ResearchGate

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: https://www.researchgate.net/publication/311226025

Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Kulit Batang Tumbuhan Salam (Syzygium polyanthum) terhadap Pertumbuhan Bakteri Escherchia coli

Conference Paper · November 2016

CITATIONS
0

READS
927

1 author:

Suhadi Partaredja
State University of Malang
4 PUBLICATIONS **0** CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:

State University of Malang View project

All content following this page was uploaded by Suhadi Partaredja on 01 December 2016.

The user has requested enhancement of the downloaded file.

PROSIDING

Seminar Nasional Pendidikan Biologi II

Seminar Nasional Pendidikan Biologi II dengan Tema: Menjadi Pendidik yang Inspiratif, Mewujudkan Pendidikan yang Berbudaya di era MEA 2016

Seminar Nasional Pendidikan Biologi II
Jember, 12 Nopember 2016
Program Studi Pendidikan Biologi
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember (UNEJ)

Prosiding Seminar Nasional Biologi II
"Menjadi Pendidik yang Inspiratif, Mewujudkan Pendidikan yang Berbudaya di Era MEA 2016"

12 November 2016

Tim Reviewer:
Prof. Dr. H. Joko Waluyo, M.Si
Prof. Dr. Suratno, M.Si
Dr. Hj. Dwi Wahyuni, M.Kes
Drs. H. Wachju Subchan, Ph.D
Dr. Jekti Prihatin, M.Si
Dr. Ir. H. Imam Mudakir, M.Si
Dr. Iis Nur Asyiah, SP., MP

Cover:
Mochammad Iqbal

Layout:
Bevo Wahono

Diterbitkan oleh:

Pendidikan Biologi FKIP UNEJ

ISBN: 978-602-74058-1-3

SUSUNAN PANITIA
SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN BIOLOGI I 2015

Penasehat : Drs. Moch. Hasan, M.Sc, Ph.D
(Rektor Universitas Jember)

Pelindung : Prof. Drs. Dafik, M.Sc.,Ph.D
(Dekan FKIP Universitas Jember)

Penanggung Jawab : Prof. Dr. Suratno, M.Si
(Ketua Program Studi Pendidikan Biologi FKIP UNEJ)

Ketua Panitia : Erlia Narulita, S.Pd.,M.Si.,Ph.D
Sekretaris : Siti Murdiyah, S.Pd., M.Pd
Bendahara : Kamalia Fikri, S.Pd, M.Si

1. Sie Humas dan Perlengkapan : Mochammad Iqbal, S.Pd.,M.Pd (Co.)
   Ahmad Habib Sholahuddin
   Muhammad Khoirul Anam
   Lutfia Hasanah
2. Sie Acara : Vendi Eko Susilo, S.Pd., M.Si (Co.)
   Alvi Oktafanisari
   Wardaniatussoliha
   Ari
   Muhammad Nailul Abror
   Yahya Frans Jaya
   Ishoma
   Meiliyana Dwicahya
   Amalah Soleha
   Kartika Tan
   Yesi Apriliana
3. Sie Sekretariatan : Bevo Wahono, S.Pd., M.Pd (Co.)
   Erna Kristiana Dewi
   Angki Tri Agustina
   Haiva Zulfaizah
   Ardiansyah
4. Konsumsi : Ika Lia Novenda, S.Pd., M.Pd (Co.)
   Muhammad Reza Firmantara
   Naufal Fa'i Hilmi
   Inike Winda
   Yoalda Eka
   Desi Rohmia
   Cica Ismi
5. Dokumentasi : Tamyiz

KATA PENGANTAR

Diberlakukannya Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA) sejak Desember tahun lalu memberikan dampak peluang dan tantangan pasar bebas di bidang permodalan, barang dan jasa, serta tenaga kerja. MEA menuntut masyarakat Indonesia mempunyai mental luar biasa, karena berhadapan dengan masyarakat dari luar Indonesia. Salah satu upaya pembentukan masyarakat Indonesia yang bermental luar biasa melalui jalur pendidikan. Pendidikan merupakan usaha mewariskan nilai-nilai luhur bangsa untuk menciptakan generasi bangsa yang unggul intelektual, berkepribadian, dan memiliki identitas kebangsaan. Oleh karena itu, dunia pendidikan harus merespon dengan tepat agar dapat menyiapkan SDM yang berkualitas dan berbudaya. Dengan penguatan karakter pada siswa dan mahasiswa diharapkan mampu menciptakan generasi-generasi bangsa yang siap bersaing pada era MEA.

Penanaman budaya dan karakter melalui pendidikan menjadi tanggung jawab tenaga pendidik, praktisi, dan masyarakat baik melalui pendidikan formal maupun non formal. Guru perlu memiliki karakter yang kuat dan positif untuk dapat membentuk siswa yang berkarakter dan berbudaya. Seperti yang dikatakan Horace Mann, bahwa seorang guru yang mencoba mengajar tanpa menginspirasi muridnya ibarat menempa besi yang dingin. Jadi, guru tidak hanya menjadi pendidik dan pengajar bagi siswa, namun selayaknya mampu menjadi teladan dan inspirasi bagi siswa.

Selain aktifitas akademis, forum ilmiah menjadi bagian dari upaya komprehensif pencetakan lulusan yang *qualified*. Sebagai upaya sinergi dengan peningkatan kualitas SDM melalui pendidikan tersebut, maka kami sebagai salah satu LPTK mempersembahkan Seminar Nasional Pendidikan Biologi II dengan tema **Menjadi Pendidik yang Inspiratif, Mewujudkan Pendidikan yang Berbudaya di Era MEA 2016**. Seminar Nasional ini diharapkan memberikan *insight* baru dalam menjawab tantangan di era MEA.

Jember, 12 November 2016

Panitia

DAFTAR ISI

Kata Pengantar i
Daftar Isi ii
Rundown Acara xv
Pembagian Ruang Kelas Paralel xvi

Nama	Instansi	Judul	Hal
Dr. Ir. Suporahardjo, M.Si	Komunitas Tanoker	Bersama Memajukan Indonesia dari Desa Pengalaman Ledokombo	2-18
Abu Husen, Sri Endah Indriwati, Umie Lestari	Pendidikan Biologi Pascasarjana Universitas Negeri Malang	Pengembangan Perangkat Pembelajaran Biologi Berbasis *Problem Based Learning* Dipadu *Think Pair Share* Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI SMA	20-28
Adha Qiptiyatul M, Wachju Subchan, Siti Murdiyah	Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember	Penerapan Strategi Pembelajaran LSQ (Learning Start with A Question) dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa	29-36
Afifa	SMP Negeri 2 Ajung	Peningkatan Ketuntasan Belajar Peserta Didik Kelas IXA SMPN 2 Ajung pada Mata Pelajaran IPA melalui Model Pembelajaran MP-ML	37-42
Agni Rimba Mawan, Sri Endah Indriwati, Suhadi	Mahasiswa Pendidikan Biologi, Pascasarjana, Universitas Negeri Malang	Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Kulit Batang Tumbuhan Salam (*Syzygium polyanthum*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherchia coli*	43-49
Ahsanul Mujahid	Trainer, LENTERA ISLAMIC CENTER	Sistem Pendidikan Sekuler – Materialistik Di Indonesia Menghadapi Era Mea	50-62

Aris Singgih Budiarso	Program Studi Pendidikan IPA	Implementasi Model Learning Together Berbasis Hipnoteaching Method pada Mata Kuliah Materi IPA MI	63-71
Astuti Muh.Amin, Aloysius Duran Corebima, Siti Zubaidah, Susriyati Mahanal	Mahasiswa Pascasarjana Pendidikan Biologi Universitas Negeri Malang	Identifikasi Kemampuan Bertanya Dan Berpendapat Calon Guru Biologi Pada Mata Kuliah Fisiologi Hewan	72-80
Cici Rizky Yonanda, Dwi Wahyuni, Siti Murdiyah	Prodi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember	Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Terhadap Daya Hambat *Staphylococcus epidermidis*	81-87
Dwi Wahyuni, Livara Indhika Agustinasah	Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember	Pengaruh Konsentrasi Getah Jarak Pagar (*Jatropha curcas* l.) Terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti* l.	88-95
Dwinanda Yunikasari, Joko Waluyo, Siti Murdiyah	Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember	Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana* mill.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus epidermidis*	96-102
Dyah Kusuma Wardhani S.A, Siti Zubaidah, Heru Kuswantoro	Magister Jurusan Pendidikan Biologi, Universitas Negeri Malang	Pengaruh Dosis Gibberellin Terhadap Morfologi Galur-Galur Kedelai Terserang *Bemisia tabaci*	103-110
Elok Norma Khabibah & **Hanni Hanifah**	Pascasarjana Universitas Sebelas Maret	Kajian Literatur Pembentukan Nilai Karakter Siswa melalui Pendekatan Etnosains dalam	111-120

		Pembelajaran Biologi	
Endrik Nurrohman, Siti Zubaidah, Heru Kuswantoro	Magister Department of Biology, University of Malang	Effect of Nitrogen Dose on Morphology of Soybean *(Glycine max (L.) Merr)* Strain that Resistant *Bemisia tabaci*	121-129
Heni Setyawati	Tadris Biologi, IAIN Jember	Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa	130-145
Iis Nur Asyiah, Soekarto, Imam Mudakir, Yanuar Saputra	Prodi Pendidikan Biologi Universitas Jember	Gejala Serangan Nematoda Parasit Pada Tanaman Kopi	146-151
Ika Lia Novenda	Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember	Preferens Arthropoda Terhadap Tumbuhan Liar di Kebun Biologi Universitas Negeri Malang	152-157
Ikromudin Al Islami, Imam Mudakir, Mochammad Iqbal	Mahasiswa Pendidikan Biologi, PMIPA, FKIP Universitas Jember	Pengembangan Aplikasi Sistem Informasi Berbasis Android tentang Keanekaragaman Vegetasi Habitus Pohon di Taman Nasional Baluran	158-164
Intan Lestari Mulyaning Tyas, Siti Zubaidah, Heru Kuswantoro	Universitas Negeri Malang	Variasi Dosis Kalium (K) terhadap Karakter Morfologi Galur-Galur Kedelai (*Glycine max* (L.) Merill) Tahan *Bemisia tabaci*	146-172
Iwan Wicaksono	Program Studi Pendidilan IPA, Universitas Jember	Eksperimen Virtual untuk Meningkatkan Kreativitas Ilmiah Siswa	173-179
Joko Waluyo	Program Studi pendidikan Biologi UNEJ	Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Ketapang *(Terminalia catappa* L.*)* Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Vibro cholera*	180-187

Mochammad Iqbal, Bambang Supriadi, Gerda Aji Pratama	Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Jember	*Good Practice; Lesson Study* dalam Meningkatkan Kemampuan Pengelolaan Pembelajaran Berbasis Praktikum Mahasiswa KKMT di SMAN 1 Tanggul-Jember	188-195
Nur Farizah, Imam Mudakir, Siti Murdiyah	Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Jember	Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Giving Question and Getting Answer* Terhadap Hasil Belajar Biologi	196-202
Nur Lina Safitri, Siti Zubaidah, Heru Kuswantoro	Universitas Negeri Malang	Morfologi Galur-galur Kedelai tahan *Bemisia tabaci* dengan Perlakuan Berbagai Macam Dosis Fosfat	203-209
Pujiastuti	Prodi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember	Penugasan Observasi Bentuk-Bentuk Tajuk Tumbuhan Di Lingkungan Kampus Universitas Jember Pada Mata Kuliah Morfologi Tumbuhan Untuk Meningkatkan Kecintaan Terhadap Tumbuhan	210-217
Siti Roudlotul Hikamah		Ajaran Falsafah Adi Luhung Leluhur Jawa Tentang Pendidikan Karakter	218-225
Slamet Hariyadi	Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember	Mengatasi Plagiarisme Melalui Teknik Resume dan Diagram Mind Mapping	226-235
Sri Hartatik, S.Pd		Dampak Model Pembelajaran AGT Re-Con Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa MTsN Arjasa	236-240

Sugeng Setyo Utomo	SMA Negeri 2 Lumajang	Pemanfaatan Tanaman Bahan Obat Berdasarkan Kajian Anatomi dan Morfologi Tumbuhan pada Materi Jaringan Tumbuhan di Kelas XI IPA-5 SMA Negeri 2 Lumajang	241-249

PEMBICARA UTAMA

Bersama Memajukan Indonesia
Dari Desa

Pengalaman Ledokombo

Dr. Ir. Suporahardjo M.Si

FAKTOR PENTING YANG PERLU DIKUASAI BAGI CALON PENDIDIK SEBAGAI INOVATOR DALAM MASYARAKAT

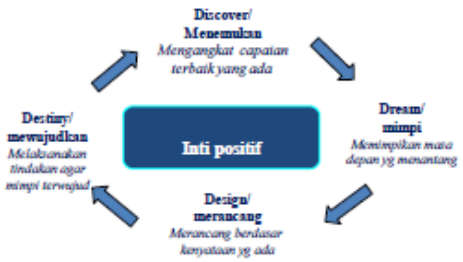
- Pentingnya memahami konsep dan strategi perencanaan pemberdayaan masyarakat;
- Pentingnya berpikir seperti enterpreneur

Perbandingan tema pemberdayaan masyarakat (Green and Haines, 2002)

TEMA	PERANAN	ORIENTASI TUGAS/PROSES
KEMANDIRIAN	FASILITATOR/EDUKATOR	PROSES
TEKNIKAL	PENASEHAT/KONSULTAN	TUGAS
KONFLIK	ORGANISATOR/PEMBELA/MEDIATOR	PROSES DAN TUGAS

Lingkar Alur Appreciative Inquiry

(Copperider et al., 2008)



BAGAIMANA BERPIKIR SEPERTI ENTREPRENEUR
(Broughton, P.D, 2016)

- Entrepreneur berkaitan dengan suatu cara pengaturan kehidupan yang sangat kuat, untuk memampukan untuk pemenuhan seorang dan ini merupakan kesempatan yang tak terkatakan dimana beragam orang memandang dari resikonya.
- Berpikir seperti seorang entrepreneur itu bagaikan perjalanan melalui daerah yang rumit antara optimisme dan kehilangan harapan.

- Kemauan untuk mengambil resiko penting untuk mencapai tujuan mereka yang sering sulit
- setiap enterpreneur harus melakukan yang sama, memfokuskan pada realitas dan menemukan cara untuk bertahan hidup dan menghasilkan uang selama mengejar suatu tujuan yang berada dalam lingkungan ketidakpastian.

Enterpreneurship sosial

- Kemampuan dalam menciptakan sesuatu yang baru dan berbeda berkaitan dengan masalah-masalah sosial dan memberikan keuntungan/manfaat buat kehidupan bersama dalam masyarakat
- Diperlukan cara berpikir lateral (berpikir diluar pola-pola berpikir pada umumnya dengan kata lain berpikir kreatif)

LOGIKA DARI BERPIKIR KREATIF

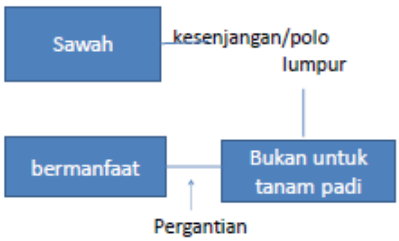
(Kotler & Trias De BES, hal 77. 2004)

MENGANDUNG TIGA LANGKAH SEDERHANA

- Pemilihan fokus
- Pembuatan pergantian lateral (lateral displacement) untuk membangkitkan stimuli
- Pembuatan koneksi

Pergantian lateral

Pergantian lateral

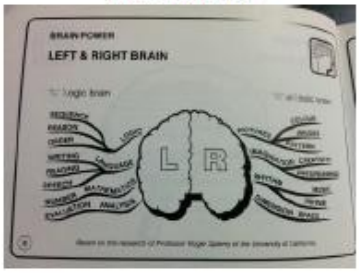


Pergantian lateral

- Tarian egrang (Ikon ledokombo jember)
- Kampung wisata belajar berbasis budaya (kerajinan. Homestay. Kuliner lokal)
- Desa peduli buruh migran
- POLO LUMPUR

KEKUATAN OTAK KIRI DAN KANAN

(Hayden, hal 6)



Pelawak berpikir lateral

- Cak lontong

VID-20160327-WA0015.mp4

TANGGUNG JAWAB PENDIDIK MENJAGA OTAK TIDAK TUMPUL

- Bagaimana menjaga keseimbangan fungsi otak kanan dan kirim beriringan sehingga anak didik kreatif dan inovatif?
- Bagaimana agar otak tidak tumpul/menyusut terkontaminasi makanan tidak sehat?
- Bagaimana syaraf-syaraf otak tidak rusak oleh pornografi?

Bahaya Pornografi terhadap Otak

1. Menyusutnya bagian depan otak yang mengatur gerak dan perilaku → kurang tanggung jawab.
2. Neuron transmitter yang mengontrol kesenangan bekerja berlebihan → ingin mencari kesenangan, sulit mengontrol dirinya → mudah depresi

→ **jika narkoba merusak 3 syaraf otak Pornografi merusak 5 syaraf otak!**

LEDOKOMBO : Wilayah "Yatim Piatu Sosial"

Sebuah KECAMATAN di Jember, JATIM, berpenduduk sekitar 62.300 jiwa. Mata pencaharian penduduk di daerah berbukit ini pada umumnya buruh tani. Sisanya berjuang di sektor informal (pedagang kecil), Kerja serabutan, dan pegawai negeri/swasta. Dalam satu dasawarsa terakhir semakin banyak penduduk yang mencari nafkah keluar Ledokombo, baik didalam negeri (terbanyak ke Bali) maupun keluar negeri (TKI/TKW) ke Timur Tengah, Malaysia, Singapore, Taiwan dan Hongkong. Kabupaten Jember adalah salah satu kantong pengiriman *(sending area) migrant workers (buruh migran, TKW/TKI)* di Jatim (JATIM merupakan daerah *sending areas* TKW/TKI papan atas di Indonesia).

Ledokombo Pada Suatu Ketika ...."Tempo Doloe"...

Di Kabupaten Jember, kecamatan Ledokombo dikenal sebagai wilayah "tertinggal" di Jember

Secara ekonomis dikategorikan daerah minus dengan penduduk sebagian besar suku Madura yang sering dicitrakan sebagai suku yang mempunyai karakter yang sulit di ajak maju.... (streotipe)

Banyak kalangan beranggapan bahwa akan sulit mengikhtiari perubahan yang signifikan di kawasan berbukit ini. "sudah seperti *takdir*, Mustahil maju" pernah terdengar celoteh atau lebih tepatnya *ledekan* ini.

Tidak Mungkin Maju ? Ledokombo berkata TIDAK...dimulai dari anak-anak

PERUBAHAN BISA DARIMANA SAJA

JUGA DARI DESA
DIMOTORI OLEH
ANAK-ANAK DESA

Nak- Kanak Ledokombo adalah Motor Perubahan Mereka berproses dan "melahirkan" Tanoker (Kepompong Ledokombo, 10 Desember 2009) ... Wahana Perubahan itu...

Anak-anak yang ....

BERSAHABAT
BERMAIN
BELAJAR
BERKARYA

Kunci Penting :
Memberi Ruang – Peluang – Pendampingan kepada anak-anak ....
Trust the Children !!!

Dalam 6 tahun terakhir ....

Anak-anak telah mengubah banyak hal....Memandu LEDOKOMBO YANG "*Lemes*" menjadi " Wilayah yang *BERGERAK*...menuju wilayah untuk "SEMUA...SEBUAH DESA DUNIA" dengan Merayakan KEBERAGAMAN"...

Justru dari anak-anak (Cat: bukan orang dewasa) Berkembang optimisme dan gairah baru...masa depan yang lebih BERMAKNA bagi masyarakat secara keseluruhan

Dengan sesuatu yang tidak terpikirkan sebelumnya... sesuatu yang telah "mati suri" dihidupkan ...dirayakan

Sesuatu yang " masa lampau" menjadi masa kini dan masa depan"

PERMAINAN EGRANG SEBUAH ALAT PERUBAHAN SOSIAL (KARENA BERMAIN ITU TIDAK "MAIN –MAIN")

Awalnya ...

Bermain, berlatih dan lomba balap Egrang di halaman belakang rumah, di kaki bukit desa Ledokombo nan hijau (Juli-Agustus 2009)...

Mulai Berani Berparade di Sekitar Desa. Keluar dari Halaman Belakang ke Jalanan. Memadukan Egrang dan musik, Bambu dan Genderang (Oktober 2009)

Anak-anak berdandan, mengikuti Lomba Egrang Unik per orang an I, Ledokombo 14 Februari 2010 peringatan Imlek, hari kasih sayang dan Maulid Nabi Muhammad (Merayakan Keberse maan, harmony in diversity) Juri bersal dari Bondowoso (Nyai, pemuka agama), Jakarta (akademisi) dan Australia (mahasiswa). Berbagai agama dan etnis berkumpul.

Pertama Ledokombo (Agustus 2010)

Festival ke 2 (Juli 2011), ke 3 (Juli 2012), ke 4 (23 Agustus 2013), ke 5 (22 Agustus), ke 6 (19 Desember)

Pawai Pembukaan Festival 3

Peserta Festival Egrang 5

Menjadi Utusan Kabupaten Jember pada Festival Olahraga Tradisional SEJATIM dan menjadi Juara ...

Sukses Anak-Anak Tanoker dalam Festival Olahraga Tradisional

Tetap Bahagia Meski "Mengalah" Jadi Juara Dua

GO National-International

Using traditional play to go to the future - preparing children to fit in global world without losing local roots.

Playing Egrang to build EMPATHY, tolerance and sensitivity

Anak-anak Ledokombo berkreasi, berinovasi, berbagi ...

Event International Pertama : Tanoker- Tampil di "Youth Preneurship Summit" tingkat ASIA (Ashoka) di Jakarta (Desember 2010)

Menari dan Menyanyi di *Youth Cultural Night* Konferensi Asia Pasifik Tentang Reproduksi di Yogyakarta (Oktober 2011)

Diundang Tampil Pada Perayaan Hari Anak International, Jakarta , November 2011

Halaman Taman Ismail Marzuki

Teater Taman Ismail Marzuki

Belajar dan Tampil Berbagi di berbagai kesempatan dan kota selama tahun 2011. Salah satunya di Global Youth Festival dan Sarasehan Budaya Universitas Ma Chung Malang, Juli 2012 (Tanoker feat Jordon Benner , remaja dari Californi yg mahir egrang Setelah berlatih bersama selama 2 minggu di Ledokombo)

Menuju ICAAP 11
International Conggres on Aids in Asia Pacific
(19 – 22 N0v 2013)

Tampil dalam 3 pementasan berkolaborasi dengan pemusik dan penari dari berbagai negara antara lain (Jepang, Australia, Tonga, Malaysia, China, Thailand, Bangladesh, Singapura, Samoa)

Mereka juga akan mengajari anak-anak Thailand bermain egrang, termasuk di sekolah Indonesia di Thailand

Rekam Perjalanan : Belajar dan Berjejaring Lokal, Nasional dan Internasional

Setelah tampil di Simposium Internasional Pemikiran Gus Dur

Menari di halaman kantor Komnas HAM dan KOMNAS Perempuan

Inisiatif "Friends of Tanoker" di Canberra (Fund Raising untuk Tanoker 28 Oktober 2011 dan 1 Nov 2012)

Friends of Tanoker ...Datang dari berbagai Penjuru ke Ledokombo ...bahu membahu mendorong perubahan-perdamaian ....dari (anak) desa untuk dunia yang lebih baik...

Berkarya Dengan Egrang
(Mengembangkan Kreaktifitas dan Solidaritas)
Mengubah wajah Ledokombo,
Merajut Perdamaian
...untuk better future...

Merayakan Keanekaragaman Budaya : "Barongsai Batik" dan Barongsai "Madura" naik Egrang

Berlatih terus dan terpilih mengikuti Audisi "Indonesia Mencari Bakat " Trans TV, JATIM (September 2010)

Pengalaman Berharga : Sebagai wakil JATIM ke Babak Audisi Nasional IMB 2 Trans TV Jakarta

Memupuk Nasionalisme : Sendratari Egrang Perjuangan di Acara HUT Kemerdekaan RI Kec Ledokombo 2011

Pintar, Berani dan Tangkas : Pidato di atas Egrang pada Hari Pahlawan 2011

Balap Krupukpun bisa di atas Egrang

Sosialisasi Cinta Budaya Indonesia melalui
Pembuatan Film Egrang dari Ledokombo oleh Garin Nugroho / SET Film (Di putar di Kompas TV, Ensiklopedia Anak Nusantra) dan bebeberapa tipun TV (Bolang dari Ledokombo, Tupperware She can, dll)

Penampilan Tanoker

Penampilan Tarian egrang hari Anak Internasional di TIM Jakarta
http://www.youtube.com/watch?v=f66dZ_qpZw6U

Tarian Egrang – Perkusi (Bangkok Art and Cultural Centre Thailand)
http://www.youtube.com/watch?v=AHUVqLTPBE

TANOKER LEDOKOMBO "PERKUSI"
http://www.youtube.com/watch?v=_L7O2EZzXRQ

Tutorial Egrang – Berbagai gaya Bermain Egrang ..
http://www.youtube.com/watch?v=H7b_kcTzh0

The Youth Indonesian Percussion Festival
http://www.youtube.com/watch?v=t4_hXQEhAgw

Pak Bupati dolan ke Tanoker Belajar Naik Egrang dan ikut mempromosikan Permainan Egrang

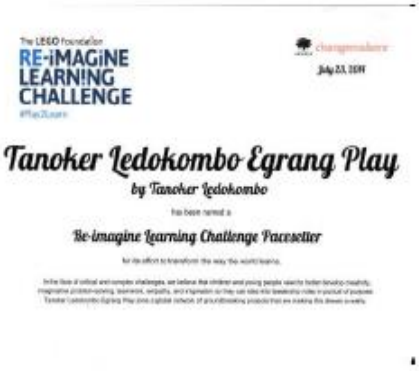
Tamu Tanoker dari berbagai kawasan Belajar Egrang

Egrang Tanoker di pentas Dunia (Berkarya dan Berjuang)
Diundang ICAAP 11 (International Conggres on Aids in Asia Pacific, 19 – 22 NOv 2013)

Finalist of Mattel International Competition

Tanoker egrang play selected as a finalist of Mattel International Competition. A worldwide competition for the games that developed public empathy. There are 11 finalists from more than 600 contestants from around the world.

- As part of its efforts to create the future of play, Mattel is pleased to offer $25,000 in prizes for ideas that enhance empathy through play. Two prizes of $10,000 and one prize of $5,000 will go to the best eligible entrants.
- Since 1978, the Mattel Children's Foundation has played together with thousands of charitable organizations and positively impacted millions of children. Over the years, the Foundation has funded new technologies, after-school activities, literacy projects, and programs to promote the health of children around the world. Since its inception thirty years ago, the Mattel Children's Foundation remains committed to the vision of making a meaningful difference in the lives of children in need around the world.
- **Prize Finalists:**
- A play for peace-creating and connecting caring communities!
- Dance 4 Peace
- Empathy is AOK! A social game for good & online community that makes sharing positive actions playful, rewarding and impactful.
- Feeleez
- Red Nose Foundation: Transcending Boundaries through Play
- Sports for Sharing
- Tanoker Egrang Play - Making Friends, Having Fun, Learning, Creating Together
- The Citizenship Curriculum
- The Equal Opportunity Game: A Workshop for Youth
- Twenty One Toys



Selalu ada Jalan untuk menjadi LEBIH BAIK

...mempertemukan manusia-manusia dari berbagai latar belakang kebudayaan...untuk bersatu, berbagi dan saling menguatkan dalam suatu ruang hidup bernama Ledokombo....

Menuju Masa Depan Bersama yang Lebih Baik...!

Visi

WILAYAH untuk SEMUA
Ramah Anak
Ramah budaya lokal
Ramah Lingkungan
Ramah Perempuan

KAMPOENG WISATA BELAJAR LEDOKOMBO

Produk Boneka Pelepah pisang

Produk Egrang

Aneka Produk tanocraft

Potensi dan Tantangan Kedepan

1. Membangun Jiwa Kewirausahaan Sosial: Ledokombo sebagai "Kampung Wisata Belajar berbasis budaya" (Subyek Wisata)
2. SDM : Pendampingan Anak, orangtua, lembaga pendidikan lokal, Kaderisasi dan kepemimpinan anak serta Relawan, dengan strategi pemberdayaan yang tepat
3. Media : Pengembangan berbagai media untuk menjadi masyarakat pembelajar (misal : Kolam – Baca, bulletin tanoker. permainan tradisional, web, medsos
4. Jaringan : Memaksimalkan Jaringan Lokal, Nasional, Internasional
5. Memperkuat kemandirian Lembaga dan masyarakat

Metamorfose di Atas Bambu Menari...

Diatas Egrang kami berkarya dan berusaha, terus- menerus, untuk memberi daya hidup yang lebih menyala kepada Ledokombo-Jember, Indonesia dan Dunia

Dengan EGRANG
PEMBERDAYAAN diupayakan,
KEBERSAMAAN dirakit,
PERDAMAIAN dikembangkan

Untuk INDONESIA yang lebih BAIK dan semoga juga DUNIA yang lebih BAIK...

www.tanoker.org

MARI BERGANDENG TANGAN

Matorsakalangkong

ARTIKEL REGULER

Pengembangan Perangkat Pembelajaran Biologi Berbasis *Problem Based Learning* Dipadu *Think Pair Share* Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains

Abu Husen[1], Sri Endah Indriwati[2], Umie Lestari[2]
[1]Pendidikan Biologi Pascasarjana Universitas Negeri Malang
[2]Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Malang
E-mail: husen327@yahoo.co.id

Abstract— *This study aims to develop a teaching materials of biology subjects based on problem based learning combined by think pair share models that used in teaching circulation system at the 11th grades of natural science senior high school to improve students' science process skills. The development in this study following steps of 4D model (Define, Design, Develop, and Disseminate) that developed by Thiagarajan. In this development study the teaching material just followed three steps until validation product at Develop phase. The teaching materials that developed in this study consist of syllabi, lesson plans, worksheets, and assessment sheet. Validation assessment was done by two lectures as education expert and content material expert from Universitas Negeri Malang and a teacher as practitioner expert from SMAN 1 Kasiman Bojonegoro. Validation by education expert shows the value of validity is 94.03, the validation by content material expert shows the value of validity is 91.50, and the result of the validation by practitioners shows the value of validity is 95.08. Based on the validation results of the three experts indicate that the teaching materials achieve very valid criteria that's mean did not need to revision and can be be used in biology learning of circulation system to improve students' science process skills of the 11th grades of natural science senior high school.*

Keywords: problem based learning, think pair share, science process skills.

PENDAHULUAN

Keterampilan proses sains (KPS) merupakan keterampilan yang dibutuhkan oleh siswa untuk menghadapi tantangan hidup abad 21 (Partnership for 21st Century Skills, 2002). KPS penting karena dapat melatihkan pembiasaan dalam berpikir ilmiah untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. KPS adalah keterampilan yang dibutuhkan oleh seseorang untuk menguasai literasi sains, meningkatkan kualitas hidup dan kepekaannya terhadap alam sekitar (Aktamis dan Ergin, 2008). KPS juga dapat didefinisikan sebagai suatu

keterampilan yang mencerminkan perilaku ilmuwan, yang sesuai dengan berbagai disiplin ilmu, dan dapat diajarkan (Padilla, 1990). Dari beberapa definisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa keterampilan proses sains adalah kemampuan individu untuk menerapkan metode ilmiah dalam memahami, mengembangkan dan menemukan ilmu pengetahuan.

Keterampilan proses sains tidak tumbuh dan berkembang sendiri dalam diri siswa. Keterampilan proses sains dalam diri siswa akan berkembang dengan baik jika dilatih dan dikembangkan oleh guru dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu guru harus dapat merencanakan pembelajaran yang interaktif, inspiratif, menantang, dan memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis siswa (Kemendikbud, 2013). Guru dapat merancang pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran inovatif yang dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

Salah satu model pembelajaran yang dapat melatihkan kreativitas dalam memecahkan masalah sehingga dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa adalah *problem based learning* (Kemendikbud, 2013). *Problem based learning*(PBL) merupakan model pembelajaran yang menekankan *learning by doing,* pembelajaran didasarkan atas masalah nyata yang ditemui siswa di sekitarnya (Steineman, 2003). Hal tersebut akan memotivasi siswa untuk aktif belajar dalam memecahkan masalah. Dengan menerapkan PBL, guru akan membuat siswa mempelajari pengetahuan sekaligus menerapkan pengetahuan tersebut untuk menyelesaikan masalah. Penerapan model pembelajaran PBL dapat meningkatkan KPS siswa karena siswa dituntut untuk memecahkan masalah berdasarkan metode ilmiah dan KPS siswa terakomodasi melalui tahapan-tahapan PBL (Pangestika dkk, 2015).

Salah satu ciri PBL adalah model pembelajaran ini mengarahkan siswa untuk dapat memecahkan masalah autentik, untuk membangun pengetahuan dalam diri mereka (Arends, 2013, Dochy dkk., 2012, Steinemann, 2003). Namun dalam kelas dengan kondisi akademik siswa yang heterogen, pengetahuan dan pemahaman konsep setiap siswa berbeda-beda, sehingga pada saat siswa berusaha untuk membangun pengetahuan melalui proses pemecahan masalah, maka akan terjadi kesenjangan waktu dan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah dan membangun pengetahuannya. Hal ini juga dapat mempengaruhi kualitas interaksi antar siswa. Untuk mengatasi kelemahan tersebut, PBL dapat dipadukan dengan pembelajaran kooperatif yang mempunyai ciri siswa belajar dan bekerja dalam kelompok yang heterogen.

Salah satu pendekatan kooperatif yang dirancang untuk mempengaruhi pola interaksi siswa adalah *think pair share* (TPS). TPS memiliki tiga tahapan yang menjadi karakteristiknya yaitu *think time*, *pair time* dan *share time* (Lyman, 1981). Model pembelajaran TPS memberikan siswa waktu untuk menjawab, dan saling membantu satu sama lain. Diharapkan dalam fase *pair*, siswa yang mempunyai kemampuan akademik yang lebih tinggi dapat membantu siswa yang menjadi pasangannya sehingga ketika fase penyelidikan individu atau kelompok dalam PBL, semua siswa sudah dapat bekerja sama membangun pengetahuan melalui proses pemecahan masalah. Model TPS menghendaki siswa yang awalnya belajar sendiri untuk kemudian bekerja sama saling membantu dengan siswa lain dalam suatu kelompok kecil. Karakteristik TPS yang melatihkan siswa untuk saling berbagi

pengetahuan dalam kelompok kooperatif tersebut penting untuk proses pemecahan masalah dalam kegiatan pembelajaran PBL. Penerapan model PBL dipadu TPS dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar Biologi siswa (Firdaus dkk., 2012, Asnimulia dkk., 2015).

Berdasarkan hasil observasi, wawancara, dan analisis perangkat pembelajaran yang dilakukan pada 21-30 Maret 2016 di SMAN 1 Kasiman Bojonegoro, perangkat pembelajaran yang digunakan oleh guru Biologi belum menampakkan penggunaan model PBL maupun TPS. Hal ini terlihat dari hasil observasi bahwa dalam pembelajaran tidak terlihat pelaksanaan sintaks PBL dan TPS. Dari hasil wawancara guru Biologi juga menjelaskan bahwa selama ini beliau belum pernah menggunakan model pembelajaran PBL maupun TPS. Dari hasil analisis perangkat pembelajaran yang dilakukan, perangkat pembelajaran yang digunakan masih dalam bentuk standar yaitu silabus masih utuh seperti contoh yang diberikan oleh kemendikbud. Selain itu guru juga tidak selalu menyusun RPP sendiri melainkan hasil pengembangan bersama MGMP tingkat kabupaten. Hal tersebut menyebabkan RPP tidak berdasarkan kondisi sekolah dan kebutuhan yang diperlukan siswa. Akibat dari hal tersebut pada praktik pembelajaran di kelas guru cenderung berpusat pada guru dan hanya fokus pada penguasaan pengetahuan konsep saja, tanpa berusaha mengakses keterampilan proses sains siswa.

Berdasarkan hasil observasi juga diketahui bahwa siswa belum menunjukkan penguasaan keterampilan proses sains dalam pembelajaran Biologi seperti mengajukan pertanyaan, berkomunikasi, dan menarik kesimpulan. Dalam pembelajaran dengan cara diskusi kelompok, hanya 37 % dari 30 siswa yang mengajukan pertanyaan dan hanya 33 % siswa yang mengkomunikasikan pendapatnya. Dari laporan tertulis yang diperiksa oleh guru hanya 27% siswa yang dapat menarik kesimpulan dengan benar.

Ketersediaan perangkat pembelajaran yang baik diperlukan agar guru dapat melatihkan keterampilan proses sains siswa dalam pembelajaran. Oleh karena itu peneliti memandang perlu untuk melakukan penelitian pengembangan perangkat pembelajaran mata pelajaran Biologi berbasis model *problem based learning* dipadu *think pair share* yang valid sehingga layak digunakan dalam pembelajaran Biologi di kelas XI IPA SMA.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan mengacu pada model 4-D yang dikembangkan oleh Thiagarajan, dkk (1974). Alasan penggunaan pengembangan 4-D Thiagarajan ini karena (1) landasan pengembangan berorientasi pada tujuan, kondisi, dan hasilnya dapat digunakan untuk menetapkan metode pembelajaran yang optimal, (2) dapat digunakan untuk mengembangkan perangkat dan bahan pembelajaran, baik untuk keperluan kelas klasikal maupun kelas individual (3) dapat digunakan untuk mengembangkan bahan pembelajaran dalam ranah pengetahuan, sikap, dan keterampilan (Pribadi, 2009). Langkah-langkah model pengembangan 4-D ini terdiri atas 4 tahap, yaitu *define* (penentuan tujuan), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran). Dalam penelitian ini, pengembangan dilakukan sampai tahap ketiga yaitu *develop* tepatnya pada tahap validasi produk oleh para ahli.

Langkah-langkah pengembangan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Define (Penentuan tujuan)

Pada Tahap *define* dilakukan berbagai macam analisis untuk mendefinisikan dan menentukan kebutuhan pengembangan yang akan dilaksanakan. Dalam tahap ini dilakukan berbagai kegiatan yaitu (1) analisis kurikulum, (2) analisis kondisi siswa, (3) analisis materi, (4) analisis tugas, (5) analisis kompetensi dasar, dan (6) penentuan indikator serta tujuan pembelajaran.

2. *Design* (Perencanaan)

Tahap ini dilakukan untuk merancang suatu perangkat pembelajaran. Tahap ini meliputi kegiatan: (1) menentukan kriteria perangkat pembelajaran, (2) pemilihan materi pelajaran, (3) pemilihan media, (1) menentukan kriteria penilaian, (1) pemilihan format perangkat pembelajaran, (4) menentukan desain awal, dan (5) menyusun perangkat pembelajaran. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini meliputi silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar kerja siswa (LKS), dan lembar penilaian.

3. *Develop* (Pengembangan)

Tahap ini bertujuan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran yang telah direvisi berdasarkan masukan dari validator dan siap di ujicobakan. Validasi dilakukan untuk mengetahui validitas perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan sehingga layak untuk diimplementasikan dalam proses pembelajaran. Pada tahap ini draft perangkat pembelajaran yang telah disusun divalidasi oleh para validator. Validasi dilakukan oleh tiga validator, yaitu Dr. Sri Endah Indriwati M.Pd sebagai ahli perangkat pembelajaran dan Dr. Umie Lestari, M.Si sebagai ahli materi dari Universitas Negeri Malang, serta Tatik Puji Lestari, S.Pd sebagai praktisi dari SMAN 1 Kasiman Bojonegoro.

Data yang dihasilkan dalam penelitian pengembangan ini berupa data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif berupa nilai yang diperoleh dari hasil validasi yang disusun dengan skala Likert. Data kualitatif dihasilkan dari tanggapan ahli perangkat pembelajaran, ahli materi, dan praktisi mengenai produk yang dikembangkan.

Data hasil validasi perangkat pembelajaran kemudian dianalisis secara kuantitatif dan dibandingkan dengan kriteria yang digunakan oleh peneliti.

Teknis analisis data dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{\Sigma A}{\Sigma I} \times 100$$

P = Nilai Validasi
ΣA = Jumlah skor yang diperoleh
ΣI = Jumlah skor maksimal

Hasil perhitungan nilai validasi kemudian dikategorikan sesuai dengan kriteria validitas seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Validitas

Pencapaian Nilai	Kategori Validitas	Keterangan
25,00 – 40,00	Tidak Valid	Tidak boleh digunakan
41,00 – 55,00	Kurang Valid	Tidak boleh digunakan
56,00 – 70,00	Cukup Valid	Boleh digunakan setelah revisi besar
71,00 – 85,00	Valid	Boleh digunakan setelah revisi kecil
86,00 – 100,00	Sangat Valid	Sangat baik untuk digunakan

Sumber: Akbar, S. 2013.

HASIL PENELITIAN

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan telah divalidasi oleh ahli perangkat pembelajaran, ahli materi pembelajaran, dan praktisi (Guru Biologi). Hasil validasi terhadap perangkat pembelajaran oleh para validator menunjukkan hasil sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil Validasi Perangkat Pembelajaran oleh Validator

No	Validator	Nilai Validasi				Rata-Rata
		Silabus	RPP	LKS	Instrumen Penilaian	
1	Ahli Perangkat	95,00	94,44	91,67	95,00	94,03
2	Ahli Materi	93,33	94,32	88,33	90,00	91,50
3	Praktisi/Guru	95,83	96,11	93,33	95,00	95,08
Rata-Rata		94,72	94,96	91,11	93,33	

Berdasarkan tabel 2 diketahui bahwa rata-rata hasil validasi untuk silabus sebesar 94,72, RPP sebesar 94,96, LKS 91,11, dan lembar soal 93,33. Setelah dikategorikan dengan kriteria validasi menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan mempunyai validitas yang sangat valid dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis data menunjukkan bahwa rata-rata nilai validasi dari ketiga validator untuk silabus sebesar 94,72. Hal ini berarti silabus mempunyai nilai validitas yang sangat valid dan dapat digunakan tanpa revisi. Silabus yang disusun sudah sesuai dengan acuan penyusunan silabus yang terdapat pada Permendikbud no. 65 tahun 2013 tentang standar proses pendidikan dasar dan menengah. Menurut Permendikbud tersebut, silabus paling sedikit memuat identitas mata pelajaran, identitas sekolah, kompetensi inti, kompetensi dasar, materi pokok, pembelajaran, penilaian, alokasi waktu, dan sumber belajar. Dalam silabus yang dikembangkan peneliti juga mencantumkan indikator pencapaian kompetensi yang diturunkan dari kompetensi dasar. Dari segi manfaat, silabus yang dikembangkan telah dapat digunakan oleh guru dalam menyusun RPP, bahan ajar, LKS, dan instrumen penilaian.

Hasil analisis data terhadap proses validasi RPP yang dikembangkan menunjukkan rata-rata nilai validasi sebesar 94,96. Hal ini berarti RPP mempunyai nilai validitas yang sangat valid dan dapat digunakan dalam pembelajaran. RPP yang disusun telah sesuai dengan acuan penyusunan silabus yang terdapat pada Permendikbud no. 65 tahun 2013 tentang standar proses pendidikan dasar dan menengah. Menurut Permendikbud tersebut, komponen RPP terdiri atas identitas sekolah, identitas mata pelajaran, Kelas/semester, materi pokok, alokasi waktu, kompetensi dasar, indikator/tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, metode pembelajaran, media pembelajaran, sumber belajar, langkah-langkah pembelajaran, dan penilaian.

Silabus dan RPP dalam penelitian ini dikembangkan menggunakan perpaduan model *problem based learning* (PBL) dan *think pair share* (TPS). Kegiatan pembelajaran dikembangkan sesuai sintaks perpaduan model PBL dan TPS yang dipadukan oleh peneliti. Tahap pertama TPS yaitu *Think* dipadukan dengan tahap pertama dan tahap kedua PBL yaitu mengorganisasikan siswa kepada masalah dan mengorganisasikan siswa untuk belajar, siswa mengidentifikasi masalah yang dapat diperoleh dari fenomena yang disajikan oleh guru. Tahap kedua TPS yaitu *pair* dipadukan dengan tahap ketiga PBL, yaitu membimbing penyelidikan mandiri dan kelompok. Kemudian tahap ketiga TPS yaitu *share* dipadukan dengan tahap keempat dan kelima PBL yaitu mengembangkan dan mempresentasikan hasil karya serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

Hasil validasi menunjukkan bahwa LKS yang dikembangkan mempunyai rata-rata nilai validasi sebesar 91,11. Hal ini berarti LKS tersebut mempunyai kategori validitas yang sangat valid dan dapat digunakan dalam pembelajaran berdasarkan model PBL dipadu TPS. LKS merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang berupa petunjuk, langkah untuk menyelesaikan suatu tugas yang sesuai dengan kompetensi dasar yang akan dicapainya (Depdiknas, 2004). Dalam penelitian pengembangan ini, LKS disusun berdasarkan sintaks perpaduan PBL dan TPS agar siswa dapat membangun pengetahuan mereka melalui proses pemecahan masalah sekaligus melatih siswa melakukan langkah-langkah keterampilan proses sains.

Hasil analisis data terhadap proses validasi instrumen penilaian menunjukkan rata-rata nilai validasi sebesar 93,33. Hal ini berarti instrumen penilaian mempunyai nilai validitas yang sangat valid dan dapat digunakan untuk melakukan proses penilaian dalam proses pembelajaran. Instrumen penilaian yang dikembangkan meliputi kisi-kisi soal, lembar soal, kunci jawaban, lembar observasi keterampilan proses sains, dan rubrik keterampilan proses sains. Instrumen penilaian dikembangkan sesuai dengan prinsip-prinsip penilaian pada kurikulum 2013 yaitu, obyektif, terpadu, ekonomis, transparan, akuntabel dan edukatif.

Secara keseluruhan, hasil validasi perangkat pembelajaran oleh ahli perangkat pembelajaran, ahli materi, dan praktisi menunjukkan nilai validitas sebesar 94,03, 91,50, dan 95,08. Hasil validasi dari ketiga validator berada pada rentang nilai 86,00-100. Hal ini menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan mempunyai validitas yang sangat valid sehingga dapat digunakan dalam pembelajaran tanpa membutuhkan revisi.

Berdasarkan standar proses pendidikan dasar dan menengah, proses pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, dan memotivasi siswauntuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis siswa (Kemendikbud, 2013). Untuk itu setiap satuan pendidikan melakukan perencanaan pembelajaran, pelaksanaan proses pembelajaran serta penilaian proses pembelajaran untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas ketercapaian kompetensi lulusan. Perencanaan pembelajaran dilakukan dengan merancang perangkat pembelajaran.

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan oleh peneliti menggunakan model pembelajaran PBL dan TPS. Hal ini dikarenakan PBL merupakan model

pembelajaran yang memberikan permasalahan nyata pada siswa, agar siswa belajar tentang cara berpikir kritis dan keterampilan memecahkan masalah, melatih berpikir tingkat tinggi termasuk di dalamnya belajar bagaimana belajar (metakognitif), dan melatih siswa menjadi pebelajar mandiri dan *self regulated* (Savery, 2006). Dengan menerapkan PBL, guru akan membuat siswa mempelajari pengetahuan sekaligus menerapkan pengetahuan tersebut untuk menyelesaikan masalah. Sedangkan TPS adalah model pembelajaran kooperatif yang memberikan siswa waktu untuk menjawab, dan saling membantu satu sama lain. TPS memiliki tiga tahapan yang menjadi karakteristiknya yaitu *think time*, *pair time* dan *share time* (Lyman, 1981). TPS merupakan jenis pembelajaran kooperatif yang dirancang untuk mempengaruhi pola interaksi siswa. Teknik ini menghendaki siswa untuk bekerja sendiri dan bekerja sama saling membantu dengan siswa lain dalam suatu kelompok kecil. Dengan memadukan PBL dan TPS diharapkan terjadi proses pembiasaan siswa untuk menghadapi suatu permasalahan dan melakukan penyelidikan untuk mencari pemecahan dari masalah sains tersebut. Pembiasaan tersebut akan membuat siswa terlatih untuk melakukan keterampilan proses sains sehingga keterampilan proses sains siswa akan meningkat (Pangestika dkk, 2015).

Keterampilan proses sains (KPS) merupakan keterampilan yang penting untuk dikuasai oleh siswa. KPS merupakan keterampilan yang digunakan oleh setiap individu dalam hidupnya sehingga seseorang menguasai literasi sains dan meningkatkan kualitas hidupnya dengan memahami ilmu pengetahuan alam. Oleh karena itu KPS perlu dikuasai karena mempengaruhi kehidupan pribadi, sosial, dan global seseorang (Aktamis dan Ergin, 2008). Tujuan pendidikan sains termasuk Biologi adalah untuk membuat siswa mampu menguasai dan menggunakan KPS, yang ditandai dengan kemampuan siswa untuk menemukan masalah disekitarnya, mampu mengobservasi, menganalisis, hipotesis, eksperimen, menyimpulkan, menggeneralisasikan, dan menerapkan pengetahuan dengan keterampilan yang sesuai. KPS sangat penting bagi siswa agar dapat menghasilkan dan menggunakan informasi sains, untuk melaksanakan penelitian sains, dan untuk menyelesaikan masalah dalam hidupnya. Tidak semua siswa akan menjadi ilmuwan, namun sikap ilmiah akan bermanfaat bagi semua orang, dengan menguasai keterampilan proses, akan menjadikan siswa sebagai pemecah masalah dan mampu menerapkan KPS dalam kehidupan nyata (Monhardt dan Monhardt, 2006). Dengan tersedianya perangkat pembelajaran berbasis model pembelajaran *PBL* dipadu *TPS,* diharapkan guru dapat menerapkan pembelajaran yang dapat melatihkan keterampilan proses sains bagi siswa dalam pembelajaran sehingga siswa dapat menguasai keterampilan proses sains yang penting bagi kehidupannya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan ini dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran biologi berbasis *problem based learning* dipadu *think pair share* yang dikembangkan memiliki kriteria validitas sangat valid dan tidak membutuhkan revisi sehingga layak digunakan dalam pembelajaran Biologi materi sistem sirkulasi untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa kelas XI IPA SMA.

DAFTAR RUJUKAN

Akbar, Sa'dun. 2013. *Instrumen perangkat Pembelajaran.* Bandung: Remaja Rosdakarya.

Aktamis, H., dan Ergin, O. 2008. The Effect of Scientific Process Skills Education on Students' Scientific Creativity, Science Attitudes, and Academic Achievements. *Asia Pasific Forum on Science Learning and Teaching*, 9 (1): 1-21. (Online), (https://www.ied.edu.hk/apfslt/download/v9_issue1_files/aktamis.pdf), diakses 24 Maret 2016.

Arends, R. I. 2013. *Belajar untuk Mengajar*. Terjemahan oleh Made Frida Yulia. Jakarta: Salemba Humanika.

Asnimulia, Irawati, S., Yani, A.P. 2015. Penerapan Model Pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL) yang Dipadu *Think Pair Share* (TPS) dalam upaya Meningkatkan Hasil Belajar IPA-Biologi Siswa Kelas VII-2 SMPN 18 Kota Bengkulu. *Prosiding Seminar Nasional Ke-2 Biologi/IPA dan Pembelajarannya Tahun 2015 FMIPA Universitas Negeri Malang.*

Depdiknas. 2004. Pedoman Umum Pengembangan Bahan Ajar Sekolah Menengah Atas. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, Direktorat Pendidikan Menengah Umum.

Dochy, F., Segers, M., den Bossche, P. V., Gijbels, D. 2003. Effects of Problem-Based Learning: A Metaanalysis. *Learning and Instruction* 13 (2003): 533–568. (Online), (www.elsevier.com/locate/learninstruc), diakses 23 Maret 2016.

Firdaus, A. D., Indriwati, S. I., Imroatul, S. I. 2012. *Penerapan Problem Based Learning dipadu Think Pair Share* Melalui Implementasi *Lesson Study untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas XI SMAN 5 Malang.* (Online), (http://jurnal-online.um.ac.id/data/artikel/artikelB40285C3698D3778392E8478F6ECAC80.doc), diakses 1 Maret 2016.

Kemendikbud. 2013. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 65 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kemendikbud.

Lyman, F. 1981. *The Responsive Classroom Discussion*. Maryland: University of Maryland College of Education.

Monhardt, L., dan Monhardt, R. 2006. Creating a Context for the Learning of Science Process Skills Through Picture Books. *Early Childhood Education Journal*, 34, (1): 1-5. (Online),

(http://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s10643-006-0108-9.pdf). Diakses 24 Maret 2016.

Padilla, M. J. 1990. The science process skills. *Research Matters to the Science Teacher.* 9004. (Online), (http//:www.educ.sfu.ca/narstsite/publications/research/skill.htm), diakses 8 April 2016.

Pangestika, D.W., Harlita, Suciati. 2015. Perbandingan Keterampilan Proses Sains Antara Penerapan *Problem Based Learning* Dipadu *Informal Debate* dan Pembelajaran Konvensional Pada Siswa Kelas X SMA Muhammadiyah 1 Karanganyar Tahun Pelajaran 2013/2014. *Jurnal Pendidikan Biologi,* 7 (1)*:* 120-130.

Partnership for 21st Century Skills. 2002. *Learning for the 21st Century. A Report and MILE Guide for 21st Century Skills.* (Online), (www.21centuryskills.org.P21.Report.pdf), diakses 15 Maret 2106.

Pribadi, B. A. 2009. Model Desain Sistem Pembelajaran. Jakarta: Dian Rakyat.

Savery, J. R. 2006. Overview of Problem-Based Learning: Definitions and Distinctions. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning,* 1(1): 9-20. (Online), (http://docs.lib.purdue.edu/ijpbl/vol1/iss1/3/), diakses 23 Maret 2016.

Steinemann, Anne. 2003. Implementing Sustainable Development through Problem-Based Learning: Pedagogy and Practice. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, 129 (4):216-224. (Online), (ascelibrary.org/doi/10.1061/(ASCE)1052-3928(2003)129:4(216)). Diakses 23 Maret 2016.

Thiagarajan, S., Semmel, D.S., Semmel, M.I. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Indiana: Indiana University.

Penerapan Strategi Pembelajaran LSQ (Learning Start with A Question) dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa

Adha Qiptiyatul M[1], Wachju Subchan[2], Siti Murdiyah[3]
Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember
murdiyah_st.fkip@unej.ac.id

Observation that have been done in class X 3 SMA Negeri 1 Cluring, students learning achievement showed low grade on the subjects of biology. 73% of students have not reached the minimum completeness criteria specified was 75. This was caused by learning still tended to be centered on the teacher. LSQ and problem based learning model was a learning strategy and model that was capable of creating a learning situation became more active as it gave every students the opportunity to asking, problem solving and directly involved in the learning process. The purpose of this study to increase students learning achievement through the implementation of learning strategy LSQ with problem based learning model in class X SMA Negeri 1 Cluring Banyuwangi academic year 2015 / 2016. This research was a classroom action research which covered of two cycles, cycle stages include: planning, action, observation, and reflection. The result of research showed an increase of students learning achievement also showed an increase in both cognitive and affective aspects. In the cognitive aspect, an increase of precycle to the first cycle was 5,15. The first cycle to the second cycle increased by 3,39, and from precycle to the second cycle increased by 8,1. While on the affective aspects of the first cycle to the second cycle increased by 5 point. Based on the above explaination it can be concluded that the implementation of LSQ with problem based learning model can improve students learning achievement

Keywords: *LSQ, problem based learning, learning achievement*

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan usaha sadar yang dilakukan pemerintah, melalui kegiatan bimbingan, pengajaran, dan atau latihan, yang berlangsung di sekolah dan di luar sekolah sepanjang hayat untuk mempersiapkan peserta didik agar dapat memainkan peranan dalam berbagai lingkungan hidup secara tepat di masa yang akan datang [1]. Masalah yang dihadapi dunia pendidikan Indonesia adalah rendahnya kualitas pendidikan di Indonesia. Berdasarkan data dalam *Education For All* (EFA) *Global Monitoring Report* 2015 yang dikeluarkan Organisasi Pendidikan, Ilmu Pengetahuan, dan Kebudayaan Perserikatan Bangsa-Bangsa (UNESCO), kualitas pendidikan Indonesia berada di peringkat 67 dari 117 negara. Peringkat

Indonesia berada di bawah negara Brunei Darussalam yang menduduki peringkat 42 [2].

Permasalahan rendahnya kualitas pendidikan di Indonesia harus diselesaikan. Sekolah memegang peranan penting dalam meningkatkan kualitas pendidikan karena sebagian besar pendidikan yang diterima siswa diperoleh di sekolah, akan tetapi pendidikan yang diterima di sekolah cenderung belum optimal karena masih adanya permasalahan yang terjadi di dalam kelas. Salah satu permasalahan di kelas terjadi di SMA Negeri 1 Cluring, berdasarkan dokumentasi hasil ulangan sebelumnya pada mata pelajaran biologi di SMA Negeri 1 Cluring Banyuwangi menunjukkan bahwa rata-rata kelas X 3 adalah 70,9 dan merupakan rata-rata terendah dibanding kelas lain. Rata-rata kelas X 3 masih berada di bawah KKM. Jumlah siswa yang tuntas dengan nilai mencapai KKM yakni 75 di kelas X 3 adalah sebanyak 10 (27%) siswa, sementara 27 (73%) siswa lainnya memiliki nilai di bawah KKM.

Tindakan perbaikan untuk mengatasi masalah tersebut sangat diperlukan agar hasil belajar siswa meningkat. Strategi pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan hasil belajar siswa adalah strategi pembelajaran *Learning Start with A Question* (LSQ). LSQ merupakan strategi pembelajaran yang mendorong tumbuhnya keberanian siswa untuk mengutarakan pendapat secara terbuka dan memperluas wawasan siswa melalui bertukar pendapat sehingga siswa aktif dalam bertanya [3]. Strategi LSQ perlu dilengkapi dengan cara mengintegrasikannya dengan model Pembelajaran Berbasis Masalah atau *Problem based Learning* (PBL). Model PBL dapat meningkatkan penguasaan siswa terhadap materi pembelajaran, karena proses pembelajaran dengan menggunakan model PBL membuat siswa aktif menggali pengetahuan mengenai materi pelajaran, dalam PBL siswa dihadapkan dengan suatu permasalah yang berkaitan dengan materi pembelajaran, permasalahan tersebut harus dipecahkan oleh siswa.

Strategi LSQ diharapkan mampu membuat lebih siap dalam belajar di kelas. Strategi LSQ yang diintegrasikan dengan PBL diduga dapat lebih meningkatkan hasil belajar, karena dalam PBL siswa dihadapkan pada suatu masalah yang harus dipecahkan sendiri oleh siswa, dengan demikian penguasaan materi oleh siswa diharapkan dapat meningkat sehingga hasil belajar siswa dapat meningkat pula. Selain alasan tersebut LSQ perlu diintegrasikan dengan model PBL karena sesuai dengan materi Pencemaran Lingkungan dan Daur Limbah karena materi tersebut berisi tentang aktivitas manusia yang mengakibatkan pencemaran lingkungan yang menjadi masalah dalam kehidupan sehari-hari dan sangat dekat dengan kehidupan siswa. Penelitian ini bertujuan hasil belajar biologi siswa melalui penerapan Strategi LSQ rngan model pembelajaran berbasis masalah pada kelas X 3 SMA Negeri 1 Cluring Banyuwangi tahun pelajaran 2015/2016.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian tindakan kelas. Subjek penelitian adalah siswa kelas X 3 SMA Negeri 1 Cluring Banyuwangi tahun pelajaran 2015/2016. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 2016 dengan menggunakan dua siklus..

a. Hasil belajar ranah afektif dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Nilai} = \frac{skor\ yang\ diperoleh}{skor\ maksimum} \text{ x } 100$$

Nilai afektif tersebut kemudian dicocokkan dengan kriteria sebagai berikut.

Tabel 1 Kriteria Ranah Afektif

Kategori	Kriteria
89,26 ≤ nilai < 100	Sangat Baik
78,55 ≤ nilai < 89,26	Baik
67,80 ≤ nilai < 78,55	Cukup Baik
57,13 ≤ nilai < 67,84	Kurang Baik
46,42 ≤ nilai < 57,13	Sangat Kurang Baik
35,71 ≤ nilai < 46,42	Buruk
25,00 ≤ nilai < 35,71	Sangat buruk

b. Hasil belajar kognitif siswa dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

1) Secara Klasikal

$$\text{NP} = \frac{n}{N} \text{x} 100\ \%$$

Keterangan:

NP = persentase ketuntasan hasil belajar
n = jumlah siswa tuntas
N = Jumlah siswa keseluruhan

2) Secara Individu

$$\text{Nilai} = \frac{skor\ yang\ diperoleh}{skor\ maksimum} \text{ x } 100$$

Kriteria ketuntasan hasil belajar siswa dinyatakan sebagai berikut:

a) daya serap perorangan, seorang siswa dikatakan tuntas apabila mencapai hasil ≥75 dari nilai maksimal 100.
b) daya serap klasikal, suatu kelas dikatakan tuntas apabila telah mencapai minimal 75% siswa telah mendapat nilai ≥75 dari nilai maksimal 100 (disesuai KKM SMA Negeri 1 Cluring).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian tindakan kelas di SMA Negeri 1 Cluring Banyuwangi dilaksanakan pada tanggal 16 Mei 2016 sampai dengan 24 Mei 2016. Penelitian ini dilaksanakan dalam dua tahap, yaitu tahap tindakan pendahuluan dan pelaksanaan siklus. Tahap tindakan pendahuluan dengan menggunakan metode wawancara dan

observasi untuk mengamati kegiatan pembelajaran pra siklus. Dalam penelitian ini penilaian hasil belajar siswa aspek kognitif yang berupa ujian setiap akhir siklus dalam bentuk 5 soal uraian. penilaian hasil belajar aspek afektif (mengamati perilaku berkarakter dan keterampilan sosial) yang terdiri atas lima indikator yaitu, disiplin, sopan, tanggung jawab, menyumbang ide/pendapat, dan menghargai pendapat orang lain. Penilaian aspek afektif diperoleh pada saat pembelajaran berlangsung dengan metode observasi dan menggunakan lembar penilaian yang dibantu oleh observer. Penilaian dilakukan untuk mengetahui keberhasilan penilitian.

1) Peningkatan hasil belajar ranah afektif.

Ranah afektif mencakup watak perilaku seperti perasaan, minat, sikap, emosi, dan nilai. Ciri hasil belajar afektif akan tampak pada peserta didik dalam berbagai tingkah laku, seperti perhatianya terhadap mata pelajaran, kedisiplinannya dalam mengikuti mata pelajaran di kelas dan motivasinya yang tinggi untuk tahu lebih banyak mengenai mata pelajaran yang diterimanya [6]. Pada penelitian ini terdapat 5 aspek diamati dan dinilai antara lain: disiplin, tanggung jawab, kerjasama, menyumbang ide atau pendapat dan menghargai pendapat. Nilai hasil belajar afektif siswa dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Hasil Belajar Afektif

Indikator	Siklus 1			Siklus 2			Peningkatan Siklus 1 ke Siklus 2
	Pertemuan			Pertemuan			
	1	2	Rerata	1	2	Rerata	
Disiplin	85,75	91	88,37	89,75	93	91,37	3
Tanggung Jawab	85	85	85	88,50	89	88,75	3,75
Kerja Sama	85	88,50	86,75	89,75	91	90,37	3,62
Mengemukakan ide/pendapat	76,25	83	79,62	85,75	89	87,37	7,75
Menghargai pendapat	81,75	82,25	82	88,50	89	88,75	6,27
Rerata klasikal	82,83	86,08	84,45	88,51	90,40	89,45	5

Hasil penelitian yang didapatkan membuktikan bahwa pembelajaran dengan menerapkan strategi *Learning Start with A Question* dan model Pembelajaran berbasis Masalah dapat meningkatkan rata-rata presentase hasil belajar afektif siswa. Rata-rata persentase hasil belajar afektif siswa meningkat sebesar 5 poin dari siklus 1 rata-ratanya sebesar 84,5 (baik) menjadi 89,5 (sangat baik) pada siklus 2. Selama pembelajaran dilakukan terdapat peningkatan pada masing-masing aspek hasil belajar ranah afektif dari siklus 1 ke siklus 2. Peningkatan rata-rata kemampuan siswa dalam mengemukakan ide atau pendapat tergolong tinggi yaitu sebesar 7,75. Pada aspek ini peningkatan terlihat selama pembelajaran siswa aktif menjawab pertanyaan baik pertanyaan yang disampaikan oleh teman dan juga pertanyaan yang disampaikan oleh guru. Peningkatan aspek ini sangat berhubungan dengan meningkatnya kemampuan siswa selama siklus 1 ke siklus 2, ketika siswa aktif dalam bertanya maka siswa lain seakan diberi stimulus dengan adanya pertanyaan tersebut sehingga siswa berkeinginan untuk menjawab pertanyaan. Pertanyaan yang dikemukakan oleh siswa merupakan pertanyaan mengenai kehidupan sehari-hari sehingga siswa lain dengan mudah mengemukakan jawaban, pendapat maupun ide mereka mengingat topik dalam penelitian adalah pencemaran lingkungan dan daur limbah.

Sikap disiplin, kerjasama dan tanggung jawab juga mengalami peningkatan yang nilainya peningkatanya masing-masing yakni 3; 3,75; 3,62. Peningkatan ketiga sikap tersebut terlihat dari siswa yang mengikuti setiap tahapan pembelajaran dengan baik, siswa juga bekerjasama dalam menyelesaikan permasalahan dalam bentuk LDS yang diberikan oleh guru, pada aspek tanggung jawab terlihat dari siswa menyelesaikan dengan baik dan juga mempresentasikan di depan kelas dengan baik. sikap menghargai pendapat juga mengalami peningkatan sebesar 6,27. Peningkatan sikap tersebut selama pembelajaran terlihat dari ketika ada siswa yang bertanya ataupun menjawab pertanyaan maka siswa lain tidak gaduh, dan mendengarkan pendapat teman dengan seksama dan ketika ada siswa yang mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas maka siswa lain memperhatikan dengan baik.

Peningkatan secara keseluruhan pada ranah afektif menandakan bahwa kondisi kelas pada saat pelaksanaan berlangsung benar-benar membuat siswa aktif dalam proses pembelajaran. Strategi *Learning Start with A Question* dan model Pembelajaran Berbasis Masalah cocok untuk diterapkan dalam kelas X 3 karena pembelajaran dengan menggunakan *Learning Start with A Question* mampu mendorong tumbuhnya keberanian mengutarakan pendapat secara terbuka dan memperluas wawasan melalui bertukar pendapat secara kelompok [7], selain *Learning Start with A Question*, dalam pembelajaran ini juga diintegrasikan dengan Pembelajaran berbasis masalah yang membantu siswa bertanggung jawab atas pembelajarannya sendiri serta menciptakan lingkungan belajar yang menyenangkan dan disukai siswa [5]. Hal-hal tersebut mampu memberikan pengaruh terhadap hasil belajar afektif sehingga mengalami peningkatan dibandingkan pembelajaran sebelumnya.

2) Peningkatan hasil belajar ranah kognitif

Hasil belajar ranah kognitif berbeda dengan hasil belajar ranah afektif, hasil belajar ranah kognitif lebih berhubungan dengan keterampilan dan kemampuan intelektual [8]. hasil belajar kognitif siswa kelas X 3 dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Hasil Belajar Kognitif

	Siswa Tuntas	Siswa Tidak Tuntas	Rerata kelas±SD	Persentase ketuntasan (%)
Pra siklus	10	27	70,9±6,62	27,7 %
Siklus I	22	14	76,05±6,54	61,1%
Siklus II	28	8	79±5,9	77,7%
Peningkatan prasiklus ke siklus 1			5,15	34,1%
Peningkatan siklus I ke siklus II			3,39	16,6%
Peningkatan prasiklus ke siklus 2			8,1	50,7%

Hasil belajar siswa pada ranah kognitif siklus 1 memiliki rerata 76,5 lebih baik jika dibandingkan dengan hasil ulangan harian pada prasiklus yang hanya memiliki rerata 70,9 dengan prosentase ketuntasan sebesar 27%; hasil belajar

siswa yang tuntas secara klasikal pada siklus 1 adalah sebesar 61,1% yang artinya mengalami peningkatan yang cukup berarti yakni sebesar 34,1%. Pada hasil belajar yang dicapai pada siklus 1 hasilnya masih belum mencapai standart ketuntasan klasikal di SMA Negeri 1 Cluring yakni sebesar 75%, sehingga masih perlu diperbaiki pada siklus berikutnya. Ketuntasan klasikal siklus 1 yang masih belum mencapai standart dikarenakan siswa masih belum begitu beradaptasi dengan pembelajaran menggunakan strategi LSQ dan model PBL yang diterapkan, sehingga siswa masih malu mengajukan pertanyaan, kurang serius dalam berdiskusi dan masih kurang maksimal dalam mengikuti pembelajaran. Hasil belajar pada ranah kognitif siklus 2 mengalami peningkatan bila dibandingkan dengan hasil siklus 1. Pada siklus 2 rerata nilai sebesar 79 dengan ketuntasan klasikal persentasenya sebesar 77,7% yang artinya mengalami peningkatan sebesar 16,6% bila dibanding dengan siklus 1. Peningkatan ini terjadi karena pada siklus 2 siswa mulai terbiasa dengan pembelajaran yang telah diterapkan sehingga siswa sudah tidak malu lagi dalam bertanya dan siswa sudah berdiskusi dengan baik pada saat penyelesaian masalah dalam bentuk LDS yang diberikan guru. Sementara itu peningkatan terbesar terjadi dari prasiklus ke siklus 2 yakni sebesar 8,1 dan ketuntasanya naik 50,7%.

Hasil belajar siswa dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal adalah faktor yang timbul dari dalam diri individu seperti bakat, minat dan motivasi. Faktor eksternal adalah faktor yang mempengaruhi prestasi belajar siswa yang sifatnya dari luar diri siswa, yaitu pengalaman-pengalaman, keadaan keluarga, dan juga lingkungan [9]. Hasil belajar siswa kelas X 3 juga dipengaruhi oleh faktor internal dan juga faktor eksternal. Faktor eksternal yang berpengaruh adalah pengalaman siswa dalam belajar biologi dengan menggunakan strategi LSQ dan model PBL yang mempengaruhi minat siswa dalam belajar. Minat merupakan faktor internal yang mempengaruhi hasil belajar sehingga hasil belajar siswa dapat ditingkatkan. Berdasarkan hasil analisis data pada siklus 1 dan siklus 2, diketahui bahwa pembelajaran dengan strategi LSQ dan model PBL dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Penerapan strategi LSQ pada pembelajaran dapat meningkatkan kesiapan siswa dalam memulai pelajaran, karena siswa belajar terlebih dahulu, sehingga memiliki sedikit gambaran dan menjadi lebih paham ketika mendapat penjelasan dari guru [7], selain itu pemecahan masalah dalam PBL cukup bagus untuk memahami isi pelajaran sehingga membantu siswa untuk mengembangkan pengetahuannya [5].

Tahapan dari penerapan strategi LSQ yang diintegrasikan dengan PBL yang memberikan pengaruh cukup besar terhadap meningkatnya hasil belajar siswa adalah ketika siswa diminta mempelajari dirumah sehingga sebelum belajar siswa sudah memiliki ilmu mengenai materi yang akan dipelajari, ketika siswa mengajukan pertanyaan itu berarti siswa sudah berfikir mengenai suatu permasalahan dan berusaha mencari tahu jawaban mengenai yang belum dipahami, hal ini sesuai dengan komponen pembelajaran LSQ yakni sebelum mengikuti pelajaran siswa diminta untuk mempelajari materi terlebih dahulu serta membuat pertanyaan dari materi yang dipelajari dan saat disekolah guru mengarahkan siswa untuk mengajukan pertanyaan [10]. Selain itu tahap

berdiskusi untuk menyelesaikan permasalahan dalam bentuk LDS juga memberikan pengaruh yang cukup tinggi, dimana pada tahap tersebut siswa memecahkan masalah dengan kemampuannya sendiri sehingga hasil belajar yang didapat akan melekat lebih lama pada diri siswa. Tahap ini juga sesuai dengan komponen PBL yakni memberikan siswa pengalaman untuk memecahkan masalah [11].

Pembelajaran dengan menerapkan strategi LSQ dan model PBL cocok diterapkan pada siswa kelas X 3 SMA Negeri 1 Cluring Banyuwangi pada pokok bahasan Pencemaran Lingkungan dan Daur Limbah. Pembelajaran ini membuat siswa siap dalam mengikuti pembelajaran dan aktif dalam mengemukakan pendapat serta memecahkan masalah sehingga siswa benar-benar memahami materi dan daya serap pemahamannya meningkat. Dampaknya adalah hasil belajar baik pada ranah kognitif maupun ranah afektif. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan strategi LSQ dan model PBL pada pokok bahasan pencemaran lingkungan dan daur limbah di kelas X 3 SMA Negeri 1 Cluring Banyuwangi dapat meningkatkan dan hasil belajar siswa. Dengan demikian, penerapan pembelajaran dengan strategi LSQ dan model PBL dapat dijadikan alternatif untuk menyelesaikan masalah pembelajaran biologi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dipaparkan, penerapan Strategi *Learning Start with A Question* dan Model Pembelajaran berbasis masalah di kelas X 3 SMA Negeri 1 Cluring Banyuwangi tahun pelajaran 2015/2016 pada materi pencemaran lingkungan dengan menggunakan dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Hasil belajar afektif meningkat sebesar 5 poin dari siklus 1 ke siklus2. Peningkatan hasil belajar kognitif terlihat dari rerata kelas dari prasiklus ke siklus 1 sebesar 5,15 Peningkatan rerata kelas dari siklus 1 ke siklus 2 sebesar 3,39. peningkatan terbesar terjadi dari prasiklus ke siklus 2 yakni sebesar 8,1. Saran yang dapat diberikan dalam penelitian ini adalah bagi guru, penerapan Strategi *Learning Start with A Question* dan Model Pembelajaran berbasis masalah dapat dijadikan alternatif dalam melaksanakan pembelajaran terutama pada topik Pencemaran Lingkungan dan Daur Limbah.

DAFTAR RUJUKAN

[1] Binti. 2009. *Landasan Pendidikan*. Yogyakarta: Teras.

[2] UNESCO. 2015. *Global Education Monitoring Report*. http://en.unesco.org/gem-report/. [06 April 2016].

[3] Meidiana, Resty. 2014. *Pengaruh Metode Pembelajaran Learning Starts With A Question (LSQ) terhadap Hasil Belajar Mata Pelajaran IPS Kelas IV di MIN 15 Bintaro*. Skripsi: UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.

[4] Purwanto, Ngalim. 2002. *Prinsip-prinsip dan Teknik Evalusi Pengajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

[5] Wulandari, B. dan Surjono, H.D. 2013. Pengaruh *Problem-Based Learning* Terhadap Hasil Belajar ditinjau dari Motivasi Belajar di SMK. *Jurnal Vokasi.* 3 (2): 178-191.

[6] Sudjana, Nana. 2009. *Penilaian Hasil Belajar Proses Belajar Mengajar.* Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.

[7] Susatyo, E.B., Rahayu M.S., Yuliawati R. 2009. Penggunaan Model *Learning Start with A Question* dan *Self Regulated Learning* pada Pembelajaran Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*. 2 (1): 406-412.

[8] Gulo, W. 2002. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta : Gramedia Widiasarana Indonesia.

[9] Slameto. 2010. *Belajar dan Faktor–faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta

[10] Nurmawati, R., dan Susilo, M. J. 2014. Penerapan Model *Active Learning* dengan *Strategi Learning Start with A Question* (LSQ) Untuk Meningkatkan Keaktifan Belajar Siswa Pada Pembelajaran IPA Kelas VII J Di SMPN 1 Bantul. *Jurnal Jupemasi-P.Bio*. 1 (1): 147-150.

[11] Eggen dan Kauchak. 2012. *Strategi dan Model Pembelajaran.* Jakarta: Indeks.

Peningkatan Ketuntasan Belajar Siswa Kelas IX A SMPN 2 Ajung Pada Mata Pelajaran IPA Melalui Model Pembelajaran MP-ML

Afifa

SMP Negeri 2 Ajung, Jl Nusa Indah 100 Mangaran
Kecamatan Ajung Kabupaten Jember (0331) 757556
afifaalwi@yahoo.co.id

Abstract—*Peserta didik membutuhkan suasana belajar baru dalam pembelajaran dikelas karena mereka jenuh jika hanya menggunakan metode ceramah. Kelas IX A SMPN 2 Ajung di awal semester I tahun pelajaran 2016/2017 kurang bisa meningkatkan ketuntasan belajar, dimana nilai ulangan harian untuk konsep Sistem Ekskresi hanya 24,14 % peserta didik yang dapat mencapai nilai KKM ≥75. Berdasarkan kondisi ini, maka metode pembelajaran dirubah menjadi model pembelajaran MP-ML (Mencari Pasangan sampai Membentuk Lingkaran) yang dilakukan sebanyak 3 siklus. Hasilnya adalah ketuntasan belajar peserta didik lebih meningkat dibanding sebelumnya. Pada siklus I ketuntasan belajar konsep Sistem Reproduksi sebesar 37,93%, Ketuntasan belajar siklus II dengan konsep Sistem Koordinasi sub konsep Sistem Saraf pada Manusia meningkat menjadi 58,62%. Selanjutnya pada siklus III dengan konsep Sistem Koordinasi sub konsep Alat Indra ketuntasan belajar meningkat lagi menjadi 79,31 % yang sudah melebihi target penelitian karena ≥ 75 % peserta didik yang tuntas. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran MP-ML mampu meningkatkan ketuntasan belajar peserta didik*

Keywords: Model Pembelajaran MP-ML, Ketuntasan Belajar

PENDAHULUAN

Semua kurikulum yang di laksanakan oleh pemerintah selalu mengajak pendidik yang merupakan kunci keberhasilan kelas untuk mampu mengelola kelas dengan sebaik-baiknya. IPA (Ilmu Pengetahuan Alam) adalah ilmu yang mempelajari tentang alam, sehingga semua orang dapat melihat langsung realitas kehidupan. Ilmu Pengetahuan Alam yang diajarkan di sekolah seharusnya tidak selalu peserta didik pasif yang hanya memerima informasi atau penjelasan dari pendidik. peserta didik sebenarnya jika diberi kesempatan bekerja sama untuk mempelajari suatu konsep atau teori kemudian mempresentasikan hasil pemikirannya, maka hasilnya akan semakin meningkat. Hal ini dikarenakan peserta didik mengalami proses belajar bersama dengan membuat suatu konsep berfikir kritis dan kreatif.

Penerapan model ceramah pada peserta didik kelas IXA SMPN 2 Ajung di awal semester I kurang bisa meningkatkan ketuntasan belajar, dimana nilai ulangan harian untuk konsep sistem ekskresi hanya 24,14 % peserta didik yang dapat mencapai nilai KKM ≥75. Berdasarkan fenomena tersebut, dapat dianalisa bahwa peserta didik membutuhkan suasana belajar yang baru, diantaranya suasana belajar di luar kelas, belajar dengan bermain, dan saling berkompetisi untuk sebuah *reward* atau hadiah dari seorang pendidik.

Model pembelajaran yang memberi kesempatan kepada peserta didik untuk bekerjasama dengan sesamanya dalam suasana permainan yang menyenangkan diantaranya yaitu dengan model pembelajaran Mencari Pasangan sampai Membentuk Lingkaran (MP-ML). Model pembelajaran ini adalah proses belajar dimana pendidik menyiapkan kartu soal berbentuk seperti domino, dimana sisi atas adalah pasangan dari sisi bawah kartu yang lain, sehingga apabila disusun akan membentuk lingkaran. Satu bandel kartu soal ini berisi beberapa kartu, dibagikan ke masing-masing kelompok untuk dicari pasangannya sampai membentuk lingkaran. Keadaan seperti ini menimbulkan suasana masing – masing peserta didik aktif dan kreatif. Peserta didik bekerja sama dalam kelompoknya serta berkompetisi dengan kelompok lain.

Berdasarkan permasalahan diatas maka perlu diadakan penelitian tindakan kelas dengan judul "Peningkatan Ketuntasan Belajar Peserta Didik Kelas IX A SMPN 2 Ajung pada Mata Pelajaran IPA Melalui Model Pembelajaran MP - ML". Adapun fokus permasalannya adalah 1) apakah penggunaan model pembelajaran MP - ML dapat meningkatkan ketuntasan belajar peserta didik kelas IX A SMPN 2 Ajung pada mata pelajaran IPA? 2) Berapa besar prosentase ketuntasan belajar peserta didik dengan menggunakan model pembelajaran MP - ML

Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat antara lain: (1) Bagi Peserta didik, dapat membantu meningkatkan ketuntasan belajar (2) Bagi Guru/ Peneliti, dapat menambah pengetahuan dan pengalaman tentang penelitian tindakan kelas, mengenali sejak dini berbagai permasalahan dalam pembelajaran IPA dan mencarikan solusinya dengan penggunaan model pembelajaran MP - ML dan memotivasi guru untuk selalu melakukan upaya-upaya yang dapat meningkatkan ketuntasan belajar peserta didik (3) Bagi Sekolah, dapat memiliki guru yang berpengalaman dalam melakukan penelitian tindakan kelas sehingga dapat mensosialisasikan pada rekan guru yang lain dan hasil penelitian merupakan sumbangan bagi sekolah dalam hal perbaikan dan peningkatan mutu pembelajaran.

METODE PENELITIAN

Dalam PTK ini peneliti terlibat langsung dalam merencanakan tindakan, melakukan tindakan, observasi dan refleksi sebagaimana dikemukakan oleh Hord ,1981 (dalam Chotimah 2007) bahwa dalam PTK guru dan peneliti memiliki seperangkat tujuan dan perencanaan yang sama. Desain penelitian yang digunakan mengacu pada model Kemmis dan M.C. Taggart, 1988 (dalam Sulipan, 2008) yang terdiri dari empat tahapan, yaitu: (1) perencanaan tindakan, (2) pelaksanaan tindakan, (3) observasi, dan (4) refleksi.

Teknik analisis yang digunakan adalah analisis data kualitatif yang dikembangkan oleh Miles dan Huberman, 1992 (dalam Kartini, 2007) yang terdiri dari tiga tahap kegiatan yang dilakukan secara berurutan, yaitu: (1) mereduksi

data, (2) menyajikan data, dan (3) menarik kesimpulan serta verifikasi. Kriteria keberhasilan diukur dengan ketuntasan belajar peserta didik hingga mencapai ≥75 % peserta didik yang tuntas. Untuk mengetahui ketuntasan belajar, maka diadakan ulangan harian pada setiap akhir tindakan dimana peserta didik disebut telah tuntas belajar bila telah mencapai KKM ≥ 75.

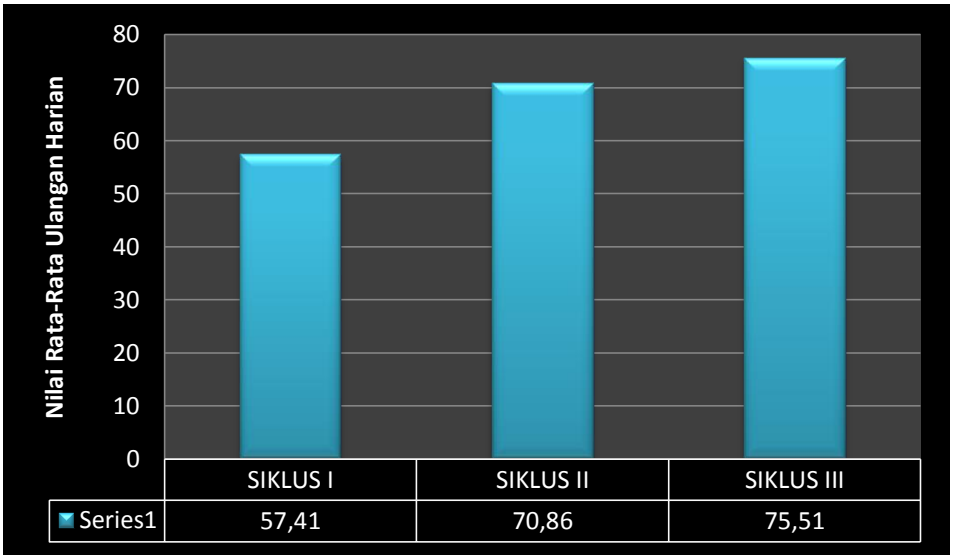
HASIL PENELITIAN

Berdasarkan hasil observasi dan evaluasi dapat diketahui bahwa peserta didik masih belum maksimal dalam mempersiapkan diri untuk mengikuti model pembelajaran MP - ML. Distribusi ulangan harian siklus 1, 2, 3 dapat dilihat pada tabel dan grafik berikut:

Tabel 1. Distribusi Nilai Ulangan Harian Siklus 1,2,3

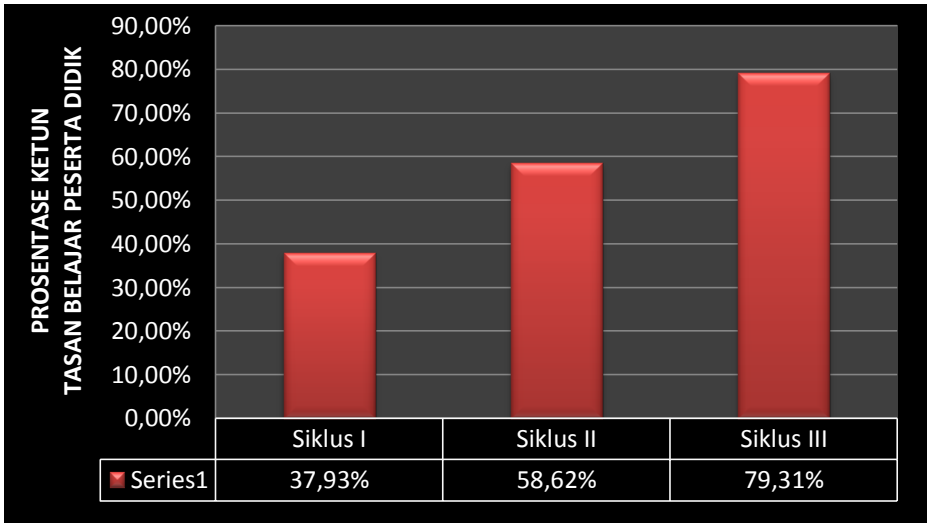
No	Nilai	Jumlah siswa siklus 1	Jumlah siswa siklus 2	Jumlah siswa siklus 3
1	0 – 20	0	0	0
2	21 – 40	6	1	0
3	41 – 60	11	6	3
4	61 – 80	12	18	20
5	81 – 100	0	4	6

Peningkatan nilai ulangan harian dapat dilihat dalam histogram berikut.



