

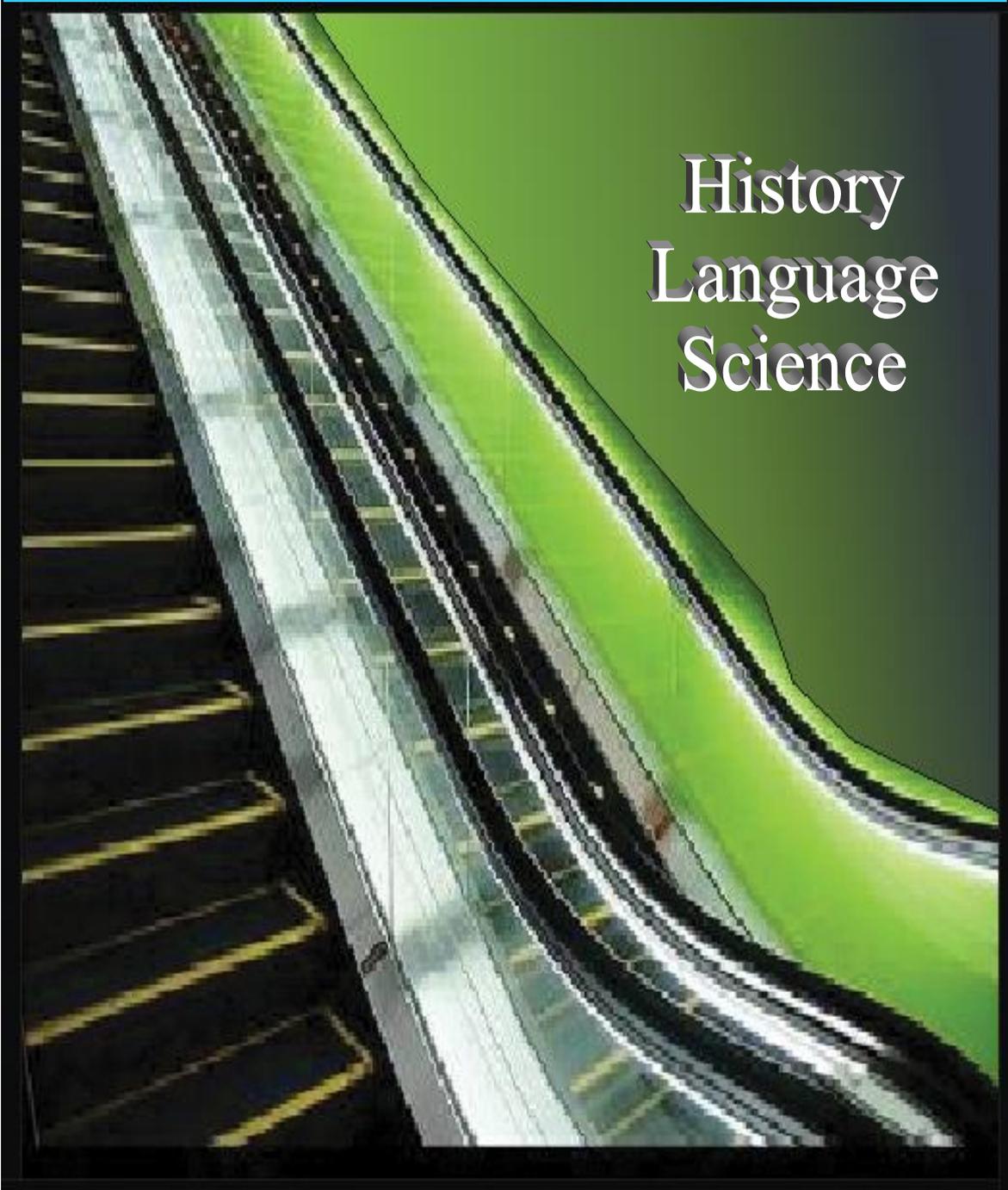
Vol. 9 No. 1 Juni 2015

ISSN : 0216-9991

JURNAL PERSPEKTIF PENDIDIKAN



History
Language
Science



Pengelola Jurnal “Perspektif Pendidikan”

Penanggungjawab:

Drs. H. A. Baidjuri Asir, M.M.

Pengarah:

Dr. Yohana Satinem, M.Pd.

H. Ansuri Naib, S.IP. M.M.

Drs. Bustomi Elyas

Dewan Editor:

Dr. Fadli, M.Pd. (STKIP-PGRI Lubuklinggau)

Sukasno, M.Pd. (STKIP-PGRI Lubuklinggau)

Nur Nisai Muslihah, M.Pd. (STKIP-PGRI Lubuklinggau)

Sastika Seli, M.A. (STKIP-PGRI Lubuklinggau)

Yeni Asmara, M.Pd. (STKIP-PGRI Lubuklinggau)

Dian Samitra, M.Pd.Si. (STKIP-PGRI Lubuklinggau)

Mitra Bebestari:

Prof. Dr. Rambat Nur Sasongko (Universitas Bengkulu)

Dr. Susetyo, M.Pd. (Universitas Bengkulu)

Pimpinan Redaksi:

Viktor Pandra, M.Pd.

Sekretaris Redaksi:

M. Yazid Ismail, M.Pd.

Bendahara:

Mustikatumi. A.Md.

Staf Redaksi:

Hartoyo, M.Pd.

Supriyanto, M.Pd.

Nyayu Masnun, M.Pd.

Fitria Lestari, M.Pd.

Jurnal Perspektif Pendidikan merupakan media publikasi hasil penelitian
di bidang pendidikan yang terbit dengan

ISSN : 0216-9991, terbit 2 (dua) kali pertahun

Diterbitkan oleh Unit Penerbitan STKIP-PGRI Lubuklinggau

Alamat Redaksi : Jln. Mayor Toha Kelurahan Air Kuti Lubuklinggau

Telp. (0733) 452432 email: jurnalperspektif@ymail.com

laman: <http://www.stkip-pgri-llg.ac.id>

JURNAL

PERSPEKTIF PENDIDIKAN



History
Language
Science

KATA PENGANTAR

Tim redaksi mengucapkan puji serta syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena telah terbitnya kembali Jurnal “Perspektif Pendidikan” STKIP-PGRI Lubuklinggau Volume ke-9 No. 1 Juni 2015. Jurnal ini merupakan kumpulan artikel hasil penelitian dosen STKIP-PGRI Lubuklinggau.

Beberapa tujuan jurnal “Perpektif Pendidikan” adalah sebagai ajang untuk meningkatkan profesionalisme dosen atau tenaga pendidik lainnya dalam menulis karya tulis ilmiah, memberikan solusi terbaik dalam mengatasi permasalahan pendidikan bahasa Inggris, bahasa Indonesia, Sejarah, Fisika, Matematika, dan Biologi, serta mempublikasikan hasil penelitian kepada masyarakat ilmunan pada umumnya dan pemerhati pendidikan pada khususnya.

Jurnal “Perspektif Pendidikan” mempublikasikan hasil penelitian dengan tema seputar: “Pendidikan Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris, Sejarah, Fisika, Matematika, dan Biologi”. Publikasi jurnal “Perspektif Pendidikan” diupayakan secara rutin dilakukan dua kali dalam setahun.

Berkenaan dengan editing yang dilakukan, tim editor hanya merevisi seputar bahasa dan format penulisan. Sementara, isi artikel tanggung jawab peneliti/penulis. Hal ini dikarenakan peneliti/penulis yang memiliki data penunjang tentang tingkat keilmiahan karyanya tersebut.

Semoga jurnal “Perspektif Pendidikan” memberikan inspirasi baru dalam dunia pendidikan. Untuk selanjutnya, tim redaksi menerima kritik dan saran dari penulis atau pembaca, guna perbaikan hasil publikasi hasil penelitian dan makalah ini pada edisi berikutnya.

Lubuklinggau, Juni 2015

Tim Redaksi

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
1. Pengaruh Model <i>Problem Based Instruction</i> (PBI) terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa Biologi STKIP-PGRI Lubuklinggau <i>Linna Fitriani, Destien Atmi Arisandy dan Dyani Triwulan</i>	1
2. Penggunaan Multimedia Interaktif dalam Pembelajaran Biologi Materi Sistem Saraf untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Aktivitas Siswa Kelas XI SMAN 4 Lubuklinggau <i>Merti Triyanti dan Endang Suswati</i>	14
3. Pengaruh Pemberian Kompos Limbah Kulit Kopi terhadap Pertumbuhan Tanaman Kangkung (<i>Ipomoea reptans. Poir</i>) <i>Yunita Wardianti</i>	28
4. Penambahan Air Kelapa dalam Proses Pembuatan Tempe pada Mata Pelajaran Muatan Lokal SMA Kelas X Sebagai Keterampilan <i>Reny Dwi Riastuti</i>	37
5. Keragaman dan Kerapatan Tumbuhan Liana yang terdapat di Daerah Aliran Sungai Randi yang Mengaliri Desa Tanjung Agung Kecamatan Karang Jaya Kabupaten Musi Rawas Utara <i>Destien Atmi Arisandy</i>	50
6. Pengaruh Jenis Bahan dan Penggorengan Berulang terhadap Perubahan Kualitas Minyak <i>Ovilia Putri Utami Gumay, Eviyani dan R. Okti Syahli</i>	59
7. Kualitas Batu Bata Campuran Kotoran Sapid an Serbuk Kayu <i>Yaspin Yolanda dan Wahyu Arini</i>	67
8. Penentuan Pola-pola Interferensi Menggunakan Kisi Difraksi dengan Medium Udara, Air dan Asam Cuka <i>Tri Ariani dan Saparini</i>	78
FORMAT PENULISAN NASKAH	90

**Pengaruh Model *Problem Based Instruction* (PBI)
Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa Biologi STKIP PGRI
Lubuklinggau**

Oleh: Linna Fitriani¹, Destien Atmi Arisandy, M. Pd², Dyani Triwulan S.W.S
(linna.fitriani@yahoo.com, Destienatmiarisandy@ymail.com)

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui Pengaruh Model *Problem Based Instruction* (PBI) terhadap Kemampuan Kreatif Mahasiswa Biologi STKIP PGRI Lubuklinggau. Jenis penelitian ini eksperimen yang diawali dengan pemberian soal pretes dan penerapan model pembelajaran pada kedua kelas penelitian yang diakhiri dengan kegiatan posttest. Pengolahan data pretes dan postes dengan menghitung jumlah skor dan dikonversikan kedalam bentuk nilai kemudian menginterpretasi nilai tersebut berdasarkan predikat. Dengan membandingkan hasil analisis data setiap kelas diketahui adanya perbedaan pada setiap kelas, sehingga diperoleh kesimpulan ada pengaruh yang signifikan model *problem based instruction* (PBI) terhadap kemampuan berpikir kreatif mahasiswa biologi STKIP PGRI Lubuklinggau.

Kata Kunci: Berpikir Kreatif, *Problem Based Instruction*

A. PENDAHULUAN

Fisiologi Tumbuhan merupakan salah satu cabang biologi yang mempelajari tentang proses metabolisme pada tubuh tumbuhan, Lakitan (2010:12). Sehingga pokok bahasan di dalamnya meliputi aspek-aspek yang harus dipahami mahasiswa agar bisa memecahkan berbagai masalah yang berkaitan dengan metabolisme pada tumbuhan. Mahasiswa harus memiliki keterampilan dalam belajarnya agar dapat mencari informasi, memanfaatkan dan mengolahnya agar dapat menjawab berbagai macam masalah dalam pembelajaran Fisiologi Tumbuhan tersebut.

Berdasarkan observasi awal dimata kuliah Fisiologi Tumbuhan dosen sudah memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk mengembangkan keterampilan yang dimilikinya dengan menerapkan metode kooperatif yang memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk berdiskusi dalam membahas suatu permasalahan. Dari data yang di dapat saat observasi awal nilai semester untuk dua tahun terakhir ini, yaitu tahun 2013/2014 nilai rata-rata dari sebagian mahasiswa mata kuliah fisiologi tumbuhan masih dalam kategori cukup.

Hasil observasi lanjutan menunjukkan keterampilan berpikir

kreatif mahasiswa tahun pelajaran 2013/2014 masih rendah Hal ini ditunjukkan dari hasil pengamatan melalui lembar observasi menggunakan indikator aspek kemampuan berpikir kreatif yaitu hanya 7,06% siswa yang menampakkan aspek kemampuan berpikir lancar (*fluency*), sedangkan aspek kemampuan berpikir luwes (*flexibility*), kemampuan berpikir orisinal (*originality*), kemampuan memperinci (*elaboration*) dan kemampuan menila (*evaluation*) masih belum nampak. Kemampuanberpikir tingkat tinggi sangat penting bagi perkembangan mental dan perubahan pola pikir siswa sehingga diharapkan proses pembelajaran dapat berhasil.Salah satu kemampuan berpikir tingkat tinggi yang dapat digunakan untuk menyelesaikan suatu permasalahan adalah keterampilan berpikir kreatif.

Penyebab masih rendahnya keterampilan berpikir kreatif siswa tersebut antara lain adalah pembelajaran yang belum memberdayakan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa. Melihat pentingnya berpikir kreatif ini, maka diupayakan adanya inovasi dalam

proses pembelajaran biologi khususnya pada mata kuliah fisiologi tumbuhan, yaitu dengan adanya proses belajar yang menunjangmahasiswa untuk berpikir kreatif dan memperoleh hasil belajar yang baik dalam situasi yang diorientasikan pada masalah. Inovasi ini yaitu dengan menerapkan model pembelajaran *Problem Based Instuction* (PBI).

B. LANDASAN TEORI

1. Hakikat Belajar

Belajar adalah perubahan tingkah laku yang relatif mantap berkat adanya latihan dan pengalaman.Belajar sesungguhnya dilakukan oleh manusia seumur hidupnya, kapan saja dimana saja, baik di sekolah maupun di rumah dalam waktu yang sudah ditentukan.Namun satu hal yang pasti bahwa belajar yang dilakukan oleh manusia senantiasa dilandasi oleh itikad dan maksud tertentu (Hamalik, 2001:23).

Menurut Udin (2003) menyatakan bahwa : *Belajar adalah suatu perubahan tingkah laku dalam diri seseorang yang relatif menetap sebagai hasil dari sebuah*

pengalaman. Menurut Anthony Robbins yang dikutip oleh Trianto (2007) menyatakan bahwa :*Belajar sebagai proses menciptakan hubungan antara sesuatu (pengetahuan) yang sudah dipahami dan sesuatu (pengetahuan) yang baru.*

Hal ini sesuai dengan pendapat Nurhayati (2011) yang menyatakan bahwa belajar adalah suatu proses aktif yang dilakukan oleh individu secara sengaja, berlangsung secara kesinambungan dan bertujuan untuk memperoleh perubahan pengetahuan, keterampilan dan sikap positif sebagai pengalaman dan berinteraksi dengan lingkungannya.

2. Pembelajaran Kooperatif (*Cooperative Learning*)

Menurut Slavin (1995) dalam Trianto (2007), Pembelajaran kooperatif adalah pembelajaran yang secara sadar dan sengaja mengembangkan interaksi yang saling asuh antar siswa untuk memahami materi pelajaran biologi, unsur-unsur pembelajaran kooperatif diantaranya: saling ketergantungan positif, interaksi tatap muka, dan akuntabilitas individual.

3. Model *problem based instruction* (PBI)

Problem Based Instruction (PBI) merupakan model pembelajaran yang diorientasikan pada penyelesaian masalah (*problem solving*) dan dikembangkan oleh teori John Dewey. *Problem Based Instruction* dikembangkan untuk membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir, pemecahan masalah dan keterampilan intelektual, belajar berbagai peran, melalui pengalaman belajar dalam kehidupan nyata. Arends dalam Trianto (2007:68) menjelaskan bahwa *problem based instruction* merupakan pendekatan belajar yang menggunakan permasalahan autentik dengan maksud untuk menyusun pengetahuan siswa, mengembangkan inkuiri dan keterampilan berpikir kreatif, mengembangkan kemandirian dan percaya diri.

Model pengajaran ini sangat efektif untuk mengajarkan proses-proses berpikir tingkat tinggi, membantu mahasiswa memproses informasi yang telah dimilikinya, dan membantu mahasiswa membangun

sendiri pengetahuannya tentang dunia sosial dan fisik di sekelilingnya. PBI utamanya dikembangkan untuk membantu mahasiswa mengembangkan kemampuan berpikir, pemecahan masalah, dan keterampilan intelektual. Belajar secara otonom dan mandiri, (Ibrahim, 2001:7). Tugas Dosen adalah membantu mahasiswa merumuskan tugas-tugas,

dan bukan menyajikan tugas-tugas pelajaran.

Arends dalam Trianto (2007:69-70) menyatakan bahwa pengembangan *Problem Based Instruction* (PBI) memiliki karakteristik sebagai berikut: Pengajuan pertanyaan atau masalah, Adanya keterkaitan antar disiplin ilmu, Penyelidikan Autentik, Menghasilkan dan Memamerkan Hasil Suatu Karya, dan Kolaborasi

Tabel 1. Tahapan *Problem Based Instruction*

Fase-Fase	Tingkah Laku Guru
Fase 1 Orientasi mahasiswa kepada masalah	Dosen menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang dibutuhkan, mengajukan fenomena atau cerita untuk memunculkan masalah, memotivasi mahasiswa untuk terlihat pada aktivitas pemecahan masalah yang dipilih.
Fase 2 Mengorganisasikan mahasiswa untuk belajar	Dosen membantu mahasiswa dalam mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan permasalahan yang muncul pada aktivitas belajar tersebut.
Fase 3 Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok	Dosen mendorong mahasiswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah.
Fase 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Dosen membantu mahasiswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video, dan model serta membantu mereka untuk berbagai tugas dengan rekannya
Fase 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Dosen membantu mahasiswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka ragukan.

(Adaptasi : Ibrahim & Nur, 2000:13)

4. Berpikir kreatif

Munandar (2001), menyatakan bahwa kreativitas adalah kemampuan yang berdasarkan pada data atau informasi yang tersedia, untuk menentukan banyak kemungkinan jawaban terhadap suatu masalah, dimana penekanannya adalah pada kuantitas, ketepatangunaan dan keragaman jawaban. Ini berarti bahwa makin banyak kemungkinan jawaban yang diberikan terhadap suatu masalah makin kreatiflah seseorang, tetapi juga harus disertai mutu atau kualitas jawabannya.

Menurut struktur model intelek dari Guilford (1959:216), yang dijadikan sebagai sumber utama gagasan tentang kreatifitas, dimana gambaran tentang intelegensi manusia terdiri dari beberapa factor yang termasuk operasi produk divergen (berpikir divergen) yang terdiri dari *fluency*, *flexibility*, dan *elaboration*. Menurut Evans (1991:4) dalam Ratnaningsih (2007), komponen berfikir divergen terdiri atas problem *sensitivity*, *Fluency*, *Flexibility*, *Originality*.

Tahap berpikir kreatif menurut Campbell David (Surya,

2013: 126): Persiapan yaitu peletakan dasar, mempelajari masalah seluk beluk dan problematikanya. Konsentrasi dengan memikirkan, meresapi masalah yang dihadapi. Inkubasi dengan cara mengambil waktu untuk meninggalkan masalah, istirahat, waktu santai. Iluminasi yaitu tahap menemukan ide gagasan, pemecahan, penyelesaian, cara kerja dan jawaban baru. Verifikasi atau produksi: dengan menghadapi dan memecahkan masalah-masalah praktis sehubungan dengan perwujudan ide, gagasan, pemecahan, penyelesaian dan cara kerja.

Dalam prosesnya, hasil Empat komponen kreativitas yaitu: (1) Kelancaran (*fluency*) yaitu mempunyai banyak gagasan dalam berbagai kategori. (2) Keluwesan (*flexibility*) mempunyai gagasan-gagasan yang beragam; (3) Keaslian (*originality*) yaitu mempunyai gagasan-gagasan baru untuk memecahkan persoalan; (4) Elaborasi (*elaboration*) yaitu mampu mengembangkan gagasan untuk memecahkan masalah secara rinci (Budiman, 2011: 2).

Kelancaran merujuk pada kemudahan untuk menghasilkan ide atau menyelesaikan masalah. Keluwesan merujuk pada memunculkan ide-ide atau cara berpikir baru, ditunjukkan juga dengan adanya ide yang beragam. Keaslian merujuk pada kemampuan untuk menghasilkan ide-ide yang tidak biasa, juga terkait dengan seberapa unik ide yang dihasilkan. Elaborasi merujuk pada kemampuan untuk memberikan penjelasan secara detail atau rinci.

C. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimen, untuk mengetahui pengaruh Model *problem based instruction* (PBI) terhadap kemampuan berpikir kreatif mahasiswa biologi STKIP PGRI Lubuklinggau. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah pretest posttest control group design, yang dibagi menjadi duakelompok yaitu kelompok pembelajaran (*Problem Based Instruction*) PBI dan kelompok pembelajaran konvensional (tabel 2).

Tabel 2. *Desain pre tes-post tes kelas eksperimen dan control*

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
A (eksperimen)	O ₁	X1	O ₂
B (kontrol)	O ₁	X2	O ₂

Keterangan :

- O₁ : Pretest
- X1 : Model problem based instruction (PBI)
- X2 : Pembelajaran konvensional
- O₂ : Posttest

(Arikunto, 2006)

Populasi adalah keseluruhan subjek atau objek penelitian (Arikunto, 2006). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa Biologi semester IV yang berjumlah 4 kelas, yaitu IV A, IV B, IVC, dan IV D. Sampel adalah sebagian atau wakil dari populasi yang diteliti. Sampel dalam penelitian ini diambil dua

kelas yang ditetapkan secara acak (random sampling) dengan satu kelas sebagai kelas kontrol dan kelas lainnya sebagai kelas eksperimen.

Dalam penelitian ini instrumen untuk melakukan kegiatan penelitian, yaitu: instrumen soal tes berpikir kreatif yaitu berupa soal pertanyaan yang harus dijawab oleh mahasiswa

baik sebelum maupun sesudah diberi perlakuan.

Untuk memperoleh data tentang berpikir kreatif mahasiswa peneliti menggunakan instrumen berupa tes yang diberikan kepada kelompok eksperimen dan kelompok control. Tes yang diberikan berupa tes awal (pre test) dan setelah pembelajaran diberikan tes akhir (post test). Tes yang diujikan berupa soal tentang sub pokok bahasan transpirasi. Pada penyusunan ini, penulis terlebih dahulu membuat kisi-kisi soal berdasarkan aspek yang ingin diukur, menyusun soal dan kunci jawaban, serta pedoman penskoran tiap butir soal. Tes diberikan kepada kedua kelompok dengan alat tes yang sama dan hasil pengolahan data digunakan untuk menguji kebenaran hipotesis penelitian.

Bahan dan materi pelajaran yang disampaikan dalam penelitian adalah mengenai transpirasi yang sesuai dengan RKPS Fisiologi Tumbuhan di Prodi Biologi STKIP PGRI

Lubuklinggau. Sebelum melakukan uji hipotesis dilakukan uji prasyarat terlebih dahulu, yaitu normalitas, homogenitas dan setelah itu baru dilakukan uji-t. Uji t untuk menentukan pengaruh model *problem based instruction* (PBI) terhadap kemampuan berpikir kreatif mahasiswa dengan menggunakan uji t dan analisis statistic dibantu dengan *Software IBM SPSS Statistic 19.00 for Windows* dan *Microsoft Excell*.

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data diperoleh dari hasil tes kemampuan mengidentifikasi tumbuhan paku ditambah dengan data observasi kegiatan mahasiswa ketika berada di lapangan dan kegiatan mengidentifikasi di Laboratorium Biologi STKIP PGRI LubukLinggau.

Kemampuan mahasiswa mengidentifikasi tumbuhan paku berdasarkan hasil tes kemampuan mengidentifikasi disajikan dalam tabel 3.

Tabel 3. Hasil Tes Kemampuan Mahasiswa Mengidentifikasi Tumbuhan Paku (Pterydophyta)

Skor	Kategori	Jumlah Responden	Persentasi Kemampuan
80 – 100	Baik sekali	0	0
66–79	Baik	8	22,86

56-65	Cukup	17	48,57
40-55	Kurang	10	28,57
0-39	Gagal	0	0

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil observasi, diperoleh kriteria tingkat kemampuan mahasiswa Semester III Program Studi Pendidikan Biologi STKIP PGRI LubukLinggau dalam mengidentifikasi tumbuhan paku yang disesuaikan dengan item dari setiap indikator kemampuan mengidentifikasi tumbuhan paku dalam tabel 4.

Tabel 4. Analisis Hasil Observasi Kemampuan Mahasiswa Mengidentifikasi Tumbuhan Paku (Pterydophyta)

No	Aspek yang diamati	Indikator	Presentasi kemampuan mengidentifikasi	Kriteria
1	Mengidentifikasi tumbuhan paku	1 Mengetahui ciri-ciri tumbuhan paku	74	Sedang
		2 Mengenali tumbuhan paku berdasarkan ciri-ciri	69	Sedang
2	Menemukan persamaan atau perbedaan dari tumbuhan paku yang didapatkan di lapangan	1 Menemukan persamaan atau perbedaan dari tumbuhan paku yang didapatkan di lapangan	57	Sedang
		2 Kemampuan mahasiswa membandingkan persamaan atau perbedaan tumbuhan paku yang ditemukan dengan data yang tersedia	57	Sedang
3	Merumuskan klasifikasi yang tepat	1 Kemampuan menggunakan kunci determinasi	59	Sedang
		2 Kemampuan mahasiswa merumuskan klasifikasi dari Kunci Determinasi	55	Sedang
4	Menuliskan nama yang tepat	1 Kemampuan mahasiswa merumuskan nama berdasarkan klasifikasi	62	Sedang
		2 Kemampuan mahasiswa merumuskan nama ke dalam penulisan yang tepat	74	Sedang

Berdasarkan hasil observasi setiap indikator kemampuan mengidentifikasi tumbuhan paku dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Observasi Kemampuan Mahasiswa Mengidentifikasi Tumbuhan Paku (Pterydophyta)

No	Aspek yang Diamati	Presentasi Kemampuan Mengidentifikasi	Kriteria
1	Mengidentifikasi tumbuhan paku	71,4 %	Sedang
2	Menemukan persamaan atau perbedaan dari tumbuhan paku yang didapatkan di lapangan	57,1 %	Sedang
3	Merumuskan klasifikasi yang tepat	48,9 %	Rendah
4	Menuliskan nama yang tepat	68,2 %	Sedang

Berdasarkan hasil pembuatan herbarium dan proses identifikasi tumbuhan paku yang telah dibuat oleh mahasiswa di dapatkan 27 jenis paku yang dapat dikelompokkan dalam 16

famili. Jenis tumbuhan paku yang ditemukan di Wisata Alam Bukit Sulap Kota Lubuk Linggau dapat dilihat pada tabel 6 berikut :

Tabel 6. Hasil Identifikasi Tumbuhan Paku (Pterydophyta)