Gambar 1. Histogram peningkatan nilai ulangan harian per siklus

Refleksi hasil ulangan harian tersebut terhadap ketuntasan belajar terdapat dalam gambar 2 berikut.



Gambar 2. Histogram persentase ketuntasan belajar

Peneliti dapat membuat perbedaan tindakan mulai siklus I sampai siklus III seperti pada tabel berikut ini:

Tabel 2 Perbedaan siklus 1, Siklus 2 dan Siklus 3

No	SIKLUS I	SIKLUS II	SIKLUS III
1	Menemukan pasangan **dibatasi** waktu yaitu 10 menit	Menemukan pasangan **tidak** di batasi waktu	Menemukan pasangan **di batasi** waktu 10 menit
2	**Tidak ada** pemberian konsep singkat sebelum MP-ML	**ada** pemberian konsep singkat sebelum MP-ML	**ada** pemberian konsep singkat sebelum MP-ML
3	**Tidak ada** rotasi kartu soal (menukar kartu soal dengan kelompok lain)	Rotasi kartu soal yang keliling mulai dari **kelomok 1 sampai kelompok 5**	Rotasi kartu soal yang keliling mulai dari **kelomok 1 sampai kelompok 5**
4	**Tidak ada** kuis (post tes)	**Ada** kuis (post tes)	**Ada** kuis (post tes)
5	**Tidak ada** *reward* untuk peserta didik dengan nialai kuis dan ulangan harian terbaik.	**ada** *reward* untuk peserta didik dengan nialai kuis dan ulangan harian terbaik berupa alat tulis.	**ada** *reward* untuk peserta didik dengan nialai kuis dan ulangan harian terbaik berupa alat tulis.
6	**Peserta didik tidak ada** yang menulis jawaban yang benar dari hasil diskusi	**Sedikit sekali** peserta didik yang menulis jawaban yang benar dari hasil diskusi	**Pendidik mewajibkan** peserta didik menulis semua jawaban yang benar dari hasil diskusi MP-ML

PEMBAHASAN

Berdasarkan Proses pembelajaran, hasil pengamatan serta evaluasi yang dilakukan. Peserta didik mengalami peningkatan dalam berbagai pengalaman diantaranya adalah pembelajaran berkelompok dengan berkompetisi bersama kelompok lain. Adanya rotasi kartu soal yang mewajibkan setiap peserta didik dalam kelompoknya memahami banyak konsep membuat model pembelajaran MP-ML ini semakin menarik dalam berkompetisi. Seluruh kegiatan pada model pembelajaran MP-ML ini pada intinya yaitu pembelajaran berkelompok yang mempelajari konsep dengan berbagai macam permasalahan. Menurut Anita Lie (2008) model pembelajaran mencari pasangan ini merupakan teknik belajar yang memberi kesempatan peserta didik untuk bekerja sama dengan orang lain. Rusman (2011) mengatakan bahwa model pembelajaran mencari pasangan merupakan salah satu dari metode dalam pembelajaran kooperatif. Salah satu keunggulan teknik ini adalah peserta didik mencari pasangan sambil belajar mengenai suatu konsep atau topik dalam suasana menyenangkan.

Menurut Syah (2003) secara global faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar diantaranya faktor eksternal, yaitu kondisi lingkungan disekitar peserta didik dan adanya *reward* (hadiah sebagai pendorong motivasi belajar peserta didik). keaktifan dalam diskusi pada penelitian ini tidak dihargai dengan angka, tetapi berupa *reward* berupa stiker dan permen yang diberikan berdasarkan keaktifan kelompok dalam mencari pasangan kartu soal sampai membentuk lingkaran terhitung paling cepat serta jawaban benar.

Kegiatan diskusi kelas dalam penelitian ini hampir sama dengan diskusi kelompok, karena adanya kemampuan bersama-sama membawa perbedaan dalam menyelesaikan permasalahan. Peserta didik akan memiliki konsep yang berbeda-beda dalam memahami sebuah informasi yang diterima, sehingga membutuhkan penguatan atau pembenaran dari pendidik. Selama kegiatan ini berlangsung, peserta didik harus aktif mencatat dan konsentrasi penuh saat pendidik memberikan penguatan dan pembenaran. Apalagi pada siklus II diakhir proses pembelajaran ada evaluasi berupa kuis yang harus diikuti oleh seluruh peserta didik. Kuis ini dilakukan dengan tujuan antara lain, mengetahui sejauh mana pemahaman peserta didik dan berharap peserta didik lebih aktif dan konsentrasi selama pembelajaran berlangsung. Chaplin (2008) menyatakan bahwa belajar adalah proses memperoleh respon-respon sebagai akibat adanya latihan khusus. Sehingga pengalaman dan informasi yang didapatkan oleh peserta didik selama proses pembelajaran menggunakan MP-ML akan direspon oleh peserta didik. Berdasarkan hasil evaluasi yang dilakasanakan, nilai ulangan harian mulai siklus I sampai siklus III mengalami peningkatan walaupun tidak signifikan. Namun prosentase ketuntasan belajar berhasil meningkat pada siklus III yaitu sesuai target penelitian ≥75 % peserta didik yang tuntas.

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian hasil pengamatan dan evaluasi sampai pembahasan diatas dapat disimpulkan bahwa: (1) Model pembelajaran MP - ML dapat meningkatkan ketuntasan belajar peserta didik, khususnya pada konsep sistem reproduksi pada manusia dan sistem koordinasi pada manusia. (2) Nilai ulangan harian siklus I ketuntasan yang dicapai pada konsep sistem reproduksi manusia

adalah 37,93 % atau 62,07 % peserta didik yang remidi, pada siklus II konsep sistem koordinasi manusia sub konsep sistem saraf adalah 58,62 % atau 41,38 % peserta didik yang remidi dan pada siklus III dengan sub konsep alat indra 79,31 % atau 20,69 % peserta didik yang remidi.

DAFTAR RUJUKAN

Suharsimi Arikunto. 2006. *Penelitian Tindakan Kelas.* Jakarta: Bumi Aksara

Anita Lie. 2008. *Coopereative learning*. Jakarta: PT Grasindo

Chaplin, J.P. 2008. *Kamus Lengkap Psikologi.* (Terjemahan). Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.

Husnul Chotimah. 2007. *Peningkatan Proses dan Hasil Belajar IPA Dalam Pendekatan Kontekstual Melalui Model Pembelajaran Think Pair Share Pada Peserta Didik Kelas X-6 SMA Laboratorium Universitas Negeri Malang.* Laporan Penelitian Tindakan Kelas

Kartini. 2007. *Meningkatkan Hasil Belajar Pada Konsep Kelarutan dan Hasilkali Kelarutan Melalui Pendekatan Problem Posing di Kelas XI- Ilmu Pengetahuan Alam Siswa SMA Laboratorium Universiats Negeri Malang.* Laporan Penelitian Tindakan Kelas.

Lefrancois, Guy, R. (2000). *Psychology for Teaching.* London: Thomson Learning.

Rusman. 2011. *Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru.* Jakarta: Rajawali Pers.

Sulipan. 2008. *Penelitian Tindakan Kelas*. Program Bimbingan Karya Tulis Ilmiah Secara Online. Widyaiswara pada P4TK BMTI Bandung.

Muhibbin Syah. 2003 *Psikologi Belajar*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.

Sri Esti Wuryani Djiwandono. 2006. *Psikologi Pendidikan.* Jakarta: Gramedia Widiasarana Indonesia.

Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Kulit Batang Tumbuhan Salam (*Syzygium polyanthum*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherchia coli*

Agni Rimba Mawan[1], Sri Endah Indriwati[2], Suhadi[2]
[1]Mahasiswa Pendidikan Biologi, Pascasarjana, Universitas Negeri Malang
[2]Dosen Jurusan Biologi FMIPA, Universitas Negeri Malang
email: agnirimba@gmail.com

Abstract— *Syzygium polyanthum has medicinal benefits, especially in its stem bark. This study aims to determine the antibacterial activity of methanol extract of Syzygium polyanthum's stem bark to the inhibit of Escherchia coli growth. Extraction method done by maceration using methanol solvent. The extract used 40%, 60% and 80%, with tetracycline as a positive control and aquades as a negative control. Antibacterial activity tested by disk diffusion method. The result of antibacterial activity test analyzed using one-way ANOVA, followed by LSD test. The result showed that the extract concentration of 40%, 60%, and 80% have antibacterial activity with an average diameter of inhibitory zone, such as: 40% (16,2 mm),60% (8,5 mm) and 80% (16,3 mm), while the positive control 27,3 mm and negative control 0 mm. The results of the ANOVA analysis showed a significant value of 0.000 (p<0.05), which means there are significant differences in the effects of various concentrations of methanol extract of Syzygium polyanthum's stem bark against Escherchia coli growth. The results of the LSD (Least Significance Different) test showed that all treatments were significantly different than concentration of 40% to consentration of 80%. The conclusion of the study is the methanol extract of Syzygium polyanthum's stem bark have antibacterial activity against Escherchia coli.*

Keywords: antibacterial activity, *Syzygium polyanthum*, *Escherchia coli,* disk diffusion method

PENDAHULUAN

Penyakit infeksi merupakan salah satu masalah dalam bidang kesehatan. Infeksi bisa disebabkan oleh berbagai mikroorganisme yang salah satunya adalah bakteri. Bakteri yang seringkali menjadi penyebab infeksi adalah *Escherchia coli.* Bakteri Escherchia coli adalah salah satu penyebab diare yang sampai saat ini menjadi masalah klinis yang harus ditangani. Masalah baru muncul karena Escherchia coli mengalami resistensi terhadap beberapa antibiotik (Tadesse dkk., 2012), yang diakibatkan oleh penggunaan obat antibiotik yang tidak terkontrol (Bisht dkk., 2009). Karena penyakit yang ditimbulkan dan karena peningkatan resistensi *Escherchia coli* terhadap berbagai antibiotik, maka perlu untuk dicari obat antibakteri baru.

Tumbuhan dapat digunakan sebagai alternatif untuk obat antibakteri baru. Tumbuhan dapat berkhasiat sebagai antibakteri karena mengandung senyawa

bioaktif atau senyawa metabolit sekunder (Saxena & Kalra, 2011; Pfoze dkk., 2011; Chavan & Gaikwad, 2013).

Tumbuhan salam (*Syzygium polyanthum*) adalah salah satu tumbuhan yang dapat digunakan sebagai antibakteri. Penelitian sebelumnya telah melaporkan bahwa ekstrak etanol 96% kulit batang tumbuhan salam dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* tetapi tidak menghambat pertumbuhan *Escherchia coli* (Putra dkk., 2015). Diduga senyawa metabolit sekunder dari kulit batang tumbuhan salam belum terekstrak secara maksimal oleh pelarut etanol, sehingga tidak menunjukkan daya hambat terhadap *Escherchia coli*. Oleh sebab itu, perlu digunakan pelarut yang lebih baik dari etanol 96% untuk proses ekstraksi, sehingga senyawa metabolit sekunder dari kulit batang tumbuhan salam akan terekstrak dengan maksimal. Pelarut yang lebih baik dari etanol adalah pelarut metanol (Depkes RI, 2000; Pandey & Tripathi, 2014).

Penelitian ini bertujuan untuk menguji secara kualitatif senyawa yang terdapat di dalam ekstrak metanol kulit batang tumbuhan salam (*Syzygium polyanthum*), serta menguji aktivitas antibakteri dari ekstrak metanol kulit batang tumbuhan salam terhadap bakteri *Escherchia coli.*

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen dengan rancangan acak lengkap (RAL). Penelitian ini dilakukan pada bulan September-Oktober 2016 di Laboratorium Kimia Unit Pelaksanaan Teknis (UPT) Materia Medica Kota Batu dan Laboratorium Biologi FMIPA Universitas Negeri Malang.

Alat

Alat yang digunakan adalah neraca analitik, *beaker glass* 1000 ml, tabung reaksi kecil, cawan petri, mikropipet 10 ml dan 5 ml, kertas cokelat, kapas, aluminium foil, benang nilon, vortex, pengaduk, autoklaf, pisau, gunting, tampah bambu, *blander*, toples bertutup, alkoholmeter, *shaker digital*, kertas saring, *rotary evaporation*, botol kecil, gelas ukur, corong gelas, tabung reaksi, penjepit tabung reaksi, bunsen, korek api, spatula, pipet tetes, jarum inokulasi berkolong dan jarum inokulasi lurus, *cotton bud, paper disk, laminar air flow* (LAF), inkubator, jangka sorong.

Bahan

Bahan yang digunakan adalah kulit batang tumbuhan salam (*Syzygium polyanthum*), *Escherchia coli,* metanol, $FeCl_3$, serbuk Mg, asam asetat anhidrat, H_2SO_4, HCL, pereaksi mayer, dragendroff, 20 gram NA, 1000 ml aquades, nutrient cair, 1,5 gram *beef extract,* 2,5 gram *bacto pepton*.

Pembuatan Ekstrak

Kulit batang dibersihkan dari kotoran, dicuci, dipotong kecil-kecil dan kemudian dikeringkan dengan beralaskan tampah bambu, selama 4 hari, dibawah matahari langsung dari pukul 07.00–10.00. Setelah kering sampel dihaluskan sampai berbentuk serbuk. Sebanyak 400 gram serbuk kulit batang dimasukkan ke dalam gelas erlenmeyer 500 mL, kemudian ditambahkan pelarut metanol sebanyak 2000 ml lalu diamkan selama 24 jam di atas *shaker digital*. Sampel disaring dan filtrat yang diperoleh ditampung, kemudian dievaporasi menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 50°C sampai diperoleh ekstrak pekat.

Analisis Fitokimia

Analisis fitokimia meliputi analisis senyawa flavonoid, terpenoid, tannin, alkaloid (Hanani, 2015), saponin (Harborne, 1987).

1. Analisis senyawa flavonoid

   5 ml ekstrak dipanaskan selama 5 menit, kemudian ditambahkan HCl pekat 2 tetes dan ditambahkan serbuk Mg, warna merah tua menunjukkan adanya flavonoid.

2. Analisis senyawa terpenoid.

   1 ml ekstrak ditambahkan 3 tetes *Pereaksi Liebermann- burchard*, dibiarkan selama 15 menit, warna orange, jingga kecoklatan menunjukkan adanya terpenoid.

3. Analisis senyawa tanin.

   0,5 ml ekstrak ditambahkan $FeCl_3$ 1%, warna coklat kehitaman, biru kehitaman, atau hijau kehitaman menunjukkan adanya tannin.

4. Analisis senyawa alkaloid

   1 ml ekstrak dimasukkan dalam 2 tabung reaksi, tabung reaksi satu ditambahkan dengan pereaksi mayer, endapan berwarna putih menunjukkan adanya alkaloid. Tabung reaksi lainnya ditambahkan pereaksi dragendroff, endapan jingga menunjukkan adanya alkaloid.

5. Analisis senyawa Saponin

   1 ml ekstrak ditambahkan 2 ml air panas, kemudian dikocok dengan kuat, terbentuknya busa permanen setinggi 1 cm – 10 cm selama tidak kurang dari 10 menit menunjukkan adanya saponin.

Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan menggunakan metode difusi agar dengan menggunakan *paper disk*, adapun tahapannya adalah sebagai berikut.

1. Membuat media pertumbuhan bakteri NA (Nutrien Agar)

   Memasukkan 6 gram NA ke dalam *beaker glass* yang berisi aquades 300 ml, lalu memanaskan larutan hingga homogen. Menuangkan 10 ml medium ke dalam tiap cawan petri dan 5 ml ke dalam tabung reaksi. Menutup semua cawan petri dan tabung reaksi kemudian media disterilkan dalam autoklaf dengan suhu 121ºC selama 15 menit. Media NA dalam cawan petri yang sudah di sterilkan ditunggu hingga membeku, sedangkan media yang ada di tabung reaksi diletakkan pada kemiringan 30º. Media agar miring digunakan untuk inokulum bakteri.

2. Membuat beberapa konsentrasi larutan uji

   Larutan uji dibuat dengan konsentrasi yang yang didasarkan pada penelitian sebelumnya oleh Kusuma dkk. (2011) dengan konsentrasi 40%, 60%, 80%, dengan cara menimbang 0,4 g; 0,6 g; dan 0,8 g ekstrak metanol kulit batang kemudian masing-masing dilarutkan dalam 1 ml aquades.

3. Menguji Aktivitas Antibakteri

   Mengambil isolat bakteri yang berumur 1 x 24 jam sebanya 5 jarum ose dan mencelupkannya ke dalam nutrien cair kemudian dihomogenkan. Mencelupkan *cotton bud* steril ke dalam biakan murni bakteri dalam medium nutrien cair. Mengoleskan secara merata pada permukaan medium lempeng NA secara aseptik. Mencelupkan *paper disk* ke dalam masing-masing konsentrasi ekstrak kulit batang selama 15 menit. Meletakkan *paper disk* di atas media

agar yang sudah ditumbuhkan bakteri *Escherchia coli* dengan ketentuan satu cawan petri satu *paper disk* dengan jumlah pengulangan 5 kali. Menginkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Mengukur diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Escherchia coli* pada masing masing konsentrasi ekstrak kulit batang tumbuhan salam.

Analisis Data Hasil Uji Aktivitas Antibakteri

Data hasil pengujian aktivitas ekstrak metanol kulit batang tumbuhan salam terhadap diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Escherchia coli* dianalisa secara statistik menggunakan metode *one way anova* dan dilanjutkan dengan *LSD test*.

HASIL PENELITIAN

Analisis Fitokimia

Hasil Analisis fitokimia secara kualitatif menunjukkan bahwa pada ekstrak kulit batang tumbuhan salam hanya mengandung senyawa tannin (Tabel 1).

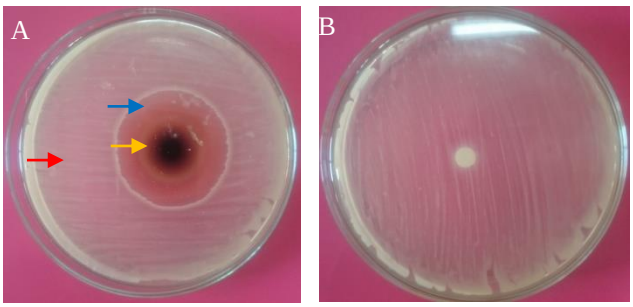
Tabel 1. Hasil Analisis Fitokimia Ekstrak Metanol Kulit Batang *Syzygium polyanthum*

Analisis	**Hasil Tes**
Flavonoid	-
Saponin	-
Terpenoid	-
Tanin	+
Alkaloid	-

Keterangan : (-) : tidak terdeteksi
(+) : terdeteksi

Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri ekstrak metanol kulit batang tumbuhan salam (*Syzygium polyanthum*) terhadap bakteri *Escherchia coli* dilakukan menggunakan metode *disk diffusion.* Setelah diinkubasi selama 1 x 24 jam kemudian diamati zona hambat di sekeliling *paper disk* yang telah diberi zat antibakteri (Gambar 1).



Gambar 1. (A) Kontrol positif, (B) Kontrol negativf, (C) Konsentrasi 40%, (D) Konsentrasi 60%, (E) Konsentrasi 80%. Tanda panah warna biru (zona hambat), warna kuning (zat antibakteri), warna merah (bakteri *Escherchia coli*)

Hasil pengukuran diameter zona hambat menunjukkan rata-rata diameter zona hambat kontrol positif (27,3 mm), konsentrasi 40% (16,2 mm), 60% (8,5 mm), dan 80% (16,3 mm), sedangkan kontrol negatif tidak menunjukkan adanya zona hambat (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat Ekstrak metanol kulit batang *Syzygium polyanthum* terhadap Bakteri *Escherchia coli*

Perlakuan	**Rata-rata Diameter ± SD (mm)**	**Notasi**
Konsentrasi 40%	16,2 ± 6,7971	A
Konsentrasi 60%	8,5 ± 3,4095	B
Konsentrasi 80%	16,3 ± 7,1379	A
Kontrol Positif	27,3 ± 2,7065	C
Kontrol Negatif	0	d

Hasil analisis *one way anova* menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak tumbuhan salam (*Syzygium polyanthum*) berpengaruh signifikan terhadap bakteri *Escherchia coli* ($p < 0,05$). Hasil uji LSD menunjukkan bahwa semua perlakuan baik kontrol positif, kontrol negatif, konsentrasi 40%, 60%, dan 80% menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap perlakuan lain, kecuali konsentrasi 40% terhadap konsentrasi 80% yang menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan. Kontrol positif menunjukkan aktivitas terbaik dibandingkan kelompok perlakuan, sedangkan kelompok perlakuan yang menunjukkan aktivitas terbaik adalah konsentrasi 80% dan 40% yang memiliki kemampuan yang sama dalam menghambat pertumbuhan bakteri.

PEMBAHASAN

Ekstrak metanol kulit batang tumbuhan salam (*Syzygium polyanthum*) berpengaruh secara signifikan menghambat pertumbuhan *Escherchia coli* ($p < 0,05$). Pengaruh ekstrak metanol dalam menghambat pertumbuhan bakteri dapat dilihat dari zona bening yang terbentuk disekitar *paper disk* yang telah direndam dengan zat antibakteri.

Pengaruh terbaik ekstrak metanol kulit batang tumbuhan salam ditunjukkan oleh konsentrasi 80% dan 40% yang memiliki kemampuan yang sama dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Konsentrasi 80% dapat memberikan pengaruh terbaik karena semakin tinggi konsentrasi maka semakin tinggi daya hambatnya (Rastina, 2015; Rahmawati & Bintari, 2014), dan diduga konsentrasi yang tinggi mengandung senyawa aktif yang lebih banyak dibandingkan dengan konsentrasi lain. Sedangkan konsentrasi 40% dapat memberikan pengaruh terbaik diduga karena konsentrasinya yang tidak terlalu pekat menyebabkan ekstrak dapat berdifusi dengan luas dalam medium agar (Nurainy dkk., 2008).

Ekstrak metanol kulit batang tumbuhan salam dapat menghambat pertumbuhan *Eschercia coli* karena mengandung senyawa metabolit sekunder. Hasil analisis fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak metanol kulit batang tumbuhan salam positif mengandung tanin. Tanin umum terdapat pada kulit batang tumbuhan (Bobbarala, 2012). Tanin merupakan senyawa metabolit sekunder yang merupakan agen antibakteri (Min dkk, 2008). Aktivitas tanin dalam menghambat pertumbuhan antibakteri berkaitan dengan kemampuannya untuk menginaktivasi adhesin (komponen permukaan sel untuk perlekatan dengan reseptor), enzim, dan protein transport membran dari bakteri (Bobbarala, 2012), sehingga bakteri rusak dan lepas dari perlekatannya terhadap inang (Hastuti dkk., 2016).

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah terdapat pengaruh yang signifikan ekstrak metanol kulit batang tumbuhan salam (*Syzygium polyanthum*) terhadap bakteri *Escherchia coli.* Pengaruhnya adalah menghambat pertumbuhan bakteri *Escherchia coli*. Senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak kulit batang dan berperan dalam menghambat pertumbuhan bakteri adalah tanin.

DAFTAR RUJUKAN

Bisht, R., Katiyar, A., Singh, R., dan Mittal, P. 2009. Antibiotic Resistance-A Global Issue of Concern. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research,* 2(2): 34-39.

Bobbarala, V. 2012. *Antimicrobial Agents*. Croatia: InTech.

Chavan, R. B. dan Gaikwad, D. K. 2013. Antibacterial Activity of Medicinally Important Two Species of *Allophylus- Allophylus cobbe* (L.) Raeusch. and *Allophylus serratus* (Roxb.) Kurz. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry,* 2(1): 1-7.

Depkes RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.

Hanani, E. 2015. *Analisis Fitokimia*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.

Harborne, J. B. 1987*. Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan.* Bandung: Institut Teknologi Bandung.

Hastuti, U. S., Rahmawati, I., Mastika, L. M. K. 2016. Daya Antibakteri Metabolit Kapang Endofit Dari Tanaman Obat Ginseng Jawa (*Talinum Paniculatum* (JAQ.) Gaertn) terhadap E.Coli dan *B.Subtilis*. *Seminar Nasional Pendidikan dan Saintek 2016.*

Kusuma, I. W., Kuspradini, H., Arung, E. T., Aryani, F., Min, Y. H., Kim, J. S., dan Kim, Y. U. 2011. Biological Activity and Phytochemical Analysis of Three Indonesian Medicinal Plants*, Murraya koenigii, Syzygium polyanthum* and *Zingiber purpurea. J Acupunct Meridian Stud,* 4(1): 75–79*.*

Min, B. R., Pinchak, W. E., Merkel, R., Walker, S., Tomita, G. dan Anderson, R. C. 2008. Comparative Antimicrobial Activity of Tannin Extracts from Perennial Plants on Mastitis Pathogens. *Scientific Research and Essay*,3(2): 066-073.

Nurainy, F., Rizal, S., dan Yudiantoro. The Effect of Chitosan Concentrations on the Antibacterial Activiry with Gel Diffusion/Well Method. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian,* 13(2): 117-125.

Pandey, A. dan Tripathi, S. 2014. Concept of Standardization, Extraction and Pre Phytochemical Screening straTegies for Herbal Drug. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry,* 2(5): 115-119.

Pfoze, N. L., Kumar, Y., Myrboh, B., Bhagobaty, R. K., dan Joshi, S. R. 2011. *In vitro* Antibacterial Activity of Alkaloid Extract from Stem Bark of *Mahonia manipurensis* Takeda. *Journal of Medicinal Plants Research,* 5(5): 859-861.

Putra, I. A., Erly, dan Masri, M. 2015. Uji Efek Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Batang Salam {*Syzigium polyanthum* (Wight) Walp} terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* secara *Invitro. Jurnal Kesehatan Andalas,* 4(2): 497-501.

Rahmawati, F. dan Bintari, S. H. 2014. Studi Aktivitas Antibakteri Sari Daun Binahong (*Anredera cordifolia*) terhadap Pertumbuhan *Bacillus cereus* dan *Salmonella enteritidis. Unnes Journal of Life Science,* 3(2): 103-111.

Restina, Sudarwanto, M., dan Wientarsih, I. 2015. Antibacterial Activity of Ethanol Extract of Curry Leaf (*Murraya koenigii*) on *Staphylococcus aureus, Escherichia coli,* and *Pseudomonas Sp*. *Jurnal Kedokteran Hewan,* 9(2): 185-188.

Saxena, G. dan Kalra, S.S. 2011. Antimicronial Activity Pattern of Certain Terpenoids. *Internasional Journal of Pharma and Bio Sciences,* 2(1): 87-91.

Tadesse, D. A., Zhao, S., Tong, E., Ayers, S., Singh, A., Bartholomew, M. J., dan Patrick, F. 2012. Antimicrobial Drug Resistance in *Eschercia coli* from Humans and Food Animal, United States, 1950-2002. *Emerging Infectious Diseases,* 18(5): 741-749.

Sistem Pendidikan Sekuler – Materialistik Di Indonesia Menghadapi Era Mea

Ahsanul Mujahid

[Trainer, LENTERA ISLAMIC CENTER]
[email : mujahidtaqyaghla@gmail.com]

Abstrak *- Menghadapi persaingan bebas di Asia [MEA], pendidikan di Indonesia terus menimbun berbagai masalah. Meski telah berganti aparat birokrat dan orde pemerintahan, dunia pendidikan tak kunjung lepas dari sejumlah permasalahan klasik; baik menyangkut kualitas, daya jangkau masyarakat terhadap pendidikan, budi pekerti para siswa, minimnya anggaran pendidikan yang disediakan pemerintah, hingga minat belajar para siswa. Semuanya masih saja memprihatinkan. Bagi bangsa yang ingin maju, pendidikan merupakan sebuah kebutuhan. Bahkan dalam institusi yang terkecil seperti keluarga, pendidikan merupakan kebutuhan utama. Sumberdaya manusia yang bermutu merupakan prasyarat dasar bagi terbentuknya peradaban yang baik. Sebaliknya, sumberdaya manusia yang buruk secara pasti akan melahirkan masyarakat yang buruk pula. Hanya saja, kita melihat pendidikan di negeri ini sangat jauh dari yang diharapkan, bahkan jauh tertinggal dengan negara-negara lain. Hal ini setidaknya dapat dilihat dari: Pertama, paradigma pendidikan nasional yang sekular materialistik sehingga tidak menghasilkan manusia yang berkualitas (pribadi dan keahliannya). Kedua, semakin mahalnya biaya pendidikan. Ketiga, rendahnya kualitas SDM yang dihasilkan.*

Kata Kunci : *Sistem Pendidikan, Sumber Daya Manusia, Sekuler*

PENDAHULUAN

Era Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA) sudah kita masuki. ASEAN merupakan kekuatan ekonomi ketiga terbesar setelah Jepang dan Tiongkok, di mana terdiri dari 10 Negara yaitu Indonesia, Malaysia, Filipina, Singapura, Thailand, Brunei Darussalam, Vietnam, Laos, Myanmar, dan Kamboja. Pembentukan Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA) berawal dari kesepakatan para pemimpin ASEAN dalam Konferensi Tingkat Tinggi (KTT) pada Desember 1997 di Kuala Lumpur, Malaysia. Pada KTT selanjutnya yang berlangsung di Bali Oktober 2003, petinggi ASEAN mendeklarasikan bahwa pembentukan MEA pada tahun 2015. Kesepakatan ini tak hanya berdampak pada sektor ekonomi, tapi juga sektor-sektor lainnya. Tak terkecuali "pendidikan" .

Pendidikan mengemban peran penting dalam membangun sumber daya manusia yang kompetitif dan mampu bersaing dengan negara lain. Oleh karena itu

untuk menyambut MEA 2015, pendidikan harus mampu mempersiapkan sumber daya manusia (SDM) yang terampil, peka dan kritis dalam menghadapi tantangan maupun perubahan-perubahan yang akan terjadi di dunia pendidikan mendatang. Tantangan MEA dalam dunia pendidikan yang akan dihadapi antara lain, menjamurnya lembaga pendidikan asing, standar dan orientasi pendidikan yang makin pro pasar, serta pasar tenaga kerja yang dibanjiri tenaga kerja asing

Kalau dicermati selama tahun 2014, pendidikan nasional masih sarat dengan isu yang memprihatinkan. Di antaranya adalah: masalah penerapan kurikulum 2013 yang tergesa-gesa dan terakhir ditunda karena dinilai tidak matang; konten materi K-13 yang terlihat liberal, terbukti dengan adanya materi pacaran sehat dalam Penjaskes; munculnya tindakan amoral di lingkungan sekolah; masih adanya kekerasan di lingkungan kampus/sekolah; akses pendidikan yang belum merata; kualitas guru serta jumlahnya yang belum mumpuni; dll.

Penerapan Kurikulum 2013 menuai pro-kontra. Apalagi pelaksanaannya yang kacau (mulai dari buku pelajaran yang belum menyebar, kompetensi guru tidak memadai, proses penilaian menyulitkan, dan sebagainya). Pemerintah, melalui Menteri Pendidikan Dasar Menengah dan Kebudayaan Anies Baswedan, lalu memutuskan penerapan Kurikulum 2013 dilakukan secara bertahap. Dikutip dari*Detiknews.com*, Anis menyatakan, "Kita tetap jalankan Kurikulum 2013, tapi bertahap sampai dengan 2020 di semua sekolah. Saya tidak batalkan, kita terapkan secara bertahap."

Kurikulum di Indonesia berulang mengalami perubahan. Tak kurang dari sembilan kali berganti. Hal menarik dan terjadi untuk pertama kalinya, di era pemerintahan Jokowi adalah, Indonesia menggunakan dua kurikulum secara bersamaan, yaitu Kurikulum 2006 dan Kurikulum 2013. Adanya dua kurikulum ini menunjukkan ketidak seriusan negara dalam mempersiapkan konsep pendidikan anak bangsanya. Banyak komentar negatif terkait hal ini. Belum lagi KTSP 2006 terlihat hasilnya, sudah berganti yang baru. Bahkan ada daerah yang belum sempat menerapkan KTSP 2006 sama sekali.

Meski berganti berulang, semua kurikulum yang pernah diterapkan hakikatnya sama saja; sama-sama sekular dan liberal. Hanya saja pada kurikulum 2013 aspek *scientific approach* (pendekatan ilmiah) lebih menonjol daripada kurikulum-kurikulum sekular sebelumnya, seperti CBSA (Cara Belajar Siswa Aktif), KBK (Kurikulum Berbasis Kompetensi) dan KTSP (Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan) 2006. Semakin menonjolnya aspek pendekatan saintifik pada Kurikulum 2013, kian mengentalkan ruh sekularisme-liberalisme dalam kurikulum dasar menengah. Meskipun Menteri Pendidikan Dasar Menengah dan Kebudayaan sudah berganti pada Muhadjir Efendi dan ada kurikulum 2013 revisi 2016, tetap tidak ada perubahan yan signifikan. Akibatnya, kurikulum pendidikan rentan ditumpangi—bahkan ada ruang yang persiapkan—materi pelajaran dan tujuan pendidikan yang akan memuluskan agenda neoliberal di negeri ini. Contoh: gagasan sinkretisme, materi kesehatan reprodukusi liberal, *out put* pendidikan yang siap dieksploitasi untuk kepentingan neo-liberal neo-imperialis.

Pengembangan kurikulum ini juga kental dengan penyesuaian selera pasar. Sebagai contoh, Indonesia yang menghadapi Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA), namun yang disiapkan Pemerintah lebih pada persiapan peserta didik sebagai pelaku teknis dalam menghadapi tantangan tersebut. Diprediksi, sekolah vokasi akan diperbanyak ke depan. Jika hal tersebut terjadi, kita hanya akan

menyediakan para pekerja yang bergerak di bidang teknikal, tidak pada bidang konsep atau pengambil kebijakan.

Sebenarnya lahirnya kurikulum 2013 selanjutnya dikenal dengan K13 akibat rendahnya hasil PISA dan TIMSS (suatu program penilaian pelajar internasional). Indonesia mencoba mengikuti pola pendidikan negara yang memiliki peringkat tinggi sesuai standar program tersebut. Namun, negara-negara yang memiliki peringkat tinggi kering dari segi spiritualnya. Contoh di Korea, sebanyak 139 peserta didik Korea Selatan bunuh diri sepanjang tahun 2012 (tekanan ujian menyebabkan peserta didik bunuh diri di Korsel, *www.bbc.co.uk*, 20/8/2013). Contoh lain di Jepang. Di sana terdapat kerendahaan karakter dan kepribadian generasi (bunuh diri tinggi, gang motor, seks bebas, dll) (*www.raymercer.net/japan.four-trends-among-japanese-youth. 30/12/2009*). Padahal pendidikan itu ditujukan untuk membina dan membentuk kepribadian generasi yang baik, shalih dan mempunyai ilmu dan keterampilan untuk disumbangkan bagi kebangkitan umat.

Tidak hanya pada aspek konten, liberalisasi pendidikan juga terjadi pada tatakelola layanan jasa pendidikan. Pendidikan kini diposisikan sama dengan barang ekonomis lainnya. Layanan pendidikan dijadikan lahan bisnis yang subur. Semakin mahalnya biaya pendidikan sekarang ini tidak lepas dari kebijakan Pemerintah yang menerapkan Manajemen Berbasis Sekolah (MBS).

Kondisi ini diperburuk dengan adanya RUU tentang Badan Hukum Pendidikan (RUU BHP). Berubahnya status pendidikan dari milik publik ke bentuk Badan Hukum jelas memiliki konsekuensi ekonomis dan politis amat besar. Dengan perubahan status itu Pemerintah secara mudah dapat melemparkan tanggung jawabnya atas pendidikan warganya kepada pemilik badan hukum yang sosoknya tidak jelas. Perguruan Tinggi Negeri pun berubah menjadi Badan Hukum Milik Negara (BHMN).

Pada tataran praktis pun, pendidikan nasional dihadapkan pada persoalan yang bersumber dari lemahnya peran pengawasan Pemerintah. Hal itu tampak jelas dari munculnya sejumlah buku (LKS) Lembar Kerja Siswa untuk SD di beberapa sekolah yang memuat teks atau ilustrasi yang tidak pantas untuk murid-murid SD; keterlibatan sejumlah murid dalam perbuatan asusila di lingkungan sekolah dan tindak kekerasan; serta berbagai kejadian yang sangat menyesakkan dada seperti kasus pelecehan seksual di sekolah internasional JIS, terpaparnya sepuluh murid SD di Situbondo dengan HIV/AIDS, dan sebagainya.
Alhasil, lingkungan sekolah tidak lagi menjadi tempat yang aman dalam pembentukan pribadi anak didik. Sayangnya, semua bertindak setelah semua itu terjadi. Itu pun dengan tindakan yang tidak berbasis pada akar persoalan.

Melihat kondisi pendidikan di Indonesia yang jauh dari substansi tujuan pendidikan yang tertera dalam Pembukaan UUD 1945 yaitu, "mencerdaskan kehidupan bangsa". Hal tersebut terlihat dari segala aspek yang berkaitan dengan pendidikan, seperti komersialisasi pendidikan, pendidikan sebagai penyedia tenaga kerja, pendidikan yang di serahkan pada mekanisme pasar bebas, dan pendidikan sebagai lahan industrialisasi. Terkait dengan hal tersebut tidak lepas dari kebijakan-kebijakan Pemerintah dalam mengatur sistem pendidikan nasional yang tidak berkiblat pada kepentingan masyarakat. Maka dari itu pemerintah harus mampu memperbaiki sistem pendidikan di Indonesia agar mampu menciptakan

sumber daya yang kompeten dan mampu bersaing dalam menghadapi Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA) 2015.

Dalam konteks pendidikan Islam, politik pendidikan Islam menetapkan bahwa dasar dari seluruh pendidikan adalah akidah Islam yang sesuai dengan fitrah penciptaan manusia, memuaskan akal dan menenteramkan jiwa. Karena itu, kebijakan Pemerintah menerapkan kurikulum sekular liberal, tak terkecuali kurikulum 2013, sama saja dengan menggadaikan potensi intelektual dan kesucian jiwa generasi bangsa ini kepada Barat penjajah. Jika Pemerintah benar-benar tulus me-*ri'ayah* (melindungi dan menyelamatkan generasi bangsa ini), semestinya yang diterapkan kurikulum yang sahih, yaitu kurikulum Isam. Kurikulum ini memuat sejumlah prinsip yang berasal dari Allah SWT, Zat Yang Maha Tahu, Maha Benar lagi Maha Bijaksana.

RUMUSAN MASALAH DAN METODE PENELITIAN

Melihat kondisi pendidikan di Indonesia yang jauh dari substansi tujuan pendidikan yang tertera dalam Pembukaan UUD 1945 yaitu, "mencerdaskan kehidupan bangsa". Hal tersebut terlihat dari segala aspek yang berkaitan dengan pendidikan, seperti komersialisasi pendidikan, pendidikan sebagai penyedia tenaga kerja, pendidikan yang di serahkan pada mekanisme pasar bebas, dan pendidikan sebagai lahan industrialisasi. Terkait dengan hal tersebut tidak lepas dari kebijakan-kebijakan Pemerintah dalam mengatur sistem pendidikan nasional yang tidak berkiblat pada kepentingan masyarakat. Maka dari itu pemerintah harus mampu memperbaiki sistem pendidikan di Indonesia agar mampu menciptakan sumber daya yang kompeten dan mampu bersaing dalam Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA) yang berlaku sejak tahun 2015. Berdasarkan paparan dari latar belakang di atas dapat dirumuskan permasalahan bagaimana wajah pendidikan di Indonesia saat ini dan bagaimana kesiapan dan sousi dunia pendidikan Indonesia dalam menghadapi MEA.

Berdasarkan permasaahan di atas, peneliti memilih untuk menggunakan metode deskriptif. Metode penelitian deskriptif adalah salah satu metode penelitan digunakan dengan tujuan untuk menjelaskan suatu kejadian. Menurut Sugiyono (2011) "penelitian desktiptif adalah sebuah penelitian yang bertujuan untuk memberikan atau menjabarkan suatu keadaan atau fenomena yang terjadi saat ini dengan menggunakan prosedur ilmiah untuk menjawab masalah secara aktual".

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada tahun 2015 kesepakatan Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA) atau Pasar Ekonomi ASEAN mulai berlaku. Kesepakatan ini tak hanya berdampak pada sektor ekonomi, tapi juga sektor-sektor lainnya. Tak terkecuali "pendidikan" sebagai lokomotif pembangunan manusia. Sejak lima tahun terakhir, pemerintah dan sejumlah lembaga pendidikan beramai-ramai membuat berbagai skenario untuk menghadapi "liberalisasi pendidikan", agar pendidikan Indonesia sanggup bersaing di kancah global.

Menurut berbagai prediksi itu, di satu sisi liberalisasi merupakan peluang untuk meningkatkan pendidikan dengan memanfaatkan lembaga-lembaga pendidikan asing sebagai mitra kerja .tapi, pada sisi lain menjadi permasalah

,sebab prestasi akademik (academic strenght) kita jauh tertinggal di bawah negara-negara yang pendidikannya lebih maju seperti Amerika, Hongkong, Jepang, Korea Selatan dan Australia. Bahkan kualitas pendidikan kita masih dibawah negara-negara ASEAN, seperti Singapura, Brunei Darussalam dan Malaysia.

Memang sebagai bagian dari masyarakat global tentu Indonesia harus siap bersaing di bidang pendidikan. Lebih-lebih kita sudah terikat dengan berbagai kesepakatan-kesepakatan global, seperti AFTA/ASEAN Free Trade Area (2003), WTO/World Trade Organization (2005) dan APEC/Asia Pacific Economic Cooperation (2020).

Jangan pernah menganggap pendidikan kita saat ini sudah menjadi yang terbaik. Padahal dalam skala nasional saja masih menyisakan banyak masalah, menyangkut kualitas guru, kurikulum yang bermasalah, kemiskinan pendidikan, bahkan anak-anak jalanan dan perbatasan yang belum tersentuh pendidikan dan tenaga pengajar.

Paradigma Pendidikan Nasional

Pendidikan yang berjalan di Indonesia saat ini adalah sistem pendidikan yang sekular-materialistik. Hal ini dapat terlihat antara lain pada UU Sisdiknas No. 20 tahun 2003 Bab VI tentang jalur, jenjang dan jenis pendidikan bagian kesatu (umum) pasal 15 yang berbunyi: *Jenis pendidikan mencakup pendidikan umum, kejuruan, akademik, profesi, advokasi, keagaman, dan khusus*. Dari pasal ini tampak jelas adanya dikotomi pendidikan, yaitu pendidikan agama dan pendidikan umum. Sistem pendidikan dikotomis semacam ini terbukti telah gagal melahirkan manusia salih yang berkepribadian Islam sekaligus mampu menjawab tantangan perkembangan melalui penguasaan sains dan teknologi.

Secara kelembagaan, sekularisasi pendidikan tampak pada pendidikan agama melalui madrasah, institut agama, dan pesantren yang dikelola oleh Departemen Agama; sementara pendidikan umum melalui sekolah dasar, sekolah menengah, kejuruan serta perguruan tinggi umum dikelola oleh Departemen Pendidikan Nasional. Terdapat kesan yang sangat kuat bahwa pengembangan ilmu-ilmu kehidupan (iptek) dilakukan oleh Depdiknas dan dipandang sebagai tidak berhubungan dengan agama. Pembentukan karakter siswa yang merupakan bagian terpenting dari proses pendidikan justru kurang tergarap secara serius. Agama ditempatkan sekadar sebagai salah satu aspek yang perannya sangat minimal, bukan menjadi landasan dari seluruh aspek.

Hal ini juga tampak pada BAB X pasal 37 UU Sisdiknas tentang ketentuan kurikulum pendidikan dasar dan menengah yang mewajibkan memuat 10 bidang mata pelajaran dengan pendidikan agama yang tidak proposional dan tidak dijadikan landasan bagi bidang pelajaran yang lainnya. Ini jelas tidak akan mampu mewujudkan anak didik yang sesuai dengan tujuan dari pendidikan nasional sendiri, yaitu mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara. Kacaunya kurikulum ini tentu saja berawal dari asasnya yang sekular, yang kemudian mempengaruhi penyusunan struktur kurikulum yang tidak memberikan

ruang semestinya bagi proses penguasaan *tsaqâfah* Islam dan pembentukan kepribadian Islam.

Pendidikan yang sekular-materialistik ini memang bisa melahirkan orang yang menguasai sains-teknologi melalui pendidikan umum yang diikutinya. Akan tetapi, pendidikan semacam itu terbukti gagal membentuk kepribadian peserta didik dan penguasaan *tsaqâfah* Islam. Berapa banyak lulusan pendidikan umum yang tetap saja 'buta agama' dan rapuh kepribadiannya? Sebaliknya, mereka yang belajar di lingkungan pendidikan agama memang menguasai *tsaqâfah* Islam dan secara relatif sisi kepribadiannya tergarap baik. Akan tetapi, di sisi lain, ia buta terhadap perkembangan sains dan teknologi. Akhirnya, sektor-sektor modern (industri manufaktur, perdagangan, dan jasa) diisi oleh orang-orang yang relatif awam terhadap agama karena orang-orang yang mengerti agama terkumpul di dunianya sendiri (madrasah, dosen/guru agama, Depag), tidak mampu terjun di sektor modern.

Sistem pendidikan yang material-sekularistik tersebut sebenarnya hanyalah merupakan bagian belaka dari sistem kehidupan bermasyarakat dan bernegara yang juga sekular. Dalam sistem sekular, aturan-aturan, pandangan, dan nilai-nilai Islam memang tidak pernah secara sengaja digunakan untuk menata berbagai bidang, termasuk bidang pendidikan. Karena itu, di tengah-tengah sistem sekularistik ini lahirlah berbagai bentuk tatanan yang jauh dari nilai-nilai agama.

Mahalnya Biaya Pendidikan

Pendidikan bermutu itu mahal. Kalimat ini yang sering muncul untuk menjustifikasi mahalnya biaya yang harus dikeluarkan masyarakat untuk mengenyam bangku pendidikan. Mahalnya biaya pendidikan dari Taman Kanak-Kanak (TK) hingga Perguruan Tinggi (PT) membuat masyarakat miskin tidak memiliki pilihan lain kecuali tidak bersekolah.

Sumber	*Jenis Pungutan*
Orang Tua	*Biaya Formulir Pendaftaran* *Biaya Bangunan* *Biaya Seragam* *Biaya OSIS* *Biaya Ekstrakulikuler* *Biaya Operasional Komite Sekolah*

Jenis-jenis pungutan yang dibebankan pada orang tua yang biasanya dilakukan di sekolah (*news.okezone com: 25 Juni 2016*).

Untuk masuk TK dan SDN saja saat ini dibutuhkan biaya Rp 500.000,- sampai Rp 1.000.000,- Bahkan ada yang memungut di atas Rp 1 juta. Masuk SLTP/SLTA bisa mencapai Rp 1 juta sampai Rp 5 juta. Makin mahalnya biaya pendidikan sekarang ini tidak lepas dari kebijakan pemerintah yang menerapkan MBS (Manajemen Berbasis Sekolah). MBS di Indonesia pada realitanya lebih dimaknai sebagai upaya untuk melakukan mobilisasi dana. Karena itu, Komite Sekolah/Dewan Pendidikan yang merupakan organ MBS selalu disyaratkan adanya unsur pengusaha. Asumsinya, pengusaha memiliki akses atas modal yang lebih luas. Hasilnya, setelah Komite Sekolah terbentuk, segala pungutan uang selalu berkedok, "sesuai keputusan Komite Sekolah". Namun, pada tingkat implementasinya, ia tidak transparan, karena yang dipilih menjadi pengurus dan anggota Komite Sekolah adalah orang-orang dekat dengan Kepala Sekolah. Akibatnya, Komite Sekolah hanya menjadi legitimator kebijakan Kepala Sekolah,

dan MBS pun hanya menjadi legitimasi dari pelepasan tanggung jawab negara terhadap permasalahan pendidikan rakyatnya.

Kondisi ini sekaran lebih buruk dengan adanya RUU tentang Badan Hukum Pendidikan (RUU BHP). Berubahnya status pendidikan dari milik publik ke bentuk Badan Hukum jelas memiliki konsekuensi ekonomis dan politis amat besar. Dengan perubahan status itu Pemerintah secara mudah dapat melemparkan tanggung jawabnya atas pendidikan warganya kepada pemilik badan hukum yang sosoknya tidak jelas. Adanya BHMN dan MBS adalah beberapa contoh kebijakan pendidikan yang kontroversial. BHMN sendiri berdampak pada melambungnya biaya pendidikan di beberapa Perguruan Tinggi favorit.

Privatisasi atau semakin melemahnya peran negara dalam sektor pelayanan publik tak lepas dari tekanan utang dan kebijakan untuk memastikan pembayaran utang. Utang luar negeri Indonesia sebesar 35-40 persen dari APBN setiap tahunnya merupakan faktor pendorong privatisasi pendidikan. Akibatnya, sektor yang menyerap pendanaan besar seperti pendidikan menjadi korban. Meskipun lebih tinggi dari pada APBN tahun 2015 akan tetapi dana pendidikan terpotong hingga 6, 5 trilyun, hal ini sesuai dengan Inpres no. 4 tahun 2016 tentang langkah – langkah penghematan serta pemotongan belanja dan lembaga untuk pengendalian dan pengamanan APBN 2016 (Tempo, 10/6/2016).

Rencana Pemerintah memprivatisasi pendidikan dilegitimasi melalui sejumlah peraturan, seperti Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional, RUU Badan Hukum Pendidikan, Rancangan Peraturan Pemerintah (RPP) tentang Pendidikan Dasar dan Menengah, dan RPP tentang Wajib Belajar. Penguatan pada privatisasi pendidikan itu, misalnya, terlihat dalam Pasal 53 (1) UU No 20/2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Sisdiknas). Dalam pasal itu disebutkan, penyelenggara dan/atau satuan pendidikan formal yang didirikan oleh Pemerintah atau masyarakat berbentuk badan hukum pendidikan. Seperti halnya perusahaan, sekolah dibebaskan mencari modal untuk diinvestasikan dalam operasional pendidikan.

Koordinator LSM *Education Network for Justice* (ENJ), Yanti Mukhtar (*Republika*, 10/5/2005) pernah menilai bahwa dengan privatisasi pendidikan berarti Pemerintah telah melegitimasi komersialisasi pendidikan dengan menyerahkan tanggung jawab penyelenggaraan pendidikan ke pasar. Dengan begitu, nantinya sekolah memiliki otonomi untuk menentukan sendiri biaya penyelenggaraan pendidikan. Sekolah tentu saja akan mematok biaya setinggi-tingginya untuk meningkatkan dan mempertahankan mutu. Akibatnya, akses rakyat yang kurang mampu untuk menikmati pendidikan berkualitas akan terbatasi dan masyarakat semakin terkotak-kotak berdasarkan status sosial, antara yang kaya dan miskin. Apa yang disampaikan oleh ENJ tersebut masih terjadi hina saat ini.

Hal senada juga dituturkan oleh pengamat ekonomi Revrisond Bawsir. Menurut dia, privatisasi pendidikan merupakan agenda Kapitalisme global yang telah dirancang sejak lama oleh negara-negara donor lewat Bank Dunia. Melalui Rancangan Undang-Undang Badan Hukum Pendidikan (RUU BHP), Pemerintah berencana memprivatisasi pendidikan. Semua satuan pendidikan kelak akan menjadi badan hukum pendidikan (BHP) yang wajib mencari sumber dananya sendiri. Hal ini berlaku untuk seluruh sekolah negeri, dari SD hingga perguruan tinggi.

Bagi masyarakat tertentu, beberapa PTN yang sekarang berubah status menjadi badan hukum milik negara (BHMN) itu menjadi momok. Jika alasannya bahwa pendidikan bermutu itu harus mahal, maka argumen ini hanya berlaku di Indonesia. Di Jerman, Prancis, Belanda, dan di beberapa negara berkembang lainnya, banyak perguruan tinggi yang bermutu namun biaya pendidikannya rendah. Bahkan beberapa negara ada yang menggratiskan biaya pendidikan.

Pendidikan berkualitas memang tidak mungkin murah, tetapi persoalannya siapa yang seharusnya membayarnya. Kewajiban Pemerintahlah untuk menjamin setiap warganya memperoleh pendidikan dan menjamin akses masyarakat bawah untuk mendapatkan pendidikan bermutu. Akan tetapi, kenyataannya Pemerintah justru ingin berkilah dari tanggung jawab. Padahal keterbatasan dana tidak dapat dijadikan alasan bagi Pemerintah untuk 'cuci tangan'.

Kualitas SDM yang Dihasilkan Rendah

Akibat paradigma pendidikan nasional yang materialistik-sekularistik, kualitas kepribadian anak didik di Indonesia semakin memprihatinkan. Maraknya tawuran antar remaja di berbagai kota ditambah dengan sejumlah perliku mereka yang sudah tergolong kriminal, meningkatanya penyalahgunaan narkoba, dan pergaulan bebas adalah bukti bahwa pendidikan tidak berhasil membentuk anak didik yang memiliki kepribadian Islam.

Dari sisi keahlian pun sangat jauh jika dibandingkan dengan negara lain. Bersama dengan sejumlah negara ASEAN, kecuali Singapura dan Brunei Darussalam, Indonesia masuk dalam kategori negara yang Indeks Pembangunan Manusia (IPM)-nya di tingkat medium. Jika dilihat dari indikator indeks pendidikan, Indonesia berada di atas Myanmar, Kamboja, dan Laos atau ada di peringkat 6 negara ASEAN. Bahkan indeks pendidikan Vietnam—yang pendapatan perkapitanya lebih rendah dari Indonesia—adalah lebih baik.

Jika dibandingkan dengan India, sebuah negara dengan segudang masalah (kemiskinan, kurang gizi, pendidikan yang rendah), ternyata kualitas SDM Indonesia sangat jauh. India dapat menghasilkan kualitas SDM yang mencengangkan. Berbekal penguasaannya di dalam teknologi, khususnya teknologi informasi, negeri dengan jumlah penduduk lebih dari 1 miliar itu mempunyai target menjadi negara maju dan satu dari lima penguasa dunia pada tahun 2020. Mimpi ini tak muluk-muluk jika kita menengok kekuatan pendidikannya. Meski negara ini masih bergulat dengan persoalan buta huruf dan pemerataan pendidikan dasar, India punya sederet perguruan tinggi yang benar-benar menjadi pusat unggulan dengan reputasi internasional. Digerakkan oleh keberadaan pusat-pusat unggulan itu, kini pemerintah India lebih serius membenahi pendidikan masyarakat bawah.

Laporan United Nations Depelopment Programme (UNDP), mencatat, IPM (Indeks Pembangunan Manusia) Indonesia tahun 2013 masih berada pada peringkat 108 dari 287 negara yang disurvei, dengan nilai IPM 0,684. Sedangkan Brunei Darussalam di perigkat 30 (IPM: 0,852). Singapura peringkat 9 (IPM: 0,901).

Dalam hal daya saing pendidikan, berdasarkan data Education For All (EFA) Global Monitoring Report, UNESCO tahun 2012, pendidikan Indonesia berada pada peringkat ke-64 dari 120 negara. Pada 2011, data Education Development Index (EDI) Indonesia mencapai 0,93. Nilai itu menempatkan Indonesia di posisi ke-69

dari 127 negara di dunia. EDI dikatakan tinggi bila mencapai 0,95-1. Kategori medium berada di atas 0,80, sedangkan kategori rendah di bawah 0,80. Total nilai EDI itu diperoleh dari rangkuman perolehan empat kategori penilaian, yaitu angka partisipasi pendidikan dasar, angka melek huruf pada usia 15 tahun ke atas, angka partisipasi menurut kesetaraan gender, dan angka bertahan siswa hingga kelas V sekolah dasar (SD). Rata-rata lama sekolah penduduk Indonesia hanya mencapai 7,5 tahun. Itu menunjukkan penduduk Indonesia yang berumur 15 tahun ke atas sebagian besar hanya menamatkan pendidikan sekolah dasar (SD/6 tahun).

Walaupun angka partisipasi murni SD di Indonesia dalam kurun 20 tahun meningkat dari 40 menjadi 100 persen, kualitasnya sulit dibanggakan. Kini puluhan ribu anak SD harus belajar di sekolah bobrok. Ironinya, sampai saat ini belum terjawab, bagaimana Pemerintah menangani persoalan yang sangat kasatmata itu; sementara masih banyak anak usia SD yang putus sekolah atau malah belum terjangkau sama sekali oleh pelayanan pendidikan.

Semua masalah itu masih diperparah oleh masalah buruknya sarana prasarana pendidikan. Data Kemendikbud menyebutkan, ada sekitar 161 ribu sekolah rusak. Sekitar 45% dari gedung sekolah rusak tersebut mengalami rusak berat, dengan kemiringan lebih dari tujuh derajat dan mendekati 90 derajat, alias hampir roboh. Selain itu keberadaan guru juga belum merata. Rasio antara guru dan siswa sebenarnya sudah memadai, yaitu satu banding dua puluh (1:20). Tetapi, sebagian besar guru menumpuk di kota. Ada sekolah yang kelebihan jumlah gurunya dan ada sekolah yang hanya memiliki satu orang guru saja.(*republika.co.id*,15/4/2012). Meskipun pada tahun 2016 program GGD juga sudah berjalan dengan programnya SM – 3T tetap saja tidak bisa menkover kebutuhan pendidik di daerah terdepan, terluar dan tertinggal.

Di tingkat Asia, pendidikan Indonesia masih tertinggal dari Brunei Darussalam yang berada di peringkat ke-34, Indonesia berada diperingkat 69. Sementara Jepang berada di posisi nomor satu Asia. Malaysia berada di peringkat ke-65, Filipina (85), Kamboja (102), India (107), dan Laos (109).

Prestasi India dalam teknologi dan pendidikan sangat menakjubkan. Jika Indonesia masih dibayang-bayangi pengusiran dan pemerkosaan tenaga kerja tak terdidik yang dikirim ke luar negeri, banyak orang India mendapat posisi bergengsi di pasar kerja Internasional. Bahkan di AS, kaum profesional asal India memberi warna tersendiri bagi negara adikuasa itu. Sekitar 30 persen dokter di AS merupakan warga keturunan India. Tidak kurang dari 250 warga India mengisi 10 sekolah bisnis paling top di AS. Sekitar 40 persen pekerja microsoft berasal dari India. (*Kompas*, 4/9/2004).

Berdasarkan peringkat universitas terbaik di Asia versi Quacquerelli Symonds [QS] 2016, tidak satu pun perguruan tinggi di Indonesia masuk dalam 20 terbaik. UI berada di peringkat 67 untuk kategori universitas multidisiplin. UGM diperingkat 105, UNDIP diperingkat 231, UNAIR diperingkat 190; sedangkan ITB diperingkat 86 untuk universitas sains dan teknologi, kalah dibandingkan dengan Universitas Nasional Sains dan Teknologi Pakistan.

Penyebabnya: Kapitalisme

Semua problem itu bermuara pada diterapkan kapitalisme dengan prinsip 4 kebebasan (perilaku, pendapat, beragama dan kepemilikan). Kapitalisme berlandaskan akidah sekulerisme yang memisahkan agama dari kehidupan.

Akibatnya pelajaran agama dan moral diajarkan di sekolah sekedar sebagai ilmu, bukan untuk dipedomani dan dijadikan panduan. Konon itu demi menjamin kebebasan.

Pendidikan dalam sistem kapitalisme tidak ditujukan membentuk kepribadian. Pendidikan justru dijadikan penopang mesin kapitalisme dengan diarahkan untuk menyediakan tenaga kerja yang memiliki pengetahuan dan keahlian. Akibatnya kurikulum disusun lebih menekankan pada pengetahuan dan keahlian tapi kosong dari nilai-nilai agama dan moral. Pendidikan akhirnya hanya melahirkan manusia robotik, pintar dan terampil tapi tidak religius dan tak jarang culas. Demi menjamin kebebasan maka penyelenggaraan pendidikan tidak boleh diatur secara sentralistik dan harus sebanyak mungkin bersifat otonom. Disinilah kita bisa tahu kenapa kurikulum nasional "dibonsai" dan penentuan materi serta muatan program makin banyak diserahkan kepada pihak sekolah. Sekolah yang menentukan buku materi pengajaran yang digunakan, yang dalam prakteknya banyak terjadi "kerjasama" dengan penerbit dengan imbalan tertentu.

Otonomi yang diberikan juga mencakup pendanaan. Akibat kapitalisme, peran pendanaan oleh pemerintah harus makin berkurang dan sebaliknya pendanaan oleh masyarakat (orang tua siswa) makin besar. Sekolah berkualitas pun menjadi mahal. Akibatnya, terjadinya 'lingkaran setan' kemiskinan. Orang miksin tidak bisa mendapat pendidikan berkualitas. Mereka tidak bisa mengembangkan potensi dirinya dan tetap terperangkap dalam kemiskinan. Masyarakat semakin terkotak-kotak berdasarkan status sosial-ekonomi. Hanya orang menengah keatas yang bisa mengakses pendidikan berkualitas. Padahal sekolah seharusnya dapat menjadi pintu perbaikan taraf hidup bagi si miskin. Selain itu juga akan melanggengkan penjajahan.

Karena itu harus dilakukan reorientasi dan penataan kembali pendidikan mulai dari filosofi, tujuan dan kurikulum sampai ke manajemen pendidikan, metode pembelajaran, substansi pengajaran, pendanaan pendidikan, dan sebagainya. Pendidikan harus dibebaskan dari kapitalisme.

Pada dasarnya, berbagai persoalan yang menjadikan ruwetnya dunia pendidikan itu berpangkal pada kesalahan paradigma dalam proses penyelenggaraan dan pembangunan dunia pendidikan di Indonesia. Kesalahan itu tampak pada tiga hal mendasar. **Pertama**, ketidakjelasan visi pemerintah dalam membenahi pendidikan nasional dan kekeliruan strategi yang dikembangkannya. **Kedua**, penanganannya yang tidak konsisten oleh orang-orang yang tidak sebenar-benarnya memahami pendidikan. **Ketiga**, pendekatan sekularistik – materialistik yang dominan dalam pengelolaan pendidikan.

Untuk mengubah dan memperbaiki itu semua harus dilakukan pendekatan integratif dengan mengubah paradigma serta unsur-unsur pokok yang menopang tegaknya sistem pendidikan. Sehingga, pendidikan akan memenuhi hakikat tujuannya, baik dalam konteks individu, masyarakat, maupun negara. Untuk itu diperlukan penerapan sistem pendidikan Islam.

Kerangka Dasar Pendidikan Islam

Dalam konteks individu, pendidikan termasuk salah satu kebutuhan asasi manusia. Sebab, ia menjadi jalan yang lazim untuk memperoleh pengetahuan atau ilmu. Sedangkan ilmu akan menjadi unsur utama penopang kehidupannya. Oleh karena itu, Islam tidak saja mewajibkan manusia untuk menuntut ilmu, bahkan

memberi dorongan serta arahan agar dengan ilmu itu manusia dapat menemukan kebenaran hakiki dan mendayagunakan ilmunya di atas jalan kebenaran itu. Rasulullah SAW bersabda:

"Tuntutlah oleh kalian akan ilmu pengetahuan, sesungguhnya menuntut ilmu adalah pendekatan diri kepada Allah azza wajalla, dan mengajarkannya kepada orang yang tidak mengetahuinya adalah shodaqoh. Sesungguhnya ilmu itu akan menempatkan pemiliknya pada kedudukan tinggi lagi mulia. Ilmu adalah keindahan bagi ahlinya di dunia dan akhirat." (**HR. Ar Rabii'**}

Makna hadits tersebut sejalan dengan firman Allah SWT:

"Allah niscaya mengangkat derajat orang-orang yang beriman dan mereka yang berilmu pengetahuan bertingkat derajat. Dan Allah Maha mengetahui terhadap apa yang kamu lakukan." (**QS. Al-Mujadalah: 11**)

Bagi sebuah masyarakat, pendidikan mempunyai peranan vital. Pendidikanlah yang memungkinkan pelita pemikiran suatu masyarakat menyala terang. Pelita pemikiran itu tak ubahnya laksana ruh yang memberi elan hidup bagi masyarakat untuk tumbuh dan berkembang melintasi zaman seraya mewujudkan kemajuan dan kemakmuran.

Dalam perspektif sejarah, pelita pemikiran menjadi faktor dominan yang mempengaruhi kemajuan dan kemunduran suatu masyarakat. Artinya, apabila suatu masyarakat punya kepedulian tinggi untuk menyalakan pelita pemikiran dan memeliharanya terus, maka masyarakat itu akan tetap *survive* dan bisa meraih apa yang menjadi cita-citanya. Sebaliknya, jika masyarakat mengabaikan pelita pemikiran dan membiarkannya padam, niscaya ia akan berangsur surut hingga suatu saat tak dapat bertahan hidup.

Dengan demikian, introduksi pemikiran yang dengannya dinamika kehidupan masyarakat atau bangsa berlangsung, berhubungan erat dengan penyelenggaraan pendidikan yang menjadi tugas negara untuk merencanakan, melaksanakan dan mengembangkannya.

Atas dasar itu, Islam menggariskan bahwa setiap individu (muslim) diwajibkan menuntut ilmu, yaitu menjalani proses pendidikan. Pada saat yang sama, Islam mewajibkan negara menyelenggarakan pendidikan atau wajib belajar tanpa memungut biaya kepada seluruh rakyatnya, dari jenjang pendidikan terendah (TK) hingga jenjang menengah atas (SMU). Untuk jenjang pendidikan yang lebih tinggi, pemerintah harus memberi kesempatan yang seluas-luasnya kepada siapa saja yang berminat dan punya kecakapan intelektual, tidak menetapkan syarat-syarat yang menyulitkan, tanpa biaya, dan tanpa membatasi usianya.

Pemerintah harus menjadikan pendidikan sebagai salah satu prioritas utama dengan menyediakan anggaran yang secukup-cukupnya. Dalam hal ini termasuk memberikan insentif para guru sehingga kesejahteraan hidup mereka benar-benar terjamin . Secara keseluruhan hal itu akan mengantarkan tercapainya kemaslahatan negara dan seluruh rakyatnya. Bila pemerintah mengabaikan hal itu, kondisi masyarakat dan negara akan memburuk. Dan kewajiban pemerintah untuk melaksanakan program pendidikan sebaik-baiknya disandarkan pada kaidah syara'.

"Suatu kewajiban yang tidak akan sempurna pelaksanaannya kecuali dengan suatu sarana tertentu, maka mengupayakan sarana tersebut menjadi kewajiban pula adanya."

Adapun berkenaan dengan kurikulum, strategi, dan tujuan pendidikan, Islam menetapkan prinsip yang sederhana tapi sangat tegas dan jelas. Kurikulum

pendidikan harus berlandaskan *aqidah Islamiyah,* karenanya seluruh materi pembelajaran atau bidang studi serta metodologi penyampaiannya harus dirancang tanpa adanya penyimpangan dalam proses pendidikan dari asas tersebut sedikit pun. Strategi pendidikan diarahkan pada pembentukan dan pengembangan pola pikir dan pola jiwa Islami. Semua disiplin ilmu disusun berdasarkan strategi ini. Membentuk kepribadian Islam dan membekali individu dengan berbagai ilmu dan pengetahuan yang berhubungan dengan kehidupan manusia merupakan tujuan asasi dari pendidikan.

S eluruh penjelasan di atas secara praktis telah pernah diterapkan dalam kehidupan Islam sejak masa Rasulullah SAW dan berlanjut pada masa kekhilafahan sesudahnya. Sejarah pun mencatat dengan tinta emas keberhasialan yang gemilang dari penerapan sistem pendidikan Islam oleh penguasa muslim di masa lalu. Peradaban yang dihasilkannya, belum tertandingi oleh bangsa mana pun sampai kini. Hanyasaja, ketika kaum muslimin secara perlahan meninggalkan sistem pendidikan Islam yang kemudian mencampakkannya sama sekali, maka keterbelakangan pun menyergap kehidupan mereka hingga hari ini.

KESIMPULAN

Wajah dunia pendidikan nasional merupakan representasi paling pas dari kondisi yang kini melanda bangsa Indonesia. Sistemnya yang carut-marut, visi dan orientasinya yang tak jelas, pengelolaannya yang asal jalan. Penyelesaian problem pendidikan yang mendasar tentu harus dilakukan secara fundamental. Itu hanya dapat diwujudkan dengan melakukan perbaikan secara menyeluruh yang diawali dari perubahan paradigma pendidikan sekular menjadi paradigma Islam. Lalu kelemahan fungsional yang tercermin dari kacaunya kurikulum serta tidak berfungsinya guru dan lingkungan sekolah/kampus sebagai medium pendidikan sebagaimana mestinya dapat diperbaiki dengan cara memperbaiki strategi fungsionalnya sesuai dengan arahan Islam. Tanpa perubahan mendasar, kondisinya akan tetap demikian dan Indonesia takkan pernah bangkit menjadi bangsa yang tinggi dan terhormat .

Selain itu, untuk mengatasi problem komersialisasi pendidikan, perlu dilakukan langkah-langkah yang sistematis dengan merombak semua sistem mulai paradigma pendidikan hingga paradigma ekonomi, sehingga seluruh rakyat akan dapat menikmati pendidikan di Indonesia dengan murah, bermutu tinggi, dan islami sebagai bagian dari *public services* semata yang diberikan oleh negara kepada rakyatnya. Dengan demikian, akan lahir secara massal SDM yang berkepribadian islami dan berkualitas unggul yang memiliki daya saing internasional yang tinggi yang akan mampu mengangkat bangsa dan negara ini dari berbagai keterpurukan yang ada. Dan upaya melangsungkan sistem tersebut, mengharuskan adanya undang-undang yang menjamin pelaksanaan hukum-hukum Islam sebagai solusi pemecahan masalah. Sebab, sistem pendidikan Islam tidak mungkin dicangkokkan pada tatanan masyarakat selain Islam. Untuk itu perlu tegaknya sistem khilafah yang akan menerapkan sistem Islam dalam seluruh aspek kehidupan.[]

DAFTAR RUJUKAN

Arya Baskoro (Associate Researcher). 2015. *Peluang, Tantangan, dan Risiko Bagi IndonesiaDengan Adanya Masyarakat Ekonomi ASEAN.*

Depdiknas, 2000. Kamus Besar Bahasa Indonesia. Edisi III. Balai Pustaka. Jakarta.

Eko Prasetyo, 2004. *Orang Miskin Dilarang Sekolah*. Insits Press Yogyakarta

Hizbut Tahrir Indonesia, 2002. *Bunga Rampai Syariat Islam*.

Ismail Yusanto dkk, 2004. *Menggagas Pendidikan Islam*. Al-Azhar Press Bogor

M. Arif Yunus. *"Kebijakan Pembiayaan Pendidikan (Tanggapan Atas Komersialisasi Pendidikan)."* Makalah Diskusi Interaktif Peduli Pendidikan

UU Sisdiknas No. 20 tahun 2003.

.

Sumber Lain :

Kompas, *Republika*, dan lain-lain.

Althaf, 2010. IPM Indonesia Jauh Di Bawah Malaysia. http://arrahmah.com

https://publicanonyme.wordpress.com/2014/04/06/potret-pendidikan-anak-di-Indonesia/

http://umiartikel.blogspot.com/2015/01/tantangan-pendidikan-menghadapi-mea-2015.html/

Nur Ulwiyahu. 2014. Makalah. *Tantangan Dunia Pendidikan Menghadapi Pasar Tunggal Asean 2015*

Implementasi Model *Learning Together* Berbasis *Hipnoteaching Method* Pada Mata Kuliah Materi IPA MI

Aris Singgih Budiarso [1]

Dosen FKIP Pendidikan IPA Universitas Jember
e-mail : singgiharis.fkip@unej.ac.id

Abstract— *Penelitian ini bertujuan untuk (1) mendeskripsikan peningkatan hasil belajar mahasiswa setelah implementasi model learning together berbasis hipnoteaching method pada mata kuliah materi IPA MI (2) mendeskripsikan respon mahasiswa setelah implementasi model learning together berbasis hipnoteaching method pada mata kuliah materi IPA MI. Penelitian ini merujuk pada rancangan eksperimen semu yaitu One Group Pretest-Posttest Design. Subjek penelitian adalah mahasiswa program studi PGMI semester 2. Pengumpulan data dilakukan dengan tes, dokumentasi, dan angket. Analisis data dilakukan dengan teknik analisis statistik deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) implementasi model learning together berbasis hipnoteaching method pada mata kuliah materi IPA MI dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa (2) respon mahasiswa setelah implementasi model learning together berbasis hipnoteaching method pada mata kuliah materi IPA MI dengan kategori sangat kuat.*

Keywords: learning together, hypnoteaching

PENDAHULUAN

Pendidikan sangat berperan bagi kemajuan bagi kemajuan suatu bangsa karena kualitas kehidupan bangsa ditentukan oleh faktor pendidikan. Pendidikan harus mempu melahirkan calon-calon penerus pembangunan masa depan bangsa yang kompeten, cerdas, kreatif, dan siap menghadapi berbagai tantangan. Hal ini dikarenakan dalam era perkembangan dan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi seperti saat ini menuntut setiap orang memiliki daya saing dan kemampuan yang tinggi.

Dalam pembukaan Undang-undang Dasar 1945 tercantum dalam salah satu tujuan pendidikan nasional yaitu mencerdaskan kehidupan bangsa. Untuk itu diperlukan tenaga pendidik yang professional sehingga mampu mendidik anak bangsa yang cerdas dan berguna bagi nusa dan bangsa. Tenaga pendidik yang professional disini dalam arti bahwa tenaga pendidik tidak hanya memiliki keterampilan dan kepandaian dalam memberikan materi pembelajaran, tetapi juga sebagai motivator dan dinamisator serta jiwa kepemimpinan dalam membimbing dan mendidik.

Berbagai upaya telah dilakukan oleh Departemen Pendidikan Nasional untuk melakukan pembaharuan dalam bidang pendidikan dalam rangka meningkatkan kualitas pendidikan nasional. Hal tersebut tercantum dalam UU No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional pasal 3 yang berbunyi:

> *"Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk karakter serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa. Pendidikan nasional bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga Negara yang demokratis, serta bertanggung jawab"*

Berdasarkan UU No. 20 Tahun 2003 di atas, maka untuk mengembalikan hakikat manusia Indonesia seutuhnya diperlukan suatu sistem pendidikan yang mampu mengembangkan potensi siswa menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga Negara yang demokratis, serta bertanggung jawab.

Untuk mewujudkan tujuan pendidikan nasional tersebut, maka pembelajaran IPA dipandang dapat memberikan kontribusi. Pembelajaran adalah suatu kombinasi antara unsur-unsur manusiawi, material, fasilitas, perlengkapan, dan prosedur yang saling mempengaruhi untuk mencapai tujuan pembelajaran (Hamalik, 2003:57). Menurut Ratumanan (2004:3), pembelajaran dapat diartikan sebagai upaya menciptakan kondisi yang memungkinkan peserta didik dapat belajar.

IPA atau sains adalah ilmu yang mempelajari kejadian-kejadian alam yang memungkinkan penelitian dengan percobaan, pengukuran, dan penyajian secara matematis yang didasarkan peraturan-peraturan umum (Druxes, 1986:3).

Berdasarkan uraian tentang pembelajaran dan tentang IPA di atas, maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran IPA adalah suatu proses belajar mengajar yang mempelajari gejala-gejala alam yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotorik yang dikembangkan melalui pengalaman belajar.

Pengalaman belajar sebagai proses pembelajaran dapat diberikan kepada peserta didik melalui suatu rencana yang terstruktur dan sistematis yaitu berupa model pembelajaran.

Slavin (2011) mengungkapkan bahwa David dan Roger Johnson dari Universitas Minnesota mengembangkan model *learning together* dari pembelajaran kooperatif. Model yang mereka teliti melibatkan peserta didik yang dibagi dalam kelompok yang terdiri atas empat atau lima peserta didik dengan latar belakang berbeda mengerjakan lembar tugas. Kelompok-kelompok ini menerima satu lembar tugas, menerima pujian dan penghargaan berdasarkan hasil kerja kelompok. Model ini menekankan pada empat unsur yakni :

1. Interaksi tatap muka, para peserta didik bekerja dalam kelompok-kelompok yang beranggotakan empat sampai lima peserta didik.
2. Tanggung jawab individual, para peserta didik harus memperlihatkan bahwa mereka secara individual telah menguasai materinya.

3. Kemampuan-kemampuan interpersonal dan kelompok kecil, para peserta didik diajari mengenai sarana-sarana yang efektif untuk bekerja sama dan mendiskusikan seberapa baik kelompok mereka bekerja dalam mencapai tujuan mereka.

Dalam hal ini penggunaan kelompok pembelajaran heterogen dan penekanan terhadap interdependensi positif, serta tanggung jawab individual metode-metode Johnson ini sama dengan STAD. Akan tetapi, mereka juga menyoroti perihal pembangunan kelompok dan menilai sendiri kinerja kelompok, dan merekomendasikan penggunaan penilaian tim ketimbang pemberian sertifikat atau bentuk rekognisi lainnya (Slavin, 2011).

Pada pembelajaran kooperatif tipe *learning together* setiap kelompok diharapkan bisa membangun dan menilai sendiri kinerja kelompok mereka. Masing-masing kelompok harus bisa memperlihatkan bahwa kelompok mereka adalah kelompok yang kompak baik dalam hal diskusi maupun dalam hal mengerjakan soal, setiap anggota kelompok harus bertanggung jawab atas hasil yang mereka peroleh. Apabila hasil tersebut belum maksimal atau lebih rendah dari kelompok lain maka mereka harus meningkatkan kinerja kelompoknya. Adapun sintaks dari *learning together* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Sintaks Model *Learning Together*

Tahap	Sintaks Pembelajaran
1	Guru menyajikan pelajaran.
2	Membentuk kelompok yang anggotanya 4 sampai 5 peserta didik secara heterogen (campuran menurut prestasi, jenis kelamin, suku dan lain-lain).
3	Masing-masing kelompok menerima lembar tugas untuk bahan diskusi dan menyelesaikannya.
4	Beberapa kelompok mempresentasikan hasil pekerjaannya.
5	Pemberian pujian dan penghargaan berdasarkan hasil kerja kelompok.

Model *learning together* dalam pelaksanaan pembelajarannya diatas dikombinasikan dengan suatu metode agar informasi yang didapatkan peserta didik lebih mudah masuk ke memori jangka panjangnya. Adapun metode tersebut adalah *hypnoteaching.*

Hypnoteaching method adalah metode pembelajaran yang menyajikan materi pelajaran dengan menggunakan bahasa-bahasa bawah sadar karena alam bawah sadar lebih besar dominasinya terhadap cara kerja otak. Hypnoteaching merupakan gabungan dari lima metode belajar mengajar seperti *quantum learning, accelerate learning, power teaching, Neuro-Linguistic Programming (NLP)* dan *hypnosis* (Hakim, 2011).

Adapun kelebihan dari pembelajaran *hypnoteaching method* adalah sebagai berikut:

1. Proses belajar mengajar yang lebih dinamis dan ada interaksi yang baik antara pendidik dan peserta didik.
2. Peserta didik dapat berkembang sesuai dengan bakat dan minatnya.
3. Proses pemberian keterampilan banyak diberikan disini. Hal ini dikarenakan proses pembelajarannya lebih beragam.

4. Peserta didik dapat dengan mudah menguasai materi. Hal ini dikarenakan termotivasi lebih untuk belajar.
5. Pembelajaran bersifat aktif.
6. Pemantauan terhadap peserta didik lebih intensif. Peserta didik lebih dapat berimajinasi dan berfikir kreatif.
7. Peserta didik akan melakukan pembelajaran dengan senang hati.
8. Daya serapnya lebih cepat dan lebih bertahan lama, karena peserta didik tidak menghafal. Perhatian peserta didik akan tersedot penuh terhadap materi

Penggunaan model ini selain mempunyai beberapa kelebihan juga mempunyai beberapa kekurangan. Adapun kekurangan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Metode ini belum banyak digunakan oleh para pendidik di Indonesia.
2. Banyaknya peserta didik yang ada disebuah kelas menyebabkan kurangnya waktu dari pendidik untuk memberi perhatian satu per satu peserta didiknya.
3. Perlu pembelajaran agar pendidik bisa melakukan *hypnoteaching method*.
4. Tidak semua pendidik menguasai metode ini.
5. Kurangnya sarana dan prasarana yang ada disekolah.

Langkah-langkah yang dapat dilakukan untuk melakukan hypnoteaching adalah :

1. Langkah pertama
   a. Niat dan motivasi dalam diri.
   b. Kesuksesan seseorang tergantung pada niat seseorang untuk bersusah payah dan kerja keras dalam mencapai kesuksesan tersebut.
   c. Niat yang besar akan memunculkan motivasi serta komitmen yang tinggi pada bidang yang di tekuni.
2. *Pacing*

Langkah kedua ini adalah langkah yang sangat penting. *Pacing* berarti menyamakan posisi, gerak tubuh, bahasa, serta gelombang otak dengan orang lain atau peserta didik. Prinsip dasar di sini adalah "manusia cenderung atau lebih suka berkumpul atau berinteraksi dengan sejenisnya atau memiliki banyak kesamaan". Secara alami dan naluriah setiap orang pasti akan merasa nyaman dan senang untuk berkumpul dengan orang lain yang memiliki kesamaan dengannya sehingga akan merasa nyaman berada di dalamnya. Dengan kenyamanan yang bersumber dari kesamaan gelombang otak ini, maka setiap pesan yang disampaikan dari orang satu pada orang-orang yang lain akan dapat diterima dan dipahami dengan sangat baik (Hakim, 2011).

3. *Leading*

Leading berarti memimpin atau mengarahkan setelah proses *pacing* dilakukan. Setelah melakukan pacing, maka peserta didik akan merasa lebih nyaman. Pada saat itulah hampir setiap apapun yang kita ucapkan atau tugaskan pada peserta didik, maka peserta didik akan melakukannya dengan suka rela dan bahagia. Sesulit apapun materinya, maka pikiran bawah sadar peserta didik akan menangkap materi pelajaran kita adalah hal yang mudah, maka sesulit apapun soal ujian yang diujikan, akan ikut menjadi mudah, dan peserta didik akan dapat meraih prestasi belajar yang gemilang (Hakim, 2011).

4. Gunakan kata positif

Langkah berikutnya adalah langkah pendukung dalam melakukan *pacing* dan *leading*. Penggunaan kata positif ini sesuai dengan cara kerja pikiran bawah sadar yang tidak mau menerima kata negatif. Kata-kata yang diberikan oleh pendidik entah langsung maupun tidak langsung sangat mempengaruhi kondisi psikis peserta didik. Kata-kata yang positif dari pendidik dapat membuat peserta didik merasa lebih percaya diri dalam menerima materi yang diberikan. Kata-kata tersebut dapat berupa ajakan dan himbauan. Jadi apabila ada hal-hal yang tidak boleh dilakukan oleh peserta didik, hendaknya menggunakan kata ganti yang positif untuk mengganti kata-kata negatif tadi. Sebagai contoh apabila akan menenangkan kelas yang ramai, biasanya kata perintah yang keluar adalah "jangan ramai". Kata-kata "jangan ramai" ini dalam pengaplikasian *hypnoteaching method* hendaknya diganti dengan "mohon tenang", dan sebagainya *(http://davehard.wordpress.com/pembelajaran-hypnoteaching).*

5. Berikan pujian

Salah satu hal yang penting dalam pembelajaran adalah adanya *"reward and punisment"*. Pujian merupakan *reward* peningkatan harga diri seseorang. Pujian merupakan salah satu cara untuk membentuk konsep diri seseorang. Oleh karena itu, berikanlah pujian dengan tulus pada peserta didik. Hal ini dikarenakan seseorang akan terdorong untuk melakukan yang lebih dari sebelumnya.

6. *Modeling*

Modeling adalah proses memberi tauladan atau contoh melalui ucapan dan perilaku yang konsisten. Hal ini sangat perlu dan menjadi salah satu kunci *hypnoteaching method*. Setelah peserta didik menjadi nyaman dengan kita. Maka perlu pula kepercayaan *(trust)* peserta didik pada kita dimantapkan dengan perilaku kita yang konsisten dengan ucapan dan ajaran kita sehingga kita selalu menjadi figur yang dipercaya (Hakim, 2011).

Untuk mendukung serta memaksimalkan sebuah pembelajaran *hypnoteaching method* hendaknya pendidik dapat melakukan hal-hal sebagai berikut:

a. Menguasai materi secara komprehensif.
b. Melibatkan peserta didik secara aktif.
c. Upayakan untuk melakukan interaksi informal dengan peserta didik.
d. Beri peserta didik kewenangan dan tanggung jawab atas belajarnya
e. Meyakini bahwa cara manusia belajar adalah berbeda satu sama lain.
f. Yakinkan peserta didik bahwa mereka mampu.
g. Beri kesempatan kepada peserta didik untuk melakukan sesuatu secara kolaboratif atau kooperatif.
h. Upayakan materi yang disampaikan kontekstual.
i. Berikan umpan balik secara langsung dan bersifat deskriptif.
j. Menambah pengalaman mengajar dengan meningkatkan jam terbang.

Tujuan penelitian ini adalah : (1) mendeskripsikan peningkatan hasil belajar mahasiswa setelah implementasi model *learning together* berbasis *hipnoteaching method* pada mata kuliah materi IPA MI; (2) mendeskripsikan respon mahasiswa setelah implementasi model *learning together* berbasis *hipnoteaching method* pada mata kuliah materi IPA MI.

METODE PENELITIAN

Rancangan dari implementasi implementasi model *learning together* berbasis *hipnoteaching method* pada mata kuliah materi IPA MI ini menggunakan rancangan eksperimental semu yaitu *One Group Pretest-Posttest Design* (Suryabrata, 2011:101). Dalam pelaksanaan penelitian ini menggunakan satu kelompok subjek yang ditentukan dengan metode *cluster random sampling*, yaitu suatu metode atau teknik pengambilan sampel secara random atau acak dari kelompok anggota yang terhimpun dalam kelas (*cluster*) (Arikunto, 2006:134). Pertama-tama dilakukan pengukuran, lalu dikenakan perlakuan untuk jangka waktu tertentu, kemudian dilakukan pengukuran untuk kedua kalinya. Subjek penelitiannya adalah mahasiswa program studi PGMI semester 2.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Belajar Kognitif.