No	Famili	Spesies	Potensi pemanfaatan			
			TO	TH	KR	SY
1	Adiantaceae	<i>Andiantum Capillus</i>			√	
2	Asplenieceae	1. <i>Diyopteris Rufescens</i>		√		
		2. <i>Asplenium pellucidum</i>			√	
		3. <i>Asplenium macrophyllum</i>		√		
3	Aspidiaceae	<i>Arachnioides haniffii</i>		√		
5	Athyriaceae	<i>Athyrium procumbens</i>		√		√
6	Blechnaceae	<i>Blechnum capense</i>		√		
7	Davalliaceae	1. <i>Davallia Denticullata</i>	√			
		2. <i>Davallia Trichomanoides</i>	√			
8	Bluchuaceae	<i>Blechnum orientale</i>	√	√		
9	Gleicheniaceae	1. <i>Botrychum daucifolium</i>	√			
		2. <i>Gleichenia linearis</i>	√			
		1. <i>Gleicheniaceae longisima</i>	√			
10	Hymonophyllaceae	1. <i>Trichomanes Javanicum</i>	√			
		2. <i>Hymenophyllum exsertum</i>	√			

11	Lindsacaceae	<i>Lindsaearepens</i>		√		
12	Lycopodiaceae	<i>Lycopodium cernuum</i>	√	√		
13	Polipodiaceae	1. <i>Andiantum Cuneatum</i>		√		
		2. <i>Athyrium sp</i>				√
		3. <i>Dryopteris rufescens</i>		√		
		4. <i>Loxogramme avenia</i>		√		
		5. <i>Pityrogramma Colomelanos</i>		√		
		6. <i>Phymatodes commutata</i>	√			
14	Pteridaceae	<i>Pteris mertensioides</i>		√		
15	Selaginaceae	1. <i>Selaginella Caudata</i>		√		
		2. <i>Selaginellawildenowii</i>	√			
16	Thelypteridaceae	<i>Phymatopteris triloba</i>		√		

Keterangan :TO = Tumbuhan Obat, TH = Tumbuhan Hias, KR = Kerajinan Tangan, SY = Bahan pangan/Sayuran

Berdasarkan analisis pada nilai hasil tes kemampuan mahasiswa mengidentifikasi tumbuhan paku dikategorikan dalam nilai baik, cukup dan kurang. Kategori ini dapat dilihat pada tabel 1.2. yang memuat nilai persentase mahasiswa 22,86% yang memperoleh nilai baik, 48,57% mendapatkan nilai cukup dan nilai kurang 28,57%.

Dengan membawa mahasiswa langsung mengamati karakteristik dan ciri-ciri tumbuhan paku kehabitat alaminya sehingga dapat diketahui pemahaman mahasiswa yang hanya bersifat hafalan saja. Dalam hal ini perlu diperhatikan penekanan terhadap keterampilan mahasiswa agar mereka mampu mengembangkan kemampuannya dalam mengidentifikasi tumbuhan paku. Hal ini sesuai dengan pendapat

Rustaman (1995:3) bahwa Keterampilan proses sains melibatkan keterampilan-keterampilan kognitif atau intelektual, manual, dan sosial. Dengan mengembangkan keterampilan proses, mahasiswa akan mampu menemukan dan mengembangkan sendiri fakta dan konsep serta menumbuhkan dan mengembangkan sikap dan nilai yang dituntut (Semiawan *et al.*, 188:18).

Berdasarkan analisis hasil observasi kemampuan mengidentifikasi tumbuhan paku pada keseluruhan indikator pada aspek-aspek yang diamati kemampuan mahasiswa dikategorikan sedang, kecuali pada aspek 3 kemampuan mahasiswa dalam merumuskan klasifikasi yang tepat masih rendah.

Di samping itu, berdasarkan tabel 3 dan tabel 4 secara umum diperoleh gambaran bahwa kemampuan mahasiswa Jurusan Biologi Program Studi Pendidikan biologi Semester III Tahun Akademik 2014/2015 dalam mengidentifikasi tumbuhan paku dalam nama dan klasifikasi yang tepat umumnya masih dalam kategori rendah. Kategori sedang hanya diperoleh pada kemampuan mengenali tumbuhan paku berdasarkan sumber belajar yang digunakan, tetapi belum mampu mengidentifikasikannya secara tepat sesuai pengidentifikasian tumbuhan paku yang lengkap.

Berdasarkan hasil observasi kemampuan untuk mengidentifikasi tumbuhan paku disebabkan mahasiswa belum terbiasa untuk melakukan identifikasi biner yang mengelompokkan suatu tumbuhan pada kelompoknya dengan tepat. Hal inilah yang menjadi dasar berpikir untuk menggunakan kunci determinasi tumbuhan. Adapun penggunaan dari kunci determinasi ini merupakan faktor penting untuk menyusun identifikasi dari tumbuhan paku, hal ini sesuai dengan pendapat Rustaman (1995:9), bahwa untuk

menyusun identifikasi tumbuhan diperlukan identifikasi bertingkat (hierarkies) setelah terbiasa melakukan pengidentifikasian biner yang memilah kelompok tertentu (misalnya x) dan bukan kelompok (bukan x) sehingga pada tingkat pendidikan tinggi sebaiknya mahasiswa diajak untuk melakukan pengidentifikasian berdasarkan kriteria tertentu dan bervariasi sehingga memungkinkan mereka untuk mengembangkan kemampuan dalam mengidentifikasi tumbuhan paku. Selain itu dapat juga dilakukan untuk mengajarkan mahasiswa agar dapat mengidentifikasi tumbuhan paku berdasarkan kunci determinasi yang dibuat. Dengan membawa mahasiswa langsung pada habitat alami tumbuhan paku, dan membiasakan mahasiswa mengelompokkan tumbuhan berdasarkan kelompok yang sesuai sehingga mahasiswa mampu mengidentifikasikannya secara tepat sesuai pengidentifikasian tumbuhan paku yang lengkap.

Berdasarkan pembuatan herbarium yang dilakukan mahasiswa dan proses identifikasi tumbuhan paku dapat dilihat pada

data deskripsi jenis-jenis paku yang telah diidentifikasi dan diherbariumkan dari Bukit Sulap Kota Lubuk Linggau adalah Famili Adiantaceae yang dijumpai satu jenis yaitu *Andiantum capillus*. Famili aspidiaceae satu jenis yaitu *Arachnioides haniffii* yang merupakan yang tergolong paku Terrestrial.

Famili Aspleniaceae yang telah diidentifikasi dan diherbariumkan terdiri atas tiga jenis yaitu *Diopteris Rufescens*, *Asplenium pellucidum* dan *Asplenium macrophyllum*. Famili Athyriaceae sebanyak satu jenis dari marga termasuk golongan paku terrestrial, Famili Blechnaceae yang dijumpai dari famili ini hanya dua jenis yaitu *Blechnum capense* dan *Blechnum orientale*, pada Famili Davalliaceae sebanyak dua jenis yaitu *Davalliadenticulata* dan *Davallia Trichomanoides*. Famili Gleichenidaceae telah diidentifikasi sebanyak 3 yaitu *Botrychum daucifolium*, *Gleichenia linearis* dan *Gleicheniaceae longisima*. Famili Hymenophyllaceae yang dijumpai dua jenis yaitu *Trichomanes Javanicum* dan *Hymenophyllum*

exsertum. Famili Lindsacaceae sebanyak satu jenis yaitu *Lindsaea repens*. Famili Lycopodiaceae yang diidentifikasi adalah jenis *Lycopodium cernuum*. Famili Polypodiaceae yang telah diidentifikasi dari famili ini adalah Jenis yang paling banyak dijumpai dari famili ini sebanyak 6 jenis. Diantaranya jenis *Athyrium sp*, *Dryopteris rufescens*, *Loxogramme avenia*, *Pityrogramma colomelanos*, *Phymatodes commutata*, *Andiantum cuneatum*. *Andiantum cuneatum* disebut juga paku suplir. Famili Pteridaceae satu Jenis yaitu *Pteris mertensioides*, Famili Selaginaceae ditemukan sebanyak dua jenis yaitu *Selaginella Caudata* dan *Selaginella wildenowii*. Famili Thelypteridaceae yang telah diidentifikasi mahasiswa adalah jenis *Phymatopteris triloba*

E. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan hasil tes kemampuan mengidentifikasi tumbuhan paku (Pterydophyta) diperoleh nilai kemampuan mengidentifikasi dengan kriteria cukup dan berdasarkan pembahasan hasil observasi kemampuan mahasiswa mengidentifikasi

tumbuhan paku diperoleh gambaran bahwa terdapat beberapa indikator pada kemampuan mengidentifikasi tumbuhan paku yang memiliki kriteria rendah. Berdasarkan hasil pembuatan herbarium dan proses mengidentifikasi didapatkan 16 famili Tumbuhan Paku yang terbagi menjadi 27 spesimen.

DAFTAR PUSTAKA

- Amoroso, V.B. 1990. Ten Edible Economic Ferns of Mindanao. The Philippin Journal of Science
- BKSDA. 2004. *Rencana Pengelolaan konservasi sumber daya alam*. Sumatera Selatan: Balai Konservasi Sumber Daya Alam Musi Rawas
- Hasairin, A.2003 *Taksonomi Tumbuhan Rendah (Thalophyta dan Kormophyta Berspora)*. *Bahan Ajar Biologi*. Medan FMIPA UNIMED.
- Rifai, M. A. 1994. *Menyiapkan Diri Mengajar Biologi*. Jakarta: Pusat Gramedia.
- Rustaman, N.Y. 1995. *Pengembangan penalaran melalui klasifikasi kategorisasi seriasi: sebuah model pengajaran keanekaragaman tumbuhan berbiji di LPTK*. Depok : Penggalang Taksonomi Tumbuhan Indonesia dan Jurusan Biologi FMIPA Universitas Indonesia.
- Rustaman, N. Y. 2001. *Model Pembelajaran Materi Subyek Biologi Untuk Mengembangkan Keterampilan Berpikir Konseptual Tingkat Tinggi Mahasiswa Calon Guru Biologi*. Laporan Penelitian DIKTI Melalui Hibah Bersaing. FMIPA. IKIP. Bandung.
- Sastrapradja, S. dan J.J. Afriastini. 1985. *Kerabat Paku Herbarium*. Bogor: Bogoriense.
- Stephen, dkk. 2009. *Mengembangkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Tjitrosoepomo, G. 1997. *Taksonomi Tumbuhan*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press
- Semiawan. et. al. 1994. *Mengembangkan Proses Berpikir Ilmiah*. Jakarta: PT Gramedia.
- Sudijono. 2011. *Pengantar evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Tim penyusun kamus besar bahasa indonesia. 1989. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta : PT. Gramedia.
- Winkel, W. S. 1996. *Bimbingan dan Konseling di sekolah menengah*. Jakarta: PT. Grasindo.
- Yudianto. 2007. *Petunjuk Praktikum Botani*. Bandung: Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA UPI

**PENGUNAAN MULTIMEDIA INTERAKTIF DALAM
PEMBELAJARAN BIOLOGI MATERI SISTEM SARAF UNTUK
MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN AKTIVITAS SISWA KELAS
XI SMAN 4 LUBUKLINGGAU**

¹Merti Triyanti, ²Endang Suswati

¹Dosen Program Studi Pendidikan Biologi (merti.triyanti@yahoo.com)

²Guru Biologi SMA Negeri 4 Lubuklinggau (endang.suswati@yahoo.com)

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui manfaat multimedia pada materi sistem saraf dan mengetahui hasil belajar dan aktifitas siswa setelah menggunakan multimedia interaktif. Penelitian ini menggunakan 2 siklus dimana tiap siklus terdiri dari empat langkah yaitu : perencanaan, pelaksanaan, pengamatan, dan refleksi. Dari hasil penelitian diketahui bahwa dengan pembelajaran dengan menggunakan multimedia interaktif, keaktifan siswa kelas XI SMA Negeri 4 Lubuklinggau meningkat dari 50% pada siklus I menjadi 85,70% pada siklus II, siswa yang mencapai KKM dari 72,32% pada siklus I menjadi 79,29% pada siklus II. Berdasarkan analisa data tersebut dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan multimedia interaktif pada materi sistem saraf kualitas pembelajaran pada mata pelajaran Biologi di kelas XI SMA Negeri 4 Lubuklinggau meningkat. Adapun besar peningkatan hasil belajar siswa kelas XI SMA Negeri 4 Lubuklinggau pada pembelajaran biologi tentang materi sistem saraf menggunakan multimedia interaktif sebesar 16,45%.

Kata kunci : Multimedia Interaktif, Hasil Belajar, Aktivitas Siswa

A. PENDAHULUAN

Biologi ialah ilmu alam tentang makhluk hidup atau kajian saintifik tentang kehidupan (Campell, 2003:78). Sebagai ilmu, biologi mengkaji berbagai persoalan yang berkaitan dengan berbagai fenomena kehidupan makhluk hidup pada berbagai tingkat organisasi kehidupan dan tingkat interaksinya dengan faktor lingkungannya pada dimensi ruang dan waktu. Biologi sebagai bagian dari sains terdiri dari produk dan proses.

Produk biologi terdiri atas fakta, konsep, prinsip, teori, hukum dan postulat yang berkaitan dengan kehidupan makhluk hidup beserta interaksinya dengan lingkungan (Mastur dalam Depdiknas, 2002). Dari segi proses maka Biologi memiliki ketrampilan proses yaitu: mengamati dengan indera, menggolongkan atau mengelompokkan, menerapkan konsep atau prinsip, menggunakan alat dan bahan, berkomunikasi, berhipotesis, menafsirkan data, melakukan

percobaan, dan mengajukan pertanyaan.