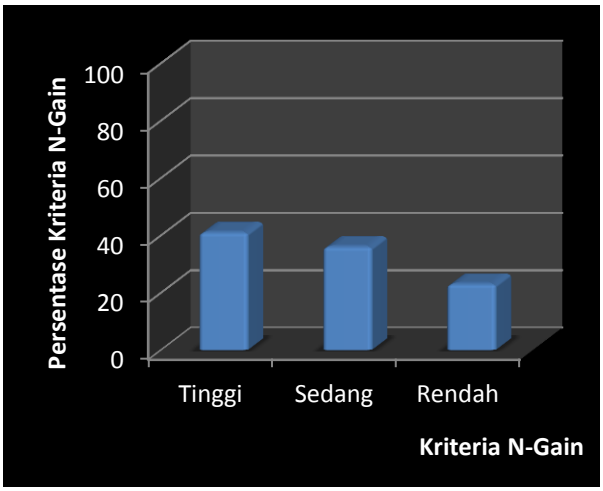
Hasil belajar kognitif berhubungan dengan struktur mental mahasiswa. Adapun skor hasil tesnya diperoleh dari *pre test* dan *post test*. *Pre test* dan *post test* masing-masing dilakukan untuk mengetahui kemampuan awal dan akhir mahasiswa sebelum dan sesudah mengikuti proses pembelajaran dengan menggunakan model *learning together* berbasis *hipnoteaching method*. Baik *pre test* dan *post test* dikembangkan dengan bobot yang sama tetapi dengan jenis soal yang berbeda sehingga akan mempermudah dalam analisis data hasil penelitian.

Untuk mengetahui seberapa besar peningkatan hasil belajarnya, maka digunakan analisis Hake (1998). Adapun hasil analisisnya dapat dilihat pada Tabel 1 dan secara lebih ringkas dapat dilihat dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 1. Data Hasil Test Penguasaan Konsep Mahasiswa

No.	Skor		Peningkatan	Kriteria *Normalized Gain*
	Pre Test	Post Test		
1	60	80	0.50	**Sedang**
2	20	60	0.50	**Sedang**
3	60	60	0.00	**Rendah**
4	60	100	1.00	**Tinggi**
5	60	100	1.00	**Tinggi**
6	40	40	0.00	**Rendah**
7	40	80	0.67	**Sedang**
8	80	100	1.00	**Tinggi**
9	60	100	1.00	**Tinggi**
10	40	100	1.00	**Tinggi**
11	40	80	0.67	**Sedang**
12	0	40	0.40	**Sedang**
13	40	40	0.00	**Rendah**
14	60	80	0.50	**Sedang**
15	40	40	0.00	**Rendah**
16	40	80	0.67	**Sedang**
17	40	80	0.67	**Sedang**

18	80	100	1.00	**Tinggi**
19	60	100	1.00	**Tinggi**
20	60	100	1.00	**Tinggi**
21	80	100	1.00	**Tinggi**
22	60	60	0.00	**Rendah**



Gambar 1. Persentase Kriteria *normalized gain* (N-Gain)

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 1 dan Gambar 1 di atas dapat diketahui bahwa implementasi model *learning together* berbasis *hipnoteaching method* dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa dengan hasil sebanyak 9 mahasiswa atau 41 % berkriteria *normalized gain* tinggi, sebanyak 8 mahasiswa atau 36 % berkriteria *normalized gain* sedang, dan sebanyak 5 mahasiswa atau 23 % dengan kriteria *normalized* rendah. Peningkatan ini terjadi karena pada proses pembelajarannya model ini melibatkan keaktifan mahasiswa yang dibagi dalam kelompok dan terdiri atas empat atau lima orang mahasiswa dengan latar belakang berbeda yang kemudian mereka mengerjakan lembar tugas (Slavin, 2011). Selain itu, dalam proses komunikasinya pendidik (dosen) menggunakan bahasa-bahasa bawah sadar sebagai misal "…..dikesempatan yang berbahagia ini, marilah kita belajar bersama-sama ….." atau pada saat meminta mahasiswa untuk mengerjakan soal digunakan bahasa bawah sadar "….untuk melejitkan kemampuan Anda, sekarang saatnya Anda bersenang-senang dengan soal-soal….." sehingga memudahkan mahasiswa untuk memasukkan informasi menuju memori jangka panjang *(long term memory)*. Hal ini terjadi karena alam bawah sadar lebih besar dominasinya terhadap cara kerja otak. *Hypnoteaching* merupakan gabungan dari lima metode belajar mengajar seperti *quantum learning, accelerate learning, power teaching, Neuro-Linguistic Programming (NLP)* dan *hypnosis.*

Hasil penelitian yang didapatkan pada penelitian ini juga diperkuat dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Diantari, dkk (2014: 10) yang menyatakan bahwa model pembelajaran *problem based learning* berbasis *hypnoteaching*

berpengaruh terhadap hasil belajar Matematika siswa kelas V SD Gugus I Kuta Utara Tahun Pelajaran 2013/2014.

Respon Mahasiswa

Pada penelitian ini juga mengukur respon mahasiswa. Respon mahasiswa diukur pada saat setelah implementasi model *learning together* berbasis *hipnoteaching method*. Adapun hasil penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Respon Mahasiswa

No	Uraian Pertanyaan	Penilaian/ Pendapat	
I	**Respon peserta didik terhadap komponen diberikut ini:**	**Tertarik (%)**	**Tidak Tertarik (%)**
	1. Materi/ isi pelajaran	100	0
	2. Lembar Kegiatan Siswa (LKS)	87	13
	3. Cara pendidik mengajar	93	7
	4. Kegiatan belajar di dalam kelas	80	20
Rata-rata		**90**	**10**
II	**Respon peserta didik terhadap keterbaruan komponen-komponen berikut:**	**Baru (%)**	**Tidak Baru (%)**
	1. Lembar Kegiatan Siswa (LKS)	47	53
	2. Kegiatan belajar di kelas	80	20
	3. Cara pendidik mengajar	100	0
	4. Kegiatan belajar di dalam kelas	87	13
Rata-rata		**78**	**22**
III	**Respon peserta didik terhadap proses pembelajaran**	**Ya**	**Tidak**
	1. Bimbingan pendidik membantu kamu untuk lebih memahami dalam proses pembelajaran khususnya dalam menyelesaikan langkah-langkah dalam LKS.	87	13
	2. Hasil diskusi dengan kelompok dapat membantu kamu dalam memahami materi.	67	33
	3. Suasana pembelajaran dengan model seperti ini menyenangkan.	93	7
Rata-rata		82	18
IV	**Minat peserta didik untuk mengikuti pembelajaran model *learning together* berbasis *hipnoteaching method***	**Berminat (%)**	**Tidak Berminat (%)**
		100	0
Rata-rata		**100**	**0**

Berdasarkan Tabel 2 di atas dapat diketahui bahwa rata-rata respon mahasiswa terhadap ketertarikan pada komponen pembelajaran (meliputi : materi/ isi pelajaran, Lembar Kegiatan Siswa (LKS), cara pendidik mengajar, kegiatan belajar di dalam kelas) adalah sebesar 90 % dengan kriteria sangat kuat, rata-rata respon mahasiswa terhadap keterbaruan komponen-komponen (meliputi : materi/ isi pelajaran, Lembar Kegiatan Siswa (LKS), cara pendidik mengajar, kegiatan belajar

di dalam kelas) adalah sebesar 78 % dengan kriteria kuat, rata-rata respon mahasiswa terhadap proses pembelajaran (bimbingan pendidik membantu kamu untuk lebih memahami dalam proses pembelajaran khususnya dalam menyelesaikan langkah-langkah dalam LKS, hasil diskusi dengan kelompok dapat membantu kamu dalam memahami materi, suasana pembelajaran dengan model seperti ini menyenangkan) adalah sebesar 82 % dengan kriteria sangat kuat, dan respon mahasiswa untuk mengikuti pembelajaran model *learning together* berbasis *hipnoteaching method* pada pertemuan berikutnya adalah sebesar 100 % dengan kriteria sangat kuat. Respon dengan kategori yang kuat dan sangat kuat tersebut dikarenakan metode *hypnoteaching* merupakan suatu cara yang memudahkan seseorang untuk menyerap informasi secara cepat tanpa adanya tekanan, ego, dan kecemasan atau dapat dikatakan apabila seseorang masuk dalam kondisi hipnosis maka semakin orang tersebut akan semakin sugestif (Hakim, 2011: 13-14).

DAFTAR RUJUKAN

Amien, dkk. 2012. "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika SMA Model Guided Inquiry Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Materi Listrik Dinamis". *Journal Pendidikan Sains Pascasarjana Universitas negeri Surabaya*. Vol 1 No 1 Tahun Terbit 2012. pp. 30-35.

Bilgin, Ibrahim. 2009. "The Effects of Guided Inquiry Instruction Incorporating a Cooperative Learning Approarch on University Students' Achievement of Acid and Bases Concepts and Attitude Toward Guided Inquiry Instruction". *Scientific Research and Essay*. Vol 4 No 10 Summer 2009. pp. 1038-1046.

Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kemendikbud. 2010. *Kerangka Acuan Pendidikan Karakter Tahun Anggaran 2010.* Jakarta : Kemendikbud.

Hakim, Andri. 2010. Hypnosis in Teaching : Cara Dahsyat Mendidik & Mengajar. Jakarta : Visimedia.

Jannah, dkk. 2012. "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berorientasi Nilai Karakter melalui Inkuiri Terbimbing Materi Cahaya pada Siswa Kelas VIII Sekolah Menengah Pertama". *Journal of Innovative Science Education*. Vol 1 No 1 Tahun Terbit 2012. pp. 54-60.

Kemp, J.E., Gary, R.M. and Steven, M.R. 1994. *Designing Effective Instruction*. New York : Macmillan College Publishing Company.

Prince and Felder. 2007. *The Many Faces of Inductive Teaching and Learning*. National Science Teachers Association.

Said, M. 2011. *Pendidikan Karakter di Sekolah*. Surabaya : PT Temprina Media Grafika.

Identifikasi Kemampuan Bertanya Dan Berpendapat Calon Guru Biologi Pada Mata Kuliah Fisiologi Hewan

Astuti Muh.Amin[1)], Aloysius Duran Corebima[2)], Siti Zubaidah[3)], Susriyati Mahanal[4)]

[1)]Mahasiswa Pascasarjana Pendidikan Biologi Universitas Negeri Malang
[2), 3), 4)] Jurusan Biologi – FMIPA - Universitas Negeri Malang
E-mail: astutiamin@gmail.com

Abstract**:** *The ability of asking and opining can be used to measure students critical thinking skills. The purpose of this study was to determine the students' ability of asking and opining at learning program of preservice biology teachers. This type of research was a survey with a qualitative descriptive approach conducted in the subject of Animal Physiology. The research was conducted in the academic year 2015/2016. The research subjects consisted of 109 students in STKIP Indonesia Makassar, UIN Alauddin Makassar, UPRI Makassar. The research instrument was observation sheet related to the students' ability of asking and opining. The data analysis related to the question quality of students showed that 76.92% questions are classified of Lower Order Thinking Skills (LOTS) and 23.08% questions are classified of Higher Order Thinking Skills (HOTS). The data analysis results related to the students ability of opining showed that 86.66% opinions are classified as Lower Order Thinking Skills (LOTS) and 13.34% opinions are classified as Higher Order Thinking Skills (HOTS). These results suggest that the students' ability to ask and to opine are not fully empowered yet in the learning process, so those abilities still need to be improved.*

Keywords: *Asking Ability, Higher Order Thinking Skills, Lower Order Thinking Skills, Opining Ability.*

PENDAHULUAN

Kemampuan bertanya dan berpendapat dapat digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis mahasiswa. Menurut Ennis (1985); Inch *et al* (2006); pemahaman berpikir kritis merupakan berpikir reflektif yang berfokus pada memutuskan apa yang harus dipercaya dan dilakukan, mencoba untuk menjawab secara rasional pertanyaan-pertanyaan yang tidak dapat dijawab secara mudah dan dimana semua informasi yang relevan tidak tersedia. Berpikir kritis juga memungkinkan peserta didik untuk merumuskan dan mengevaluasi keyakinan dan pendapat mereka (Fachrurazi, 2011).

Mahanal *et al* (2007) menyatakan bahwa jumlah dan kualitas pertanyaaan yang diajukan peserta didik dapat digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis. Kemampuan untuk mengekspresikan pemikiran, mengeluarkan pendapat, membuat keputusan, kemampuan untuk memberikan penilaian dan

perbandingan merupakan aspek yang harus dimiliki peserta didik agar dapat berkomunikasi dengan masyarakat dalam era informasi ini (Ozden, 1998). Individu memiliki kemampuan untuk berpikir kritis akan mencoba memahami penyebab terhadap setiap situasi atau kejadian yang mereka hadapi, mereka mempertanyakan kebenaran yang mendasari, mereka diberitahu tentang kebenaran apa yang mereka baca dan dengar, dan membuat upaya untuk menghasilkan solusi untuk menangani masalah yang mereka hadapi. Mereka juga dapat memecahkan masalah mereka secara efektif (Snyder & Snyder, 2008).

Ennis (2001); Marin & Halpern (2011) menjelaskan bahwa salahsatu indikator untuk mengukur keterampilan berpikir kritis adalah pertanyaan dan argumen (pendapat) yang disampaikan dalam pembelajaran. Menurut Weissinger (2004), keterampilan berpikir kritis dapat mempengaruhi pemahaman peserta didik dalam menarik kesimpulan yang tepat dan membuat keputusan terbaik dalam konteks (basis pengetahuan). Pendidik harus mencoba untuk membantu peserta didik terlibat dalam pemikiran tingkat tinggi melalui bantuan terstruktur (Kuswana, 2013).

Pembelajaran yang lebih mengembangkan keterampilan berpikir kritis termasuk dalam *high order thinking* sangat diperlukan calon guru biologi dalam menghadapi tantangan masa depan. *Higher order thinking* merupakan salah satu komponen isu kecerdasan abad 21. Pendidikan formal yang berlangsung kini cenderung terjebak pada mengasah aspek mengingat (*remembering),* dan memahami (*understanding),* yang merupakan *lower order of thinking* (Widowati, 2009). Filsaime (2008) menguraikan pentingnya berpikir kritis di dalam aktivitas-aktivitas harian manusia dan menyatakan bahwa hanya pribadi-pribadi yang cakap yang memiliki kemampuan untuk terus berkembang. Crawford dan Brown (2002) lanjut menjelaskan bahwa HOTS didasarkan pada konten, kritis dan berpikir kreatif. Dalam pendidikan tinggi kemampuan berpikir tersebut berperan penting dalam pembelajaran di kelas (Tsui, 2002).

Penelitian yang dilakukan oleh Temel (2014) bahwa pada umumnya calon guru menunjukkan tingkat disposisi berpikir kritis yang rendah dan persepsi mereka terhadap kemampuan pemecahan masalah juga masih kurang. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Jaganathan dan Subramaniam (2016), peserta didik belum memiliki pemahaman yang komprehensif tentang bagaimana mengevaluasi data kritis dan mengelola sumber daya ilmiah mereka dengan baik. Penelitian yang dilakukan oleh Winarti *et al* (2015), menunjukkan bahwa hasil dari ujian evaluasi yang diberikan diperoleh kemampuan dengan tingkat mengingat pada 12,7%, pemahaman pada 10,9%, implementasi di 69,6% dan menganalisis di 5,14%. Penelitian yang dilakukan oleh Lateef *et al* (2016) menyimpulkan bahwa *higher order thinking skills* (HOTS) memainkan peran penting dalam peningkatan prestasi akademik mahasiswa.

Menilai kualitas pemikiran peserta didik dapat diketahui dari seberapa mampu mereka dalam memecah informasi menjadi beberapa bagian dan alasan untuk menyelesaikan tugas, tingkat pertanyaan yang diajukan, kemampuan dalam menghubungkan bagian informasi yang satu dengan yang lain (Brookhart, 2010). Dootlittle *et al* (2006) menjelaskan bahwa melalui tahapan membuat pertanyaan mendorong peserta didik untuk mengidentifikasi dan meringkas informasi dan ide penting yang tertuang dalam suatu bacaan dan kemudian menguji pemahamannya serta memacu kemampuan berpikir peserta didik.

Kualitas pertanyaan tergolong *lower order thinking skills (LOTS)* menunjukkan masih rendahnya cara berpikir peserta didik (Rosyida *et al.,* 2016). Hasruddin (2009) dan Mahanal (2007) juga menyatakan bahwa pertanyaan bermutu/berkualitas yang dikemukakan peserta didik dapat menunjukkan bahwa peserta didik telah melakukan proses berpikir dan bernalar. Kemampuan berpikir mahasiswa yang rendah dapat berdampak pada hasil belajar kognitifnya. Semakin banyak peserta didik yang mengajukan pertanyaan dengan kualitas yang baik, maka semakin banyak peserta didik yang melakukan proses berpikir. Semakin banyak peserta didik yang melakukan proses berpikir, maka semakin tinggi hasil belajarnya (Rosyida *et al.,* 2016).

Guru dan dosen dapat memainkan peran penting dalam meningkatkan keterampilan berpikir tinggi peserta didik dengan melibatkan mereka pada tugas yang berorientasi pada proyek kerja (Zohar & Dori, 2013). Apalagi jika peserta didik memiliki kompetensi pemikiran internalisasi yang baik maka mereka dapat menjadi lebih mandiri, disiplin, monitoring berpikir yang lebih baik (Paul&Elder, 2005). Kegiatan dalam pembelajaran di kelas harus dirancang lebih bermakna dan memacu proses berpikir yang lebih dalam. Sejalan dengan itu Zubaidah (2011) menyatakan bahwa salahsatu cara guru untuk meningkatkan kemampuan berpikirnya dengan cara menggalakkan pertanyaan-pertanyaan yang memacu proses berpikir siswa.

Osborne (2004) keterampilan beragumentasi secara ilmiah untuk memeriksa kemudian menerima atau menolak hubungan antara bukti dan ide teoritis dipandang oleh banyak orang sebagai aspek penting dalam literasi sains. Dengan berargumentasi, selain mempelajari konsep-konsep biologi, mahasiswa juga memiliki kesempatan untuk berlatih metode ilmiah sementara mereka membenarkan atau menyangkal ide-ide mereka. Proses negosiasi kognitif interpersonal sebagai bentuk gagasan, berdebat, dan menerima atau menolak selama proses interaksi memungkinkan perluasan pengetahuan, keterampilan, memberikan peluang peserta didik bekerja secara otonom mengkonstruksi belajar sendiri sehingga menghasilkan pembelajaran yang lebih bermakna dan berkesan (Setywan, 2016).

Pentingnya kemampuan bertanya dan berpendapat peserta didik dalam pembelajaran di kelas membuat peneliti ingin mengetahui seberapa baik tingkat kemampuan bertanya dan berpendapat calon guru biologi di kota Makassar. Hasil penelitian tersebut diharapkan dapat digunakan peneliti untuk mengidentifikasi kemampuan berpikir serta pemberian tindak lanjut terhadap proses pembelajaran di kelas.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian surve dengan menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif. Penelitian dilakukan pada Semester Genap tahun akademik 2015/2016. Subjek penelitian: 109 calon guru Biologi yang terdiri dari 38 calon guru Biologi di STKIP Pembangunan Indonesia Makassar, 33 calon guru Biologi di UIN Alauddin Makassar; 38 calon guru Biologi di Universitas Pejuang Republik Indonesia Makassar.

Instrumen penelitian menggunakan lembar observasi kemampuan bertanya dan berpendapat calon guru biologi. Data penelitian berupa kemampuan bertanya

dan berpendapat dari lembar observasi. Analisis data kemampuan bertanya dan berpendapat dianalisis secara deskriptif.

Kemampuan bertanya dan berpendapat dianalisis dari jumlah pertanyaan, jumlah pendapat, kualitas pertanyaaan, dan kualitas pendapat. Jumlah pertanyaan dan pendapat dari observasi kemudian dipersentase. Kualitas pertanyaan dan pendapat dianalis dengan patokan tingkat kognitif taksonomi Bloom dengan revisi Anderson dan Krathwall (2001) mengklasifikasikan tingkatan ranah kognitif yaitu: mengingat (C1), memahami (C2), menerapkan (C3), menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6). Kemudian dikelompokkan menjadi *Lower Order Thinking Skills (LOTS)* dan *Higher Order Thinking Skills (HOTS).*

HASIL PENELITIAN

Rekapitulasi hasil pengukuran kemampuan bertanya calon guru biologi di kota Makassar pada mata kuliah Fisiologi Hewan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel. 1 Jumlah dan Kualitas Pertanyaan Calon Guru Biologi pada Mata Kuliah Fisiologi Hewan

Perguruan Tinggi	Jumlah Mahasiswa	Jumlah Mahasiswa yang Bertanya	Tingkat Kognitif Pertanyaan						Jumlah Pertanyaan yang Tidak Sesuai
			C1	C2	C3	C4	C5	C6	
STKIP PI Makassar	38	8	2	2	1	2	0	0	1
UIN Alauddin Makassar	33	10	2	3	2	3	0	0	0
UPRI Makassar	38	8	1	2	2	1	0	0	2
Jumlah	109	26	5	7	5	6	0	0	3
Persentase		**23.85 %**	**19,23 %**	**26,92 %**	**19,23 %**	**23,08 %**	**0 %**	**0 %**	**11,54%**
			65,38%				**23,08%**		**11,54%**

Hasil analisis data kualitas pertanyaan calon guru Biologi menunjukkan bahwa 76,92% pertanyaaan tergolong *Lower Order Thinking Skills (LOTS)* dan 23,08%, tergolong *Higher Order Thinking Skills (HOTS).* Rekapitulasi hasil pengukuran kemampuan berpendapat calon guru biologi di kota Makassar pada mata kuliah Fisiologi Hewan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel. 2 Jumlah dan Kualitas Pendapat Calon Guru Biologi pada Mata Kuliah Fisiologi Hewan

Perguruan Tinggi	Jumlah Mahasiswa	Jumlah Mahasiswa yang Berpendapat	Tingkat Kognitif Pertanyaan					
			C1	C2	C3	C4	C5	C6
STKIP PI Makassar	38	5	2	1	1	1	0	0
UIN Alauddin Makassar	33	7	2	2	2	1	0	0
UPRI Makassar	38	3	1	2	0	0	0	0
Jumlah	109	15	5	5	3	2	0	0
Persentase		**13,76%**	**33,33%**	**33,33%**	**20%**	**13,34%**	**0**	**0**
				86,66%			**13,34%**	

Hasil analisis data kualitas berpendapat calon guru Biologi menunjukkan bahwa 86,66% tergolong *Lower Order Thinking Skills (LOTS)* dan 13,34%, tergolong *Higher Order Thinking Skills (HOTS).*

PEMBAHASAN

Hasil analisis data kualitas pertanyaan calon guru Biologi menunjukkan bahwa 76,92% pertanyaaan tergolong *Lower Order Thinking Skills (LOTS)* dan 23,08% *Higher Order Thinking Skills (HOTS). Higher Order Thinking Skills* (HOTS) adalah keahlian yang meliputi kemampuan seseorang untuk berpikir secara kritis, logis, reflektif, metakognitif, dan kreatif. Kemampuan berpikir pada level tinggi dibangun dengan menguatkan terlebih dahulu dasar-dasar berpikir yang dikelompokkan oleh Bloom sebagai kemampuan berpikir tingkat rendah (*Lower Order Thinking Skills*-LOTS) (Ramli, 2015).

Christine Chin dari National *Institute of Education Singapore* melakukan sejumlah riset terkait dengan bagaimana meningkatkan keahlian peserta didik membuat pertanyaan berkualitas. Hasil risetnya menunjukkan bahwa kemampuan mengajukan pertanyaan adalah cerminan dari level berpikir peserta didik (Chin, 2006; Chin & Chia, 2004; Chin *et al*., 2002; Chin & Kayalvishi, 2002). Mahanal *et al* (2007) menyatakan saat pembelajaran semakin sering peserta didik mengajukan pertanyaan, semakin sering guru/dosen memberikan pertanyaan balik dan semakin sering pula peserta didik memberikan umpan balik berupa jawaban atau pendapat maka interaksi diantaranya menjadi lebih bermakna.

Salah satu cara untuk mengembangkan bagaimana cara berpikir peserta didik untuk mendapatkan pengetahuan yang baru dalam pembelajaran dapat dilakukan dengan teknik bertanya, sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai. Teknik bertanya yang benar dapat memberikan kualitas pembelajaran yang lebih bermakna dan menyenangkan, sehingga terjadi interaksi antara dosen/guru dan

peserta didik secara langsung. Ketika memberikan pertanyaan hendaknya dilakukan dengan penuh perhatian, semangat, sopan, dan tidak menyinggung perasaan, dan jika ada peserta didik yang tidak bisa menjawab pertanyaan, ia tidak merasa dipermalukan atau tidak menjatuhkan semangat belajarnya (Sumiati & Asra, 2008). Penelitian yang dilakukan oleh Husnawati *et al* (2014) bahwa teknik bertanya calon guru biologi dapat memberi kontribusi peningkatan hasil belajar siswa sebesar 1,48% dengan tingkat korelasinya rendah (r= 0,38).

Hasil analisis data kualitas berpendapat calon guru Biologi menunjukkan bahwa 86,66% tergolong *Lower Order Thinking Skills (LOTS)* dan 13,34% tergolong *Higher Order Thinking Skills (HOTS).* Seseorang yang memiliki kecerdasan, bukan hanya karena yang bersangkutan memiliki kemampuan untuk mengelaborasi masalah dari persoalan yang dihadapi, tetapi jika yang bersangkutan memiliki kemampuan untuk berkomunikasi kepada orang lain (Idrus, 2009). Mahasiswa yang memiliki keterampilan berkomunikasi yang baik dapat memahami dan memecahkan berbagai persoalan yang dihadapi (Siswandi, 2006).

Temuan dalam penelitian yang dilakukan oleh Sugianto (2009) bahwa rendahnya kemampuan dan keberanian berpendapat disebabkan para dosen lebih sering menggunakan metode ceramah dalam menyampaikan materi kuliahnya. Selain itu, mahasiswa masih terbelenggu pada iklim akademik dan latar belakang lingkungan pada masa sebelumnya (masa di sekolah) yang kurang kondusif untuk bebas mengemukakan pendapat. Akibatnya, muncul perasaan sungkan dan enggan berpendapat pada proses pembelajaran pun masih menyelimuti mahasiswa. Sementara dari pihak dosen, apabila ada lontaran pertanyaan pun hanya sekadar bertanya, tanpa ada efek lanjutan yang dapat mengarah kepada respons aktivitas mahasiswa dalam pembelajaran dan *reward* pada hasil belajar (prestasi akademik).

Pembelajaran aktif mengharuskan peserta didik untuk selalu melakukan pengalaman belajar yang bermakna dan selalu berpikir tentang segala sesuatu yang bisa dilakukan oleh mereka selama proses pembelajaran (Keefe & Jenkins, 2013). Riset-riset terapan untuk melatih HOTS di dalam kelas umumnya terkait dengan *teaching strategy* dan cara pengukuran (asesmen). Tantangan terbesarnya adalah bagaimana menyusun sebuah *lesson design* yang dapat melatih peserta didik selama pembelajaran untuk mampu menerapkan *framework* berpikir tingkat tinggi dalam penyelesaian kasus-kasus saintifik yang dihadapinya melalui serangkaian proses pelatihan yang terencana dan sistematis Ramli, 2015).

Horton & Ryba (1986) mengemukakan bahwa peserta didik yang melakukan tugas-tugas kognitif lebih baik dalam belajar daripada mereka yang tidak melakukan tugas-tugas kognitif. Hudgins & Edelman (1986) meneliti efek dari keterampilan berpikir kritis dan menemukan peningkatan kinerja pada peserta didik. Kagan (1988) melaporkan adanya efek positif dari pola berpikir keterampilan tinggi (Kagan, 1988). Hal ini sejalan dengan temuan penelitian yang dilakukan oleh Kamaruddin *et al* (2016) bahwa hal harus dipertimbangkan dalam kegiatan pembelajaran adalah dukungan guru untuk kegiatan eksplorasi dan eksperimen, yang dapat diimplementasikan tidak langsung atau dengan menerapkan aktivitas keterampilan berpikir.

Penelitian yang dilakukan oleh Syaifudin & Sulistyaningrum (2015) menyimpulkan bahwa para pendidik diharapkan lebih memberikan perhatian kepada mahasiswa. Kesan pendidik yang menakutkan perlu dikikis. Santoso *et al.,* (1999) menyatakan bahwa kecemasan yang berlebihan menyebabkan mahasiswa tidak bisa menjelaskan materi dengan baik dan jawaban mereka berikan terhadap pertanyaan yang terlontar juga kurang memuaskan. Pemilihan model pembelajaran harus mengedepankan keaktifan peserta didik dalam mengikuti pembelajaran.

KESIMPULAN

Hasil analisis data kualitas pertanyaan calon guru Biologi menunjukkan bahwa 76,92% pertanyaaan tergolong *Lower Order Thinking Skills (LOTS)* dan 23,08% tergolong *Higher Order Thinking Skills (HOTS).* Hasil analisis data kualitas berpendapat calon guru Biologi menunjukkan bahwa 86,66% tergolong *Lower Order Thinking Skills (LOTS)* dan 13,34% tergolong *Higher Order Thinking Skills (HOTS).* Hasil ini menunjukkan bahwa kemampuan bertanya dan berpendapat calon guru Biologi belum sepenuhnya diberdayakan dalam pembelajaran di kelas sehingga masih perlu ditingkatkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Ibu Jamilah, S.Si., M.Si sebagai Ketua Jurusan Biologi UIN Makassar; Ibu Etty Rosmiati S.Pd., M.Pd sebagai Ketua Jurusan MIPA FKIP UPRI Makassar; Ibu Eka Aprilia, M.Pd sebagai Ketua Program Studi Pendidikan Biologi STKIP PI Makassar yang telah menfasilitasi pertemuan dengan rekan dosen dan mahasiswa Biologi.

DAFTAR RUJUKAN

Brookhart, S.M. 2010. *How to Assess Higher-Order Thinking Skills in Your Classroom.* USA: Alexandria Virginia ACSD.

Chin, C. 2006. Using Self-Questioning to Promote Pupils' Process Skills Thinking. *School Science Review,* 87(321): 113–122.

Chin, C., Brown, D.E., & Bruce, B.C. 2002. Student-Generated Questions: a Meaningful Aspect of Learning in Science. *International Journal of Science Education*, 24(5): 521–549.

Chin, C., & Chia, L.G. 2004. Problem-Based Learning: Using Students' Questions to Drive Knowledge Construction. *Science Education*, 88, 707–727.

Chin, C., & Kayalvizhi, G. 2002. Posing Problems for Open Investigations: What Questions Do Pupils Ask? *Research in Science & Technological Education,* 20(2): 269–287.

Crawford, C. M., & Brown, E. 2002. *Focusing Upon Higher-Order Thinking Skills: Web Quests and the Learner-Centered Mathematical Learning Environment. Educational Resources Information Center (ERIC ED 474086).* 6: 1-16.

Dootlittle, P.E., Hick, D., Triplett, C.F. Nichols, W.D., Young, C.A. 2006. Reciprocal Teaching for Reading Comprehension in Higher Education: A Strategy for Fostering the Deeper Understanding of Texts. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education,* 7 (12): 106-118.

Ennis, R.H. 1985. *Goal for a Critical Thinking Curiculum, Developing Minds: a Resource Book for Teaching Thinking.* Virginia. ASDC.

Ennis, R.H. 2001. Critical Thinking Assesment. *Theory Into Practice,* 32 (3): 179-186.

Filsaime, D.K. 2008. *Menguak Rahasia Berpikir Kritis dan Kreatif.* Jakarta: Prestasi Pustaka.

Horton, J., and Ryba, K.. 1986. Assessing Learning with Logo: A Pilot Study. *The Computing Teacher,* 14 (1): 24-28.

Hudgins, B., Edelman, S. 1986. Teaching Critical Thinking Skills to Fourth and Fifth Graders Through Teacher-Led Small-Group Discussions. *Journal of Educational Research,* 79 (6): 333-342.

Husnawati, Muhibuddin, Abdullah. 2014. Analisis Teknik Bertanya Calon Guru Biologi dalam Mengembangkan Keterampilan Berpikir Siswa untuk Meningkatkan Hasil Belajar. *Jurnal Biologi Edukasi,* 6 (2): 48-56.

Idrus, M. 2009. Kompetensi Interpersonal Mahasiswa. *UNISIA*, Vol. 32 (72): 177-184.

Inch, E.S., Warnick, B., Endres, D. 2006. *Critical Thinking and Communication: The Use of Reason in Argument. 5th* Ed. Boston: Pearson Education, Inc.

Jaganathan, P & Subramaiam, I. 2016. Incorporating Higher Order Thinking Skills in Task Based Learning for Malaysian Undergraduates. *International Journal of Contemporary Applied Sciences,* 2 (3): 274-288.

Kagan, D. M. 1988. Evaluating a Language Arts Program Designed to Teach Higher Level Thinking Skills. *Reading Improvement,* 25 (1): 29-33.

Keefe, J., & Jenkins, J. 2013. *Instruction and the Learning Environment (The School Leadership Library)*. New York: Routledge.

Kamarudin, M. Y., Yusoff, N. M. R. N., Yamat A.H., & Ghani, K.A. 2016. Inculcation of Higher Order Thinking Skills (HOTS) in Arabic Language Teaching at Malaysian Primary Schools. *Creative Education,* 7, 307-314.

Kuswana, W.S. 2014. *Taksonomi Kognitif Perkembangan Ragam Berpikir.* Bandung: Remaja Rosdakarya.

Lateef, A., Dahar, M.A., Latif, K. Impact of Higher Order Thinking Skills of University Students on Their Academic Performance*. Pakistan Association of Anthropology, Islamabad, Pakistan,* Sci.Int.(Lahore), 28 (2): 2031-2035.

Mahanal, S., Pujiningrum, S.E., dan Suyanto, 2007. Penerapan Pembelajaran Berdasarkan Masalah dengan Strategi Kooperatif Model STAD pada Mata Pelajaran Sains untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas V MI Jenderal Sudirman Malang. *Jurnal Penelitian Kependidikan, No. 1*.

Marin, L.M & Halpern, D.F. 2011. Pedagogy for Developing Critical Thinking in Adolescents: Explicit Instruction Produces Greatest Gains. *Thinking Skills and Creativity,* 6: 1-13.

Osborne, J., Erduran, S & Simon, S. 2004. Enchancing the Quality of Argumentation in Science Classrooms. *Journal of Research in Sciences Teaching,* 41 (10): 994-1020.

Paul, R. & Elder, L. 2005. *Guide for Educators to Critical Thinking Competency Standards: Standards, Principles, Performance Indicators, and Outcomes with a Critical Thinking Master Rubric.* Foundation for Critical Thinking.

Ramli, M. 2015. *Implementasi Riset dalam Pengembangan Higher Order Thinking Skills pada Pendidikan Sains.* Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains V dengan tema Pengembangan Model & Perangkat Pembelajaran untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi, Surakarta 19 November 2015.

Rosyida, F., Zubaidah, S., Mahanal, S. 2016. *Kemmpuan Bertanya dan Berpendapat Siswa SMA Negeri Batu pada Mata Pelajar Biologi.* Prosiding Seminar Biologi/IPA dan Pembelajarannya, Jurusan Biologi Universitas Negeri Malang 17 Oktober 2015.

Setiawan, D. 2016. *Penerapan Model Pembelajaran PJBL Berbasis Lesson Study untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Mahasiswa Universitas Muhammadiyah Malang.* Prosiding Seminar II Tahun 2016 Kerjasama Prodi Pendidikan Biologi FKIP dengan Pusat Studi Lingkungan dan Kependudukan (PSLK) Universitas Muhammadiyah Malang. 26 Maret 2016.

Santoso., Hedi, P., Turnomo, Hapsari, D.S, Triyono, L., Wiwied, N.R. 1999. Tingkat Kecemasan Komunikasi Mahasiswa dalam Lingkup Akademis. *Laporan Penelitian*. Lembaga Penelitian Universitas Diponegoro (Undip) Semarang.

Siswandi, H.J. 2006. Meningkatkan Keterampilan Berkomunikasi Melalui Metode Diskusi Panel dalam Mata Pelajaran Bahasa Indonesia di Sekolah Dasar (Penelitian Tindakan Kelas). *Jurnal Pendidikan Penabur*, 7 (5): 24–35.

Snyder LG & Snyder M 2008. Teaching Critical Thinking and Problem Solving Skills. *The Delta Pi Epsilon Journal,* 50 (2): 90-99.

Sugiyanto, R. 2009. Penerapan Metode Bertanya dalam Kegiatan Praktek Lapangan untuk Meningkatkan Kemampuan Mengemukakan Pendapat Mahasiswa. *Jurnal Geografi*, 6 (2): 80–90.

Sumiati & Asra. 2008. *Metode Pembelajaran,* Cetakan Pertama. Bandung: C.V. Wahana Prima.

Syaifudin, A & Sulistyaningrum, S. 2015. Peningkatan Kemampuan Berpendapat Mahasiswa Melalui *Problem Based Learning* (PBL) sebagai Pendukung Pencapaian Kerangka Kualifikasi nasional Indonesia (KKNI) pada Mata Kuliah Pragmatik. *Jurnal Penelitian Pendidikan,* 32 (2): 97-106.

Tsui, L. 2002. Fostering Critical Thinking Through Effective Pedagogy: Evidence From Four Institutional Case Studies. *The Journal of Higher Education*, 73 (6): 740-763.

Temel, S. The Effect of Problem-Based Learning an Pre-Service Teachers Crtical Thinking Dispositions and Perceptions of Problem-Solving Ability. *South African Journal of Education,* 34 (1): 1-19.

Weissinger, P.A. 2004. Critical Thinking, Metacognition, and Problem Based Learning. In Tan OOn Seng (ed). *Enchaning Thinking Through Problem Based Learning Approaches.* Singapore: Thomson.

Widowati, A. 2009. *Pengembangan Crtitical ThinkingMelalui Penerapan Model PBL (Problem Based Learning) dalam Pembelajaran Sains.* Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan, dan Penerapan MIPA, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta, 16 Mei 2009: 84-89.

Winarti, Cari, Sunamo, W, Istiyono, E. 2015. *Analysis of Higher Order Thinking Skills Content of Physics Examinations in Madrasah Aliyah.* International Conference on Mathematics, Science, and Education 2015 (ICMSE 2015).

Zohar, A., & Dori. 2003. Higher Order Thinking Skills and Low Achieving Students: Are They Mutually Exclusive?. *Journal of the Learning Sciences,* 12 (2): 145–181.

Zubaidah, S. 2011. *Strategi Peningkatan Kemampuan Berpikir Siswa Melalui Berbagai Pola Pemacu Pertanyaan.* Kapita Selekta Biologi dan pembelajarannya untuk Guru IPA Biologi SLTP. Malang: UM.

Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Terhadap Daya Hambat *Staphylococcus epidermidis*

Cici Rizky Yonanda[1], Dwi Wahyuni[2], Siti Murdiyah[3]

Prodi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember
murdiyah_st.fkip@unej.ac.id

Abstract—Staphylococcus epidermidis *is one of the main pathogen nosocomial infections , which is that an infection that is acquired or experienced the patients for treatment at a hospital. Nosocomial infections or which is now better known for health-care the associated infection (hais) is the cause of most important mortalitas and morbidity a patient in a hospital. A disease that can be inflicted* staphylococcus epidermidis *is urinary infections , infection of the implant protesa inside the body , sepsis , endocarditis , and endophtalmitis .The use of antibiotics currently causing bacteria become more resistant , hence there should have been a new invention or replace an antibiotic that is no longer effective alternative as a remedy .One of which is using A*verrhoa bilimbi *plants .Plant having a metabolite secondary active in the form of a compound that is both as an antibacterial .This study aims to to analyze an obstruent extract power leaves the leatherback wuluh against bacteria S*taphylococcus epidermidis*. Serial concentration used is 10 % , 20 % , 30 % , 40 % and 50 % with 3 times repetition.Analysis data using anova followed by duncan test.*

Keywords: *Averrhoa bilimbi leaves, infections, Staphylococcus epidermidis*

PENDAHULUAN

Staphylococcus epidermidis adalah penghuni normal kulit tetapi dapat menyebabkan infeksi nosokomial, yaitu suatu infeksi yang diperoleh atau dialami pasien selama dirawat di rumah sakit. Infeksi nosokomial atau yang saat ini lebih dikenal dengan Health-care Associated Infection (HAIs) adalah penyebab paling penting mortalitas dan morbiditas pasien di rumah sakit. Di Indonesia HAIs mencapai 15,74 % jauh di atas negara maju yang berkisar 4,8- 15,5%, di rumah sakit Yogyakarta insidensi terjadi HAIs secara umum sebesar 5,9%, sedangkan kejadian infeksi nosokomial yang terjadi di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta, berdasarkan suatu penelitian didapatkan angka kejadian ISK sebanyak 20% dari 30 pasien. Infeksi saluran kemih (ISK) adalah salah satu HAIs yang paling sering terjadi yaitu sekitar 40% dari seluruh HAIs yang dapat terjadi di rumah sakit setiap tahunnya [1]. *Staphylococcus epidermidis* merupakan bakteri gram positif yang dapat bersifat aerob atau anaerob. Bakteri ini berbentuk kokus tunggal, berpasangan, tetrad, dan berbentuk rantai juga tampak dalam biakan cair. Koloni bakteri menggerombol menyerupai buah anggur berwarna putih atau krem bersifat anaerob [2]. Susunan membrane sel *Staphylococcus epidermidis* yang relatif sederhana hanya terdiri dari peptidoglikan dan asam

teikoat yang bersifat sangat polar sehingga senyawa dalam ekstrak yang bersifat polar mudah menembus membrane [3].

Staphylococcus epidermidis dianggap sebagai mikroorganisme oportunistik, organisme yang biasanya tidak menyebabkan penyakit pada orang dengan sistem kekebalan tubuh yang normal, tetapi dapat menyerang orang dengan sistem kekebalan tubuh yang buruk [4]. Penyakit yang dapat ditimbulkan *Staphylococcus epidermidis* adalah infeksi saluran kencing, infeksi pada implan protesa didalam tubuh, sepsis, endokarditis, dan endophtalmitis [5]. *Staphylococcus epidermidis* pada daerah kulit timbulnya 85 – 100 % , pada daerah hidung dan mesofaring 90 %, pada daerah mulut (air liur dan permukaan gigi) sebanyak 75 – 100 %, pada bagian orofaring 30 – 70 %, dan pada daerah vagina dan leher rahim 35 – 80 %. Kebanyakan bakteri kulit dijumpai pada epitelium yang seakan-akan bersisik (lapisan luar epidermis), membentuk koloni pada permukaan sel-sel mati. [6].

Secara umum berbagai infeksi yang disebabkan oleh bakteri dapat diobati dengan menggunakan antibiotik. Tanaman memiliki senyawa-senyawa aktif yang dapat digunakan sebagai antibiotik alternatif sehingga eksplorasi terhadap senyawa-senyawa aktif tersebut memiliki relevansi yang besar terkait penemuan antibiotik baru untuk mengatasi terjadinya resisten pada mikroorganisme terutama bakteri. Penggunaan antibiotik dari senyawa alami tanaman lebih aman untuk tubuh dalam penggunaan jangka panjang Tanaman mengandung metabolit sekunder pada semua bagian tanaman terutama pada bagian daun. Daun merupakan salah satu bagian tanaman yang banyak mengandung senyawa metabolit sekunder yang merupakan senyawa aktif.

Berdasarkan hasil pemeriksaan uji golongan senyawa aktif buah belimbing wuluh yang dilakukan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) memiliki zat antibakteri diantaranya flavonoid dan fenol [7]. Ekstrak daun belimbing wuluh mengandung flavonoid, saponin, triterpenoid dan tannin. Bahan aktif pada daun belimbing wuluh yang dapat dimanfaatkan sebagai obat adalah tanin [8].

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental laboratoris dengan 3 kali pengulangan. Bakteri *Staphylococcus epidermidis* diperoleh dari koleksi Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Jember. Kontrol positif menggunakan kloramfenikol 0,1% sedangkan kontrol negatif menggunakan aquades steril. Penelitian ini dilakukan dengan metode pour plate difusi sumur, yaitu menggunakan sumuran yang masing-masing diisi dengan ekstrak Belimbing wuluh. Pembuatan ekstrak daun belimbing wuluh menggunakan pelarut etanol 97% dengan perbandingan 1:4. Daun Belimbing wuluh basah dikering anginkan selama beberapa hari lalu dioven sampai kering. Daun kering tersebut kemudian diblender hingga halus hingga mendapatkan bubuk halus. Kemudian bubuk daun direndam kedalam etanol selama beberapa hari. Metode yang digunakan dalam proses ekstraksi daun ini disebut maserasi. Maserasi merupakan proses penyarian yang sederhana yaitu dengan cara merendam sampel dalam pelarut yang sesuai selama 3-5 hari. Ekstrak cair yang dihasilkan kemudian di ekstraksi dengan alat *Rotary Evaporator* untuk memisahkan etanol dengan ekstrak sirih sehingga dihasilkan ekstrak kental. Pengujian ekstrak terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus*

epidermidis dilakukan dengan cara mengambil 20 µl suspensi bakteri yang telah diencerkan, kemudian dicampurkan dengan medium NA, lalu menuang suspensi media yang tercampur dengan bakteri kedalam cawan petri steril. Setelah itu membuat sumuran dengan ektrak etanol daun belimbing wuluh dengan beberapa serial konsentrasi masing-masing sebanyak 20 µl, kemudian diinkubasi pada suhu 37^0C selama 24 jam. Serial konsentrasi ekstrak belimbing wuluh yang digunakan dalam penelitian adalah 10%, 20%, 30%, 40%, dan 50%. Kontrol positif yang digunakan yaitu kloramfenikol 0,1% dan kontrol negatif yaitu aquades steril. Kemudian menginkubasikan pada suhu 37^0 C selama 48 jam. Setelah masa inkubasi selesai, dilakukan pengamatan terhadap zona bening yang terbentuk dan diukur diameternya.

HASIL PENELITIAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) terbukti dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji ekstrak Belimbing wuluh terhadap *Staphylococcus epidermidis*

Konsentrasi	Ulangan			Rata-rata diameter
	1	2	3	
10%	4,06	4,04	3,05	3,70
20%	5,04	4,08	4,03	4,38
30%	6,00	5,08	7,00	6,02
40%	7,03	6,03	7,06	6,70
50%	7,08	7,06	8,03	7,39

Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui bahwa ekstrak daun belimbing wuluh memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Hal ini ditunjukkan dengan adanya zona hambat. Semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka akan semakin lebar zona hambat yang akan terbentuk.

Tabel 2. Konsentrasi hambat minimal ekstrak daun Belimbing wuluh terhadap *Staphylococcus epidermidis*

Konsentrasi	Diameter
0,5%	0
0,6%	0
0,7%	0,82
0,8%	1,00
0,9%	1,06

Berdasarkan hasil uji yang telah dilakukan, maka dapat diketahui bahwa konsentrasi terendah ekstrak belimbing wuluh dalam menghambat bakteri atau lebih dikenal dengan KHM (Konsentrasi Hambat Minimal) adalah pada

konsentrasi 0,7% dengan besar zona hambat 0,82. Hal ini menunjukkan semakin tinggi konsentrasi maka semakin besar pula zona hambatnya dikarenakan semakin banyak kandungan senyawa antibakteri semakin meningkat pula aktivitas antibakteri tersebut.

Tabel 3. Analisis Data Pengaruh Ekstrak Belimbing wuluh, terhadap *Staphylococcus epidermidis.*

Konsen trasi	Rerata Diameter (mm)		
	a	b	C
10%	3,71a		
20%	4,38a		
30%		6,02b	
40%		6,70b	6,70c
50%			7,39c

Berdasarkan analisis duncan tersebut, terdapat perbedaan secara nyata yang ditunjukkan dengan perbedaan huruf dibelakang angka, dan terdapat perbedaan secara tidak nyata yang ditunjukkan dengan persamaan huruf dibelakang angka.

PEMBAHASAN

Staphylococcus epidermidis merupakan bakteri gram positif yang dapat bersifat aerob atau anaerob. Bakteri ini berbentuk kokus tunggal, berpasangan, tetrad, dan berbentuk rantai juga tampak dalam biakan cair. Koloni bakteri menggerombol menyerupai buah anggur berwarna putih atau krem bersifat anaerob [2]. Dinding bakteri *Staphylococcus epidermidis* terdiri dari peptidoglikan yaitu suatu polimer polisakarida yang mengandung subunit- subunit. Lapisan tersebut menempel pada permukaan luar membrane sel. Bakteri jenis ini tidak memiliki membrane luar, sehingga ketika menggunakan pewarnaan gram, maka akan terlihat berwarna ungu [9]. Susunan membrane sel *Staphylococcus epidermidis* yang relatif sederhana yaitu hanya terdiri dari peptidoglikan dan asam teikoat yang bersifat sangat polar sehingga senyawa dalam ekstrak yang bersifat polar mudah menembus membrane [3].

Ekstrak daun belimbing wuluh mengandung flavonoid, saponin, triterpenoid dan tannin. Bahan aktif pada daun belimbing wuluh yang dapat dimanfaatkan sebagai obat adalah tanin [8]. Triterpenoid merupakan komponen tumbuhan yang mempunyai bau dan dapat diisolasi dari bahan nabati dengan penyulingan sebagai minyak atsiri. Mekanisme triterpenoid sebagai antibakteri adalah bereaksi dengan porin (protein transmembran) pada membran luar dinding sel bakteri, membentuk ikatan polimer yang kuat sehingga mengakibatkan rusaknya porin. Rusaknya porin yang merupakan pintu keluar masuknya senyawa akan mengurangi permeabilitas membran sel bakteri yang akan mengakibatkan sel bakteri akan kekurangan nutrisi, sehingga pertumbuhan bakteri terhambat atau mati [10].

Flavonoid memiliki aktivitas antibakteri melalui hambatan fungsi DNA bakteri sehingga terjadi hambatan pada proses replikasi dan translasi bakteri. Penghambatan terhadap proses tersebut dilakukan dengan merusak membran sitoplasma bakteri yang terdiri atas lipid dan asam amino dengan mengeluarkan gugus alcohol pada senyawa flavonoid. Proses ini akan menyebabkan dinding sel rusak sehingga senyawa tersebut dapat masuk ke dalam inti sel bakteri. Selanjutnya senyawa tersebut kontak dengan DNA pada inti sel bakteri. Perbedaan kepolaran antara lipid penyusun DNA dengan gugus alkohol pada senyawa flavonoid tersebut akan menyebabkan rusaknya struktur lipid dari DNA bakteri sehingga bakteri akan mengalami lisis dan mati [11].

Saponin merupakan senyawa aktif permukaan yang dihasilkan dari grup steroid atau triterpen yang berikatan dengan gula, senyawa ini memiliki pengaruh biologis yang menguntungkan yaitu bersifat sebagai hipokolesterolemik dan antikarsinogen serta dapat meningkatkan sistem imun. Saponin menghambat pertumbuhan atau membunuh mikroba dengan cara berinteraksi dengan membran sterol. Efek utama saponin terhadap bakteri adalah pelepasan protein dan enzim dari dalam sel-sel. Mekanisme kerja saponin sebagai antibaktei adalah menurunkan tegangan permukaan sehingga mengakibatkan naiknya permeabilitas atau kebocoran sel dan mengakibatkan senyawa intraseluler akan keluar [12].

Senyawa tanin memberikan sifat antibakteri dengan cara merusak membran sitoplasma sehingga bakteri akan rusak dan mati. Tanin juga mempunyai kemampuan dalam menginaktivasi adhesin sel mikroba (molekul yang menempel pada sel inang) yang terdapat pada polipeptida dinding sel, karena tanin merupakan senyawa fenol. Mekanisme kerja tannin sebagai antibakteri adalah menghambat enzim reversetranskriptase dan DNA topoisomerase sehingga sel bakteri tidak dapat terbentuk [13].

Staphylococcus epidermidis merupakan bakteri gram positif memiliki susunan membrane sel yang relatif sederhana yaitu hanya terdiri dari peptidoglikan dan asam teikoat yang bersifat sangat polar sehingga senyawa dalam ekstrak yang bersifat polar mudah menembus membrane Pada konsentrasi rendah dapat merusak membran sitoplasma yang menyebabkan bocornya metabolit penting yang menginaktifkan system enzim bakteri, sedangkan pada konsentrasi tinggi mampu merusak membran sitoplasma dan mengendapkan protein sel. Triterpenoid sebagai antibakteri dengan cara merusak membrane sel bakteri. Saponin menurunkan tegangan permukaan sehingga terjadi kebocoran sel yang mengakibatkan senyawa intraseluler keluar. Dan tannin akan menginaktifasi adhesion sel mikroba (molekul yang menempel pada sel inang). Tannin mempunyai target pada polipeptida dinding sel akan menyebabkan kerusakan pada dinding sel. Pada perusakan membran flavonoid akan menyerang gugus polar sehingga molekul fosfolipid akan terurai menjadi gliserol, asam karboksilat dan asam fosfat. Hal ini mengakibatkan fosfolipid tidak mampu mempertahankan bentuk membran sel, akibatnya membran akan bocor dan bakteri akan mengalami hambatan pertumbuhan bahkan kematian.

KESIMPULAN

Berdasarkan pada uraian hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak belimbing wuluh (*Averrhoa*

bilimbi) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Hasil uji anova menunjukkan nilai signifikasi sebesar 0,000 yang artinya terdapat pengaruh antar konsentrasi ekstrak daun belimbing wuluh. Kemudian dilanjutkan uji duncan yang terdapat perbedaan secara nyata antar konsentrasi. Konsentrasi hambat minimal ekstrak daun belimbing wuluh dalam menghambat bakteri adalah konsentrasi 0,7% dengan besar zona bening 0,82mm. Perlu dilakukan analisis kandungan senyawa terlarut dalam Belimbing wuluh untuk mengetahui presentase setiap senyawa yang terkandung di dalamnya.

DAFTAR RUJUKAN

[1] Widyanita, A. dan Ekorini L. 2014. Hygiene Dengan Kepatuhan Pelaksanaan Hand Hygiene Pada Peserta Program Pendidikan Profesi Dokter. *Biomedika.* Volume 6 Nomor 1.

[2]Tortora, G. J. 2010. *Microbiology An Introduction*, 10th Edition, Cell Structure. USA : Benjamin Cummings.

[3] Ismarani, D., Liza P., dan Indri K. 2014. Formulasi Gel Pacar Air (Impatiens balsamina Linn.) terhadap Propionibacterium acnes dan Staphylococcus epidermidis. *Pharm Sci Res*. Vol. 1. No. 1.

[4] Volk & Wheeler*. 1990. Mikrobiologi Dasar,* Edisi Kelima, Jilid 2. Jakarta : Erlangga.

[5]Mufida et al. 2006. *"Staphylococcus epidermidis" Diktat Mikrobiologi Bakteri Staphylococcus.* Jember: Universitas Jember.

[6]Pelczar dan Chan. 1988. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia. Halaman 549-550.

[7]Lathifah, Q. A. 2008. Uji Efektivitas Ekstrak Kasar Senyawa Antibakteri pada Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dengan Variasi Pelarut. Tidak Diterbitkan. *Skripsi*. Malang : UIN Malang.

[8] Hayati, E. K., Ghanaim dan Lailis. 2010. Fraksinasi dan Identifikasi Senyawa Tanin pada Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). *Jurnal Kimia.* Vol. 4. No. 2.

[9]Bergey, S. 2005. *Manual of Systematic Bacteriology, 2end*. USA: Departement of Microbiology and Molecular Genetics Michigan State University.

[10] Robinson, T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi, a.b Padmawinata, K*, edisi ke-6. Bandung : Institut Teknologi Bandung.

[11] Gunawan, A.W.I. 2009. "Potensi Buah Pare (*Momordica charantia* L.) Sebagai Antibakteri *Salmonella typhimurium*". Tidak Diterbitkan. *Skripsi*.

Denpasar: Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mahasaraswati Denpasar.

[12] Ardani, Marisya, et al. 2010. Efek Campuran Minyak Atsiri Daun Cengkeh Dan Kulit Batang Kayu Manis Sebagai Antiplak Gigi. *Majalah Farmasi Indonesia*. Vol. 21 (3): 19-201.

[13] Riwayati, Dina. 2012. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Terhadap *Escherichia coli* dan *Bacillus sp.* Tidak Diterbitkan. *Skripsi*. Surakarta : Fakultas Farmasi, Uniersitas Muhammadiyah Surakarta.

Pengaruh Konsentrasi Getah Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti* L.

Dwi Wahyuni[1], Livara Indhika A[2]
Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember

Abstract— Aedes aegypti *L. is a mosquito as well as vector which causes dengue fever, thus it is necessary to control it. One of the efforts againts the* Ae. aegypti *larvae is the application of natural larvacides extracted from the sap of* J. Curcas. *It contains active compounds such as saponins, tannins, flavonoids and alkaloids. This research was to determine the toxicity of* J. curcas *sap for the mortality of larvae of* Ae. aegypti. *The research method used a completely randomized design with three times of repetition and it used* J. curcas *sap concentration with its percentages that are* 10^{-4}*(0,0001%),* 10^{-3}*(0,001%),* 10^{-2}*(0,1%),* 10^{-1} *(10%). The demineralized water as a negative control and abate as positive control. Each group of the sample consisted of 20* Ae. Aegypti larvae. *The data were analyzed by using probit analysis to determine* LC_{50} *and* LC_{90} *in 24 hours and 48 hours. The results of the research showed that 50% mortality (*LC_{50}*) in 24 hours and 48 hours is* 10^{-2} *(0,1%), while the* LC_{90} *in 24 hours and in 48 hours is* 10^{-1}*(10%). The sap of Jatropha curcas has activity as* Ae. Aegypti *larvacides.*

Keywords: *Toxicity,* Jatropha curcas *sap, natural larvacides, and* Aedes aegypti *larvae*

PENDAHULUAN

Penyakit demam berdarah merupakan penyakit yang berbahaya dapat menyebabkan kematian dalam relatif singkat. Tanda dan gejala penyakit ini sukar dikenali sehingga sering terlambat ditangani. Hal inilah yang sering menyebabkan kematian. Penyakit yang disebabkan oleh virus dengue, yang masuk ke dalam tubuh manusia melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* betina ini dapat menyerang semua umur baik anak-anak maupun orang dewasa. Virus dengue akan merusak dan memakan sel-sel tubuh manusia sehingga fungsi tubuh tidak bisa bekerja dengan baik. Apabila daya tahan tubuh manusia membaik, maka ia akan sembuh dan tubuhnya memproduksi kekebalan terhadap virus dengue. Seperti umumnya penyakit infeksi yang disebabkan oleh virus, penderita umumnya akan sembuh sendiri, tergantung pada daya tahan tubuhnya. Namun, gejala-gejala yang timbul akibat ulah virus dengue ini perlu diwaspadai. Jika tidak tertangani dengan baik, maka gejala-gejala ini lah yang bisa mengarah pada kematian penderita (Geocities, 2006).

Gejala-gejala tersebut hampir mirip dengan gejala penyakit lain misalnya campak, tifus atau radang tenggorokan. Ini mengapa, pada banyak kasus DBD, penderita terlambat ditangani. Gejala paling awal pada penyakit ini adalah demam tinggi yang muncul sangat mendadak. Apabila demam tersebut naik turun disertai

lesu dan nyeri perut di sebelah kanan, maka perlu diwaspadai kemungkinan masuknya virus penyebab penyakit demam berdarah ke dalam tubuh. Penderita harus mendapatkan perawatan yang intensif pada tahap ini agar virus tidak terus berkembang biak (Harlod, 1979).

Gejala utama yang terjadi pada demam berdarah biasanya muncul 3 sampai 15 hari setelah terjadinya gigitan nyamuk. Gejala yang umumnya muncul yaitu demam tinggi, sakit pada bagian kepala yang cukup mengganggu, sakit pada bagian belakang mata, nyeri pada sendi, nyeri pada bagian otot dan tulang, ruam hingga terjadinya pendarahan ringan. Gejala DBD biasanya berlangsung dua hingga tujuh hari. Meskipun demam sudah mulai mereda, namun sebaiknya tetap waspada karena gejala sangat mungin bisa muncul kembali. Pada tahapan kedua ini terjadi berhubungan dengan permeabilitas yang meningat pada bagian pembuluh darah kapiler (Judarwanto, 2007).

Pada gejala tahap kedua antara lain, rasa sakit perut yang cukup parah, terjadinya masalah pada pernapasan dan muntah berkepanjangan. Selain itu gejala lainya yang munkin saja terjadi yaitu pendarahan dengan tanda-tanda mudah terjadinya memar, pendarahan pada bagian gusi, mimisan, pendarahan pada bagian kulit, dan bisa terjadi pendarahan organ pada bagian dalam. Pendarahan yang terjadi bisa berkembang dan lebih serius dan bisa menjadi pemicu terjadiya kegagalan sistem peredaran darah yang bisa menyebabkan shock dan juga kematian (Judarwanto, 2007).

Untuk itu, masyarakat harus mampu mengenali dan mengetahui cara-cara mengendalikan nyamuk *Aedes aegypti* ini untuk membantu mengurangi persebaran penyakit demam berdarah. Penggunaan insektisida kimia yang berlebihan ini tidak dianjurkan, karena sifatnya yang tidak spesifik sehingga akan membunuh berbagai jenis serangga lain yang bermanfaat secara ekologis. Penggunaan insektisida juga akhirnya memunculkan masalah resistensi serangga terhadap insektisida kimia, sehingga mempersulit penanganan di kemudian hari.

Oleh karena itu diperlukan bahan alternatif lain untuk mengurangi masa abatesasi yang berdampak negatif karena penggunaan yang berlebihan. Salah satu usaha untuk mengurangi masa abatesasi atau penggunaan bahan insektisida kimia yang berlebihan yaitu dengan memanfaatkan larvasida alami yang berasal dari tanaman. Larvasida ini harus bersifat toksik terhadap serangga akan tetapi ramah lingkungan, tidak berbahaya bagi manusia, dan mudah digunakan dan yang mengandung beberapa senyawa aktif zat dari tanaman untuk membasmi larva nyamuk *Ae. aegypti*. Larvasida alami dinilai lebih baik daripada larvasida sintetis, karena larvasida alami mempunyai sifat tidak stabil, sehingga lebih mudah didegradasi secara alami.

Salah satu bahan dari tanaman yang dapat digunakan dalam penelitian sebagai insektisida alami adalah getah tanaman jarak pagar (*J. curcas*). Tanaman jarak telah lama dikenal masyarakat Indonesia, penelitian tentang tanaman jarak pagarsaat ini banyak dikembangkan yaitu minyak, ekstrak daun, dan biji. Tanaman jarak pagar (*J. curcas*) merupakan tumbuhan liar yang biasanya tumbuh baik pada tanah-tanah ringan seperti pekarangan rumah. Menurut Onaolopo, pohon jarak pagar (*J. curcas*) mengandung beberapa kandungan kimia, yaitu *flavonoid*, *tannin, alkaloid* dan *saponin* yang terdapat di dalam getah tanaman jarak pagar (*J. curcas*). *Flavonoid* dan *tannin* termasuk turunan *asam fenolat*. *Tannin* terdapat di berbagai tumbuhan berkayu dan herba, dan berperan sebagai

pertahanan tumbuhan dengan cara menurunkan aktivitas enzim pencernaan protease dan amylase pada usus serangga. Sedangkan senyawa *saponin* yang termasuk dalam golongan triterpenoid dapat mengikat sterol bebas dalam pencernaan makanan, dimana sterol berperan sebagai prekusor hormon ekdison, sehingga dengan menurunnya jumlah sterol bebas akan mengganggu proses pergantian kulit pada serangga. Golongan ini terdapat pada berbagai jenis tumbuhan dan dapat menurunkan aktivitas enzim pencernaan dan penyerapan makanan bila dikonsumsi serangga (Dinata, 2008).

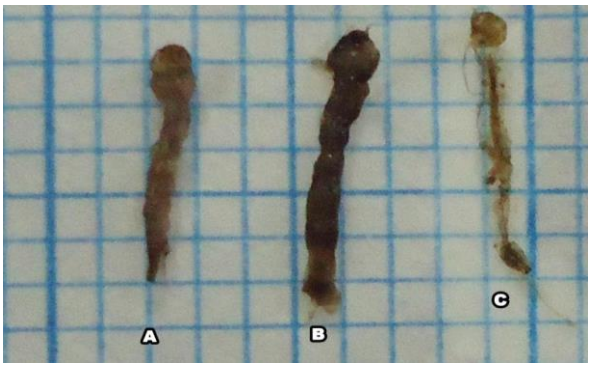
METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), terdapat 3 perlakuan yaitu dengan getah jarak pagar, aquades sebagai kontrol negatif dan abate sebagai kontrol positif. Perlakuan dengan getah jarak pagar terdiri dari 4 konsentrasi 10^{-4} (0,0001%), 10^{-3} (0,001%), 10^{-2} (0,1%), dan 10^{-1} (10%). Masing-masing kelompok berisi 20 ekor larva *Aedes aegypti* instar III/IV. Pengulangan dilakukan tiga kali. Data yang didapatkan berasal dari penghitungan jumlah larva yang mati setelah 24 jam dan 48 jam dan dihitung setiap 4 jam sekali. Larva yang mati merupakan larva yang tidak bergerak saat diperiksa dengan lidi. Data diolah dengan Analisis Probit untuk mengetahui nilai 50% kematian larva (LC50) dan 90% kematian larva (LC90) dalam waktu dedah 24 jam dan 48 jam.

Penelitian ini dilakukan menggunakan larva *Ae. aegypti* instar III akhir - IV awal, setiap konsentrasi menggunakan larva sebanyak 20 ekor dengan 3 kali pengulangan selama waktu dedah 24 jam dan 48 jam, terdapat 3 perlakuan dimana perlakuan pertama dengan 5 konsentrasi, perlakuan kedua menggunakan aquades sebagai kontrol negatif, dan perlakuan ketiga menggunakan abate sebagai kontrol positif, sehingga total larva yang digunakan sebanyak 420 ekor. Hasil penelitian berupa kematian larva uji kemudian dianalisis dengan menggunakan Analisis Probit untuk menentukan 50% kematian larva (LC_{50}) dan 90% kematian larva (LC_{90}) dalam waktu dedah 24 jam dan 48 jam.

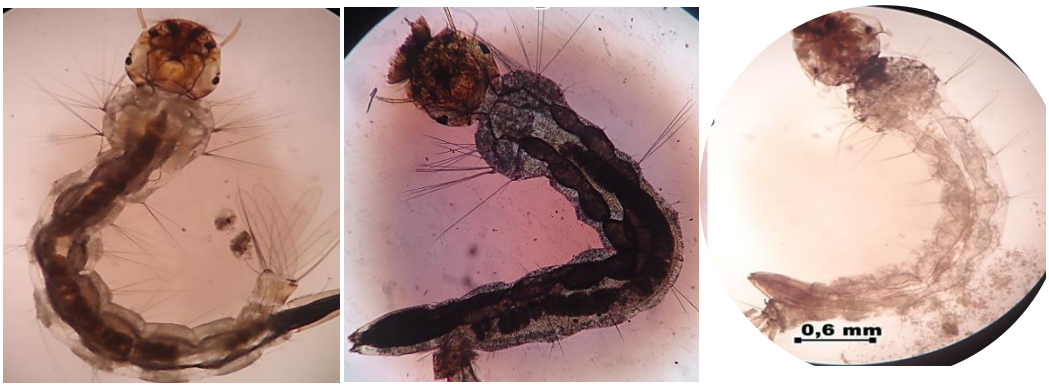
HASIL PENELITIAN

Pada perlakuan dengan menggunakan getah jarak pagar (*Jatropha curcasa* L.) beberapa larva uji mengalami perubahan perilaku pergerakan, pola pergerakan larva uji cenderung tidak aktif bergerak. Pada Gambar 1 di bawah ini adalah perbandingan larva uji tanpa perlakuan (Kontrol -) dengan sesudah perlakuan (Abate dan Getah tanaman jarak pagar).



Gambar 1. Perbandingan larva nyamuk *Aedes aegypti* L. tanpa perlakuan dan sesudah perlakuan.
A) larva hidup, B) larva dengan abate, C) larva dengan ekstrak jarak pagar.

Perbedaan larva nyamuk *Aedes aegypti* L. secara mikroskopis dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 2. Larva sebelum perlakuan (kiri); larva menghitam setelah diberi abate (tengah); larva abnormal, lisis, warna lebih transparan setelah perlakuan dengan jarak pagar.

Hasil uji yang telah dilakukan variasi konsentrasi getah jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) dengan kontol negatif (aquades) dan kontrol positif (abate 0,1%). Masing-masing perlakuan di uji dengan masa dedah selama 24 dan 48 jam ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti* L. Pada Uji Toksisitas Getah Jarak Pagar (*Jatropha curca s*L.) dan Kontrol Abate (0,1%), Aquades (0 %) dengan Waktu Dedah 24 dan 48 Jam.

Serial Konsentrasi	Jumlah Awal Larva (ekor)	Jumlah Kematian Larva (%)	
		24 jam	48 jam
Kontrol (-)	20	0	0
Kontrol (+) (0,1%)	20	100	100
10^{-1}	20	16	20
10^{-2}	20	5	11
10^{-3}	20	0	6
10^{-4}	20	0	1

Dari Tabel 1 diatas dapat dijelaskan bahwa dari hasil uji toksisitas getah jarak pagar pada konsentrasi 10^{-2} dapat mematikan larva uji lebih dari 5% dengan waktu dedah 24 jam dan 48 jam, sedangkan pada konsentrasi 10^{-1} dapat mematian larva uji sebesar 80% pada waktu dedah 24 jam dan pada waktu dedah 48 jam sebesar 100%.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil uji aktivitas larvasida dan analisis data menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat konsentrasi getah jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) yang digunakan dalam perlakuan maka semakin tinggi pula jumlah kematian larva *Aedes aegypti* L. Hasil tersebut menunjukkan bahwa getah jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) berpengaruh positif terhadap kematian larva myamuk *Aedes aegypti* L. Hal ini sesuai dengan dengan pendapat Adam dalam Asiah *et al*. yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi larvasida yang diberikan maka semakin tinggi pula rerata kematian larva *Aedes aegypti* L. Hubungan antara konsentrasi getah jarak pagar dengan kematian larva ini diduga berkaitan dengan beban racun yang terdapat dalam larva. Larva yang mendapat konsentrasi racun yang tinggi memiliki kerja yang lebih cepat untuk mematikan larva apabila dibandingkan dengan larva yang mendapat perlakuan dengan konsentrasi yang lebih rendah.

Tingkat kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* L. terjadi setelah pemberian getah jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) terkait dengan pengaruh kandungan senyawa aktif yang terdapat pada getah jarak pagar (*Jatropha curcas* L.). Kandungan senyawa utama yang terdapat pada getah jarak pagar yaitu *Saponin*. *Saponin* dapat menurunkan enzim *protease* pada larva nyamuk *Aedes aegypti* L., enzim *protease* merupakan enzim pencernaan pada larva nyamuk *Aedes aegypti* L., sehingga aktivitas *saponin* dapat merusak enzim protease dan mengganggu sistem metabolisme larva nyamuk *Aedes aegypti* L. Menurut Robinson (1995), *saponin* merupakan senyawa yang dapat menimbulkan busa jika dikocok dan larut dalam air dan etanol, pada konsentrasi rendah *saponin* sering menyebabkan hemolisis pada sel-sel darah dan melemahkan saraf, sehingga nafsu makan menjadi hilang, akibatnya serangga menjadi lemah dan mati. Selain *saponin*, getah jarak pagar, mengandung *tannin*. *Tannin* merupakan senyawa yang dapat menurunkan aktivitas enzim pencernaan dan menghambat penyerapan makanan. Selain saponin dan tannin, getah jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) mengandung *flavonoid* dan *alkaloid*. Keduanya mempunyai fungsi bekerja sebagai racun pernapasan. *Flavonoid* dan *alkaloid* mempunyai cara kerja yaitu dengan masuk ke dalam tubuh larva melalui sistem pernapasan yang kemudian akan menimbulkan kelayuan pada saraf serta kerusakan pada sistem pernapasan dan mengakibatkan larva tidak bisa bernafas dan akhirnya mati. Posisi tubuh larva yang berubah dari normal bisa juga disebabkan oleh senyawa *flavonoid* dan *alkaloid* masuk melalui siphon dan mengakibatkan kerusakan sehingga larva harus mensejajarkan posisinya dengan permukaan air untuk mempermudah mengambil oksigen.

Getah jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) merupakan salah satu bagian tanaman jarak pagar yang memiliki potensi sebagai insektisida, hal ini disebabkan karena adanya senyawa aktif *saponin, tannin, alkaloid,* dan *flavonoid*. Senyawa-senyawa tersebut dapat berfungsi sebagai insektisida. *Saponin* dapat mengikat sterol bebas dalam pencernaan makanan dimana sterol berperan sebagai *prekursor hormone ekdison*. Hormon ini berperan dalam merangsang pertumbuhan dan menyebabkan epidermis menyekresikan suatu kutikula baru yang menyebabkan dimulainya proses pengelupasan kulit, sehingga dengan menurunnya jumlah sterol bebas maka proses penggantian kulit pada serangga akan terganggu (Lisqorina, 2014). Saponin mempunyai mekanisme kerja dapat menurunkan aktivitas enzim *protease* dan penyerapan makanan. Hal tersebut dapat menyebabkan energi untuk pertumbuhan larva menjadi berkurang sehingga

pertumbuhan larva terhambat dan akhirnya mati. *Saponin* menghambat kerja enzim *asetilkolinesterase*, sehingga terjadi penumpukan *asetilkolin* dan terjadi kekacauan sistem penghantaran impuls. Hal ini dapat dilihat dari hasil pengamatan, beberapa larva uji yang terkena getah jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) mengalami perubahan perilaku pergerakan, pola pergerakan, dan cenderung tidak aktif bergerak. *Tannin* dapat memasuki tubuh larva dengan dua cara yaitu menembus dinding tubuh larva dan masuk melalui saluran pencernaan. *Tannin* yang menembus dinding tubuh larva dapat mempengaruhi aktivitas otot sehingga menyebabkan kelemahan otot gerak. Sedangkan tannin yang masuk ke saluran pencernaan larva dapat menurunkan enzim pencernaan dan menghambat penyerapan makanan. Kegagalan absorpsi tersebut mengakibatkan malnutrisi, sehingga pertumbuhan jentik terhambat dan akhirya terjadi kematian jentik. *Alkaloid* masuk ke dalam tubuh larva melalui sistem pernapasan yang dapat menyebabkan kerusakan pada sistem pernapasan sehingga mengakibatkan larva tidak bisa bernafas dan akhirnya mati. Sedangkan Posisi tubuh larva yang berubah dari normal akibat cara masuknya yang melalui *siphon* sehingga mengakibatkan kerusakan sehingga larva harus mensejajarkan posisinya dengan permukaan air untuk mempermudah dalam mengambil oksigen (Cahyo, 2009). *Flavonoid* memiliki cara kerja menghambat daya makan larva (antifeedant) yaitu dengan menghambat reseptor perasa pada daerah mulut larva yang akan mengakibatkan larva gagal medapatkan stimulus rasa, sehingga larva tidak mampu mengenali makanan yang ada di sekitarnya. Aktivitas makan yang rendah pada larva menyebabkan energi untuk perkembangan larva menjadi berkurang sehingga proses pertumbuhan juga terhambat (Chania, 2013). Sesuai dengan hasil pengamatan pada larva uji toksisitas getah jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) posisi larva pada gelas, yang sebelumnya terlihat bergantung membentuk sudut, beberapa jam kemudian posisinya terlihat sejajar atau lurus untuk mendapatkan asupan oksigen yang cukup, selain itu tubuhnya lemas dan tidak banyak merespon sentuhan ditandai dengan sedikit pergerakan saat disentuh dengan lidi, tubuhnya mengalami perubahan warna atau transparan dan kemudian lisis. Ketika diamati menggunakan mikroskop, tubuhnya tidak terlihat jelas seperti saat sebelum diberi perlakuan getah jarak pagar (*Jatropha curcas* L.).

Perkembangan larva nyamuk *Aedes aegypti* L. di pengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal berkaitan dengan kemampuan larva itu sendiri dalam melakukan proses metabolisme tubuhnya, sedangkan faktor eksternal berasal dari lingkungan tempat hidupnya. Faktor eksternal yang sangat berpengaruh terhadap perkembangan larva nyamuk *Aedes aegypti* L. adalah suhu. Suhu lingkungan akan berpengaruh terhadap lamanya larva nyamuk *Aedes aegypti* L. dalam melakukan proses pergantian fase instar. Menurut Jumar (2000), perkembangan larva nyamuk akan menempuh waktu 5 sampai 10 hari bila suhu lingkungan 25°C sampai kondisi suhu ruangan normal, sedangkan perkembangan larva nyamuk akan menempuh waktu lebih dari 5 sampai 10 hari bila suhu ruangan lebih kecil dari 25°C.

Faktor lingkungan yang diamati pada penelitian ini adalah suhu (°C) dan kelembaban udara (%). Suhu ruangan Laboratorium Parasitologi selama penelitian 26,33°C sampai 27,33°C dengan kelembaban udara 78% dan 77,33% (Tabel 4.3). Kisaran kelembaban udara dalam penelitian ini cukup lembab sehingga memingkinkan larva nyamuk *Aedes aegypti* L. dapat hidup dengan baik. Menurut

Bates (dalam Wahyuni, 1998) suhu optimal larva nyamuk *Aedes aegypti* L. di dalam air berkisar 25°C sampai 35°C. Pada penelitian ini faktor lingkungan yang teramati tidak berpengaruh terhadap kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* L., dimana hal ini dibuktikan pada perlakuan kontrol negatif (*aquadest*) selama penelitian berlangsung yakni sebesar 0% (tidak terjadi kematian).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uji toksisitas getah jarak pagar pada konsentrasi 10^{-2} (0,1%) dapat mematikan larva uji lebih dari 5% dengan waktu dedah 24 jam dan 48 jam, sedangkan pada konsentrasi 10^{-1} (10%) dapat mematian larva uji sebesar 80% pada waktu dedah 24 jam dan pada waktu dedah 48 jam sebesar 100% dan hasil uji aktivitas larvasida dan analisis data menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat konsentrasi getah jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) yang digunakan dalam perlakuan maka semakin tinggi pula jumlah kematian larva *Aedes aegypti* L. Hasil tersebut menunjukkan bahwa getah jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) berpengaruh positif terhadap kematian larva myamuk *Aedes aegypti* L.

DAFTAR RUJUKAN

Cahyo. 2009. *Senyawa Flavonoida Fenilpropanoida dan Alkaloida*. http://repository.usu.ac.id/ bitstream/ 123456789/ 1842/1.pdf. [5 Maret 2014].

Chania, Eka dan Endah S. *Uji efektivitas Larvasida Elstrak Daun Legundi (Vitex Trifolia) terhadap Larva Aedes aegypti*. Medical Journal of Lampung University. 2013; 2 (4): 52-60

Dinata, A. 2008. *Tasi Jentik DBD dengan Kulit Jengkol*. [serial online]. http://arda.studentsblog. undip.ac.id/2009/10/18/atasi-jentik-dbd-dengan-kulit jengkol. [30 Maret 2014]

Geocities. 2006. *Medical Entomology*. [Serial Online]. http://www.geocities.com/ kuliah_farm/parasitologi/insecta.doc-106k. Diakses September 2014.

Harlod. 1979. *Dasar Patologi Klinis*. Gramedia: Jakarta

Judarwanto, W. 2007. *Profil Nyamuk Aedes dan Pembasmiannya*. Lampung. Jurnal Kedokteran Universitas Lampung.

Jumar. 2000. *Entomologi Pertanian*. Jakarta : Rineka Cipta

Lisqorina. 2014. *Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Senggani (Melastoma malabathricum* L.) *sebagai Larvasida Aedes aegypti*. Fakultas Kedokteran. Universitas Tanjungpura

Onaolapo. 2007. *Manfaat Tanaman Jarak Pagar.* (http://www.jarakpagarsumba.com/p/manfaat-tanaman-pagar.html) Diakses tanggal 2 September 2014)

Robinson, T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Bandung: Penerbit ITB

Wahyuni, D. 1998. *Perbedaan Toksisitas Isolate Bacillus thuringiensis dengan Isolate Bacillus pumillus terhadap Larva Nyamuk Aedes aegypti dalam kondisi Laboratorium.* Jember*:* Universitas Jember.

UJI DAYA HAMBAT EKSTRAK ETANOL DAUN ALPUKAT (*Persea americana* Mill.) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Staphylococcus epidermidis*

Dwinanda Yunikasari[1], Joko Waluyo[2], Siti Murdiyah[3]
Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember
murdiyah_st.fkip@unej.ac.id

Abstract— *Staphylococcus epidermidis is a bacteria that cause diseases such as: endocarditis acute infection, liver infection, urinary tract infection, body odor and acne. Staphylococcus epidermidis is a type of bacteria that is dangerous because it was resistant to some antibiotics. Therefore, herbal medicine is one of the alternative material that can be used to inhibit bacterial growth. It derived from active compounds contained in plants. One of the plants is Persea americana Mill. In this research, part of the Persea americana Mill used was leaf. The purpose of this research were to determine the effect antibacterial compounds ethanol extract and to know the minimal inhibitory concentration of ethanol extract of Persea americana Mill. leaves on the growth of Staphylococcus epidermidis. This research was an experimental research laboratory and the methods used in this research was difussion method. The concentation used in this research were 0,05%, 0,1%, 0,2%, 0,3%, 0,4%, 2%, 4%, 6%, 8%, and 10%. The result of this research were analysed by using SPSS One Way ANOVA test and the results showed that the ethanol extract of Persea americana Mill had significant effect in inhibiting the growth of Staphylococcus epidermidis with significance 0.000. The minimal inhibitory concentration of ethanol extract of Persea americana Mill leaves on the growth of Staphylococcus epidermidis was 0,2% with the diameter zone of 0,50 mm.*

Keywords: *Persea americana Mill., Staphylococcus epidermidis*

PENDAHULUAN

Staphylococcus epidermidis merupakan salah satu dari banyak mikroorganisme yang hidup di kulit manusia sebagai flora normal. Flora normal artinya mikroorganisme yang baik / bermanfaat dan tidak berbahaya jika masih berada dalam keseimbangan dengan mikroorganisme lain. Bakteri ini merupakan anggota flora normal pada kulit manusia, saluran pernapasan, dan saluran pencernaan [1]. Bakteri *S. epidermidis* merupakan mikroorganisme yang mendominasi di berbagai daerah tubuh manusia. Bakteri ini memiliki persentase yang berbeda-beda di setiap bagian tubuh. Keberadaan bakteri *Staphylococcus epidermidis* terhadap mikroorganisme flora normal yang lain pada daerah kulit keberadaannya sebanyak 85% – 100 %, pada daerah mulut (air liur dan permukaan gigi) sebanyak 75% – 100 %, pada daerah hidung dan mesofaring sebanyak 90%, pada bagian orofaring sebanyak 30% – 70 %, serta pada daerah vagina dan leher rahim sebanyak 35 % – 80 % [2]. Gangguan kesehatan yang disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus epidermidis*

adalah infeksi pada manusia seperti: subakut endokarditis, infeksi hati, kardiovaskuler, membran perifer vaskuler, pembuluh intravena, dan saluran kemih [3]. Gangguan kesehatan lain yang disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus epidermidis* ini yaitu bau badan. Bau badan disebabkan oleh keringat yang diproduksi tubuh dimana kelenjar apokrin yang menghasilkannya telah terinfeksi oleh bakteri yang berperan dalam proses pembusukan, salah satunya bakteri *Staphylococcus epidermidis* [4]. Bakteri *Staphylococcus epidermidis* ini juga penyebab masalah kulit wajah. Salah satu masalah kulit wajah yang sering dijumpai yaitu timbulnya jerawat. Jerawat adalah suatu keadaan pori-pori kulit yang tersumbat sehingga menimbulkan kantung nanah. Peradangan yang terjadi pada jerawat dapat dipicu oleh bakteri *Propionibacterium acne, Staphylococcus epidermidis* dan *Staphylococcus aureus* [5]. Bakteri *Staphylococcus epidermidis* ini merupakan jenis bakteri yang berbahaya karena tidak merespon dengan baik terhadap antibiotik seperti jenis penisilin, methicillin dan amoksilin [4]. Perlu dilakukan upaya untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* salah satunya dengan memanfaatkan obat herbal. Obat herbal dapat diperoleh dari senyawa aktif yang ada pada tumbuhan. Senyawa aktif tanaman yang dapat digunakan sebagai obat herbal yaitu tanaman alpukat (*Persea americana* Mill). Pada penelitian ini, bagian tanaman yang digunakan yaitu bagian daun. Kandungan senyawa kimia daun alpukat yang dilaporkan dari penelitian tentang uji aktivitas hipoglemik (kadar gula darah rendah) ekstrak daun alpukat *(Persea americana* Mill.*)* yaitu ditemukannya senyawa saponin, tanin, flavonoid, alkaloid, dan polisakarida melalui uji fitokimia [6]. Penelitian lain tentang penggunaan tanaman alpukat sebagai tanaman obat bahwa ekstrak daun alpukat diketahui memiliki kandungan senyawa aktif seperti alkaloid, saponin, dan flavonoid yang mampu menghambat pertumbuhan beberapa bakteri [7]. Daun alpukat mengandung saponin, alkaloid, flavonoid, polifenol, quersetin yang bersifat antiradang, antidiuretika, dan antibakteri [8].

METODE PENELITIAN

Penelitian uji daya hambat ekstrak etanol daun alpukat (*Persea americana Mill.*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi FKIP Universitas Jember. Pada penelitian ini dilakukan uji untuk mengetahui potensi ekstrak daun alpukat terhadap pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis* dengan menggunakan serial konsentrasi 2%, 4%, 6%, 8%, dan 10% sedangkan untuk mengetahui konsentrasi hambat minimal menggunakan konsentrasi 0,05%, 0,1%, 0,2%, 0,3% dan 0,4%. Masing- masing serial konsentrasi dengan 3 kali pengulangan.