Pada dasarnya pembelajaran biologi berupaya untuk membekali siswa dengan berbagai kemampuan tentang cara mengetahui dan memahami konsep ataupun fakta secara mendalam. Selain itu, pembelajaran biologi seharusnya dapat menampung kesenangan dan kepuasan intelektual siswa dalam usahanya untuk menggali berbagai konsep. Dengan demikian dapat tercapai pembelajaran biologi yang efektif. Biologi memiliki karakteristik khusus, yang berbeda dengan ilmu lainnya dalam hal objek, persoalan, dan metodenya (Islanzadi, 2013:202). Hal ini membawa konsekuensi logis dalam cara mengajarkannya. Biologi yang hakekatnya adalah belajar dari alam maka memiliki konsekuensi logis bahwa mengajarkannya harus menghadirkan objek atau gejala langsung yang ada di alam. Interaksi siswa dengan objek persoalan akan menimbulkan pengalaman belajar yang bermakna sehingga siswa tidak hanya sekedar menghafal tetapi juga memahami persoalan objek dan dapat memberikan pengertian yang lebih mendalam yang sukar dilupakan

(Fatah, 2005: 7). Kenyataannya tidak semua objek dan gejala-gejala alam dapat dihadirkan dalam pembelajaran di kelas dan sulit dipelajari langsung karena terkendala beberapa hal, misalnya waktu, peralatan, tenaga dan tempat.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara terbatas dengan guru mata pelajaran biologi di SMAN 4 Lubuklinggau, diketahui bahwa dari 4 (empat) kelas XI IPA yang ada, kelas XI IPA4 merupakan kelas yang memiliki nilai terburuk pada materi sistem saraf. Hal ini dibuktikan dari nilai ulangan harian yang telah dilakukan oleh guru dengan jumlah siswa yang telah mencapai KKM adalah 12 orang (42,85%) dan siswa yang belum mencapai KKM sebanyak 16 siswa (57,15%).

Selain itu, media pembelajaran yang tersedia di laboratorium biologi SMAN 4 Lubuklinggau masih terbatas khususnya multimedia interaktif materi sistem saraf. Pembelajaran yang dilakukan hanya menggunakan gambar, penjelasan atau ‘cerita’ guru, *textbook*, dan *powerpoint*. Sedangkan hasil observasi dan wawancara terbatas terhadap siswa, siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi

biologi khususnya materi sistem saraf. Hal ini disebabkan karena materi ini sifatnya sulit divisualisasikan atau objeknya sulit untuk dihadirkan secara nyata, sehingga untuk menyampaikan materi tersebut membutuhkan media yang tepat agar siswa mampu memahami materi tersebut. Kesulitan memahami materi tersebut akan mempengaruhi motivasi dan keaktifan siswa dalam mengikuti kegiatan pembelajaran dan akhirnya akan berpengaruh terhadap hasil belajar siswa. Untuk itu perlu adanya upaya baru dalam proses pembelajaran biologi, salah satunya adalah menggunakan multimedia interaktif.

Multimedia interaktif dikemas dalam *Compact Disc* (CD) yang berisi tampilan teks, gambar, suara, animasi, video digunakan sebagai media pembelajaran biologi dapat menyediakan peluang bagi guru untuk mengembangkan teknik pembelajaran sehingga menghasilkan hasil yang maksimal. Demikian juga bagi siswa, multimedia interaktif diharapkan mampu membuat siswa lebih mudah untuk memahami materi biologi secara cepat dan efisiensi. Karena siswa dapat memilih bagian mana yang akan dipelajari terlebih dahulu tanpa

tergantung guru dan siswa dapat mengulang bagian yang belum dipahami sesuai dengan kecepatan masing-masing. Selain itu, penggunaan multimedia interaktif ini dapat membantu guru untuk memadukan media-media dalam proses pembelajaran, membantu guru menciptakan pola penyajian yang interaktif, memodifikasi muatan materi pelajaran menjadi lebih menarik dan mudah dipahami, tujuan materi yang sulit akan menjadi mudah serta suasana belajar yang menegangkan menjadi menyenangkan. Sehingga proses pembelajaran akan berlangsung dengan baik (Bambang Dwi Setiyono, 2008: 13).

Beberapa keunggulan multimedia di antaranya adalah adanya keterlibatan organ tubuh seperti telinga (*audio*), mata (*visual*), dan tangan (kinetik). Keterlibatan berbagai organ ini membuat informasi lebih mudah dimengerti (Arsyad, 2007:172). Dengan berbagai keunggulan multimedia tersebut diharapkan dapat membantu efektivitas proses pembelajaran serta penyampaian pesan dan isi pelajaran pada saat itu, selain itu juga akan memberikan pengertian konsep yang sebenarnya secara

realistis. Rendahnya pemahaman siswa kelas XI IPA4 terhadap materi sistem saraf yang dilihat dari nilai ulangan harian dan kurangnya pemanfaatan multimedia dalam hal ini adalah komputer dalam membantu proses pembelajaran biologi di SMAN 4 Lubuklinggau mendorong peneliti melakukan studi penggunaan Multimedia Interaktif (MMI) dalam pembelajaran biologi materi sistem saraf. Dengan demikian akan diperoleh informasi mengenai bagaimana implementasi penggunaan multimedia interaktif dalam meningkatkan hasil belajar Biologi dan aktivitas siswa.

B. LANDASAN TEORI

1. Multimedia Interaktif

Multimedia terbagi menjadi dua kategori, yaitu multimedia linier dan multimedia interaktif. Bambang Dwi Setiyono (2008:13) menyatakan bahwa Multimedia linier adalah suatu multimedia yang tidak dilengkapi dengan alat pengontrol apapun yang dapat dioperasikan oleh pengguna. Multimedia ini berjalan sekuensial (berurutan), Sedangkan multimedia interaktif adalah suatu multimedia yang dilengkapi dengan alat pengontrol yang dapat dioperasikan

oleh pengguna, sehingga pengguna dapat memilih apa yang dikehendaki untuk proses selanjutnya. Contoh multimedia interaktif adalah pembelajaran interaktif, aplikasi *game*. Multimedia interaktif memiliki keuntungan dan kelebihan dalam pembelajaran diantaranya adalah sebagai berikut:

- a. Sistem pembelajaran lebih inovatif dan interaktif
- b. Pengajar akan selalu dituntut untuk kreatif inovatif dalam mencari terobosan pembelajaran
- c. Mampu menggabungkan antara teks, gambar, audio, musik, animasi, gambar, atau video dalam satu kesatuan yang saling mendukung guna tercapainya tujuan pembelajaran
- d. Menambah motivasi pembelajar selama proses belajar mengajar hingga didapatkan tujuan pembelajaran yang diinginkan. Mampu memvisualisasikan materi yang selama ini sulit untuk diterangkan hanya sekedar dengan penjelasan atau alat peraga yang konvensional

e. Melatih pembelajar lebih mandiri dalam mendapatkan ilmu pengetahuan.

Dalam proses pembelajaran, multimedia memiliki fungsi sebagai pembawa informasi dari sumber (guru) menuju penerima (siswa). Sedangkan metode adalah prosedur untuk membantu siswa dalam menerima dan mengolah informasi guna mencapai tujuan pembelajaran (Daryanto, 2010:8).

Komponen multimedia interaktif adalah karakteristik dari multimedia yang mempengaruhi tampilan, fungsi, dan keefektifan dari multimedia tersebut. Menurut Philips (1997:79), ada empat komponen multimedia secara teknis, yaitu:

a. **Teks.** Secara umum, jenis teks dibagi menjadi dua golongan besar *font* yaitu *font* serif (contoh: Times New Roman) dan *font* sans-serif (contoh: Arial). Untuk tampilan computer, penelitian menunjukkan bahwa cenderung menyukai *font* sans-serif (Schweir & Misanchuk, 1993:241).

b. **Grafis.** Komponen multimedia pembelajaran secara grafis terdiri dari tata letak, garis, bentuk, tekstur, keseimbangan, ruang, teks, dan warna. Khusus untuk elemen warna, penggunaan warna dalam multimedia pembelajaran mempengaruhi berhasil tidaknya penyampaian pesan pembelajaran.

c. **Video.** Video paling baik dimanfaatkan dalam multimedia pembelajaran dimana dibutuhkan representasi proses dinamis atau bergerak (Schweir & Misanchuk, 1993: 268)

d. **Audio.** Penggunaan video harus diperhatikan agar tidak berlebihan sehingga mengganggu pembelajaran, tidak terjadi pengulangan yang tidak perlu, dan tidak digunakan sebagai hukuman atas kesalahan pengguna yang memberikan efek tidak menyenangkan.

2. Hasil Belajar

Hasil belajar adalah hal yang dapat dipandang dari dua sisi, yaitu sisi siswa dan guru. Dari sisi siswa, hasil belajar merupakan tingkat perkembangan mental yang lebih

baik jika dibandingkan pada saat sebelum belajar. Hasil belajar digunakan guru untuk dijadikan ukuran atau kriteria dalam mencapai suatu tujuan pendidikan (Dimiyati & Mudjiono, 2009:256). Pendapat lain dikemukakan oleh Nana Sudjana (2010:22) yang menyatakan bahwa hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah menerima pengalaman belajarnya. Gagne & Briggs (1979:49) menyatakan bahwa hasil belajar dapat dikelompokkan menjadi 5 kategori, yaitu keterampilan intelektual, strategi kognitif, informasi verbal, keterampilan motorik dan sikap. Pendapat ini dapat diartikan sebagai berikut: 1) keterampilan intelektual berarti belajar melakukan sesuatu secara intelektual; 2) strategi kognitif merupakan kemampuan yang mengarahkan perilaku belajar, mengingat, dan berpikir seseorang; 3) informasi verbal. Belajar informasi verbal adalah belajar untuk mengetahui apa yang dipelajari baik yang berbentuk nama-nama objek, fakta-fakta maupun pengetahuan yang telah disusun dengan baik; 4)

keterampilan motorik. Kemahiran ini merupakan kemampuan siswa untuk melakukan sesuatu dengan menggunakan mekanisme otot yang dimiliki; 5) sikap. Sikap merupakan kemampuan meraksi/merespon secara positif atau negative terhadap orang, sesuatu, dan situasi.

3. Aktivitas Belajar

Aktivitas siswa sangat penting untuk meraih prestasi belajar yang diharapkan. Aktivitas belajar yang dimaksud adalah kegiatan atau kesibukan siswa dalam melaksanakan tugasnya sebagai pelajar di sekolah. Menurut Sardiman (2007), aktivitas siswa merupakan segala bentuk kegiatan yang dilakukan oleh siswa yang bersifat pikiran/jasmani maupun mental/rohani dimana keduanya sangat terkait dalam mencapai prestasi belajar baik aktivitas fisik maupun mental. Dalyono (2009:218), mengemukakan beberapa contoh aktivitas belajar dalam beberapa situasi, yaitu: 1) Mendengar, 2) memandang, 3) meraba, 4) membau dan mencicip, 5) menulis atau mencatat, 6) membaca, 7) membuat rangkuman,

8) mengingat, 9) berpikir, 10) latihan atau praktek.

4. Sistem Saraf

a. Pengertian sistem saraf

Sistem saraf adalah sistem organ yang meregulasi atau mengatur sistem-sistem organ yang lain. Sistem ini mengontrol tubuh, baik terhadap otot-otot, kelenjar-kelenjar, dan organ-organ. Sistem saraf akan menerima masukan dari lingkungan eksternal maupun lingkungan internal mengenai keadaan tubuh, kemudian berdasarkan masukan tersebut, sistem saraf akan menentukan tindakan yang tepat untuk menjaga fungsi tubuh yang normal. Sistem tersebut juga bertanggung jawab atas pengetahuan dan daya ingat yang dimiliki manusia (Soewolo, dkk., 2000:59). Sistem saraf tersusun atas neuron dan neuroglia.

b. Sistem Saraf Pusat

Seluruh aktivitas tubuh dikendalikan oleh sistem saraf pusat. Sistem saraf pusat terdiri atas otak dan sumsum tulang belakang. Otak dilindungi oleh tengkorak, sedangkan

sumsum tulang belakang dilindungi oleh ruas-ruas tulang belakang. Otak merupakan pusat saraf utama, terletak di dalam rongga tengkorak. Ukuran otak manusia bervariasi, ditentukan oleh jenis kelamin, umur, dan ukuran fisik. Otak terbungkus dalam sebuah tengkorak dari tulang keras dan terlindungi oleh tiga selaput otak atau meninges. Sumsum tulang belakang secara strategis terletak antara otak dan sistem saraf tepi, sehingga sumsum tulang belakang mempunyai 2 fungsi utama, yaitu: a) melayani hubungan informasi antara otak dan tubuh; b) mengintegrasikan aktivitas refleksi antara input aferen dan output eferen tanpa melibatkan otak (Soewolo, dkk., 2000:84).

c. Sistem Saraf Tepi

Manusia mempunyai sistem yang mengatur gerakan yang dilakukan secara sadar di bawah komando kesadaran manusia. Sebagai contoh, gerakan tangan karena secara sadar akan mengambil gelas. Gerakan tersebut diatur oleh sistem-sistem saraf tepi yang terdiri dari sistem saraf sadar dan sistem saraf tak sadar. Sistem saraf tepi berfungsi membawa impuls ke dan dari

saraf pusat. Sistem saraf sadar adalah sistem yang mengatur gerakan yang dilakukan secara sadar. Jenis-jenis saraf spinal disajikan pada Tabel 2. Saraf spinal dibagi menjadi beberapa bagian, yaitu: a) delapan pasang saraf leher; b) dua belas pasang saraf punggung; c) lima pasang saraf pinggang; d) lima pasang saraf pinggul dan e) satu pasang saraf ekor. Sistem saraf tak sadar atau autonom bekerja secara otomatis, tidak di bawah kehendak saraf pusat. Contoh gerakan yang dikendalikan sistem saraf autonom adalah denyut jantung, gerak alat pencernaan, dan pengeluaran keringat. Sistem saraf ini terletak khusus di sumsum tulang belakang. Sistem saraf autonom terdiri atas susunan saraf simpatik dan saraf parasimpatik. Sistem saraf simpatik dan parasimpatik memberikan efek berlawanan pada suatu organ khusus (Soewolo, dkk., 2000:90).

d. Gerak Biasa dan Refleks

Baik disadari maupun tidak, tubuh selalu melakukan gerak. Bahkanseseorang yang

tidak memiliki kesempurnaan pun akan tetap melakukan gerak yang disebabkan oleh kontraksi otot. Gerak terjadi begitu saja melalui mekanisme rumit dan melibatkan banyak bagian tubuh. Gerak adalah suatu tanggapan terhadap rangsangan baik itu dari dalam tubuh maupun dari luar tubuh. Gerak tubuh dibedakan menjadi 2 macam, yaitu:

- 1) Gerak biasa, gerakan yang dilakukan dengan kesadaran disebut gerak biasa atau gerak sadar.
- 2) Gerak refleks, pada gerak refleks, impuls melalui jalan pendek atau jalan pintas, yaitu dimulai dari reseptor penerima rangsang, kemudian diteruskan oleh neuron sensori ke pusat saraf, diterima oleh sel saraf penghubung (asosiasi) tanpa diolah di dalam otak langsung dikirim tanggapan ke neuron motor untuk disampaikan ke efektor, yaitu otot atau kelenjar.

C. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 4 Lubuklinggau di kelas XI IPA 4 Tahun Pelajaran

2014/2015 pada bulan April sampai Mei 2015. Observer pada penelitian ini adalah teman sejawat peneliti yang merupakan dosen Program Studi Pendidikan Biologi STKIP PGRI Lubuklinggau dan mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi Semester VI. Subjek penelitian dalam penelitian ini adalah:

- a. Siswa kelas XI IPA 4 yang berjumlah 28 orang yaitu mengamati aktivitas siswa dalam proses pembelajaran, dan hasil belajar siswa dengan menggunakan multimedia interaktif
- b. Guru, yaitu kemampuan dan keterampilan guru dalam menggunakan multimedia interaktif dalam pembelajaran

1. Sumber Data

Sumber data dalam penelitian ini terdiri dari siswa dan guru. Data dari siswa untuk mendapatkan data tentang aktivitas siswa dan hasil belajar setelah mengikuti pembelajaran.

2. Teknik Pengumpulan Data

Teknik dan alat pengumpulan data adalah observasi dan tes.

- a. Observasi: dipergunakan untuk mengumpulkan data tentang aktivitas dan ketrampilan guru dalam menggunakan multimedia interaktif dan mengamati aktivitas siswa dalam proses pembelajaran. Aktivitas yang diamati meliputi: memandang, menulis, membaca, berfikir dan latihan atau praktek.
- b. Tes: Dipergunakan untuk mengumpulkan data tentang hasil belajar siswa. Tes dilakukan dengan menggunakan butir soal untuk mengukur hasil belajar siswa.

D. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Adapun hasil belajar siswa yang diperoleh setelah dilakukan evaluasi pada akhir pelajaran dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1
Hasil belajar siswa siklus I

No	Nilai	Predikat	Jumlah Siswa	Presentase (%)
1	< 68	Belum tuntas	8	28,58
2	68 – 74	Tuntas cukup	6	21,42
3	75 – 89	Tuntas baik	13	46,42
4	90 – 100	Tuntas amat baik	1	3,58
Jumlah			28	100

Untuk mengetahui aktifitas siswa berpartisipasi aktif dalam pada pelaksanaan kegiatan belajar mengerjakan tugas. Observasi pada siklus 1, peneliti menggunakan aktivitas siswa dalam PBM selama lembar observasi. Berdasarkan siklus pertama dapat dilihat pada pengamatan yang dilakukan terdapat tabel 2.

14 orang (7 pasangan atau 50%) yang

Tabel 2
Tingkat Aktivitas Siswa dalam PBM Siklus I

No	Skor	Kriteria	Jumlah Pasangan	Presentase (%)
1	12 – 21	Tidak aktif	1	7,14
2	22 – 31	Kurang aktif	6	42,86
3	32 – 41	Aktif	7	50
4	42 – 48	Sangat aktif	-	-
Jumlah			14	100

Tabel 3
Hasil Belajar Siswa Siklus II

No	Nilai	Predikat	Jumlah Siswa	Presentase (%)
1	< 68	Belum tuntas	3	10,71
2	68 – 74	Tuntas cukup	3	10,71
3	75 – 89	Tuntas baik	17	60,72
4	90 – 100	Tuntas amat baik	5	17,86
Jumlah			28	100

Tabel 4
Tingkat Keaktifan siswa dalam PBM Siklus II

No	Skor	Kriteria	Jumlah Pasangan	Presentase (%)
1	12 – 21	Tidak aktif	0	0
2	22 – 31	Kurang aktif	2	14,28
3	32 – 41	Aktif	6	42,86
4	42 – 48	Sangat aktif	6	42,86
Jumlah			14	100

Tabel 5
Peningkatan Keaktifan Siswa Tiap Siklus

Pelaksanaan	Kriteria	Presentase (%)	Jumlah Pasangan
Siklus I	Tidak aktif	7,14	1
	Kurang Aktif	42,85	6
	Aktif	50	7
Siklus II	Kurang Aktif	14,28	2
	Aktif	42,85	6
	Sangat Aktif	42,85	6

Tabel 6
Peningkatan Hasil Belajar Siswa Tiap Siklus

No	Pelaksanaan	Rata-rata	Siswa yang mencapai KKM	Presentase (%)
1	Kondisi awal	65,10	12	42,85
2	Siklus 1	72,32	20	71,42
3	Siklus 2	79,29	25	89,28

Tabel 7
Data Perkembangan Kegiatan Guru Tiap Siklus

Pelaksanaan	RPP		Pelaksanaan Pembelajaran	
	Skor	Predikat	Skor	Predikat
Siklus I	33	Baik	78	Baik
Siklus II	36	Sangat baik	101	Sangat baik

Pembahasan

Penelitian ini telah membuktikan bahwa pemanfaatan multimedia interaktif pada materi sistem saraf berhasil meningkatkan hasil belajar dan aktifitas siswa. Hal ini terlihat dari adanya peningkatan aktivitas siswa dalam proses pembelajaran. Pada siklus I ada 1 pasang siswa atau 7,14% dengan kriteria tidak aktif, 6 pasang siswa atau 42,5% dengan kriteria kurang aktif, dan 7 pasang siswa atau 50% dengan kriteria aktif. Pada siklus II, penetapan pasangan berdasarkan peringkat kelas, tugas yang diberikan guru kepada pasangan dengan menggunakan lembar kerja siswa mampu dikerjakan dengan baik, masing-masing pasangan sudah melaksanakan peran sebagai pembicara dan sebagai pendengar dengan baik, dan mereka termotivasi untuk melaksanakan kedua peran tersebut, suasana pembelajaran yang efektif dan menyenangkan sudah mulai tercipta, sebagian besar jawaban yang ditulis sudah memenuhi

harapan yang diinginkan. Bahkan ada 6 orang siswa atau 42,85% skor yang diperoleh dengan kriteria sangat aktif. Namun demikian pada siklus II ini masih ada 2 pasang siswa lagi yang memperoleh kriteria kurang aktif. Sedangkan data hasil belajar siswa, pada siklus I diperoleh nilai rata-rata 72 dan siswa yang mencapai KKM 20 siswa dari 28 siswa atau 71,42%, hal ini menunjukkan sudah ada peningkatan bila dibandingkan dengan kondisi awal. Namun belum mencapai seperti yang diharapkan, hal ini disebabkan kelemahan guru dalam proses pembelajaran yaitu guru belum terbiasa menciptakan suasana pembelajaran yang mengarah kepada penggunaan multimedia interaktif. Untuk siklus II diperoleh nilai rata-rata 79 dan siswa yang mencapai KKM 25 siswa dari 28 siswa atau 89,28%. Tercapainya target yang ditetapkan pada siklus II ini karena siswa kelihatan lebih antusias mengikuti proses pembelajaran, serta hampir semua siswa merasa termotivasi untuk melaksanakan peran sebagai pembicara dan peran sebagai pendengar. Serta jawaban yang dibuat siswa sudah sesuai

dengan harapan dan selesai sesuai dengan waktu yang ditentukan. Hasil observasi kegiatan guru meliputi dua hal yaitu RPP yang dibuat oleh guru dan pelaksanaan pembelajaran oleh guru. Hasil observasi RPP yang dibuat oleh guru pada siklus I sudah baik yaitu dengan perolehan skor 33 dari total skor 40, walaupun demikian masih ada kekurangan yaitu skenario pembelajaran masih kurang tergambar dengan jelas, materi pembelajaran tidak dibuat ringkasan dan hasil observasi pelaksanaan pembelajaran yang dilakukan oleh guru masih kurang yaitu dengan perolehan skor 78 dengan kriteria kurang baik dari total skor 120. Pada siklus II hasil observasi RPP yang dibuat oleh guru mengalami peningkatan dari siklus I dengan skor 33 dari total skor 40 menjadi 36 pada siklus II dengan kriteria baik. Demikian juga untuk hasil observasi pelaksanaan pembelajaran oleh guru mengalami peningkatan dengan perolehan skor 101 dengan kriteria baik. Pada siklus II ini guru dapat mempertahankan dan meningkatkan suasana pembelajaran yang mengarah pada pembelajaran dengan menggunakan multimedia interaktif,

guru intensif membimbing siswa yang mengalami kesulitan, guru sudah baik dalam hal pelaksanaan pra pembelajaran, penguasaan materi, memacu dan memelihara keterlibatan siswa, baik dalam pemanfaatan media pembelajaran. Adapun besar peningkatan hasil belajar siswa kelas XI SMA Negeri 4 Lubuklinggau pada pelajaran biologi tentang materi sistem saraf menggunakan model pembelajaran multimedia interaktif sebesar 22,12%.

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang dilakukan, jelaslah bahwa melalui penggunaan multimedia interaktif pada materi sistem saraf mengalami peningkatan pada hasil belajar dan aktifitas siswa. Demikian pula pada pelaksanaan

pembelajaran terjadi peningkatan. Dengan demikian, hipotesis yang telah dirumuskan dalam penelitian ini dapat dibuktikan yaitu “penggunaan multimedia interaktif bermanfaat bagi siswa kelas XI SMAN 4 Lubuklinggau dan dapat meningkatkan hasil belajar siswa serta aktivitas siswa kelas XI SMAN 4 Lubuklinggau”.

E. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh simpulan bahwa melalui penggunaan multimedia interaktif pada materi sistem saraf mengalami peningkatan pada hasil belajar dan aktifitas siswa kelas XI SMAN 4 Lubuklinggau.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadi, Abu. 1995. *Psikologi Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Azhar Arsyad. 2010. *Media pembelajaran*. Jakarta: PT. Grafindo persada.
- Setiyono, B.D. 2008. Pengembangan pembelajaran dengan menggunakan multimedia interaktif untuk pembelajaran yang berkualitas. Makalah disajikan dalam lomba karya tulis ilmiah tingkat fakultas, di Universitas Negeri Semarang.
- Campbell, N.A., Reece, J.B. & L.G. Mitchell. 2004. *Biologi jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Daryanto. 2010. *Media pembelajaran*. Yogyakarta: Gavamedia.
- Depdiknas. 2001. *Kurikulum berbasis kompetensi mata pelajaran biologi*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Pusat Kurikulum.
- Dimiyati dan Mudjiono. 2009. *Belajar dan pembelajaran*. Jakarta: PT. Rieka Cipta.
- Syukur, F. 2005. *Teknologi pendidikan*. Semarang: RaSAIL.

- Gagne, R. M. & Briggs, L. J. 1979. Principles of instructional design second edition. United States of America: Holt Rinehart and Winston.
- Sudjana, N. 2010. Penilaian hasil proses belajar mengajar. Bandung: Rosdakarya.
- Philips, R. 1997. The developer's handbook to interactive multimedia: A practical guide for educational applications. London: Kogan Page Ltd
- Reece, J.B., Urry, L.A., Cain, M.L., et al. (2011). Campbell biology (9thed.). San Fransisco: Pearson Education, Inc.
- Sardiman. 2007. Interaksi & Motivasi Belajar & Mengajar. Jakarta: Rajawali Pers.
- Schwieb, R.A. & Misanchuk, E.R. 1993. Interactive multimedia instruction. New Jersey: Educational Technology Publications, Inc.
- Soewolo., Soedjono Basoeki & Titi Yudani. 2000. Fisiologi manusia. Malang: Universitas Negeri Malang.

**PENGARUH PEMBERIAN KOMPOS LIMBAH KULIT KOPI
TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN KANGKUNG
(*Ipomoea reptans. Poir*)**

Yunita Wardianti
e-mail: yunita.wardianti@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian kompos limbah kulit kopi terhadap pertumbuhan tanaman kangkung (*Ipomoea reptans. Poir*). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dengan konsentrasi kompos limbah kulit kopi 0%, 25%, 50%, dan 75% dan masing-masing 6 ulangan. Penelitian ini dilakukan dengan tahap pembuatan kompos, penyiapan benih, persiapan media tanam, penanaman benih, pemeliharaan, dan pengamatan. Pengamatan yang dilakukan yaitu terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah tunas, diameter batang, persentase tanaman yang hidup, dan berat basah tanaman. Data yang diperoleh dianalisis dengan ANNOVA satu faktor. Dari hasil penelitian ini diketahui bahwa kompos limbah kulit kopi berpengaruh nyata meningkatkan pertumbuhan (tinggi tanaman, diameter batang, jumlah tunas, dan berat basah tanaman) kangkung (*Ipomoea reptans. Poir*), tetapi tidak berpengaruh terhadap jumlah daun dan persentase tanaman yang hidup. Dapat disimpulkan bahwa yang paling baik pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman kangkung (*Ipomoea reptans. Poir*) yaitu pada perlakuan C (50%).