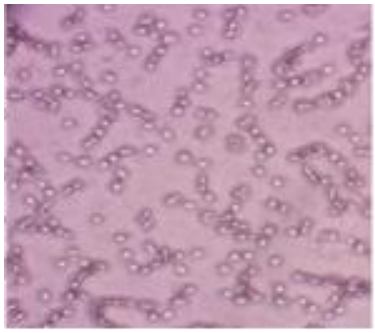
HASIL PENELITIAN

Hasil Identifikasi Bakteri *Staphylococcus epidermidis*

Identifikasi bakteri *S. epidermidis* dilakukan dengan tujuan untuk memastikan bahwa bakteri yang akan digunakan dalam penelitian adalah benar bakteri *Staphylococcus epidermidis* yang tidak terkontaminasi oleh bakteri lainnya.

Identifikasi bakteri dilakukan melalui dua cara yaitu identifikasi morfologi sel bakteri dan uji biokimia bakteri.

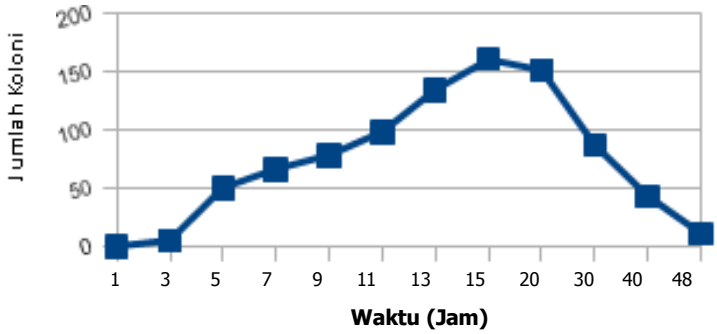
Hasil dari pewarnaan Gram sel bakteri di bawah mikroskop menunjukkan bahwa sel bakteri berwarna ungu dan berbentuk kokus (bulat). Hasil ini menunjukkan bahwa bakteri *Staphylococcus epidermidis* yang diujikan termasuk dalam bakteri gram positif. Hasil dari pewarnaan Gram bakteri *Staphylococcus epidermidis* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Sel *epidermidis* perbesaran 1000x

Pada uji biokimia hanya melakukan uji pembentukan katalase. Uji pembentukan katalase menunjukkan hasil positif, yaitu bakteri yang akan digunakan dalam penelitian dapat membentuk katalase yang ditandai dengan timbulnya gelembung-gelembung udara.

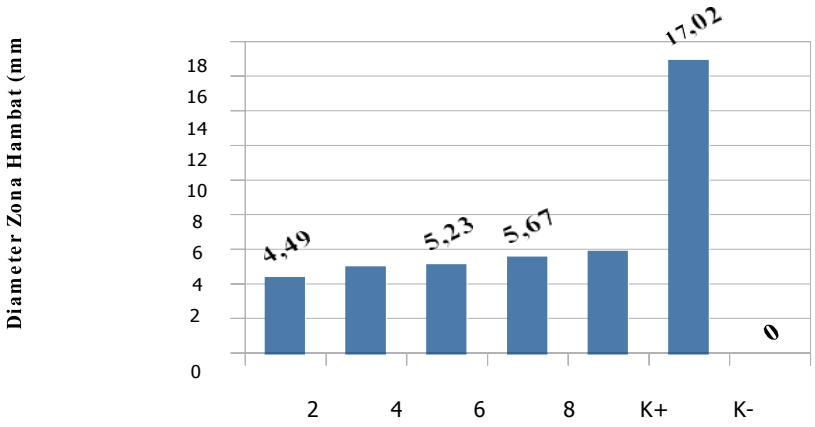
Hasil Pengamatan Kurva Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus epidermidis*



Gambar 2. Kurva pertumbuhan bakteri

Hasil Uji

Serial konsentrasi yang digunakan dalam uji ini yaitu 2%, 4%, 6%, 8%, dan 10%. Kontrol yang digunakan sebagai kontrol negatif adalah aquades steril dan sebagai kontrol positif adalah kloramfenikol 0,1 %. Hasil uji dapat dilihat pada Gambar 3 berikut ini.



PEMBAHASAN

Pada uji karakteristik morfologi yaitu dengan pewarnaan gram yang bertujuan untuk mengetahui morfologi sel bakteri dan sifat bakteri berdasarkan sifat pewarnaannya sedangkan uji biokimia bertujuan untuk mengidentifikasi sifat biokimia bakteri. Berdasarkan hasil dari pewarnaan Gram sel bakteri di bawah mikroskop menunjukkan bahwa sel bakteri berwarna ungu dan berbentuk kokus (bulat). Hasil ini menunjukkan bahwa bakteri *S. epidermidis* yang diujikan termasuk dalam bakteri gram positif. Bakteri dibedakan menjadi 2 berdasarkan komposisi dinding selnya yaitu bakteri Gram Positif dan bakteri Gram Negatif. Bakteri Gram positif adalah bakteri yang memiliki lapisan peptidoglikan yang lebih tebal (20-80 nm) [2]. Bakteri Gram negatif adalah bakteri yang memiliki lapisan peptidoglikan yang lebih tipis dibandingkan dengan bakteri Gram positif. Pada dinding sel bakteri *Staphylococcus epidermidis* juga terdapat asam teikoat yang bersifat sangat polar sehingga senyawa dalam ekstrak yang bersifat polar mudah menembus membran [6]. Pada pewarnaan bakteri, bakteri Gram positif mempertahankan zat warna kristal violet sedangkan bakteri Gram negatif tidak dapat mempertahankan zat warna kristal violet. Oleh karena itu, bakteri Gram positif akan berwarna ungu sedangkan bakteri Gram negatif akan berwarna merah [7].

Pada uji ini peneliti melakukan uji pembentukan katalase. Pada uji pembentukan katalase menunjukkan hasil positif, yaitu bakteri *Staphylococcus epidermidis* yang akan digunakan dalam penelitian dapat membentuk enzim katalase yang ditandai dengan timbulnya gelembung- gelembung udara setelah ditetesi dengan larutan hidrogen perosida (H_2O_2). H_2O_2 merupakan salah satu hasil respirasi aerobik bakteri. Bakteri yang memerlukan oksigen menghasilkan hidrogen peroksida (H_2O_2) yang sebenarnya beracun bagi bakteri itu sendiri. Oleh karena itu, perlu dilakukan pemecahan komponen H_2O_2 agar tidak bersifat toksik (beracun). Beberapa bakteri memiliki kemampuan menghasilkan enzim katalase yang memiliki fungsi untuk memecah H_2O_2 menjadi air dan oksigen, sehingga dapat menghilangkan sifat toksik dari H_2O_2 [8]. Tahap selanjutnya yaitu pengamatan kurva pertumbuhan bakteri untuk mengetahui waktu pertumbuhan

optimum bakteri, yaitu pada fase logaritma ketika bakteri berkembang biak dengan cepat sehingga baik untuk digunakan sebagai inokulum. Pada fase logaritma inilah waktu yang tepat untuk memberikan kedua ekstrak sehingga mendapatkan hasil yang maksimal dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. epidermidis.* Pada hasil pengamatan kurva pertumbuhan yang telah dilakukan, fase logaritma dimulai pada jam ke-3 hingga jam ke-15.

Berdasarkan hasil uji didapatkan hasil bahwa ekstrak daun alpukat pada konsentrasi terendah yaitu 10% memiliki diameter zona hambat sebesar 6 mm. Untuk mengetahui Konsentrasi Hambat Minimal (KHM) dapat dilakukan dengan cara memperkecil serial konsentrasi. Serial konsentrasi yang digunakan pada uji Konsentrasi Hambat Minimal (KHM) ekstrak daun alpukat terhadap pertumbuhan bakteri *S. epidermidis* adalah 0,05%, 0,1%, 0,2%, 0,3%, dan 0,4%. Berdasarkan hasil uji Konsentrasi Hambatan Minimal (KHM) ekstrak daun alpukat terhadap pertumbuhan bakteri *S. epidermidis* adalah pada konsentrasi 0,2% dengan rerata diameter zona hambat sebesar 0,50 mm. Berdasarkan hasil uji statistik dengan menggunakan *One-Way* ANOVA dapat diketahui bahwa ekstrak etanol daun alpukat berpengaruh secara signifikan dalam menghambat pertumbuhan bakteri dengan signifikasi 0,000.

Ekstrak daun alpukat mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* disebabkan karena ekstrak daun tersebut memiliki kandungan senyawa aktif yang menyebabkan adanya aktifitas antibakteri. Pelarut yang digunakan dalam penelitian ini untuk pembuatan ekstrak alpukat adalah pelarut etanol yang memiliki sifat sebagai pelarut polar. Etanol merupakan senyawa hidrokarbon yang memiliki rumus senyawa C_2H_5OH. Senyawa aktif daun alpukat yang berkhasiat sebagai anti bakteri berupa flavonoid, saponin, alkaloid, tanin, polifenol, quresetin, steroid, triterpenoid. Flavonoid memiliki aktivitas antibakteri melalui hambatan fungsi DNA bakteri. Pada proses ini terjadi hambatan pada proses replikasi dan translasi bakteri. Penghambatan terhadap proses tersebut dilakukan dengan merusak membran sitoplasma bakteri yang terdiri atas lipid dan asam amino dengan mengeluarkan gugus alkohol pada senyawa flavonoid. Proses ini akan menyebabkan dinding sel rusak sehingga senyawa tersebut dapat masuk ke dalam inti sel bakteri [9].

Saponin menurunkan tegangan permukaan sehingga mengakibatkan naiknya permeabilitas atau kebocoran sel dan mengakibatkan senyawa intraseluler (protein dan enzim) akan keluar [10]. Tanin adalah senyawa turunan polifenol yang mampu merusak komponen dari protein pada bakteri [11]. Selain itu, tanin juga memiliki kamampuan menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara menginaktivasi enzim [12]. DNA *topoisomerase* dihambat sehingga sel bakteri tidak dapat terbentuk [15]. Mekanisme alkaloid sebagai senyawa antibakteri adalah dengan cara merusak komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel [13]. Selain itu, alkaloid mempunyai mekanisme penghambatan dengan cara berikatan dengan DNA. Hal ini diduga karena alkaloid memiliki gugus basa yang mengandung nitrogen. Gugus basa ini akan bereaksi dengan senyawa asam yang ada pada bakteri seperti DNA yang merupakan penyusun utama inti sel. Dengan terganggunya DNA maka sintesis protein dan asam nukleat dalam sel akan terganggu. Hal ini mengakibatkan metabolisme sel terganggu sehingga pertumbuhan bakteri terhambat atau mengalami kematian [14].

Mekanisme polifenol sebagai agen antibakteri berperan sebagai toksin dalam protoplasma, merusak dan menembus dinding sel serta mengendapkan protein sel bakteri. Senyawa fenolik bermolekul besar mampu menginaktifkan enzim essensial di dalam sel bakteri meskipun dalam konsentrasi yang sangat rendah. Polifenol dapat menyebabkan kerusakan pada sel bakteri, denaturasi protein, menginaktifkan enzim, dan menyebabkan kebocoran sel [15].

Quersetin merupakan golongan dari flavonol yang banyak sekali ditemukan pada tanaman. Quersetin memiliki aktivitas antibakteri yang baik dengan mekanisme kerja mengkoagulasi protein dengan menonaktifkan enzim- enzim dan menggangu dinding sel sehingga memiliki sifat bakterisida yang baik [16]. Mekanisme kerja antibakteri senyawa steroid yaitu dengan cara merusak membran sel bakteri. Salah satu golongan terpenoid yang berpotensi sebagai antimikroba adalah triterpenoid. Triterpenoid adalah senyawa yang kerangka karbonnya berasal dari 6 satuan isoprena dan secara biosintesis diturunkan dari hidrokarbon C asiklik yaitu 30 skualena. Senyawa ini merupakan komponen aktif dalam tumbuhan obat yang telah digunakan untuk penyakit termasuk diabetes, gangguan menstruasi, patukan ular, gangguan kulit, karusakan hati dan malaria serta menunjukkan aktifitas antibakteri atau antivirus [17].

KESIMPULAN

Berdasarkan pada uraian hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun alpukat berpengaruh secara signifikan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* dengan signifikasi 0.000. Ekstrak etanol daun alpukat (*Persea americana* Mill.) memiliki konsentrasi hambat Minimal pada konsentrasi 0,2% dengan diameter zona hambat sebesar 0,50 mm.Perlu dilakukan dilakukan penelitian tentang analisis kandungan senyawa terlarut dalam ekstrak daun alpukat untuk mengetahui persentase setiap senyawa yang terkandung di dalamnya.

DAFTAR RUJUKAN

[1] Jawetz, Melnick, & Adelberg. 1996. *Medical Microbiology, 20/E*. Alih Bahasa Edi Nugroho dan R. F. Maulany. Jakarta : EGC

[2] Pellczar dan Chan. 2005. *Dasar-Dasar Mikrobiologi Jilid 2*. Jakarta: UI Press.

[3] Yao, Yufeng, et al. 2006. Characterization of the *Staphylococcus epidermidis* Accessory-Gene Regulator Response: Quorum-Sensing Regulation of Resistance to Human Innate Host Defense. Major Article. *Staphylococcus epidermidis* Quorum Sensing. JID 2006:193.

[4] Jacoeb, T.N.A. 2007. *Bau Badan yang Bikin Tak Nyaman.* http://racik.wordpress. com

[5] Gusni, Wenny Rahma. 2015. Peningkatan Kandungan Alkaloid Kalus Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa [Scheff.]Boerl.*) Dengan

Pemberian Prekursor Triptofan pada Medium Murashige & skoog. *Jurnal Biologi Universitas Andalas (J. Bio. UA.)* Vol. 4(1)

[6] Antia, 2005. Hypoglycemi Activity of Aqueous Leaf Extract of *Percea americana Mill. Indian J Pharmacol.* Vol 37. 325-326.

[7] Sari, Rima Parwati. 2014. Daya Hambat Ekstrak Daun Alpukat (*Persea americana, Mill*.) Terhadap Pertumbuhan *Enterococcus faecalis.Jurnal Kedokteran Gigi*. Vol 8 (1) : 1-10.

[8] Ismarani, D., Liza P., dan Indri K. 2014. Formulasi Gel Pacar Air (*Impatiens balsamina* Linn.) terhadap *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*. *Pharm Sci Res*. Vol. 1 No. 1.

[9] Dwidjoseputro. 1990. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Djambatan

[10] Hadioetomo, R. S. 1993. M*ikrobiologi Dasar Dalam Praktek*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

[11] Schlegel dan Schmidt. 1994. *Mikrobiologi Umum Edisi 6*. Yogjakarta: Gadjah Mada University Press.

[12] Gunawan, A.W.I. 2009. "Potensi Buah Pare (*Momordica charantia* L.) Sebagai Antibakteri *Salmonella typhimurium*". Tidak Diterbitkan. *Skripsi*. Denpasar: Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mahasaraswati Denpasar.

[13] Nuria, M. C., Faizatun, Arvin, dan Sumantri. 2009. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922, Dan *Salmonella typhi* ATCC 1408. *Jurnal Ilmu–ilmu Pertanian*. Vol. 5 (2) : 26-37.

[14] Isnarianti, Rina, Wahyudi., I.A., Puspita., R. M. 2013. Muntingia calabura L Leaves Extract Inhibits Glucosyltransferase Activity of Streptococcus mutans. Journal of Dentistry Indonesia 2013, Vol. 20 (3), 59- 63.

[15] Ajizah. 2004. *Polimer*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah.

[16] Cowan M. 2009. *Plant Product as Antimicrobial Agent.* Clinical Microbiology Reviews 12 (4) hal. 564-582.

[17] Katzung, Betram G. 1997. *Farmakologi Dasar dan Klinik*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.

Pengaruh Dosis Gibberellin Terhadap Morfologi Galur-Galur Kedelai Terserang *Bemisia tabaci*

Dyah Kusuma Wardhani S.A [1], Siti Zubaidah [2] , Heru Kuswantoro [3]

[1]Magister Jurusan Pendidikan Biologi, Universitas Negeri Malang
Jl. Semarang 5, Malang 65145, Fax: 0341-551312
[2] Pendidikan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Malang
Jl. Semarang 5, Malang 65145, Fax: 0341-551312
[3]Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (BALITKABI)
Jl. Raya Kendalpayak, Malang 65101, Fax: 0341-801496
Email: shebyarsy1@gmail.com

Abstract—*This study aimed to determine the effect giberelin dose of the morphology strains soybeans (UM.4-1, UM.7-2, UM.2-4, UM.7-6, UM.6-2 , Gumitir and Wilis) attacked Bemisia tabaci. Research was conducted at Research Station, Indonesian Legume and Tuber Crops Research Institute, Malang. The design of the study is a split plot randomized block design complete. Spraying gibberellin in the age of the plants 35 days after planting (35 HST) with variation dose of giberellin is 0 ppm, 25 ppm, 50 ppm and 75 ppm. Morphological observation made on leaf length, leaf width, leaf area, ratio of leaf, petiole length, leaf shape, color of hipokotil, rod coat color, the color of ripe pods and flower color. Data were analyzed using Anova Two Paths. The results showed that there was a difference in treatment effect against leaf width, leaf ratio, leaf area and petiole length of soybeans but no effect of dose variation on soybean leaf length. There is the effect of the combination treatment (soybean lines and dosage) of the leaf width, leaf ratio, leaf area and petiole soybeans but there is no effect of combination treatment on soybean leaf length. There is the influence of lines on the leaf width, leaf area and ratio, but there is no influence on the long soybean lines of soybean leaf and petiole.*

Keywords: Gibberelin, *Bemisia tabaci*, Morphology, Soybean

PENDAHULUAN

Kedelai merupakan sumber pangan yang diminati, di Indonesia sumber gizi nabati utama setelah beras didapatkan dari kedelai (Wahyu et al., 2013). Tingginya permintaan konsumsi kedelai di Indonesia tidak seimbang dengan jumlah produksi. Diperkirakan pada tahun 2015-2019 keseimbangan penawaran dan permintaan kedelai di Indonesia mengalami peningkatan defisit dimana permintaan lebih besar dari pada penawaran yang ada. Kekurangan pasokan kedelai pada tahun 2016 diperkirakan mencapai 1,61 juta ton, tahun 2017 sebesar 1,83 juta ton dan hingga tahun 2019 kekurangan pasokan kedelai diperkirakan mencapai angka 1,93juta ton (Riniarsih, 2015). Kekurangan pasokan kedelai yang ada disebaban adanya penurunan produksi kedelai yang disebabkan oleh serangan hama (Wahyu et al., 2013; Sulistyo &Marwoto, 2011; Chamzurni et al., 2011). Salah satu hama yang menyebabkan penurunan produksi kedelai karena

kerusakan yang ditimbulkan adalah *Bemisia tabaci* (kutu kebul) (Sulistyo & Marwoto 2011; Zubaidah et al., 2009; Marwoto & A. Inayati, 2011).

Bemisia tabaci merupakan serangga meugikan paling berbahaya di bagian daerah tropis dan subtropis (Alemandri, 2012). Bemisia tabaci dapat menimbulkan kerusakan pada tanaman inang secara langsung dan tidak langsun. Secara langsung apabila serangga tersebut menusuk dan menghisap secara langsung cairan dari tanaman inang sehingga terjadi malformasi hingga kematian tanaman. Secara tidak langsung disebabkan oleh akumulasi embun jelaga yang kemudian menjadi media hidup cendawan (Sulistyo & Marwoto, 2011; Hirano et al., 2000). Efek kerusakan selanjutnya dari serangan *Bemisia tabaci* pada tanaman kedelai dapat terjadi dari transmisi virus yang dibawanya (Oliveira et al., 2001; Brito et al., 2012; Arifin, tanpa tahun; Sulistyo & Marwoto, 2011).

Kutu kebul merupakan vektor dari virus CpMMV (Sulistyo & Marwoto, 2016; Muniyapa, 1983). Tanaman kedelai yang terserang virus CpMMV akan menunjukan beberapa kerusakan morfologi. Gejala tersebut dapat diedentifikasi dengan melihat adanya bercak pada daun, nekrosis pada tulang daun, klorosis (Brito et al., 2012), malformasi daun dimana daun tanaman keriting dan mengecil, berwarna kekuningan dan memperlihatkan gejala mozaik pada daun (Arifin, tanpa tahun). Berbagai upaya dilakukan untuk mengurangi dampak kerusakan tanaman kedelai akibat serangan virus, seperti pengurangan serangan kutu kebul dengan teknik pengendalian hama terpadu (PHT) (Marwoto & Inayati, 2011) dan pengupayaan pembentukan varietas unggul tahan CpMMV melalui perbaikan genetik (Zubaidah et al., 2010). Upaya selanjutnya yang dapat dilakukan untuk mengoptimalkan pertumbuhan tanaman kedelai adalah dengan memanfaatkan peranan hormon pertumbuhan, salah satu hormon yang dimaksudkan adalah hormon gibberellin. Hormon gibberellin bertanggung jawab terhadap perkembanagan daun (Wheeler et al., 2015; Marth et al., 1956), pembentukan dan perluasan daun pada *Arabidopsin thaliana* (King, 2011), serta pemanjangan petiol (Marth et al., 1956). Sangat penting membedakan dosis yang optimal dalam pemberian hormon gibberellin pada tanaman, konsentrasi hormon yang tepat sangat berpengaruh terhadap respon yang diberikan (Biroc, 1975).

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah eksperimen dengan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) petak terbagi. Populasi penelitian ini adalah kedelai Galur UM.4-1, Galur UM.7-2, Galur UM.2-4, Galur UM.7-6, Galur UM.6-2, dan 2 varietas pembanding, yaitu Gumitir dan Wilis. Digunakan pemberian 4 variasi dosis gibberellin sebagai perlakuan yaitu 0 ppm, 25 ppm,50ppm dan 75 ppm. Karakter morfologi yang diamati dalam penelitian ini mencangkup panjang daun, lebar daun, luas daun, nisbah daun, panjang petiol, warna hipokotil, warna bulu batang, warna bunga, warna polong masak dan bentuk daun. Penelitian dilaksanakan bulan Juni 2016 sampai September 2016. Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Balai Penelitian Tanaman Kacang dan Umbi (Balitkabi) Kendalpayak kabupaten Malang. Data dianalisis dengan menggunakan uji pengaruh, yaitu Anova 2 jalur. Jika berpengaruh signifikan, dilanjutkan dengan uji BNT.

Karakter	F hitung		
	Galur	Pemberian Hormon	Kombinasai (G*P)
Panjang Daun	1,566	0,611	1,177
Lebar Daun	10,080*	19,357*	23,753*
Luas Daun	6,198*	10,072*	13,756*
Nisbah Daun	15,856*	24,712*	29,986*
Panjang Petiol	1,590	8,271*	3,560*

HASIL PENELITIAN

Berdasarkan data penelitian yang kemudian dianalisis menggunakan Anova dua jalur, hasil F hitung menunjukan bahwa ada pengaruh perbedaan perlakuan terhadap lebar daun, nisbah daun, luas daun, dan panjang petiol kedelai namun tidak ada pengaruh variasi dosis terhadap panjang daun kedelai. Terdapat pengaruh perlakuan kombinasi (galur dan dosis) terhadap lebar daun, nisbah daun, luas daun dan petiol kedelai namun tidak terdapat pengaruh perlakuan kombinasi terhadap panjang daun kedelai. Terdapat pengaruh galur terhadap lebar daun, luas dan nisbah daun namun tidak terdapat pengaruh galur terhadap panjang daun dan petiol kedelai. Rangkuman hasil F hitung setiap karakter dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rangkuman Hasil Uji F Setiap Karakter

Keterangan: * = p value < 0,05

Perlakuan yang terdapat perbedaan selanjutnya di uji lanjut menggunakan uji BNT 5%, berdasarkan uji BNT 5% terhadap perlakuan perbedaan galur pada tiap karakter (luas daun, lebar daun dan nisbah daun) dapat diketahui bahwa luas daun kedelai galur UM 4-1 secara signifikan lebih luas dari galur- gaur yang lain, daun kedelai UM 4-1 secara signifikan lebih lebar dari galur- galur lain dan daun kedelai galur UM 4-1 secara signifikan memiliki nisbah daun yang lebih besar dari galur kedelai lainnya. Ringkasan hasil uji BNT terhadap perlakuan galur pada tiap karakter dapat dilihat pada table 2.

Tabel 2. Rangkuman Hasil Uji BNT Terhadap Perlakuan Galur Pada Tiap Karakter

Galur	Lebar Daun	Luas Daun	Nisbah
1	$11,87^{c}$	$85,297^{b}$	$1,706^{b}$
2	$4,187^{ab}$	$38,16^{a}$	$0,537^{a}$
3	$3,865^{a}$	$28,447^{a}$	$0,531^{a}$
4	$4,348^{ab}$	$31,558^{a}$	$0,608^{a}$
5	$4,092^{ab}$	$29,949^{a}$	$0,574^{a}$
6	$5,601^{b}$	$42,936^{a}$	$0,753^{a}$
7	$4,879^{ab}$	$41,019^{a}$	$0,598^{a}$

Catatan: Galur yang diikuti dengan notasi yang sama berarti tidak memiliki perbedaan yang signifikan.

Uji BNT 5% terhadap perlakuan pengaruh variasi dosis gibberellin di setiap karakter menunjukan bahwa daun kedelai tanpa pemberian gibberellin (0 ppm) secara signifikan lebih luas dari kedelai yang diberikan gibberellin. Daun kedelai tanpa pemberian giberelin (0 ppm) memiliki nisbah daun yang secara signifikan lebih banyak dari kedelai yang diberi giberelin dengan berbagai dosis lainnya. Daun kedelai tanpa pemberian giberelin (0 ppm) memiliki daun yang secara signifikan lebih luas dari kedelai yang diberi giberelin dengan berbagai dosis lainnya. Petiol kedelai yang diberi perlakuan giberelin dengan dosis 50 ppm secara signifikan lebih rendah dari tiga perlakuan lain sedangkan tiga perlakuan lain memiliki rerata panjang petiol yang tidak berbeda signifikan satu sama lain Rangkuman hasil uji BNT 5% untuk pelakuan pemberian variasi dosis gibberellin dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Rangkuman Hasil Uji BNT 5% Untuk Pelakuan Pemberian Variasi Dosis Gibberellin

Pemberian dosis gibberellin	Lebar Daun	Luas Daun	Nisbah	Panjang Petiol
0 ppm	8,536 ^{b}	62,022^{b}	1,207^{b}	10,989^{b}
25 ppm	4,435^{a}	34,155^{a}	0,587^{a}	10,968^{b}
50 ppm	4,212^{a}	34,422^{a}	0,575^{a}	9,582^{a}
75 ppm	5,013^{b}	39,341^{a}	0,661^{a}	10,639^{b}

Catatan: Galur yang diikuti dengan notasi yang sama berarti tidak memiliki perbedaan yang signifikan

Hasil uji BNT 5% terhadap perlakuan kombinasi antara galur dengan pemberian variasi dosis gibberellin menunjukan bahwa kedelai dari galur UM 4-1 dengan perlakuan tanpa giberelin (0 ppm) memiliki daun yang secara signifikan lebih luas dari kedelai lain. Kedelai dari galur UM 4-1 dengan perlakuan tanpa giberelin (0 ppm) memiliki daun yang secara signifikan lebih lebar dari kedelai lain. Kedelai dari galur UM 4-1 dengan perlakuan tanpa giberelin (0 PPM) memiliki daun yang secara signifikan memiliki nisbah daun yang lebih besar dari kedelai lain. kedelai dari galur UM 7-6 dengan perlakuan giberelin 25 ppm memiliki petiol yang secara signifikan lebih panjang dari kedelai lain. Rangkuman hasil uji uji BNT 5% pada perlakuan kombinasi dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Rangkuman Hasil Uji BNT 5% Untuk Perlakuan Kombinasi Pada Setiap Karakter

Galur * pemberian dosis Gibberellin (Kombinasi)	Lebar Daun	Luas Daun	Nisbah	Panjang Petiol
UM 4-1 (0 ppm)	34,533 ^{Bb}	240,077 ^{Bb}	5,080^{Bb}	12,242^{Ab}
UM 7-2 (0 ppm)	4,092^{Aa}	31,222^{Aa}	0,558^{Aa}	10,216^{Aab}

UM 2-4 (0 ppm)	3,555 Aa	25,152Aa	0,505Aa	11,882Aab
UM 7-6 (0 ppm)	4,000Aa	26,63Aa	0,610Aa	9,245Aa
UM 6-2 (0 ppm)	4,250Aa	33,092Aa	0,555Aa	11,116Aab
Gumitir (0 ppm)	4,117Aa	33,729Aa	0,518Aa	11,233Aab
Wilis (0 ppm)	5,200Aa	43,953Aa	0,630Aa	10,945Aab
UM 4-1 (25 ppm)	4,600Aa	36,834Aa	0,545Aa	9,073Aa
UM 7-2 (25 ppm)	4,518Aa	38,606Aa	0,549Aa	11,032Aab
UM 2-4 (25 ppm)	4,383Aa	35,195Aa	0,599Aa	10,692Aab
UM 7-6 (25ppm)	4,372Aa	30,967Aa	0,618Aa	13,055Bb
UM 6-2 (25 ppm)	4,417Aa	31,184Aa	0,630Aa	10,658Aab
Gumitir (25 ppm)	4,933Aa	39,462Aa	0,634Aa	11,875Aab
Wilis (25 ppm)	4,208Aa	30,213Aa	0,588Aa	10,383Aa
UM 4-1 (50 ppm)	4,408Aa	31,175Aa	0,628Aa	8,992Aab
UM 7-2 (50 ppm)	3,563Aa	47,138Aa	0,452Aa	8,227Aa
UM 2-4 (50 ppm)	3,483Aa	23,131Aa	0,527Aa	10,425Aab
UM 7-6 (50 ppm)	4,983Aa	39,079Aa	0,643Aa	9,008Aab
UM 6-2 (50 ppm)	3,525Aa	23,128Aa	0,547Aa	10,733Aab
Gumitir (50 ppm)	4,517Aa	33,345Aa	0,632Aa	11,267Aab
Wilis (50 ppm)	5,000Aa	44,247Aa	0,592Aa	8,218Aa
UM 4-1 (75 ppm)	4,342Aa	36,312Aa	0,55Aa	9,475Aa
UM 7-2 (75 ppm)	4,55Aa	36,242Aa	0,588Aa	9,683Aa
UM 2-4 (75 ppm)	4,017Aa	30,321Aa	0,540Aa	11,658Aa

UM 7-6 (75 ppm)	4,07^{Aa}	29,796^{Aa}	0,567^{Aa}	11,57^{ABa}
UM 6-2 (75 ppm)	4,164^{Aa}	32,478^{Aa}	0,561^{Aa}	11,655^{Aa}
Gumitir (75 ppm)	8,73^{Aa}	64,756^{Aa}	1,21^{Aa}	10,12^{Aa}
Wilis (75 ppm)	5,133^{Aa}	45,597^{Aa}	0,590^{Aa}	10,325^{Aa}

Catatan: Galur yang diikuti dengan notasi yang sama berarti tidak memiliki perbedaan yang signifikan

Data kualitatif untuk bentuk daun, warna bunga, warna polong masak, warna bulu batang, dan warna hipokotil diperoleh melalui pengamatan langsung. Rangkuman data kualitatif masing- masing karakter dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Rangkuman Hasil Pengamatan Kualitatif Karakter Morfologi

Galur	Warna Bunga	Warna Polong Masak	Warna Bulu Batang	Warna Hipokotil	Bentuk Daun
1	Ungu	Coklat	Coklat	Ungu	Oval
2	Ungu	Coklat	Coklat	Ungu	Oval
3	Ungu	Coklat	Coklat	Ungu	Oval
4	Ungu	Coklat	Coklat	Ungu	Oval
5	Ungu	Coklat	Coklat	Ungu	Oval
6	Ungu	Coklat	Coklat	Ungu	Oval
7	Ungu	Coklat	Coklat	Ungu	Oval

PEMBAHASAN

Perbedaan galur –galur kedelai yang digunakan dalam penelitian ini menunjukan hasil yang signifikan dalam memepengaruhi karakteristik lebar daun, luas daun, nisbah daun dan panjang petiol daun.Perbedaan varietas yang digunakan akan mempengaruhi keragaan dari suatu tanaman (Hakim,2012). Pada penelitian ini karakter kergaan yang tidak berbeda terlihat pada warna bunga yaitu ungu, warna hipokotil ungu, warna bulu batang coklat, warna polong masak coklat dan bentuk daun yang oval. Hasil penelitian menunujukan bahwa pemberian variasi dosis hormon gibberellin pada galur- galur kedelai terserang *Bemisia tabaci* berpengaruh secara signifikan pada luas daun kedelai, lebar daun kedelai, nisbah daun kedelai dan panjang petiol namun tidak berpengaruh signifikan pada panjang daun kedelai. Berdasarkanhasil tersebut diketahui bahwa luas daun lebar, kedelai dan nisbah daun dipengaruhi oleh adanya perlakuan gibberellin. Gibberellin adalah hormon tumbuhan yang merangsang pertumbuhan dan perkembangan, GA merangsang proses germinasi biji,menjadi penyebab transisi dari meristem ke pertumbuhan tunas, dari daun muda menjadi tahapan daun dewasa, perluasan daun dan perkembangan vegetativ (Gupta et al., 2013). Pemberian gibberellin pada beberapa spesies tanaman mampumemeberikan efek positip dalam mempengaruhi

luas daun, lebar dan rasio daun daripada tanaman yang tidak diberikan gibberellin, tanaman yang diberikan gibberellin juga menunjukan pemanjangan dan penebalan petiol yang lebih baik daripada tanaman yang tidak diberikan gibberellin (Marth et al., 1956). Gibberellin menstimulasi pembelahan dan perluasan sel tetapi, mekanisme GA di tanaman atau jaringan target untuk menginisiasi aksinya belum diketahui dengan jelas hingga (Gupta et al., 2013). Gibberellin dapat meningkatkan fiksasi karbon yang kemudian dalam mempengaruhi perkembangan daun (Brian, 1959) Perlakuan pemberian hormon tidak berpengaruh pada panjang daun kedelai, hal ini dapat terjadi dikarenakan respon setiap bagian atau spesies tanaman berbeda beda. Tidak semua spesies tumbuhan merespon gibberellin dalam meningkatkan pertumbuhan, dan efek dari beberapa tumbuhan yang berbeda dapat lebih baik atau lebih buruk dari lainnya (Brian, 1959)

Perlakuan kombinasi antara berbagai jenis galur kedelai terserang *Bemisia tabaci* dengan pemberian variasi dosis gibberellin menunjukan bahwa galur 4-1 secara signifikan memilik luas, lebar dan nisbah daun paling baik daripada galur lainnya justru pada konsentrasi 0 ppm atau tanpa perlakuan pemberian hormon gibberellin. Hasil ini menunjukan bahwa galur kedelai tersebut dapat tumbuh optimal dengan gibberellin yang dihasilkan didalam tubuhnya sendiri, Diketahui bahwa tumbuhan secara alami mampu memproduksi hormone gibberellin (Kimbball, 1983; Riley, 1987). Sangat sulit mengetahui kadar gibberellin yang terdapat di dalam tumbuhan (Gupta et al., 2013). Hasil uji BNT 5% pada perlakuan kombinasi terhadap panjang petiol menunjukan bahwa galur UM-7-6 memiliki panjang terbaik pada dosis hormon 25%. Hal ini menunjukan bahwa aplikasi pada dosis gibberellin yang sangat sedikit dapat memberikan efek yang mendalam (Riley, 1987). Pemberian dosis gibberellin yang terlalu banyak dan berulang- ulang menyebabkan perluasan abnormal pada daun, tangkai daun (petiol) dan menunjukan gejala klorosis dan tanaman menjadi lemah (Rappaport, 1957).

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu (1) ada pengaruh galur terhadap luas daun, lebar daun, nisbah daun dan panjang petiol daun, namun tidak berpengaruh terhadap panjang daun (2) ada pemberian variasi hormon gibberellin pada luas daun, lebar daun, nisbah daun dan panjang petiol daun, namun tidak berpengaruh terhadap panjang daun dan tidak berpengaruh terhadap panjang daun kedelai, warna bunga, warna hipokotil, warna polong masak, warna bulu batang dan bentuk daun, (3) Ada pengaruh perlakuan kombinasi luas daun, lebar daun, nisbah daun dan panjang petiol daun, namun tidak berpengaruh terhadap panjang daun.

DAFTAR RUJUKAN

Brian, P W.1959. *Effects of Gibberellins on Plant Growth and Development.* Biological Reviews Volume 34, Issue 1, pages 37–77

Brito, M., Rodriguez, T.F., Garrido, M.J., Majias, A., Romano, M., & Marys, E. 2012. First Report of *Cowpea Mild Mottle Carlavirus* on Yardlong Bean (*Vigna unguiculata* subsp. Sesquipedalis) in Venezuela. *Viruses*, 4 (1): 3804-3811.

Gupta, Ramwant dan Chakarabharty, S K. 2013. Gibberelin Acid in Plant. Plant signaling and behavior 8 (9): 255-261

Hakim, Lukman.2012. Komponen Hasil dan Karakter Morfologi Penentu Hasil Kedelai. Penelitian pertanian tanaman pangan, vol 31 no 3: 173-178

Hirano, Kohji., Budiyanto, Erna., Winarni, Sri. 2000. *Biological Characteristics Andforecasting Outbreaks Of The Whitefly,Bemisia Tabaci, A Vector Of Virus Diseasesin Soybean Fields*

Mart, Paul C., Audia William., Mitchell, John W.1956. *Effects of Gibberellic Acid on Growth and Development of Plants of Various Genera and Species* **.** The university of Chicago press journal, 118 (2): 106-111

Oliveira, M.R.V., Henneberrry,T.J., Aderson,P. 2001. History, current status, and collaborative research projects for *Bemisia tabaci.*Crop protection, 20 (9): 709-723

Rappaport, Lawrence.1957*. Effect of Gibberellin on Growth, Flowering and Fruiting of the Earlypak Tomato, Lycopersicum esculentum. Plant Phisiology, 32 (5). 440-444*

Riley, John M. 1987. *Gibberellic Acid for Fruit Set and Seed Germination*. *CRFG Journal, vol. 19, pp. 10-12).*

Zubaidah, Siti.,Heru Kuswantoro,.,AD Corebima dan Nasir Saleh. 2009. *Penetapan Skoring Ketahanan Tanaman Keelai terhadap CPMMV* (*Cowpea mild mottle virus*) Berdasarkan Adanya Foliar Simptoms Recovery . Makalah Dipresentasikan pada Seminar Nasional Biologi VII pada Tanggal 7 November 2009 di Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

Kajian Literatur Pembentukan Nilai Karakter Siswa melalui Pendekatan Etnosains dalam Pembelajaran Biologi

Elok Norma Khabibah & Hanni Hanifah
Pascasarjana Universitas Sebelas Maret
eloknorma@gmail.com

Abstract—*Education is the effort to help students develop their potential to face the future. The implementation of character education is one of a future demand. The character education nowadays is urgently done because a character value of the young generation in Indonesia is decreased. Ethno science is a literature of knowledge system that is organized from cultures and events that have relationship with nature in society. A learning activity based on ethno science approach can make students not only learn conceptually but also connected with habit or their society culture around. Literature study is needed to answer: 1) What is a value character? 2) What are ethno science approach and its superiority? 3) What is the relationship between the establishment of a student character value and the ethno science approach in biology learning?*

Keywords: character value, ethnoscience approach, biology learning

PENDAHULUAN

Dampak globalisasi yang terjadi saat ini membawa masyarakat Indonesia melupakan pendidikan karakter bangsa. Tata krama dan etika siswa saat ini semakin menurun akibat melemahnya pendidikan karakter bangsa. Pendidikan karakter saat ini sedang gencar dilakukan karena terdapat indikasi penurunan nilai karakter pada generasi muda (Mumpuni & Masruri, 2016). Pendidikan karakter bangsa merupakan suatu pondasi bangsa yang sangat penting dan perlu ditanamkan sejak dini.

Indonesia dengan sumber daya alam dan sumber daya manusia yang melimpah seharusnya dapat menjadi salah satu bangsa yang unggul di kancah dunia. Albaiti (2015) menyatakan bahwa Indonesia adalah satu negara kepulauan dengan tingkat keberagaman kelompok budayanya yang sangat tinggi. Semboyan Indonesia, *Bhinneka Tunggal Ika* (berbeda-beda namun tetap satu jua), menunjukkan bahwa Indonesia kaya akan kebudayaan dan adat istiadat di dalamnya. Banyak nilai, karakter asli Indonesia yang dapat digali dari budaya Indonesia. Untuk mencapai hal tersebut bangsa Indonesia harus berbenah diri dengan menumbuhkan karakter positif pada diri bangsa Indonesia (Muslich, 2011).

PEMBAHASAN

1. Pengertian Nilai Karakter

Karakter adalah nilai dasar yang membangun pribadi seseorang, terbentuk baik karena pengaruh hereditas maupun pengaruh lingkungan, yang membedakannya dengan orang lain, serta diwujudkan dalam sikap dan perilakunya dalam kehidupan sehari-hari (Samani & Hariyanto, 2012). Karakter tidak sekedar sikap yang dicerminkan oleh perilaku, tetapi juga terkait dengan motif yang melandasi suatu sikap. Terdapat pengaruh lingkungan, baik lingkungan sosial budaya maupun lingkungan fisik yang mempengaruhi karakter sehingga memunculkan suatu sikap yang kemudian diaplikasikan ke dalam bentuk perilaku.

Karakter terdiri atas nilai-nilai kebajikan yang digunakan sebagai pedoman dalam berperilaku. Karakter sebagai kepribadian yang terbentuk dari kebajikan digunakan sebagai landasan dalam berpikir, bersikap, dan bertindak. Apabila kebajikan digunakan dalam segala hal, maka tindakan tidak akan melanggar norma atau aturan. Sebaliknya, penyimpangan kebajikan akan memunculkan tindakan yang cenderung melanggar aturan sehingga mengantarkan pada kehidupan yang tidak tertib dan tidak terkendali (Mumpuni & Masruri, 2016)

2. Komponen Nilai Karakter

Direktorat Pendidikan Lanjutan Pertama Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan dan Kebudayaan (2010) dalam Bahan Pendampingan Guru Sekolah Swasta Tradisional (Islam) telah menginventarisasi Domain Budi Pekerti Islami sebagai nilai-nilai karakter yang harus dimiliki dan ditampilkan dalam kehidupan sehari-hari oleh warga sekolah disajikan dalam Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Domain Budi Pekerti Islami menurut Al-Quran dan Hadis.

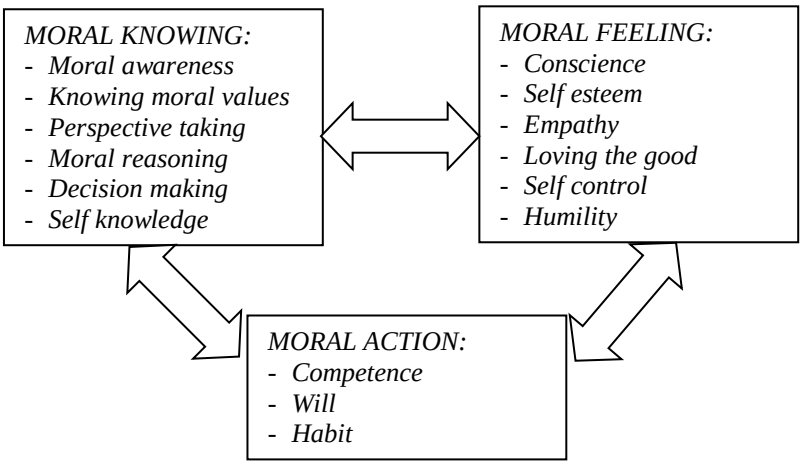
Terhadap Tuhan	Terhadap Diri Sendiri	Terhadap Keluarga	Terhadap Orang Lain	Terhadap Masyarakat dan Bangsa	Terhadap Alam Lingkungan
Iman dan takwa, syukur, tawakal, ikhlas, sabar, mawas diri, disiplin, berpikir jauh ke depan, jujur, amanah, pengabdian, beradab	Adil, jujur, mawas diri, disiplin, kasih sayang, kerja keras, pengambil resiko, berinisiatif, kerja cerdas, kreatif, berpikir jauh ke depan/ bervisi, berpikir matang, bersahaja,	Adil, jujur, disiplin, kasih saying, lembut hati, berpikir jauh ke depan, berpikir konstruktif, bertanggung jawab, bijaksana, hemat, menghargai kesehatan, pemaaf, rela berkorban,	Adil, jujur disiplin, kasih sayang,, lembut hati, bertanggung jawab, bejaksana, menghargai, pemaaf, rela berkorban, rendah hati, tertib, amanah, sabar, tenggang	Adil, jujur, disiplin, kasih sayang, kerja keras, lembut hati, berinisiatif, kerja keras, kerja cerdas, berpikir jauh ke depan, berpikir konstruktif, bertanggung jawab, bijaksana, menghargai	Adil, amanah, disiplin, kasih sayang, kerja keras, berinisiatif, kerja keras, kerja cerdas, berpikir jauh ke depan, berpikir konstruktif, bertanggung jawab, bijaksana, menghargai

	bersemangat, berpikir konstruktif, bertanggung jawab, bijaksana, cerdik, cermat, dinamis, efisien, gigih, tangguh, ulet, berkemauan keras, hemat, kukuh, lugas, mandiri menghargai, kesehatan, pengendalian diri, produktif, rajin, tekun, percaya diri, tertib, tegas, sabar, ceria/ penyayang	rendah hati, setia, tertib, kerja keras, kerja cerdas, amanah, sabar, tenggang rasa, bela rasa/ empati, pemurah, ramah tamah, sopan santun, sportif, terbuka	rasa, bela rasa, pemurah, ramah tamah, sopan santun, sportif, terbuka	kesehatan, produktif, rela berkorban, setia/loyal., amanah, sabar, tenggang rasa, bela rasa, pemurah, ramah tamah, sikap hormat.	kesehatan kebersihan, rela berkorban

Sumber: Samani (2013)

Berdasarkan data di atas dapat dillihat bahwa banyak nilai, karakter asli Indonesia yang dapat digali dari budaya Indonesia. Sementara itu, dalam desain induk pendidikan karakter menurut (Lickona, 1991) terdiri dari tiga niai operatif, yaitu pengetahuan tentang moral (*moral knowing*, aspek kognitif/pengetahuan), perasaan berlandaskan moral (*moral behavior, moral feeling*, aspek psikomotor/keterampilan), dan perilaku berlandaskan moral (*good character, moral action*, aspek afektif/sikap). Implementasi nilai-nilai tersebut dilaksanakan dalam pendidikan agar siswa memiiki kualitas moral, kewarganegaraan, kebaikan, kesantunan, rasa hormat, kesehatan, sikap kritis, keberhasilan, kebiasaan, sehingga siswa menjadi seorang yang kehadirannya dapat diterima dalam masyarakat.

Berikut disajikan Gambar 1 Cakupan Pendidikan Karakter.



Gambar 1. Cakupan Pendidikan Karakter
Sumber: Lickona (1991)

Lembaga swasta yang menangani pendidikan karakter, *Character Counts*, di Amerika Serikat, menyusun program dan melaksanakan pendidikan karakter dimulai dari pendidikan dasar hingga ke perguruan tinggi. Samani (2013) menjelaskan tentang nilai-nilai karakter dalam kurikulum pendidikan sekolah dasar menurut *Character Counts (Six Pillars of Character Education)* yaitu *trustworthy/honesty* (amanah, jujur), *respect* (menghormati, menghargai, *responsibility* (penuh tanggung jawab), *fairness* (adil dan jujur, sportif), *caring* (peduli), dan *citizenship* (kewarganegaraan). Kemudian terdapat penambahan empat nilai karakter lainnya untuk kelas 7 sekolah menengah pertama hingga kelas 12 sekolah menengah atas, yaitu *courage* (keberanian), *diligence* (kerajinan), *integrity* (integritas).

3. Etnosains sebagai Sebuah Pendekatan

Etnosains merupakan salah satu teori penelitian budaya yang relatif baru. Kata etnosains berasal dari kata Yunani *ethnos* yang berarti bangsa, dan Latin *scientia* artinya pengetahuan. Oleh sebab itu, etnosains merupakan pengetahuan yang dimiliki oleh suatu komunitas budaya. Kemudian ilmu ini mempelajari atau mengkaji sistem pengetahuan dan tipe-tipe kognitif budaya tertentu. Etnosains adalah suatu kepercayaan masyarakat di daerah tertentu yang kebenarannya dapat dikaji secara ilmiah (Mahendrani & Sudarmin, 2013).

Mahendrani & Sudarmin (2015) menambahkan bahwa etnosains merekonstruksi pengetahuan yaitu kepercayaan pengetahuan yang merupakan sebuah keunikan pemberian budaya atau sosial, yang pada dasarnya untuk pembuatan ketegasan atau kepercayaan tingkatan lokalnya meliputi pertanian, kesehatan, persiapan dan pemeliharaan pangan, penelitian pengelolaan pendidikan.

4. Pentingnya Pendekatan Etnosains dalam Pembentukan Nilai Karakter

Albaiti (2015) menyebutkan perlunya pengkajian mendalam mengenai kelompok budaya dalam masyarakat untuk mengungkap kearifan lokal atau

nilai pendidikan yang ada dalam kelompok budaya ini yang diharapkan dapat diintregasikan dalam pembelajaran. Hal ini merupakan salah satu upaya menciptakan perubahan positif di masyarakat setempat tentang pentingnya pendidikan untuk kemajuan peradaban dan tingkat kesejahteraan hidup manusia.

Penelitian yang dilakukan oleh Benninga, dkk. (2003 dalam Rukiyati & Purwastuti, 2016) mengenai hubungan antara implementasi pendidikan karakter dan prestasi akademik di sekolah-sekolah dasar di California, Amerika Serikat menyimpulkan bahwa sekolah-sekolah dasar yang melaksanakan pendidikan karakter secara serius dan dirancang dengan baik cenderung memiliki prestasi akademik yang tinggi. Penelitian oleh Hajaroh, dkk. (2013) ditemukan beberapa hal, di antaranya pendekatan tematik-integratif dalam pendidikan karakter yang diimplementasikan di TK dapat dilaksanakan dengan mengadopsi sebagian dari nilai-nilai budaya lokal sebagai bahan ajar pendidikan karakter.

Potensi lingkungan setempat khususnya budaya lokal, tidak dimanfaatkan guru secara optimal dalam proses pembelajaran. Pembelajaran cenderung hanya mengutamakan pengembangan aspek intelektual dengan buku teks pegangan guru menjadi sumber belajar utama. Dengan kegiatan pembelajaran etnosains bervisi SETS ini para siswa akan belajar tidak secara konseptual tetapi dikaitkan dengan kebiasaan atau budaya masyarakat di sekitar sehingga dapat digunakan untuk menjelaskan secara ilmiah budaya yang berkembang di lingkungan (Atmojo & Saputra, 2012). Sudarmin & Pujiastuti (2013) menyatakan bahwa pendeskripsian pengetahuan sains dan *soft skill* berbasis budaya konservasi dan kearifan lokal berguna untuk menemukan teori dasar yang berhubungan dengan rekonstruksi pengetahuan sains.

Beberapa penelitian yang mengkaji pentingnya budaya untuk pembelajaran antara lain Wahyudi (2003) melakukan kajian aspek budaya pada pembelajaran IPA dan pentingnya kurikulum IPA berbasis kebudayaan memberikan simpulan bahwa latar belakang budaya siswa mempunyai pengaruh pada proses pembelajaran siswa di sekolah. Suastra (2005) mengungkapkan bahwa etnosains yang hidup dan berkembang di masyarakat masih dalam bentuk pengetahuan pengalaman konkret sebagai hasil interaksi antara lingkungan alam dan budayanya. Michell (2008, dalam Sarwanto, dkk., 2010) menemukan kurikulum pembelajaran sains yang dikembangkan dari budaya setempat menumbuhkan sikap nasionalisme yang kuat.

5. Hubungan antara Etnosains dengan Nilai Karakter dalam Pembelajaran Biologi

Peserta didik yang cenderung memiliki otak cerdas tanpa diimbangi dengan rasa keberagaman yang baik, termasuk nilai-nilai moral yang diabaikan merupakan dampak dari sistem pendidikan yang terlalu mengedepankan sisi kognitif saja. Hal inilah yang kemudian mendasari perubahan kurikulum menjadi kurikulum 2013 (Syukri, 2014). Kurikulum 2013 menekankan pada aspek sikap dan psikomotor, sementara aspek kognitif mendapat porsi yang lebih kecil. Hal ini terlihat dari Kompetensi Inti (KI) yang dituntut dari siswa pada kurikulum tersebut. Kompetensi Inti yang dimaksud yaitu KI-1 berkenaan dengan sikap keagamaan, KI-2 berkaitan dengan sikap sosial, KI-3 berkenaan dengan

pengetahuan (kognitif), dan KI-4 berkaitan dengan penerapan keterampilan (psikomotor). Adapaun rumusan sikap social yaitu menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong), kerja sama, toleran , damai, santun, responsive dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektof dengan lingkungan social dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia (Permendikbud, 2016). Oleh sebab itu, kurikulum yang saat ini digunakan sebagai acuan pembelajaran di sekolah dapat berjalan beriringan dengan pendidikan karakter dan dinilai efektif untuk meningkatkan nilai-nilai karakter pada siswa. Contoh pembelajaran etnosains dalam pembelajaran biologi disajikan dalam Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hubungan antara Etnosains dengan Nilai Karakter dalam Pembelajaran Biologi

No.	Materi Biologi	Aspek Etnosains	Nilai Karakter
1.	Animalia	a. Pedoman hidup Jawa "Memayu hayuning bawana, ambrasta dur hangkara". Artinya: mengusahakan keselamatan dan kebahagiaan, namun memberantas sifat angkara murka, serakah dan tamak. Nilai ini dapat disisipkan melalui pembelajaran pada submateri contoh-contoh animalia dan pemanfaatannya. b. Adat Batak Marturtur, yaitu adanya kekerabatan atau keluarga. Nilai ini dapat disisipkan melalui pembelajaran pada sub materi pengelompokkan hewan atau klasifikasi hewan.	a. Berani b. Amanah, jujur c. Tanggung jawab
2.	Plantae	a. Pedoman hidup Jawa "Memayu hayuning bawana, ambrasta dur hangkara". Artinya: mengusahakan keselamatan dan kebahagiaan, namun memberantas sifat angkara murka, serakah dan tamak. Nilai ini dapat disisipkan melalui pembelajaran pada submateri contoh-contoh plantae dan pemanfaatannya. b. Adat Batak Marturtur, yaitu adanya kekerabatan atau keluarga. Nilai ini dapat disisipkan melalui	a. Berani b. Amanah, jujur c. Tanggung jawab

		pembelajaran pada submateri klasifikasi tumbuhan.	
3.	Pencemaran lingkungan	Adat Sunda "konsep wiwitan", yaitu konsep kembali pada asal (Sang Maha Pencipta) Maka pencemaran lingkungan yang terjadi, bila dikembalikan kepada Sang Pencipta bisa saja menjadi bencana akibat murkanya Sang Maha Pencipta. Konsep wiwitan ini dapat disisipkan melalui pembelajaran pada submateri dampak pencemaran lingkungan, yaitu salah satunya menimbulkan bencana.	a. Peduli b. Tanggung jawab
4.	Sistem reproduksi	a. Adat Batak Marpinompar, yaitu kehendak adat batak untuk memiliki keturunan sebagai generasai penerus untuk mempertahankan marga sehingga silsilah tidak putus. Nilai ini dapat disisipkan melalui pembelajaran pada submateri definisi dan tujuan reproduksi. b. Adat Sunda 10 dasakerta sunda tentang kesejahteraan hidup yang bisa dicapai bila mampu menjaga 10 organ tubuh, yaitu 1) telinga, 2) mata, 3) kulit, 4) lidah, 5) hidung, 6) mulut, 7) tangan, 8) kaki, 9) tumbung atau dubur, 10) alat kelamin atau pusara. Nilai ini dapat disisipkan melalui pembelajaran pada submateri penyakit terkait sistem reproduksi. c. Adat Lampung Tentang "Piil-Pusanggikhi" yaitu malu melakukan pekerjaan hina menurut agama serta memiliki harga diri. Nilai ini dapat disisipkan melalui pembelajaran pada submateri penyakit terkait sistem reproduksi.	a. Berintegritas b. Tanggung jawab c. Amanah, jujur d. Berani

		d. Suku Bugis Tentang "Siri Na Pacce", yaitu sebuah prinsip yang berarti sangat menjunjung tinggi rasa malu untuk melakukan hal yang tidak baik. Nilai ini dapat disisipkan melalui pembelajaran pada submateri penyakit terkait sistem reproduksi.	
5.	Ekosistem	a. Pedoman hidup Jawa "Memayu hayuning bawana, ambrasta dur hangkara". Artinya: mengusahakan keselamatan dan kebahagiaan, namun memberantas sifat angkara murka, serakah dan tamak. Nilai ini dapat disisipkan melalui pembelajaran pada submateri rantai makanan karena sifat serakah dan tamak dapat memutus salah satu rantai makanan. Jika salah satu rantai terputus akan mengakibatkan lonjakan pada salah satu populasi.	a. Peduli b. Menghargai c. Tanggung jawab
		b. Suku Bugis Tentang "sipakainga, sipakatau, dan sipakalebbi", yaitu tentang prinsip hidup yang mengajarkan untuk berhubungan dengan sesama agar mencapai kesuksesan. Sipakainga berarti saling mengingatkan, sipakatau berarti saling menghormati dan hidup rukun, dan sipakalebbi berarti saling menghargai. Nilai ini dapat disisipkan melalui pembelajaran pada submateri komponen ekosistem, yaitu individu, komunitas, populasi, dan biosfer.	

Dikembangkan dari: Samani & Hariyanto (2013)

KESIMPULAN

Harapan bahwa pembelajaran melalui pendekatan etnosains mampu mengembangkan kemampuan siswa untuk hidup dan bersosialisasi di tengah lingkungan masyarakat tanpa mengabaikan nilai-nilai leluhur. Selain itu, terbentuknya inspirasi mengenai peran siswa dalam mengangkat nilai-nilai budaya (kearifan lokal) dan memiliki kompetensi daya saing yang bersumber pada kebudayaan yang ada.

DAFTAR RUJUKAN

Albaiti. 2015. Kajian Kearifan Lokal Kelompok Budaya Dani Lembah Baliem Wamena Papua. *Jurnal Pendidikan Nusantara Indonesia Vol. 1 No. 1; ISSN 2502-2393*.

Atmojo, S. E. & Saputra, H. J. 2012. *Pembelajaran Etnosains Bervisi Sets untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Siswa*. Diperoleh 9 Oktober, 2016, dari https://setyoatmojo.wordpress.com/2012/10/08/pembelajaran-etnosains-bervisi-sets/.

Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan Nasional. 2010. *Draf Grand Design Pendidikan Karakter.* Edisi 23 Oktober 2010.

Lickona, T. 1991. *Educating for Character*. New York: Bantam Book.

Mahendrani, K. & Sudarmin. 2015. Pengembangan Booklet Etnosains Fotografi Tema Ekosistem untuk Meningkatkan Hasil Belajar Pada Siswa SMP. *Unnes Science Education Journal 4(2)*.

Mumpuni, A. & Masruri, M. S. 2016. Muatan Nilai-Nilai Karakter Pada Buku Teks Kurikulum 2013 Pegangan Guru dan Pegangan Siswa Kelas II. *Jurnal Pendidikan Karakter Tahun VI No.1.*

Muslich, M. 2011. *Pendidikan Karakter; Menjawab Tantangan Krisis Multidimensional*. Jakarta: Bumi Aksara.

Permendikbud. 2016. *Kompetesi Inti Kurikulum 2013*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

Rukiyati & Purwastuti, A. L. 2016. Pendidikan Karakter Berbasis Kearifan Lokal pada Sekolah Dasar di Bantul Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Karakter Tahun VI No.1.*

Samani, M. & Hariyanto. 2013. *Konsep dan Model; Pendidikan Karakter*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Sarwanto, Budiharti, R., & Fitriana, D. 2010. Identifikasi Sains Asli (Indigenous Science) Sistem Pranata Mangsa melalui Kajian Etnosains. *Seminar Nasional Pendidikan Biologi FKIP UNS 2010.*

Sudarmin & Pujiastuti, S. E. 2013. Scientific Knowledge Based Culture and Local Wisdom in Karimunjawa for Growing Soft Skills Conservation. *International Journal of Science and Research, Index Copernicus Value: 6.14, Impact Factor: 4.438.*

Suastra, I W. 2005. *Merekonstruksi Sains Asli (Indigenous Science) dalam Rangka Mengembangkan Pendidikan Sains Berbasis Budaya Lokal di Sekolah.* Disertasi Universitas Pendidikan Indonesia. Tidak dipublikasikan.

Sulistyowati, E. 2012. *Implementasi Kurikulum Pendidikan Karakter*. Yogyakarta: PT Citra Aji Parama.

Syukri. 2014. Implementasi Pendidikan Karakter dalam Kurikulum 2013 Untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran di MA Quraniyah Batu Kuta Narmada Lombok Barat*. Jurnal Transformasi P2M IAIN Mataram Volume 10 Nomor 1.*

Wahyudi. 2003. Tinjauan aspek budaya pada pembelajaran IPA: Pentingnya Kurikulum IPA Berbasis Kebudayaan Lokal. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan No. 040, Tahun ke-9, 42-60.*

Pengaruh Dosis Nitrogen (N) terhadap Morfologi Galur Kedelai *(Glycine max (L.) Merr)* Tahan *Bemisia tabaci*

Endrik Nurrohman[1], Siti Zubaidah[1], Heru Kuswantoro[2]

[1]Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang 5, Malang 65145, Fax: 0341-551312
[2]Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (BALITKABI), Jl. Raya Kendalpayak No. 66, Kendalpayak, Pakisaji, Kota Malang 65101, Fax: 0341-801496
Email: Endrik.18@gmail.com

Abstract- *Nutrients are needed by plants in the growth process and its development. One of which is nitrogen. Nitrogen can trigger the formation and growth of vegetative parts of plants such as roots, Stems and leaves. This study aims to determine the effect of nitrogen dose against strains UM.4-1 morphology, UM.7-2 Strain, Strain UM.2-4, UM.7-6 Strain, Strain UM.6-2, and two varieties namely gumitir and soybean Wilis resistant Bemisia tabaci. This type of research is an experiment using a randomized block design Complete (RAKL) with 4 treatment doses of nitrogen were 0 g, 25 g, 75 g and 100 g/ polybag combined with 0,55g of potassium and phosphate 0,917g/ polybag. The variables measured were long petiole, the leaf ratio, leaf length, width and leaf area. Observations based on soybean lines, dosage, and treatment of a combination of both. Analysis of data using 2-way ANOVA. The results showed that. There is the influence of strain on a long petiole soy, ratio of leaves of soybean, the long leaves of soybean, broad leaves of soybean, broad leaves of soybean.There is the effect of different treatments on long petiole soy, ratio of leaf soya, leaf width soybeans, soybean leaf area, no effect on soybean leaf length. There is the effect of combination treatment on a long petiole soy, ratio of soybean leaves, leaf length leaf width soy beans and soybean leaf area*.

Keywords: *Nitrogen, Morphologycal character Soybean, Bemisia tabaci*

PENDAHULUAN

Nitrogen merupakan unsur hara penting bagi tanaman yang berpengaruh besar dalam pertumbuhan dan pengembangan tanaman (Mahmet, 2008), nitrogen merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman, yang pada umumnya sangat diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman seperti daun, batang, akar (Mul, 1994), yang memiliki peran penting bagi tanaman kedelai (Yagoub *et al,* 2012). Nitrogen berfungsi dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman, memperbaiki daun yang kuning, meningkatkan kadar protein (Mul, 1994).

Selama proes pertumbuhan tanaman kedelai sangat memerlukan nitrogen dalam jumlah yang cukup (Sumarno *et al*, 1991). Aplikasi pemberian Nitrogen

pada lahan tanaman kedelai dapat meningkatkan kecepatan tumbuh (Astere, 1995), Menurut Adisarwanto (2010), nitrogen merupakan salah satu unsur penyusun klorofil yang merupakan bagian daun yang berfungsi dalam fotosintesis, dan nitrogen merupakan faktor yang mempengaruhi laju fotosintesis. Nitrogen yang terbatas akan menghambat pembentukan klorofil dan menurunkan laju fotosintesis, serta mengganggu aktivitas metabolisme tanaman.

Pemberian unsur nitrogen dapat meningkatkan laju fotosintesis tanaman sehingga dapat memicu pertumbuhan vegetatif tanaman, dengan meningkatnya jumlah nitrogen dalam tanah akan menghasilkan protein dalam jumlah yang banyak pada tanaman sehingga meningkatkan pertumbuhan jaringan tanaman (Prawiranata dkk., 199), Pemberian pupuk nitrogen juga berkaitan dcengan peningkatan tinggi tanaman, karena dengan tanaman yang semakin bertambah tinggi berpeluang menghasilkan lebih banyak cabang. pemberian dosis pupuk nitrogen hingga dapat meningkatkan tinggi tanaman dan berat kering tanaman dan tidak berpengaruh buruk terhadap ketegaran tanaman (Jenny, 1993 *dalam* Muzammil *et al,* 2010).

Saat ini terdapat galur-galur kedelai tahan *Cowpea Mild Mottle Virus* (CpMMV) yang memiliki karakter khusus (Zubaidah dkk, 2009). Upaya untuk meningkatkan kualitas tanaman kedelai dan meningkatkan ketahanan terhadap penyakit masih perlu ditingkatkan. Hal tersebut dikarenakan sifatmultiguna yang ada pada kedelai menyebabkan permintaan kedelai didalam negeri terus meningkat (Adisarwanto, 2011). Kebutuhan dan permintaan kedelai yang meningkat tidak diimbangi dengan produksi kedelai (Kurwantoro, 2016). Produksi kedelai mengalami penurunan (BPS, 2015) karena banyak faktor salah satunya adalah karena serangan penyakit (Kuswantoro, 2015). *Cowpea Mild Mottle Virus* (CpMMV) merupakan salah satu penyakit utama pada tanaman kedelai (Horn, 1991).

Beberapa cara yang dapat dilakukan adalah dengan meningkatkan potensi hasil genetik tanaman dan pengelolaan lahan dan air (Orio, 2002), memberikan nutrisi atau unsur hara pada tanaman (Ahsan *et al*, 2012). Penambahan unsur hara pada tanaman dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman kedelai (Golparvar *et al,* 2012). Nitrogen merupakan unsur hara penting bagi tanaman yang berpengaruh besar dalam pertumbuhan (Mahmet, 2008; Aji, 2012; Yagoub *et al,* 2012; Wood *et al*, 1993 *dalam* Eutropia *et al,* 2013), dan pengembangan tanaman (Mahmet, 2008), yang memiliki peran penting bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman kedelai (Yagoub *et al,* 2012).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Pengaruh pemberian berbagai kombinasi dosis Nitrogen (N) tehadap morfologi tanaman kedelai tahan *Bemisi tabaci*, karakter morfologi yang diteliti adalah panjang daun, lebar daun, luas daun, nisbah daun, dan panjang petiol, bentuk daun, warna bunga, warna polong masak, warna bulu batang, dan warna hipokotil tanaman kedelai.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah eksperimen, penelitian ini dilakukan pada bulan Mei sampai Desember 2016 di Balai Penelitian Aneka Tanaman Kacang dan Umbi (BALITKABI) Malang. Rancangan penelitian ini adalah Rancangan acak kelompok (RAK). Populasi penelitian ini adalah semua jenis kedelai dan sampel penelitian ini adalah 5 galur harapan (UM.4-1, UM.7-2, UM.2-4, UM.7-6, UM.6-2, dan 2 varietas

(Wilis dan Gumitir), Terdapat 4 perlakuan yaitu 0 g, 25 g, 75 g dan 100 g setiap polybag yang dikombinasikan dengan 0,55g kalium dan 0,917g fosfat setiap polybag.

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (BALITKABI) Kendalpayak, Malang. Penelitian mulai dilaksanakan pada bulan Juli 2016 sampai September 2016. Prosedur penelitian adalah dimulai dari 1) Pelaksanan, Media tanam disiapkan dua minggu sebelum penanaman. Media tanam yang digunakan adalah tanah sebanyak 10 kg/polybag. Pemupukan Nitrogen (N), Posphar (P) dan Kalium (K) (sesuai perlakuan), diberikan saat tanam sesuai dengan dosis yang telah ditentukan. 2). Pemeliharaan, yaitu menyiram tanaman 2 kali seminggu dan penyiangan gulma. 3). Pengamatan, Pengamatan tanaman dilakukan pada semua tanaman pada masing-masing polybag pada tiap perlakuan, meliputi: panjang daun, lebar daun, luas daun, nisbah daun, dan panjang petiol, warna bunga, bentuk daun, warna hipokotil, warna polong masak, dan warna bulu batang.

Pengambilan data dilakukan dengan mengukur panjang petiol, nisbah daun, panjang daun, lebar dan luas daun. warna bunga. Pengamatan kualitatif meliputi bentuk daun, warna hipokotil, warna polong masak, dan warna bulu batang.Pengamatan berdasarkan galur kedelai, perlakuan dosis, dan perlakuan kombinasi keduanya. Data yang sudah terkumpul dianalis menggunakan anova 2 jalur untuk mengetahui pengeruh galur kedelai, perlakuan dosis, dan perlakuan kombinasi keduanya dan pabila berpengaruh dilanjutkan dengan uji lanjutan yaitu BNT 5%.

HASIL PENELITIAN

Hasil analisis Anova dua jalur menunjukan bahwa ada pengaruh perbedaan galur terhadap panjang petiol kedelai, nisbah daun kedelai, panjang daun kedelai, lebar daun kedelai, luas daun kedelai. Ada pengaruh perbedaan perlakuan terhadap panjang petiol kedelai, nisbah daun kedelai, lebar daun kedelai, luas daun kedelai, namun tidak ada pengaruh terhadap panjang daun kedelai. Ada pengaruh perlakuan kombinasi terhadap panjang petiol kedelai, nisbah daun kedelai, panjang daun kedelai lebar daun kedelai, dan luas daun kedelai ($p<0,05$) dapat dilihat pada (Tabel. 1).

Karena adanya pengaruh yang signifikan pada karakter morfologi tanaman kedelai, maka dilanjutkan dengan uji lanjutan yaitu BNT 5%.

Tabel 1. Ringkasan Uji F Masing-Masing Karakter Morfologi

Karakter morfologi	F hitung		
	Galur	Perlakuan pupuk nitrogen	Kombinasi Galur dan Pupuk Nitrogen
Panjang Daun	0,001*	0,063*	0,000*
Lebar Daun	0,000*	0,000*	0,000*
Luas Daun	0,001*	0,010*	0,000*
Nisbah Daun	0,039*	0,018*	0,000*
Panjang Petiol	0,021*	0,000*	0,000*

Catatan: * = p Value < 0,05.

Hasil uji lanjut BNT 5% untuk Perlakuan Galur menunjukan bahwa daun kedelai galur Gumitir secara signifikan lebih panjang, lebih lebar, lebih luas dari galur-galur yang lain, sedangkan keenam galur memiliki panjang daun yang tidak berbeda signifikan satu sama lain dan daun kedelai galur UM 2-4 secara signifikan memiliki nisbah daun yang lebih banyak dari galur UM 6-2. UM 7-6, UM 4-1, Wilis, dan UM 7-2, sedangkan galur gumitir, meski nisbahnya lebih kecil, masih tidak memiliki perbedaan yang signifikan dengan galur UM 2-4. petiol kedelai galur UM 7-2, UM 7-6, Wilis, dan Gumitir tidak memiliki perbedaan yang signifikan satu sama lain, namun galur gumitir memiliki panjang petiol yang secara signifikan lebih tinggi dari galur UM 6-2, UM 2-4, dan UM 4-1. Dapat dilihat pada (Tabel. 2).

Tabel 2. Ringkasan Hasil Uji BNT 5 % untuk Perlakuan Galur Pada Masing-Masing Karakter Morfologi

Galur	Panjang Daun	Lebar Daun	Luas Daun	Nisbah Daun	Panjang Petiol
UM 6-2	6,518 a	3,773a	25,3a	0,537a	9,356a
UM-24	6, 536a	3,874a	26,948a	0,579a	9,484ab
Wilis	6,656a	4,012a	27,618a	0,592a	9,672abc
UM 7-6	6,752a	4,084a	27,881a	0,628a	10,211bcd
UM 4-1	6,881a	4,135a	28,873a	0,668a	10,22bcd
UM 7-2	7,083a	4,154a	30,799a	0,798a	10,304cd
Gumitir	11,316b	8,643b	233,268	0,91b	10,441d

Hasil uji lanjut BNT 5% untuk Perlakuan Dosis Pupuk Nitrogen menunjukan bahwa daun kedelai yang diberi perlakuan pemupukan Nitrogen dengan dosis 25 g memiliki daun yang secara signifikan lebih lebar, lebih luas, nisbah daun yang lebih banyak, dari kedelai yang dipupuk dengan dosis lainnya dan memiliki petiol lebih pendek dari kedelai yang dipupuk dengan dosis 25 dan 0 g. Dapat dilihat pada (Tabel 3).

Tabel 3. Ringkasan Hasil Uji BNT 5% untuk Perlakuan Dosis Pupuk Nitrogen Pada Masing-Masing Karakter Morfologi.

Dosis Pupuk/polybag	Lebar daun	Luas daun	Nisbah daun	Panjang petiol
50g	3,972a	26,177a	0,776a	10,206bc
0g	4,001a	28,681a	0,579a	9,694ab
75g	4,133a	31,471a	0,572a	10,59c
25g	6,565b	142,635b	0,787b	9,331a

Hasil uji lanjut BNT 5% perlakuan Kombinasi menunjukan bahwa kedelai dari galur Gumitir dengan perlakuan pemberian Nitrogen pada dosis 25 g memiliki daun yang secara signifikan lebih panjang, lebih lebar, lebih luas, dari kedelai lain, sedangkan kedelai-kedelai lainnya satu sama lain tidak memiliki perbedaan panjang daun, lebar daun, luas daun yang signifikan. Galur Gumitir dengan perlakuan pemberian

Nitrogen pada dosis 25 g dan galur UM 2-4 dengan perlakuan pemberian Nitrogen pada dosis 50 g memiliki nisbah daun yang secara signifikan lebih besar dari perlakuan kombinasi lain. kedelai dari galur Wilis dengan perlakuan tanpa pemberian Nitrogen petiol yang secara signifikan lebih panjang dari kedelai lain, dapat dilihat pada (tabel 4).

Tabel 4. Ringkasan hasil uji BNT 55 % untuk perlakuan Kombinasi pada masing-masing karakter morfologi.

Kombinasi	Panjang Daun	Lebar Daun	Luas Daun	Nisbah Daun	Panjang Petiol
UM 6-2*NItrogen 0 g	5,958a	3,292a	19,668a	0,552a	7,817a
UM 2-4*Nitrogen 0 g	7,274a	4,097a	31,467a	0,576a	8,867abcde
Wilis	8,13a	5,192a	40,407a	0,674a	13,144j
UM 7-6*Nitrogen 0 g	7,123a	4,014	30,295a	0,564a	10,198defghi
UM 4-1*Nitrogen 0 g	6,208a	3,358a	20,883a	0,554a	8,492abc
UM 7-2*Nitrogen 0 g	6,825a	3,792a	26,573a	0,553a	9,158abcdef
Gumitir	7,275a	4,217a	31,473a	0,587a	10,183defghi
UM 2-4*Nitrogen 25 g	6,25a	3,983a	25,068a	0,638a	8,767abcd
UM 7-6*Nitrogen 25 g	6,75a	3,8a	26,181a	0,565a	9,175abcdef
UM 4-1*Nitrogen 25 g	6,025a	3,642a	21,419a	0,643a	8,3ab
UM 7-2*Nitrogen 25 g	6,45a	3,882a	27,474a	0,924a	10,153defghi
Wilis*Nitrogen 25 g	6a	3,65a	21,9a	0,609a	10,483fghi
Gumitir*Nitrogen 25 g	24,325b	3,917a	850,06b	1,548b	9,925cdefgh
UM 6-2*Nitrogen 50 g	6,157a	3,457a	19,549a	0,566a	9,799bcdefg
UM 2-4 Nitrogen 50 g	4,567a	4,042a	16,925a	1,908b	10,025defghi
Wilis*Nitrogen 50 g	6,383a	4,217a	27,163a	0,658a	9,358bcdef
UM 7-6*Nitrogen 50 g	5,825a	3,292a	19,029a	0,582a	10,208defghi
UM 4-1*Nitrogen 50 g	8,096a	4,882a	41,211a	0,601a	11,481i
UM 7-2 Nitrogen 50 g	7,15a	4a	29,961a	0,568a	10,317efghi
Gumitir*Nitrogen 50 g	7,367a	23,142a	29,403a	0,546a	10,258defghi
UM 6-2*Nitrogen 75 g	7,4a	4,483a	35,638a	0,594a	11,292ghi
UM 2-4*Nitrogen 75 g	8,053a	4,214a	37,012a	0,516a	10,278defghi
Wilis*Nitrogen 75 g	6,11a	3,479a	22,056a	0,576a	8,231ab
UM 7-6*Nitrogen 75 g	7,308a	4,392a	32,286a	0,607a	11,3ghi
UM 4-1*Nitrogen 75 g	7,196a	4,164a	31,978a	0,581a	10,416efghi
UM 7-2*Nitrogen 75 g	7,908a	4,492a	39,191a	0,627a	11,217ghi
Gumitir*Nitrogen 75 g	6,296a	3,225a	22,135a	0,512a	11,398hi

Hasil pengamatan secara kualitatif karakter morfologi tanaman kedelai didapatkan hasil semua galur kedelai memiliki bentuk daun oval, warna bunga ungu, warna polong masak coklat, warna bulu batang coklat, dan warna hipokotil ungu. Hasil pengamatan dapat dilihat pada tabel.5

Tabel.5 Ringkasan Hasil Pengamatan Kualitatif Karakter Morfologi Tanaman Kedelai

Galur	Bentuk Daun	Warna Bunga	Warna Polong Masak	Warna Bulu Batang	Warna Hipokotil
UM 6-2	Oval	Ungu	Coklat	Coklat	Ungu
UM-24	Oval	Ungu	Coklat	Coklat	Ungu
Wilis	Oval	Ungu	Coklat	Coklat	Ungu
UM 7-6	Oval	Ungu	Coklat	Coklat	Ungu
UM 4-1	Oval	Ungu	Coklat	Coklat	Ungu
UM 7-2	Oval	Ungu	Coklat	Coklat	Ungu
Gumitir	Oval	Ungu	Coklat	Coklat	Ungu

PEMBAHASAN

Galur, Pemberian dosis pupuk Nitrogen, dan Kombinasi keduanya setelah dilakukan uji statistik secara signifikan berpengaruh terhadap masing-masing karakter morfologi. Galur memiliki pengaruh terhadap karakter morfologi suatu tanaman, banyak faktor yang mempengaruhi pertumbuhan suatu tanaman salah satunya adalah unsur hara. Hasil penelitian menunjukkan pemberian dosis pupuk nitrogen berpengaruh terhadap panjang petiol kedelai, nisbah daun kedelai, lebar daun kedelai, luas daun kedelai, namun tidak ada pengaruh terhadap panjang daun kedelai. Nitrogen merupakan unsur hara yang sangat penting dan dibutuhkan oleh tanaman (Pambudi, 2015), unsur hara yang tidak dipisahkan dari molekul klorofil dan kerenanya pemberian nitrogen dalam jumlah cukup akan dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman (Novriani, 2011), merupakan salah satu unsur hara penting bagi tanaman yang berpengaruh besar dalam pertumbuhan dan pengembangan tanaman (Mahmet, 2008), yang memiliki peran penting bagi tanaman kedelai (Yagoub *et al,* 2012).

Pemberian perlakuan pupuk pada dosis 25 g/ polybag secara signifikan mempengaruhi karakter morfologi tanaman kedelai terbaik dibandingkan dengan kontrol atau tanpa pemberian pupuk nitrogen dan kedelai dari galur Gumitir dengan perlakuan pemberian Nitrogen pada dosis 25 g memiliki daun yang secara signifikan lebih panjang, lebih lebar, lebih luas, dari kedelai lain, sedangkan kedelai-kedelai lainnya satu sama lain tidak memiliki perbedaan panjang daun, lebar daun, luas daun yang signifikan. Tanaman yang tidak mendapatkan nitrogen akan cenderung terhambat pertumbuhanya, karena nitrogen harus didapatkan tanaman dalam jumlah yang cukup untuk proses pertumbuhan dan perkembanganya. Tanaman akan tumbuh dengan lambat bilamana terjadi kekurangan nitrogen, tanaman akan tampak kurus, kerdil dan berwarna coklat, kekurangan nitrogen akan membatasi produksi protein, enzim, dan nukeutida dan bahan-bahan lainya seperti lignin dalam pembentukan sel baru (Meliala, 2009).

Pemberian perlakuan pupuk pada dosis 25 gram/ polybag tanaman kedelai memiliki daun yang secara signifikan lebih lebar, lebih luas, nisbah daun yang lebih banyak, dari kedelai yang dipupuk dengan dosis lainnya dan memiliki petiol lebih pendek. Nitrogen merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman, yang pada umumnya sangat diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian-

bagian vegetatif tanaman seperti daun, batang, akar (Mul, 1994). Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Muzammil *et al*, (2010 pemberian pupuk nitrogen juga berkaitan dengan peningkatan tinggi tanaman, karena dengan tanaman yang semakin bertambah tinggi berpeluang menghasilkan lebih banyak cabang, pemberian dosis pupuk nitrogen hingga dapat meningkatkan tinggi tanaman dan berat kering tanaman dan tidak berpengaruh buruk terhadap ketegaran tanaman. Nitrogen akan meningkatkan pertumbuhan dengan cepat terutama batang dan daun (Zainal *et al,* 2014).

Perlakuan Kombinasi menunjukan bahwa kedelai dari galur Gumitir dengan perlakuan pemberian Nitrogen pada dosis 25 g memiliki daun yang secara signifikan lebih panjang, lebih lebar, lebih luas, dari kedelai lain, sedangkan kedelai-kedelai lainnya satu sama lain tidak memiliki perbedaan panjang daun, lebar daun, luas daun yang signifikan. Galur Gumitir dengan perlakuan pemberian Nitrogen pada dosis 25 g dan galur UM 2-4 dengan perlakuan pemberian Nitrogen pada dosis 50 g memiliki nisbah daun yang secara signifikan lebih besar dari perlakuan kombinasi lain. kedelai dari galur Wilis dengan perlakuan tanpa pemberian Nitrogen petiol yang secara signifikan lebih panjang dari kedelai lain, Menurut Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (2008) Rekomendasi pemupukan Nitrogen (N) pada tanaman kedelai 25-50 kg urea/ha atau setara dengan 25-50 g/ polybag sebagai starter untuk mencapai pertumbuhan optimal. Pemberian pupuk nitrogen secara berlebih juga tidak baik bagi tanaman kedelai, Pemberian pupuk nitrogen dengan dosis 250 Kg N/ha menurunkan bukaan stomata dan mempengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman (Budiman, 2013).

Hasil pengamatan secara kualitatif karakter morfologi tanaman kedelai didapatkan hasil semua galur kedelai memiliki bentuk daun oval, warna bunga ungu, warna polong masak coklat, warna bulu batang coklat, dan warna hipokotil ungu. Tanaman kedelai yang diberikan perlakuan pemberian berbagai macam dosis pupuk nitrogen secara nyata berpengaruh dan tanaman tumbuh pada bagian organ tanaman termasuk hipokotil, daun, dan bunga. Secara morfologi tanaman tersebut tumbuh dengan normal. Daun kedelai merupakan daun majemuk daun utama adalah unifoliate, berlawanan dan bulat telur, daun sekunder trifoliolate dan alternatif, dan daun majemuk, memiliki bunga berwarna ungu (Biology document, 1996; AAK, 1989). Warnanya umumnya hijau muda dan hijau kekuningan bentuk daunya oval ada juga yang berbentuk segitiga tergantung dari varietasnya, bunga kedelai disebut bunga kupu-kupu yang berwarna ungu, polong pada kedelai tergantung pada jenisnya (AAK, 1989).

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah 1). perbedaan galur berpengaruh terhadap panjang petiol kedelai, nisbah daun kedelai, panjang daun kedelai, lebar daun kedelai, luas daun kedelai. 2). Perlakuian pemberian perbedaan perlakuan pupuk nitrogen berpengaruh pada terhadap panjang petiol kedelai, nisbah daun kedelai, lebar daun kedelai, luas daun kedelai, namun tidak ada pengaruh terhadap panjang daun kedelai. 3). Perlakuan kombinasi berpengaruh terhadap panjang petiol kedelai, nisbah daun kedelai, panjang daun kedelai lebar daun kedelai, dan luas daun kedelai Kedelai galur gumitir memiliki karakter morfologi

terbaik dibandingkan dengan galur kedelai yang lain. 4). Pemberian perlakuan pupuk pada dosis 25 gram/ polybag pada tanaman kedelai secara signifikan memberikan pengaruh terbaik terhadap karakter morfologi dibandingkan pemberian dosis yang lain. 5). Perlakuian pemberian perbedaan perlakuan pupuk nitrogen tidak berpengaruh terhadap bentuk daun, warna bunga, warna polong masak, warna bulu batang, dan warna hipokotil tanaman kedelai.

DAFTAR RUJUKAN

AAK. 1991. *Kedelai.* Kanisius: Yogyakarta

Adisarwanto, *2010.* Strategi Peningkatan Produksi Kedelai Sebagai Upaya Untuk Memenuhi Kebutuhan Di Dalam Negeri Dan Mengurangi Impor 1. *Pengembangan Inovasi Pertanian* 3(4),: 319-331

Ahsan, M.R., Akter, M., Alam, M.S., Haque M.M.A. 2012. Nodulation, yield and quality of soybean as influenced by integrated nutrient management. *J. Agrofor. Environ*. 6 (1): 33-37

Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang Dan Umbi (BALITKABI). 2012. *Deskripsi Varietas Unggul Kedelai*. BALITKABI: Malang.

Budiman. 2013. Pengaruh Pemupukan Nitrogen Dan Stres Air TerhadapBukaan Stomata, Kandungan Klorofil Dan Akumulasi Prolin Tanaman Rumput Gajah (*Penunisetum purpureum* Schum). *JITP* .Vol. 2 No. 3.

Badan Pusat Statistik (BPS). 2015. *Produksi Padi, Jagung, Dan Kedelai (Angka Tetap Tahun 2014 Dan Angka Ramalan 2015)* Berita Resmi Statistik No. 62/07/ Thn XVIII, I Juli 2015 (On Line) Diakses 11 September 2016.

Golparvar, Parviz., Mirshekari, Bahram., Borhani, Parvin*. 2012.* Nitrogen Spraying of Soybeans at Earlier Flowering Stage Will Be an Ecological Friendly Fertilization Management and Improve Crop Yield*. World Applied Sciences Journal* .19 (10).

Horn, Nico M., Nasir Saleh., Yuliantoro Baliadi. 1991. Cowpea mild mottle virus could not be detected by ELISA in soybean and groundnut seeds in Indonesia. *Neth. J. Pl. Path*. 97 125-127.

Kuswantoro, Heru., Sutrisno. 2016. *Cowpea Mild Mottle Virus* (CpMMV) Infection And Its Effect To Performance Of South Korean Soybean Varieties. *BIO DIVERSITAS*. Volume 17, Number 1.

Mahmet, O.Z. 2008. Nitrogen rate and plant population effects on yield and yield components in soybean. *African Journal of Biotechnology* Vol. 7 (24), 1684–5315.

Meliala, Cipta. 2009. *Pengendalian Ilmu Penyakit Tanaman*. UGM Press: Yogyakarta.

Mul, Mulyani Sutejo. 1994. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta: Jakarta

Muzammil, D., Rusmawan., Asmarhansyah. 2010. *Pengaruh Dosis Nitrogen Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Kedelai Di Lahan Bekas Tambang Timah Bangka Tengah, Kepulauan Bangka Belitung*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kepulauan Bangka Belitung.

Yagoub, Samia Osman., Ahmed, WigdanMohamed Ali., Mariod A. A. 2012. Effect of Urea, NPK and Compost on Growth and Yield of Soybean (Glycinemax L.), in Semi-Arid Region of Sudan. *International Scholarly Research Network ISRN Agronomy.*

Zainal, Moch., Nugroho, Agung., Suminarti, Nur Edy. 2014. Respon Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine Max* (L.) Merill) Pada Berbagai Tingkat Pemupukan N Dan Pupuk Kandang Ayam. *Jurnal Produksi Tanaman,* Volume 2, Nomor 6, 484-490

Zubaidah, S., Kuswantoro, H., Corebimaa .D., & Saleh N. 2009. *Pengembangan Penilaian Ketahanan Tanaman Kedelai Terhadap CpMMV (Copea Mild Mottle Virus) Berdasarkan Adaya Foliar Simptoms Recovery*. Makalah Dipresentasikan Pada Seminar Nasional Biologi Vii Pada Tanggal 7 November 2009 di Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya.

.....1996. The Biology of *Glycine max* (L.) Merr. (Soybean). *Biology Document BIO1996-10*. Canadian Food Inspection Agency.

Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa

Heni Setyawati

[1]Tadris Biologi, IAIN Jember
henisetyawati0787@gmail.com

Abstract—*This study aims to produce problem based learning kits which are valid, and effective to improve the science process skills. This study was a research and development (R&D). The development was made by adapting the development model by Borg and Gall consisting of seven development stages: (1) preliminary investigation, (2) planning, (3) preliminary product arrangement,(4) product validation (5) small group tryout, (6) field tryout, and (7) dissemination. The tryout subjects in this study were 40 students. The details of those students were 11 students for small group tryout, 28 students as the experimental group and the other 29 students as the control group. The experimental group was taught using problem based learning kits, while the control group using learning kits that already exist. The data were collected through product validation sheets, classroom observation sheets, students questionnaires, science process skills test and science process skills observation sheets.* The results show that the developed problem based learning kits are valid and effective to improve students science process skills. The study validation showed the kits are excellent, with an average score of 4.52. The tryout results shows that the kits at the level of practicality on small groups and field are very good showing that 87.90% learning process is well done on small groups , while on the field tryout is 97.22%. The kits are effective to improve science process skills based on the comparison of the experiment and control classes.

Keywords: development, science process skills, PBL kits

PENDAHULUAN

Proses pembelajaran biologi tidak terlepas dari pernggunaan perangkat pembelajaran. Perangkat pembelajaran penting dikembangkan sebagai penunjang proses pembelajaran, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan tujuan pembelajaran dapat tercapai. Dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 65 Tahun 2013 (Kemendiknas, 2013, p.1) tentang Standar Proses disebutkan bahwa setiap pendidik pada satuan pendidikan berkewajiban menyusun rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) secara lengkap dan

sistematis agar pembelajaran berlangsung secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis siswa. RPP tersebut merupakan bagian dari perangkat pembelajaran. Setiap satuan pendidikan perlu melakukan perencanaan pembelajaran, pelaksanaan proses pembelajaran, serta penilaian hasil proses pembelajaran dengan strategi yang benar untuk meningkatkan keefektivan ketercapaian kompetensi lulusan.

Pembelajaran pada kurikulum 2013 merupakan pembelajaran kompetensi dengan memperkuat proses pembelajaran dan penilaian autentik untuk mencapai kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Proses pembelajaran dilakukan melalui pendekatan saintifik, yaitu pembelajaran yang mendorong siswa untuk lebih mampu dalam mengamati, menanya, mencoba/ mengumpulkan data, mengasosiasi/ menalar, dan mengkomunikasikan. Penguatan pendekatan saintifik perlu diterapkan melalui pembelajaran berbasis penyingkapan. Pembelajaran saintifik tidak hanya mementingkan hasil belajar, namun proses penemuan konsep dianggap sangat penting. Dalam implementasi kurikulum 2013 diperlukan perangkat pembelajaran yang sesuai dalam menunjang terwujudnya seluruh kompetensi yang dimuat dalam Kurikulum 2013.

Produk sains yang dibangun dari proses sains dan sikap sains akan melahirkan produk sains yang baru. Pengaplikasian proses sains tersebut dapat dilakukan melalui kinerja ilmiah. Kinerja ilmiah merupakan implementasi dari keterampilan proses yang dimiliki siswa. Siswa harus dapat mengembangan pengetahuan yang dimiliki sendiri sehingga memunculkan pemahaman konsep yang mendalam. Dengan adanya pengaplikasian proses sains melalui keterampilan proses sains dan pengembangan pemahaman konsep dalam pembelajaran akan diperoleh hasil belajar yang optimal sehingga kualitas pendidikan menjadi meningkat. Dengan demikian keberhasilan belajar dapat diukur melalui pemahaman konsep (produk sains) dan kinerja ilmiah (keterampilan proses sains) yang akan mempengaruhi keberhasilan belajar siswa (Darmayanti *dkk*., 2013,pp.2-3).

Salah satu model pembelajaran yang penggunakan pendekatan saintifik adalah model *problem based learning* (PBL) atau pembelajaran berbasis masalah. Menurut Arends (2007,p.4) *"The essence of problem based learning consist of presenting student with authentic and meaningful problem situations that can serve as springboards for investigations and inquiry."* Dalam model ini siswa diajak untuk melakukan proses pencarian pengetahuan yang terkait materi pelajaran dengan memecahkan suatu masalah melalui aktivitas proses sains sebagaimana dilakukan oleh para ilmuwan (*scientist*) dalam melakukan penyelidikan ilmiah. Proses sains yang dibutuhkan siswa dalam memecahkan masalah sebenarnya merupakan keterampilan proses sains. Sehingga dengan pembelajaran menggunakan model PBL siswa sekaligus dapat mengembangkan keterampilan proses sains.

Materi perubahan lingkungan dan daur ulang limbah merupakan materi yang memerlukan pemahaman serta eksplorasi kemampuan analisis siswa. Oleh karena itu, diperlukan sumber belajar dan model pembelajaran yang dapat membantu siswa untuk memahami konsep tersebut. Bentuk operasional dari model

PBL adalah perangkat pembelajaran. Sehingga dalam penelitian ini akan dikembangkan perangkat pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan atau "*Research and development*" (R & D). Penelitian ini dilakukan pada bulan februari s.d Mei 2014 di kelas X SMAN 1 Sleman. Subjek penelitian terdiri dari subjek uji kelayakan/validasi, uji coba terbatas, dan uji coba luas. Subjek uji coba kelayakan terdiri dari 3 teman sejawat, 3 dosen ahli, dan 3 guru biologi. Subjek uji coba ahli meliputi 3 teman sejawat, 1 dosen ahli media, 1 dosen ahli materi,1 dosen ahli instrumen dan 3 guru biologi SMA. Subjek uji coba terbatas adalah 11 siswa kelas X MIA 4 SMA N 1 Sleman. Subjek uji coba luas adalah 31 siswa kelas X MIA 2 sebagai kelas kontrol dan 28 siswa X MIA 3 sebagai kelas eksperimen. Teknik sampling menggunakan teknik purposif.

Prosedur pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini memodifikasi langkah-langkah yang dikemukakan Borg and Gall (1983, p.80). Prosedur yang dimaksud meliputi 7 tahap, yaitu tujuh tahap yaitu (1) studi pendahuluan, (2) perencanaan, (3) penyusunan produk awal, (4) validasi produk, (5) uji coba terbatas, (6) uji coba luas, dan (7) diseminasi.

Pada tahap studi pendahuluan dilakukan studi pustaka, observasi lapangan, dan wawancara guru biologi. Pada tahap perencanaan dilakukan analisis struktur isi, materi, konsep, dan tujuan pembelajaran. Tahap penyusunan produk awal meliputi penyusunan perangkat pembelajaran berupa RPP, Lembar kerja siswa (LKS), *handout*, dan instrumen penilaian. Perangkat yang disusun ini selanjutnya disebut produk awal (draf 1). Tahap Validasi produk meliputi penilaian produk awal oleh 3 validator (teman sejawat, dosen ahli, dan guru biologi). Hasil penilaian dan komentar terhadap draf 1 selanjutnya digunakan untuk revisi produk sehingga menghasilkan draf 2. Tahap Uji terbatas dilakukan dengan menguji draf 2 dalam skala terbatas, yaitu sebanyak 11 siswa. Uji coba terbatas menggunakan desain eksperimen *one group pretest posttest design* (Sugiyono, 2012, p.72). Hasil uji coba terbatas selanjutnya digunakan untuk revisi draf 2 sehingga menghasilkan draf 3. Tahap uji coba luas terdiri dari uji coba draf 3 pada kelas eksperimen dan dibandingkan dengan kelas kontrol yang menggunakan perangkat pembelajaran yang telah ada di sekolah. Uji coba luas menggunakan metode quasi eksperimen dengan rancangan *nonequivalent control group pretest posttest design* yang merupakan modifikasi dari Sugiyono (2012, p.86). Hasil uji coba luas digunakan untuk revisi draf 3 sehingga memperoleh produk akhir. Produk akhir ini kemudian disebarkan untuk diterapkan lebih lanjut melalui tahap diseminasi.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi teknik untuk mengukur keterampilan proses sains meliputi tes dan observasi. Instrumen Yang digunakan untuk mengumpulkan data dibagi menjadi tiga macam, masing-masing digunakan untuk memenuhi kriteria kelayakan (validitas), kepraktisan, dan keefektifan. Instrumen untuk mengukur aspek kelayakan menggunakan lembar validasi produk. Instrumen untuk mengukur kepraktisan terdiri dari lembar observasi keterlaksanaan RPP dan angket respon siswa terhadap *handout*, LKS, dan proses pembelajaran. Instrumen untuk mengukur keefektivan terdiri dari

instrumen untuk mengukur keterampilan proses sains berupa soal dan lembar observasi, serta instrumen untuk mengukur aspek pengetahuan berupa soal.

Analisis data yang berupa komentar, saran dan revisi selama proses uji coba dianalisis secara deskriptif kualitatif dan disimpulkan sebagai masukan untuk merevisi produk yang dikembangkan. Teknik analisis data yang berupa skor tanggapan ahli (kelayakan produk), skor respon siswa, skor keterlaksanaan RPP, skor keterampilan proses sains.

Analisis Hasil Validasi Produk dan Respon Siswa

Teknik analisis data untuk validasi perangkat pembelajaran dan respon siswa dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut: (1) Tabulasi semua data yang diperoleh dari para validator untuk setiap butir penilaian yang tersedia dalam istrumen penilaian, (2) Menghitung skor total rata-rata dari setiap komponen dengan menggunakan rumus 1,

$$\overline{X} = \frac{\sum X}{n}$$ rumus (1)

Keterangan :
$\overline{X}$ = skor rata-rata
$\sum X$ = jumlah skor X
n = jumlah penilai

dan (3) Mengubah skor rata-rata menjadi nilai dengan kategori. Acuan pengubahan skor skala lima menurut Sukardjo (2012, p.92) disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Konversi Skor Aktual Menjadi Skala 5

Rentang Skor (i)	Nilai	Kategori
$\overline{X}i + 1{,}80\ SB_i < X$	A	Sangat baik
$\overline{X}i + 0{,}60\ SB_i < X \leq \overline{X}i + 1{,}80\ SB_i$	B	Baik
$\overline{X}i - 0{,}60\ SB_i < X \leq \overline{X}i + 0{,}60\ SB_i$	C	Cukup
$\overline{X}i - 1{,}80\ SB_i < X \leq \overline{X}i - 0{,}60\ SB_i$	D	Kurang
$X \leq \overline{X}i - 1{,}80\ SB_i$	E	Sangat kurang

Keterngan:
$\overline{X}i$: rerata skor ideal
=1/2(skor maks ideal+skor min ideal)
SB_i: simpangan baku skor ideal
= 1/6(skor maks ideal-skor min ideal)
X =skor aktual

Dalam penelitian ini perangkat pembelajaran dikatakan layak digunakan untuk uji coba apabila hasil penilaian setiap perangkat pembelajaran minimal berada pada kategori baik dengan nilai B.

Analisis Keterlaksanaan RPP

Data tentang keterlaksanaan RPP dianalisis menggunakan statistik deskriptif dengan skor rerata. Analisis keterlaksanaan RPP dilakukan dengan menghitung nilai persentase keterlaksanaan tahapan pembelajaran pada setiap pertemuan. Persentase keterlaksanaan RPP ditentukan menggunakan rumus 2.

$$P = \frac{\sum X}{n} x100\%$$ rumus (2)

Keterangan :
P : Persentase keterlaksanaan RPP
$\sum X$: Total skor keterlaksanaan
n : Jumlah komponen keterlaksanaan RPP yang dinilai

dengan kriteria interpretasi sebagai berikut :
25% - 43,7% = tidak baik
43,8% - 62,5% = kurang baik
62,6% - 81,25% = baik
81,26% - 100% = sangat baik (Ain, 2013, p.94)

Angket Respon Siswa terhadap *Handout*, LKS, dan Proses Pembelajaran

Analisis hasil angket respon siswa terhadap *handout*, LKS, dan proses pembelajaran dilakukan dengan menghitung skor total rata-rata dari setiap komponen dengan menggunakan rumus 1 kemudian mengubah skor rata-rata menjadi nilai dengan kategori. Acuan pengubahan skor skala lima sesuai pada Tabel 1.

Analisis Hasil Tes Keterampilan Proses Sains

Hasil penyelesaian soal uraian keterampilan proses sains dihitung skor masing-masing soal berdasarkan pedoman penskoran, kemudian ditentukan nilai masing-masing siswa menggunakan rumus 3.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor ideal yang di harapkan}} \text{x } 10$$ rumus (3)

Setelah didapat nilai selanjutnya dianalisis menggunakan gain ternormalisasi (g) menurut Hake (2007, p.95) untuk menghitung peningkatan keterampilan proses sains. Langkah-langkah menentukan gain skor ternormalisasi diawali dengan menghitung skor gain ternormalisasi dengan rumus 4.

$$(g) = \frac{\text{skor postest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pre test}}$$ rumus (4)

Hasil gain ternormalisasi masing-masing siswa kemudian dihitung rata-ratanya. Rata-rata gain ternormalisasi selanjutnya dikategorisasi berdasarkan kategori gain yang diungkapkan oleh Hacke (2007, p.96) pada Tabel 2.

Tabel 2. Interpretasi Skor Gain Ternormalisasi

Nilai Gain <g>	Interprestasi
≥ 0,7	Tinggi
0,7 > (<g>) ≥ 0,3	Sedang
< 0,3	Rendah

Analisis Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains

Lembar observasi keterampilan proses sains dianalisis dengan mengkonversi skor skala 5 hasil observasi Keterampilan Proses Sains berdasarkan kaidah tabel 1 dan dibuat persentase ketercapaian keterampilan proses sains pada masing-masing siklus PBL.

Uji Perbedaan Keterampilan Proses Sains Antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Uji perbedaan dilakukan dengan analisis menggunakan program SPSS versi 20. Gain ternormalisasi dari keterampilan proses sains, sikap peduli lingkungan, dan hasil belajar dianalisis menggunakan analisis parametrik uji Manova dengan melalui uji prasyarat, namun apabila uji prasyarat tersebut tidak terpenuhi maka akan dilakukan analisis statististik nonparametrik. Tahapan uji perbedaan keterampilan proses sains dilakukan melalui tahapan sebagai berikut :

Uji Prasyarat

Uji prasyarat terdiri dari uji normalitas dan uji homogenitas. Data dikatakan berdistribusi normal apabila nilai probabilitas/ sig > 0,05 (Ghozali, 2006,p.97). Uji normalitas dilakukan dengan uji Shapiro Wilk menggunakan program SPSS versi 20. Data dikatakan homogen apabila nilai sig > 0,05. Uji homogenitas dalam penelitian ini menggunakan uji Lavene pada program SPSS versi 20.

Analisis Statistik Parametrik/ Uji Manova

Uji manova bertujuan untuk menguji hipotesis. Hipotesis dalam penelitian ini terdiri atas : hipotesis I, hipotesis II, dan hipotesis III.

Hipotesis I

H_0 : tidak ada perbedaan yang signifikan penerapan perangkat pembelajaran berbasis masalah terhadapketerampilan proses sains siswa antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol

H_1 : terdapat perbedaan yang signifikan penerapan perangkat pembelajaran berbasis masalah terhadap keterampilan proses sains siswa antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol

Syarat H_0 diterima apabila probabilitas /sig > 0,05

Uji statistik nonparametrik

Uji statistik non parametrik digunakan jika uji prasyarat Manova tidak terpenuhi. Uji nonparametrik dalam penelitian ini menggunakan uji Mann Whitney. Hipotesis dan kriteria penerimaan dan penolakan hipotesis dalam uji Mann Whitney sama dengan uji Manova.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil tahap pertama (Studi Pendahuluan) berupa hasil wawancara, survei lapangan dan studi pustaka. Hasil wawancara dan survei lapangan menunjukkan bahwa pembelajaran dilakukan secara ceramah interaktif dan kegiatan pembelajaran masih terpusat pada guru (*teacher center*), proses pembelajaran tidak menggunakan LKS, serta sumber belajar yang dominan digunakan adalah buku paket salah satu penerbit. Hasil studi pustaka dengan mengkasji kurikulum 2013 yaitu perangkat pembelajaran yang dikembangkan harus mencakup pencapaian 3 kompetensi.

Hasil tahap kedua (perencanaan) berupa penentuan KD dan materi yang sesuai untuk dikembangkan berdasarkan hasil uji pendahuluan. KD yang sesuai yaitu KD 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 3.10, dan 4.10. Semntara materi yang sesuai yaitu perubahan lingkungan dan daur ulang limbah.

Hasil tahap ketiga (penyusunan produk awal) menghasilkal produk awal/ draf 1 yang terdiri dari RPP, *handout*, LKS, serta perangkat penilaian. Pada tahap keempat (Validasi produk) skor penilaian produk menjadi nilai skala 5. Konversi skor menjadi nilai skala 5 disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Konversi Skor Menjadi Nilai Skala 5

Interval skor	Nilai	Kategori
4,20 < X	A	Sangat Baik
3,40 < X ≤ 4,20	B	Baik
2,60 < X ≤ 3,402	C	Cukup baik
1,80 < X ≤ 2,60	D	Kurang baik
X ≤ 1,80	E	Sangat kurang baik

Hasil penilaian produk oleh validator disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Penilaian Produk oleh Validator

Jenis produk	TS	D	G	Rata-rata	Nilai/ Kategori
RPP	4,45	4,79	4,15	4,46	A/ Sangat baik
Handout	4,47	4,52	4,22	4,40	A/ Sangat baik
LKS	4,52	4,73	4,24	4,50	A/ Sangat baik

Soal KPS	4,54	4,90	4,19	4,54	A/ Sangat baik
Lembar Observasi KPS	4,52	5	4,07	4,53	A/ Sangat baik
Soal SPL	4,58	4,65	4,20	4,48	A/ Sangat baik
Lembar observasi SPL	4,70	4,83	4,22	4,58	A/ Sangat baik
Lembar angket SPL	4,79	4,64	4,18	4,54	A/ Sangat baik
Soal aspek pengetahuan	4,57	4,88	4,14	4,53	A/ Sangat baik
Skor rata-rata	**4,57**	**4,77**	**4,18**	**4,51**	
Nilai	A	A	B	A	
Kategori	Sangat baik	Sangat baik	Baik	Sangat baik	

Keterangan :
TS: teman sejawat G : guru
D : dosen
KPS : keterampilan proses sains
SPL: sikap peduli lingkungan

Tahap kelima (Uji coba terbatas) bertujuan untuk mengetahui keterlaksanaan perangkat pembelajaran yang dikembangkan, respon dan masukan siswa, serta keefektifan penerapan perangkat pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan proses sains dalam skala terbatas sebagai bahan untuk memperbaiki produk.

Hasil keterlaksanaan RPP disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Keterlaksanaan RPP Uji Coba Terbatas

Pertemuan ke-	Keterlaksanaan RPP (%)	Kategori
1	70,37	Baik
2	93,33	Sangat baik
3	100	Sangat baik
Rata-rata	87,9	Sangat baik

Berdasarkan tabel 5 dapat diketahui bahwa pada pertemuan 1 keterlaksanaan RPP masih dalam kategori cukup dan sebanyak 29,63 % langkah-langkah pembelajaran belum terlaksana. Hal ini dikarenakan kurangnya alokasi waktu pada RPP, akibatnya terdapat tahapan-tahapan pembelajaran yang tidak terlaksana. Hal ini digunakan untuk memperbaiki RPP pada tahap uji coba luas.

Hasil analisis data kepraktisan perangkat pembelajaran berbasis masalah yang dikembangkan berdasarkan angket respon siswa disajikan dalam tabel 6.

Tabel 6. Hasil Penilaian Angket Respon Siswa terhadap Handout, LKS, dan Proses Pembelajaran

Aspek yang dinilai	Skor rata-rata	Nilai	Kategori
Handout	3,58	B	Baik
LKS	3,70	B	Baik
Proses pembelajaran	3,70	B	Baik

Berdasarkan tabel 6, dapat diketahui bahwa menurut penilaian skor rata-rata siswa pada uji terbatas, maka *handout*, LKS, dan proses pembelajaran sudah praktis. Karena dalam penelitian ini perangkat telah praktis digunakan apabila bernilai minimal B dengan kategori baik.

Data peningkatan keterampilan proses sains siswa meliputi hasil soal keterampilan proses sains dan observasi keterampilan proses sains. Hasil nilai keterampilan proses sains atas jawaban soal keterampilan proses sains siswa pada uji coba terbatas disajikan pada tabel 7. Berdasarkan tabel 7 dapat diketahui bahwa meskipun tidak semua RPP yang dikembangkan diimplementasikan dalam pembelajaran uji coba terbatas, namun nilai keterampilan proses sains siswa pada uji coba terbatas mengalami kenaikan dari nilai *pretest* dan *posttest*. Sehingga dapat diprediksi bahwa pada pembelajaran saat diuji coba luas juga akan meningkatkan nilai keterampilan proses sains.

Tabel 7. Nilai Keterampilan Proses Sains Siswa pada Uji Terbatas

Subjek coba	Nilai pretest	Nilai posttest	Gain ternormalisasi	Kate-gori
1	41,67	60	0,31	Sedang
2	43,33	60	0,29	Rendah
3	43,33	65	0,38	Sedang
4	53,33	63,33	0,21	Rendah
5	65	80	0,43	Sedang
6	76,67	96,67	0,86	Tinggi

7	48,33	86,67	0,74	Tinggi
8	26,67	56,67	0,41	Sedang
9	41,67	60	0,31	Sedang
10	46,25	65	0,34	Sedang
11	56,25	63,33	0,16	Rendah
Rata-rata	49,36	68,79	0,41	Sedang

Sementara itu hasil observasi keterampilan proses sains siswa pada uji coba terbatas disajikan pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Uji Terbatas

Siklus PBL	Skor rata-rata	Nilai	Kategori
1	3,31	C	Cukup baik
2	3,50	B	Baik

Berdasarkan tabel 8 dapat diketahui bahwa terjadi peningkatan skor observasi keterampilan proses sains dari siklus PBL 1 ke PBL 2. Skor rata-rata keterampilan proses sains siswa pada PBL 1 bernilai C dengan kategori cukup baik, sedangkan pad PBL 2 bernilai B dengan kategori baik. Dengan demikian dapat diketahui bahwa hasil penilaian soal keterampilan proses sains dan observasi keterampilan proses sains menunjukkan hasil yang sama atau saling mendukung, yaitu terjadi peningkatan keterampilan proses sains dari PBL 1 ke PBL 2.

Hasil ketercapaian aspek pengetahuan/ hasil belajar siswa ditunjukkan dalam tabel 11. Berdasarkan tabel 11 dapat diketahui bahwa terdapat 7 siswa belum tuntas. Hal ini dapat dikarenakan siswa tidak mengalami pembelajaran secara utuh, sebab pada uji coba terbatas implementasi RPP tidak dilakukan secara penuh dikarenakan keterbatasan waktu.

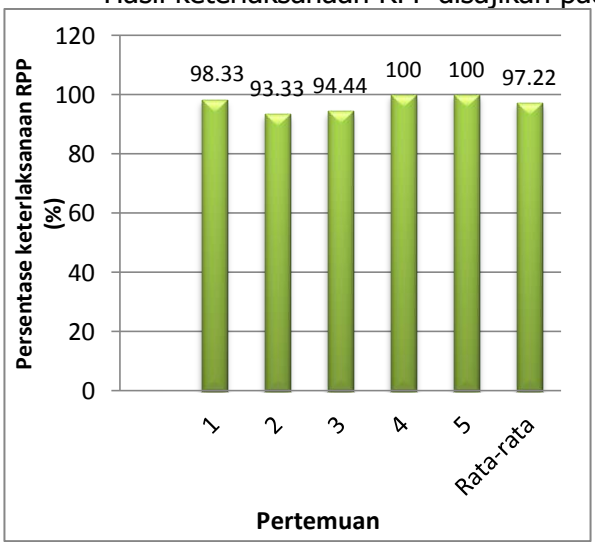
Tabel 9.Hasil Tes Belajar Siswa pada Uji Coba Terbatas

Subjek uji coba	Nilai	Kriteria
1	62,96	Tidak tuntas
2	66,67	Tidak tuntas
3	59,26	Tidak tuntas
4	77,78	Tuntas
5	81,48	Tuntas

6	68,52	Tidak tuntas
7	55,56	Tidak tuntas
8	40,74	Tidak tuntas
9	77,78	Tuntas
10	75,93	Tuntas
11	66,67	Tidak tuntas

Tahap keenam (uji coba luas) akan digunakan untuk mengetahui kepraktisan dan keefektivan perangkat pembelajaran yang dikembangkan dalam meningkatkan keterampilan proses sains dan sikap peduli lingkungan pada skala luas. Pembahasan hasil uji coba luas adalah sebagai berikut :

Hasil keterlaksanaan RPP disajikan pada gambar 2.



Gambar 1. Persentase Keterlaksanaan RPP Uji Coba Luas

Berdasarkan gambar 2 maka dapat diketahui bahwa ketercapaian RPP pada smua pertemuan berada pada kriteria sangat baik karena >81,26%. Rata-rata ketercapaian RPP juga menunjukkan kriteria sangat baik. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa dilihat dari ketercapaian RPP maka perangkat pembelajaran sudah memenuhi telah syarat kepraktisan.

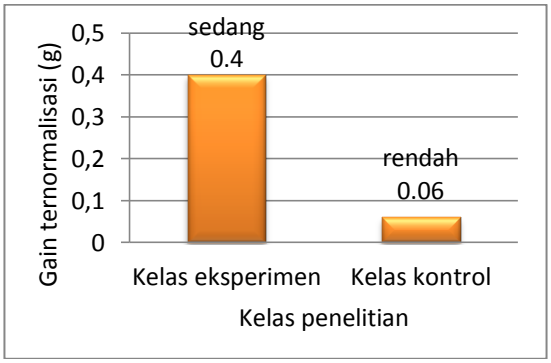
Respon siswa terhadap *handout*, LKS, dan proses pembelajaran diperoleh dari angket yang diisi oleh siswa kelas eksperimen pada akhir pembelajaran. Hasil analisis data kepraktisan perangkat pembelajaran berbasis masalah yang dikembangkan berdasarkan angket respon siswa disajikan dalam tabel 10.

Tabel 10. Hasil Penilaian Angket Respon Siswa terhadap *Handout*, LKS, dan Proses Pembelajaran Uji Luas

Aspek yang dinilai	Skor rata-rata	Nilai	Kategori
Handout	3,86	B	Baik
LKS	3,92	B	Baik
Proses pembelajaran	3,83	B	Baik

Berdasarkan tabel 10 dapat diketahui bahwa menurut penilaian skor rata-rata siswa pada uji luas, maka *handout*, LKS, dan proses pembelajaran sudah praktis. Karena dalam penelitian ini perangkat telah praktis digunakan apabila bernilai minimal B dengan kategori baik.

Perbandingan rata-rata nilai gain ternormalisasi antara nilai keterampilan proses sains kelas eksperimen dan kontrol disajikan dalam gambar 2.



Gambar 2. Diagram Batang Rata-rata GainTernormalisasi nilai Keterampilan Proses Sains Kelas Eksperimen dan Kontrol

Gambar 2 menunjukkan bahwa peningkatan keterampilan proses sains pada kelas eksperimen lebih tinggi dibanding kelas kontrol. Kenaikan keterampilan proses sains pada kelas eksperimen berkategori sedang, sementara kenaikan keterampilan proses sains pada kelas kontrol hanya pada kategori rendah. Selisih rata-rata gain ternormalisasi antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sebesar 0,34. Hal tersebut menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran berbasis masalah yang dikembangkan efektif meningkatkan keterampilan proses sains siswa dilihat dari nilai gain ternormalisasi tes keterampilan proses sains.

Untuk mengetahui perbedaan peningkatan keterampilan proses sains pada kelas eksperimen dan kontrol, selanjutnya dilakukan analisis statistik uji Manova. Hasil uji prasyarat manova disajikan pada tabel dan tabel 11.

Tabel 11. Hasil Uji Prasyarat Manova Gain Nilai Keterampilan Proses Sains

Jenis uji prasyarat	Sig	Interpretasi
Uji normalitas kelas eksperimen	0,343	Normal
Uji normalitas kelas kontrol	0,00	tidak normal
Uji homogenitas	0,494	Homogeny

Berdasarkan tabel 11 dapat diketahui bahwa gain nilai keterampilan proses sains uji prasyarat Manova tidak terpenuhi karena pada kelas kontrol data tidak terdistribusi normal, Dengan demikian tidak bisa dilakukan uji Manova melainkan uji nonparametrik, yaitu uji Mann Whitney.

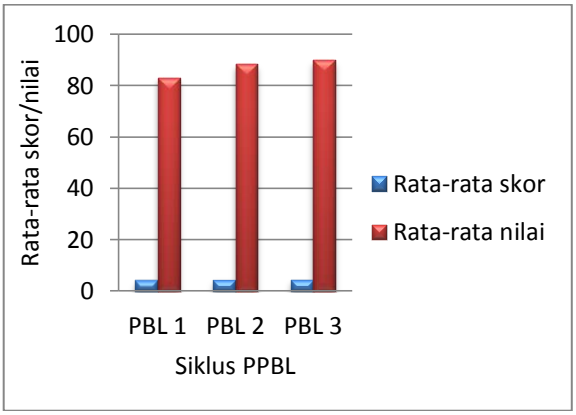
Hasil uji Mann Whitney pada gain ternormalisasi nilai keterampilan proses sains disajikan pada tabel 12.

	Gain ternormalisasi nilai keterampilan proses sains
Mann-Whitney U	209.500
Wilcoxon W	705.500
Z	-3.408
Asymp. Sig. (2-tailed)	0.001

Berdasarkan tabel 12, pada baris Asymp Sig terlihat bahwa nilai probabilitas sebesar 0,001. Karena nilai probabilitas < 0,05, maka berdasarkan uji Mann Whitney dapat diketahui bahwa gain ternormalisasi nilai keterampilan proses sains kelas kontrol berbeda secara signifikan dengan nilai eksperimen dengan tingkat kepercayaan 95%. Nilai gain ternormalisasi keterampilan proses sains kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penerapan perangkat pembelajaran berbasis masalah yang dikembangkan efektif meningkatkan keterampilan proses sains siswa ditinjau dari perbedaan gain ternormalisasi keterampilan proses sains.

Instrumen untuk mengukur keterampilan proses sains juga menggunakan lembar observasi sebagai pendukung tes keterampilan proses sains. Perbandingan hasil observasi keterampilan proses sains dari masing-masing siklus PBL disajikan pada gambar 3.

Gambar 3. Perbandingan Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains Kelas Eksperimen

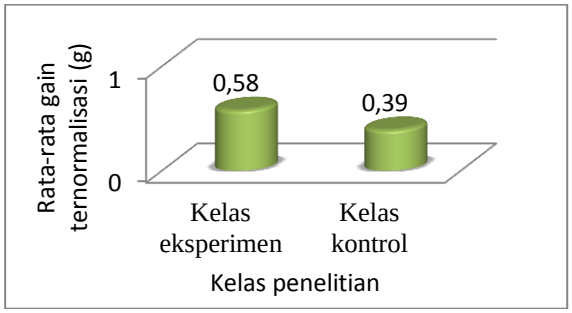


Gambar 3 menunjukkan adanya peningkatan rata-rata skor dan rata-rata nilai keterampilan proses sains hasil observasi pada kelas eksperimen. Skor rata rata PBL 1 ke PBL 2 meningkat 0,27 yaitu dari nilai A ke B atau dari kategori baik menjadi sangat baik, sedangkan skor rata-rata PBL 2 ke 3 naik sebesar 0,04 dengan nilai kedua siklus yaitu A dan kategori sangat baik. Apabila dilihat dari rata-rata nilai maka rata rata nilai PBL 1 ke PBL 2 meningkat 5,37, sedangkan rata-rata nilai PBL 2 ke 3 naik sebesar 1,44.

Peningkatan keterampilan proses sains pada PBL 1 ke PBL 2 lebih tinggi dibanding dari PBL 2 ke PBL 3. Hal ini terkait dengan kegiatan pembelajaran pada masing-masing siklus PBL. Pembelajaran pada masing-masing siklus PBL sama sama dimulai dengan masalah yang akan dipecahkan solusinya. Pada PBL 1 dan 2 pemecahan masalah dilakukan dengan kegiatan eksperimen, sementara pemecahan masalah pada PBL 3 menggunakan studi literatur. keterampilan proses sains lebih dapat dikembangkan pada kegiatan eksperimen dibanding studi literatur, sehingga peningkatan keterampilan proses sains pada PBL 1 ke PBL 2 lebih tinggi dibanding PBL 2 ke PBL 3. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa perangkat pembelajaran berbasis masalah yang dikembangkan secara efektif dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen dilihat dari hasil observasi keterampilan proses sains. Hal ini mendukung dan sesuai dengan hasil tes keterampilan proses sains.

Hasil observasi keterampilan proses sains untuk kelas kontrol tidak didapatkan data yang lengkap. Karena kegiatan pembelajaran yang dilakukan guru pada kelas kontrol menggunakan metode ceramah interaktif sehingga proses pembelajaran kurang bisa meningkatkan keterampilan proses sains siswa. keterampilan proses sains yang teramati hanya pada aspek mengamati. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa keterampilan proses sains siswa yang telah diperlakukan menggunakan perangkat pembelajaran berbasis masalah lebih tinggi dibanding siswa yang proses pembelajarannya menggunakan perangkat pembelajaran yang ada di sekolah (kelas kontrol).

Perbandingan rata-rata gain ternormalisasi nilai tes hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada gambar 4.



Gambar 4. Perbandingan Rata-rata (g) Nilai Tes Hasil Belajar Kelas Eksperiman dan Kelas Kontrol

Berdasarkan gambar 8 dapat diketahui bahwa rata-rata gain ternormalisasi pada kelas eksperimen lebih tinggi dibanding pada kelas kontrol. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa perangkat pembelajaran berbasis masalah efektif meningkatkan pencapaian aspek pengetahuan siswa. Uji perbedaan hasil belajar kelas eksperimen dan kontrol dilakukan dengan uji manova. Hasil uji prasyarat untuk Manova disajikan pada tabel 13.

Tabel 13. Hasil Uji Prasyarat Manova Tes Hasil Belajar

Jenis uji prasyarat	Sig	Interpretasi
Uji normalitas kelas eksperimen	0,015	tidak normal
Uji normalitas kelas control	0,051	normal
Uji homogenitas	0,615	homogen

Berdasarkan tabel 13 dapat diketahui bahwa uji prasyarat Manova tidak terpenuhi sehingga tidak bisa dilakukan uji Manova melainkan uji nonparametrik, yaitu uji Mann Whitney. Hipotesis. Hasil uji Mann Whitney pada gain ternormalisasi tes hasil belajar disajikan pada tabel 14.

Tabel 14. Hasil Uji Mann Whitney pada gain ternormalisasi tes Hasil Belajar

	Gain ternormalisasi tes hasil belajar
Mann-Whitney U	185.000
Wilcoxon W	681.000
Z	-3.780
Asymp. Sig. (2-tailed)	0.000

Tabel 14 menunjukkan bahwa nilai asymp sig sebesar 0,000 < 0,05. Dengan demikian berdasarkan uji Mann Whitney dapat diketahui bahwa gain ternormalisasi tes hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol berbeda secara signifikan pada tingkat kepercayaan 95%. Nilai gain ternormalisasi tes hasil belajar

kelas eksperimen lebih tinggi dibanding kelas kontrol. Sehingga dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran berbasis masalah efektif meningkatkan pencapaian kompetensi aspek pengetahuan siswa.

KESIMPULAN

Berdasarkan tujuan penelitian dan analisis hasil penelitian pengembangan, maka dapat disimpulkan bahwa : (1) Perangkat pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan keterampilan proses sains telah layak digunakan berdasarkan penilaian teman sejawat, dosen ahli, dan guru, (2) Perangkat pembelajaran berbasis masalah efektif dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa dilihat dari keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen lebih tinggi dibanding kelas kontrol

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Prof. Dr. Djukri, M.S. atas bimbingan yang diberikan dalam penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

Ain, T.E. (2013). Pemanfaatan visualisasi video percobaan gravity current untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika pada materi tekanan hidrostatis [Versi electronik]. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*. www.scribd.com.

Arend, R. I. (2007). *Learning to teach*. Seventh Edition. New York:McGraw-Hill Companies.

Borg, W. R. & Gall, M. D. (1983). *Educational research (4th ed.)*. New York:Longman, Inc.

Darmayanti, S., Sadia, W. & Sudiatmika, A.R. (2013). Pengaruh model collaborative teamwork learning terhadap keterampilan proses sains dan pemahaman konsep ditinjau dari gaya kognitif. *E-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi Pendidikan Sains,* Volume 3.

Ghozali, I. (2006). *Aplikasi analisis multivariate dengan program SPSS*. Semarang:Badan Penerbit Universitas Diponegoro.

Hake, R. R. (7 Maret 2007). *Design-based research in physics education*. http://www.physics.indiana.edu/~ha ke/DBR-Physics3.pdf.

Mendikbud. (2013). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI Nomor 65, Tahun 2013*, tentang Standar Proses.

Sugiyono. (2012). *Metode penelitian kuantitatif kualitatif dan R&D*. Bandung. Penerbit Alfabeta.

Sukardjo. (2012). *Buku pegangan kuliah evaluasi pembelajaran IPA*. Program Studi Pendidikan Sains Program Pascasarjana UNY.

Gejala Serangan Nematoda Parasit Pada Tanaman Kopi

Iis Nur Asyiah[1], Soekarto[2], Imam Mudakir[2], Yanuar Saputra[1]

[1]Prodi Pendidikan Biologi Universitas Jember
[2]Fakultas Pertanian Universitas Jember
iisnaza.fkip@unej.ac.id

Abstract—*Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gejala serangan nematoda parasit pada tanaman kopi. Pengamatan dilakukan dengan dengan cara observasi di lahan kopi yang terserang nematoda Pratylenchus. coffeae dan Radopholu similis selama Bulan Juni sd. September 2016. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa serangan kedua nematoda tersebut hampir mirip, yaitu akar serabut berkurang sampai gundul dan akar berwatna kecoklatan. Gejala serangan nematoda pada tajuk diawali dengan klorosis pada daun diikuti dengan gugurnya daun sampai tanaman gunudl. Produktivitas kopi sangat menurun. Pada serangan yang parah, tanaman kopi tidak bisa recoveri dan akhirnya mati.*

Keywords: gejala serangan, nematoda, Pratylenchus. coffeae, *Radopholu similis,* tanaman kopi

PENDAHULUAN

Nematoda parasit yang berasosiasi dengan kopi Arabika dan kopi Robusta sesungguhnya lebih dari 14 spesies, namun berdasarkan hasil survei, jenis nematoda parasit yang sering menyerang tanaman kopi di Indonesia hanya tiga, yaitu nematoda luka akar (*Pratylenchus coffeae*), nematoda pelubang akar (*Radopholus similis*) dan nematoda puru akar (*Meloidogyne* spp.) (Dropkin, 1992; Wiryadiputra, *et al*., 1995; Hulupi, 2008: 19).

Meloidogyne spp. (nematoda puru akar), merupakan nematoda yang bersifat parasit obligat dan tersebar luas baik pada daerah beriklim tropis dan subtropis. Nematoda ini memiliki kisaran inang yang sangat luas, bersifat polifag dan menyerang lebih dari 2000 spesies tumbuhan, sehingga tidak spesifik menyerang tanaman kopi saja (Sastrahidayat, 1990). Menurut Harni (2013) Nematoda *P. coffeae* dan *R. similis* merupakan nematoda endoparasit pada tanaman kopi, yang menyebabkan luka dan lubang pada akar kopi sehingga dapat mengganggu pengangkutan hara tanaman. Bekas luka dan lubang yang terdapat pada akar tanaman kopi akibat serangan nematoda dapat menjadi jalan masuk bagi patogen lain, seperti jamur dan bakteri yang berasosiasi untuk menyerang tanaman kopi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa nematoda parasit yang spesifik menyerang tanaman kopi adalah *P. coffeae* dan *R. similis*.

Dampak kerusakan dari serangan nematoda parasit *P. coffeae* dan *R. similis* pada tanaman kopi ini dapat mengganggu pertumbuhan tanaman dan

menurunkan hasil produksi. Serangan nematoda *P. coffeae* pada kopi Robusta dapat menurunkan produksi sampai 57%. Serangan *P. coffeae* dan *R. similis* pada kopi Arabika dapat mengakibatkan kerusakan tanaman sebesar 80% dan tanaman akan mati pada umur kurang lebih 3 tahun. Gejala kerusakan lain yang disebabkan oleh nematoda parasit ini adalah ukuran tanaman kurus, kerdil, daun menguning dan gugur hingga kematian secara perlahan dan pasti pada tanaman kopi (Harni, 2013).

Di Indonesia, kerusakan tanaman karena nematoda parasit, kurang disadari baik oleh pihak pemerintah, petani maupun para petugas pertanian yang bekerja di lapangan. Hal ini mungkin disebabkan oleh gejala serangan nematoda yang sulit diamati secara visual karena ukuran nematoda yang sangat kecil dan gejala serangan nematoda berjalan sangat lambat, tidak spesifik, mirip atau bercampur dengan gejala kekurangan hara dan air (Mustika, 2010). Berdasarkan hasil observasi, pengetahuan mengenai gejala-gejala yang ditunjukkan oleh tanaman kopi Arabika dan Robusta yang terserang nematoda *P. coffeae* dan *R. similis* khususnya oleh petani kopi Indonesia masih sangat rendah. Penelitian ini bertujuan untuk mengamati serangan nematoda parasit utama tanaman kopi robusta maupun arabika.

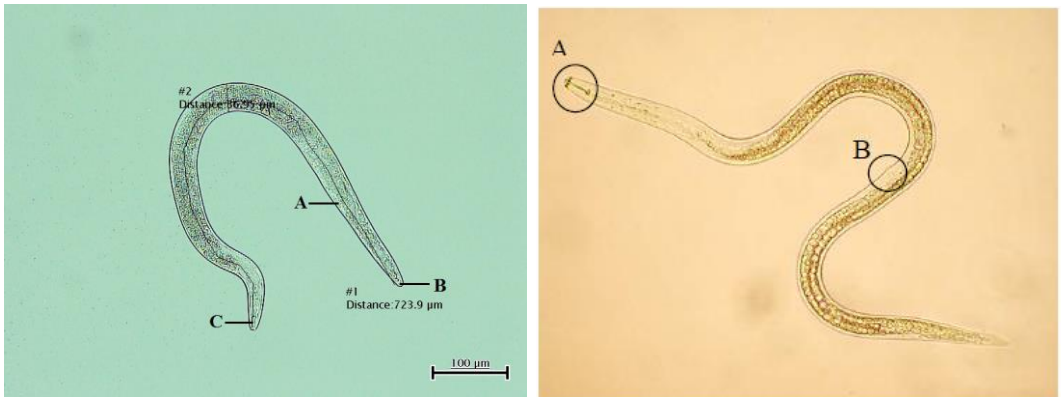
METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksploratif. Penelitian ini dilaksanakan dengan mengidentifikasi gejala serangan nematoda parasit pada tanaman kopi Arabika (*Coffea arabica*) dan kopi Robusta (*Coffea canephora*) di lapangan. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni s.d September 2016 di Perkebunan petani kopi di Kecamatan Silosanen, Kabupaten Jember, Jawa Timur, Perkebunan Kalibendo, Kecamatan Glagah, Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur dan Perkebunan Kopi di Kecamatan Sumberwringin, Kabupaten Bondowoso, Jawa Timur. Tahap ekstraksi akar dan identifikasi nematoda parasit pada tanaman kopi di lakukan di Laboratorium Nematoda Fakultas Pertanian, Universitas Jember

Identifikasi dan pengamatan gejala serangan nematoda parasit pada tanaman kopi dilakukan secara acak dengan mengamati perawakan akar, batang, daun, ranting dan produktivitas buah pada tanaman kopi Arabika dan Robusta yang terserang nematoda parasit Identifikasi nematoda parasit (*P. coffeae* dan *R. similis*) bertujuan untuk memastikan kebenaran spesies dan untuk mempelajari struktur morfologi nematoda parasit *P. coffeae* dan *R. similis.* Identifikasi dilakukan dengan cara melakukan pengamatan dibawah mikroskop dengan menggunakan buku panduan identifikasi nematoda.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi *Pratylenchus coffeae* dan *Radopholus similis* dalam penelitian ini dilakukan di Laboratorium Perlindungan Tanaman, Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jenggawah, Jember dan Laboratorium Biomedik, Fakultas Farmasi Universitas Jember.



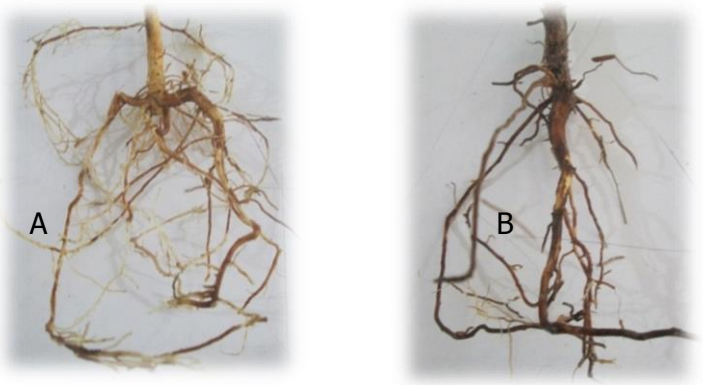
Gambar 1 Nematoda parasit *Pratylenchus coffeae* (Kiri) dan *Radopholus similis* (kanan) Betina, A) Vulva; B) Ekor; C) Stylet

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan nematoda parasit *P. coffeae* betina yang diperoleh memiliki panjang tubuh 723,9 µm dan diameter tubuh 36,95 µm pada perbesaran 100 µm dibawah mikroskop. Vulva posteriornya pada mencapai *P. coffeae* betina 70-80% panjang tubuhnya, bagian anteriornya bercabang secara tidak langsung (*monoprodelphic*), bentuk ekor sub-silinder atau ekor meruncing tetapi kecil dengan ujung lebar, membulat dan berbentuk persegi. Nematoda *R. similis* betina memiliki panjang tubuh 614µm, panjang stilet 19µm, panjang ekor 64µm, diameter tubuh sekitar 24µm dengan letak vulva 59% dari panjang tubuh. Sedangkan pada nematoda jantan memiliki panjang tubuh 614µm, panjang stilet 13µm, panjang ekor 70µm, panjang spikula 18µm dengan diameter tubuh 17µm

P. coffeae dan *R. similis* menyerang jaringan kortek akar serabut terutama akar-akar serabut yang aktif menyerap unsur hara dan air. Akibatnya akar serabut menjadi rusak, berwarna coklat dan terdapat luka-luka nekrotik. Luka-luka tersebut secara bertahap meluas, sehingga akhirya seluruh akar serabut membusuk. Pada waktu menyerang akar, nematoda mengeluarkan ensim β glukosidase. Akar tanaman mempunyai hormon amigdalin. B glukosidase dan amigdalin akan bereaksi sehingga terbentuk senyawa benzaldehida + HCN, senyawa ini merupakan racun bagi sel-sel yang terkena, sehingga sel-sel akar akan mati. β glukosidase + amigdalin → benzal dehida + HCN. Karena serangan terjadi di luar akar maka akan tampak bercak-bercak, oleh karena itu *P. coffeae* disebut juga sebagai *Root lession nematodas* (Nematoda peluka akar) (Nadiah, tanpa tahun).

Akar akan bereaksi membentuk *hyperplasia* (tumor atau bisul) yang cukup besar seperti bonggol. Nematoda tinggal di dalam akar bersama-sama dengan telurnya. Serangan nematoda kematian ujung akar tanaman dan nekrosis. Kalau serangan hanya terjadi dibagian satu sisi maka akar akan tumbuh membengkok kemudian berbelit-belit. Luka akar yang ditimbulkan oleh stilet merangsang datangnya cendawan dan bakteri yang menyebabkan penyakit sekunder, akan menjadi busuk, dan bisa menjadi sumber penyakit tanaman (Pracaya, 1997). Rendahnya berat akar tanaman yang diinokulasi nematoda, disebabkan oleh kerusakan akibat penusukan stilet dan sekresi enzim yang dikeluarkan nematoda

sewaktu nematoda makan. Luka-luka tersebut secara bertahap meluas, sehingga akhirya seluruh akar serabut membusuk. Hal itu terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Akar tanaman kopi: (a) Akar kopi yang masih sehat sedangkan (b) Akar kopi yang terinfeksi nematoda *P. coffeae.*

P. coffeae menyebabkan terjadinya luka akar yang bersifat endoparasit karena *P. coffeae* memakan kulit akar sehingga akar menguning dan akhirnya berwarna ungu coklat. Luka berkembang melingkari akar, dan pada tingkat lanjut kulit akar dapat lepas. Nematoda yang masuk ke dalam akar tumbuh di dekat ujung akar, di daerah yang sel-selnya sedang memanjang. Akar tumbuhan dapat terpengaruh oleh tusukan stilet nematoda, sehingga terjadi sel-sel yang membesar dan berinti banyak, karena mitosis yang terjadi berulang-ulang tanpa disertai pembelahan sel (Semangun, 2001).

Menurut Agrios dalam Harni (2007), melaporkan bahwa nematoda yang mengkonsumsi sel akar mampu menurunkan kemampuan tumbuhan menyerap air dan hara dari tanah sehingga menyebabkan gejala seperti kekurangan air dan hara Seperti pada Gambar 2.7. Disamping itu, nematoda juga menyebabkan berkurangnya konsentrasi zat pengatur tumbuh tanaman seperti auksin, sitokinin, dan giberelin yang banyak terdapat di ujung akar. Berkurangnya zat pengatur tumbuh dapat terjadi karena nematoda mengeluarkan enzim selulase dan pektinase yang mampu mendegradasi sel sehingga ujung akar luka dan pecah, hal ini menyebabkan auksin tidak aktif. Tidak aktifnya auksin menyebabkan pertumbuhan primer akar terhambat.

Gambar 3 Gejala serangan nematoda parasit pada tajuk

Gambar 4 Tanaman gundul dan mati akibat nematoda parasit

Gejala kerusakan oleh nematoda pada bagian tanaman Pada Gambar 2 permukaan tanah umumnya tidak spesifik. Tanaman tanaman tampak kerdil, pertumbuhan terhambat, ukuran daun dan cabang primer mengecil, daun tua berwarna kuning yang secara perlahan-lahan akhirnya rontok dan tanaman mati. Akar tanaman kopi yang terserang oleh *P. coffeae* warnanya berubah menjadi kuning, selanjutnya berwarna coklat dan kebanyakan akar lateralnya busuk. Luka yang terjadi pada akar berakibat merusak seluruh sistem perakaran tanaman kopi Tanaman yang terserang berat akan mati sebelum dewasa (Nugorhorini, 2012)

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu gejala serangan nematoda parasit kopi pada akar adalah hilangnya serabut akar dan tampak bercak-bercak coklat pada akar. Gejala pada tajuk diawali dengan menguningnya daun, gugur sampai tanaman menjadi gundul dan mati. Gejala serangan baru tampak jelas pada saat serangan sudah parah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih pada Ristekdikti yang telah mendanai penelitian ini melalui hibah IbM 2016.

DAFTAR RUJUKAN

Dropkin, V.H. 1992. *Introduction to Plant Nematology*. Edisi Bahasa Indonesia, Penerjemah: Supratoyo. Yogyakarta: Gadjah Mada Press.

Halupi dan Mulyadi. 2007. *Sebaran populasi nematoda Radopholus similis dan Pratylenchus coffeae pada lahan per-kebunan kopi*. Pelita Perkebunan, 23, 176–183.

Harni, Munif, Supramana, dan Mustika. 2007. Potensi Pengendali Nematoda Peluka akar*. Journal of Bioscience*, 14 (1): 7-12.

Mustika, Ika. 2005. Konsepsi Dan Strategi Pengendalian Nematoda Parasit Tanaman Perkebunan Di Indonesia. *Jurnal Perspektif*, 4 (1): 20-32.

Pracaya, Ir. 1997. *Hama dan Penyakit Tanaman*. Cetakan V. Jakarta: Penebar Swadaya.

Semangun, Haryono Prof. Dr. Ir. 2000. *Penyakit-penyakit Tanaman Perkebunan Di Indonesia*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Wiryadiputra, S. 1991. *Hasil servei nematoda parasit kopi di Indonesia*. Prosiding Kongres Nasional XI dan seminar Ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia. Ujung Pandang, 24-26 September. 1991. Hal 10-12.

PREFERENSI ARTHROPODA TERHADAP TUMBUHAN LIAR DI KEBUN BIOLOGI UNIVERSITAS NEGERI MALANG

Ika Lia Novenda

Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember
ikanovenda11@gmail.com

Abstract— *Penelitian bertujuan untuk mengetahui preferensi arthropoda terhadap tumbuhan liar di kebun Biologi FMIPA Universitas Negeri Malang. Jenis penelitian ini adalah deskriptif kualitatif, pengamat menetapkan lima tumbuhan liar yang menjadi sumber amatan. Kemampuan tumbuhan liar untuk menarik serangga berbeda-beda, perbedaan presentase ketertarikan serangga terhadap tumbuhan liar dipengaruhi oleh senyawa-senyawa volatil yang disekresikan oleh tumbuhan liar. Konservasi predator di agroekosistem dengan menciptakan mikrohabitat tersebut akan sangat membantu dalam mengendalikan Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT).*

Keywords: preferensi arthropoda, PHT, OPT

PENDAHULUAN

Pemanfaatan musuh alami hama tumbuhan, khususnya parasitoid dan predator merupakan salah satu komponen Pengendalian hama Terpadu (PHT) yang ramah lingkungan. Jenis serangga yang digunakan dalam PHT dapat bermacam-macam tergantung dari sifat serangga yang digunakan. Jenis serangga yang digunakan biasanya memiliki sifat sebagai serangga parasitoid atau serangga predator (Martono, 2008). Musuh alami sebagai salah satu komponen ekosistem yang sangat menentukan keseimbangan populasi hama, perlu diberi peluang atau suasana untuk berfungsi secara maksimal (Untung, 1993 dalam Prasetia, 2002).

Dalam kehidupan di alam, setiap organisme pengganggu tumbuhan (OPT) mempunyai musuh alami. Perkembangan populasi OPT dikendalikan secara alami oleh musuh alaminya. Sebagian besar jenis serangga parasitoid dan predator di kebun atau sawah sangat bermanfaat, karena dapat membunuh dan memakan hama, juga ada fungsi lain yang berguna, misalnya mengurai daun yang jatuh sehingga menjadi unsur hara. Oleh karena itu, semua serangga yang berguna untuk manusia sebaiknya dilestarikan (Departemen pertanian, 2002).

Usaha yang dilakukan untuk meningkatkan keberadaan musuh alami/predator adalah dengan menyediakan habitat yang sesuai dan disukai untuk perkembangannya. Untuk itu, menurut Prasetia (2002) perlu adanya konservasi predator di agroekosistem untuk meningkatkan efektifitas potensinya dalam mengendalikan populasi hama dengan menciptakan mikrohabitat tersebut, yang sesuai untuk melakukan aktifitas reproduksi, mendapatkan makanan alternatif,

tempat hinggap dan persinggahan sementara. Tumbuhan yang disukai musuh alami ini seringkali sebagai tumbuhan liar dan dikategorikan sebagai gulma, yaitu tumbuhan liar yang mengganggu pertanian (Harahap dan Tjahyono, 1994 dalam Kholishotin, 2002).

Tumbuhan yang dikembangkan sebagai tempat beristirahat, tempat berlindung, tempat berkembang biak, dan tempat sumber makanan disebut sebagai tumbuhan refugia (Rohman, 2008). Tumbuhan liar biasanya tumbuh secara alami di tempat-tempat yang tidak mengalami gangguan. Jenis-jenis ini mendominasi di segala tempat dengan cepat, dan jika tidak mengalami gangguan jenis-jenis ini akan bermunculan silih berganti sehingga tercapainya populasi yang stabil dalam keadaan setimbang (Sastroutomo, 1990).

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah deskriptif kualitatif dengan yang mencoba mengungkapkan dan memaparkan tentang preferensi atau ketertarikan arthropoda terhadap tumbuhan liar (gulma) di kebun Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Negeri Malang, dimana pengamat menetapkan lima tumbuhan yang menjadi sumber amatan antara lain *Centella asiatica*, *Tridax procumbens*, *Emilia* sp., *Datura metel*, *Blumea lacera*.

HASIL PENELITIAN

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan di kebun cabai daerah Pujon dan di kebun biologi Universitas Negeri Malang, maka didapatkan hasil pada Tabel berikut.

Hari	Serangga yang ditemukan (Genus)	Tumbuhan				
		Centella asiatica	*Tridax procumbens*	*Datura metel*	*Emilia* sp.	*Blumea lacera*
1	*Andralus*				2	
	Tettigoniidae	6	2			
	Atractomorpha	2		1		1
	Harmonia	3	4	1		
	Henosepilachna		2	5		1
	Menochilus			2		
	Locusta sp. 1	2				1
	Locusta sp. 2					
	Monomorium	7	1			5
	Lycosa sp. 2			1	2	
2	*Andralus*					
	Tettigoniidae	7	4	3	2	
	Atractomorpha	2				3
	Harmonia		4	3		1
	Henosepilachna		2	13		2
	Menochilus	2				
	Locusta sp. 1					
	Locusta sp. 2	2	1		1	
	Monomorium	5		4		2
	Lycosa sp. 2					
3	*Andralus*					

Hari	Serangga yang ditemukan (Genus)	Tumbuhan				
		Centella asiatica	*Tridax procumbens*	*Datura metel*	*Emilia* sp.	*Blumea lacera*
	Tettigoniidae	6	2	3	3	
	Atractomorpha	1				1
	Harmonia	4	4	3		
	Henosepilachna		4	8		5
	Menochilus	1	2	1		2
	Locusta sp. 1	2				
	Locusta sp. 2				2	
	Monomorium	3		7		4
	Lycosa sp. 2					

PEMBAHASAN

Kemampuan tumbuhan liar untuk menarik serangga berbeda-beda, perbedaan presentase ketertarikan serangga terhadap tumbuhan liar dipengaruhi oleh senyawa-senyawa volatil yang disekresikan oleh tumbuhan liar. Menurut Yanuwiadi dkk (2011) tumbuhan secara keseluruhan mengandung senyawa volatil yang dihasilkan daun, bunga ataupun buah dari tumbuhan liar tersebut menyebabkan perbedaan ketertarikan serangga. Serangga sendiri mampu memilih dan merespon senyawa volatil dari tumbuhan yang memang di alam bisa dikunjungi. Menurut Sutisna (1988) senyawa sekunder yang cepat menguap (volatil) berperan sebagai semiokimia yang berperan khusus dalam penyerbukan dan pencarian makan oleh serangga. Aroma dari tumbuhan mendominasi lingkungan kimia atmosfir yang ada pada komunitas darat dimana ratusan tumbuhan menciptakan suatu ruang aktif bersifat khusus tetapi saling tumpang tindih. Berdasarkan senyawa tertentu serangga mampu memilih tumbuhan yang cocok untuk merangsang pola yang mengarah pada peletakan telur, sumber makanan yang sesuai, tempat berkumpul untuk menemukan lawan jenis dan untuk berlindung.

Menurut Dethier (1963 dalam Nandini, 2002) intensitas senyawa kimia sangat mempengaruhi respon bau. Bau dari iso-valeraldehyde pada konsentrasi dibawah ambang bau yang spesifik akan memikat musca, sebaliknya semakin tinggi konsentrasi akan berlaku sebagai repellent baginya. Respon serangga terhadap suatu senyawa kimia dimulai dari organ antena serangga. Serangga menggunakan kemampuan khemoresepsi dalam mencari habitat alternatifnya memiliki antena yang sensitif terhadap senyawa tertentu. Menurut Metclaf dan Metcalf (1992 dalam Karimah, 2008) menyatakan bahwa sensilia yang terdapat pada antena serangga adalah organ yang sangat peka dalam mendeteksi senyawa yang ada pada suatu tumbuhan. Dengan tidak terdeteksinya suatu jenis senyawa tertentu akan menjadi faktor penghambat yang mencegah serangga mendatangi tumbuhan tersebut. Tumbuhan liar yang dipilih oleh serangga tertentu dapat digunakan sebagai sumber pakan alternatif atau sebagai habitat alternatif. Habitat alternatif adalah habitat sekitar lahan pertanian atau perkebunan yang merupakan tempat pengungsian bagi banyak serangga predator dan parasitoid, jika kondisi di lahan pertanian atau pertamanan berubah drastis seperti waktu panen (Purwaningsih, 2004).

Untung (1993) menyatakan bahwa komunikasi dengan lingkungannya berlangsung dengan perantara senyawa kimia diantaranya kairomon dan allomon. Kairomon merupakan senyawa kimia yang dapat menarik kedatangan serangga. Ketertarikan serangga dimulai ketika serangga menerima satu atau lebih sinyal dari tumbuhan. Kelangsungan dari suatu makhluk hidup tergantung pada kemampuannya untuk merasakan rangsangan-rangsangan dari luar dan bereaksi sesuai rangsangan tersebut (Widiastuti, 2000). Serangga mampu mendeteksi informasi tentang lingkungannya melalui indera yang merupakan fungsi dari bermacam-macam organ sensilia seperti mekanoreseptor, khemoreseptor, thermoreseptor, sound reseptor dan fotoreseptor (Ross, 1982 dalam Turista, 2011).

Yanuwiadi (2006) menyatakan bahwa respon serangga terhadap rangsangan bau yang dikeluarkan oleh tumbuhan dimulai dengan pengenalan terhadap bau, proses pengenalan tersebut ditandai dengan berubahnya antena serangga untuk mencari arah sumber bau, kemudian serangga akan mengitari bilik udara sehingga serangga menemukan bau yang paling disukai. Proses respon serangga terhadap senyawa kimia terdiri dari 1) mengisolasi dan mengidentifikasi struktur dari senyawa kimia, 2) menginisiasi respon terhadap kairomon dan 3) memperlihatkan respon yang sesuai dengan konsentrasi kairomon dalam bentuk perilaku (Frengkel, 1959 dalam Metclaf dan Metcalf, 1992)

Serangga tertartik dan memanfaatkan suatu tumbuhan tertentu karena adanya senyawa kairomon yang dihasilkan oleh tumbuhan tersebut. Menurut Metcalf dan Metcalf (1992) hampir seluruh daun, buah, dan bunga mengandung senyawa koiromon. Senyawa koiromon yang dihasilkan oleh tumbuhan tersebut akan mempengaruhi keputusan serangga dalam memilih jenis tumbuhan yang akan dikunjunginya. Mudjiono (1998) mengatakan bahwa beberapa senyawa sekunder tumbuhan bertindak sebagai tanda bagi serangga dalam memilih dan memakan tumbuhan. Senyawa tumbuhan tersebut dapat berperan sendiri atau dapat juga diperkuat oleh nutrisi yang ada pada tumbuhan. Dengan kekhususan senyawa koiromon tumbuhan tertentu maka serangga dapat mendeteksi keberadaan jenis tumbuhan yang disukainya.

Serangga memberikan respons yang berbeda-beda terdapat setiap jenis stimulant yang diterimanya. Kebiasaaan dalam menanggapi respon ini akan membentuk perilaku serangga dalam banyak hal termasuk proses pemcarian makanan dan oviposisi. Menurut Hufaker dan Mesenger (1989) penglihatan dan kemoteresepsi merupakan dua indera utama yang membimbing predator ke habitat yang banyak mengandung mangsa atau makanan-makanan lainnya.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang bisa ditarik dari kegiatan pengamatan ini yaitu perbedaan presentase ketertarikan serangga terhadap tumbuhan liar dipengaruhi oleh senyawa-senyawa volatil yang disekresikan oleh tumbuhan liar. Proses respon serangga terhadap senyawa kimia terdiri dari 1) mengisolasi dan mengidentifikasi struktur dari senyawa kimia, 2) menginisiasi respon terhadap kairomon dan 3) memperlihatkan respon yang sesuai dengan konsentrasi kairomon dalam bentuk perilaku. Tumbuhan liar yang dipilih oleh serangga tertentu dapat digunakan sebagai sumber pakan alternatif atau sebagai habitat alternatif. Habitat alternatif

adalah habitat sekitar lahan pertanian atau perkebunan yang merupakan tempat pengungsian bagi banyak serangga predator dan parasitoid, jika kondisi di lahan pertanian atau pertamanan berubah drastis seperti waktu panen. Berdasarkan senyawa tertentu, serangga mampu memilih tumbuhan yang cocok untuk merangsang pola yang mengarah pada peletakan telur, sumber makanan yang sesuai, tempat berkumpul untuk menemukan lawan jenis dan untuk berlindung.

DAFTAR RUJUKAN

Balitro. 2011. Babadotan. (online), (http://balittro.litbang.deptan.go.id, diakses tanggal 8 Desember 2012).

Departemen Pertanian. 2002. Proyek Pengendalian Hama terpadu perkebunan rakyat. 2002. Musuh Alami Dan Penyakit Tumbuhan Teh. Jakarta: Direktorat perlindungan perkebunan, Direktorat Jenderal Bina Produksi Perkebunan Departemen Pertanian.

Deptan. 2007. Sekilas tentang Urang-aring. (online), (http://ditjenbun.deptan.go.id, diakses tanggal 8 Desember 2012).

Huffaker & Messenger. 1989. Theory and Practice of Biological Control. Academic Press, Inc. (London) Ltd., Soeprapto Mangoendiharjo (penerjemah). 1989. Teori danPraktek Pengendalian Biologis. Penerbit: Universitas Indonesia. Jakarta. Pp. 3-20.

Jumar. 2000. Entomologi Pertanian. Jakarta: PT Rineka Cipta.

Kastawi, Yusuf. 2005. Zoologi Avertebrata. Malang: UM Press.

Kholishotin. 2002. Preferensi Serangga Predator Adalia sp Terhadap Tumbuhan Familia Asteraceae Dan Kombinasinya. Skripsi Tidak Diterbitkan. Malang: Universitas Negeri Malang

Knauer. 1993. Okologie und landwirschaft, situation konflikte. Losungen. Stutgart.

Kusumastanti. 2010. Ajeran. (Online), (http://www.plantamor.com, diakses tanggal 12 Desember 2012).

Kuswardanu. 2010. Ciplukan. (online), (http://kuswardanu.wordpress.com/2010, diakses tanggal 8 Desember 2012).

Landis, D. A., Wratten & G. M. Gurr. 2000. Habitat Management to Conserve Natural Enemies of Arthropoda Pest in Agriculture. Annual Review of Entomology. Vol 45 175-201.

Metcalf, R.L., & Metcalf, E.L. 1992. Plant Kairomones in Insect Ecology and Control. New York: Chapmann and Hall.

Pasetia, A. 2002. Preferensi Pocota personata L Terhadap Gulma Air besera Kombinasinya. Skripsi tidak diterbitkan. Malang: Universitas Brawijaya.

Pracaya. 1991. Hama Penyakit Tumbuhan. Salatiga: PT Penebar Swadaya.

Martono. 2008. Entomologi. (Online), (http://pustaka.ut.ac.id/puslata/online.php?menu=bmpshort_detail2&ID=67, diakses tanggal 19 Februari 2012).

Rohman, Fatchur. 2008. Struktur Komunitas Tumbuhan Liar dan Arthropoda sebagai Komponen Evaluasi Agroekosistem di Kebun Teh Wonosari Singosari Kabupaten Malang. Disertasi. Tidak diterbitkan. Malang: Universitas Brawijaya.

Ross, H. 1982. A Text Book Entomology. Fourth Edition. New York: John Wiley dan Sons.

Sastroutomo, Soetikno S. 1990. Ekologi Gulma. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.

Sutisna, M., Sastrodiharjo, S., Amidja, D.A.T. 1988. Allelokimia Komunikasi Kimia Antar Organisme. Bandung: Institut Teknologi Bandung.

Untung, K. 1993. Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu (edisi kedua). Yogyakarta: UGM Press.

Widiastuti, Agustina. 2000. Uji Preferensi Serangga Family Coccinellidae Terhadap Tumbuhan Familia Asteraceae Berdasarkan Ketertarikan Terhadap Bau. Skripsi: Universitas Brawijaya Malang.

Pengembangan Aplikasi Sistem Informasi Berbasis Android tentang Keanekaragaman Vegetasi Habitus Pohon di Taman Nasional Baluran

Ikromudin Al Islami[1], Imam Mudakir[2], Mochammad Iqbal[2]
[1]Mahasiswa Pendidikan Biologi, PMIPA, FKIP Universitas Jember
[2]Dosen Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Jember
e-mail: ikromudin.ai@gmail.com

Abstract—*Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi sistem informasi berbasis Android tentang keanekaragaman vegetasi habitus pohon di Taman Nasional Baluran, selain itu juga untuk mengetahui validitas aplikasi tersebut. Bentuk penelitian ini adalah penelitian pengembangan (developmental research) dengan model pengembangan R2D2 (Reflective, Recursive, Design, and Development) yang dikembangkan oleh Willis tahun 1995. Penelitian dimulai dari bulan agustus hingga November 2016 dan penelitian ini masih berlangsung hingga sekarang, Penelitian saat ini sudah masuk dalam tahap validasi ahli aplikasi.. Teknik pengumpulan data dari penelitian ini yaitu melalui metode wawancara, instrumen validasi ahli, dan angket pengguna aplikasi. Penelitian ini sudah melakukan validasi instrumen validasi dan juga sudah melakukan validasi ahli oleh petugas Taman Nasional Baluran sedangakan proses validasi ahli aplikasi dan ahli materi masih dalam proses validasi, begitu juga dengan angket pengguna aplikasi yang masih belum dilakukan sehingga proses penelitian ini masih berlanjut.*

Keywords: Aplikasi Android, Vegetasi, R2D2, Baluran

PENDAHULUAN

Taman Nasional Baluran merupakan kawasan konservasi sumber daya alam yang memiliki potensi keanekaragaman hayati yang cukup tinggi baik flora, fauna maupun ekosistemnya, termasuk juga keindahan panorama alamnya (BTNB, 2007:2). Taman Nasional Baluran memiliki ekosistem unik yang merupakan perwakilan ekosistem hutan yang spesifik kering di Pulau Jawa. Terdapat 5 macam tipe ekosistem yaitu: a) vegetasi savana, b) hutan mangrove, c) hutan musim, d) hutan pantai, dan e) hutan pegunungan bawah, hutan rawa dan hutan yang selalu hijau sepanjang tahun (evergreen) (Dephut, 2016).

Baluran sebagai Taman Nasional memiliki 3 fungsi utama yaitu (1) fungsi Perlindungan sistem penyangga kehidupan, (2) Pengawetan keanekaragaman jenis tumbuhan dan satwa, dan (3) Pemanfaatan secara lestari Sumber Daya Alam Hayati (SDAH) beserta ekosistemnya, yang dapat dimanfaatkan untuk tujuan

penelitian, ilmu pengetahuan, pendidikan, menunjang budidaya, budaya, rekreasi dan pariwisata (BTNB, 2007:2).

Tingginya tingkat keanekaragaman hayati Baluran dengan didukung banyaknya jenis vegetasi yang ada berpotensi menyimpan berbagai macam vegetasi. Namun, dari hasil penelusuran peneliti, potensi keanekaragaman hayati vegetasi Taman Nasional Baluran belum terekspos secara maksimal. Hal ini terlihat dari dokumentasi tentang vegetasi Taman Nasional Baluran pada berbagai media promosi dan media edukasi sulit ditemukan sehingga sulit untuk dapat diakses.

Website resmi Baluran (2016) juga tidak menyediakan informasi secara spesifik tentang vegetasi Taman Nasional Baluran. Website yang beralamat di http://balurannationalpark.web.id memiliki menu navigasi Home, News, Gallery, Faq, dan About. Dan hanya di menu About yang memiliki sub menu yaitu: Kondisi umum, Flora&Fauna, Tipe Hutan, Wisata Alam, dan Struktur Organisasi. Sedangkan konten yang terkandung hanya informasi umum seputar baluran dan spot-spot wisata untuk para pengunjung. Meskipun sudah ada submenu Flora&Fauna konten didalamnya hanya berisi informasi umum tentang hewan dan tumbuhan di Baluran. Tanpa ada penjelasan yang spesifik seperti tidak adanya menu atau submenu khusus mengenai keterangan baik berupa foto ataupun keterangan tentang detail tumbuhan pada Taman Nasional Baluran.

Dengan seiring kemajuan di dalam bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi yang sangat pesat akhir–akhir ini membawa banyak perubahan dalam kehidupan manusia, khususnya dalam bidang Sistem Informasi (Rahmelina *et al*. 2014:65). Dalam hal ini salah satu bentuk kemajuan dari teknologi informasi komunikasi adalah penggunaan smartphone sebagai media pembelajaran. Supriyono (2014:208) menyatakan pemanfaatan kemampuan smartphone untuk keperluan di beberapa bidang dikembangkan dengan aplikasi-aplikasi yang mampu mendukung dalam penggunaannya. Saat ini smartphone memiliki variasi yang sangat banyak atau multiplatform, data dari De Tekno (2016) menyebutkan setidaknya ada 5 jenis operating system atau platform yang beredar di pasaran yaitu iOS untuk iPhone, Android untuk Android phone, Windows untuk Windows phone, Blackberry Os untuk Blackberry, dan Symbian Os untuk handphone Nokia. Dengan menggunakan smartphone sebagai media pembelajaran diharapkan dapat meningkatkan minat sekaligus rasa ingin tahu yang tinggi .

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tergerak untuk ikut mengambil bagian dalam mensukseskan salah satu fungsi Taman Nasional Baluran sebagai pelestari Sumber Daya Alam Hayati (SDAH) beserta ekosistemnya, dengan mengembangkan suatu Aplikasi Sistem Informasi Berbasis Android tentang Keanekaragaman Vegetasi Habitus Pohon di Taman Nasional Baluran.

METODE PENELITIAN

Penelitian pengembangan pada penelitian ini mengacu pada model R2D2 (Reflective, Recusive, Design, and Development) yang merupakan model penelitian pengembangan yang dikembangkan oleh Willis (1995). Yang mana model pengembangan ini memiliki tiga tahap utama yaitu (1) tahap pendefinisian, (2) tahap perencanaan dan pengembangan, (3) tahap penyebarluasan. Tujuan penelitian pengembangan ini adalah selain sebagai media pembelajaran juga sebagai sistem informasi yang menyediakan informasi tentang vegetasi habitus pohon pada Taman Nasional Baluran.

Pada penelitian pengembangan dengan model R2D2 ini tahap-tahap dari 3 tahap utama dapat dijabarkan. Yaitu sebagai berikut: pada tahap pendefinisian dapat dibagi menjadi 3 kegiatan yaitu: Menciptakan dan mendukung tim partisipasi, Melakukan pemecahan masalah secara progresif, Mengembangkan pronesis atau pemahaman konstekstual (Analisis). Pada tahap perencanaan dan pengembangan dapat dijabarkan menjadi 4 kegiatan yaitu Memilih lingkungan dengan spesifikasi yang ditentukan, Memilih format produk dan media, Menentukan format penilaian, Mendesain dan mengembangkan produk. Sedangkan tahap penyebarluasan memiliki 4 kegiatan juga yaitu: Evaluasi, Produk akhir, Difusi, dan Adopsi. Akan tetapi tahap penelitian pada penelitian pengembangan aplikasi android vegetasi habitus pohon Taman Nasional Baluran ini hanya sampai pada tahap perencanaan dan pengembangan. Sehingga tahap penyebarluasan tidak dilakukan oleh peneliti.

Setelah tahap pembuatan selesai maka akan dilakukan validasi oleh para ahli yaitu ahli materi, ahli aplikasi Android, dan ahli petugas Taman Nasional Baluran dengan menggunakan instrumen validasi yang sebelumnya sudah divalidasi oleh ahli pengembangan sehingga didapatkan instrumen yang valid untuk memvalidasi aplikasi.

Setelah proses validasi selesai maka akan dilakukan uji coba terbatas secara acak dengan angket kepada mahasiswa pendidikan Biologi Universitas Jember. Setelah dilakukan validasi maka akan diperoleh skor validasi yang kemudian dilakukan kualifikasi berdasarkan nilai kriteria kualifikasi produk

Analisis data berupa deskriptif kualitatif digunakan untuk mengolah data dan review dari para ahli, yaitu meliputi data komentar, kritik-saran dan masukan. Data-data kuantitatif hasil penilaian validator dianalisis dengan menggunakan persentasi tingkat pencapaian dengan menggunakan rumus :

$$P = \frac{n}{N} x\, 100\,\%$$

Keterangan:
P : persentase penilaian (%)
n : jumlah skor yang diperoleh
N : jumlah skor maksimum
(Rohmad *et al.* 2013:3)

Nilai persentase hasil analisis menggunakan rumus di atas digunakan sebagai kualifikasi kelayakan produk yang di kembangkan. Daftar kualifikasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. kriteria kualifikasi produk

No.	Persentase (%)	Keterangan	Tindak lanjut
1.	80,00%-100%	Sangat baik	Produk baru siap dimanfaatkan di lapangan.
2.	60,00%–79,99%	Baik	Produk dapat dilanjutkan dengan menambahkan sesuatu yang kurang, melakukan pertimbangan tertentu, penambahan yang dilakukan tidak besar, dan tidak mendasar.

3.	40,00%-59,99%	Kurang Baik	Merevisi dengan meneliti kembali secara seksama dan mencari kelemahan-kelemahan produk untuk disempurnakan.
4.	19,00%-39,99%	Tidak Baik	Merevisi secara besar-besaran dan mendasar tentang isi produk dan memerlukan konsultasi kembali

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Produk yang dihasilkan dalam penelitian pengembangan ini berupa aplikasi smartphone berbasis Android dengan materi vegetasi habitus pohon di Taman Nasional Baluran. Aplikasi android ini ditampilkan dengan layout yang menarik serta dengan kemudahan navigasi antarmuka aplikasi. Penampilan antarmuka dan isi materi yang menarik pada aplikasi ini diharapkan dapat memotivasi pengguna dalam lebih mengetahui vegetasi dengan habitus pohon yang ada di Taman Nasional Baluran.

Tampilan dari aplikasi smartphone berbasis Android ini secara kasar dapat dilihat pada tabel 2. Storyboard dibawah ini.

Tabel 2. Storyboard aplikasi

No.	Gambar	Storyboard
1	Halaman splashscreen	Merupakan tampilan awal aplikasi yang berisi identitas dan icon aplikasi
2	Halaman beranda	Berisi 4 menu utama yaitu "menu utama", "tentang", "bantuan", dan "keluar".
3	Halaman menuutama	Berisi informasi list tumbuhan habitus pohon di Taman Nasional Baluran
4	Halaman materi	Berisi foto tumbuhan, klasifikasi, deskripsi, dan manfaat dari tumbuhan yang dipilih
5	Halaman tentang	Berisi identitas aplikasi serta daftar kontak yang dapat dihubungi apabila ada kritik, saran ataupun pertanyaan seputar aplikasi
6	Halaman bantuan	Berisi tata cara penggunaan aplikasi

Aplikasi media pembelajaran yang dikembangkan ini mengikuti model dari Wilis (1995), yakni model pengembangan R2D2 (*Reflective, Recursive, Design and Development*). Prosedur pengembangan dalam penelitian ini berdasarkan tiga tahapan dari R2D2, yakni: (1) tahap pendefinisian, (2) tahap perencanaan dan pengembangan, (3) tahap penyebarluasan.

Supriyono (2014:208) menyatakan pemanfaatan kemampuan smartphone untuk keperluan di beberapa bidang dikembangkan dengan aplikasi-aplikasi yang mampu mendukung dalam penggunaannya. Aplikasi-aplikasi smartphone yang khusus digunakan sebagai media pembelajaran disebut sebagai mobile learning. Mobile learning dapat didefinisikan sebagai suatu fasilitas atau layanan yang memberikan informasi elektronik secara umum kepada pembelajar dan konten

edukasional yang membantu pencapaian pengetahuan tanpa mempermasalahkan lokasi dan waktu. (Lehner *et al*. 2001:2).

Dalam penelitian ini instrumen yang digunakan dalam memvalidasi aplikasi android ini telah divalidasi oleh ahli pengembangan media dengan hasil perolehan nilai 89,36%, meskipun dengan beberapa catatan tertentu seperti ada beberapa poitn yang tujuannya sama dan dapat dihilangkan dl, instrumen yang penulis buat termasuk kriteria sangat baik. Sehingga bisa dilanjutkan ke tahap validasi materi, validasi media, dan validasi ahli petugas Taman Nasional Baluran.

Tahap berikutnya penulis melalukan validasi ahli Taman Nasional Baluran. Hasil validasi mendapat skor presentasi sebesar 85,71% yang berarti nilai termasuk dalam kriteria sangat baik. Meskipun begitu penulis juga mendapat beberapa masukan tentang aplikasi seperti penambahan fitur search dan pengklasifikasian tanaman sebelum menampilkan keseluruhan tanaman yang ada.

Tahap validasi oleh ahli materi dan ahli aplikasi serta uji coba terbatas dengan angket mahasiswa masih dalam proses penelitian sehingga hasil dari dua uji validasi ahli dan angket mahasiswa masih belum dapat penulis lampirkan. Hanya validasi instrumen dan validasi ahli Taman Nasional saja yang dapat penulis sampaikan. Sehingga penelitian ini masih akan terus berlanjut hingga validasi ahli materi dan ahli aplikasi serta uji coba terbatas dengan angket mahasiswa selesai dilakukan.

Penggunaan aplikasi smartphone multiplatform sebgai media pembelajaran ini memiliki banyak keuntungan seperti, smartphone saat ini dapat dengan mudah dijangkau dan dimiliki oleh hampir semua orang di Indonesia. Data dari Emarketer (2016) menyebutkan bahwa kepemilikan smartphone di Indonesia pada tahun 2016 sebanyak 69,4 juta pengguna yang aktif menggunakan smartphone. Hal ini menjadikan Indonesia sebagai 4 besar negara dengan pengguna aktif smartphone setelah China, India, dan Amerika Serikat.

Keunggulan berikutnya dari penggunaan smartphone sebagai media pembelajaran adalah *smartphone* mempunyai fleksibilitas yang tinggi, hal ini dapat terjadi karena pembelajaran menggunakan smartphone dapat dilakukan dimana saja, kapan saja, dapat diakses secara instan oleh pengguna serta dapat juga berkolaborasi dengan orang lain untuk mengakses sumber daya yang ada dan seluas-luasnya sehingga pengetahuan dan pengalaman yang diinginkan dapat lebih banyak dan lebih luas (McQuiggan *et al*. 2015: 8).

Keunggulan lain dari penggunaan smartphone adalah pengguna dalam mengakses dan mencari informasi sebagai sumber belajar hanya cukup dilakukan dalam satu sentuhan jari. Hal ini merevolusi sistem pembelajaran sehingga pengguna lebih berwawasan luas, kreatif, dan open-minded serta memiliki pengalaman-pegalaman yang lebih baik terhadap informasi (Aribowo, 2015:32). Sehingga dapat digunakan sebagai sarana belajar mandiri.