Kata kunci: Kompos limbah kulit kopi, Pertumbuhan kangkung darat (*Ipomoea reptans. Poir*)

A.

PENDAHULUAN

Kangkung merupakan jenis sayuran yang memiliki banyak manfaat yaitu sebagai anti racun (antitoksik), anti radang, peluruh kencing (diuretik), menghentikan pendarahan (hemostatik), dan sebagai obat tidur (sedatif). Selain itu, kangkung juga berkhasiat sebagai obat luar dan obat dalam. Sebagai obat luar kangkung dapat digunakan untuk mengobati bisul, kapalan, dan radang kulit bernanah. Sebagai obat dalam,

kangkung dapat mengurangi haid yang terlalu banyak, mengatasi keracunan makanan, kencing darah, anyang-anyangan (kencing sedikit-sedikit dan terasa nyeri), mimisan, sulit tidur, dan wasir berdarah (Azmi, 2007).

Kangkung memiliki banyak manfaat, namun hasil rata-rata kangkung di Indonesia masih rendah. Menurut Rukmana (1994), rendahnya hasil rata-rata kangkung di Indonesia antara lain disebabkan oleh pola pengembangan usaha tani yang masih

bersifat sampingan/ sambilan. Selain itu perawatannya juga kurang intensif terutama dalam hal pemupukan.

Oleh karena itu, perlu dilakukan peningkatan kualitas yaitu dengan cara pemupukan. Salah satu pupuk yang dapat digunakan yaitu kompos. Menurut Murbandono (2008), kompos adalah bahan-bahan organik (sampah organik) yang telah mengalami proses pelapukan karena adanya interaksi antara mikroorganisme (bakteri pembusuk) yang ada di dalamnya. Salah satu bahan yang dapat dijadikan sebagai bahan baku kompos yaitu limbah kulit kopi.

Selama ini pupuk yang dipakai dalam penanaman kangkung yaitu pupuk kandang. Pemakaian pupuk kandang kurang ekonomis karena membutuhkan biaya yang besar. Oleh karena itu, sebagai alternatif digunakan limbah kulit kopi. Limbah kulit kopi memiliki potensi untuk dijadikan kompos karena banyak memiliki kandungan hara. Hasil penelitian Nanda (2005) menyatakan bahwa limbah kulit kopi dapat dijadikan sebagai kompos untuk semai akasia. Selain itu limbah kulit kopi sangat melimpah dan belum dimanfaatkan. Dari penggilingan buah kopi, hampir

setengahnya merupakan limbah kulit kopi dan sisanya biji kopi. Jika tidak dimanfaatkan, limbah kulit kopi hanya menumpuk dan menjadi sampah. Oleh karena itu dilakukan pemanfaatan limbah kulit kopi sebagai pupuk kompos. Hasil penelitian Aiman (1994, dalam Nanda 2005) menunjukkan limbah kulit kopi mengandung 0,27% N, 0,01% P, 0,08% K, dan 0,15% Ca, serta 0,35% Mg. Berdasarkan kandungan haranya, limbah kulit kopi berpotensi digunakan sebagai pupuk organik terutama pada daerah penghasil kopi itu sendiri dalam rangka pengembangan pertanian organik yang efektif dan efisien. Penelitian mengenai pengaruh pupuk organik terhadap pertumbuhan kangkung belum dilakukan. Maka dari itu, peneliti bermaksud melakukan penelitian yang berjudul pengaruh pemberian kompos limbah kulit kopi terhadap pertumbuhan *I. reptans*. Poir.

B. LANDASAN TEORI

1. Kangkung

Kangkung yang juga dikenal sebagai kang kong merupakan tanaman yang tumbuh cepat yang memberikan hasil dalam waktu 4-6 minggu sejak dari benih. Didataran rendah tropika sekitar khatulistiwa, kangkung dapat

dipanen sesudah 25 hari dan dapat menghasilkan lebih dari 20 ton/ha daun segar. Sedangkan di daerah pegunungan yang garis lintangnya lebih tinggi, dibutuhkan waktu 40 hari untuk satu panen. Sehingga kangkung dapat dimasukkan dalam pergiliran dengan pertanaman 3 bulanan dengan dua atau tiga penanaman selama periode itu (Williams, 1993).

Kangkung merupakan jenis tanaman sayuran yang berhabitus herba. Batang tanaman berbentuk bulat panjang, berbuku-buku, banyak mengandung air (*herbaceous*), dan berlubang-lubang. Tanaman kangkung memiliki sistem perakaran tunggang dan cabang-cabang akarnya menyebar kesemua arah, dapat menembus tanah sampai kedalaman 60-100 cm, dan melebar secara mendatar pada radius 100-150 cm atau lebih. Tangkai daun melekat pada buku-buku batang dan di ketiak daunnya terdapat mata tunas yang dapat tumbuh menjadi percabangan baru. Bentuk daunnya panjang dengan ujung runcing, berwarna hijau keputih-putihan (Rukmana, 1994).

Kangkung termasuk suku *convulvaceae* atau keluarga kangkung-kangkungan. Tanaman ini

dapat tumbuh dengan cepat dan dapat dipanen dalam waktu yang singkat. Kangkung termasuk tanaman semusim dengan panjang 30-50 cm. Kangkung dapat ditemukan di dataran rendah hingga ketinggian 1.000 meter dari permukaan laut (Azmi, 2007).

Dari segi kesehatan, kangkung dapat digunakan sebagai bahan obat. Kangkung dapat dimanfaatkan sebagai obat luar dan obat dalam yang dapat menyembuhkan berbagai macam penyakit seperti keracunan makanan, kapalan, susah tidur, mimisan, dan kencing darah (Azmi, 2007).

2. Kompos

Kompos adalah produk daur ulang hasil pengolahan sampah organik yang dapat dibanggakan dan mudah diaplikasikan. Kompos cukup mendapat tempat dimasyarakat dan telah diperjualkan secara komersil. Dimasa mendatang, penggunaan kompos sebagai sumber nutrisi tanaman akan sangat berarti dan memiliki prospek bisnis yang cerah. Kompos tidak hanya mengandung unsur hara makro (N, P, dan K), tetapi juga mengandung unsur hara mikro (Fe, B, S, dan Ca) walaupun diakui kandungan haranya lebih sedikit

dibanding pupuk kimia (Tim Penulis PS, 2008).

Limbah kulit kopi merupakan limbah padat industri kopi yang berpotensi digunakan sebagai sumber bahan organik. Limbah kulit kopi meliputi sekitar 40% dari seluruh gelondongan merah. Pada umumnya kulit kopi telah dimanfaatkan oleh petani kopi sebagai salah satu sumber bahan organik pada areal pertanamannya. Limbah kulit kopi tersebut diberikan secara tabur langsung ke permukaan tanah tanpa melalui proses pengomposan. Pemberian bahan organik mentah dengan cara ini relatif tidak efisien bila ditinjau dari jangka waktu yang diperlukan untuk proses pengomposan (Baon, 2007).

Hasil penelitian Rahayani (2002) menunjukkan bahwa di dalam kompos limbah kulit kopi terdapat lima spesies jamur. Pada kompos buatan terdapat *Aspergillus flavus*, *Aspergillus fumigatus*, *Talaromyces flavus*, dan *Coprinus comatus*. Sedangkan pada kompos alami ditemukan *Aspergillus ochraceus*, *Aspergillus flavus*, dan *Talaromyces flavus*. Selain dari kelima spesies jamur yang telah disebutkan diatas ditemukan pula jamur

makroskopis pada kompos buatan yaitu *Coprinus comatus*.

Pengolahan sampah menjadi kompos merupakan proses mikrobiologi dan berjalan secara aerobik dan anaerobik yang saling menunjang pada kondisi lingkungan tertentu sesuai hasil rekayasa. Saat pengomposan terjadi perombakan bahan organik menjadi komponen lebih sederhana dan stabil dalam larutan berbentuk ionik dan mudah diserap oleh tumbuhan. Proses pengomposan ini secara garis besar disebut dekomposisi dan terbentuk dalam kurun waktu 30-90 hari (Tim Penulis PS, 2008).

Kompos dibuat dari bahan organik yang berasal dari bermacam-macam sumber. Dengan demikian kompos merupakan sumber bahan organik dan nutrisi tanaman. Bahan dasar kompos mengandung selulose 15%-60%, hemiselulose 10%-30%, lignin 5%-30%, protein 5%-40%, bahan mineral (abu) 3%-5%, disamping itu, terdapat bahan larut air panas dan dingin (gula, pati, asam amino, urea, garam amonium) sebanyak 2%-30%, dan 1%-15% lemak larut eter dan alkohol, minyak dan lilin. Komponen organik ini mengalami

proses dekomposisi dibawah kondisi mesofilik dan termofilik. Pengomposan dengan metode timbunan di permukaan tanah, lubang galian tanah, indore menghasilkan bahan yang terhumifikasi berwarna gelap setelah 3-4 bulan dan merupakan sumber bahan organik untuk pertanian berkelanjutan (Sutanto, 2002).

Pembuatan kompos dapat dilakukan dengan menambahkan kotoran ternak. Daur ulang limbah ternak berperan dalam mencegah terjadinya pencemaran lingkungan, dan secara bersamaan juga meningkatkan produksi tanaman. Suatu hal yang cukup nyata bahwa limbah ternak yang cukup banyak dapat diubah menjadi pupuk organik yang berharga murah. Kotoran ternak mempunyai nilai pupuk (padat dan cair) yang tinggi dan mudah terdekomposisi. Kotoran kambing atau domba yang berbentuk padat mengandung 33,1% bahan organik. Selain itu juga mengandung 0,70% N, 0,22% P, 0,24% K, dan 0,33% Ca (Sutanto, 2002). Pembuatan kompos lebih cepat dilakukan dengan penambahan EM4 (*effective microorganism*) yang sudah terbukti sangat efektif sebagai pengurai bahan organik menjadi kompos. Kompos

yang dibuat dengan penambahan aktivator EM-4 dinamakan bokasi. (Andoko, 2008).

C. METODE PENELITIAN

Prosedur penelitian terdiri dari Pembuatan Kompos, penyediaan benih, persiapan media tanam, penanaman benih, pemeliharaan, dan pengamatan. Pembuatan kompos dilakukan dengan menumpuk limbah kulit kopi sebanyak 50 kilogram dengan tinggi 5 cm, lalu dilakukan penambahan EM4 dengan konsentrasi 25% yang disemprotkan di atas limbah kulit kopi hingga lembab dan kemudian di atasnya ditaburi kotoran kambing sebanyak 20 kilogram dan dibuat berlapis-lapis (Modifikasi Sutanto, 2002). Benih yang digunakan adalah benih kangkung yang diperoleh dari toko pertanian. Persiapan Media Penanaman dilakukan dengan mencampurkan antara tanah kebun dan kompos dengan konsentrasi komposnya yaitu perlakuan A sebanyak 0%, perlakuan B sebanyak 25%, perlakuan C sebanyak 50%, dan perlakuan D sebanyak 75%. Kemudian setelah dicampur dimasukkan kedalam *polybag*. Penanaman Benih dilakukan dengan menanam sebanyak enam butir pada masing-masing *polybag* yang telah berisi media penanaman.

Kemudian, setelah tumbuh dilakukan penyeleksian pada benih dan hanya disisakan satu benih yang baik untuk diamati pertumbuhannya. Pemeliharaan dilakukan dengan penyiraman dan penyiangan. Pengamatan dilakukan pada tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah tunas, diameter batang,

persentase tanaman, dan berat basah tanaman.

Data hasil penelitian dianalisis dengan ANNOVA satu faktor. Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka dilanjutkan dengan uji perbandingan berganda Duncant New Multipel Range Tes (DNMRT) pada taraf 5% (Gomes, 1995).

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil

Dari hasil penelitian tentang pengaruh pemberian kompos limbah kulit kopi terhadap pertumbuhan tanaman *I. reptans*. Poir diperoleh hasil sebagai berikut:

Perlakuan	Ulangan (n)	Tinggi rata-rata (cm) ± SD	Notasi	Jumlah daun rata-rata (helai) ± SD	Jumlah tunas rata-rata (batang) ± SD	Notasi	Diameter rata-rata (cm)±SD	Notasi	Persentase tanaman yang hidup (%)±SD	Berat basah tanaman (g) ± SD	Notasi
A	6	101,95 ± 17,57	a	51,5 ± 2,06	0,16 ± 0,40	a	0,36 ± 0,05	a	91,66 ± 0,91	7,60 ± 3,13	a
B	6	128,05 ± 14,16	b	56,16 ± 3,18	5,16 ± 3,18	a b	0,5 ± 0,04	a	97,22 ± 0,30	14,37 ± 1,47	b
C	6	141,53 ± 13,87	b	57,16 ± 6,43	11,3 ± 9,43	b	0,71 ± 0,16	b	88,88 ± 0,86	21,01 ± 7,23	c
D	6	135,16 ± 9,87	b	58,33 ± 5,00	9,16 ± 3,37	b	0,66 ± 0,16	b	94,44 ± 0,86	19,51 ± 4,68	b c

Ket : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada lajur yang sama menyatakan tidak berbeda nyata pada taraf 5% dengan UJGD

2.