Selain itu aplikasi ini juga memiliki kekurangan, yaitu belum divalidasi oleh para ahli yaitu ahli materi dan ahli aplikasi smartphone, serta belum dilakuakn uji coba terbatas dengan angket mahasiswa. Sehingga dalam penelitian aplikasi smartphone berbasis android ini belum bisa diketahui bagaimana tingkat validitas ahli materi dan ahli aplikasi serta efektifitas dan hasil yang diperoleh oleh pengguna smartphone ketika menggunakan aplakasi ini.

KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang dapat disampaikan adalah sebagai berikut, berdasarkan langkah pengembangan yang telah dilakukan dihasilkan aplikasi Android dengan materi vegetasi habitus pohon di Taman Nasional Baluran, serta telah melewati tahap validasi instrumen dan validasi ahli Taman Nasional Baluran. Selanjutnya adalah karena belum dilakukan validasi produk oleh ahli materi dan ahli aplikasi serta uji coba terbatas, maka aplikasi belum bisa diketahui bagaimana tingkat validitas secara keseluruhan serta efektifitas dan hasil yang diperoleh oleh pengguna smartphone ketika menggunakan aplakasi ini sehingga penelitian masih akan terus berlanjut hingga didapat hasil dari validasi ahli materi, ahli aplikasi, dan hasil uji coba terbatas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada ibu Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes dan bapak Prof. Dr. Suratno, M.Si atas saran-saran yang diberikan selama penelitian dan terimakasih juga kepada ibu Dr. Jekti Prihatin, M.Si selaku validator instrumen dan bapak Mahrudin selaku validator ahli Taman Nasional Baluran.

DAFTAR RUJUKAN

Aribowo, Eric Kunto. 2015. Quizlet2: Penggunaan aplikasi Smartphone untuk Siswa Dalam Mendukung Mobile Learning. *Seminar Nasional Pendidikan Bahasa Indonesia*, 1 (1): 31-38.

Balai Taman Nasional Baluran. 2007. *Taman Nasional Baluran " Secuil Afrika di Jawa" (Sekilas Potensi Wisata Taman Nasional Baluran)*. Banyuwangi.

Departemen Kehutanan (Dephut). 2016. *Taman Nasional Baluran* [Online]. http://www.dephut.go.id/INFORMASI/TN%20INDO-ENGLISH/tn_baluran.htm [diakses 16 Oktober 2016].

De Tekno. 2015. *Jenis-jenis Os Smartphone* [Online]. https://de-tekno.com/2015/03/jenis-jenis-os-smartphone/ [diakses 16 Oktober 2016].

Emarketer. 2016. *Mobile/Tablet Top Operating System Share Trend* [Online]. https://www.netmarketshare.com/operating-system-market-share.aspx?qprid=9&qpcustomb=1&qpcustomd=id&qpsp=192&qpnp=15&qptimeframe=M [diakses 17 Oktober 2016].

Lehner, F., Nösekabel, H. and Lehmann, H. 2001. *Wireless E-Learning and Communication Environment: WELCOME at the University of Regensburg* [Online]. http://SunSITE.Informatik.RWTH-Aachen.de/ Publications/CEUR-WS//Vol-61/paper2.pdf [diakses 17 Oktober 2016].

McQuiggan, Scott, Lucy Kosturko, Jamie McQuiggan, dan Jennifer Sabourin. 2015. Mobile Learning: A Handbook for Developers, Educators, and Learners. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

Rahmelina, Liranti, Legiman Slamet, dan Yasdinul Huda. Aplikasi Mobile Learning Ilmu Biologi Untuk Siswa Kelas X Sekolah menengah Atas Berbasis Android (Studi Kasus SMA N 10 Padang). *VOTEKNIKA,* 2 (2): 64-69.

Rohmad, A., Suhandini, P., dan Sriyato. 2013. Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis, Eksplorasi, Elaborasi, dan Kofirmasi ARTIKEL ILMIAH

MAHASISWA 2015, I (1): 1-8 (EEK) serta Kebencanaan sebagai Bahan Ajar Mata Pelajaran Geografi SMA/MA di Kabupaten Rembang. Edu Geography. Vol 1(2): 1-5.

Supriyono, Heru, Ardhiyatama Nur Saputra, Endah Sudarmilah, dan Ruswa Darsono. 2014. RANCANG BANGUN APLIKASI PEMBELAJARAN HADIS UNTUK PERANGKAT MOBILE BERBASIS ANDROID. JURNAL INFORMATIKA, 8(2):907-908.

Willis, Jerry. 1995. *A Recursive, Reflective Instructional Design Model Based on Constructivist-Interpretivist Theory. Educational Technology*, [Online], 35 (6), 5-23, [diakses 17 Oktober 2016].

Variasi Dosis Kalium (K) terhadap Karakter Morfologi Galur-Galur Kedelai (*Glycine max* (L.) Merill) Tahan *Bemisia tabaci*

Potassium Variation Doses to Morphological Characters of Glycine max (L.) Merill *that Resistant to Bemisia tabaci*

Intan Lestari Mulyaning Tyas[1], Siti Zubaidah[1], Heru Kuswantoro[2]
[1]Universitas Negeri Malang, Jalan Semarang No. 5, Kota Malang, Jawa Timur 65145
[2] Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (Balitkabi), Jl. Raya Kendalpayak No.66, Kendalpayak, Pakisaji, Kota Malang, Jawa Timur 65162
E-mail: intanlestarimt@gmail.com

Abstract—*This research aims to know the effect of Potassium variation doses to morphological characters of Glycine max* (L.) Merill *that resistant to Bemisia tabaci. Experiment is done by Completely Randomized Block Design on 5 lines: UM.4-1, UM.7-2, UM.2-4, UM.7-6, UM.6-2, with 2 comparators: Gumitir and Wilis, using 4 treatments of Potassium variation doses, namely: 0 gr/polybag, 0,278 gr/polybag, 0,55 gr/polybag, and 0,83 gr/polybag that combined with 0,363 gr Nitrogen (N)/polybag and 0,917 gr Phosphate (P)/polybag. Height, width, large, ratio of leaves, and length of petiols are observed and analyzed using Two Way ANOVA, while shape of leaves, color of flowers, pods, fleeces rod, and hypocotils are recorded and concluded. The result showed that there is effect of different lines to length of petiol, there is no effect of different treatments to all of the morphological characters, and there are effects of combination between using different lines and treatments to leave's width and large, also length of petiol. All of soybean plants have oval shape leaves, purple flower, brown pod when ripe, brown fleece rod, and purple hypocotil. It means that Potassium variation doses don't give effect to shape of leaves, color of flower, pod, fleece rod, and hypocotil.*

Keywords: *morphological characters, soybean* (*Glycine max* (L.) Merill), *Bemisia tabaci, Potassium*

PENDAHULUAN

Kedelai merupakan salah satu komoditas utama bagi masyarakat Indonesia. Komalasari (2008) menyatakan bahwa kedelai mengandung protein tinggi sehingga dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan pangan. Banyaknya manfaat kedelai berbanding lurus dengan kebutuhan terhadap kedelai. Produksi kedelai dalam negeri perlu ditingkatkan dengan Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) (Subandi, 2007; Sumarno, 2011), penerapan teknologi budidaya sederhana maupun intensif, pengembangan areal penanaman kedelai di wilayah baru, dll.

(Sumarno, 2011). Hal tersebut perlu dilakukan selain untuk memenuhi kebutuhan masyarakat, juga karena adanya hama *Bemisia tabaci* yang membawa virus *Cowpea Mild Mottle Virus* (CpMMV) dan mengganggu pertumbuhan kedelai sehingga kualitas serta kuantitas produksi kedelai menurun (EPPO/CABI, 1996).

CpMMV merupakan salah satu jenis virus penyerang tanaman kedelai, yang mengakibatkan bercak pada daun, klorosis dan kelainan pada daun (Brito dkk., 2012). Daun merupakan salah satu organ penting pada tanaman, mengandung banyak kloroplas, dan merupakan tempat terjadinya proses fotosintesis (Hopkins, 2004) sehingga, kelainan dan kerusakan struktur daun akibat CpMMV akan mempengaruhi fungsi daun dan berdampak pada kualitas tanaman.

Zubaidah dkk. (2010) menyatakan bahwa salah satu upaya dalam menanggulangi serta mengurangi kerugian akibat serangan *Bemisia tabaci* yang membawa CpMMV, yaitu dengan pembudidayaan varietas galur kedelai tahan virus yang unggul, berdaya hasil tinggi, sekaligus tahan *Bemisia tabaci*. Galur-galur tanaman kedelai tersebut, di antaranya: Galur UM.4-1, Galur UM.7-2, Galur UM.2-4, Galur UM.7-6, dan UM.6-2. Alternatif lain yang diperlukan untuk meningkatkan kualitas hasil produksi galur-galur kedelai unggul tersebut, yaitu pengoptimalan formulasi unsur dalam pupuk, yang tidak hanya didapat dari tanah, melainkan juga diperoleh dari penambahan pupuk yang dibutuhkan oleh tanaman kedelai. Dosis pupuk merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi produksi kedelai dalam suatu usaha tani (Widotono & Arifin, 2008; Alwi & Anwar, 1995; Nursyamsi dkk., 1995).

Salah satu jenis unsur dalam pupuk yang dibutuhkan untuk pertumbuhan kedelai, yaitu Kalium (K) (Hopkins, 2004). Kalium (K) berperan dalam metabolisme tanaman, seperti: (1) meningkatkan aktivasi enzim; (2) mengurangi kehilangan air transpirasi melalui pengaturan stomata; (3) meningkatkan produksi *adenosine triphosphate* (ATP); (4) membantu translokasi asimilat; (5) meningkatkan serapan N dan sintesis protein; (6) membantu menyeimbangkan antara karbohidrat dan protein; (7) meningkatkan efisiensi proses fotosintesis; (8) resisten terhadap penyakit, dll. (McKenzie & Pauli, 2013; Setyono, 1986). Sebaliknya, defisiensi Kalium (K) menyebabkan tanaman mudah layu, klorosis pada tepi daun hingga mendekati pangkal daun, nekrosis, dan daun gugur (Santos dkk., 2012). Hal-hal tersebut menunjukkan bahwa dengan memperhatikan dosis penggunaan yang disesuaikan dengan kebutuhannya, Kalium (K) berperan penting bagi pertumbuhan tanaman kedelai hingga menentukan kualitas dan kuantitas produk yang dihasilkan (Baiea & Eman, 2015; Hamouda dkk., 2015).

Penelitian ini mengaplikasikan variasi dosis Kalium (K) dalam pada 5 varietas galur kedelai tahan *Bemisia tabaci* dan 2 varietas kedelai pembanding yang rentan dan resisten terhadap *Bemisia tabaci* sehingga dapat diketahui pengaruhnya terhadap karakter morfologi masing-masing galur tanaman kedelai tersebut.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) untuk menganalisis pengaruh variasi dosis Kalium (K) terhadap karakter morfologi galur-galur kedelai (*Glycine max* (L.) Merill) tahan *Bemisia tabaci*. Populasi penelitian ini adalah kedelai Galur UM.4-1, Galur UM.7-2, Galur UM.2-4, Galur UM.7-6, Galur UM.6-2, dan 2 varietas pembanding, yaitu

Gumitir dan Wilis. Terdapat 4 perlakuan pemberian dosis Kalium (K), yaitu 0 gram/polibag, 0,278 gram/polibag, 0,55 gram/polibag, dan 0,83 gram/polybag, dan dikombinasikan dengan pemberian 0,363 gram Nitrogen (N)/polibag dan 0,917 gram Fosfat (P)/polibag.

Penelitian dilaksanakan bulan Oktober 2016 sampai Januari 2017 di Kebun Percobaan Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (Balitkabi) Kendalpayak, Malang. Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi: (1) Pelaksanaan: penanaman benih ditanamkan pada polibag dan pemberian perlakuan kombinasi pupuk yang ditentukan; (2) Pemeliharaan: penyiraman dan pembersihan gulma setiap 1 minggu 1 kali; (3) Pengamatan: pengambilan data panjang, lebar, luas, nisbah, bentuk daun, panjang petiol, warna bunga, polong, bulu batang, dan hipokotil. Data dianalisis menggunakan Anova 2 jalur dan jika berpengaruh secara signifikan, dilakukan uji lanjut BNT.

HASIL PENELITIAN

1. Pengaruh Galur, Perlakuan, dan Kombinasi terhadap Karakter Morfologi

Hasil analisis Anova dua jalur menunjukkan perbedaan galur secara signifikan memberi pengaruh terhadap panjang petiol. Perlakuan variasi dosis Kalium (K) tidak memberi pengaruh terhadap keseluruhan karakter morfologi. Kombinasi (galur+perlakuan variasi dosis Kalium (K)) secara signifikan memberikan pengaruh terhadap lebar daun, luas daun, dan panjang petiol ($p < 0,05$). Pengaruh galur, perlakuan, dan kombinasi terhadap karakter morfologi disajikan dalam Tabel 1. Dengan adanya pengaruh yang signifikan pada karakter morfologi tertentu, maka dilanjutkan dengan uji lanjut BNT 5%.

Tabel 1. Hasil Uji F setiap Karakter Morfologi

Karakter	F hitung		
	Galur	Perlakuan (Variasi Dosis Kalium (K))	Kombinasi (Galur+Perlakuan)
Panjang daun	1,431	1,106	1,394
Lebar daun	1,440	2,383	4,659*
Luas daun	1,838	1,192	2,588*
Nisbah daun	2,000	1,386	1,542
Panjang petiol	2,441*	1,442	3,246*

Catatan: * p value <0,05

2. Perbedaan Galur terhadap Panjang Petiol

Hasil uji BNT 5% menunjukkan bahwa galur UM 4-1 memiliki petiol paling panjang namun, panjang petiol galur UM 4-1 tidak berbeda signifikan dari galur UM 7-6, UM 7-2, UM 6-2, Gumitir, dan Wilis. Galur UM 2-4 memiliki petiol paling pendek namun, panjang petiol galur UM 2-4 tidak berbeda signifikan dari galur UM 7-6 dan UM 7-2. Pengaruh perbedaan galur terhadap panjang petiol disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji BNT untuk Perbedaan Galur terhadap Panjang Petiol

Galur	Panjang Petiol
UM 4-1	$11,153^{b}$
UM 7-2	$10,597^{ab}$

UM 2-4	9,729[a]
UM 7-6	10,387[ab]
UM 6-2	10,697[b]
Gumitir	10,737[b]
Wilis	11,143[b]

Catatan: nilai yang diikuti notasi yang sama berarti tidak memiliki perbedaan yang signifikan

3. Perbedaan Kombinasi (Galur+Perlakuan) terhadap Lebar Daun, Luas Daun, dan Panjang Petiol

Hasil uji BNT 5% menunjukkan bahwa kombinasi UM 2-4 + 0,278 gram Kalium (K)/polibag memiliki daun kedelai paling lebar. Kombinasi ini memiliki lebar daun yang tidak berbeda signifikan dengan kombinasi UM 2-4 + 0 gram Kalium (K)/polibag; Wilis + 0,55 gram Kalium (K)/polibag; UM 6-2 + 0,278 gram Kalium (K)/polibag; UM 4-1 + 0,55 gram Kalium (K)/polibag; dan Gumitir + 0,83 gram Kalium (K)/polibag.

Hasil uji BNT 5% menunjukkan bahwa kombinasi Wilis + 0,278 gram Kalium (K)/polibag memiliki daun kedelai paling luas. Kombinasi ini memiliki luas daun yang tidak berbeda signifikan dengan kombinasi UM 4-1 + 0,55 gram Kalium (K)/polibag; Gumitir + 0,83 gram Kalium (K)/polibag; dan UM 2-4 + 0,278 gram Kalium (K)/polibag.

Hasil uji BNT 5% menunjukkan bahwa kombinasi Gumitir + 0,83 gram Kalium (K)/polibag yang memiliki petiol yang paling panjang. Kombinasi ini memiliki panjang petiol yang tidak berbeda signifikan dengan kombinasi UM 2-4 + 0 gram Kalium (K)/polibag; Wilis + 0,278 gram Kalium (K)/polibag; UM 7-2 + 0,55 gram Kalium (K)/polibag; UM 6-2 + 0,278 gram Kalium (K)/polibag; Wilis + 0,55 gram Kalium (K)/polibag; Gumitir + 0 gram Kalium (K)/polibag; UM 4-1 + 0 gram Kalium (K)/polibag; dan UM 4-1 + 0,55 gram Kalium (K)/polibag. Sebaliknya, kombinasi UM 2-4 + 0,55 gram Kalium (K)/polibag memiliki petiol paling pendek. Kombinasi ini memiliki panjang petiol yang tidak berbeda signifikan dengan kombinasi Gumitir + 0,55 gram Kalium (K)/polibag; UM 2-4 + 0,83 gram Kalium (K)/polibag; Gumitir + 0,278 gram Kalium (K)/polibag; UM 7-6 + 0,55 gram Kalium (K)/polibag; UM 4-1 + 0,278 gram Kalium (K)/polibag; UM 7-2 + 0 gram Kalium (K)/polibag; dan UM 7-6 + 0,83 gram Kalium (K)/polibag. Pengaruh perbedaan kombinasi (galur+perlakuan) terhadap lebar daun, luas daun, dan panjang petiol disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Rangkuman Hasil Uji BNT untuk Perlakuan Perbedaan Kombinasi (Galur+Perlakuan) pada Setiap Karakter Morfologi

Galur+Perlakuan	Lebar Daun	Luas Daun	Panjang Petiol
UM 4-1 + 0 gram Kalium (K)/polibag	4,386[defg]	35,114[abcdef]	12,187[ijk]
UM 7-2 + 0 gram Kalium (K)/polibag	3,763[abcd]	26,876[abc]	9,718[abcdefg]
UM 2-4 + 0 gram Kalium (K)/polibag	4,658[efgh]	40,613[cdef]	11,2[efghijk]
UM 7-6 + 0 gram Kalium (K)/polibag	3,96[abcd]	31,523[abcde]	10,792[cdefghij]
UM 6-2+ 0 gram Kalium (K)/polibag	4,354[def]	32,851[abcde]	10,239[bcdefgh]
Gumitir + 0 gram Kalium (K)/polibag	4,198[cdef]	31,446[abcde]	11,781[hijk]
Wilis + 0 gram Kalium (K)/polibag	4,31[def]	57,816[g]	10,626[cdefghij]
UM 4-1 + 0,278 gram Kalium (K)/polibag	4,272[def]	35,365[abcdef]	9,624[abcdef]
UM 7-2 + 0,278 gram Kalium (K)/polibag	4,058[abcde]	30,447[abcd]	10,441[cdefghi]

UM 2-4 + 0,278 gram Kalium (K)/polibag	5,167^{h}	47,411^{fg}	10,333^{cdefgh}
UM 7-6 + 0,278 gram Kalium (K)/polibag	4,383^{def}	36,485^{abcdef}	11,038^{cdefghij}
UM 6-2 + 0,278 gram Kalium (K)/polibag	4,758^{fgh}	39,586^{bcdef}	11,341^{fghijk}
Gumitir + 0,278 gram Kalium (K)/polibag	4,1^{bcde}	27,93^{abc}	9,467^{abcd}
Wilis + 0,278 gram Kalium (K)/polibag	4,275^{def}	32,443^{abcde}	11,317^{fghijk}
UM 4-1 + 0,55 gram Kalium (K)/polibag	5,013^{gh}	43,759^{defg}	12,378^{jk}
UM 7-2 + 0,55 gram Kalium (K)/polibag	4,151^{cdef}	32,384^{abcde}	11,32^{fghijk}
UM 2-4 + 0,55 gram Kalium (K)/polibag	3,508^{ab}	21,677^{a}	8,217^{a}
UM 7-6 + 0,55 gram Kalium (K)/polibag	4,175^{cdef}	30,716^{abcd}	9,508^{abcde}
UM 6-2 + 0,55 gram Kalium (K)/polibag	4,404^{defg}	35,04^{abcdef}	10,632^{cdefghij}
Gumitir + 0,55 gram Kalium (K)/polibag	3,575^{abc}	25,716^{ab}	8,608^{ab}
Wilis + 0,55 gram Kalium (K)/polibag	4,687^{efgh}	41,063^{cdef}	11,571^{ghijk}
UM 4-1+ 0,83 gram Kalium (K)/polibag	3,5^{ab}	24,557^{a}	10,425^{cdefgh}
UM 7-2 + 0,83 gram Kalium (K)/polibag	4,238^{def}	31,518^{abcde}	10,911^{cdefghij}
UM 2-4 + 0,83 gram Kalium (K)/polibag	3,467^{a}	23,103^{a}	9,167^{abc}
UM 7-6 + 0,83 gram Kalium (K)/polibag	3,969^{abcd}	30,793^{abcde}	10,211^{abcdefgh}
UM 6-2 + 0,83 gram Kalium (K)/polibag	4,308^{def}	33,348^{abcde}	10,575^{cdefghi}
Gumitir + 0,83 gram Kalium (K)/polibag	5,051^{gh}	46,238^{efg}	13,093^{k}
Wilis + 0,83 gram Kalium (K)/polibag	4,233^{def}	35,068^{abcdef}	11,058^{defghij}

Catatan: nilai yang diikuti notasi yang sama berarti tidak memiliki perbedaan yang signifikan

4. Hasil Pengamatan Kualitatif Karakter Morfologi

Hasil pengamatan menunjukkan variasi dosis Kalium (K) tidak mempengaruhi perbedaan bentuk daun, warna bunga, polong masak, bulu batang, dan hipokotil pada semua galur tanaman kedelai. Hasil pengamatan kualitatif karakter morfologi disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengamatan Kualitatif Karakter Morfologi

Galur	Bentuk Daun	Warna Bunga	Warna Polong Masak	Warna Bulu Batang	Warna Hipokotil
UM 4-1	Oval	Ungu	Coklat	Coklat	Ungu
UM 7-2	Oval	Ungu	Coklat	Coklat	Ungu
UM 2-4	Oval	Ungu	Coklat	Coklat	Ungu
UM 7-6	Oval	Ungu	Coklat	Coklat	Ungu
UM 6-2	Oval	Ungu	Coklat	Coklat	Ungu

Gumitir	Oval	Ungu	Coklat	Coklat	Ungu
Wilis	Oval	Ungu	Coklat	Coklat	Ungu

PEMBAHASAN

Kalium (K) merupakan unsur yang dibutuhkan oleh tanaman dalam proses metabolisme (Hopkins, 2004; Supriyadi, 2009; Farhad dkk, 2010; McKenzie, 2013). Salah satu proses metabolisme tanaman adalah fotosintesis, yang hasilnya berupa karakter, yakni panjang, lebar, luas, nisbah, bentuk daun, panjang petiol, warna bunga, polong masak, bulu batang, dan hipokotil kedelai. Kalium (K) secara nyata meningkatkan pertumbuhan tanaman (Yadav dkk., 1999; Egila dkk., 2001; Pervez dkk., 2004; McKenzie, 2013; Syakir & Gusmaini, 2012; Putra, 2013; Hamouda, 2015). Akan tetapi hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan variasi dosis Kalium (K) saja tidak berpengaruh secara signifikan terhadap karakter morfologi pada setiap galur-galur kedelai (tidak memberikan perbedaan bentuk daun, warna bunga, polong masak, bulu batang, dan hipokotil pada semua galur tanaman kedelai).

Adanya perbedaan galur kedelai tahan *Bemisia tabaci* yang digunakan berpengaruh terhadap petiol kedelai galur UM 4-1 yang memiliki petiol paling panjang, sedangkan galur UM 2-4 memiliki petiol paling pendek. Petiol merupakan salah satu bagian daun, yaitu tangkai daun. Panjang dan pendeknya petiol mempengaruhi transportasi unsur hara, air, dan mineral dari dalam tanah ke daun dan translokasi asimilat dari daun ke seluruh bagian tumbuhan. Semakin pendek petiol, maka transportasi dan translokasi akan cepat terjadi (Kuswantoro, 2014). Translokasi asimilat pada tumbuhan dapat menghasilkan morfologi daun yang panjang, lebar, warna bunga, polong masak, bulu batang, dan hipokotil, serta bentuk daun yang normal dan optimal, yakni warna bunga ungu, polong masak coklat, bulu batang coklat, hipokotil ungu, bentuk daun oval (Suhartina, 2005). Panjang serta lebar daun menentukan luas daun, dan semakin luas daun maka semakin luas pula area fotosintesis, sehingga mengoptimalkan asimilat yang dihasilkan oleh tanaman (Hopkins, 2004) dan proses translokasinya.

Hasil perlakuan kombinasi dengan penggunaan berbagai galur kedelai dengan pemberian perlakuan variasi dosis Kalium (K) menunjukkan terdapat pengaruh yang signifikan terhadap perbedaan lebar dan luas daun, serta panjang petiol. Hal ini juga dipengaruhi oleh optimalnya translokasi asimilat pada tanaman kedelai. Galur kedelai UM 2-4 + 0,278 gram Kalium (K)/polibag memiliki daun kedelai paling lebar, galur Wilis + 0,278 gram Kalium (K)/polibag memiliki daun kedelai paling luas, dan galur UM 2-4 + 0,55 gram Kalium (K)/polibag (tidak berbeda secara signifikan dengan UM 6-2 + 0,278 gram Kalium (K)/polibag) memiliki petiol paling pendek. Lebar dan luas daun, serta panjang petiol yang dihasilkan merupakan hasil dari translokasi asimilat. Bila hasilnya optimal, maka dapat dikatakan bahwa dosis Kalium (K) yang diaplikasikan inilah yang merupakan dosis optimal untuk masing-masing galur kedelai, pada kondisi tanah ini. Masing-masing jenis tanah memiliki kandungan unsur Kalium (K) yang berbeda. Tanah yang digunakan dalam penelitian ini berupa tanah entisol. Pada ketiga hasil dari kombinasi ini, dapat diketahui bahwa dosis 0,278 gram Kalium (K)/polibag menunjukan hasil karakter morfologi terbaik.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu: (1) perbedaan galur kedelai berpengaruh terhadap panjang petiol kedelai; (2) perbedaan perlakuan variasi dosis Kalium (K) tidak berpengaruh terhadap panjang, lebar, luas, nisbah, bentuk daun, panjang petiol, warna bunga, polong masak, bulu batang, dan hipokotil kedelai; (3) kombinasi (galur+perlakuan variasi dosis) berpengaruh terhadap lebar, luas, dan panjang petiol daun kedelai; (4) variasi dosis Kalium (K) tidak mempengaruhi bentuk daun, warna bunga, polong masak, bulu batang, dan hipokotil pada semua galur tanaman kedelai; (5) dosis 0,278 gram Kalium (K)/polibag menunjukan hasil karakter morfologi terbaik di tanah entisol.

DAFTAR RUJUKAN

Alwi, M. & Anwar, K. 1995. Peningkatan Produksi Kedelai melalui Pemupukan N, P dan K di Lahan Sulfat Masam Tipe C. *Seminar Teknologi Sistem Usahatani Lahan Rawa dan Lahan Kering Amuntai (Indonesia) 22-23 Sep*.

Baiea, M.H.M, El-Sharony, T.F., & Eman A.A.Abd El-Moneim. 2015. Effect of Different Forms of Potassium on Growth, Yield, and Fruit Quality of Mango cv. Hindi. *International Journal of ChemTech Research,* 8 (4): 1582-1587.

Brito, M., Rodriguez, T.F., Garrido, M.J., Majias, A., Romano, M., & Marys, E. 2012. First Report of *Cowpea Mild Mottle Carlavirus* on Yardlong Bean (*Vigna unguiculata* subsp. Sesquipedalis) in Venezuela. *Viruses*, 4 (1): 3804-3811.

Egila, J.N., Davies Jr., F.T., & Drew, M.C., 2001. Effect of Potassium on Drought Resistance of *Hibiscus rosa-sinensis* cv. Leprechaun: Plant Growth, Leaf Macro and Micronutrient Content and Root Longevity. *Plant Soil,* 22 (9): 213–224.

Farhad, I.S.M., Islam, M.N., Hoque, S., & Bhuiyan, M.S.I. 2010. Role of Potassium and Sulphur on the Growth, Yield and Oil Content of Soybean (*Glycine max* L.). *Academic Journal of Plant Sciences,* 3 (2): 99-103.

Hamouda, H.A., El-Dahshouri, M.F., Manal, F.M., & Thalooth, A.T. 2015. Growth, Yield and Nutrient Status of Wheat Plants as Affected by Potassium and Iron Foliar Application in Sandy Soil. *International Journal of ChemTech Research,* 8(4): 1473-1481.

Hopkins, W.G. 2004. *Introduction to Plant Physiology*, *3rd*. USA: Jhon Wiley dan Sons.

Komalasari, W.B. 2008. *Prediksi Penawaran dan Permintaan Kedelai dengan Analisis Deret Waktu.* (Online), (http://www.litbang.pertanian.go.id/warta-ip/pdf-file/4.wieta_ipvol17-2-2008.pdf), diakses 12 Juni 2016.

McKenzie, R.H. & Pauly, D. 2013. Potassium Fertilizer Application in Crop Production. *Practical Information for Alberta's Agriculture Industry,* (Online), 542 (9), (http://www.agriculture.alberta.ca), diakses 12 Juni 2016.

Nursyamsi, D., Sopandi, O., Erfandi, D., Sholeh, & Widjaja-Adhi, I.P.G. 1995. Penggunaan Bahan Organik, Pupuk P dan K untuk Meningkatkan Produktivitas Tanah Podsolik. *Risalah Seminar Hasil Penelitian Tanah dan Agroklimat (Indonesia)*, 1(2): 47-52.

Pervez, H., Ashraf, M., & Makhdum, M.I., 2004. Influence of Potassium Nutrition on Gas Exchange Characteristics and Water Relations in Cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *Photosynthetica,* 4 (2): 251–255.

Putra, A.A.G. 2013. Kajian Aplikasi Dosis Pupuk ZA dan Kalium pada Tanaman Bawang Putih (*Allium Sativum* L). *GaneÇ Swara,* 7 (2): 10-17.

Santos, J.I.D., Rogerio, F., Silva, T.R.B.D., Nolla, A., Migliavacca, R.A., Felix, J.C., Parisotto, J., & Muniz, A.S. 2012. Potassium Rates Fertilizer Effect on Aerial Part Crambe Nutrition. *African Journal of Agricultural Research,* 7 (16): 2581-2583.

Setyono, S. 1986. *Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman.* Pend. Pasca Sarjana: KPKUGM-UNIBRAW.

Subandi. 2007. Lima Strategi Pengembangan Kedelai. *Koran Sinar Tani Edisi 30 Mei-5 Juni 2007*.

Suhartina. 2005. *Deskripsi Varietas Unggul Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian.* Malang: Balai Penelitian Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian.

Sumarno, 2011. Perkembangan Teknologi Budi Daya Kedelai di Lahan Sawah. *Iptek Tanaman Pangan,* 6 (2): 140-151.

Supriyadi, S. 2009. Status Unsur-Unsur Basa (Ca^{2+}, Mg^{2+}, K^{+}, dan Na^{+}) di Lahan Kering Madura. *Agrovigor,* 2 (1): 35-41.

Syakir, M. & Gusmaini. 2012. Pengaruh Penggunaan Sumber Pupuk Kalium terhadap Produksi dan Mutu Minyak Tanaman Nilam. *Jurnal Litri,* 18 (2): 60-65.

Widotono, H. & Arifin, M.Z. 2008. Upaya Peningkatan Produksi Kedelai (*Glycine max Merr.*) sebagai Upaya Meningkatkan Keuntungan Petani di Jawa Timur. *J-SEP,* 2 (1): 38-47.

Yadav, D.S., Goyal, A.K., & Vats, B.K., 1999. Effect of Potassium in *Eleusine coracana* (L.) Gaertn. Under Moisture Stress Conditions. *J. Potas. Res.* 1 (5): 131–134.

Zubaidah, S., Corebima, A.D., & Kuswantoro, H. 2010. Pembentukan Varietas Unggul Kedelai Tahan CpMMV (*Cowpea Mild Mottle Virus*) Umur < 80 hari Berdaya Hasil Tinggi (Potensi Hasil > 2,5 T/Ha) dan Kehilangan Hasil < 10%. *Ringkasan Eksekutif Hasil-hasil Peneiitian tahun 2010 Kerjasama Kemitraan Pertanian Pertanian dengan Perguruan Tinggi (KKP3T).* (Online), (http://www.litbang.pertanian.go.id/ks/one/636/file/297-298-PEMBENTUKAN-VARIET.pdf), diakses 12 Juni 2016.

Eksperimen Virtual Untuk Meningkatkan Kreativitas Ilmiah Siswa

Iwan Wicaksono[1]

Program Studi Pendidilan IPA, Universitas Jember
Email: iwanwicaksono.fkip@unej.ac.id

Abstract—*Upaya pengembangan eksperimen virtual pada dalam pembelajaran fisika. Sebagai langkah awal maka perlu diobservasi angket respon dan wawancara kepada guru untuk mengetahui pemanfaatan eksperimen virtual. Respon tersebut digunakan untuk membedakan intensitas sikap atau perasaan siswa dalam pemanfaatan eksperimen virtual pembelajaran fisika. Hasil dari kajian ini diharapkan dapat digunakan sebagai langkah awal dalam menentukan strategi yang tepat untuk mengembangkan eksperimen virtual dalam pembelajaran fisika. Responden penelitian adalah siswa pada SMA Negeri 2 Genteng Banyuwangi sebanyak 37 siswa kelas X pada Tahun Ajaran 2015/2016. Angket digunakan untuk mengungkap data responden terhadap pemanfaatan eksperimen virtual dalam pembelajaran fisika. Penentuan pertanyaan angket dilakukan uji validitas Product Momen Pearson Correlation dan reliabilitas Alpha Cronbach's. Respon siswa memberikan hasil bahwa mayoritas setuju dalam pemanfaatan laptop untuk eksperimen virtual, kebutuhan kreativitas ilmiah dalam pembelajaran, dan ketertarikan menggunakan eksperimen virtual untuk mendukung kesulitan kegiatan praktikum di laboratorium.*

Keywords: eksperimen virtual, kreativitas ilmiah

PENDAHULUAN

Dekade pertama dari abad ke-21 akan segera berakhir sehingga dapat mempersiapkan keterampilan yang dibutuhkan. Keterampilan abad ke-21 secara langsung mempengaruhi pengajaran dan pembelajaran. Duncan dalam (Larson & Miller, 2011) menunjukkan keterampilan abad ke-21 merupakan meningkatnya tuntutan keterampilan kreativitas, ketekunan, dan penyelesaian masalah yang digabungkan dengan melakukan kegiatan kelompok. *The Partnership for 21st Century Skills* merupakan organisasi yang memasukkan keterampilan abad ke-21 ke dalam pendidikan sehingga dikembangkan kerangka kerja pembelajaran untuk abad ke-21. Kerangka yang menggambarkan keterampilan, pengetahuan, dan keahlian siswa yang dibutuhkan untuk keberhasilan memasuki dunia kerja saat ini meliputi: 1) Subyek inti dan tema abad ke-21; 2) keterampilan belajar dan inovasi; 3) keterampilan informasi, media, dan teknologi; dan 4) keterampilan hidup dan karir (The Partnership for 21st Century Skills, 2009); (Duran, Yaussy, & Yaussy, 2011). Proses pembelajaran harus dibangun visi mendidik dengan meningkatkan keterampilan komunikasi dan kolaborasi, mengintegrasikan teknologi dan keterampilan penyelesaian masalah, serta menghasilkan pemikiran inovatif dan kreatif (Anderson & Krathwohl, 2001).

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi tidak dapat terlepas dari perubahan dalam bidang pendidikan. Berbagai usaha ditempuh untuk meningkatkan kualitas pendidikan dalam meningkatkan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Dalam upaya untuk meningkatkan mutu pendidikan di Indonesia, pemerintah selalu berusaha memperbaiki kurikulum pendidikan, baik pendidikan dasar, menengah, maupun pendidikan tinggi. Dengan upaya tersebut diharapkan tujuan pendidikan nasional yaitu membentuk sumber daya manusia yang berkualitas dan berguna bagi pembangunan masa kini maupun masa akan datang dapat tercapai (Khoirudin, Wahyuningsih, & Teguh, 2013). Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan (Permendikbud) Nomor 69 Tahun 2013 menyatakan bahwa rasional pengembangan Kurikulum 2013 untuk menjawab tantangan antara lain terkait dengan arus globalisasi berbagai isu yang terkait dengan masalah lingkungan hidup, teknologi dan informasi, kebangkitan industri kreatif dan budaya, dan perkembangan pendidikan di tingkat internasional. Arus globalisasi akan menggeser pola hidup masyarakat dari agraris dan perniagaan tradisional menjadi masyarakat industri dan perdagangan modern. Permendikbud Nomor 65 Tahun 2013 menyatakan bahwa standar proses pendidikan dasar dan menengah salah satu yaitu pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran.

Tujuan dasar sistem pendidikan sains di era informasi adalah membawa keterampilan untuk mendapatkan informasi bukan mentransfer ke dalam definisi (Aka, Guven, & Aydogdu, 2010). Salah satu tujuan pendidikan sains adalah melatih siswa yang tertarik pada aktiivitas sains dan bertujuan untuk meningkatkan prestasi akademik siswa. Pembelajaran sains fisika tidak dapat dipisahkan dengan hukum-hukum, konsep-konsep, dan teori-teori yang sifatnya mendasar (Azis, Yulianti, & Handayani, 2006). Mata pelajaran fisika ditujukan untuk mengembangkan kemampuan bernalar, berpikir analitik, induktif, dan deduktif menggunakan konsep dan prinsip fisika. Dalam proses pembelajaran tidak memberikan informasi yang disiapkan tetapi mengajar siswa untuk bagaimana belajar, berpendapat, memahami dan menerapkan informasi yang dibutuhkan.

Kemampuan sains siswa di Indonesia menunjukkan skor rata-rata 382 (Programme for International Student Assessment, 2012). Skor rata-rata tersebut berada pada level 2 dari 6 level yang ada yaitu siswa dapat menjelaskan konteks yang sederhana berdasarkan pengetahuan ilmiah. Hasil skor pada level disebabkan rata-rata siswa di Indonesia mempunyai kemampuan penyelesaian masalah kreatif yang rendah. Selain itu, rendahnya pemahaman konsep fisika dipengaruhi beberapa faktor meliputi: 1) siswa mempunyai anggapan awal bahwa fisika adalah pelajaran yang sulit; 2) penyajian pembelajaran fisika yang masih bersifat abstrak sehingga siswa kurang termotivasi; 3) siswa kurang mampu menghubungkan pengetahuan baru dan lama yang telah diajarkan; 4) siswa kurang berperan aktif dalam KBM; dan 5) belum memanfaatkan teknologi dan informasi dalam proses pembelajaran (Wicaksono, 2015).

Seiring dengan perkembangan abad ke-21, teknologi digunakan dalam meningkatkan dan memajukan pelaksanaan pendidikan sains karena berpotensi membawa perubahan cara belajar mengajar. Penggunaan teknologi yang efektif dalam proses pembelajaran di kelas telah menjadi topik penelitian dan pengembangan proses belajar siswa dalam sains. Pengembangan proses pembelajaran melalui integrasi kegiatan pedagogis dan teknologi dari penerapan

teknologi. Peningkatan penggunaan teknologi komputer dalam pendidikan sains berpotensi mendorong bentuk baru proses pembelajaran dan mengatasi kesulitan yang berterkaitan dengan konstruktivis, pembelajaran inkuiri dan pengajaran (Srisawasdi, 2014). Pemanfaatan teknologi komputer dapat membantu proses pembelajaran ke dalam lingkungan belajar yang mendorong siswa terlibat aktif membangun pemahaman yang mendalam tentang konsep sains dan proses inkuiri.

Media sangat berperan membantu guru dalam mencapai tujuan pembelajaran. Media adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim kepada penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat siswa yang menjurus ke arah terjadinya proses belajar (Khoirudin, Wahyuningsih, & Teguh, 2013). Pemanfaatan media pembelajaran yang dikemas dalam bentuk media berbasis *Information, Communication, Technology* (*ICT*) dapat meningkatkan kualitas pendidikan. Guru hendaknya mampu berinovasi dan berkreasi dalam rangka merancang suatu pembelajaran yang menarik dan bermakna bagi siswa melalui pemanfaatan media komputer sebagai sarana untuk menampilkan konsep-konsep Fisika yang abstrak menjadi terlihat kongkret.

Berdasarkan uraian di atas maka perlu adanya upaya pengembangan eksperimen virtual pada dalam pembelajaran fisika untuk meningkatkan kreativitas ilmiah siswa. Sebagai langkah awal maka perlu diobservasi angket respon dan wawancara kepada guru untuk mengetahui pemanfaatan eksperimen virtual. Respon tersebut digunakan untuk membedakan intensitas sikap atau perasaan siswa dalam pembelajaran fisika yang sesuai. Hasil dari kajian ini diharapkan dapat digunakan sebagai langkah awal dalam menentukan strategi yang tepat untuk mengembangkan eksperimen virtual dalam pembelajaran fisika untuk meningkatkan kreativitas ilmiah siswa.

METODE

Responden penelitian adalah siswa pada SMA Negeri 2 Genteng Banyuwangi sebanyak 37 siswa kelas X pada Tahun Ajaran 2015/2016. Angket merupakan sejumlah pertanyaan tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden dalam arti laporan tentang pribadinya, atau hal-hal lain yang diketahui (Arikunto, 2010). Dalam penelitian ini angket digunakan untuk mengungkap data responden terhadap pemanfaatan eksperimen virtual dalam pembelajaran fisika.

Sebelum digunakan untuk mengumpulkan data, instrumen penelitian perlu diuji untuk membuktikan bahwa instrumen yang dipakai valid atau tidak. Uji validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan kevalidan atau kesahihan suatu instrument (Arikunto, 2010). Instrumen dikatakan valid apabila dapat mengungkap data dari variabel yang diteliti secara tepat. Tinggi rendahnya validitas instrumen menunjukkan sejauh mana data yang terkumpul tidak menyimpang dari gambaran tentang variabel yang dimaksud. Pengujian instrumen penelitian ini dilakukan melalui uji validasi oleh ahli (*expert judgment*). Instrumen yang divalidasi akan diperiksa dan dievaluasi.

Uji validitas *Product Momen Pearson Correlation* menggunakan prinsip mengkorelasikan atau menghubungkan antara masing-masing skor item dengan skor total yang diperoleh dalam penelitian. Angket yang digunakan dapat dipercaya

sebagai alat pengumpul data maka perlu diuji reliabilitas atau tingkat kepercayaannya. Secara umum reliabilitas diartikan sebagai sesuatu hal yang dapat dipercaya atau keadaan dapat dipercaya. Dalam statistik SPSS uji reliabilitas *Alpha Cronbach's* berfungsi untuk mengetahui tingkat kekonsistensian angket yang digunakan oleh peneliti sehigga angket tersebut dapat dihandalkan, walaupun penelitian dilakukan berulangkali dengan angket yang sama.

Angket respon dianalisis dengan diskripsi analisis kualitatif. Angket yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket tertutup karena angket yang menghendaki jawaban pendek atau jawabannya diberikan dengan membubuhkan tanda tertentu. Alasan digunakannya metode ini karena angket tertutup mudah diisi, memerlukan waktu yang singkat, memusatkan responden pada pokok persoalan dan sangat mudah ditabulasi dan dianalisis. Angket terdiri dari 15 pernyataan, menjawab dengan mencentang (√) pilihan jawaban telah disediakan. Skala adalah seperangkat nilai atau skor yang ditetapkan kepada subjek, objek, atau tingkah laku dengan tujuan mengukur sifat. Pada umumnya skala dipergunakan untuk mengukur sikap, persepsi, nilai dan minat. Skala tidak mengungkapkan keberhasilan atau kegagalan, kekuatan atau kelemahan objek ukur. Skala hanya mengukur seberapa jauh seseorang memiliki ciri atau sifat yang ingin diteliti (Windiyani, 2012). Hasil angket dianalisis menggunakan analisis skala likert dan thurstone (Prabowo, 2011). Pilihan jawaban dalam angket skala likert ditunjukkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Pilihan dan Bobot Jawaban Angket

Pilihan Jawaban	Bobot
Sangat Setuju (SS)	4
Setuju (S)	3
Tidak Setuju (TS)	2
Sangat Tidak Setuju (STS)	1

Analisis skala thurstone, bertujuan membedakan intesitas sikap atau perasaan seseorang terhadap suatu hal tertentu. Penyusunan item pertanyaan diurutkan sesuai taraf intesitasnya, dari yang paling tinggi sampai ke paling rendah. Bobot pertanyaan merupakan nilai rata-rata penempatan pertanyaan dalam suatu kategori. Setelah melakukukan perhitungan setiap item pertanyaan, diurutkan mulai dari yang bobot besar sampai yang terkecil.

Wawancara dilakukan secara langsung atau tatap muka dengan mengajukan beberapa pertanyaan kepada guru fisika. Keuntungan dari teknik ini ialah apabila pewawancara bisa membina hubungan baik dengan responden maka informasi yang benar dan akurat akan didapat. Jenis wawancara yang digunakan berstruktur yaitu pertanyaan telah disediakan sebelumnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

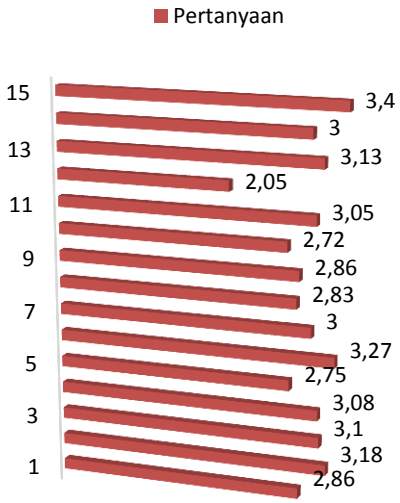
Hasil angket respon siswa terhadap pemanfaatan eksperimen virtual dalam pembelajaran fisika untuk meningkatkan kreativitas ilmiah siswa menggunakan analisis skala likert. Siswa mayoritas setuju dalam pemanfaatan laptop dalam pembelajaran fisika, namun siswa menggunakan laptop untuk bermain *game* dan menonton film. Hal ini mengindikasikan bahwa proses belajar mengajar belum

menggunakan eksperimen virtual. Penggunaan eksperimen virtual guru semakin efisien menyampaikan uraian pembelajaran sehingga semakin banyak waktu untuk meningkatkan aktivitas belajar siswa di kelas dan kegiatan praktikum dapat dilaksanakan. Siswa terlihat semakin aktif dengan ditandai semakin banyaknya siswa yang bertanya tentang materi yang belum dipahaminya.

Ketika melakukan praktikum, siswa mengalami kesulitan ketika mengambil data pengamatan praktikum, ketika membuat grafik data hasil pengamatan praktikum, dan menganalisis data hasil pengamatan praktikum. Kesulitan yang dialami siswa tersebut dapat dikurangi dengan penggunaan eksperimen virtual karena sangat berperan dan membantu guru dalam mencapai tujuan pembelajaran dan melakukan simulasi praktikum. Media adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim kepada penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat siswa yang menjurus ke arah terjadinya proses belajar (Khoirudin, Wahyuningsih, & Teguh, 2013). Mendayagunakan teknologi komunikasi dan informasi di sekolah adalah salah satu upaya untuk meningkatkan mutu pendidikan di Indonesia. Berbagai penelitian baik di dalam maupun di luar negeri menunjukkan bahwa pemanfaatan bahan ajar yang dikemas dalam bentuk media berbasis *ICT* dapat meningkatkan kualitas pendidikan. Oleh karena itu, guru hendaknya mampu berinovasi dan berkreasi dalam rangka merancang suatu pembelajaran yang menarik dan bermakna bagi siswa.

Respon siswa tertarik menggunakan eksperimen virtual yang dibuktikan dari jawaban siswa. Melalui penggunaan strategi pengajaran menarik yang disertai dengan eksperimen virtual untuk belajar, sehingga meningkatkan kreativitas ilmiah dan motivasi untuk belajar fisika. Kreativitas yang dikembangkan pada siswa membantu mengembangkan kapasitas ide dan tindakan sehingga mempersiapkan keberhasilan di abad ke-21. Motivasi merupakan penggerak yang mendorong siswa untuk melakukan perbuatan tertentu untuk mencapai tujuan yang diharapkan.

Hasil angket respon siswa terhadap pemanfaatan eksperimen virtual dalam pembelajaran fisika yang dilihat dari bobot pertanyaan angket yang dijawab siswa menggunakan analisis skala thurstone dapat diperlihatkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil angket respon siswa skala thurstone

Berdasarkan gambar di atas, bobot yang paling besar adalah pertanyaan pada no.15 yaitu siswa mengharapkan pelaksanaan proses pembelajaran menggunakan eksperimen virtual. Hal ini diharapkan pembelajaran eksperimen virtual dapat meningkatkan motivasi siswa belajar dan memahami kesulitan konsep fisika. Bobot yang paling kecil adalah pertanyaan pada no.12 yaitu siswa tidak merasa bosan melakukan praktikum di laboratorium. Siswa melakukan praktikum dapat melatih kreativitas ilmiah, jujur dan suka berkerja sama sesuai dengan istilah *"I hear I remember, I see I know, I do I understands,"* yang berarti saya mendengar saya ingat, saya melihat saya tahu, saya melakukan saya mengerti.

Hasil wawancara dengan guru fisika menunjukkan bahwa kurangnya pemanfaatan eksperimen virtual karena hanya beberapa software yang diketahui, alokasi waktu yang terbatas dalam pembelajaran fisika sehingga hanya mengajarkan dengan ceramah, dan kecenderungan kesulitan melakukan praktikum di laboratorium sehingga terdapat konsep yang masih abstrak bagi siswa.

KESIMPULAN

Pentingnya pemanfaatan eksperimen virtual sesuai tuntutan abad ke-21 dan kurikulum 2013. Angket respon digunakan untuk membedakan intensitas sikap atau perasaan siswa dalam pemanfaatan eksperimen virtual pembelajaran fisika. Respon siswa memberikan hasil bahwa mayoritas setuju dalam pemanfaatan laptop untuk eksperimen virtual, kebutuhan kreativitas ilmiah dalam pembelajaran, dan ketertarikan menggunakan eksperimen virtual untuk mendukung kesulitan kegiatan praktikum di laboratorium. Melalui penggunaan strategi pengajaran menarik yang disertai dengan eksperimen virtual untuk belajar sehingga meningkatkan pemahaman konsep, kreativitas ilmiah dan motivasi untuk belajar fisika.

DAFTAR RUJUKAN

Aka, E. I., Guven, E., & Aydogdu, M. (2010). Effect of Problem Solving Method on Science Process Skills and Academic Achievement. *Journal of Turkish Science Education*, 13-25.

Anderson, L. W., & Krathwohl, D. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing.* New York: Longman.

Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik.* Jakarta: Rineka Cipta.

Azis, A., Yulianti, D., & Handayani, L. (2006). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif dengan Memanfaatkan Alat Peraga Sains Fisika (Materi Tata Surya) untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Kerjasama Siswa. *Jurnal Pend. Fisika Indonesia*, 94-99.

Duran, E., Yaussy, D., & Yaussy, L. (2011). Race to the Future: Integrating 21st Century Skills into Science Instruction. *Science Activities*, 98–106.

Khoirudin, N., Wahyuningsih, D., & Teguh, D. (2013). Pengembangan Media Pembelajaran Dengan Menggunakan Aplikasi Mindjet Mindmanager 9 untuk Siswa SMA Pada Pokok Bahasan Alat Optik. *Jurnal Pendidikan Fisika* , 1-10.

Larson, L. C., & Miller, T. N. (2011). 21st Century Skill: Prepare Student for The Future. *Kappa Delta Record*, 121-123.

Prabowo. (2011). *Metodologi Penelitian (Sains dan Pendidikan Sains).* Surabaya: Unesa University Press.

Programme for International Student Assessment. (2012). *What Students Know and Can Do–Student Performance in Mathematics, Reading and Science (Volume I).* London: OECD Publishing.

Srisawasdi, N. (2014). Developing Technological Pedagogical Content Knowledge In Using Computerized Science Laboratory Environment: An Arrangement For Science Teacher Education Program. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 123-143.

The Partnership for 21st Century Skills. (2009). *A Framework for 21st Century Learning.* Tucson: AZ:P2 Avaliable at: www.21stcenturyskills.org.

Wicaksono, I. (2015). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Model Learning Cycle 5E Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Fluida Statis. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains 2015* (pp. 111-117). Surabaya: Program Studi Pendidikan Sains Pascasarjana Unesa.

Windiyani, T. (2012). Instrumen untuk Menjaring Data Interval Nominal, Ordinal dan Data Tentang Kondisi, Keadaan, Hal Tertentu dan Data untuk Menjaring Variabel Kepribadian. *Jurnal Pendidikan Dasar* , 203-207.

Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Ketapang *(Terminalia catappa* L.*)* Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Vibro cholerae*

Joko Waluyo[1]
Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember

Abstract— *Vibrio cholerae is one type of bacteria cause diarrhea cholera. V. cholerae having resistance to tetracycline antibiotic. In order to solve this problem, are using natural antibiotic derived from plants. Baluran National Park is a conservation place of plants and animals. One of the plants in the Baluran National Park which can be used as a medicinal herbs is ketapang (T . catappa) plant. Active compounds suspected as an antibacterial chemical substances such as flavonoid and tanin. This experimental laboratories research was using diffusion method with concentration of 1% , 5% , 10% , 15 % , and 20%. To find Minimal Inhibitory Concentration using a concentration of 1%, 1,5%, 2%, 2,5%, and 3%. Observations showed that the ethanol extract of leaves of Ketapang (T. catappa) can inhibit the growth of V. cholerae. Anova statistical test result showed there is significant with a value of 0,000. Duncan test results showed that the optimum concentration of the ethanol extract of ketapang (T. catappa) leaves inhibiting the growth of V. cholerae located in 10% consentration. The results for the search of Minimal Inhibitory Concentration MIC showed in 1,5% concentration amounting to 1,045 mm.*

Keywords: *Vibrio cholerae, antibiotics, ketapang leaf extract, antibacterial*

PENDAHULUAN

Vibrio cholerae merupakan bakteri gram negatif yang berbentuk batang bengkok seperti koma. Bakteri tersebut tidak memiliki spora, hidup secara aerob atau anaerob fakultatif, dan bergerak menggunakan flagel yang monotrik. *V. cholerae* tumbuh baik pada suhu optimumnya yaitu 18-370C (Kharirie, 2013). Bakteri ini memiliki ukuran panjang 2-4 µm. Koloni *V. cholerae* memiliki bentuk cembung (convex), halus dan bulat keruh (opaque), dan bergranul bila disinari. Bakteri ini dapat tumbuh pada pH yang sangat tinggi (8,5-9,5) dan akan cepat mati jika kondisi pH asam. Koloni *V. cholerae* memiliki antigen flagel H. Antigen flagel H ini bersifat tahan panas (Amelia, 2005). Koloni *V. cholerae* dapat menyebabkan diare kolera. Diare kolera disebabkan oleh enterotoksin yang dihasilkan oleh bakteri *V. cholerae* (Kharirie, 2013). Organisasi kesehatan dunia (WHO) mendefinisikan diare sebagai kejadian buang air besar dengan konsistensi lebih cair dari biasanya, dengan frekuensi empat kali atau lebih selama satu hari atau lebih (Hakim *et al*, 2013).

Survei morbiditas yang dilakukn oleh Subdit Dire Departemen Kesehatan RI, didapatkan kecenderungan insidens naik pada penyakit diare dari tahun 2000 hingga tahun 2010. Pada tahun 2000 IR penyakit diare 301/ 1000 penduduk sedangkan pada tahun 2010 naik menjadi 411/1000 penduduk (Subdit Pengendalian diare, 2011). Antibiotik yang umum digunakan untuk penyakit kolera yaitu tetrasiklin (Murad, 2004). Dengan penggunaan antibiotik tetrasiklin secara terus menerus maka mengakibatkan resistensinya bakteri *V. cholerae* terhadap antibiotik tetrasiklin (Amelia, 2005). Berdasarkan permasalahan tersebut maka perlu ditemukannya pengganti antibiotik sintetis. Antibiotik lain yang dapat digunakan yakni antibiotik alami. Antibiotik alami yang dapat digunakan bisa berasal dari tumbuhan. Taman Nasional baluran merupakan tempat konservasi berbagai tumbuhan dan hewan. Salah satu tanaman di kawasan Taman Nasional Baluran yang dapat dijadikan sebagai obat herbal adalah tanaman ketapang (T. catappa) (Balai Taman Nasional Baluran. 2006).

Ketapang *(T. catappa)* merupakan pohon yang dapat tumbuh hingga 30 m dengan batang yang tebal (Chansue & Nongnut, 2008). Daun ketapang berbentuk bulat telur dan memiliki tangkai daun yang kecil dengan panjang 15-28 cm. Daun ketapang akan berubah warna menjadi merah dan kuning sebelum gugur. Perubahan warna tersebut disebabkan oleh pigmen warna yaitu violaxanthin, cutein, dan zeaxanthin (Mandloi *et al,* 2013). Semua bagian tanaman ketapang yakni daun, akar, batang dan bijinya dapat digunakan sebagai obat tradisional (Opara *et al*, 2012). Ekstrak polar dari berbagai bagian tanaman ketapang telah menunjukan aktifitas biologis sebagai antimikroba, antijamur, dan antioksidan (Kankia, 2013). Variasi ekstrak dari daun dan batang tanaman ketapang bersifat sebagai anti-inflamasi (Muhammad & Mudi, 2011).

Daun ketapang *(T. catappa)* memiliki beberapa senyawa aktif yakni flavonoid, tanin, alkaloid, saponin, dan fenolik (Alkharaiyi *et al*, 2011). Senyawa aktif yang diduga bersifat sebagai antibakteri yaitu tanin dan flavonoid (Wahjuningrum *et al*, 2008). Jenis tanin yang terdapat pada daun ketapang yaitu teracatin, punicalin, dan geranin (Ahmed *et al,* 2005). Kandungan tanin pada daun ketapang yakni punicalin, teracatin, dan punicalagin (Jagessar & Alleyne, 2012). Jenis flavonoid pada daun ketapang yaitu isovitexin, vitexin, rutin, dan isoorientin (Ahmed *et al,* 2005). Kendungan flavonoid pada daun ketapang yakni quercetin dan kaempferol (Rosnani, 2008).

Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya menunjukan bahwa ekstrak daun ketapang *(T. catappa)* dapat menghambat pertumbuhan *Escherichia coli, Staphylococcus aureus, Pseudomonas aeruginosa, Candida albicans,* dan *Trichophyton mentagrophytes* (Suganda *et al*, 2004). Ekstrak daun ketapang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Proteus vulgaris, Proteus morganii, Klebsiella pneumoniae, Pseudomonas aeroginosa, Salmonella typhimurium, Citrobacter frundii,* dan *Klebsiella aerogenes* (Chanda *et al,* 2013). Berdasarkan uraian tersebut maka dilakukan penelitiana mengenai Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Ketapang (*Terminalia catappa* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Vibrio cholerae.*

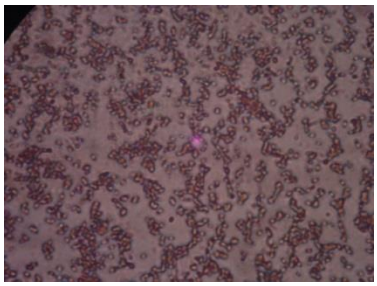
METODE PENELITIAN

Prosedur penelitian ini meliputi pemilihan daun ketapang, sterilisasi alat dan bahan, pembuatan ekstrak daun ketapang menggunakan pelarut etanol 96%

dengan metode maserasi, pengenceran ekstrak, pembuatan medium pertumbuhan bakteri, pembuatan suspensi bakteri, karakterisasi bakteri dan pengamatan kurva pertumbuhan bakteri *Vibrio cholerae.* Uji Daya Hambat Ekstrak daun ketapang terhadap pertumbuhan bakteri *V. cholerae* yang dilakukan menggunakan serial konsentrasi 1%, 5%, 10%, 15%, dan 20%. Berdasarkan hasil yang didapatkan, maka selanjutnya dapat diketahui serial konsentrasi untuk mencari Konsentrasi Hambat Minimal (KHM) sebesar 1%, 1,5%, 2%, 2,5%, dan 3%. Analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah uji statistik *One Way* ANOVA, jika terdapat pengaruh yang signifikan maka dilanjutkan pada uji Duncan.

HASIL PENELITIAN

Identifikasi bakteri *Vibrio cholerae* dilakukan untuk memastikan bahwa bakteri yang dipakai merupakan bakteri *V. cholerae* dan tidak terkontaminasi oleh mikroba lainnya. Identifikasi ini dilakukan dengan dua cara yakni identifikasi morfologi dan identifikasi melalui uji biokimia. Hasil pewarnaan gram bakteri *V. cholerae* menunjukan bahwa sel bakteri berbentuk batang koma dan berwarna merah. Hasil pewarnaan gram tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.



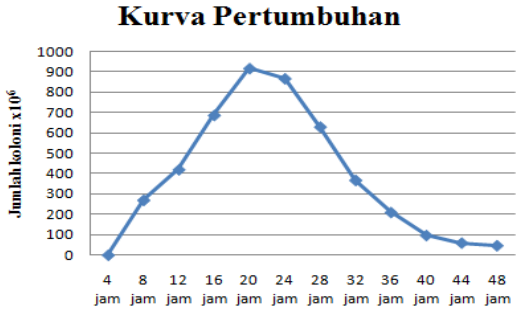
Gambar 1. Sel bakteri *V. cholerae* perbesaran 1000x

Uji biokimia yang dilakukan terdiri dari uji pembentukan indol dan uji katalase. Hasil dari uji indol dan uji katalase dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji biokimia bakteri *V. cholerae*

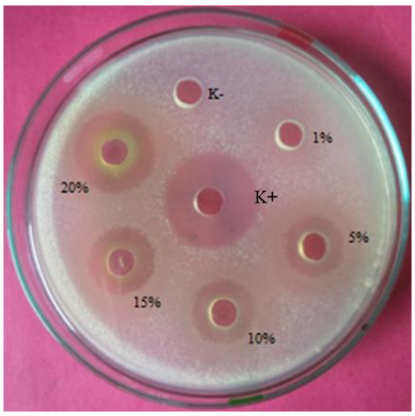
Uji Biokimia	*V. cholerae*
Uji indol	+
Uji katalase	+

Pengamatan pertumbuhan bakteri ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui waktu pertumbuhan optimum dari bakteri uji. Hasil pengamatan kurva pertumbuhan bakteri *V. cholerae* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kurva Pertumbuhan Bakteri *V. cholerae*

Berdasarkan hasil yang didapatkan, dapat diketahui bahwa waktu pertumbuhan optimum atau fase logaritma dari bakteri *V. cholerae* adalah pada 20 jam. Hasil uji akhir Daya Hambat Ekstrak Daun ketapang (*T.catappa*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *V. cholerae* dapat dilihat pada Gambar 3 berikut ini.



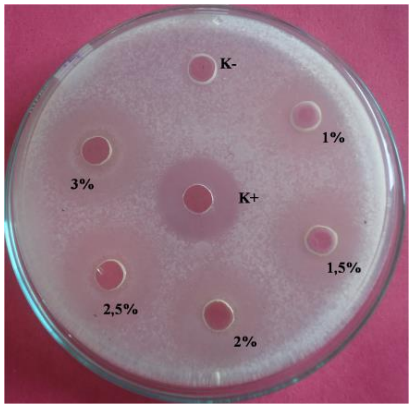
Gambar 3. Hasil uji akhir ekstrak daun ketapang (*T. Catappa*) terhadap pertumbuhan bakteri *V. cholerae*

Serial konsentrasi yang digunakan dalam uji akhir yaitu 1%, 5%, 10%, 15%, dan 20%. Kontrol positif yang digunakan yaitu kloramfenikol 0,01%, sedangkan kontrol negatif yang digunakan adalah aquades steril. Hasil uji akhir dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji akhir daya hambat ekstrak daun ketapang (*T. catappa*) terhadap pertumbuhan bakteri *V. cholerae*

Konsentrasi ekstrak (%)	**Diameter zona hambat (mm)**
Kontrol -	0
Kontrol +	13,011
1	0
5	6,024
10	7,036
15	7,396
20	10,033

Hasil uji akhir tersebut dilakukan analisis menggunakan uji statistik One Way ANOVA, jika terdapat pengaruh yang signifikan maka dilanjutkan dengan uji Duncan. Berdasarkan hasil pada tabel uji akhir tersebut maka dapat ditentukan serial konsentrasi ekstrak daun ketapang untuk mencari konsentrasi Hambat Minimal (KHM). Serial konsentrasi yang digunakan yaitu 1%, 1,5%, 2%, 2,5%, dan 3%. Hasil Konsentrasi Hambat Minimal (KHM) ekstrak daun ketapang (*T. catappa*) terhadap pertumbuhan bakteri *V. cholerae* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. KHM ekstrak daun ketapang (*T.catappa*) terhadap pertumbuhan bakteri *V. cholerae*

Hasil uji KHM ekstrak daun ketapang (*T. catappa*) terhadap pertumbuhan bakteri *V. cholerae* dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Hasil uji KHM ekstrak daun ketapang (*T. catappa*) terhadap pertumbuhan bakteri *V. cholerae*

Konsentrasi ekstrak (%)	Diameter zona hambat (mm)
Kontrol -	0
Kontrol +	13,011
1	0
1,5	1,045
2	2,027
2,5	3,053
3	4,034

PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan pengujian daya hambat menggunakan ekstrak daun ketapang (*T. catappa*) terhadap pertumbuhan bakteri *V. cholerae*. Bakteri *V. cholerae* sebelum digunakan untuk pengujian, terlebih dahulu dilakukan proses identifikasi. Identifikasi yang dilakukan terdiri dari dua cara yakni pewarnaan gram dan uji biokimia. Berdasarkan hasil pewarnaaan gram didapatkan hasil yakni sel bakteri *V. cholerae* berwarna merah dan memiliki bentuk batang koma.

Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa bakteri *V. cholerae* merupakan bakteri gram negatif (Hamsah dan Rahmad, 2013).

Uji biokimia yang dilakukan yaitu uji pembentukan indol dan uji katalase. Uji indol yang dilakukan menunjukan hasil positif yang ditandai dengan terbentuknya cincin berwarna merah pada permukaan medium (Amelia, 2005). Hal tersebut dikarenakan bakteri mampu memecah asam amino tryptopan. Asam amino tryptopan merupakan komponen asam amino yang lazim terdapat pada protein sehingga mudah digunakan oleh mikroorganisme akibat dari penguraian protein (Volk dan Wheeler, 1989). Uji katalase yang dilakukan menunjukan hasil positif yang ditandai dengan terbentuknya gelembung pada kaca benda yang berisi isolat bakteri dan telah ditetesi dengan larutan hidrogen peroksida (H_2O_2) (Rahmaningsih *et al*, 2012).

Berdasarkan hasil kurva pertumbuhan bakteri *V. cholerae* diketahui bahwa bakteri tersebut memiliki pertumbuhan yang optimum pada waktu 20 jam masa inkubasi. Uji daya hambat ekstrak daun ketapang (*T. catappa*) terhadap bakteri *V. cholerae* dilakukan secara *in vitro* dengan metode difusi yaitu menggunakan sumuran yang masing-masing diisi dengan ekstrak daun ketapang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya hambat ekstrak daun ketapang (*T. catappa*) terhadap pertumbuhan bakteri *V. cholerae.*

Berdasarkan uji akhir yang telah dilakukan diketahui bahwa zona hambat mulai terbentuk pada konsentrasi 5% sampai 20%. Besar zona hambat pada konsentrasi 5% yakni 6,024 mm. Besar zona hambat pada konsentrasi 20% sebesar 10,33 mm. Hasil pada uji akhir tersebut dilakukan analisis menggunakan uji statistik One Way ANOFA dan hasil yang didapatkan yakni daya hambat ekstrak daun ketapang (*T. catappa*) terhadap pertumbuhan bakteri *V. cholerae* pada serial konsentrasi 1%, 5%, 10%, 15%, dan 20% memiliki nilai signifikasi sebesar 0,000, hal tersebut menunjukan bahwa nilai siginfikasi <0,05. berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa serial konsentrasi tersebut memiliki pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan bakteri *V. cholerae,* dengan demikian maka dilanjutkan pada uji Duncan. Hasil yang didapatkan pada uji Duncan yakni konsentrasi 1% dengan konsentrasi 5% memiliki nilai yang signifikan. Konsentrasi 5% dengan konsentrasi 10% memiliki nilai yang signifikan. Konsentrasi 10% dengan konsentrasi 15% memiliki nilai yang tidak signifikan. Hal tersebut menunjukan hasil yang tidak berbeda nyata. Konsentrasi 15% dengan konsentrasi 20% memiliki nilai yang signifikan. Berdasarkan hal tersebut maka diketahui bahwa konsentrasi optimum ekstrak daun ketapang (*T. catappa*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *V. cholerae* terletak pada konsentrasi 10%.

Berdasarkan hasil uji pada konsentrasi hambat minimal (KHM) yakni pada serial konsentrasi 1%, 1,5%, 2%, 2,5%, dan 3% diketahui bahwa zona hambat mulai terbentuk pada konsentrasi 1,5% sampai konsentrasi 3%, sedangkan pada konsentrasi terendah yakni 1% tidak terbentuk zona hambat. Diameter zona hambat pada konsentrasi 1,5% sebesar 1,045 mm. Diameter zona hambat yang terbentuk pada konsentrasi terbesar yakni 3% sebesar 3,053 mm. Berdasarkan hal tersebut maka dapat diketahui konsentrasi hambat minimal terletak pada konsentrasi 1,5%. Ekstrak daun ketapang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *V. cholerae* ditandai dengan terbentuknya zona bening disekitar sumuran. Ekstrak daun ketapang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *V. cholerae* dikarenakan terdapat senyawa aktif yang bersifat antibakteri didalamnya. Senyawa

aktif yang diduga bersifat anti bakteri pada tanaman ketapang yaitu flavonoid dan tanin (Wahjuningrum *et al*, 2008). Jenis flavonoid yang terdapat pada daun ketapang yaitu isovitexin, vitexin, rutin, isoorientin, quercetin dan kaempferol. Jenis tanin yang terdapat pada daun ketapang yaitu teracatin, punicalin, punicalagin, geranin dan tercetain.

Senyawa flavonoid berfungsi sebagai bakteriostatik dan mekanisme kerjanya dengan cara mendenaturasi protein pada sel bakteri selain itu juga dapat merusak membran plasma bakteri (Retnowati *et al*, 2011). Mekanisme flavonoin sebagai anti bakteri yaitu membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut sehingga dapat merusak membran sel bakteri dan diikuti keluarnya senyawa intraseluler. Mekanisme kerja tanin sebagai antibakteri yaitu dengan menghambat enzim *reverse* transkriptase dan DNA topoisomerase sehingga sel bakteri tidak dapat terbentuk (Nuria *et al*, 2009).

KESIMPULAN

Ekstrak daun ketapang (*T.catappa*) memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *V. cholerae*. Konsentrasi optimum ekstrak daun ketapang (*T.catappa*) terhadap pertumbuhan bakteri *V. cholerae* terletak pada konsentrasi 10%. Konsentrasi hambat minimal ekstrak daun ketapang (*T.catappa*) terhadap pertumbuhan bakteri *V. cholerae* terletak pada konsentrasi 1,5% dengan diameter zona hambat sebesar 1,045 mm.

DAFTAR RUJUKAN

Ahmed *et al.* 2005. Anti-Diabetic Activity of *Terminalia catappa* Linn. Leaf Extracts in Alloxan-Induced Diabetic Rats. *Iranian Journal of Pharmacology & Therapeutics.* Vol. 4 (1): 36-39

Alkharaiyi, F. C., R. M. Ilori., dan J. A. Adesida. 2011. Antibacterial effect of *Terminalia catappa* on some selected pathogenic bacteria. International Journal of Pharmaceutical and Biomedical Research. Vol. 2 (2): 64-67

Amelia, S. 2005. *Vibrio Cholerae*. Medan: Depertemen Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Sumatra Utara

Balai Taman Naisonal Baluran. 2006. *Inventarisasi Tanaman Obat.* Baluran: taman Nasional Baluran

Chanda *et al.* 2013. Antimicrobial, Antioksidant, and Synergistic Properties of Two Nutraceutical Plants: *Terminalia catappa* L. and *Colocasia esculenta* L. Turkish Journal of Biology. Http:// journals.tubitak.gov.tr/biology/issues/biy-13-37-1/biy-37-1-10-1203-41 .pdf . [Diakses 10 Mei 2016]

Chansue, N. & Nongnut, A. 2008. The *in vitro* Antibacterial Activity and Ornamental Fish Toxicity of the Water Extract of Indian Almond Leaves (*Terminalia catappa* Linn.). *KKU. Vet J.* Vol. 18 (1)

Hakim, R., Jeanette, I. C. M., dan Max. F. J. M. 2013. Profil Diare Berdarah di Bagian Ilmu Kesehatan Anak BLU. RSUP.PROF. R. D. Kandou Manado Periode 2008-2011. *Jurnal e-Biomedik (eBM).* Vol. 1 (1): 6-11

Kankia. 2013. Phytochemical Screening and Antibacterial Activities of Leaf Extracts of *Terminalia catappa* (Umbrella Tree). *International Journal of Science and Research (IJSR)*. Vol. 3 (12)

Kharirie. 2013. Diagnosa *Vibrio cholerae* dengan Metode Kultur dan *Polimerase Chain Reaction* (PCR) pada Sampel Sumber Air Minum. *Jurnal Biotek Medisiana Indonesia*. Vol. 2 (2): 51-58

Murad, L. 2004. Perkembangan Mutakhir Infeksi Kolera. *J Kedokter Trisakti.* Vol. 23 (3)

Nuria, M. C., Arvin, F., dan Sumantri. 2009. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol daun Jarak Pagar (Jatropha curcas L) Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus ATCC 25923, Escherichia coli ATCC 25922, dan Salmonella typhi ATCC 1408. *Jurnal Ilmu – ilmu Pertanian (Mediagro)*. Vol. 5 (2)

Opara *et al*. 2012. Preliminary Phytochemical Screening and Antibacterial Activities of Leaf Extracts of *Terminalia catappa. Journal of Emerging Trends in Engineering and Applied Sciences (JETEAS).* Vol. 3 (3): 424-428

Rahmaningsih, S. Sri, W., dan Achmad M. 2012. Bakteri Patogen dari Perairan Pantai dan Kawasan Tambak di Kecamatan Jenu Kabupaten Tuban. *Ekologia (Jurnal Ilmiah Ilmu Dasar dan Lingkungan Hidup*). Vol. 12 (1): 1-5

Retnowati, Y., Nurhayati, B., dan Nona. W. P. 2011. Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Media yang Diekpos dengan Infus Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata*). Saintek. Vol. 6 (2)

Rosnani. 2008. *Terminalia catappa Sebagai Alternatif dalam Sistem Rawatan Air di Kolam Udang*. Malaysia: Universiti Teknologi Malaysia

Subdit Pengendalian diare. 2011. *Situasi Diare di Indonesia*. Jakarta: Buletin Jendela Data dan Informasi

Suganda, A. G., Erlin, Y. S., Rudhy, S. H. 2004. Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol, Ekstrak Air Daun yang Dipetik dan Daun Gugur Pohon Ketapang (*Terminalia catappa* L). Acta Pharmaceutica Indonesia. Vol 24 (4)

Volk dan Wheeler. 1989. *Mikrobiologi Dasar Jilid I*. Jakarta: Erlangga.

Wahjuningrum, D., N. Ashry, dan S. Nuryati. 2008. Pemanfaatan Ekstrak Daun Ketapang *Terminalia catappa* untuk Pencegahan dan Pengobatan Ikan Patin *Pangasionodon hypophthalamus* yang Terinfeksi Aeromonas hydrophyla. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. Vol. 7 (1): 79-94

Good Practice Lesson Study dalam Meningkatkan Kemampuan Pengelolaan Pembelajaran Berbasis Praktikum Mahasiswa KKMT di SMAN 1 Tanggul Jember

Mochammad Iqbal[1], Bambang Supriyadi[2], Gerda Aji Pratama[3]

[1]Dosen Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Jember
[2]Guru SMA Negeri 1 Tanggul, Jember
[3]Mahasiswa FKIP Universitas Jember, Peserta KKMT SMA Negeri 1 Tanggul
iqbal.fkip@unej.ac.id

Abstrak: *Kuliah Kerja Mengajar Terbimbing (KKMT) merupakan program wajib yang harus diikuti oleh mahasiswa FKIP Universitas Jember. KKMT digunakan sebagai ajang pengenalan awal mahasiswa calon guru untuk mengenal lingkungan kerja sebagai guru kelak serta sebagai sarana untuk berlatih mempraktikkan teori-teori pembelajaran yang mereka terima di kampus. Sebagai dosen pembimbing lapangan dan guru pamong KKMT, dalam rangka meningkatkan kualitas dan efektivitas KKMT di SMA Negeri 1 Tanggul, penulis mencanangkan penyelenggaraan Lesson Study sebagai salah satu sistem peningkatan profesionalitas mahasiswa KKMT. Lesson Study dilakukan sebagai bagian integral dalam pembelajaran, mulai dari perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi. Hasil dari pengintegrasian Lesson Study dalam pembelajaran terhadap kemampuan penyelenggaraan pembelajaran praktikum di SMA Negeri 1 Tanggul dibahas dari 2 sudut pandang, yaitu; 1) value-added yang dirasakan mahasiswa terkait penyelenggaraan Lesson Study, dan 2) aktivitas siswa dalam pembelajaran praktikum. Dua aspek tersebut, diukur melalui proses perencanaan, pelaksanaan, observasi dan evaluasi selama Lesson Study, serta melalui wawancara dan angket yang diisi oleh mahasiswa KKMT. Dari kedua aspek di atas, semuanya menunjukkan hasil yang baik, sehingga penerapan Lesson Study dalam KKMT sangat direkomendasikan.*

Kata kunci: *Lesson Study*, Praktikum, KKMT

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang memberikan perhatian lebih terhadap pembangunan sektor Pendidikan. Salah satu bentuk perhatian pemerintah dalam bidang pendidikan adalah diterbitkannya Undang-undang RI Nomor 14 tahun 2015 tentang guru dan dosen, pembangunan sarana dan prasaran pendidikan, pemberian beasiswa, sertifikasi guru dan dosen. Pendidikan

di Indonesia terdiri tersusun dari berbagai elemen, yaitu elemen penyelenggara pendidikan yang di dalamnya ada sekolah, guru dan dinas pendidikan; elemen objek pendidikan yaitu siswa secara khusus dan masyarakat secara umum, serta elemen pendukung yang meliputi sarana dan prasarana pendidikan dan kurikulum. Salah satu bagian yang memiliki peranan paling penting dalam menentukan kualitas pendidikan di Indonesia yaitu guru. Guru merupakan ujung tombak penyelenggaraan pendidikan (Iqbal, 2015). Guru-guru yang berkualitas akan menghasilkan proses pembelajaran yang berkualitas pula sehingga akan dapat mendukung tercapai tujuan pendidikan.

Dalam sistem pendidikan di Indonesia, para guru dilahirkan dari institusi pencetak guru, mulai dari FKIP, STKIP, IKIP, dan badan-badan pelatihan/sertifikasi A4. Iqbal (2013) menyebutkan bahwa LPTK sebagai institusi pencetak para calon guru, berada di lini depan program pengembangan pendidikan di Indonesia. LPTK bertanggung jawab secara langsung terhadap kualitas lulusan yang dihasilkan. Tanpa menafikan *stakeholder* lain dalam pengembangan pendidikan di Indonesia, peran LPTK sangat sentral demi menjamin kualitas guru. Apabila kompetensi guru yang dihasilkan kurang berkualitas, akan sangat berpengaruh terhadap proses pembelajaran di sekolah. Peningkatan keprofesionalan guru akan diikuti oleh peningkatan efektivitas kegiatan belajar mengajar dan secara tidak langsung akan berdampak pada peningkatan mutu pendidikan (Putra, 2008).

Terdapat sebuah proses panjang yang harus dilalui oleh seorang calon guru untuk dapat menjadi seorang guru profesional. Salah satu aspek penting yang harus dilalui oleh mahasiswa calon guru di FKIP UNEJ sebagai salah satu LPTK adalah Kuliah Kerja Mengajar Terbimbing (KKMT). Secara umum KKMT merupakan Praktik Kerja Lapangan (PPL) plus. KKMT merupakan gabungan dari praktik mengajar dan pengabdian kepada masyarakat, dalam hal ini sekolah sebagai objek pengabdian (Pedoman KKMT, 2016). KKMT merupakan program yang dicanangkan oleh FKIP UNEJ untuk memberikan bekal awal dan latihan nyata bagi para mahasiswa FKIP sebelum nantinya terjun dan berperan sebagai guru.

Perubahan paradigma pendidikan di era globalisasi ini mengharuskan adanya perubahan pola pikir (*mindset*) dan pola tindak (*actionset*) bagi guru terutama dalam mengimplementasikan dan mengembangkan kurikulum 2013 yang diterapkan saat ini. Perubahan pola pikir dan pola tindak bagi guru dalam mengelola kelas dan melaksanakan proses pembelajaran, guru/dosen dituntut untuk lebih kreatif dan inovatif dalam meningkatkan mutu layanan pendidikan khususnya layanan proses pembelajaran sesuai dengan standar proses (Permendiknas No. 41 Tahun 2007, 2007). Selain itu di abad 21 ini tantangan semakin besar dan harus direspon oleh pembelajaran yang ada di sekolah untuk menyiapkan siswa menjadi manusia abad 21 yang handal. Greenstein (2012) menyebutkan bahwa ciri dari pembelajaran abad 21 antara lain *Thinking* (*Critical and Higher level Problem Solving, Creativity, Metacognition*), *Acting (Communication and Collaboration, Information and Communication Technology, Flexibility and Initiative), Living in The World (Global Understanding, Civic, Leadership and Responsibility, College and Career Readiness)*.

Dalam rangka mengakomodir tuntutan tersebut, KKMT dirancang dengan sistem terpadu, yaitu adanya pembimbingan dari dosen, di saat yang sama juga dibimbing oleh guru pamong. Model pembimbingan terpadu ini diharapkan dapat memberikan *backup* pengetahuan dan pelatihan lapangan yang maksimal bagi

mahasiswa calon guru. Keberadaan dosen pembimbing lapangan yang ikut serta dalam proses pembimbingan mahasiswa praktikan, dapat menjadi garansi keterbaruan metode, pendekatan dan kedalaman konten ilmu yang diajarkan oleh mahasiswa praktikan. Di sisi yang lain, guru pamong memberikan arahan praktis dan latihan secara langsung dalam mengaplikasikan pengetahuan mahasiswa dalam konteks sekolah.

Dalam praktik pengalaman lapangan salah satu aspek yang dianggap tepat dalam memberikan latihan dan sudut pandang yang lebih komprehensif dalam meningkatkan kemampuan guru praktik adalah penerapan *Lesson Study*. *Lesson Study* merupakan sebuah usaha peningkatan kualitas pembelajaran yang muncul dan berkembang pertama kali di Jepang. Lesson study, yang dalam bahasa Jepangnya jugyou kenkyuu, bertujuan untuk melakukan perbaikan-perbaikan pembelajaran di Jepang. Perbaikan-perbaikan pembelajaran tersebut dilakukan melalui proses- proses kolaborasi di antara para guru (Iqbal, 2013). Lewis (2002) mendeskripsikan proses-proses yang terdapat dalam *Lesson Study* merupakan langkah-langkah kolaborasi dengan guru-guru untuk merencanakan (plan), mengamati (*observe*), dan melakukan refleksi (*reflect*) terhadap pembelajaran (*lessons*). Lebih lanjut, *Lesson Study* merupakan suatu proses yang kompleks, didukung oleh penataan tujuan secara kolaboratif, percermatan dalam pengumpulan data tentang belajar siswa, dan kesepakatan yang memberi peluang diskusi yang produktif tentang isu-isu yang sulit. *Lesson Study* pada hakikatnya merupakan aktivitas siklikal berkesinambungan yang memiliki implikasi praktis dalam pendidikan. Ushiku (2013) menambahkan bahwa hakikat belajar peserta didik di sekolah bukan hanya mendapatkan pengetahuan dari guru saja, tetapi juga melalui interaksi positif dan belajar bersama dengan kawannya.

Efektivitas penerapan *Lesson Study* telah banyak dilaporkan oleh banyak peneliti yang memfokuskan diri pada subjek ini. Supriatna (2012) melaporkan pengamatannya di kalangan dosen bahwa, kegiatan Lesson Study memunculkan komunitas belajar di kalangan dosen. Adapun indikator yang menjadi fokus pengamatan adalah adanya aktivitas berbagi nilai norma mengajar, fokus kolektif terhadap belajar mahasiswa, kolaborasi mengajar serta munculnya dialog reflektif pasca pembelajaran. Pujiastuti (2103) juga melaporkan bahwa penerapan Lesson Study yang dilakukan pada mata kulian Struktur dan perkembangan Tumbuhan II di Prodi Pendidikan Biologi FKIP UNEJ, mendapatkan respon yang positif dari peserta didik, selain itu penerapan Lesson Study terbukti dapat meningkatkan pemahaman dan hasil belajar peserta didik. Lebih teknis, hasil penelitian Kurniati, *et al.* (2013), menyebutkan bahwa integrasi *Lesson Study* dalam Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) di mata kuliah Bilangan real, memberikan hasil memuaskan, yaitu ketuntasan belajar dapat tingkatkan secara signifikan. Menyoroti aspek yang sedikit berbeda, Faisal, *et al.* (2013) menyebutkan bahwa *Lesson Study* mengutamakan penuntasan masalah siswa dan kesulitan-kesulitan dalam proses pembelajaran secara bersama-sama sehingga monitoring dan evaluasi terhadap proses pembelajaran yang telah dilakukan akan lebih mudah dilakukan jika menggunakan kegiatan *Lesson Study*.