Pembahasan

Dari hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian perlakuan kompos limbah kulit kopi berpengaruh terhadap tinggi, jumlah tunas, diameter batang, dan berat basah tanaman *I. reptans*. Poir, tetapi tidak berpengaruh pada jumlah daun, dan

persentase tanaman yang hidup.

Tanaman yang diberi kompos limbah kulit kopi lebih tinggi daripada tanaman yang tidak diberi kompos limbah kulit kopi. Perbedaan ini disebabkan karena unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman *I. reptans*. Poir tersedia lebih banyak pada media

tanam yang diberi kompos limbah kulit kopi daripada media tanam yang tidak diberi kompos limbah kulit kopi. Nanda (2005) menyatakan bahwa kompos limbah kulit kopi memiliki banyak kandungan seperti nitrogen, fosfor, karbon, dan kalium yang sangat dibutuhkan oleh tanaman pada saat pertumbuhan. Hal ini sesuai dengan pendapat Baon (2007) bahwa limbah kulit kopi memiliki kandungan unsur hara yang dapat digunakan sebagai pupuk karena memiliki nisbah karbon : nitrogen yang tinggi yaitu 140 bila dibandingkan dengan nisbah C/N tanah. Tanaman membutuhkan unsur nitrogen sangat besar pada saat pertumbuhan yang berperan dalam merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan terutama batang, cabang, dan daun. Selain itu nitrogen juga berperan dalam pembentukan zat hijau daun serta dapat juga membentuk protein, lemak, dan berbagai persenyawaan organik yang lain (Salisbury, 1995a). Kemudian di dalam kompos limbah kulit kopi terdapat mikroorganisme pengurai yang sangat berpengaruh dalam penguraian bahan-bahan organik menjadi bahan anorganik dalam tanah sehingga dapat diserap oleh tanaman (Rahayani, 2002).

Pada saat pertumbuhan, tanaman membutuhkan banyak unsur hara untuk menunjang proses metabolisme. Salah satu unsur yang dibutuhkan yaitu Kalium yang berperan dalam membantu metabolisme karbohidrat dan mempercepat pertumbuhan jaringan meristematik (Djaja, 2008). Dalam hal ini kalium banyak diperoleh dari kompos limbah kulit kopi yang ditambahkan pada media tanam, sehingga tanaman yang diberi kompos limbah kulit kopi pertumbuhannya lebih cepat termasuk jumlah tunas yang muncul.

Perlakuan pemberian kompos limbah kulit kopi, diameter tanaman kangkung lebih besar bila dibandingkan dengan tanaman yang tidak diberi kompos limbah kulit kopi. Hal ini dikarenakan media tanam tanaman kangkung lebih subur. Sebab, unsur hara yang dibutuhkan tanaman kangkung tercukupi. Sesuai dengan literatur yang menyebutkan bahwa unsur K mempunyai peranan penting bagi pertumbuhan tanaman yaitu membantu metabolisme karbohidrat, metabolisme nitrogen, sintesa protein, menetralkan asam organik penting secara biologis, mengaktifkan enzim, mempercepat jaringan meristematik

dan mengatur pergerakan stomata serta hal-hal yang berhubungan dengan air (Djaja, 2008).

Pemberian kompos limbah kulit kopi membuat tanah sebagai media tanam lebih banyak mengandung unsur hara dibandingkan dengan media tanam tanpa kompos limbah kulit kopi. Sehingga kebutuhan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman *I. reptans*. Poir terpenuhi. Selain itu perbedaan berat basah antara tanaman yang tidak diberi kompos limbah kulit kopi dengan tanaman yang diberi kompos limbah kulit kopi ini disebabkan karena tanaman yang diberi kompos limbah kulit kopi memiliki tinggi tanaman yang lebih tinggi, memiliki jumlah tunas yang lebih banyak, dan diameter batang yang lebih besar, sehingga berat basahnya pun lebih berat. Hal ini membuktikan bahwa pemberian kompos limbah kulit kopi berpengaruh nyata meningkatkan pertumbuhan tanaman *I. reptans*. Poir.

Dari hasil penelitian tentang pengaruh kompos limbah kulit kopi terhadap pertumbuhan tanaman *I. reptans*. Poir dapat diketahui bahwa pemberian kompos limbah kulit kopi pada media tanam berpengaruh meningkatkan pertumbuhan tanaman *I.*

reptans. Poir. Tanaman *I. reptans*. Poir dengan pemberian kompos limbah kulit kopi lebih tinggi bila dibandingkan dengan tanaman yang tidak diberi kompos limbah kulit kopi. Begitu juga dengan jumlah tunas, diameter batang, dan berat basah tanaman *I. reptans*. Poir yang diberi kompos limbah kulit kopi lebih besar daripada tanaman *I. reptans*. Poir yang tidak diberi kompos limbah kulit kopi. Dari ketiga perlakuan pemberian kompos limbah kulit kopi pada media tanam tanaman *I. reptans*. Poir yang paling menunjukkan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman kangkung adalah pada perlakuan C yaitu pemberian kompos limbah kulit kopi dengan konsentrasi 50%. Hal ini disebabkan karena perlakuan C menyatakan perbedaan yang nyata dengan perlakuan A (tanpa kompos limbah kulit kopi) dan dengan perlakuan B. Walaupun secara statistika perlakuan C tidak berbeda nyata dengan perlakuan D, namun jika dilihat dari hasil yang diperoleh, perlakuan D telah menunjukkan penurunan baik dari tinggi tanaman, jumlah tunas, dan diameter batang.

E. SIMPULAN

Dari hasil penelitian mengenai pengaruh kompos limbah kulit kopi

terhadap pertumbuhan tanaman *I. reptans*. Poir dapat disimpulkan pemberian kompos limbah kulit kopi berpengaruh nyata meningkatkan pertumbuhan (tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah tunas) dan berat basah tanaman *I. reptans*. Poir), tetapi tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan (jumlah daun) dan persentase tanaman *I. reptans*. Poir

yang hidup. Tanaman *I. reptans*. Poir pada pemberian kompos limbah kulit kopi 50% menunjukkan pertumbuhan yang paling baik yang dapat dilihat dari tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah tunas. Selain itu juga menunjukkan berat basah yang paling tinggi bila dibandingkan dengan perlakuan yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Azmi, Chotimatul. 2007. *Menanam Bayam dan Kangkung*. Jakarta: Dinamika Media
- Baon, Jhon Bako; Rinto Sukasih dan Nurkholis. 2007. *Laju Dekomposisi dan Kualitas Kompos Limbah Padat Kopi*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Jember.
<http://digilib.biologi.lipi.go.id>.
Diakses 19 Januari 2011
- Djaja. 2008. *Langkah Jitu Membuat Kompos Dari Kotoran Ternak & Sampah*. Jakarta: PT. Agromedia Pustaka
- Gomes, A Kwanchai dan Arturo A. Gomes. 1995. *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian*. Jakarta: Universitas Indonesia
- Murbandono, L. 2008. *Membuat Kompos Edisi Revisi*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Nanda, Nurdian Kusma. 2005. *Pengaruh Pemberian Limbah Kulit Kopi dan Effective Microorganism (EM-4) terhadap Pertumbuhan Semai Akasia (Acacia mangium Wild) pada Media Ultisol Bengkulu*. Bengkulu: Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu
- Rahayani, Sri. 2002. *Jamur Pada Kompos Kulit Buah Kopi (Coffea sp)*. Bengkulu: Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu
- Rukmana, Rahmat. 1994. *Bertanam Kangkung*. Yogyakarta: Kanisius
- Salisbury, Frank B dan Cleon W Ros. 1995. *Fisiologi Tumbuhan Jilid 1*. Penerjemah Diah R Lukman dan Sumaryono. Bandung: ITB
- Sutanto, Rachman. 2002. *Penerapan Pertanian Organik Pemasarakatan dan Pengembangannya*. Yogyakarta: Kanisius
- Tim penulis PS. 2008. *Penanganan dan Pengolahan Sampah*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Williams, C.N. 1993. *Roduksi Sayuran di Daerah Tropika*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press

PENAMBAHAN AIR KELAPA DALAM PROSES PEMBUATAN TEMPE PADA MATAPELAJARAN MUATAN LOKAL SMA KELAS X SEBAGAI KETERAMPILAN

Reny Dwi Riastuti, M.Pd.Si.
(renydwirastuti@ymail.com)

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui penambahan air kelapa dalam proses pembuatan tempe pada matapelajaran muatan lokal SMA kelas X sebagai Keterampilan. Sampel penelitian ini adalah siswa kelas X₃ di SMAN 4 Lubuklinggau. Pengumpulan data dengan lembar observasi, kemudian data dianalisis menggunakan deskriptif persentase (Kualitatif). Berdasarkan hasil penelitian diperoleh keterampilan afektif siswa pada pertemuan pertama dan ketiga mengalami kenaikan yang signifikan, yaitu pada pertemuan pertama yang mendapatkan kriteria dengan jumlah siswa terbanyak adalah pada kriteria nilai sangat tinggi berjumlah 14 orang atau 45,16% dari seluruh jumlah siswa. Pertemuan ke tiga yang mendapatkan kriteria dengan jumlah siswa terbanyak adalah pada kriteria sangat tinggi dengan jumlah siswa 16 orang atau 51,61% dari jumlah seluruh siswa, sedangkan keterampilan psikomotorik siswa yang mendapatkan kriteria dengan jumlah siswa terbanyak adalah pada kriteria nilai sangat tinggi, dengan jumlah siswa 25 orang atau 84,64% dari jumlah seluruh siswa.

Kata kunci : Air kelapa, Proses Pembuatan tempe, Muatan lokal

A. PENDAHULUAN

Air kelapa sisa pengambilan santan di Lubuklinggau sangat melimpah dan tidak digunakan secara efektif. Dari hasil wawancara pedagang santan yang ada di pasar Moneng Sepati, Satelit dan Pasar Induk Lubuklinggau pada bulan Mei 2015 mengatakan bahwa banyaknya jumlah air kelapa yang dibuang pada hari biasa adalah kisaran 40-50 butir air kelapa dalam setiap hari. Jumlah air kelapa yang dibuang setiap

harinya tidaklah sama. Karena tergantung dengan kebutuhan masyarakat. Jika mendekati hari raya, hari besar lainnya dan hari-hari musim hajatan jumlah air kelapa yang dibuang meningkat sampai 10 kali lipat dari hari biasa 40-50 buah kelapa menjadi 400-500 buah kelapa. Jumlah air kelapa setiap satu buah kelapa hijau kurang lebih mencapai satu liter (Riastuti, 2015:1).

Adapun jenis air kelapa yang dimaksud adalah jenis/spesies kelapa

hijau. Karena pada umumnya masyarakat Lubuklinggau memakai kelapa hijau untuk berbagai macam olahan. Hal ini disebabkan mudahnya menemukan jenis kelapa hijau, serta ukuran dari kelapa hijau sendiri cukup besar jika dibandingkan dengan jenis kelapa lainnya seperti kelapa kuning/gading.

Berdasarkan hasil penelitian penulis terdahulu tentang “Deskripsi Penambahan Air Kelapa Terhadap Organoleptik Tempe” yang telah diterbitkan dalam jurnal Prosiding yang bertema “Peluang dan Tantangan Dunia Pendidikan dalam Era Masyarakat Ekonomi Asean (MEA) 2015, menyatakan bahwa semakin banyak penambahan air kelapa maka semakin gurih cita rasa tempe yang dihasilkan. Hasil pengabdian pada masyarakat tentang “Pemanfaatan Limbah Air Kelapa Untuk Mengefektifkan Produksi Tempe di kecamatan Rawas Ulu” yang telah diterbitkan dalam bentuk laporan PKM 2015, menyatakan bahwa semakin banyak penambahan air kelapa maka semakin efektif pula produksi tempe.

Peneliti tertarik melakukan penelitian ini karena melihat siswa-

siswi generasi penerus masa depan bangsa, banyak yang tidak mengerti bagaimana cara pembuatan tempe yang benar. Banyak Siswa yang mulai melupakan makanan khas Indonesia satu ini yang kaya akan protein dan bermanfaat bagi kesehatan tubuh, seiring berkembangnya berbagai jenis makanan lainnya. Padahal tempe merupakan makanan khas Negara Indonesia yang harus tetap dipertahankan sampai kapanpun.

Sebagai generasi bangsa Indonesia, kita perlu tau bagaimana cara membuat makanan khas Indonesia ini, (Setiadi, 2002: 6). Karena ditakutkan jika generasi muda tidak peduli dan tau bagaimana cara pembuatan tempe yang baik dan benar, maka tidak akan ada generasi pemproduksi tempe dimasa yang akan datang. Lambat laun tempe akan tergerus seiringnya kemajuan zaman yang dapat menghasilkan berbagai variasi makanan yang belum tentu sehat dikonsumsi dalam jangka panjang.

B. LANDASAN TEORI

Kelapa (*Cocos nucifera* L.) termasuk dalam genus *Cocos* dan dapat tumbuh dengan mudah di

daerah tropis. Tanaman kelapa banyak ditemukan di daerah pantai karena memerlukan kelembaban yang tinggi. Buah kelapa berbentuk bulat panjang dengan ukuran kurang lebih sebesar kepala manusia. Komposisi buah kelapa terdiri dari sabut 33 persen, tempurung 12 persen, daging buah 28 persen dan air 25 persen (Ebookpangan, 2006:1).

Kelapa memiliki banyak spesies dan varietas. Balai penelitian tanaman kelapa dan palma lain (BALITKA), telah berhasil menyeleksi dan melepas 10 kultivar kelapa dalam unggul yang merupakan tetua penyusun kelapa dalam komposit dengan kriteria, yaitu: produksi kopra, ukuran buah medium sampai besar, berbunga pada umur 48-60 bulan, dan berbeda secara genetik berdasarkan jarak genetiknya (Maskromo, 2007:2).