Di SMA Negeri Tanggul-Jember, permasalahan yang mengemuka sejak awal program KKMT adalah penyelenggaraan praktikum. Praktikum yang semestinya merupakan aspek yang sangat penting dalam pembelajaran Biologi sangat jarang dilaksanakan. Terdapat beberapa alasan mengapa praktikum jarang

dilaksanakan, di antaranya; (1) praktikum memerlukan perencanaan pembelajaran yang tidak sederhana, (2) praktikum memerlukan tenaga ekstra dalam pelaksanaannya, (3) dalam penyenggaraan praktikum diperlukan alat-alat dan bahan yang menuntut penyiapan dan juga keterampilan menggunakan alat-alat tersebut. Untuk mengatasi berbagai kendala dalam penyelenggaraan praktikum, Lesson Study dianggap sebagai solusi yang sangat tepat, sebab langkah-langkah dalam *Lesson Study* yang meliputi perencanaan, penerapan dan refleksi akan dapat memberikan solusi terhadap tiga permasalahan di atas.

METODE

Kajian ini merupakan kajian kualitatif terhadap proses pembelajaran praktikum dengan menggunakan *Lesson Study* yang dilakukan di SMA Negeri 1 Tanggul, Jember. *Lesson Study* dilakukan sebagai bagian integral dalam pembelajaran, mulai dari perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi. *Lesson Study* yang dilaksanakan melibatkan dosen pembimbing lapangan, guru pamong dan seluruh mahasiswa Prodi Pendidikan Biologi Peserta KKMT di SMA Negeri 1 Tanggul. Open class Lesson Study dilakukan pada siswa kelas XI MIPA 4 dan diselenggarakan di Laboratorium Biologi SMA Negeri 1 Tanggul. Kegiatan ini dilaksanakan pada Agustus-Oktober 2016 di SMA Negeri 1 Tanggul, Jember. Data-data dalam kajian ini didapatkan melalui kegiatan observasi aktivitas siswa dalam pembelajaran, analisis efektivitas pembelajaran, analisis setiap aspek pembelajaran melalui Lesson Study, dan respon guru serta mahasiswa praktikan KKMT selama menerapkan kegiatan Lesson Study. Dalam pelaksanaan *Lesson Study* ini, semua tahapan diterapkan, mulai dari *Plan* (perencanaan), *Do* (penerapan) dan *See* (refleksi).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Value-added yang Dirasakan Mahasiswa terkait penyelenggaraan Lesson Study dalam Pembelajaran Praktikum di KKMT Biologi SMA Negeri 1 Tanggul-Jember

Dalam penerapan Lesson Study di SMA Negeri 1 Tanggul, semua tahapannya dilaksanakan, mulai *Plan, Do,* dan *See.* Pada tahap *Plan,* seluruh mahasiswa KKMT Pendidikan Biologi, didampingi oleh dosen pembimbing lapangan berkumpul untuk menyusun rencana pembelajaran. Sebelum menyusun tahap-tahap pembelajaran praktikum yang akan diterapkan, terlebih dahulu mentabulasi masalah-masalah yang timbul dalam pembelajaran terutama pembelajaran berpraktikum. Selain itu, juga menganalisis karakteristik siswa di kelas yang akan dilaksanakan praktikum. Hasil dari tabulasi masalah dan analisis karakteristik siswa ini, kemudian didiskusikan untuk mencari solusi pemecahan masalah yang dianggap paling efektif dan efisien serta memungkinkan dilakukan di SMA Negeri 1 Tanggul, mengingat keterbatasan alat-alat praktikum yang tersedia.

Rekaman hasil diskusi pada tahap *Plan* di atas, digunakan oleh mahasiswa praktikan KKMT untuk menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Siswa (LKS), dan instrumen-instrumen evaluasi pembelajaran meliputi aspek kognitif, afektif dan tentu saja aspek psikomotor. Perangkat pembelajaran yang dihasilkan-pun tidak serta merta dapat diaplikasikan secara langsung. Perangkat pembelajaran ini kemudian dikonsultasikan lebih lanjut

kepada dosen pembimbing lapangan serta kepada guru pamong Mata Pelajaran Biologi sebagai langkah validasi sebelum perangkat diterapkan dalam proses pembelajaran praktikum di SMA Negeri 1 Tanggul.

Dalam pelaksanaan tahap *Plan* ini, tampak sekali antusiasme dari mahasiswa praktikan KKMT, terutama karena semua mahasiswa praktikan dilibatkan secara langsung dalam pembahasan menentukan masalah, menganalisis karakteristik siswa dan bersama-sama memilih tindakan yang tepat untuk mengatasi permasalahan tersebut. Pengalaman terlibat dalam kegiatan-kegiatan di atas, merupakan pengalaman berharga yang dapat mereka terapkan ketika nanti menjadi guru yang sesungguhnya setelah lulus dari FKIP UNEJ. Selain itu, bentuk latihan yang diterima merupakan praktik langsung yang juga dianggap efektif dan mampu memberikan retensi yang tinggi, dari pada sekedar teori saja. Hal tersebut tampak dari komentar mahasiswa praktikan, di antaranya;

> "Dengan adanya *Plan* seperti ini, kita jadi tahu apa yang harus dilakukan untuk menganalisis dan mengatasi masalah yang ada"

atau juga,

> "Setelah direncanakan bersama, saya menjadi yakin dan percaya diri dalam menyelenggarakan praktikum besok"

dan,

> "melalui kegiatan *Plan* saya jadi tahu langkah-langkah yang harus dilakukan untuk mengatasi masalah pembelajaran"

contoh respon seperti di atas, sangat penting dalam perkembangan belajar mahasiswa praktikan KKMT. Dengan demikian, mahasiswa akan lebih yakin dengan kemampuannya memecahkan masalah pembelajaran dan lebih percaya diri dalam melaksanakan (perbaikan) pembelajaran yang telah dirancang.

Tahap berikutnya adalah *Do,* tahap ini merupakan tahap penerapan atau pengimplementasian rencana pembelajaran yang telah diputuskan pada tahap sebelumnya (*Plan*). Tahap ini tetap melibatkan seluruh mahasiswa praktikan KKMT Biologi, mahasiswa yang kebetulan mengajar menjadi guru model, sedangkan mahasiswa praktikan yang lain bersama dosen pembimbing lapangan berperan sebagai sebagai observer yang bertugas mengamati aktivitas belajar siswa selama proses *Do* berlangsung. Pada tahap ini mahasiswa praktikan KKMT secara tidak langsung dilatih untuk dapat mengamati dan menganalisis proses pembelajaran. Pengalaman mengamati pembelajaran oleh salah satu rekan mereka dapat memberikan banyak dampak positif bagi mahasiswa KKMT. Mahasiswa dapat meniru *good practices* yang ditemukan saat observasi, serta dapat menghindari melakukan kesalahan yang mungkin dilakukan guru model saat *open class*. Dari yang tampak pada lembar observasi yang diisi oleh observer *Lesson Study*, terlihat bahwa mahasiswa mampu mengamati secara jeli hal-hal apa saja yang terjadi selama pembelajaran, terutama terkait dengan aktivitas siswa. Tidak hanya itu, observer mampu menarik kesimpulan sementara dari apa yang mereka temukan di lapangan serta mampu mendapatkan *value added* dalam hal penyelenggaraan pembelajaran dari pengalaman mengobservasi pembelajaran.

Tahap terakhir dari penyelenggaraan *Lesson Study*, yaitu tahap *See* merupakan tahap refleksi. Guru model beserta semua observer menyampaikan apa yang dirasakan dan ditemukan selama pembelajaran berlangsung. Tahap *See* merupakan tahapan dalam *Lesson Study* yang sangat kaya dengan diskusi dan analisis. Pola umum yang terjadi dalam tahapan ini yaitu guru model menyampaikan apa yang dia rasakan selama *open class*, dilanjutkan dengan penyampaian hasil pengamatan para observer beserta analisisnya, termasuk juga jika ada saran dan kritik juga disampaikan di tahap ini. Yang menarik dari tahap *See* adalah banyak sekali hal-hal positif yang disebutkan oleh observer, observer mengaku ingin menirukan hal-hal positif ini dalam pembelajaran mereka. Di sinilah sebenarnya salah satu dari fungsi *Lesson Study*, tidak hanya guru model yang mendapatkan koreksi atas apa yang dia tampilkan sehingga dia bisa memperbaiki kekurangannya, melainkan juga para observer dapat meniru atau mengadopsi kelebihan guru model dalam mengelola pembelajaran. Itulah mengapa Lesson Study dianggap efektif dalam meningkatkan profesionalisme guru apabila diprogramkan secara kontinyu dan konsisten.

Aktivitas Siswa dalam Pembelajaran Praktikum

Dalam kegiatan praktikum yang telah dirancang dengan *Lesson Study* ini, terekam peningkatan aktivitas siswa yang signifikan. Kelas yang digunakan oleh guru model yaitu kelas XI MIPA 4 merupakan salah satu kelas di SMA Negeri 1 tanggul yang dikenal sulit dikendalikan. Berdasarkan pengakuan guru model selama tahap *Plan*, kelas ini memiliki banyak siswa yang hiper-aktif yang sulit berkonsentrasi dalam pembelajaran, di samping juga beberapa siswa cenderung acuh dan tidak termotivasi dalam mengikuti pembelajaran biologi. Dalam pelaksaan pembelajaran, atau dalam tahap *Do Lesson Study,* keadaan yang terpantau di kelas sangat berbeda. Dari hasil pengamatan para observer memang masih terdapat dua siswa yang masih sulit berkonsentrasi, sedangkan lainnya sibuk dengan aktivitas praktikum yang dicanangkan oleh guru model. Dua siswa ini memang dikenal sebagai siswa yang sulit berkonsentrasi dengan pelajaran dan juga sering mendapatkan sorotan karena mengganggu ketertiban kelas saat pembelajaran berlangsung. Walaupun masih ada siswa yang kurang berkonsentrasi, namun jumlah tersebut adalah sebuah peningkatan pencapaian aktivitas pembelajaran yang sangat signifikan, sebab berdasarkan pengakuan guru model ketika tahap *See* sangat banyak siswa yang biasanya ramai dan tidak memperhatikan pembahasan di kelas, saat praktikum menjadi sibuk dan justru sangat antusias dalam menjalankan agenda-agenda praktikum yang dicanangkan oleh guru model.

Berikut beberapa gambar yang menunjukkan aktivitas siswa dalam praktikum:

Gambar 1. Aktivitas praktikum

Gambar 2. Aktivitas pengisian LKS

Gambar 3. Tampak dua siswa yang kurang membimbing siswa dalam memperhatikan saat praktikum

Gambar 4. Guru model kegiatan praktikum

Gambar 1 di atas menunjukkan aktivitas praktikum siswa yang penuh dengan konsentrasi. Tampak perhatian siswa tertuju pada objek praktikum yang mereka amati. Pada Gambar 2 tampak siswa mengerjakan LKS dengan sungguh-sungguh dan seksama. Pada Gambar 3, terlihat dua siswa yang tidak ikut dalam kegiatan praktikum bersama anggota kelompok yang lain, kedua siswa ini asyik sendiri dengan kegiatannya dan tidak ikut mengerjakan agenda praktikum bersama kelompoknya.

Secara keseluruhan praktikum-praktikum yang dirancang dalam agenda Lesson Study ini dapat dikatakan berhasil meningkatkan aktivitas siswa, hal ini juga tampak dalam catatan observasi selama tahap *Do* dan juga hasil refleksi di tahap *See.* Maka dari itu, kami sangat merekomendasikan penerapan *Lesson Study* dalam kegiatan praktikum di sekolah. Tahap-tahap dalam *Lesson Study* sangat mendukung terciptanya proses pembelajaran praktikum yang baik dan terjadinya proses perbaikan secara terus-menerus (*continous improvement)* dari segi pembelajaran. Ditambah dengan Lesson Study secara keseluruhan apabila dilakukan dengan konsisten diyakini dapat meningkatkan profesionalisme guru.

KESIMPULAN

Dari paparan di atas dapat disimpulkan bahwa; Lesson Study sangat direkomendasikan untuk diterapkan dalam penyelenggaraan program KKMT. Lesson Study memberikan banyak sekali *value added* bagi mahasiswa praktikan KKMT, dan juga dapat meningkatkan aktivitas praktikum siswa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami sampaikan kepada Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Tanggul-Jember yang telah memberikan ijin dan dukungan atas terselenggaranya kegiatan KKMT ini, terutama kegiatan *Lesson Study* dalam pembelajaran praktikum Biologi.

DAFTAR RUJUKAN

Faisal, Saleh, A.R., Saenab, S., Adnan. 2013. *Penerapan Pembelajaran Kolaboratif melalui Kegiatan Lesson Study untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar Mahasiswa pada Mata Kuliah Inovasi Pembelajaran Biologi.* Jurnal Bionature. Makassar: Universitas Negeri Makassar.

Greenstein, L. 2012. *Assessing 21st Century Skills, A Guide to Evaluating Mastery and Authentic Learning.* United Kingdom: SAGE Publication Ltd.

Iqbal, Mochammad. 2013. *Respons Mahasiswa terhadap Praktik Pengalaman Lapangan Berbasis Lesson Study di SMP Negeri 9 Wuluhan Jember*. Prosiding Seminar Nasional Lesson Study, FKIP Universitas Jember. Jember: Universitas Jember.

Iqbal, Mochammad. 2015. *Peningkatan Keterampilan Mengajar Mahasiswa Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) Melalui Penerapan Lesson Study Secara Terpadu di SMP Negeri 9 Jember.* Seminar Nasional Best Practice Lesson Study. Jakarta: Dikti.

Kurniati, D., Trapsilasiwi, D. 2015. *Penggunaan Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) Berbasis Lesson Study untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa pada Mata Kuliah Analisis Real.* Seminar Nasional Best Practice Lesson Study. Jakarta: Dikti.

Lewis, C. 2002. *Lesson study: A handbook of teacher-led instructional change*. Philadelphia: Research for Better Schools.

Pujiastuti. 2013. *Respons Mahasiswa pada Lesson study Mata Kuliah Struktur dan Perkembangan Tumbuhan II di Program Study Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember Semester Gasal Tahun Ajaran 2013/2014*. Prosiding Seminar Nasional Lesson Study, FKIP Universitas Jember. Jember: Universitas Jember.

Putra, W.E., 2008. *Peningkatan profesionalisme guru melalui Lesson study*. http://www.lessonstudy.0308widarso.html.

Supriatna, U. 2012. *Lesson Study Membangun Komunitas Belajar*. Online: http://m.kompasiana.com/post/read/508024/2

Ushiku, BoE. 2013. *Membangun Sekolah Sebagai Learning Community*. Makalah; Disajikan pada Short-Term Training on Lesson Study (STOLS) for Institute of

Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Giving Question and Getting Answer* Terhadap Hasil Belajar Biologi

Nur Farizah[1], Imam Mudakir[2], Siti Murdiyah[3]
Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Jember
murdiyah_st.fkip@unej.ac.id

Abstract— *This study aimed to determine the effect of cooperative learning type giving question and getting answer toward student's achievement. The achievement was assessed in the cognitive and affective domains. This research was a quasi experiment. Data collection used observation, interview, test, and documentation methods. Data were analysed using analysis of covariance for cognitive learning and Independent sample t-test for affective learning. The result showed that cooperative learning type giving question and getting answer significant effected in cognitive learning with an average posttest score 60,42 in the experiment class and 47 in the control class. The affective learning also differed significantly with an average score 90,17 n the experiment class and 86,19 in the control class. The conclusion of this study was cooperative learning type giving question and getting answer give effect on student's achievement.*

Keywords: Cooperative learning, giving question and getting answer, student's achievement.

PENDAHULUAN

Salah satu masalah yang dihadapi dunia pendidikan adalah lemahnya proses pembelajaran dalam mengembangkan kemampuan berpikir siswa[1]. Kemampuan berpikir yang ditanamkan dalam pembelajaran berkaitan dengan penyusunan pengalaman yang berasal dari perluasan proses informasi, penalaran, penyelidikan, kreativitas, dan evaluasi[2]. Peran guru dalam proses pembelajaran bukan sebagai pengajar yang sekedar mentransformasikan ilmu kepada siswa, melainkan sebagai motivator dan fasilitator yang` mengarahkan dan mengkondisikan siswa untuk belajar agar mampu menyerap pengetahuan dan keterampilan, serta mengembangkan ilmu yang dipelajari secara mandiri[3]. Proses tersebut dapat dilakukan dengan menerapkan pembelajaran yang menuntut siswa lebih aktif melakukan eksplorasi, pemecahan masalah, dan belajar dalam kelompok. kecil, yaitu dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe *giving question and getting answer*.

Pembelajaran *giving questions and getting answer* (GQGA) merupakan salah satu pembelajaran yang mengimplementasikan strategi pembelajaran

konstruktivistik yang menempatkan siswa sebagai subyek dalam pembelajaran. Pada dasarnya model tersebut merupakan modifikasi dari metode ceramah dan tanya-jawab yang merupakan kolaborasi dengan potongan-potongan kartu sebagai medianya[4]. Pembelajaran GQGA dipilih karena memiliki beberapa kelebihan diantaranya dapat melatih siswa agar memiliki kemampuan dan keterampilan bertanya dan menjawab pertanyaan[5], baik digunakan untuk melibatkan siswa dalam mengulang materi pelajaran yang telah disampaikan[6], mendorong siswa untuk berani mengajukan pendapat, dan membuat siswa lebih aktif dalam mengikuti proses pembelajaran[7].

Penerapan GQGA memungkinkan semua siswa memiliki kesempatan untuk bertanya mengenai materi yang belum dipahami dan menjawab pertanyaan yang diajukan guru atau siswa melalui sebuah kartu, sehingga siswa tidak lagi merasa malu atau minder untuk menyampaikan gagasannya. Kegiatan bertanya penting untuk menggali informasi, mengonfirmasi apa yang sudah diketahui, dan mengarahkan perhatian pada aspek yang belum diketahui[5]. Pertanyaan dapat digunakan untuk merangsang aktivitas dan kreativitas berpikir siswa. Siswa akan berusaha menghubungkan pengetahuan dan pengalaman yang telah dimiliki dengan pertanyaan yang akan dijawab dalam proses mencari dan menemukan jawaban yang tepat[8]. Sebagian besar siswa dalam mempelajari biologi hanya sekadar menghafal materi yang diajarkan tanpa memahami dan mengerti materi secara lebih mendalam, sehingga tingkat penalarannya masih cukup rendah[9], oleh karena itu, dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *giving question and getting answer* terhadap hasil belajar biologi siswa.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah *quasi experiment*. Sekolah sebagai tempat penelitian ditentukan dengan cara *purposive area*, yaitu SMAN 1 Jenggawah, Jember. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 25 April s/d 26 Mei 2016, tahun ajaran 2015/2016. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI IPA SMAN 1 Jenggawah yang terdiri dari empat kelas yaitu kelas XI-IPA 1, XI-IPA 2, XI-IPA 3 dan XI-IPA 4. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara uji homogenitas dengan menganalisis hasil ulangan tengah semester (UTS). Desain yang digunakan dalam mengambil data hasil belajar kognitif adalah *pretest-posttest nonequivalent groups design,* sedangkan hasil belajar afektif menggunakan *posttest-only nonequivalent design.* Teknik pengumpulan data menggunakan metode observasi, wawancara, tes, dan dokumentasi. Analisis data yang digunakan adalah analisis kovarian (ANAKOVA) dan uji *Independent sample t-test* menggunakan aplikasi *SPSS* versi *17.0 for windows*.

HASIL PENELITIAN

Sampel peneltian ditentukan setelah uji homogenitas pada populasi menggunakan nilai ulangan tengah semester (UTS), semester ganjil. Adapun hasil uji menunjukkan bahwa data tidak homogen sehingga penentuan sampel dilakukan dengan perbedaan rerata. Kelas yang memiliki perbedaan rerata paling

kecil adalah kelas XI-IPA 2 dan XI- IPA 4. Setelah dilakukan *random*, kelas XI-IPA 2 ditetapkan sebagai kelas eksperimen dan XI-IPA 4 sebagai kelas kontrol.

Hasil belajar siswa yang dinilai dalam penelitian ini adalah ranah kognitif dan afektif. Ranah psikomotor tidak dinilai karena model pembelajaran kooperatif tipe *giving question and getting answer* tidak memunculkan keterampilan psikomotor siswa dan praktikum pada materi sistem saraf terbatas. Hasil belajar kognitif diperoleh dari nilai *pretest* dan *posttest*. Kognitif awal siswa diukur menggunakan *pretest* sedangkan setelah perlakuan menggunakan *posttest.* Selanjutnya hasil *pretest* dan *posttest* dianalisis menggunakan analisis kovarian (ANAKOVA). Analisis ini dilakukan untuk menguji adanya pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *giving question and getting answer* terhadap hasil belajar siswa. Adapun hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1 Hasil uji ANAKOVA aspek kognitif siswa

Sumber	Jml kuadrat tipe III	dB	Rerata kuadrat	F	P
Model yg dikoreksi	5386.021	2	2693.010	27.868	.000
Intercept	5407.639	1	5407.639	55.959	.000
Pretes	2417,617	1	2417.617	25.018	.000
Kelas	1997.422	1	1997.422	20.670	.000
Eror	5701.479	59	96.635		
Total	188547.000	62			
Total yg dikoreksi	11087.500	61			

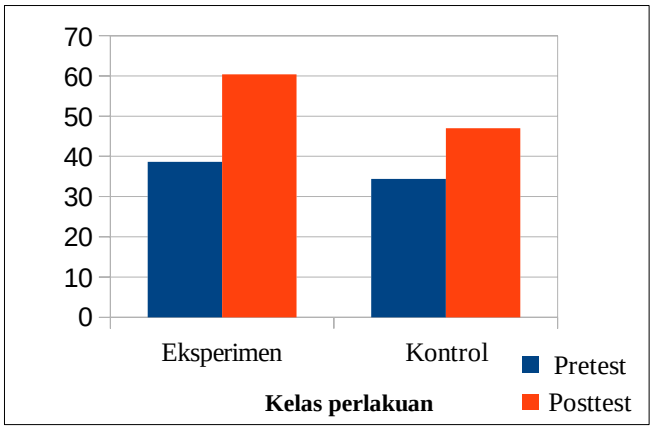
a. R kuadrat = 0,486 (R kuadrat yang disesuaikan = 0 ,468)

Tabel 1 menunjukkan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe *giving question and getting answer* berpengaruh secara signifikan terhadap hasil belajar kognitif siswa dengan nilai p = 0,000 < 0,05. Nilai *pretest* sebagai kovariat, mempengaruhi hasil *posttest* siswa dengan nilai p = 0,000. Rata-rata hasil *pretest* dan *posttest* yang diperoleh siswa dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2 Rata-rata hasil *pretest-posttest*

Kelas	Pretes	Postes
Eksperimen	38,66	60,42
Kontrol	34,39	47

Untuk lebih jelas, dapat dilihat pada gambar berikut



Gambar 1. Hasil pretes dan postes kelas kontrol kelas eksperimen

Pengaruh model kooperatif tipe *giving question and getting answer* terhadap hasil belajar kognitif yang signifikan dapat disebabkan karena siswa di kelas eksperimen lebih aktif dalam mengikuti pembelajaran. Proses pembelajaran pada kelas eksperimen mendorong siswa untuk belajar menuangkan ide/ gagasan mengenai hal- hal yang sudah atau belum dipahami. Model pembelajaran yang diterapkan melibatkan aktivitas, melatih interaksi siswa satu dengan lainnya, dan mendorong rasa ingin tahu siswa sehingga siswa termotivasi untuk lebih memahami materi. Selain itu, nilai *pretest* sebagai kovariat juga berpengaruh secara signifikan terhadap hasil *posttest* siswa dengan nilai signifikansi 0,000. *Pretest* dilakukan untuk mengetahui sejauh mana kesiapan dan pengetahuan siswa tentang materi yang akan dipelajari, dan sebagai tolak ukur kemajuan pengetahuan siswa sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran. Hasil yang signifikan tersebut juga dapat diartikan bahwa ada faktor lain selain model pembelajaran yang diterapkan yang mempengaruhi hasil belajar siswa. Faktor tersebut antara lain kemampuan siswa dalam memahami materi berbeda, ada siswa yang cepat dan lambat. Minat siswa dalam mengikuti pembelajaran juga mempengaruhi, karena pembelajaran yang diminati akan membuat siswa lebih memperhatikan dan mengikuti setiap tahap pembelajaran dengan antusias. Selain itu, waktu untuk pelajaran biologi yang dijadwalkan pada jam terakhir membuat siswa kurang antusias terhadap pembelajaran, sehingga proses belajar kurang maksimal

Peningkatan hasil belajar tidak hanya pada ranah kognitif saja, tetapi juga pada ranah afektif. Data hasil belajar afektif siswa diperoleh dari pengamatan sikap siswa selama pembelajaran berlangsung yang meliputi sikap siswa dalam disiplin, kerjasama, dan menghargai pendapat. Untuk mengetahui perbedaan hasil belajar afektif siswa kelas eksperimen dan kontrol, dilakukan uji *Independent sample t-test*. Adapun hasil uji dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3 Hasil uji-t aspek afektif siswa

		Uji t untuk perbedaan rerata		
		T	**dB**	**P**
Afektif	Varian sama	2.401	62	.019
	Varian tidak sama	2.409	61.912	.019

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa hasil belajar afektif siswa kelas eksperimen dan kontrol berbeda secara signifikan dengan nilai signifikansi 0,019. Rata-rata nilai afektif siswa dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4 Rata-rata nilai afektif

Kelas	**Rata-rata**
Eksperimen	90,17
Kontrol	86,19

Rata-rata nilai afektif kelas eksperimen adalah 90,17 yaitu lebih tinggi dari kelas kontrol dengan rata-rata 86,19. Perbedaan hasil tersebut karena siswa lebih tertarik dan termotivasi mengikuti proses pembelajaran menggunakan model kooperatif tipe *giving question and getting answer* sehingga memunculkan sikap yang positif dalam kegiatan pembelajaran seperti mengikuti tahapan kegiatan pembelajaran sesuai perintah guru, aktif dalam diskusi kelompok, bisa menerima masukan/pendapat baik dari teman satu kelompok maupun kelompok lain, serta tanggap dalam diskusi. Kegiatan tanya-jawab dalam pembelajaran akan meningkatkan interaksi siswa dengan siswa maupun siswa dengan guru secara efektif dengan memperluas pemahaman siswa dan melibatkan mereka secara aktif[10]. Sikap disiplin tampak dari partisipasi aktif siswa dalam mengikuti setiap langkah kegiatan pembelajaran yang diperintahkan oleh guru. Penerapan model kooperatif tipe *giving question and getting answer* juga menuntut siswa agar lebih disiplin dengan waktu yang sudah ditentukan oleh guru sehingga pembelajaran tidak terganggu karena kurangnya waktu. Siswa juga mampu bekerja sama dan aktif dalam kelompoknya, serta menghargai pendapat dengan mau menerima saran dan masukan/pendapat dari teman satu kelompok maupun kelompok lain dengan baik. Meskipun tidak semua siswa aktif dalam kelas, tapi rata-rata sikap siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dalam mengikuti pembelajaran sudah sangat baik. Model pembelajaran kooperatif tipe *giving question and getting answer* dapat melatih kemampuan siswa untuk bertanya dan menjawab, memudahkan siswa dalam memahami materi, melibatkan berbagai aktivitas siswa, dan mengalami apa yang dipelajari secara langsung sehingga dapat meningkatkan daya ingat terhadap materi yang dipelajari. Selain itu, dapat membantu guru untuk mengetahui kemampuan siswa dalam penguasaan materi. Membuat dan menjawab pertanyaan juga memberikan kesempatan kepada siswa untuk melatih keberanian dalam menyampaikan gagasannya di depan kelas. Kegiatan belajar yang aktif dapat membantu siswa mengoptimalkan kemampuan berpikir dan belajar untuk mencapai hasil belajar yang memuaskan[11]. Selain itu, dapat

menjaga perhatian siswa agar tetap tertuju pada proses pembelajaran. Hasilwawancara dengan siswa mengenai model pembelajaran kooperatif tipe *giving question and getting answer* menyatakan bahwa siswa lebih termotivasi mengikuti proses pembelajaran karena rasa ingin tahu untuk mendapatkan jawaban dari pertanyaan yang dibuat, dapat lebih memahami materi, dan lebih percaya diri ketika mempresentasikan hasil diskusi. Hal tersebut sesuai dengan Setyawati dan Sulistiyo (2013:187) yang menyatakan bahwa kelebihan pembelajaran kooperatif tipe *giving question and getting answer* diantaranya adalah siswa menjadi lebih aktif, mendapat kesempatan baik secara individu untuk menanyakan hal-hal yang belum dimengerti, dan mendorong siswa untuk berani mengajukan pendapatnya[7]. Keberhasilan pembelajaran ini tidak lepas dari kendala-kendala yang dihadapi, yaitu membutuhkan waktu yang lama dalam pembelajaran. Solusi yang dilakukan adalah dengan meningkatkan peran guru dalam pengelolaan kelas agar tercipta keseriusan dan kedisiplinan siswa. Selain itu, kebiasaan siswa yang hanya mengandalkan penjelasan guru mengakibatkan siswa tidak aktif di dalam kelas, sehingga guru harus mendorong dan membimbing siswa dalam menemukan sendiri konsep-konsep yang perlu dipelajari. Berdasarkan pembahasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa model kooperatif tipe *giving question and getting answer* berpengaruh secara signifikan terhadap hasil belajar kognitif dan afektif siswa. Hal tersebut juga sesuai dengan hasil penelitian Yunus dan Ilham (2013:20) bahwa model kooperatif tipe *giving question and getting answer* dapat meningkatkan hasil belajar siswa[12].

KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini adalah model pembelajaran kooperatif tipe *giving question and getting answer* berpengaruh secara signifikan terhadap hasil belajar kognitif siswa, dengan rata-rata nilai *posttest* 60,42 pada kelas eksperimen dan 47 pada kelas kontrol. Selain itu, model pembelajaran tersebut juga berpengaruh terhadap capaian hasil belajar afektif dengan rata-rata nilai 90,17 pada kelas eksperimen dan 86,19 pada kelas kontrol. Saran bagi guru hendaknya selalu berusaha menggunakan variasi model pembelajaran agar siswa tidak bosan dan menjadi lebih semangat dalam mengikuti pembelajaran. Salah satu yang dapat diterapkan adalah model pembelajaran kooperatif tipe *giving question and getting answer* yang dapat mengarahkan, membimbing, dan memotivasi siswa dalam mengajukan dan menjawab pertanyaan sehingga dapat meningkatkan kemampuan akademik siswa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada kepala SMAN 1 Jenggawah, Jember, Ibu Hj. Ngatminah, S.Pd., M.Pd. Yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian dan Bapak Drs. Supadli selaku guru biologi yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada orang tua dan teman- teman yang selalu mendukung dan mendoakan.

DAFTAR RUJUKAN

[1] Susanto, A. 2014. *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*. Jakarta: Kencana Prenadamedia Group. Hlm: 165.

[2] Kurniadi, A., Widodo, A., Rochintaniawati, D., dan Riandi. 2015. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains*, 237-240. Hlm:237.

[3] Suardi, M. 2015. *Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Deepublish. Hlm: 182.

[4] Chasanah, A., Santosa, S., dan Ariyanto, J. 2012. Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Giving Questions and Getting Answer terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X SMA N Banyudono Tahun Ajaran 2011/2012. *Pendidikan Biologi*, Vol. 4 (3): 29-38.

[5] Suprijono, A. 2015. *Cooperative Learning: Teori & Aplikasi PAIKEM*. Yogyakarta: Pustaka Belajar. Hlm: 106-107.

[6] Zaini, H., Munthe, B., dan Aryani, S.A. 2004. *Strategi Pembelajaran Aktif*. Yogyakarta: CTSD. Hlm: 71.

[7] Setyawati dan Sulistiyo, E. 2013. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Aktif Strategi *Giving Question and Getting Answer* terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI TAV pada Standar Kompetensi Membuat Rekaman Audio di Studio di SMK Negeri 3 Surabaya. *Jurnal Penelitian Pendidikan Elektro,* Vol. 02 (1): 185-193.

[8] Mulyasa. 2009. *Menjadi Guru Profesional: Menciptakan Pembelajaran Kreatif dan Menyenangkan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya. Hlm: 115-116.

[9] Wibowo, H. 2013. Peningkatkan Kemampuan Penalaran Siswa pada Pembelajaran Konsep Tumbuhan Biji Melalui PBMP. *Lembaran Ilmu Kependidikan,* Vol. 42 (2): 101-106.

[10] Utami, H.R., Widodo, A., Rochintaniawati, D. 2015. Profil Pola Interaksi antara Guru dan Siswa SMP dalam Pembelajaran Biologi pada Konsep Ekosistem. *Unnes J. Bio. Educ.*, Vol 4(1): 111-123.

[11] Nazir, M. 2009. *Metode Penelitian.* Bogor: Ghalia Indonesia. Hlm: 35.

[12] Yunus, M. dan Ilham K. 2013. Pengaruh Model Pembelajaran Aktif Tipe *Giving Question and Getting Answers* Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Bajeng (Studi pada Materi Pokok Tata Nama Senyawa dan Persamaan Reaksi). *Jurnal Chemica*. Vol. 14 (1): 20 – 26.

Morfologi Galur-galur Kedelai tahan *Bemisia tabaci* dengan Perlakuan Berbagai Macam Dosis Fosfat

Nur Lina Safitri[1], Siti Zubaidah[1], Heru Kuswantoro[2]
[1]Universitas Negeri Malang, Jalan Semarang No. 5, Sumbersari, Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur 65145
[2] Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (Balitkabi), Jl. Raya Kendalpayak No.66, Kendalpayak, Pakisaji, Kota Malang, Jawa Timur 65162
email: nurlinasafitri.nls@gmail.com

Abstract— Environmental factors especially viral, give effect on the production of soybean in Indonesia. The viral is CpMMV that is carried by Bemisia tabaci. This study aims to determine the dozes of phosphate which is effective to soybean strains that resistant with Bemisia tabaci. Soybean lines used include UM. 4-1, UM.7-2, UM.2-4, UM.7-6, UM.6-2, as well as two strains of comparison is gumitir and Wilis. The design of the study is a randomized block design Complete (RAKL). Dosage Phosphates used include phosphate 0g / polybag, phosphate 0,66g / polybag, phosphate 0,83g / polybag and 1g phosphate / polybag. Morphological observation made on leaf length, leaf width, leaf area, ratio of leaf, petiole length, leaf shape, color of hipokotil, rod coat color, the color of ripe pods and flower color. Data were analyzed using ANOVA Two Line. The results showed that there was influence of strain on the length, width and leaf area of soybean strains but no effect on the ratio of soybean leaf and petiole length. There was no treatment effect on leaf length, leaf width, leaf area, ratio of leaf and petiole length. There is a treatment effect of a combination to leaf length, leaf area and petiole length but no effect of treatment combinations to width ratio of leaves and leaf.

Keywords: Bemisia tabaci, Phosphate, Soybean Mophology

PENDAHULUAN

Berbagai macam olahan kedelai banyak diproduksi oleh masyarakat Indonesia seperti susu, tempe, tahu, dan makanan ringan lainnya. Keadaan tersebut membuat masyarakat Indonesia perlu memaksimalkan produksi kedelai. Namun, produksi kedelai di Indonesia sampai saat ini belum optimum (Rusono, 2014).

Faktor yang berpengaruh terhadap jumlah produksi kedelai di Indonesia adalah faktor lingkungan (Kurniawan *et al*,2014), salah satunya berasal dari virus CpMMV (Barmawi *et al*, 2009). Virus ini ditularkan melalui serangga vektor yaitu kutu kebul (*Bemicia tabaci*) (Barmawi, 2007). Kerusakan tanaman kedelai yang disebabkan oleh virus CpMMV dapat terlihat dari struktur morfologinya, antara lain daun yang kehitaman, keriput, terdapat bercak di permukaannya (Zubaidah *et al*,

2013), daun menjadi keriting,muncul mosaik (Inayati, 2015), serta muncul nekrosis pada daun (Iwaki *et al* 1982, Muniyappa & Reddy 1983 dalam Arias et al, 2014).

Selain virus, penyebab kurang maksimalnya produksi kedelai adalah belum terpenuhinya syarat tumbuh pada tanaman kedelai khususnya yang diperlukan dalam proses pertumbuhan dan perkembangan kedelai. Berbagai macam syarat tumbuh antara lain tercukupinya kandungan unsur hara bagi tanaman, keadaan bibit, pengolahan tanah, waktu tanam, penanaman, pemupukan, pengairan dan pengendalian hama penyakit (Badan Ketahanan Pangan dan Penyulu Pertanian Aceh, 2009). Salah satu syarat tumbuh bagi tanaman adalah unsur hara yang cukup. Unsur hara merupakan unsur kimia yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman (Taufiq, 2014). Upaya pemenuhan unsur hara dapat dilakukan dengan modifikasi lingkungan tumbuh (Toyib, 2012). Modifikasi dilakukan dengan cara memberikan beberapa dosis unsur hara berbeda pada tanaman. Unsur hara yang potensial yang sudah diketahui dan diperlukan oleh tanaman yaitu Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K), Sulfur (S), Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), Klor (Cl), Besi (Fe), Mangan (Mn), Seng (Zn), Tembaga (Cu), Boron (B), dan Molibdenum (Mo). Diantara beberapa unsur hara tersebut, terdapat dua jenis unsur hara yaitu makro (diperlukan tanaman sebanayak 0,5-3%) dan mikro (diperlukan alam jumlah sedikit) (Taufiq, 2014).

Fosfat merupakan salah satu unsur hara makro yang dibutuhkan tanaman dalam proses pertumbuhan dan perkembangan yang sudah terdapat di tanah (Husein *et al*, 2015). Peran fosfat antara lain membantu perbaikan kualitas tanaman, pembentukan bunga, pembentukan biji, dan berperan memperkuat daya tahan terhadap penyakit (Ayodele & Oso, 2016). Namun, beberapa tanaman tidak dapat menyerap fosfat dalam tanah secara optimum, termasuk kedelai (Taufiq, 2014) Tanaman kurang optimum dalam menyerap fosfat saat masih muda karena belum memiliki kemampuan menyerap yang seimbang antara penyerapan fosfat oleh akar dan kebutuhan tanaman tersebut akan fosfat (Fitriatin *et al*, 2009).

Peningkatan tersebut tentu memiliki dampak yang positif pada hasil kedelai di Indonesia. Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dosis fosfat yang efektif dalam menghasilkan kedelai dengan memperbaiki struktur morfologi kedelai.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2016 sampai Januari 2017. Penelitian ini dilaksanakan di Balai Penelitian Kacang-kacangan dan Umbi-umbian (BALITKABI), Kendalpayak, Malang. Populasi penelitian ini adalah kedelai Galur UM. 4-1, Galur UM. 7-2, Galur UM. 2-4, Galur UM. 7-6, Galur UM.6-2 dan 2 varietas pembanding yaitu Gumitir dan Wilis. Terdapat 4 perlakuan yaitu 200 kg Fosfat/ha setara dengan 0,66gr fosfat/polibag,250 kg Fosfat/ha setara dengan 0,89 gr fosfat/polibag,300 kg Fosfat/ha yang setara dengan 1 gr fosfat/polibag kemudian dicampur dengan dosis pupuk N dan K standar yaitu 0,363 gram Nitrogen (N)/polibag dan 0,55 gram Kalium (K)/polibag. Pada penelitian ini menunjukkan hasil yang berkaitan dengan morfologi, antara lain panjang daun, lebar daun, panjang petiol, luas daun, nisbah daun,warna bunga, bentuk daun, warna bulu batang, dan warna polong masak.

Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL). Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan antara lain: pelaksanaan,pemeliharaan dan pengamatan. Data dianalisis dengan menggunakan uji pengaruh, yaitu Anova 2 jalur. Jika berpengaruh signifikan, dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan atau BNT.

HASIL PENELITIAN

Setelah dilakukan penelitian mengenai pengaruh perlakuan berbagai macam dosis fosfat terhadap morfologi galur-galur kedelai tahan *Bemicia tabaci* dengan empat perlakuan didapatkan data sebagai berikut.

Tabel 1.1. Rangkuman Hasil Uji F setiap Karakter

Variabel Karakter	F hitung		
	Galur	Pemberian Fosfat (Perlakuan)	Kombinasi
Panjang Daun	9,361	1,085	5,389
Lebar Daun	0,000*	0,229	0,241
Luas Daun	0,000*	0,090	0,000*
Nisbah Daun	0,190	0,589	0,402
Panjang Petiol	0,283	0,087	0,000*

Keterangan: * : p value <0,05

Tabel 1.2. Rangkuman Hasil Uji BNT untuk Perlakuan Perbedaan Galur pada setiap Karakter

Galur	Panjang	Lebar	Luas
1	$8,065^{ab}$	$3,25^{ab}$	$26,879^{Ab}$
2	$9,36^{d}$	$3,923^{cd}$	$37,381^{cde}$
3	$9,377^{d}$	$4,016^{cd}$	$38,64^{de}$
4	$9,13^{cd}$	$4,322^{d}$	$40,226^{e}$
5	$8,702^{bc}$	$3,444^{abc}$	$31,729^{bc}$
6	$8,867^{cd}$	$3,627^{bc}$	$33,051^{cd}$
7	$7,412^{a}$	$2,863^{a}$	$21,435^{A}$

Keterangan: Galur yan diikuti dengan notasi yang sama berarti tidak memiliki perbedaan yang signifikan.

1. Galur UM. 4-1
2. Galur UM. 7-2
3. Galur UM. 2-4
4. Galur UM. 7-6
5. Galur UM.6-2
6. Gumitir
7. Wilis

Tabel 1.4. Rangkuman Hasil Uji BNT untuk Perlakuan Kombinasi pada setiap Karakter

Kombinasi	Panjang	Luas	Panjang Petiol

Kombinasi	Panjang	Luas	Panjang Petiol
1	9,85^{hij}	35,083^{bcde}	10,758^{hij}
2	7,192^{ab}	21,367^{a}	7,7^{ab}
3	6,875^{a}	20,392^{a}	9,742^{cdefghij}
4	8,342^{bcdef}	30,675^{bc}	9,692^{cdefghij}
5	9,667^{ghi}	39,05^{bcde}	8,408^{abcde}
6	8,783^{efgh}	32,075^{bcd}	10,825^{ij}
7	9,508^{fghi}	41,992^{cdef}	8,653^{abcdef}
8	9,483^{fghi}	36,408^{bcde}	10,133^{fghij}
9	9,716^{ghij}	42,238^{cdef}	9,644^{cdefghij}
10	9,858^{hij}	44,983^{ef}	11,092^{j}
11	10,2^{ij}	42,383^{def}	8,233^{abc}
12	7,735^{abcde}	24,957^{a}	9,603^{cdefghij}
13	7,467^{abcd}	29,904^{b}	10,475^{ghij}
14	11,075^{j}	52,5^{f}	9,708^{cdefghij}
15	9,525^{fghi}	39,358^{bcde}	9,917^{efghij}
16	8,453^{bcdef}	39,142^{bcde}	9,225^{bcdefgh}
17	8,575^{cdefg}	29,808^{ab}	7,45^{a}
18	9,225^{fghi}	38,45^{bcde}	9,742^{cdefghij}
19	8,542^{cdefg}	28,883^{ab}	9,625^{cdefghij}
20	8,467^{bcdefg}	29,775^{ab}	11,025^{j}
21	10,276^{ij}	43,178^{def}	9,104^{bcdefg}
22	7,833^{abcde}	24,917^{a}	9,833^{defghij}
23	7,733^{abcde}	28,1^{ab}	7,842^{ab}
24	9,626^{fghi}	36,008^{bcde}	9,144^{bcdefg}
25	7,235^{abc}	21,666^{a}	8,631^{abcdef}
26	6,942^{a}	18,4^{a}	9,392^{cdefghi}
27	7,683^{abcde}	22,525^{a}	9,683^{cdefghij}
28	7,789^{abcde}	23,149^{a}	8,343^{abcd}

Keterangan:

1. UM 4-1*Fosfat 0gr/polibag
2. UM 4-1*Fosfat 0,66gr/polibag
3. UM 4-1 *Fosfat 0,86gr/polibag
4. UM 4-1* Fosfat 1gr/polibag
5. UM 7-2*Fosfat 0gr/polibag
6. UM 7-2*Fosfat 0,66gr/polibag
7. UM 7-2 *Fosfat 0,86gr/polibag
8. UM 7-2* Fosfat 1gr/polibag
9. UM 2-4*Fosfat 0gr/polibag
10. UM 2-4*Fosfat 0,66gr/polibag
11. UM 2-4 *Fosfat 0,86gr/polibag
12. UM 2-4* Fosfat 1gr/polibag
13. UM 7-6*Fosfat 0gr/polibag
14. UM 7-6*Fosfat 0,66gr/polibag
15. UM 7-6 *Fosfat 0,86gr/polibag
16. UM 7-6* Fosfat 1gr/polibag

17. UM 6-2*Fosfat 0gr/polibag
18. UM 6-2*Fosfat 0,66gr/polibag
19. UM 6-2 *Fosfat 0,86gr/polibag
20. UM 6-2* Fosfat 1gr/polibag
21. Gumitir*Fosfat 0gr/polibag
22. Gumitir*Fosfat 0,66gr/polibag
23. Gumitir *Fosfat 0,86gr/polibag
24. Gumitir* Fosfat 1gr/polibag
25. Wilis*Fosfat 0gr/polibag
26. Wilis*Fosfat 0,66gr/polibag
27. Wilis *Fosfat 0,86gr/polibag
28. Wilis* Fosfat 1gr/polibag

Tabel 1.5. Data Pengamatan Kualitatif Karakter Morfologi

Galur	Warna Hipokotil	Warna Polong Masak	Bentuk Daun	Warna Bulu Batang	warna bunga
UM 4-1	Ungu	Coklat	Oval	Coklat	Ungu
UM 7-2	Ungu	Coklat	Oval	Coklat	Ungu
UM 2-4	Ungu	Coklat	Oval	Coklat	Ungu
UM 7-6	Ungu	Coklat	Oval	Coklat	Ungu
UM 6-2	Ungu	Coklat	Oval	Coklat	Ungu
Gumitir	Ungu	Coklat	Oval	Coklat	Ungu
Wilis	Ungu	Coklat	Oval	Coklat	Ungu

PEMBAHASAN

Hasil uji F dengan *p-value* (α=0,05) mengenai karakter panjang daun didapatkan hasil analisis uji BNT bahwa kedelai dari galur **UM 7-6** dengan perlakuan pemberian fosfat pada dosis **0,66gr** fosfat/polybag memiliki daun yang paling panjang dari kedelai lain. Hasil analisis uji BNT dari luas daun menjelaskan bahwa kedelai galur **UM 7-6** dengan perlakuan pemberian fosfat **0,66gr** fosfat/polybag memiliki daun yang paling luas. Hasil analisis uji BNT dari panjang petiol menjelaskan bahwa kedelai galur **UM 6-2** dengan perlakuan dosis fosfat **1gr fosfat**/polibag dan galur **UM 2-4** dengan perlakuan **0,66gr** fosfat/polybag memiliki petiol yang paling panjang.

Benih galur kedelai yang memiliki perbedaan signifikan dengan galur lain yaitu galur 3 (UM 2-4), galur 4 (UM- 7-6) dan galur 5 (UM 6-2) merupakan galur yang tidak dijadikan sebagai galur paling unggul. Salah satu peran fosfat yang berfungsi sebagai pengendali serangan penyakit yang dibawa oleh *Bemicia tabaci* memunculkan perbedaan signifikan pada panjang daun kedelai, luas daun dan panjang petiol. Kedelai dengan daun terpanjang dan terluas (UM 7-6)berhubungan dengan proses fotosintesis yang terjadi di daun. Luas permukaan daun berhubungan dengan laju transpirasi. Semakin luas permukaan daun maka akan semakin cepat laju transpirasi. Dengan kata lain, transpirasi membantu proses pengangkutan unsur hara dari akar menuju daun. Proses tersebut mendukung fotosintesis dengan baik sehingga proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman berlangsung dengan maksimal (Anwar, 2014.,Irwan, 2016).

Galur UM 6-2 dengan perlakuan dosis fosfat 1gr fosfat/polibag dan galur UM 2-4 dengan perlakuan 0,66gr fosfat/polybag memiliki petiol yang paling panjang. Hal tersebut dipengaruhi oleh transportasi unsur hara. Jika suatu tanaman memiliki petiol yang pendek, maka translokasi unsur hara akan semakin cepat, begitu pula sebaliknya jika petiol suatu tanaman panjang maka translokasi unsur hara akan semakin lambat (Irwan, 2016).

Data kualitatif morfologi tanaman menjelaskan bahwa warna hipokotil ungu, warna polong masak coklat, bentuk daun oval, warna bulu batang coklat, warna bunga ungu. Semua hasil morfologi tersebut sesuai dengan konsep bahwa kenormalan yang dihasilkan dari morfologi tersebut dapat menjelaskan bahwa transportasi unsur hara optimal sehingga menghasilkan kenampakan morfologi seperti kedelai pada umumnya (Kanchana *et al*, 2015).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut. (1) perbedaan galur kedelai berpengaruh terhadap panjang, lebar dan luas daun kedelai; (2) perbedaan perlakuan variasi dosis Fosfat (P) tidak berpengaruh terhadap panjang, lebar, luas, nisbah, bentuk daun, panjang petiol, warna bunga, polong masak, bulu batang, dan hipokotil kedelai; (3) kombinasi (galur dan perlakuan variasi dosis) berpengaruh terhadap panjang daun, luas daun dan panjang petiol; (4) variasi dosis Fosfat (P) tidak berpengaruh terhadap bentuk daun, warna bunga, polong masak, bulu batang, dan hipokotil pada semua galur tanaman kedelai;

DAFTAR RUJUKAN

Anwar, K. 2014. Ameliorasi dan Pemupukan untuk Meningkatkan Produktivitas Kedelai di Lahan Gambut. Prosiding Seminar Nasional "Inovasi Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi".

Arias, C. A. A et al. 2014. Inheritance of Tolerance to Cowpea Mild Mottle Virus in Soybean. Crop Breeding and Applied Biotechnology 15: 132-138.

Ayodele, o.J & Oso, A.A. 2016. Soil Management and Fertilizer Use Practises in Smallholder Plantain Production Systems. *International Journal of Plant & Soil Science Vol 1, Issue 3*.

Badan Ketahanan Pangan dan Penyuluh Pertanian Aceh. 2009. Budidaya Tanaman Kedelai.

Barmawi, M. 2007. Pola Segregasi dan Heretabilitas Sifat Ketahanan Kedelai terhadap Cowpea Mild Mottle Virus Populasi Wilis X MLG2521. J.HPT Tropika Vol 7, No 1.

Barmawi, M., Utomo, A.D., Akin, H.M., Ramli, S. 2009. Uji Ketahanan terhadap *Cowpea Mild Mottle Virus* pada Sembilan Belas Populasi F_1 Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merril) Hasil Persilangan Dialel. Jurnal Agrotropika Vol 14 No 2.

Fitriatin, B.N., Yuniarti, A., Mulyani, O., Fauziah, F.S., Tiara, M.D. 2009. Pengaruh Mikroba Pelarut Fosfat dan Pupuk P terhadap P tersedia, Aktivitas Fosfatase, P Tanaman dan hasil Padi Gogo (*Oryza sativa. L*) pada Ultisol. *Jurnal Agrikultura Vol 20, Nomor 3*.

Hussein., El-Shady., Baker, A. 2015. Castor Bean Plants Response to Posphorus Sources Under Irriation by Diluted Seawater. IJCRGG Vol 8, No.9.

Inayati,A.2015. Penyakit-penyakit Virus pada Kedelai. (Online) (http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id/info-teknologi/2045-penyakit-penyakit-virus-pada-kedelai.html) diakses 17 September 2016.

Irwan, W. 2016. Budidaya Tanaman Kedelai (*Glycine max (L.) Merill*. Unpad Respository.

Kanchana, P.,Santha M.L.,Raja, K.D. 2015. *A review on Glycine max (L.)Merr. (Soybean)*. World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences. Vol 5, Issue 1, page 356-371.

Kementrian Pertanian. 2013. Rencana Strategis Kementrian Pertanian Tahun 2015-2019. (Online) (www.pertanian.go.id/file/RENSTRA 2015-2019.pdf) diakses 16 Juni 2016.

Kurniawan, S., Rasyad, A., Wardati. 2014. Pengaruh Pemberian Pupuk Fosfor terhadap Pertumbuhan beberapa Varietas Kedelai (*Glycine max* (L.) Merril). Jom Faperta Vol 1 No 2.

*Nikfarjam, S.G & Aminpanah, H. 2015. Effect of Phosphorus Fertilization and Pseudomonas Fluorescens Strain on The Growth and Yield of Faba Bean (Vicia faba L.), IDESIA 33(4) (Online), (*http://www.scielo.cl/pdf/idesia/v33n4/art03.pdf), diakses 10 Juni 2016*.*

Sihalolo, N.S., Rahmawati, N., Putri, L.A.P. 2015. Respons Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai Varietas Detam I terhadap Pemberian Vermikompos dan Pupuk P. *Jurnal Agroteknologi Vol 3, Nomer 4*.

Taufiq, A. 2014. Identifikasi Masalah Keharaan Tanaman Kedelai. Malang: Balitkabi.

Temegne, C.N; Taboula, J.M; Nbendah, P; Youmbi, E; Taffauo, V.D; Ntesefong, G.N. 2015. Effect of Phosphate Deficiency on Growth and Phosphorus Content of Three Voandzou (*Vigna subterranea (*L.) Verdc.) varieties. IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science Vol 8, Issue 9 Ver I (Sep, 2015).

Toyib. 2012. Pengaruh Pemupukan Fosfor dan kalsium terhadap Serapan Hara dan Produktivitas Dua Genotipe Kedelai pada Budidaya Kering. Jurnal Agropet Vol 9, No 1.

Zubaidah, S; Corebima, AD; Kuswantoro, H. 2013. *Pembentukan Varietas Unggul Kedelai Tahan CpMMV Umur <80 Hari Berdaya Hasil Tinggi dan Kehilangan hasil <10%*. (Online), (http://www.litbang.pertanian.go.id/ks/one/636/file/297-298-PEMBENTUKAN-VARIET.pdf) diakses 14 Maret 2016.

Penugasan Observasi Bentuk Tajuk Tumbuhan di Lingkungan Kampus Universitas Jember pada Mata Kuliah Morfologi Tumbuhan untuk Meningkatkan Kecintaan Terhadap Tumbuhan

Pujiastuti

[1] Prodi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember
pujiastuti.mulyono8@.gmail.com

Abstrak: *Lingkungan kampus Universitas Jember yang ditanami beraneka ragam tumbuhan, memiliki variasi bentuk tajuk yang cukup representatif untuk dipelajari oleh mahasiswa pendidikan Biologi FKIP,terkait mata kuliah Morfologi Tumbuhan. Pencapaian kompetensi pada setiap mata kuliah, pada dasarnya adalah pencapaian tujuan pendidikan pada umumnya. Mata kuliah morfologi Tumbuhan merupakan salah satu mata kuliah P.Biologi, dimana salah satu kompetensi dasarnya adalah meningkatkan kecintaan mahasiswa terhadap tumbuhan.Tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan kecintaan mahasiswa terhadap tumbuhan. Penelitian ini adalah penelitian Deskriptif Kwalitatif. Metode yang ditempuh adalah dengan pemberian angket sebelum dan sesudah pembelajaran, serta dianalisis perubahan prosentase dari sikap mahasiswa. Pembelajaran dilaksanakan dengan menugaskan kepada mahasiswa untuk melakukan observasi terhadap tumbuhan di lingkungan kampus untuk di identifikasi tipe tajuknya. 40 mahasiswa yang terbagi dalam 8 kelompok, melakukan observasi terhadap tumbuhan, pada bln Maret 2016. Presentasi hasil observasi dilakukan sebagai kegiatan laporan. Hasil menunjukkan bahwa terdapat 15 jenis tumbuhan yang paling sering diobservasi oleh mahasiswa, dengan bentuk tajuk: bulat, memanjang, payung, tidak beraturan, segi tiga. Terjadi kenaikan kadar kecintaan terhadap tumbuhan pada mahasiswa, baik dari jumlah mahasiswa, maupun dari kwalitas kecintaannya.Dapat disimpulkan bahwa kegiatan observasi pada tumbuhan dapat meningkatkan kecintaan mahasiswa terhadap tumbuhan.*

Kata kunci: Penugasan, bentuk tajuk, tumbuhan, kecintaan terhadap tumbuhan

PENDAHULUAN

Bentuk-bentuk tajuk pada tumbuhan merupakan bagian dari topik mata kuliah struktur (morfologi) tumbuhan. Bentuk tajuk ini biasanya berhubungan dengan fungsi dan pemanfaatan serta penempatan tumbuhan, apakah ditanam sebagai tanaman peneduh jalan, tanaman dalam taman, kebun, atau yang lainnya. Ada beberapa tipe bentuk tajuk tumbuhan, misalnya bulat. Kerucut /segitiga,

bentuk payung, bentuk memanjang, atau bentuk tidak beraturan. Semua bentuk-bentuk tajuk yang telah disebut itu semuanya terdapat di lingkungan kampus Universitas Jember. Salah satu Kompetensi dasar pada mata kuliah Morfologi Tumbuhan adalah; meningkatkan keperdulian dan kecintaan mahasiswa pada tumbuhan, yang pada akhirnya mempengaruhi sikap dan perilaku manusia terhadap tumbuhan. Kenyataan menunjukkan bahwa mahasiswa pada awal perkuliahan (khususnya pada mata kuliah Morfologi Tumbuhan pada tahun 2016, tidak menunjukkan minat, keperdulian dan kecintaan pada tumbuhan. Terbukti pada awal perkuliahan pada bulan Pebruari 2016, dari 40 angket yang di berikan kepada 40 mahasiswa, terdapat rata-rata 12 orang (27,5 %) mahasiswa yang menyatakan bahwa sikapnya terhadap tumbuhan adalah biasa-biasa saja. Tidak merasa tertarik, perduli, berminat, apalagi rasa cinta terhadap tumbuhan. Sedangkan sisanya rata-rata sebanyak 28 orang (72,5 %) mahasiswa menyatakan ada rasa suka, tetapi belum begitu memperhatikan.

Berdasarkan uraian tersebut, mendorong peneliti untuk mengupayakan ketercapaian salah satu kompetensi dasar pada mata kuliah struktur tumbuhan (morfologi tumbuhan), dengan cara memberi tugas pada mahasiswa untuk melakukan observasi langsung terhadap tumbuhan yang ada di lingkungan kampus. Observasi dilakukan terhadap tumbuhan yang berhabitus perdu sampai pohon, untuk di identifikasi tipe / bentuk tajuknya. Setelah dibekali dengan pengetahuan, kemudian melakukan observasi langsung, mahasiswa mengamati secara detail, mendeskripsi, memotret, lalu melaporkan di kelas secara kelompok. Kegiatan tersebut diharapkan dapat meningkatkan perhatian, keperdulian, minat dan kecintaan mahasiswa terhadap tumbuhan, yang pada akhirnya sangat menentukan sikap dan perilaku mahasiswa tersebut terhadap tumbuhan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif Kualitatif. Data diperoleh dengan memberikan angket pada 40 mahasiswa yang menempuh mata kuliah Morfologi Tumbuhan pada semester Genap Tahun Akademik 2015/2016. Angket diberikan sebelum dan sesudah pelaksanaan pembelajaran. Angket berisi tentang sikap mahasiswa: perhatiannya, minatnya, kepeduliannya, kecintaannya terhadap tumbuhan. Khusus pada topik bentuk-bentuk tajuk tumbuhan, pembelajaran dilakukan dengan memberikan tugas observasi pada tumbuhan di lingkungan kampus Universitas Jember. Tugas dikerjakan secara berkelompok, dilaporkan dan dinilai. Setelah pembelajaran selesai, dan angket yang kedua telah diisi oleh mahasiswa, hasil pengisian angket dibandingkan. Pernyataan mahasiswa sebelum dan sesudah pembelajaran dianalisis secara kwalitatif, berdasarka perubahan prosentase jawaban yang diperoleh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil menunjukkan, bahwa ada 15 jenis tumbuhan yang paling sering diamati/diobservasi oleh semua kelompok mahasiswa, terkait bentuk tajuknya. Nama -nama tumbuhan tersebut kemudian dikonfirmasi mengenai nama ilmiahnya

memakai buku Flora untuk sekolah di Indonesia(Stenis, 2008) Nama-nama dari tumbuhan tersebut dapat dilihat pada tabel sebagai berikut.

Tabel 1. Nama Indonesia dan Nama Ilmiah Tumbuhan yang paling sering diamati

No	Nama Indonesia	Nama Ilmiah	Bentuk Tajuk
1	Trembesi	*Samanea saman*	Payung
2	Beringin	*Ficus benjamina*	Bulat
3	Mahoni	*Switenia mahagoni*	Memanjang
4	Glodogan	*Polyaltia pendula*	Segi tiga
5	Bungur	*Lagerstroemia speciosa*	Tidak beraturan
6	Kenari	*Canarium sp*	Memanjang
7	Tanjung	*Mimusops elengi*	Bulat
8	Kersen/ Talok	*Muntingia calabura*	Payung
9	Ketapang	*Terminalia catappa*	Segi tiga
10	Flamboyant	*Delonix regia*	Tidak beraturan
11	Soga	*Peltophorum pterocarpum*	Bulat
12	Angsana	*Pterocarpus indicus*	Memanjang
13	Kecrutan	*Spathodea champanulata*	Memanjang
14	Palem raja/Royal	*Roystonia sp*	Bulat
15	Palem Foxtail	*Wodyetia bifurcata*	Bulat

Selain hasil dari tumbuhan yang diamati oleh mahasiswa di lingkungan kampus Universitas jember, hasil juga diperoleh dari jawaban mahasiswa pada angket yang diberikan sebelum dan sesudah pembelajaran. Angket yang telah diisi oleh mahasiswa sebelum dan sesudah pembelajaran mengenai topik bentuk-bentuk tajuk pada tumbuhan berisi sepuluh pernyataan. Mahasiswa memilih jawaban yang sesuai dengan keadaan dirinya. Setelah memilih jawaban, mahasiswa menuliskan pendapatnya tentang pembelajaran, pengalaman, pendapat dan perasaannya terhadap tumbuhan yang diamatinya, dan perasaan / kecintaannya terhadap tumbuhan.

Pernyataan dan jawaban mahasiswa sebelum dan sesudah pembelajaran dapat dilihat
bahwa pernyataan positif yang menunjukkan rasa kecintaan terhadap tumbuhan memang telah ada di awal perkuliahan dan mempunyai jumlah yang cukup tinggi yaitu 28 mahasiswa dari 40 mahasiswa. Tetapi masih ada 12 mahasiswa yang memiliki kecenderungan menjawab pertanyaan yang menunjukkan sikap yang tidak perduli, tidak perhatian dan tidak berminat apalagi rasa cinta terhadap tumbuhan.

Setelah pembelajaran tentang berbagai bentuk tajuk tumbuhan, yang dibahas dengan metode penugasan observasi pada tumbuhan di lingkungan kampus, jumlah mahasiswa yang jawabannya menunjukkan sikap kurang perduli, kurang perhatian dan kurang berminat serta sikapnya yang biasa-biasa saja, sangat menurun drastis, hingga tinggal 2 orang mahasiswa. Pilihan jawaban

tersebut, diperkuat oleh pernyataan yang ditulis oleh mahasiswa. Pada awal perkuliahan, mahasiswa yang semula menjawab tidak terlalu perduli, perhatian atau berminat pada tumbuhan, menjadi perduli, perhatian dan berminat pada tumbuhan. Mula-mula merasa terpaksa, karena ada penugasan. Baru kemudian ada rasa perhatian, kesukaan, minat dan selanjutnya ada rasa cinta, setelah melaksanakan pengamatan/ observasi sebagai tugas. 38 orang mahasiswa pada akhir perkuliahan menyatakan semakin perduli dan berminat pada tumbuhan.

Pembahasan

Bentuk tajuk tumbuhan

Salah satu tujuan pembelajaran mata kuliah Struktur/Morfologi Tumbuhan adalah untuk memahamkan mahasiswa tentang struktur dan pola perkembangan tumbuhan. Salah satu topik yang dibahas adalah variasi pola percabangan dan pertumbuhan yang menghasilkan berbagai tipe bentuk tajuk tumbuhan. Kerangka tumbuhan dibangun oleh sejumlah sumbu. Suatu sumbu, baik cabang ataupun sumbu utama dapat dibangun dengan tiga macam cara, yaitu Monopodium,simpodium dan dikotomi (Hidayat, 1994). Cara tumbuh batang monopodial, simpodial dan dikotomi, pada akhirnya akan mempengaruhi model arsitektur tumbuhan. Model arsitektur tumbuhan adalah program perkembangan tumbuhan tersebut yang ditetapkan secara genetik (Hidayat,1994). Halle dan Oldeman menggunakan cara bercabang serta perbedaan morfologi yang terjadi di antara sumbu-sumbu vegetative pada tumbuhan, untuk membedakan model arsitektur tumbuhan (Hidayat,1994). Tahap awal untuk mempelajari model arsitektur tumbuhan, ditempuh dengan cara mengamati dan mengidentifikasi bentuk tajuk tumbuhan. Bentuk tajuk, secara sederhana selanjutnya digolongkan menjadi bentuk : bulat, segitiga, panjang, payung, dan bentuk tidak beraturan. Kegiatan pengamatan bentuk-bentuk tajuk ini diharapkan dapat memicu sikap perhatian pada tumbuhan, dan selanjutnya dapat memupuk rasa cinta terhadap tumbuhan. Hasil pengamatan bentuk tajuk yang terlihat pada tabel menunjukkan bahwa ada 15 jenis tumbuhan yang paling sering diamati oleh mahasiswa. Bentuk tajuk bulat adalah yang paling dominan, yaitu 5 jenis. Selanjutnya 4 jenis tumbuhan berbentuk tajuk memanjang, sedangkan bentuk payung, bentuk segi tiga dan bentuk tidak beraturan, masing –masing ada 2 jenis. Bentuk tajuk tumbuhan yang dapat kita amati, pada dasarnya ditentukan oleh pola percabangannya. Namun bentuk tajuk juga dipengaruhi oleh faktor perlakuan manusia, misalnya pemangkasan; juga dapat dipengaruhi oleh hal yang lain, misalnya serangan hama dan penyakit. Bentuk tajuk dapat mengalami perubahan,sehingga kadang-kadang terdapat bentuk antara. Bentuk antara sering terjadi misalnya antara bulat dan memanjang, atau antara memanjang dan segitiga. Akan tetapi, bentuk tajuk tetap dapat diamati bentuk dasarnya dengan memakai metode penugasan.

Metode Penugasan

Metode penugasan dalam perkuliahan, ditempuh untuk membangun pengetahuan mahasiswa, dan memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk berpartisipasi aktif dalam perkuliahan. Metode penugasan/ metode resitasi adalah

metode penyajian bahan, dimana pengajar memberikan tugas tertentu agar siswa melakukan kegiatan belajar. Tugas dapat dilaksanakan di halaman sekolah, laboratorium, perpustakaan, bengkel, rumah, atau dimana saja asal tugas dapat dikerjakan (Handayana,2015). Mata kuliah Struktur/ Morfologi tumbuhan menerapkan berbagai metode pembelajaran. Pada topik pengenalan bentuk-bentuk tajuk tumbuhan, ditempuh dengan cara penugasan observasi/pengamatan langsung, terhadap berbagai macam tumbuhan yang hidup di lingkungan kampus Universitas jember. Pengamatan langsung, selain memberikan pengalaman yang berkesan bagi mahasiswa, juga mengatasi adanya keterbatasan waktu pertemuan dalam perkuliahan. Pengerjaan tugas dilaksanakan di luar pertemuan terjadwal, sehingga lebih fleksibel bagi mahasiswa, serta memudahkan mahasiswa dalam berkoordinasi dalam kelompok kerjanya. Handayana (2015) menyatakan bahwa metode pemberian tugas mempunyai kelebihan yaitu: dapat diberlakukan di berbagai materi pelajaran, melatih daya ingat dan hasil belajar, dapat dilakukan dengan belajar sendiri maupun kelompok, dapat mengembangkan kreatifitas dan meningkatkan keaktifan, sedangkan pengetahuan yang diperoleh banyak berhubungan dengan minat dan berguna bagi hidup mereka. Terkait dengan pengamatan bentuk tajuk pohon, mahasiswa dikondisikan untuk beraktifitas memperhatikan tumbuhan dan kemudian menilai dan memutuskan, bahwa yang diamati termasuk mempunyai bentuk yang mana.

Pemberian tugas yang dikerjakan secara berkelompok (dalam hal ini pembelajaran kooperatif) memberikan kesempatan para siswa untuk membuat kemajuan besar kearah pengembangan sikap, nilai dan tingkah laku yang memungkinkan mereka dapat berpartisipasi dengan komunitas mereka dengan cara yang sesuai dengan tujuan(Isjoni, 2013). Pembelajaran kooperatif membantu peserta didik memahami konsep-konsep sulit, juga meningkatkan kemampuan bekerjasama, kemampuan sosial, serta kemampuan berfikir(Susilo,2007). Pembelajaran kooperatif yang diterapkan dalam penugasan observasi/ pengamatan tumbuhan yang berada di lingkungan kampus pada penelitian ini dapat disetarakan dengan model karya wisata (field trip). Karya wisata, tidak sekedar rekreasi tetapi juga melihat, memperdalam pelajaran dengan melihat langsung/kenyataan(Handayana,2015). Tugas pengamatan/observasi terhadap tumbuhan yang hidup di lingkungan kampus universitas jember merupakan kegiatan awal yang selanjutnya diteruskan dengan kegiatan presentasi dan diskusi tentang hasil pengamatannya mengenai bentuk tajuk dan jenis percabangan tumbuhan. Diskusi merupakan kegiatan yang dapat melatih peserta didik untuk terbiasa mendengarkan pendapat orang lain, meskipun pendapat orang lain itu berbeda dengan pendapatnya sendiri, sehingga para peserta didik berlatih untuk dapat bertoleransi(Asmani,2010). Terkait dengan kegiatan diskusi ini, materi yang didiskusikan merupakan hasil dari observasi/ pengamatan, kemudian juga dikonfirmasikan dengan teori yang mendukung. Kegiatan diskusi merupakan tindak lanjut dari kegiatan pelaksanaan observasi/pengamatan. Sesuai dengan langkah-langkah kegiatan dalam karya wisata, baik dilaksanakan dalm waktu singkat maupun dalam waktu panjang, terdiri dari perencanaan, pelaksanaan dan tindak lanjut(Handayana,2015). Setelah presentasi selesai, mahasiswa melakukan tindak lanjut dengan membuat media kartu bergambar /foto tumbuhan hasil

pengamatan, lengkap dengan deskripsi dan nama ilmiah. Kegiatan pembuatan kartu bergambar dimaksud untuk melatih tanggung jawab, kreatifitas dan kecintaan terhadap tumbuhan. Sedangkan tumbuhan yang mereka amati adalah tumbuhan yang sering dilihat oleh mereka di lingkungan belajar mereka sendiri, yaitu kampus Universitas Jember.

Tumbuhan di lingkungan kampus Universitas Jember

Universitas Jember Terletak di Jl Kalimantan 37- Kampus Bumi Tegal Boto. Ruang terbuka hijau di wilayah kampus ini, ditanami berbagai macam tumbuhan yang secara umum mempunyai banyak fungsi. Fungsi tanaman sebagai peneduh, tanaman dalam taman, tanaman pembatas, maupun rumput yang mengisi lapangan olahraga atau taman. Peran utama tumbuhan selain yang telah disebutkan tadi, adalah sebagai sumber oksigen, menyejukkan udara dengan cara menyerap radiasi panas matahari. Memperbaiki atau mempertahankan kwalitas tanah, serta menyumbangkan unsur keindahan. Terkait dengan mata kuliah morfologi tumbuhan, utamanya pada topik Bentuk tajuk dan percabangan pohon, maka tumbuhan peneduh merupakan tumbuhan yang dominan untuk diamati. Tumbuhan peneduh yang terdapat di lingkungan Universitas Jember diantaranya adalah: tumbuhan Trembesi (*Samanea saman*), Beringin (*Ficus benjamina*), Mahoni (*Switenia mahagoni*), Glodogan (*Polyaltia pendula*), Bungur (*Lagerstroemia speciosa*), Kenari (*Canarium sp*) Tanjung (*Mimusops elengi*), Kersen (*Muntingia calabura*), Ketapang (*Terminalia catappa*), Flamboyan (*Delonix regia*), Soga (*Peltophorum pterocarpum*), Angsana (*Pterocarpus indicus*), Kecrutan (*Spathodea campanulata*), berbagai jenis pohon cemara. Berbagai pohon palem seperti Royal palem (*Roystonea sp*)banyak tumbuh di Amerika selatan,dan Foxtail palem(*Wodyetia bifurcate*), yang merupakan tanaman Australia(LIamas.2013). serta masih banyak lagi jenis-jenis pohon yang lainnya. Tumbuhan-tumbuhan tersebut cukup representativ untuk mewakili materi berbagai bentuk tajuk dan pola percabangan pada tumbuhan. Lingkungan Universitas Jember adalah lingkungan terdekat mahasiswa, sehingga tepat sasaran untuk menjadi tempat/obyek observasi/ pengamatan. Lokasi pengamatan yang dekat, sangat menghemat biaya karena tidak perlu alat transportasi; menghemat biaya dan waktu. Faktor jarak yang jauh, trasportasi, biaya dan waktu seringkali menjadi faktor kelemahan dari pembelajaran Model Karya Wisata(Handayana,2015). Lingkungan kampus Universitas Jember tepat untuk menjadi pilihan.

Lingkungan kampus Universitas Jember yang indah, teduh dan nyaman karena ditanamai berbagai macam tumbuhan, merupakan media belajar yang sangat tepat untuk mempelajari morfologi tumbuhan. Secara teknis, media pembelajaran sebagai sumber belajar, tersirat makna keaktifan, yaitu sebagai penyalur, penyampai, penghubung, dan lain-lain(Munadi,2012). Media sebagai sarana perantara dalam pembelajaran, bermanfaat dalam memperjelas pesan; mengatasi keterbatasan ruang dan waktu, keterbatasan indra, menimbulkan persamaan persepsi dan menimbulkan kegairahan dalam belajar, menimbulkan sikap positif terhadap materi pelajaran dan memberikan kondisi berinteraksi langsung antara siswa dan sumber belajar(Daryanto,2011). Media belajar juga bermanfaat dalam membangkitkan motivasi dan minat siswa dalam belajar(Arsyad,2009). Motivasi menentukan ketekunan seseorang dalam belajar. Seseorang yang telah termotivasi untuk mempelajari sesuatu akan berusaha untuk

tekun mempelajari sesuatu untuk memperoleh hasil yang baik(Uno,2011). Upaya untuk memotivasi siswa, merupakan usaha pendidik dan merupakan salah satu dari unsur manajemen klas(Rusydie,2011). Terkait dalam penelitian ini adalah klas matakuliah morfologi tumbuhan.

Mata kuliah Morfologi Tumbuhan

Mata kuliah struktur tumbuhan merupakan salah satu mata kuliah yang harus ditempuh oleh mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember. Silabus dari mata kuliah Morfologi Tumbuhan mencantumkan kompetensi yang harus dimiliki oleh mahasiswa setelah menempuh mata kuliah ini, yaitu memiliki rasa cinta terhadap tumbuhan. Untuk mencapai salah satu kompetensi tersebut, maka tim pengampu mata kuliah merancang pembelajaran dengan berbagai model dan metode pembelajaran yang memungkinkan untuk diterapkan dalam mata kuliah. Diantara topik-topik yang dipelajari dalam mata kuliah ini adalah topik tentang bentuk-bentuk tajuk dan pola percabangan pada tumbuhan. Pola percabangan yang utama pada tumbuhan ada empat macam yaitu: monopodial, simpodial, dikotomi dan dikotomi semu(Hidayat.1994). Berbagai macam bentuk tajuk dan berbagai pola percabangan pada tumbuhan sangat mudah ditemui di lingkungan sekitar kampus Universitas jember, tempat dimana mahasiswa Pendidikan Biologi belajar. Tumbuhan –tumbuhan tersebut utamanya berfungsi sebagai peneduh, dan juga jenis tertentu seperti bungur, sering ditanam sebagai pohon hias (Stenis.2008).

Tumbuhan yang diamati utamanya adalah yang berhabitus perdu dan pohon. Pohon, umumnya berupa tumbuhan yang berbatang tinggi, berkayu dan biasanya dengan batang tunggal (Radford.1986). Aktivitas observasi tumbuhan dalam lingkungan kampus yang telah dilakukan mahasiswa, dirasa oleh para mahasiswa mengandung unsur rekreasi, mereka lakukan dengan santai dan gembira. Hal tersebut terungkap dari pernyataan sebagian besar mahasiswa (38 mahasiswa dari 40 mahasiswa). Mereka menyatakan bahwa yang semula sudah punya rasa senang terhadap keindahan tumbuhan (28 orang mahasiswa), rasa senang dan cintanya terhadap tumbuhan semakin meningkat. Sedangkan dari 12 orang mahasiswa yang semula bersikap biasa-biasa saja, setelah melakukan observasi tumbuhan di lingkungan kampus, 10 orang menjadi lebih perhatian dan suka kepada tumbuhan, sedangkan sisanya hanya 2 orang saja yang menyatakan bahwa walaupun mereka memang lebih sering memperhatikan tumbuhan, tapi sikapnya masih biasa-biasa saja. Dilihat dari kwalitas kecintaan mahasiswa terhadap tumbuhan, serta jumlah mahasiswa yang mencintai tumbuhan semakin meningkat (dari 28 orang menjadi 38 orang). Maka dapat diartikan bahwa kegiatan observasi tumbuhan yang ditugaskan kepada mahasiswa dapat meningkatkan kecintaan mahasiswa terhadap tumbuhan. Hal ini dapat diharapkan selanjutnya bahwa setelah menempuh mata kuliah morfologi tumbuhan, ada sikap positif yang berkembang di kalangan mahasiswa serta dukungannya untuk konservasi lingkungan, utamanya terkait keberadaan tumbuhan.

KESIMPULAN

1. Terdapat 15 jenis tumbuhan yang paling sering diobservasi oleh mahasiswa, dengan bentuk tajuk bulat, memanjang, payung, segitiga, dan tidak beraturan.
2. Penugasan observasi bentuk tajuk tumbuhan di lingkungan kampus Universitas Jember dapat meningkatkan kecintaan mahasiswa terhadap tumbuhan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Arsyad,A. 2009. *Media Pembelajaran*, 119-120. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
[2] Asmani,J.M. 2011. *Tips Menjadi Guru Inspiratif, Kreatif dan Inovatif*, 138-142. Jogjakarta: Diva Press.
[3] Daryanto.2011. *Media Pembelajaran*, 11-13. Bandung: PT Sarana Tutorial Nurani sejahtera.
[4] Handayana,J. 2015. *Model dan Metode PembelajaranKreatif dan Berkarakter*, 183-188. Bogor: Ghalia Indonesia.
[5] Hidayat, E.B.1994. *Morfologi Tumbuhan*, 108-137. Bandung: FMIPA Institut Teknologi Bandung.
[6] Isjoni. 2013. *Pembelajaran Kooperatif (Meningkatkan kecerdasan Komunikasi antar Peserta Didik)*, 19-29. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.
[7] Llamas,K.A. 2003. *Tropical Flowering Plants: a guide to identification and cultivation*, 115-122. Cambridge: Timber Press,Inc.
[8] Munadi,Y. 2012. *Media Pembelajaran (Sebuah Pendekatan Baru)*, 81-112. Jakarta: Gaung Persada Press.
[9] Radford,A.E. 1986. *Fundamentals of Plant Systematics*, 455-462. New York: Harper & Row Publishers Inc.
[10] Rusydie, S. 2011. *Prinsip- prinsip Manajemen Kelas*, 77-100. Jogjakarta: Diva Press.
[11] Stenis,V. 2008. *Flora Untuk Sekolah di Indonesia*, 226-358. Jakarta: PT Pradnya Paramita
[12] Susilo,H.2007. *Pengembangan Kemampuan Berfikir danAssesmen dalm Strategi Kooperatif* Makalah disampaikan dalam Pelatihan Pengembangan Assesmen Autentik dan Kemampuan Berfikir serta Implementasinya dalam Pembelajaran Kooperatif. 2007 di Universitas Muhamadiyah Malang, Malang,29 Januari.
[13] Uno,H.B. 2011. *Teori Motivasi dan Pengukurannya*, 23-32. Jakarta : PT Bumi Aksara

Ajaran Falsafah Adi Luhung Leluhur Jawa Tentang Pendidikan Karakter

Siti Roudlotul Hikamah[1]
Dosen Pendidikan Biologi Universitas Islam Jember
Email: sitihikamah@yahoo.com

Abstract— *Perkembangan iptek telah menggeser peradaban anak bangsa Indonesia, apabila hal ini terus-menerus diabaikan oleh para pemangku kepentingan, maka tidak menutup kemungkinan pada suatu saat anak bangsa Indonesia kehilangan jati diri bangsanya sendiri dan melupakan bahkan tidak mengenal falsafah budaya bangsa sendiri.Terdapat dua macam Falsafah Adi Luhung Leluhur Jawa, yaitu Prinsip Hidup Jawa dan Dasar-dasar Falsafah Hidup Kejawen yang berbunyi "Hanggayuh Kasampurnaning Hurip Berbudi Bawaleksana Ngudi Sejatining Becik" terjemahan bahasa Indonesia adalah "Mencapai Kesempurnaan Hidup Berjiwa Besar Mengusahakan Kebaikan Sejati". Sedangkan falsafah hidup kejawen membahas tiga hal, yaitu: Ketuhanan, Kebatinan dan Filsafat Kemanusiaan. Pada tulisan ini hanya akan dibahas tentang prinsip-prinsip hidup Jawa dan filsafat kemanusiaan. Prinsip hidup leluhur Jawa memberikan pembelajaran tentang kode etik dan etika kehidupan yang perlu ditanamkan ke dalam jiwa agar menjadi prinsip hidup setiap pribadi anak bangsa Indonesia. Apabila "Prinsip hidup leluhur Jawa" dan "Filsafat Kemanusiaan" sudah dijalani dan terapkan pada seluruh perilaku dan sudah menjadi karakter anak bangsa Indonesia, maka bangsa Indonesia akan menjadi bangsa yang kokoh, mandiri, percaya diri dan akan berwibawa dan disegani oleh bangsa-bangsa lain bahkan akan menjadi bangsa yang "Gemah ripah loh jinawi toto titi tentrem ayem karto raharjo lan rahayu".*

Keywords: *Prinsip hidup leluhur Jawa, Filsafat kemanusian, karakter*

PENDAHULUAN

Peradaban anak bangsa telah berkembang demikian pesatnya seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi informasi, kemajuan tersebut dapat disaksikan setiap saat yang antara lain program-program televisi dengan berbagai sajian film, senetron, dan berbagai informasi disajikannya tanpa terbatasi oleh waktu dan usia; Laptop dan HP yang dilengkapi oleh jaringan internet dengan berbagai aplikasi seperti youtube, music, gadget dan lain-lainya, sehingga seorang anak dengan mudah dapat mengakses secara leluasa kapanpun dan dimanapun berada yang sulit diawasi dan dimonitor orang tua maupun guru di sekolah.

Pendidikan anak telah dilaksanakan oleh orang tua sejak dalam kandungan dengan teknik sesuai budaya dan adat istiadat. Salah satu budaya yang diakui oleh berbagai Negara bahkan dunia adalah budaya Jawa. Budaya Jawa mengutamakan keseimbangan, keselarasan dan keserasian dalam kehidupan sehari hari. Budaya Jawa menjunjung tinggi kesopanan dan kesederhanaan. Budaya Jawa selain

terdapat di Jawa Tengah, DIY dan Jawa Timur terdapat juga di daerah perantauan orang Jawa yaitu di Jakarta, Sumatera dan Suriname. Bahkan budaya Jawa termasuk salah satu budaya di Indonesia yang paling banyak diminati di luar negeri. LSM Asia pertama yang menerima penghargaan seni dari Amerika Serikat tahun 2011. Gamelan Jawa menjadi pelajaran wajib di AS, Singapura dan Selandia Baru.Gamelan Jawa rutin digelar di AS dan Eropa atas permintaan warga AS dan Eropa. Sastra Jawa Negarakretagama menjadi satu satunya karya sastra Indonesia yang diakui UNESCO sebagai Memori Dunia (htpps://lh5.googleusercontent.com/-vX6q2ya3Snk/TXKgRoHIrII/AAAAAAAABu8/ lcorq0JY2zo/s1600/jawa.jpg).

Kemajuan perkembangan teknologi informasi terkini belum selaras dengan pelestarian budaya leluhur tanah Jawa, sehingga terjadi ketimpangan yang sangat besar antara kemajuan pengetahuan dan teknologi dengan pemahaman anak bangsa tentang kekayaam dan keanekaragaman budaya bangsa Indonesia terutama falsafah hidup leluhur Jawa. Apabila hal ini terus-menerus diabaikan oleh para pemangku kepentingan, maka tidak menutup kemungkinan bahwa pada suatu saat nanti anak bangsa Indonesia kehilangan jati diri bangsanya sendiri dan melupakan bahkan tidak mengenal falsafah budaya bangsa sendiri. Apabila seorang anak sudah tidak memiliki jati diri bangsanya sendiri, maka seseorang akan kehilangan jejak dan akan terombang-ambingkan untuk mengikuti budaya bangsa orang lain yang tidak menentu dan tidak sesuai dengan karakter dan kepribadiannya. Berbagai persoalan/kesulitan yang dihadapi adalah:

1. Bagaimana membentengi dan membatasi anak dalam memanfaatkan teknologi informasi sesuai kebutuhan?
2. Bagaimana mengalihkan kebiasaan anak melihat youtube dan bermain gadget dengan mengenalkan Ajaran falsafah adiluhung leluhur Jawa?
3. Bagaimana menggeser kebiasaan anak bangsa Indonesia yang mengikuti budaya bangsa-bangsa lain dengan Ajaran falsafah adiluhung leluhur Jawa?

PEMBAHASAN

Berbagai daya dan upaya perlu dilaksanakan untuk membekali seorang anak sebagai generasi penerus calon pemimpin bangsa dan pengambil kebijakan Negara, agar berkarakter dan berkepribadian yang terbentuk sesuai budaya bangsa Indonesia yang sudah digali serta diajarkan selama berabad-abad oleh leluhur tanah Jawa dari tempo dulu. Kepribadian anak bangsa Indonesia telah diakui oleh bangsa-bangsa lain bahkan duniapun telah mengakui keagungan karakter dan budaya bangsa Indonesia.

Terdapat dua macam Falsafah Adi Luhung Leluhur Jawa, yaitu:

1. Prinsip Hidup Jawa

Terdapat beberapa "Prinsip Hidup Jawa" yang sesuai dengan nilai karakter menurut KEMENDIKNAS tahun 2011, sebagai berikut:

1). *Ngluruk Tanpa Bala, Menang Tanpa Ngasorake, Sekti Tanpa Aji-Aji, Sugih Tanpa Bandha* (Berjuang tanpa perlu membawa massa; Menang tanpa merendahkan atau mempermalukan; Berwibawa tanpa mengandalkan kekuasaan, kekuatan; kekayaan atau keturunan; Kaya tanpa didasari kebendaan).

Nilai Karakter yang dapat dipetik dari ajaran ini adalah **Mandiri**, yakni sikap dan perilaku yang tidak tergantung pada orang lain dalam menyelesaikan

berbagai tugas maupun persoalan. Namun hal ini bukan berarti tidak boleh bekerjasama secara kolaboratif, melainkan tidak boleh melemparkan tugas dan tanggung jawab kepada orang lain; dan **Kerja keras**, yakni perilaku yang menunjukkan upaya secara sungguh-sungguh (berjuang hingga titik darah penghabisan) dalam menyelesaikan berbagai tugas, permasalahan, pekerjaan, dan lain-lain dengan sebaik-baiknya.

2). *Sepi ing Pamrih Rame ing Gawe, Banter tan Mbancangi, Dhuwur tan Ngungkuli* (Bekerja keras dan bersemangat tanpa pamrih; Cepat tanpa harus mendahului; Tinggi tanpa harus melebihi).
Nilai Karakter yang dapat dipetik dari ajaran ini adalah **Kerja keras.**

3). *Aja Gumunan, Aja Getunan, Aja Kagetan, Aja Aleman* (Jangan mudah terheran-heran; Jangan mudah menyesal; Jangan mudah terkejut-kejut; Jangan mudah kolokan atau manja).
Nilai Karakter yang dapat dipetik dari ajaran ini adalah **Kerja keras.**

4). *Urip Iku Urup* (Hidup itu Nyala, Hidup itu hendaknya memberi manfaat).
Nilai Karakter yang dapat dipetik dari ajaran ini adalah **Cinta damai,** yakni sikap dan perilaku yang mencerminkan suasana damai, aman, tenang, dan nyaman atas kehadiran dirinya dalam komunitas atau masyarakat tertentu; **Peduli lingkungan**, yakni sikap dan tindakan yang selalu berupaya menjaga dan melestarikan lingkungan sekitar dan **Peduli sosial**, yakni sikap dan perbuatan yang mencerminkan kepedulian terhadap orang lain maupun masyarakat yang membutuhkannya.

5). *Sura Dira Jayaningrat, Lebur Dening Pangastuti* (Keberanian, kekuatan dan kekuasaan dapat ditundukkan oleh kebaikan dan sikap yang lemah lembut).
Nilai Karakter yang dapat dipetik dari ajaran ini adalah **Komunikatif**, senang bersahabat atau proaktif, yakni sikap dan tindakan terbuka terhadap orang lain melalui komunikasi yang santun sehingga tercipta kerja sama secara kolaboratif dengan baik dan **Cinta damai,** yakni sikap dan perilaku yang mencerminkan suasana damai, aman, tenang, dan nyaman atas kehadiran dirinya dalam komunitas atau masyarakat tertentu.

6). *Memayu Hayuning Bawana, Ambrasta dur Hangkara* (Manusia hidup di dunia harus mengusahakan keselamatan, kebahagiaan dan kesejahteraan; serta memberantas sifat angkara murka, serakah dan tamak).
Nilai Karakter yang dapat dipetik dari ajaran ini adalah **Cinta damai, Peduli lingkungan dan Peduli sosial.**

7). *Jer basuki mawa beya*. (Keberhasilan seseorang diperoleh dengan pengorbanan).
Nilai Karakter yang dapat dipetik dari ajaran ini adalah **Kerja keras**, yakni perilaku yang menunjukkan upaya secara sungguh-sungguh (berjuang hingga titik darah penghabisan) dalam menyelesaikan berbagai tugas, permasalahan, pekerjaan, dan lain-lain dengan sebaik-baiknya.

8). *Amemangun karyenak tyasing sesame* (Membuat enaknya perasaan orang lain).
Nilai Karakter yang dapat dipetik dari ajaran ini adalah **Peduli sosial**, yakni sikap dan perbuatan yang mencerminkan kepedulian terhadap orang lain maupun masyarakat yang membutuhkannya dengan bertindak/berbuat selalu menjaga perasaan orang lain agar tidak tersinggung.

9). *Kridhaning ati ora bisa mbedhah kuthaning pasthi* (Gejolak jiwa tidak bisa merubah kepastian).
Nilai Karakter yang dapat dipetik dari ajaran ini adalah **Cinta damai,** yakni sikap dan perilaku yang mencerminkan suasana damai, aman, tenang, dan nyaman atas kehadiran dirinya dalam komunitas atau masyarakat tertentu.

10). *Budi dayane manungsa ora bisa ngungkuli garise Kang Kuwasa* (Sekuat usaha manusia tidak akan bisa mengatasi takdir Yang Maha Kuasa).
Nilai Karakter yang dapat dipetik dari ajaran ini adalah **Religius**, yakni ketaatan dan kepatuahan dalam memahami dan melaksanakan ajaran agama (aliran kepercayaan) yang dianut, dan meyakini bahwa apapun yang terjadi di dunia ini adalah karena ridhoNya.

11). *Tan ngendhak gunaning janma* (Tidak merendahkan kepandaian manusia).
Nilai Karakter yang dapat dipetik dari ajaran ini adalah **Menghargai prestasi**, yakni sikap terbuka terhadap prestasi orang lain dan mengakui kekurangan diri sendiri tanpa mengurangi semangat berprestasi yang lebih tinggi.

Terdapat sebelas dari Dua puluh prinsip hidup leluhur Jawa yang sesuai dengan nilai karakter menurut KEMENDIKNAS, prinsip hidup jawa memberikan pembelajaran tentang kode etik dan etika kehidupan yang perlu dikenalkan, diajarkan, ditanamkan ke dalam jiwa agar menjadi prinsip hidup setiap pribadi anak bangsa Indonesia karena prinsip-porinsip hidup tersebut sangat cocok untuk diterapkan dalam kehidupan anak bangsa Indonesia. Apabila anak bangsa Indonesia memiliki karakter sesuai butir-butir prinsip hidup jawa, maka kehidupan bermasyarakat, bertetangga, berteman, bersaudara akan tentram, rukun dan damai.

2. Dasar-dasar Falsafah Hidup Kejawen

Dasar-dasar falsafah Hidup Kejawen berbunyi "*Hanggayuh Kasampurnaning Hurip Berbudi Bawaleksana Ngudi Sejatining Becik"* terjemahan bahasa Indonesia adalah "*Mencapai Kesempurnaan Hidup Berjiwa Besar Mengusahakan Kebaikan Sejati"* dan dalam bahasa Inggris adalah "*In Search of Perfect Life Noble and Generous Mind In Quest of the Essence of Goodness*". Sedangkan falsafah hidup kejawen membahas tiga hal, yaitu: 1). Falsafah Ketuhanan; 2). Falsafah Kebatinan dan 3). Falsafah Kemanusian. Pada penulisan ini hanya akan dibahas tentang Filsafat Kemanusian.

Beberapa butir-butir **"Filsafat Kemanusiaan**" yang sesuai dengan nilai karakter menurut KEMENDIKNAS tahun 2011, sebagai berikut:

1). *Rame ing gawe sepi ing pamrih, hamemayu hayuning bawana* (Giat bekerja/membantu dengan tanpa pamrih, memelihara alam semesta /mengendalikan nafsu).
Nilai Karakter yang dapat dipetik dari ajaran ini adalah **Kerja keras, Peduli lingkungan dan Peduli sosial.**

2). *Ngudi laku utama kanthi sentosa ing budi* (Menghayati perilaku mulia dengan budi pekerti luhur).
Nilai Karakter yang dapat dipetik dari ajaran ini adalah **Jujur**, yakni sikap dan perilaku yang menceminkan kesatuan antara pengetahuan, perkataan,

dan perbuatan (mengetahui apa yang benar, mengatakan yang benar, dan melakukan yang benar) sehingga menjadikan orang yang bersangkutan sebagai pribadi yang dapat dipercaya; dan **Demokratis,** yakni sikap dan cara berpikir yang mencerminkan persamaan hak dan kewajiban secara adil dan merata antara dirinya dengan orang lain.

3). *Jer basuki mawa beya* (Setiap usaha memerlukan beaya).
Nilai Karakter yang dapat dipetik dari ajaran ini adalah **Kerja keras**.

4). *Ala lan becik dumunung ana awake dhewe* (Kejahatan dan kebaikan terletak di dalam diri pribadi).
Nilai Karakter yang dapat dipetik dari ajaran ini adalah **Jujur.**

5). *Ajining dhiri saka lathi lan budi* (Berharganya diri pribadi tergantung ucapan dan akhlaknya).
Nilai Karakter yang dapat dipetik dari ajaran ini adalah **Jujur.**

6). *Tentrem iku saranane urip aneng donya* (Ketenteraman adalah sarana menjalani kehidupan di dunia)
Nilai Karakter yang dapat dipetik dari ajaran ini adalah **Cinta damai.**

7). *Tumprape wong linuwih tansah ngundi keslametaning liyan, metu saka atine dhewe* (Bagi orang linuwih selalu berupaya menjaga keselamatan untuk sesama, yang keluar dari niat suci diri pribadi).
Nilai Karakter yang dapat dipetik dari ajaran ini adalah **Peduli sosial.**

8). *Pangucap iku bisa dadi jalaran kebecikan. Pangucap uga dadi jalaraning pati, kesangsaran, pamitran. Pangucap uga dadi jalaraning wirang* (Ucapan itu dapat menjadi sarana kebaikan, sebaliknya ucapan bisa pula menyebabkan kematian, kesengsaraan. Ucapan bisa menjadi penyebab menanggung malu).
Nilai Karakter yang dapat dipetik dari ajaran ini adalah **Peduli sosial**.

9). *Nglurug tanpa bala, menang tanpa ngasorake* (Bertanding tanpa bala bantuan, menang tanpa menghina).
Nilai Karakter yang dapat dipetik dari ajaran ini adalah **Tanggung jawab,** yakni sikap dan perilaku seseorang dalam melaksanakan tugas dan kewajibannya, baik yang berkaitan dengan diri sendiri, sosial, masyarakat, bangsa, negara, maupun agama.
dan Peduli sosial.

10). *Sugih ora nyimpen* (Orang kaya namun dermawan).
Nilai Karakter yang dapat dipetik dari ajaran ini adalah **Peduli sosial.**

11). *Sekti tanpa maguru* (Sakti tanpa berguru, alias dengan menjalani laku prihatin yang panjang).
Nilai Karakter yang dapat dipetik dari ajaran ini adalah **Kerja keras dan Tanggung jawab.**

12). *Mumpung anom ngudiya laku utama* (Selagi muda berusahalah selalu berbuat baik).Nilai Karakter yang dapat dipetik dari ajaran ini adalah **Religius, Jujur, Toleran,** yakni sikap dan perilaku yang menceminkan kesatuan antara pengetahuan, perkataan, dan perbuatan (mengetahui apa yang benar, mengatakan yang benar, dan melakukan yang benar) sehingga menjadikan orang yang bersangkutan sebagai pribadi yang dapat dipercaya: **Komunikatif,** senang bersahabat atau proaktif, yakni sikap dan tindakan terbuka terhadap orang lain melalui komunikasi yang santun sehingga tercipta kerja sama secara kolaboratif dengan baik; **Demokratis,**

yakni sikap dan cara berpikir yang mencerminkan persamaan hak dan kewajiban secara adil dan merata antara dirinya dengan orang lain; **Peduli lingkungan, Peduli sosial dan Disiplin,** yakni kebiasaan dan tindakan yang konsisten terhadap segala bentuk peraturan atau tata tertib yang berlaku.

13). *Sing sapa temen tinemu* (Siapa yang bersungguh-sungguh akan berhasil).
Nilai Karakter yang dapat dipetik dari ajaran ini adalah **Kerja keras.**

14). *Tumindak kanthi duga lan prayogo* (Bertindak dengan penuh hati-hati dan teliti/tidak sembrono).
Nilai Karakter yang dapat dipetik dari ajaran ini adalah **Toleran, Demokratif dan Komunikatif.**

15). *Percaya marang dhiri pribadi* (Bersikaplah percaya diri).
Nilai Karakter yang dapat dipetik dari ajaran ini adalah **Kerja keras, Mandiri dan Tanggung jawab**

16). *Nandur kebecikan* (Tanamlah selalu kebaikan).
Nilai Karakter yang dapat dipetik dari ajaran ini adalah **Religius, Jujur, Toleran, Komunikatif, Demokratis, Peduli lingkungan, Peduli sosial, Disiplin, Kerja keras dan Tanggung jawab.**

17). *Sapa kang mung ngakoni barang kang kasat mata wae, iku durung weruh jatining Pangeran* (Siapa yang hanya mengakui hal-hal kasat mata saja, itulah orang yang belum memahami sejatinya Tuhan).
Nilai Karakter yang dapat dipetik dari ajaran ini adalah **Religius.**

18). *Sing sapa gelem gawe seneng marang liyan, iku bakal oleh wales kang luwih gedhe katimbang apa kang wis ditindakake* (Barang siapa gemar membuat orang lain bahagia, anda akan mendapatkankan balasan yang lebih besar dari apa yang telah anda lakukan).
Nilai Karakter yang dapat dipetik dari ajaran ini adalah **Cinta damai, Peduli lingkungan, Peduli sosial.**

Falsafah Adi Luhung Leluhur Jawa, **"***Filsafat Kemanusiaan***"** mengajarkan cara bersikap dan berbuat yang baik dan tidak menganggu ataupun merugikan orang lain karena apapun perbuatan yang dilakukan semua akan kembali kepada diri sendiri, apabila perbuatan kita baik, maka kita akan mendapatkan kebaikan dari orang lain demikian sebaliknya apabila kita berbuat tidak baik, maka kita juga akan mendapatkan balasan perlakuan yang tidak baik dari orang lain. Butir-butir ajaran "*Prinsip hidup leluhur Jawa*" dan **"***Filsafat Kemanusiaan***"** merupakan tuntunan hidup kepada anak bangsa Indonesia untuk bersikap, berbuat, berperilaku yang sesuai dengan budaya bangsa Indonesia, di dalam ilmu genetika, dikenal dengan istilah sesuai dengan gen-gen yang dimiliki seseorang oleh karena itu ajaran ini apabila diterapkan, maka jiwa anak bangsa Indonesia akan menyatu dan merasa cocok untuk dijalankan karena sesuai dengan kepribadian "genetis" yang dimiliki.

Apabila "*Prinsip hidup leluhur Jawa*" dan **"***Filsafat Kemanusiaan***"** sudah dijalani dan terapkan pada seluruh perbuatan dan sudah menjadi karakter anak bangsa Indonesia, maka kehidupan bangsa Indonesia akan menjadi bangsa yang kokoh, mandiri, percaya diri dan akan berwibawa dan disegani oleh bangsa-bangsa lain bahkan akan menjadi bangsa yang "*Gemah ripah loh jinawi toto titi tentrem*

ayem karto raharjo lan rahayu" yang merupakan suatu kalimat ungkapan untuk menggambarkan keadaan bumi pertiwi Indonesia. Gemah ripah loh jinawi berarti "keayaan alam yang berlimpah" sedangkan toto titi tentrem ayem karto raharjo lan rahayu berarti "keadaan tertata yang tenteram damai".

Butir-butir "*Prinsip hidup leluhur Jawa*" dan butir-butir **"***Filsafat Kemanusiaan***"** mengandung nilai karakter yang sesuai dengan nilai karakter menurut DIKNAS, bahkan sering ditemukan satu butir "*Prinsip hidup leluhur Jawa*" atau satu butir **"***Filsafat Kemanusiaan***"** memiliki nilai karakter lebih dari satu. Hal ini membuktikan bahwa ajaran "Adi Luhung leluhur Jawa" sangat bermakna dalam membentuk karakter anak bangsa Indonesia.

Terdapat beberapa *"Filsafat Kemanusian"* yang tidak sesuai dengan nilai karakter menurut DIKNAS, namun ajaran tersebut layak untuk diterapkan karena tidak bertentangan dengan nilai karakter DIKNAS bahkan mendukung nilai karakter menurut DIKNAS, antara lain: **Mulat salira, tansah eling kalawan waspada** (Jadi orang harus selalu mawas diri, eling dan waspadha). Apabila dalam bertidak selalu mawas diri dalam arti segala tindakan di analis terlebih dahulu manfaat dan mudhoratnya, ingat apakah perbuatan yang dilakukan sudah benar dan selalu waspada dalam bersikap dan berbuat, maka hal ini akan menghindarkan kita terhadap perbuatan tercela, merugikan orang lain dan terhindar dari kerusuhan. Butir *"Filsafat kemanusian"* ini mendukung nilai karakter **Religius, Toleran, Demokratis, Cinta Damai, Peduli Lingkungan dan Peduli sosial.**

KESIMPULAN

1. Prinsip hidup leluhur Jawa memberikan pembelajaran tentang kode etik dan etika kehidupan yang perlu dikenalkan, diajarkan, ditanamkan ke dalam jiwa agar menjadi prinsip hidup setiap pribadi anak bangsa Indonesia untuk membetengi dan membatasi penggunaan Teknologi informnasi sesuai kebutuhan.
2. Falsafah Adi Luhung Leluhur Jawa mengajarkan cara bersikap dan bertindak agar terbentuk karakter yang mandiri dan teguh pada pendirian, diharapkan mampu mengalihkan kebiasaan anak melihat youtube dan bermain gadget.
3. *"Prinsip hidup leluhur Jawa"* dan **"***Filsafat Kemanusiaan***"** merupakan salah satu alternatif membentuk karakter anak bangsa Indonesia, yang apabila karakter tersebut sudah terbentuk, maka kehidupan bangsa Indonesia akan menjadi bangsa yang kokoh, mandiri, percaya diri dan akan berwibawa dan disegani oleh bangsa-bangsa lain, hidup dengan budaya sendiri dan tidak mengikuti budaya bangsa lain.

DAFTAR RUJUKAN

Endraswara, S. 2013. *Falsafah Kepemimpinan Jawa Sepanjang Zaman*. Yogyakarta, Narasi.

htpps://lh5.googleusercontent.com/vX6q2ya3Snk/TXKgRoHIrII/AAAAAAAABu8/lcorq0JY2z/s1600/jawa.jpg.

http://www.kompasiana.com/faqih_hindami/pendidikan-karakter-berbasis-kearifan-budaya-lokal_552fe6bd6ea83422628b45bb.

http://www.kompasiana.com/fianimonica/kemajuan-iptek-diindonesiaku_54f794faa33311fe7a8b47f1

Hikamah, S.R. (2016). Mewujudkan Pendidikan Karakter Berbasis Alam Sekitar. *Seminar Nasional Serentak Seluruh Indonesia.* http://conf.unnes.ac.id/index.php/snp/snp1/index.

Kemdiknas. 2011. *Pendidikan Karakter Untuk Membangun Karakter Bangsa.* (Online). (http://dikdas.kemdiknas.go.id , diakses 18 Maret 2016).

Kodiran, 2007, "Kebudayaan Jawa" dalam *Manusia dan Kebudayaan di Indonesia.* Jakarta:
Jambatan.

Soeharto dan H. Rukmana Hardiyanti, 1987,_*Butir-Butir Budaya Jawa,* Jakarta, Yayasan Purna Bhakti Pertiwi.

Sunarni, (2016). Menguak Kembali Falsafah Kepemimpinan Ala Jawa (Refleksi untuk Masa Depan). *JA Pendidikan Universitas Negeri Malang*. 558 – 570.

Wahono, B., & Hariyadi, S. (2014). Pendidikan Karakter yang Bersumber dari Kearifan Lokal Masyarakat Suku Serawai Bengkulu Selatan. *Jurnal Pembelajaran Biologi*, *1*(1), 169–174.

Wibawa, S. (2013). *Filsafat Jawa*, Penerbit Universitas Negeri Yogyakarta.

_____ (2013). Nilai Filosofi Jawa dalam serat Centini*. Jurnal Penelitian Bahasa Sastra dan Pengajarannya LITERA*, Vol. 12, No. 02, 328 -344.

Mengatasi Plagiarisme Melalui Teknik Resume Dan Diagram Mind Mapping

Slamet Hariyadi[1]

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember
s.hariyadi.fkip@unej.ac.id

Abstract—*Masalah yang sering ditemui pada tulisan akademik dan non akademikdi seluruh dunia adalah orisinalitas karya, banyak ditemukan tindakansalin-tempel pada kutipan dari naskah sumber asli tanpa menyebutkan sumber sitasinya atau mengambil ide tanpa sadar.Cara untuk mengatasi plagiarisme, baik yang mengutip utuh maupun mengambil ide saja, salah satunyadengan menggunakan teknik resume dan diagram mind mapping.Kedua cara ini mampu menghindari deteksi plagiarisme dan klaim pencurian ide*

Keywords: *plagiarisme, teknik resume, diagram mind mapping*

PENDAHULUAN

Orisinalitas suatu karya menjadi permasalahan penting pada saat ini, mengingat keterbukaan dalam bidang teknologi informasi terutama internet telah membuka peluang setiap orang untuk dapat mengakses dan menyalin informasi dengan mudah. Ditambah lagi segala bentuk format file dapat dilampirkan ke berbagai media sosial seperti halnya facebook, whatsapp, telegram, dan sebagainya. Fenomena ini menyebabkan terjadinya plagiarisme secara masif di masyarakat luas, termasuk peserta didik di lembaga pendidikan(Abdolmohammadi & Baker, 2007). Karya-karya akademik seperti halnya tugas rumah, tugas lapangan, tugas praktikum, tugas di lembar kerja maupun laporan tugas akhir berpeluang tercemar oleh tindakan plagiarisme(Ma, Wan, & Lu, 2008). Ancaman ini tidak saja terjadi di Indonesia, tetapi juga di negara lain seperti Malaysia (Rosman, Hassan, Shah, Ripin, & Marni, 2008), Taiwan (Chien, 2016), Inggris(Park, 2003), bahkan di benuaAustralia (Lines, 2016),benua Eropa (Pupovac, Bilic-Zulle, & Petrovecki, 2008)dan Amerika Serikat(Meade, 1992). Survei yang dilakukan pada 15.000 mahasiswa di 31 universitas peringkat top Amerika di bidang bisnis,humaniora, sains, dan teknik tentang plagiarisme mengungkap bahwa mereka pernah melakukan kecurangan selama duduk di bangku perguruan tinggi. Diantara 6.000 responden, 87 % dari jurusan bisnis (peringkat tertinggi),74 %jurusan teknik, 67 % jurusan sains, dan 63 % jurusan humaniora (Meade, 1992). Tindakan plagiarisme semacam ini tampaknya menguntungkan dalam jangka pendek, namun akan terbukti sangat merusak tata nilai akademik dalam jangka panjang (Lines, 2016).

Hal ini yang mendasari pemikiran untuk perlunya cara efektif yang menuntun peserta didik menyusun suatu karya, tugas, atau laporan bebas plagiarisme. Bentuk plagiarisme yang dimaksud tidak hanya menyangkut kemiripan kalimat, tetapi juga aneksasi ide dalam berbagai bentuk yang dinyatakan kembali

sebagai pernyataan diri sendiri tanpa menyebutkan sumber ide.Rancangan metode yang direkomendasi dalam tulisan ini adalah teknik resume dan diagram *mind mapping*,yang sebenarnya bukan halyang baru sebagai metode dalam pembelajaran, namun dalam hal ini diterapkan dengan perspektif baru untuk mengatasi masalah plagiarisme.

PLAGIARISME

Banyak orang terjebak pada pendapat bahwa plagiarisme hanya sebatas pada tindakan salin-tempel (*copy-paste*) tulisan dari karya orang lain ke karya diri sendiri. Padahal semua tindakan pengambilan karya orang lain dalam bentuk dan model apapun termasuk dalam kategori plagiarisme. Menurut (Park, 2003) plagiarisme (*plagiarising, plagiary, plagarius, plaga, plagium*) merupakan penyalahgunaan karya penulis lain dengan caramencuri literasi, menyalin kata-kata,meniruide, dan mengklaim sebagai karya sendiri tanpa menyebutkan sumbernya. Dengan demikian bukan saja kesamaan kata-kata atau kalimat yang sama persis dengan sumber karya yang dikategorikan sebagai plagiarisme, tetapi kesamaan model, metode, strategi, taktik, teknik, cara, bahkan kesamaan ide termasuk dalam ranah plagiarisme.

Berdasarkan(President and Fellows of Harvard College, 2016) terdapat enam jenis plagiarisme, antara lain (1). *Verbatim Plagiarism,*mengutipkalimat kata demi kata dari sumber lain dan menggunakannya dalam dokumen, walaupunkutipan tersebut disisipkan terintegrasi diantara rangkaian karya penulis;(2).*Mosaic Plagiarism,* mengutip potongan-potongan dari satu sumber (atau beberapa sumber) dokumen, lalu diubah beberapa kata di sana-sini secara langsung maupun tak langsung dan dirangkai menjadi satu kesatuan dengan karya penulis;(3).*Inadequate paraphrase*, menyarikan informasi suatu dokumen kemudian ditulis ulang menggunakan kata-kata sendiri dengan pengertian yang mirip dengan aslinya;(4).*Uncited paraphrase,* menulis dengan kata-kata sendiri suatu ide atau gagasan yang berasal dari orang lain tanpa kontribusi ide dari diri sendiri;(5).*Uncited quotation,* mensitasi suatu dokumen pada karya penulis, bahkan menggunakan tanda kutip, tetapi tidak mencantumkannya sumber sitasi di belakang kutipan tersebut, apalagi dalam daftar referensi/daftar pustaka sehingga pembaca tidak bisa melacak sumber aslinya; (6).*Using material from another student's work*, mengutip suatu pendapat dari hasil diskusi kelompok tanpa menyebutkan person penggagas ide awal.

Berbeda menurut(Kuhn & Wagner, 2015), ada empat jenis plagiarisme antara lain: (1). *Deliberate*, yaitusecara sengaja mencuri karya orang lain dan digunakan untuk kepentingan sendiri, termasuk menggunakan software yang sudah tersedia dan digunakan untuk mencari bahan menjiplak; (2). *Cryptomnesia,* merasa ide-ide orang lain sebagai ide sendiri,lupa terhadap sumber ide, bersikukuh atas suatu ide yang diklaim sebagai karya sendiri, secara psikologi kognitif mengakui karya orang lain sebagai ide sendiri; (3). *Mosaic*, meminjam ideatau pendapat dari sumber aslinya sembari menambahkan kata-kata atau beberapa frase tanpa menyebutkan sumbernya, bisa juga memadukan ide-ide dan opini sendiri dengan penulis asli, atau penulis tidak benar-benar mengerti apa yang telah ditulis; (4). *Self-plagiarisme*, menggunakan materi diri sendiri yang sebelumnya telah dipublikasikan untuk publikasi yang baru tanpa menyebutkan referensi,

apalagi tidak mendapatkan izin dari penerbit, karena jika sebelumnya telah ditandatangani hak cipta,kita tidak lagi memiliki hak atas materi tersebut.

Lain halnya menurut (Zhang, 2015) yang membagi plagiarisme menjadi sembilan macam, yaitu 1). *Self or team plagiarism,* mengutip karya sendiri atau tim tanpa identifikasi dan pengakuan; (2). *Cutting and pasting*, menyalin dan menempel karya orang lain tanpa identifikasi dan pengakuan; (3). *Replication*, yakni membuat tiruan dari bagian metode (dalam jurnal Biomedical) tanpa pernyataan yang jelas dari sumber; (4). *Re-publicationof conference papers*,mempublikasi ulang dari makalah konferensi dengan nilai tambah yang kecil; (5). *Review papers*, mengulas makalah yang sebagian besar meniru isi yang diterbitkan sebelumnya; (6). *Plagiarism non text*, menyalin gambar/tabel/rumus/ data tanpa pengakuan dan izin hak cipta; (7). *Plagiarism of idea*, mencuri ide; (8). *Wholesale plagiarism*,plagiarisme teks yang dipublikasikan sebelumnya secara besar-besaran; (9) *Re-publicationin translation,*mempublikasi ulang karya dalam bentuk terjemahan tanpa pengakuan, izin dan mengutip secara total.

Fenomena plagiarisme bukanlah fenomena baru, mungkin setua umur sejarah budaya menulis. Sampai munculnya karya-karya yang diproduksi secara massal, fenomena ini tetap tersembunyi dari pandangan masyarakat umum. Disamping itu fenomena plagiarisme bukan monopoli siswa dan mahasiswa saja, tapi juga terjadi pada jurnalis, politikus, saintis, penulis, tokoh-tokoh masyarakat, bahkan mantan pimpinanperguruan tinggi. Sikap dan kecenderungan plagiarisme juga terjadi di negara-negara barat. Dari penelitian yang dilakukan pada perguruan tinggi di lima negara didapatkan data sebagai berikut:

Tabel 1. Persentase tindakan plagiarisme di perguruan tinggi Eropa

No	Perguruan Tinggi	Tindakan/Pendapat	%	Keterangan
1.	Universitas di Kepulauan Balearic (UIB)	*Cyberplagiarism*	77	Setidaknya sekali selama kuliah
		Non digital plagiarism	66	
2.	Universitas di Spanyol	*Cyberplagiarism*	59	Setidaknya sekali selama kuliah
		Non digital plagiarism	47	
		Internet sumber plagiat	70	
3.	Universitas di Inggris	*Self plagiarism*	35	Setidaknya sekali selama kuliah
		Test plagiarism		Sangat sedikit
		Plagiat dari Internet/Diskusi	38	
		Self plagiarism tidak salah	49	
		Self plagiarism salah	7	
		Tindakan tak dilaporkan	68	
		Tindakan tak diketahui tutor	47	
4.	Universitas di Bulgaria	*Self plagiarism*	47	Setidaknya sekali selama kuliah
		Plagiat dari internet	40	
		Tindakan tak dilaporkan	75	
		Tindakan tak diketahui tutor	85	
		Self plagiarism salah	20	
5.	Universitas di	Plagiarisme mayor	82	Setidaknya sekali selama

	Kroasia			kuliah
		Plagiarisme minor	52	
		Self plagiarism tidak salah	65	
		Self plagiarism salah	76	

(Sumber: (Park, 2003)

Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa persoalan plagiat sangat rentan terjadi walaupun di negara-negara maju. Tindakan ini dilakukan karena faktor kemudahan akses (internet), kelimpahan sumber informasi, opini yang berpendapat bahwa mengutip diri sendiri (*self plagiarism*) tanpa menuliskan sumbernya adalah sebuah kewajaran.

Ada empat cara tindakan plagiarisme (1). mencuri materi dari sumber lain dan diklaim sebagai milik sendiri, misalnyamemesan karya penelitian,menyalin seluruh teks tanpa sepengetahuan narasumber,mengirimkan karya milik anak didik, dengan atau tanpa pengetahuan yang bersangkutan (misalnya dengan menyalin file dari komputer); (2). Mengirimkan makalah yang ditulis oleh orang lain dan diklaim sebagai miliknya;(3). Menyalin material dari satu atau lebih teks sumber, termasuk memasok dokumentasi sumber tetapi tanda tanda kutip sitasi, (4). Parafrase material dari satu atau lebih teks sumber tanpa memberikan keterangan sumber(Park, 2003).

MENGATASI PLAGIARISME DENGAN TEKNIK RESUME

Tindakan paling sering dilakukan oleh peserta didik dalam plagiarisme adalah menyalin-tempel karya orang lain secara utuh atau sebagian, yang disebut sebagai Plagiarisme Verbatim. Berdasarkan hasil penelitian (Keck, 2014)ditemukan bahwa tidak sedikit kutipan sama ditulis dalam ringkasan dari penyusun tesis. Penelitian ini juga mendeteksi bahwa level menyalin lebih tinggi terjadi pada penulis yang tidak mampu berbahasa asing. Demikian juga pada penulis pemula seringkali mengandalkan kutipan teks sumber aslinya. Menurut (Hirvela & Du, 2013) dalam praktik keseharian di kelas,hal paling menantang pada keaksaraan bidang akademis adalah menyusun teks yang bersumber dari bacaan tertentu. Untuk itu perlu dilatih cara menyusun resume yang benar.

Terdapat sembilan alasan tindakan plagiarisme di sekolah, (1). Kurangnya pemahaman tentang plagiarisme sehingga melakukan tanpa sengaja, tidak paham cara mengutip atau merujuk; (2). Sengaja melakukan untuk mendapatkan nilai yang lebih baik dan untuk menghemat waktu; (3). Banyaknya tugas lain yang harus diselesaikan, termasuk kegiatan ekstra kurikuler yang menyita waktu, sehingga lebih suka mengunakan cara singkat; (4). Menyangkut perilaku kebiasaan atau sifat dasar yang suka menyontek atau mencuri karya lain tanpa susah payah; (5). Menganggap tugas ditetapkan sebagai hal yang tidak penting atau hanya pelengkap pembelajaran semata; (6). Tidak paham makna tugas atau tes; (7). Perasaan tidak bersalah dan bahkan menuduh orang lain yang meniru dirinya; (8). Ketersediaaninformasi yang lebih banyak dan lebih mudah diakses pada internet dan web pencarian, sehingga membuat lebih mudah dan lebih cepat untuk menemukan dan menyalin; (9). Kurang tegasnya teguran, ancaman atau hukuman dan tidak tahunya pengecekan plagiarisme by system(Park, 2003).

Cara pertama untuk menangani masalah tersebut adalah memberi pengertian kepada peserta didik tentang wawasan plagiarisme. Bilamana perlu dilakukan demonstrasi pemeriksaan tugas-tugas yang terindikasi plagiarisme verbatim. Saat ini banyak model atau program aplikasi yang dirancang untuk mendeteksi plagiarisme, seperti halnya Turnitin (Turnitin, 2016), DupliChecker, PaperRater, Plagiarisma.net, Plagium, SeeSources (Alfan, 2016), Vector Space Model(Tudesman, Oktalina, Tinaliah, & Yoannita, 2014), dan sebagainya. Bilamana suatu karya diperiksa menggunakan program-program di atas, akan terdeteksi kalimat-kalimat yang sama persis dengan karya-karya sumber lain dalam bentuk *block/highligt* serta ada laporan persentase tingkat kesamaan (*similarity*). Dengan cara ini peserta didik akan sadar tentang fakta pendeteksian plagiarisme menggunakan sistem yang sudah berkembang di dunia akademis.

Langkah berikutnya adalah melatih mereka membuat resume untuk menghindari similaritas dalam karya. Resume menyajikan karangan yang panjang dalam bentuk yang singkat. Sebuah resume bermula dari karangan sumber yang panjang, yang kemudian dipangkas dengan mengambil hal-hal atau bagian yang pokok dengan membuang perincian serta ilustrasi. Sebuah resume tetap mempertahankan pikiran pengarangnya serta pendekatannya yang asli(Mariman, 2016). Dalam resume dituntut memakai ungkapan dan bahasa personal dan bukan kata-kata dari sumber aslinya, lebih ringkas dari sumber aslinya, mampu memuat gagasan inti dari sumber aslinya, tidak memasukkan opini penulis serta bisa mengungkap seluruh ide dari sumber aslinya. Keterampilan ini tidak hanya melatih peserta didik untuk mampu memahami materi dengan baik, tetapi juga sekaligus melatih keterampilan mengungkapkan kembali konsep-konsep yang mereka pahami (Kirszner & Mandell, 2012).

Jenis resume ada dua macam yakni *Resume Indikatif* atau *Resume Informatif*. Resume Indikatif adalah menyusun inti dari dokumen yang menonjolkan poin-poin penting dari suatu tulisan. Resume ini bermanfaatuntuk memberi petunjuk perlunya dokumen asli dibaca atau tidak, sehingga menghindari membaca dokumen yang tidak relevan. Lain halnya dengan Resume Informatif,yang berisi informasi komprehensif untuk digunakan sebagai pengganti dokumen teks lengkap. Resume ini dapat dimanfaatkan tanpa harus merujuk aslinya, bentuknya lebih panjang dan dapat menghemat waktu pembaca. Perbedaan lain yang bisa diklasifikasikan adalah *Resume General* dan *Resume Topikal* (ad hoc). Resume General mengandung topik-topik utama/umum dokumen, sementara Resume Topikal terdiri dari bagian-bagian dari dokumen yang relevan dengan topik tertentu (tidak selalu topik utama dokumen). Perbedaan ini memberi kita empat jenis yang berbeda dari ringkasan; Resume Indikatif dan Resume Informatif, yang dapat berupa Resume Topikal atau Resume General(Stein, Strzalkowski, & Wise, 2000).

Teknis meresume yang tepat dengan cara menyeleksi kalimat utama, kalimat penjelas dan kalimat pengiring. Jenis kalimat-kalimat tersebut dapat dipertimbangkan secara statistik maupun linguistik. Kalimat yang sering muncul berdasarkan rasio atau berada di puncak kurve normal dari hasil statistik merupakan kalimat utama dalam resume. Demikian seterusnya untuk frekuensi dibawahnya merupakan kalimat-kalimat penjelas dan pengiring(Goldstein, Kantrowitz, Mittal, & Carbonell, 1999). Kalimat utama dapat ditempatkan pada

awal alinea, tengah alinea, atau akhir alinea. Pada awal alinea, kalimat utama menjadi pembuka kalimat, kemudian di perjelas dengan kalimat-kalimat berikutnya dan diperkaya dengan contoh singkat sebagai kalimat pengiring. Pada tengah alinea, kalimat utama menjadi inti dari keseluruhan alinea, dimana awalnya dihantarkan dengan pemahaman konsep terlebih dahulu, dan diakhiri dengan kalimat penjelas atau pengiring. Pada akhir alinea, kalimat utama merupakan kesimpulan dari rangkaian kalimat dalam satu alinea.

Intisari dari penyusunan resume ini antara lain: meringkas pikiran pokok dari sebuah dokumen (berbasis indikatif, informatif, general, topikal), menggunakan pola bahasa pribadi, tidak memasukkan opini peresume, memuat seluruh ide sumber dokumen, tidak mengubah ide sentral dari dokumen yang diresume, serta menyusun kalimat dengan pola yang konsisten. Dengan kaidah tersebut maka tingkat similaritas sebuah kutipan lebih kecil dan tidak terpindai oleh pendeteksi plagiarism manapun. Namun, harus diingat bahwa pencantuman sumber dokumen tetap dituliskan karena ide tulisan bukan berasal dari peresume.

MENGATASI PLAGIARISME DENGAN DIAGRAM MIND MAPPING

Jenis plagiarisme non verbatim jauh lebih banyak jumlahnya daripada verbatim. Pelaku dari plagiarisme jenis ini sering tidak merasa tindakannya telah masuk kategori plagiat. Internalisasi dari suatu konsep yang telah dipelajari berulang-ulang, dipahami secara mendalam, diterapkan secara faktual, terintegrasi dengan opini dan analisisnya sehingga menjadi sulit dibedakan bagian mana yang merupakan pendapat dari dokumen yang pernah dipelajari dan bagian mana yang merupakan hasil analisisnya. Bahkan tidak sedikit yang mengklaim sebagai pendapat pribadi sehingga menafikkan sumber asal. Terhadap permasalahan seperti ini perlu dilakukan reorientasi atau redefinisi terhadap konsep. Cara yang lebih mudah adalah mengelaborasi konsep dalam format diagram mind mapping.

Mind mapping pertama kali diidekan oleh Buzan, dalam bentuk diagram yang digunakan untuk menyeleksi, menata dan mempresentasikan ide penulis. Model diagram ini sangat mudah dipelajari, dipahami, dan digunakan(Mayon-White & Mayon-White, 1990),efektif mendapatkan informasi dari dan ke pikiran, sarana logis dan kreatif untuk menyusun, mengambil,dan memetakan semua ide (Team, 2016). Mind mapping dapat disusun dalam dua model, yakni diagram laba-laba dan diagram bertingkat (Prunckun, 2014). Segala jenis Mind Mapping mempunyai beberapa kesamaan yakni memiliki struktur organisasi yang termuat dari pokok tema,lambang-lambang simbol, penggunaan pola garis, kata-kata singkat, warna dan gambar yang disederhanakan, suatu konsep yang sangat dikenali oleh otak. Manfaat Mind Mapping mengubah serangkai daftar informasi panjang yang monoton menjadi diagram yang terorganisir,dinamis, warna-warni, mudah diingat serta bekerja sesuai dengan cara alami otak dalam melakukan sesuatu. Salah satu cara sederhana untuk memahami Mind Mapping adalah dengan membandingkannya dengan peta kota. Pusat kota dianalogikan sebagai gagasan utama, jalan utama yang menuju pusat mewakili pikiran utama dalam proses pemikiran, jalan sekunder mewakili pikiran sekunder, demikian seterusnya. Jadi Mind Mapping cermin dari berpikir logis atau alami yang difasilitasi oleh proses grafis yang kuat, yang menyediakan kunci universal untuk membuka potensi dinamis otak(Team, 2016); (O'Connor, 2011).; (Aykac, 2015).

Mind Mapping mempunyai kelebihan lebih unggul dibanding alat bantu memori lainnya karena fleksibel, singkat dan padat,mengurangi aktivitas membaca saat presentasi atau berbicara, sehingga lebih mudah keluar masuk di antara pembahasan topik. Satu kata dalam mind mapping memfasilitasi pemahaman pada materi presentasi,sekaligus menghafal kata-kata kunci yang dibutuhkan saatmengingat kembali informasi. Melalui ide grafis dalam mind mapping membuat memori terbentuk sebagai grafis. Memori visual kita menyimpan informasi sebagai representasi yang sangat akurat dari yang asli (seperti layaknya mengingat foto), yang memfasilitasi ingatan. Bahkan mind mapping dapat dibuat menggunakan komputer, memanfaatkan berbagai efek grafis seperti efek suara, *highlight* dan animasi, maupun format lain untuk meningkatkan presentasi mind mapping (Orange, 2002). Kelebihan lain adalah "bentuk bebasnya" dan struktur yang tidak dibatasi. Tidak ada batasan pada ide-ide dan hubungan yang bisa dibuat, serta tidak ada keharusan untuk mempertahankan suatu struktur atau format ideal. Dengan demikian mind mapping memicu berpikir kreatif, dan mendorong adanya "sumbang-saran"(Davies, 2011).

Ada lima karakteristik penting dari Mind Mapping antara lain (1) ide utama, fokus atau subjek dikristalisasi sebagai pusat gambar; (2) tema utama memancar dari gambar pusat sebagai cabang-cabang, (3) cabang-cabang terdiri dari gambar kunci atau kata kunci yang ditarik atau dicetak pada baris yang terkait, (4) topik kurang penting yang direpresentasikan sebagai ranting dari cabang yang relevan, (5) cabang-cabang membentuk struktur pusat terhubung(Team, 2016). Dari karakteristik ini akan dapat dilihat seperti peta secara komprehensif bagian mana tema yang milik orang lain, dan bagian mana yang dapat dimasuki oleh penulis sebagai pendapat pribadi. Dengan pengetahuan ini akan dapat dihindari plagiarisme secara sadar maupun tak sadar, seperti merupakan informasi penting untuk dilakukannya telaah, analisis atau penelitian pada bidang yang belum diteliti oleh orang lain.

Fungsi diagram mind mapping tidak terbatas pada pemetaan topik saja, tetapi dapat digunakan sebagai pedoman untuk menyusun resume (Hariyadi, 2015). Diawali dengan memetakan konsep-konsep secara diagramatis, selanjutnya penulis menelusuri tiap bagian dari diagram tersebut untuk diungkap menggunakan kata-kata sendiri. Cara ini memudahkan menyusun resume dengan cepat dan tidak terjebak menggunakan kalimat mirip sumber dokumen lain. Di sisi lain penulis juga merasa bebas untuk membahas suatu permasalahan dimulai dari perspektif berbeda-beda, karena mudah melihat jaring-jaring konektivitas antar konsep dari mind mapping. Hal ini memperkaya pola penyusunan resume dan dapat dipilih fokus pembahasan sesuai kebutuhan penulis.

KESIMPULAN

Plagiarisme merupakan fenomena umum yang disadari maupun tidak telah merasuk ke semua sektor karya tulis. Tidak hanya terjadi di negara dunia berkembang, tetapi juga terjadi di negara-negara maju, baik di bidang pendidikan maupun non pendidikan. Namun dengan teknik resume, plagiarisme jenis verbatim dapat diatasi dengan baik. Sementara diagram mind mapping dapat mengatasi plagiarisme non verbatim.

DAFTAR RUJUKAN

Abdolmohammadi, M. J., & Baker, C. R. (2007). The Relationship between Moral Reasoning and Plagiarism in Accounting Courses: A Replication Study. *Issues in Accounting Education*, *22*(1), 45–55. https://doi.org/10.2308/iace.2007.22.1.45

Alfan, A. (2016). 5 Software Deteksi Plagiat Untuk Para Pengajar. Retrieved from http://logodangambar.blogspot.com/2015/02/5-software-deteksi-plagiat-untuk-para.html

Aykac, V. (2015). An Application Regarding the Availability of Mind Maps in Visual Art Education Based on Active Learning Method. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *174*, 1859–1866. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015. 01.848

Chien, S.-C. (2016). Taiwanese College Students' Perceptions of Plagiarism: Cultural and Educational Considerations. *Ethics & Behavior*, *8422*(February), 1–60. https://doi.org/10.1080/10508422.2015.1136219.

Davies, M. (2011). Concept mapping, mind mapping and argument mapping: What are the differences and do they matter? *Higher Education*, *62*(3), 279–301. https://doi.org/10.1007/s10734-010-9387-6.

Goldstein, J., Kantrowitz, M., Mittal, V., & Carbonell, J. G. (1999). Summarizing Text Document: Sentence Selection and Evaluation Metrics. *Proceedings of the 22nd Annual International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval*, 121–128. https://doi.org/10.1145/312624.312665.

Hariyadi, S. (2015). Diagram mind mapping sebagai pemandu penyusunan resume. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi I FKIP Universitas Jember*, *21/11/2015*(ISBN:978-602 74058-0-6), 433–446. Retrieved from http://ura.unej.ac.id/handle/123456789/64358/browse?value=SKKD+NO.+400/UN25.5.1/TU.3/2016."diagram+mind+mapping+sebagai+pemandu+penyusunan+resume."&type=subject.

Hirvela, A., & Du, Q. (2013). "Why am I paraphrasing?": Undergraduate ESL writers' engagement with source-based academic writing and reading. *Journal of English for Academic Purposes*, *12*(2), 87–98. Retrieved from http://www.sciencedirect.com/ science/article/pii/S1475158512000781.

Keck, C. (2014). Copying, paraphrasing, and academic writing development: A re-examination of L1 and L2 summarization practices. *Journal of Second Language Writing*, *25*, 4–22. Retrieved from http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/ S1060374314000277.

Kirszner, L. G., & Mandell, S. R. (2012). *The brief Wadsworth handbook*. Nelson

Education.

Kuhn, G., & Wagner, M. J. (2015). Intellectual Property: Protecting Yourself and Playing Fair, 1–3. Retrieved from http://www.cordem.org/files/DOCUMENTLIBRARY/2015 AA/NAW Handouts/Intellectual_Property_KuhnWagner.pdf.

Lines, L. (2016). Substantive editing as a form of plagiarism among postgraduate students in Australia. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, *41*(3), 368–383. https://doi.org/10.1080/02602938.2015.1013919.

Ma, H. J., Wan, G., & Lu, E. Y. (2008). Digital Cheating and Plagiarism in Schools. *Theory Into Practice*, *47*(3), 197–203. https://doi.org/10.1080/00405840802153809.

Mariman. (2016). Abstrak, resensi, resume & sinopsis karya ilmiah. Retrieved from http://slideplayer.info/slide/3752430.

Mayon-White, B., & Mayon-White, M. W. M. (1990). *Study Skills for Managers*. SAGE. Retrieved from https://books.google.co.id/books?id=SZYqmMywp6YC.

Meade, J. (1992). Cheating: Is Academic Dishonesty Par for the Course? *ResearchGate*, *1*(7). Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/234770474_Cheating_Is_Academic_Dishonesty_Par_for_the_Course

O'Connor, R. (2011). The use of mind maps as an assessment tool . *International Conference on Engaging Pedagogy 2011 (ICEP11) NCI*.

Orange, C. (2002). *The Quick Reference Guide to Educational Innovations: Practices, Programs, Policies, and Philosophies*. Corwin Press. Retrieved from https://books.google.co.id/books?id=Wr4G7Vb0LgEC.

Park, C. (2003). In Other (People's) Words: Plagiarism by university students–literature and lessons. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, *28*(5), 471–488. https://doi.org/10.1080/02602930301677.

President and Fellows of Harvard College. (2016). What Constitutes Plagiarism? Retrieved October 17, 2016, from http://isites.harvard.edu/icb/icb.do?keyword=k70847&pageid=icb.page342054.

Prunckun, H. (2014). *Scientific Methods of Inquiry for Intelligence Analysis*. Rowman & Littlefield. Retrieved from https://books.google.co.id/books?id=wriCBAAAQBAJ.

Pupovac, V., Bilic-Zulle, L., & Petrovecki, M. (2008). On academic plagiarism in

Europe. An analytical approach based on four studies. *Digithum*, *10*, 13–19. Retrieved from http://www.uoc.edu/digithum/10/dt/eng/pupovac_bilic-zulle_petrovecki.pdf.

Rosman, A. S., Hassan, A. M., Shah, A., Ripin, M. N., & Marni, N. (2008). Persepsi Pelajar Universiti Teknologi Malaysia (UTM) terhadap Plagiarisme. *Sains Humanika*, *48*(1), 1–14. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.11113/sh.v48n1.305.

Stein, G. C., Strzalkowski, T., & Wise, G. B. (2000). Interactive, Text-Based Summarization of Multiple Documents. *Computational Intelligence*, *16*(4), 606–613. https://doi.org/10.1111/0824-7935.00131.

Team. (2016). Mind Mapping. Retrieved October 9, 2016, from http://www.mindmapping.com.

Tudesman, Oktalina, E., Tinaliah, & Yoannita. (2014). Sistem Deteksi Plagiarisme Dokumen Bahasa Indonesia Menggunakan Metode Vector Space Model. *Research-Dashboard.binus*, 1–10. Retrieved from research-dashboard.binus.ac.id/57_IG_Endang Ernawaty_dimz_OK.pdf.

Turnitin. (2016). Features Turnitin. Retrieved October 17, 2016, from http://en.writecheck.com/features/overview.

Zhang, Y. H. H. (2015). *Against Plagiarism: A Guide for Editors and Authors*. Springer. Retrieved from https://books.google.co.id/books?id=sSXUCgAAQBAJ& pg= PA9&dq=types+of+plagiarism&hl=id&sa=X&ved=0ahUKEwidrcS5j9jPAhWBqB4KHUqYDWMQ6AEIKjAB#v=onepage&q=types of plagiarism&f=false.

Dampak Model Pembelajaran AGT Re-Con Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa MTsN Arjasa

Sri Hartatik, S.Pd
srihartatik800@yahoo.co.id

Abstract— *Learning model of AGT Re-Con (Auditory, Guiding, Testing, Repetition and Conclussion is combined between learning model of GIL (Guided Inquiry Learning) and AIR (Auditory Intelectually and Repetition). The purpose this research is one of the description of final learning with using learning model of AGT Re-Con. The aim of this research is for first grade student of MTs Negeri Arjasa in academic year 2015/2016 that helding research for three times meeting. The learning result to analyze using N-gain. Analysis with N-gain to get the first meeting 0,50, second meeting 0,51 and third meeting 0,75.*

Keywords: AGT Re-Con, Guided Inquiry Learning, Auditory Intelectually and Repetition

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan hak setiap warga negara Indonesia yang terdapat di dalam UUD 1945. Undang-undang Sistem Pendidikan Nasional No. 20 Tahun 2003 menyatakan bahwa pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk menciptakan suasana belajar agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, sikap sosial dan ketrampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara. Untuk merealisasikan usaha tersebut, perlu proses pembelajaran yang dapat menciptakan dan meningkatkan kemampuan peserta didik, sehingga diperlukan proses pembelajaran di kelas yang menyenangkan bagi peserta didik yang nantinya dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.

. Pembelajaran adalah proses interaksi siswa dengan guru dan sumber belajar sehingga siswa mengalami perubahan perilaku sebagai akibat dari pengalaman belajar (Karli, 2012:57). Menurut Gagne (dalam Dahar; 2006:2) bahwa belajar sebagai suatu proses dimana suatu organisasi berubah perilakunya sebagai pengalaman. Pembelajaran yang terjadi di sekolah bukan lagi pembelajaran yang berpusat hanya pada guru, dimana guru harus memberikan penjelasan secara detail tentang suatu hal yang berhubungan dengan materi pelajaran. Pembelajaran yang dilakukan di sekolah lebih banyak berpusat pada siswa dan guru sebagai fasilitator, sehingga siswa diharapkan akan lebih aktif dan kreatif di dalam menelaah suatu materi pelajaran, baik dengan mencari sendiri dari fasilitas yang ada maupun dari bahan yang telah disediakan oleh guru atau dicari oleh siswa.

Proses pembelajaran di kelas mermerlukan model pembelajaran yang menarik bagi siswa, sehingga siswa dapat menerima materi pelajaran yang diberikan oleh guru, yang nantinya dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Menurut Karil (2012;58) pembelajaran merupakan kegiatan gabungan unsur-unsur yang berkaitan dengan media pembelajaran, psikologi pembelajaran dan pendekatan/model pembelajaran yang digunakan. Model pembelajaran sangat penting perannya dalam pembelajaran, karena melalui pemilihan model pembelajaran yang tepat dapat mengarahkan guru pada kualitas pembelajaran efektif.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian pengembangan. Untuk mewujudkan tujuan penelitian di atas, penelitian diimplementasikan dengan metode kuasi eksperimen. Desain penelitian yang digunakan adalah *One Group Pre-Test Post-Test.* Subyek penelitian adalah siswa kelas VII MTs Negeri Arjasa yang berjumlah 30 orang. Teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data tes dan angket. Peningkatan hasil belajar ditentukan dengan menggunakan *N-gain*. Tes yang digunakan adalah tes hasil belajar dalam bentuk tes objektif (pilihan ganda) dan tes subyektif (*essay)*

HASIL PENELITIAN

Hasil belajar pada akhir proses pembelajaran digunakan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar dengan menggunakan model pembelajaran AGT Re-Con pada pertemuan 1, 2 dan 3, yang digunakan sebagai data pendukung untuk mengetahui peningkatan hasil belajar dengan menggunakan model pembelajaran AGT Re-Con dapat meningkatkan hasil belajar siswa dengan nilai *N-gain* pada pertemuan kesatu 0,50, pertemuan kedua 0,51 dan pada pertemuan ketiga 0,75.

PEMBAHASAN

Model pembelajaran merupakan suatu perencanaan atau pola yang dapat kita gunakan untuk mendesain pola-pola mengajar secara tatap muka di dalam kelas atau mengatur tutorial, dan untuk menentukan material/ perangkat pembelajaran termasuk di dalamnya buku-buku, tipe-tipe, program-program media komputer, dan kurikulum, sehingga nantinya dengan model pembelajaran dapat mengarahkan kita untuk mendesain pembelajaran yang dapat membantu siswa untuk mencapai berbagai tujuan (Trianto, 2013:5). Menurut Winataputra (dalam Mulyono, 2012:25) model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematik dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar tertentu dan berfungsi sebagai pedoman bagi perancang pengajaran dan para guru dalam merencanakan dan melaksanakan aktivitas belajar mengajar.

Menurut Zubaidah (2010:24) model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau suatu pola yang digunakan sebagai pedoman dalam

merencanakan pembelajaran di kelas. Menurut Joyce dan Weil (dalam Zubaidah, 2010:24) "*Each model guided us as we design instruction to help students achieve various objects"*, artinya setiap model mengarahkan kita dalam merancang pembelajaran untuk membantu peserta didik mencapai tujuan pembelajaran.

Model pembelajaran AGT Re-Con merupakan komplementasi dari model pembelajaran GIL dan AIR yang memiliki sintak matik yang merupakan gabungan antara model pembelaajran *Guided Inquiry Learning* (GIL) dan model pembelajaran *Auditory, Intelectually and Repetition* (AIR). Gabungan model pembelajaran *Guided Inquiry Learning* (GIL) dan *Auditroy Intelectually and Repetition* (AIR) yang memiliki sintak matik antara dua model pembelajaran tersebut menjadi nama model pembelajaran baru yang diberi nama model pembelajaran AGT Re-Con (*Auditory, Guiding, Testing, Repetition and Conclussion*). Dua model pembelajaran tersebut digabungkan karena berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya, keduanya memiliki kelebihan yang dapat dikomplementasikan yang diharapkan nantinya dapat meningkatkan *Self Regulated Learning* dan hasil belajar siswa, karena dengan pemberian stimulus dengan auditory diharapkan siswa dapat lebih meningkatkan hasil belajarnya. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Penger (2008), Nugraheni (2007), DePorter & Hernacki (2006) bahwa siswa-siswa dapat distimulasi dengan kegiatan diskusi, tanya jawab, mendengarkan lewat audio, mendengarkan ceramah, menjadi pembicara tamu dan lain-lain, sehingga siswa dapat diberikan pembelajaran yang dapat meningkatkan hasil belajarnya dengan bimbingan guru sebagai fasilitator. Dari uraian diatas, maka dilakukan komplementasi dua model pembelajaran tersebut menjadi model pembelajaran AGT Re-Con.

Data hasil uji penerapan model pembelajaran AGT Re-Con diperoleh dengan melakukan uji coba siswa di kelas VII MTs Negeri Arjasa. Uji coba yang dilakukan selama 3 pertemuan.

Hasil Belajar

Belajar mengajar merupakan suatu proses yang mengandung tiga unsur yang dapat dibedakan yaitu tujuan pengajaran (instruksional), pengalaman (proses) belajar mengajar dan hasil belajar. Menurut Sudjana (2015:3) Hasil belajar merupakan perubahan tingkah laku yang mencakup aspek kognitif, afektif dan psikomotor. Menurut Dimyati dan Mudjiono (2006: 3-4) hasil belajar merupakan hasil dari suatu interaksi tindak belajar dan tindak mengajar. Dari sisi guru tindak mengajar diakhiri dengan proses hasil belajar dan sisi siswa belajar merupakan berakhirnya pengajaran dari puncak proses belajar.

Hasil belajar pada akhir proses pembelajaran digunakan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar dengan menggunakan model pembelajaran AGT Re-Con pada pertemuan 1, 2 dan 3, yang digunakan sebagai data pendukung untuk mengetahui peningkatan hasil belajar dengan menggunakan model pembelajaran AGT Re-Con . Nilai rata-rata hasil belajar siswa (*pre-test* dan *post-test*) pada masing-masing pertemuan tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil *Pre-test* dan *Post-test*

Pertemuan	*Pre-test*	*Post-test*
1	47,91	74,00
2	61,25	81,04
3	51,25	87,67

Peningkatan hasil belajar siswa (N-gain) yang dilakukan dengan 3 kali pertemuan masing-masing dapat ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai *N-gain*

Pertemuan	*N-gain*	*Kategori*
1	0,50	Sedang
2	0,51	Sedang
3	0,75	Tinggi

Berdasarkan data diatas, siswa mengalami peningkatan hasil belajar pada setiap pertemuan dengan nilai 0,50 kategori sedang pada pertemuan kesatu, pada pertemuan kedua dengan nilai 0,51 dengan kategori sedang dan kategori tinggi pada pertemuan ketiga dengan nilai 0,75, sehingga dapat disimpulkan terjadi peningkatan nilai kogniif hasil belajar siswa.

KESIMPULAN

Berdasarkan data yang diperoleh pada hasil dan pembahasan penelitian hasil uji penerapan model pembelajaran AGT Re-Con di kelas VII semester genap Tahun Pelajaran 2015/2016, maka dapat diambil kesimpulan bahwa pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran AGT Re-Con berdampak pada peningkatan hasil belajar siswa pada setiap pertemuan yang dianalisis dengan *N-gain* dengan nilai pada pertemuan kesatu 0,50,, dengan kategori sedang pertemuan kedua 0,51 dengan kategori sedang dan pertemuan ketiga 0,75 dengan kategori tinggi;

DAFTAR RUJUKAN

Arikunto, S. 2011. *Dasar-dasar Evaluasi Belajar* (Edisi 2). Jakarta : Bumi Aksara

Awaluddin, T. 2008, *Hubungan Antara Self Regulated Learning dengan Kemampuan Memecahkan Masalah Pada Pembelajaran Matematika Pada Siswa SMUN 53 di Jakarta Timur.* Univ Gunadarma

Dahar, R,W. 2006, *Teori-teori Belajar dan Pembelajaran*. Bandung : Penerbit Erlangga

De Porter & Hernacki. 2006. *Quantum Learning*. PT Mizan Pustaka. Bandung

Pemanfaatan Tanaman Obat Berdasarkan Kajian Morfologi Anatomi Tumbuhan

(Materi Jaringan Tumbuhan Di Kelas Xi Ipa-4 Sma Negeri 2 Lumajang)

Sugeng Setyo Utomo

SMA Negeri 2 Lumajang
Jl. HOS. Cokroaminoto 159 Lumajang, e-mail: sugeng_s.utomo@yahoo.com

Abstrak: *Jaringan tumbuhan merupakan materi yang tertera pada silabus Biologi SMA dalam Kurikulum 2013. Materi jaringan tumbuhan dapat dikembangkan melalui pembelajaran kontekstual. Implementasi pembelajaran kontekstual dilakukan dengan memanfaatkan tanaman sebagai obat herbal dalam kehidupan sehari-hari berdasar kajian anatomi dan morfologi tumbuhan. Pelaksanaan pembelajaran dilakukan dalam tiga tahap. Tahap awal, pengamatan mikroskopis jaringan tumbuhan, dengan menilai proses pengoperasian mikroskop dan mendokumentasikan foto jaringan tumbuhan. Tahap kedua, penilaian proses presentasi organ tumbuhan dan jaringan penyusunnya, dan diakhiri dengan penilaian hasil belajar. Tahap ketiga, penilaian karya tulis peserta didik sebagai tugas proyek tentang kajian morfologi dan anatomi terhadap pemanfaatan tanaman sebagai bahan obat. Subyek penelitian adalah peserta didik kelas XI IPA-4 SMA Negeri 2 Lumajang, terdiri atas 11 laki-laki dan 17 perempuan. Penelitian dilakukan 23 Agustus–16 September 2016. Instrumen penelitian terdiri dari Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), lembar observasi, lembar penilaian hasil belajar serta lembar penilaian karya tulis. Dilakukan pendokumentasian terhadap lembar nilai presentasi, lembar hasil penilaian harian, dan karya tulis dalam bentuk cetak. Hasil penelitian terbukti mampu meningkatkan hasil belajar pada ranah pengetahuan serta meningkatkan kualitas proses pembelajaran pada ranah keterampilan. Hasil penelitian menunjukkan: 1) pembelajaran kontekstual sesuai dengan kedalaman materi jaringan tumbuhan, dan 2) karya tulis tanaman obat berdasarkan kajian anatomi dan morfologi tumbuhan tepat diimplementasikan pada Kurikulum 2013 yang berorientasi pada pembelajaran saintifik dengan penilaian otentik.*

Kata kunci: jaringan tumbuhan, pembelajaran kontekstual, penilaian otentik, penilaian proses dan penilaian hasil belajar.

PENDAHULUAN

Pendekatan saintifik atau pendekatan berbasis proses keilmuan merupakan esensi dari pembelajaran Kurikulum 2013. Pendekatan saintifik dapat diterapkan melalui pembelajaran kontekstual (Permendikbud No. 103 Tahun 2014). Kurikulum 2013 menggunakan modus pembelajaran langsung *(direct instructional)* dan tidak langsung *(indirect instructional)*. Pembelajaran langsung berguna untuk

mengembangkan pengetahuan, kemampuan berpikir dan keterampilan menggunakan pengetahuan peserta didik melalui interaksi langsung dengan sumber belajar yang dirancang oleh guru. Dalam pembelajaran langsung peserta didik melakukan kegiatan mengamati, menanya, mengumpulkan informasi atau mencoba, menalar atau mengasosiasi, dan mengomunikasikan. Pembelajaran langsung menghasilkan pengetahuan (KI-3) dan keterampilan langsung (KI-4), sebagai dampak pembelajaran *(instructional effect)*. Sedangkan pembelajaran tidak langsung mampu menghasilkan dampak pengiring *(nurturant effect)*. Pembelajaran tidak langsung berhubungan dengan pengembangan nilai dan sikap yang ada dalam KI-1 dan KI-2.

Struktur dan fungsi jaringan tumbuhan merupakan salah satu bab yang dapat ditemukan pada buku panduan Biologi SMA/MA kelas XI kelompok peminatan Matematika dan Ilmu Alam Kurikulum 2013 (Irnaningtyas, 2014). Pada ranah pengetahuan, menerapkan konsep tentang keterkaitan hubungan struktur sel pada jaringan tumbuhan dengan fungsi organ tumbuhan berdasarkan hasil pengamatan, adalah kompetensi dasar (KD) yang tertera pada silabus Biologi SMA dalam Kurikulum 2013. Penilaian ranah pengetahuan dapat dilakukan dengan tes tulis dan penugasan (Permendikbud No. 104 Tahun 2014). Pembelajaran struktur dan fungsi jaringan tumbuhan melalui metode ceramah dan menggunakan bahan ajar berupa buku paket memperoleh capaian hasil belajar yang belum memuaskan. Kesulitan yang dialami peserta didik dalam mempelajari struktur dan fungsi jaringan tumbuhan yaitu memahami materi yang bersifat abstrak dan membutuhkan media pembelajaran (Nurbayanti, A. dan Sumarno, A. 2016). Selain itu peserta didik masih sulit mengidentifikasi, serta mengaitkan struktur jaringan tumbuhan dengan fungsinya (Nurfadlillah,R. 2012). Pemanfaatan media komputer pembelajaran dengan topik Jaringan Tumbuhan dilakukan untuk meningkatkan capaian hasil belajar pada ranah pengetahuan KD. Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan (Nurfadlillah, R. 2012). Selain ranah pengetahuan, kurikulum 2013 juga menuntut pembelajaran pada ranah keterampilan.

Menyajikan data tentang struktur jaringan pada tumbuhan berdasarkan hasil pengamatan untuk menunjukkan pemahaman, hubungan antara struktur dan fungsi jaringan pada tumbuhan terhadap bioproses yang berlangsung pada tumbuhan, merupakan KD ranah keterampilan yang tertera pada silabus Biologi SMA Kurikulum 2013. Untuk penilaian ranah keterampilan, belajar menggunakan media komputer pembelajaran saja belum cukup. Pembelajaran dengan memanfaatkan media komputer pembelajaran baru memenuhi penilaian ranah pengetahuan. Materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan merupakan salah satu materi pembelajaran yang membutuhkan alat bantu mikroskop untuk mengamati struktur anatomi jaringan tumbuhan (Setyo S. Utomo, 2008). Membelajarkan materi ini dapat menggunakan penilaian ranah keterampilan.

Pengamatan mikroskopis organ tumbuhan dan jaringan penyusunnya merupakan kegiatan pembelajaran yang dilakukan peserta didik pada materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan. Penilaian proses dilakukan terhadap keterampilan pengoperasian mikroskop peserta didik. Untuk melengkapi nilai tugas, peserta didik diminta menyusun bahan presentasi. Guna memenuhi penilaian ranah keterampilan, peserta didik harus mampu mengkomunikasikan pemahamannya tentang organ tumbuhan dan jaringan penyusunnya kepada peserta didik lain melalui presentasi.

Pembelajaran kontekstual merupakan sistem belajar yang dilandasi filosofi bahwa peserta didik mampu menyerap pelajaran melalui penangkapan makna dalam materi akademis yang diterima, dan mengaitkan informasi baru dengan pengetahuan dan pengalaman yang sudah dimiliki sebelumnya. Dalam pembelajaran kontekstual digunakan penilaian otentik (Elaine B. Johnson, 2010). Guna mengetahui kemampuan dalam menghubungkan struktur dan fungsi jaringan tumbuhan terhadap bioproses yang berlangsung pada tumbuhan, peserta didik diberi tugas menyusun karya tulis dengan tema: **Pemanfaatan Tanaman Bahan Obat Berdasarkan Kajian Anatomi dan Morfologi Tumbuhan pada Materi Jaringan Tumbuhan**.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK). Penelitian dilakukan sebanyak dua siklus. Siklus I, dilakukan dengan menilai proses pengoperasian mikroskop, dan nilai tugas untuk hasil dokumentasi foto organ dan jaringan penyusunnya. Pada akhir siklus I peserta didik diberi tugas menyusun karya tulis dengan tema Pemanfaatan Tanaman Bahan Obat Berdasarkan Kajian Morfologi dan Anatomi Tumbuhan pada Materi Jaringan Tumbuhan. Siklus II, dilakukan penilaian presentasi organ dan jaringan penyusunnya, dan diakhiri dengan penilaian ulangan harian. Subyek penelitian adalah peserta didik kelas XI IPA-4 SMA Negeri 2 Lumajang, terdiri atas 11 laki-laki dan 17 perempuan. Penelitian dilakukan 23 Agustus–16 September 2016. Instrumen penelitian terdiri dari Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), lembar observasi, lembar penilaian hasil belajar serta lembar penilaian karya tulis. Pendokumentasian terhadap lembar nilai keterampilan pengoperasian mikroskop, nilai presentasi, lembar hasil penilaian harian, dan karya tulis dalam bentuk cetak.

Rancangan penelitian menggunakan PTK dengan dua siklus untuk meningkatkan kualitas pembelajaran materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan. Rancangan penelitian ini diuraikan dengan lengkap melalui langkah-langkah penelitian berikut ini. Pra siklus: memberi tugas pada peserta didik untuk mempelajari materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan. Siklus I: pertemuan 1, pengamatan mikroskopis dengan bahan preparat kering organ akar, batang, daun monokotil dan dikotil. Dilakukan penilaian proses pengoperasian mikroskop dan penilaian hasil dokumentasi foto organ akar, dan batang, monokotil serta dikotil; dan jaringan penyusunnya, pada pembesaran lemah (100 x), dan pembesaran kuat (400 x). Pertemuan 2, pengamatan mikroskopis dengan bahan preparat kering organ daun, dan bunga monokotil serta dikotil. Dilakukan penilaian proses pengoperasian mikroskop dan penilaian hasil dokumentasi foto organ daun, dan bunga monokotil serta dikotil; dan jaringan penyusunnya pada pembesaran lemah, dan pembesaran kuat.

Pada akhir siklus I dilakukan pemberian tugas kelompok pembuatan bahan presentasi organ akar, batang, daun, bunga, buah dan jaringan penyusunnya; pemberian tugas perorangan menyusun karya tulis dengan tema Pemanfaatan Tanaman Bahan Obat Berdasarkan Kajian Morfologi dan Anatomi Tumbuhan pada Materi Jaringan Tumbuhan. Sebelum masuk ke siklus II, dilakukan refleksi kegiatan pembelajaran pada siklus I. Hasil refleksi digunakan untuk membenahi perencanaan pada siklus II

Pada siklus II dilakukan: 1) penilaian tugas pembuatan bahan presentasi organ dan jaringan penyusunnya, 2) penilaian keterampilan mengkomunikasikan pemahaman peserta didik terhadap peserta didik lainnya. Petemuan 1, penilaian bahan presentasi organ akar, batang, daun dan jaringan penyusunnya. Pertemuan 2, penilaian presentasi organ bunga, buah dan jaringan penyusunnya. Dilaksanakan penilaian ulangan harian, dan penilaian hasil karya tulis peserta didik. Pasca siklus II, dilakukan refleksi pelaksanaan siklus II. Hasil refleksi digunakan untuk kegiatan tindak lanjut pascasiklus II.

HASIL PENELITIAN

Ada enam data hasil pengamatan selama dua siklus, yaitu: 1) nilai tugas dokumentasi foto organ dan jaringan penyusunnya, 2) nilai tugas pembuatan bahan presentasi organ dan jaringan penyusunnya, 3) nilai ulangan harian struktur dan fungsi jaringan tumbuhan, 4) nilai proses pengoperasian mikroskop, 5) nilai presentasi, serta 6) nilai penyusunan KTI.

Berikut adalah data nilai tugas siklus I berupa dokumentasi foto organ dan jaringan penyusunnya; dan nilai tugas siklus II, pembuatan bahan presentasi organ dan jaringan penyusunnya. Rekapitulasi data tersebut dapat diamati pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Nilai Dokumentasi Foto Organ dan Jaringan Penyusunnya, dan Nilai Bahan Presentasi Organ dan Jaringan Penyusunnya

Rentang Nilai	Kategori	Jumlah Peserta Didik yang Memperoleh Nilai Tugas			Keterangan
		Siklus I	Siklus II	Rata-rata	
< 68	D	0	0	0	
68 – 77	C	8	7	8	
78 – 87	B	20	20	19	
88 – 100	A	0	1	1	
Total		28	28	28	

Catatan:
Siklus I. Nilai dokumentasi foto organ dan jaringan penyusunnya.
Siklus II. Nilai bahan presentasi organ dan jaringan penyusunnya.

Penilaian ulangan harian struktur dan fungsi jaringan tumbuhan dilakukan pada akhir siklus II. Sebagai pembanding disertakan nilai ulangan harian sitologi, dengan pembelajaran yang berbasis penggunaan mikroskop sebagai alat bantu. Data hasil ulangan harian sitologi dan struktur-fungsi jaringan tumbuhan kemudian diolah menjadi data rekapitulasi hasil ulangan harian, dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Nilai Ulangan Harian Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan

Rentang Nilai	Kategori	Jumlah Peserta Didik yang Memperoleh Nilai Ulangan Harian		Keterangan
		Pra Siklus I	Siklus II	
< 68	D	7	4	
68 – 77	C	19	5	
78 – 87	B	1	18	
88 – 100	A	1	1	
Total		28	28	

Catatan:
Prasiklus I. Nilai ulangan harian struktur dan fungsi sel (sitologi).
Siklus II. Nilai ulangan harian organ tumbuhan dan jaringan penyusunnya.

Data hasil pengamatan ranah keterampilan, yang meliputi nilai keterampilan proses pengoperasian mikroskop, nilai presentasi, dan nilai penyusunan KTI dapat dicermati pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Rekapitulasi Nilai Ranah Keterampilan KD. Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan

Rentang Nilai	Kategori	Jumlah Peserta Didik yang Memperoleh Nilai Keterampilan			
		Siklus I	Siklus II.1	Siklus II.2	Nilai Optimal
< 67	D	5	0	2	0
68 – 77	C	6	0	2	0
78 – 87	B	15	21	4	8
88 – 100	A	2	7	20	20
Total		28	28	28	28

Catatan:
Siklus I. Nilai keterampilan pengoperasian mikroskop pembesaran 100 X dan 400 X.
Siklus II.1. Nilai presentasi organ tumbuhan dan jaringan penyusunnya.
Siklus II.2. Nilai penyusunan Karya Tulis Ilmiah (KTI)

Data hasil capaian tiap komponen KTI dengan tema Tanaman sebagai Bahan Obat selanjutnya direkapitulasi. Prosentasi ketercapaian klasikal dari setiap komponen KTI dapat diamati pada Tabel 4.

Tabel 4. Rekapitulasi Capaian Komponen Karya Tulis Ilmiah Tanaman Sebagai Bahan Obat

No.	Deskripsi Penilaian KTI Tanaman sebagai Bahan Obat	Jumlah	Prosentase
1.	Judul sesuai dengan tema tugas	28	100
2.	Terdapat abstrak sesuai isi KTI	28	100
3.	Kesesuaian latar belakang dengan judul KTI	25	89,5
4.	Kesesuaian rumusan masalah dengan judul KTI	28	100
5.	Kesesuaian tujuan/ manfaat dengan judul KTI	27	96,5
6.	Terdapat uraian tentang penyakit yang menjadi sasaran	25	89,5
7.	Terdapat uraian sistematika tumbuhan yang digunakan	25	89,5
8.	Terdapat uraian morfologi tumbuhan yang digunakan	22	79
9.	Terdapat uraian anatomi (gambar organ tumbuhan)	20	72
10.	Uraian nama dan struktur kimia dari organ yang dimanfaatkan	28	100
11.	Manafaat tumbuhan yang digunakan	25	89,5
12.	Pembahasan sesuai dengan judul dan rumusan masalah	27	96,5
13.	Simpulan sesuai judul, rumusan masalah dan pembahasan	26	93
14.	Saran sesuai judul, rumusan masalah dan pembahasan	25	89,5

PEMBAHASAN

Penilaian Ranah Pengetahuan

Sistem penilaian yang digunakan adalah penilaian otentik (Permendikbud No. 104 Tahun 2014). Jumlah peserta didik kelas XI IPA-4 sebanyak 28 orang. Pada prasiklus KD Struktur dan Fungsi Sel ada 19 orang (68%) memperoleh UH dengan nilai C (rentang nilai 68-77). Terjadi peningkatan hasil perolehan nilai UH KD Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan, yaitu 18 orang (64,8%) mendapatkan nilai B (rentang nilai 78-87) pada siklus I (Tabel 2).

Nilai KD diperoleh melalui perhitungan rata-rata nilai tugas dan nilai UH. Adapun distribusi nilai KD Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan adalah sebagai berikut: 1 orang (3,6%) mendapat nilai A (rentang 88-100), 19 orang (68,4%) mendapat nilai B (rentang 78-87), 5 orang (18%) mendapat nilai C (rentang 68-77), dan 3 orang (10,8%) mendapat nilai D (< 68) harus melakukan *remedial teaching* dan diakhiri dengan *remedial test*.

Tabel 1 menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan mencolok dari komposisi capaian nilai tugas antara siklus I, siklus II, dan rata-rata tugas. 1 orang mendapat nilai A (rentang 88-100), 20 orang mendapat nilai B (rentang 78-87), dan 7 orang (25%) mendapat nilai C (rentang 68-77).

Tabel 5. Capaian Nilai Peserta Didik Kategori Cukup dan Kurang Baik

No	NIS	NAMA	TG 1	TG 2	R TG	N UH	N KD
02	152019	Albi Husein Mahendra	75	75	75	76	76
04	152031	Angger Ryan Dhaka	75	70	73	50	66
09	152083	Fakry Rahman R.	75	78	77	64	67
14	152126	Iris Amelinda Zainina	80	80	80	70	73
17	152171	M. Narendroduto R.	75	70	73	74	74
19	152194	Nita Asmara Wati	70	70	70	65	66
22	152216	Riefky Ananda P.	75	75	75	70	71
23	152224	Rizki Tri Kurnia R.	75	75	75	45	56
24	152227	Rossa Bella Adhina	80	80	80	73	75

Berdasarkan Tabel 5, diketahui pentingnya mengoptimalkan nilai tugas bagi peserta didik. Lima orang yang mendapat nilai C (rentang 67-77) dapat meningkat menjadi nilai B (rentang 78-87) bila nilai tugas menjadi minimal 85. Dua orang yang mendapat nilai D (rentang < 68) dapat meningkat menjadi nilai C (rentang 68-77) bila nilai tugas menjadi minimal 80. Dan hanya satu peserta didik yang harus mengikuti *remedial teaching* dan diakhiri *remedial test*.

Penilaian Ranah Keterampilan

Ada tiga nilai keterampilan yang diperoleh selama pengamatan dua siklus penelitian PTK, yaitu: 1) nilai keterampilan pengoperasian mikroskop pembesaran 100 X dan 400 X; penilaian siklus I, 2) nilai presentasi organ tumbuhan dan jaringan penyusunnya, dan 3) nilai penyusunan Karya Tulis Ilmiah (KTI). Nilai 2) dan 3) merupakan hasil penilaian pada siklus II.

Nilai keterampilan mengoperasikan mikroskop kurang memuaskan. Lima orang belum terampil mengoperasikan mikroskop. Enam orang cukup terampil mengoperasikan pada pembesaran lemah, tetapi kurang menguasai pembesaran kuat. 15 orang mahir mengoperasikan mikroskop, dan dua orang termasuk kategori sangat mahir mengoperasikan mikroskop. Kemampuan peserta didik mengkomunikasikan pemahaman organ dan jaringan penyusunnya terhadap peserta didik lainnya, sebanyak 21 orang termasuk kategori baik, dan 7 orang termasuk kategori sangat baik. Hasil penilaian penyusunan KTI adalah sebagai berikut: dua orang mendapatkan nilai D, dua orang mendapatkan nilai C, empat orang mendapatkan nilai B, dan 20 orang mendapatkan nilai A.

Untuk mendapatkan nilai keterampilan KD Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan digunakan nilai optimal dari ketiga nilai keterampilan tersebut (Permendikbud No. 104 Tahun 2014). Berdasarkan rekapitulasi nilai optimal, terdapat 8 orang mempunyai nilai baik (rentang 78-87), dan 20 orang mempunyai nilai sangat baik (rentang 88-100). Ada dua orang sangat mahir mengoperasiakan mikroskop, mahir mengkomunikasikan pemahaman ilmunya terhadap peserta didik lainya, serta mampu menyusun KTI dengan baik. Terdapat 18 orang yang mahir mengkomunikasikan pemahaman ilmunya terhadap peserta didik lainya, serta mampu menyusun KTI dengan baik. Empat orang cukup mahir mengkomunikasikan pemahaman ilmunya terhadap peserta didik lainya, serta mampu menyusun KTI cukup baik. Empat orang cukup mahir mengkomunikasikan

pemahaman ilmunya terhadap peserta didik lainya, tetapi kurang mampu menyusun KTI.

Pembelajaran Kontekstual

Pembelajaran kontekstual merupakan pembelajaran yang dilandasi pemikiran bahwa peserta didik mampu menyerap pelajaran melalui penyerapan makna dalam materi ajar yang diterima, dan mengaitkan informasi baru dengan pengetahuan dan pengalaman yang sudah dimiliki sebelumnya. Dalam pembelajaran kontekstual digunakan penilaian otentik (Elaine B. Johnson, 2010). Guna mengetahui kemampuan dalam menghubungkan struktur dan fungsi jaringan tumbuhan terhadap bioproses yang berlangsung pada tumbuhan. Sebagai produk akhir dari pembelajaran kontekstual adalah tugas penyusunan KTI bertema: Pemanfaatan Tanaman Bahan Obat Berdasarkan Kajian Morfologi dan Anatomi Tumbuhan pada Materi Jaringan Tumbuhan.

Terdapat 14 komponen yang dinilai dari KTI yang disusun peserta didik. Komponen yang sudah mampu diapresiasi peserta didik dengan sangat baik (rentang nilai 88-100), adalah: menentukan judul sesuai dengan tema, menyusun abstrak, menyusun latar belakang, rumusan masalah, dan tujuan/ manfaat sesuai judul KTI, menyusun uraian penyakit yang menjadi sasaran, uraian sistematika tumbuhan yang digunakan, nama dan struktur kimia dari organ yang dimanfaatkan, manfaat tumbuhan yang digunakan, menyusun pembahasan sesuai dengan judul dan rumusan masalah, menarik simpulan, dan saran sesuai judul, rumusan masalah dan pembahasan. Sedangkan dua komponen belum digarap dengan baik oleh peserta didik, yaitu komponen morfologi (79%), dan anatomi tumbuhan yang digunakan (72%). Capaian komponen morfologi dapat dikembangkan melalui kajian pustaka. Sedangkan komponen anatomi tumbuhan yang digunakan dikembangkan melalui pembuatan preparat basah organ atau jaringan yang diduga mengandung bahan obat. Dokumen foto organ dan jaringan selanjutnya dijadikan bahan laporan KTI.

KESIMPULAN

Simpulan dari penelitian ini adalah: 1) pembelajaran kontekstual sesuai dengan kedalaman materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan, dan 2) karya tulis tanaman obat berdasarkan kajian anatomi dan morfologi tumbuhan tepat diimplementasikan pada Kurikulum 2013 yang berorientasi pada pembelajaran saintifik dengan penilaian otentik.

Saran yang perlu direkomendasikan dari hasil penelitian ini adalah: 1) kepada peserta didik, agar dapat memanfaatkan fungsi tugas sebagai bagian dari penilaian ketuntasan suatu kompetensi dasar, 2) kepada guru, diharapkan membuat rencana pembelajaran yang kontekstual, dan menantang serta melatihkan pembuatan preparat basah, 3) kepada kepala sekolah, agar memberikan keleluasaan bagi guru untuk kreatif dan inovatif dalam pembelajaran.

DAFTAR RUJUKAN

Elaine B. Johnson. 2010. *Contextual Teaching Learning*. Jakarta: Kaifa.

Irnaningtyas. 2014. Buku Panduan Biologi SMA/MA Kelas XI Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu Alam Kurikulum 2013. Jakarata: Erlangga.

Kemdikbud. 2014. *Permendikbud No. 103 Tahun 2014 tentang Pembelajaran pada Dikdasmen*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

Kemdikbud. 2014. *Permendikbud No. 104 Tahun 2014 tentang Penilaian Hasil Belajar oleh Pendidik pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

Nurbayanti, A. dan Sumarno, A. 2016. *Pengembangan Media Komputer Pembelajaran (CAI) pada Mata Pelajaran IPA Materi Struktur Jaringan Tumbuhan Untuk Siswa Kelas VIII SMP Negeri 2 Menganti Gesik*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.

Nurfadlillah, R. 2012. *Pengembangan Media Komputer Pembelajaran Jaringan Tumbuhan pada Mata Pelajaran Biologi untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas XI di SMA Negeri 2 Tuban*. Tuban: SMA Negeri 2 Tuban.

Poppy K. Devi. 2010. *Keterampilan Proses dalam Pembelajaran IPA*. Modul Program BERMUTU. Bandung: P4TK. https://www.scribd.com/doc/260525507/keterampilan-proses-dalam-pembelajaran-ipa-pdf. diakses 30 Oktober 2016

Setyo, Utomo S. 2008. *Implementasi Pembelajaran Model Standing and Moving Untuk Meningkatkan Kualitas Belajar Biologi Mikroskop (Histologi) di Kelas XI IPA-6 SMA Negeri 2 Lumajang*. Lumajang: SMA Negeri 2 Lumajang.

View publication stats