Berdasarkan hasil penelitian Runtunuwu dkk (2011:6) menyatakan bahwa kandungan air daging buah kelapa tidak berbeda nyata diantara varietas kelapa. Jadi seluruh varietas kelapa di Indonesia, bisa diambil dan ditambahkan airnya dalam proses pembuatan tempe.

kandungan air kelapa berperan penting dalam pematangan buah kelapa. Kadar air kelapa akan tinggi pada buah muda dan akan terus menurun 11 dan 12 bulan.

Penambahan air kelapa dalam proses pembuatan tempe bertujuan untuk menambah gurih cita rasa tempe saat pengolahan walaupun tanpa penambahan MSG atau penyedap rasa lainnya (Riastuti, 2015:10). Penambahan air kelapa dalam proses pembuatan tempe, ada pada saat proses perendaman kacang kedelai. Pada proses sebelumnya kacang kedelai direbus terlebih dahulu selama kurang lebih 30 menit (ini bertujuan untuk melembutkan tekstur kacang kedelai tersebut). Setelah kacang kedelai direbus, barulah tiba saatnya proses perendaman. Proses ini dilakukan dengan dua perlakuan. perlakuan pertama diberi kode A dengan perlakuan perendaman tanpa penambahan air kelapa (air biasa 100%) dan perlakuan ke dua diberi kode B dengan perlakuan perendaman dengan penambahan air kelapa 100% (tanpa air biasa). Pada proses perendaman kacang kedelai ini, memerlukan waktu sekitar 12

jam. Setelah selesai proses perendaman kacang kedelai, proses selanjutnya adalah mencuci, membuang kulit ari kacang kedelai, mengukus/merebus kembali agar kacang kedelai bebas dari mikroba saat perendaman, memberikan ragi tempe dengan ukuran yang sama pada tiap perlakuan serta membungkus kacang kedelai dengan plastik agar dapat dengan mudah diamati pertumbuhan kapang/miseliurnya.

Perbandingan antara berat kacang kedelai dengan volume air adalah 1:1, ini dimaksudkan agar kacang kedelai dapat terendam sempurna. Jika berat kacang kedelai yang digunakan sebanyak 100 gram setiap perlakuan maka jumlah volume air yang dipakai untuk perendaman adalah 100ml. Dalam penelitian ini, peneliti meminta siswa membuat tempe dengan jumlah kacang kedelai sebanyak 200 gram dan air sebanyak 200 ml dalam setiap perlakuan. Pada perlakuan pertama (A) kacang kedelai seberat 200 gram di rendam pada air biasa sebanyak 200 ml, dan pada perlakuan ke dua (B) kacang kedelai seberat 200 gram

di rendam pada air kelapa sebanyak 200 ml.

Muatan Lokal sebagai bahan kajian yang dimaksudkan untuk membentuk pemahaman peserta didik terhadap potensi di daerah tempat tinggalnya, bermanfaat untuk memberikan bekal sikap, pengetahuan, dan keterampilan kepada peserta didik agar: 1. mengenal dan menjadi lebih akrab dengan lingkungan alam, sosial, dan budayanya; 2. memiliki bekal kemampuan dan keterampilan serta pengetahuan mengenai daerahnya yang berguna bagi dirinya maupun lingkungan masyarakat pada umumnya; dan 3. memiliki sikap dan perilaku yang selaras dengan nilai-nilai/aturan- aturan yang berlaku di daerahnya, serta melestarikan dan mengembangkan nilai-nilai luhur budaya setempat dalam rangka menunjang pembangunan nasional (Usman, 2002: 12)

Pasal 77N PP 32 tahun 2013 menyatakan bahwa muatan lokal untuk setiap satuan pendidikan berisi muatan dan proses pembelajaran tentang potensi dan keunikan lokal, muatan lokal tersebut dikembangkan dan dilaksanakan pada setiap satuan

pendidikan. Berdasarkan ketentuan diatas maka setiap daerah dan satuan pendidikan berkewajiban mengembangkan dan melaksanakan muatan lokal yang ada didaerahnya melalui pembekalan sikap, pengetahuan, dan keterampilan kepada peserta didik tentang potensi daerahnya untuk dikembangkan dalam rangka menunjang pembangunan nasional (Permen, 2013)

Ruang lingkup muatan lokal adalah: 1. Lingkup keadaan dan kebutuhan daerah adalah segala sesuatu yang terdapat di daerah tertentu yang pada dasarnya berkaitan dengan lingkungan alam, lingkungan sosial ekonomi, dan lingkungan sosial budaya. 2. Lingkup isi/jenis Muatan Lokal dapat berupa: a. bahasa daerah; b. bahasa Inggris; c. kesenian daerah; d. keterampilan dan kerajinan daerah; e. adat istiadat; f. pengetahuan tentang berbagai ciri khas lingkungan alam sekitar; g. serta hal-hal yang dianggap perlu untuk pengembangan potensi daerah yang bersangkutan.

Daya dukung pelaksanaan muatan lokal meliputi segala hal yang dianggap perlu dan penting

untuk mendukung keterlaksanaan muatan lokal di satuan pendidikan. Beberapa hal penting yang perlu diperhatikan adalah: 1. Kebijakan Muatan Lokal 2. Pendidik 3. Sarana dan Prasarana Sekolah 4. Manajemen Sekolah Untuk mendukung pengembangan muatan lokal di sekolah, tim pengembang muatan lokal perlu menjalin kerjasama dengan unsur-unsur lain, seperti Tim Pengembang Kurikulum tingkat Provinsi/Kabupaten/Kota, Lembaga Penjaminan Mutu Pendidikan (LPMP), Perguruan Tinggi, Pemerintah Daerah Provinsi/Kabupaten/Kota, Instansi/Lembaga lain misalnya Dunia Usaha/Industri, dan Dinas lain yang terkait.

Peran Tim Pengembang Kurikulum tingkat Provinsi/Kabupaten/Kota secara umum adalah memberikan bimbingan teknis dalam: a. mengidentifikasi keadaan dan kebutuhan daerah; b. mengidentifikasi potensi sumber daya yang ada di satuan pendidikan; c. mengidentifikasi bahan kajian muatan lokal yang akan dilaksanakan; d. menentukan jenis

dan prioritas muatan lokal yang akan dilaksanakan; e. menentukan pelaksanaan muatan lokal; f. menyusun KD, dan silabus muatan lokal; g. menyusun buku teks pelajaran muatan lokal dan buku panduan guru; h. memilih alternatif metode pembelajaran muatan lokal; i. mengembangkan RPP dan penilaian yang tepat untuk muatan lokal yang dilaksanakan. 1. Peran TPK tingkat Provinsi/Kabupaten/Kota, (Abas, 2009: 11).

Peran LPMP dan Perguruan Tinggi secara umum adalah memberikan bimbingan teknis dalam: a. Mengidentifikasi dan menjabarkan keadaan, potensi, dan kebutuhan lingkungan ke dalam komposisi jenis muatan lokal; b. Menentukan lingkup masing-masing bahan kajian; c. Menentukan metode pengajaran yang sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik dan jenis bahan kajian. 2. Peran LPMP, dan Perguruan Tinggi.

Peran Pemerintah Daerah tingkat Provinsi/Kabupaten/Kota Peran Pemerintah Daerah tingkat Provinsi/Kabupaten/Kota secara umum adalah: a. memberi informasi

mengenai potensi daerah, serta prioritas pembangunan daerah di berbagai sektor yang dikaitkan dengan sumber daya manusia yang dibutuhkan; b. memberi gambaran mengenai kemampuan dan keterampilan yang diperlukan pada sektor-sektor tertentu; c. memberi sumbangan pemikiran, pertimbangan, dan bantuan dalam menentukan prioritas muatan lokal sesuai dengan nilai-nilai dan norma setempat; d. Melakukan supervisi keterlaksanaan muatan lokal di daerahnya.

Peran Instansi/Lembaga lain seperti Dunia Usaha/Industri, dan Dinas terkait secara umum adalah: a. memberi informasi mengenai kompetensi yang harus dikuasai peserta didik untuk muatan lokal tertentu; b. memberi masukan dan atau contoh kompetensi yang dapat diadaptasi untuk kompetensi muatan lokal; c. memberi fasilitas kepada peserta didik untuk berkunjung/ belajar/praktik di tempat tersebut guna memantapkan kemampuan/keterampilan yang didapat dalam muatan lokal (Depdiknas, 2009).

C. METODE PENELITIAN

Peralatan digunakan dalam penelitian ini adalah: tampah, panci, sendok kayu, baskom, kompor, timbangan analitik. Adapun bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: air kelapa, kedelai lokal, ragi, plastik.

Cara Kerja

1. Perencanaan

Pada tahap perencanaan dilakukan penyusunan perangkat untuk melaksanakan proses pembelajaran yang telah ditentukan, perangkat tersebut adalah : RPP, LKS, lembar observasi dan Rubrik

2. Pelaksanaan penelitian

Tahap penelitian dilaksanakan sesuai dengan pembelajaran yang telah direncanakan melalui RPP yang disajikan pada lampiran.

3. Pembuatan tempe kedelai

- a) Bersihkan kedelai dan sortir kedelai yang bagus
- b) Kemudian direbus dengan air selama ± 30 menit.
- c) Kedelai direndam selama 12 jam atau satu malam, Perendaman sesuai dengan proporsi masing-masing unit percobaan yaitu :

- 1) 200 ml air + 200 gram kedelai

- 2) B, 200 ml air kelapa + 200 gram kedelai

d) Kedelai yang sudah direndam selama 12 jam, kemudian dicuci dengan air dan dibuang kulit arinya.

e) Setelah bersih, kemudian kedelai dikukus selama ± 30 menit untuk mensterilkan mikroba yang tidak dikehendaki.

f) Tunggu sampai kedelai dingin, campur dengan ragi tempe dengan merata sebanyak 0,4 gram.

g) Kedelai dibungkus dengan menggunakan plastik seperti pada

h) Setelah didiamkan selama 32-48 jam tempe siap diolah dengan tanda padatan kapang semakin kompak merekatkan dan menyelimuti kedelai

4. Pengolahan tempe

Tempe yang sudah siap olah akan diolah dengan perlakuan yang sama tanpa penambahan penyedap rasa dan bumbu lainnya. Adapun langkah-langkah pengolahan tempe adalah:

a) Iris tipis-tipis semua tempe

b) Masukkan dalam adonan, dengan perbandingan 1:1 (tepung beras 250 gram dan

air 250ml) tambahkan sedikit garam.

c) Kemudian digoreng.

Teknik pengumpulan data penelitian dengan lembar observasi. Lembar observasi ini terdiri dari lembar observasi psikomotorik dan afektif. Ini dikarenakan penelitian ini hanya melihat keterampilannya saja. Kemudian data dianalisis menggunakan deskriptif persentase (kualitatif).

Aktivitas keterampilan siswa dalam kegiatan pembelajaran dianalisis dengan menggunakan rumus:

$$\% = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

% = Prosentase tingkat aktivitas siswa

n = Jumlah skor yang diperoleh

N = Jumlah skor maksimal

Kriteria deskriptif prosentase aktivitas siswa dalam pembelajaran;

80-100 = Sangat tinggi

61-80 = Tinggi

41-60 = Sedang

21-40 = Rendah

≤ 20 = Sangat rendah (Arikunto, 2006:16)

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini tidak diketahui data sebelum penelitian.

Jadi data yang dipakai dalam penelitian ini hanyalah data setelah melakukan penelitian saja, yaitu yang terdiri dari data kompetensi psikomotorik dan kompetensi afektif. Data kognitif tidak diambil karena dalam penelitian ini peneliti hanya ingin melihat keterampilan siswa dalam membuat tempe yang baik dan benar.

Aktifitas keterampilan siswa yang diamati dalam pembelajaran muatan lokal yaitu aktivitas dalam kegiatan praktikum dan diskusi yang terdiri dari kompetensi afektif dan psikomotorik. Penilaian kompetensi afektif siswa meliputi aspek kerjasama antar siswa, antusias siswa dalam mengajukan pertanyaan, presentasi, serta antusias siswa dalam menjawab pertanyaan. Penilaian kompetensi psikomotorik siswa meliputi aspek membawa menggunakan alat dan bahan, peragian, pembungkusan, pengambilan data. Data aktivitas keterampilan siswa digunakan untuk mengetahui nilai keterampilan siswa selama pembelajaran. Data tersebut diambil berdasarkan rubrik penilaian observasi kompetensi afektif siswa dan rubrik penilaian observasi

kompetensi psikomotorik siswa. Hasil analisis data observasi kompetensi afektif dan psikomotorik siswa dapat dilihat pada tabel 1 dan 2.

Tabel 1
Data nilai aktifitas siswa

No	Kriteria	Pertemuan	
		1	3
1	Sangat tinggi	5	16
2	Tinggi	14	7
3	Sedang	7	8
4	Rendah	5	-
Jumlah		31	31

Tabel 2
Data nilai psikomotorik siswa

No	Kriteria	Pertemuan ke 2
1	Sangat tinggi	25
2	Tinggi	6
3	Sedang	-
4	Rendah	-
Jumlah		31

Berdasarkan tabel 1, diketahui bahwa kompetensi afektif siswa pada pertemuan pertama menunjukkan nilai dengan kriteria rendah sebesar 16,13 %, kriteria nilai sedang sebesar 22,58%, kriteria nilai tinggi sebesar 45,16% dan kriteria nilai sangat tinggi memperoleh 16,13%. Sedangkan pada pertemuan ke tiga masih dalam kompetensi afektif, menunjukkan nilai dengan kriteria rendah adalah 0%, kriteria nilai sedang sebesar 25,80%, kriteria nilai tinggi sebesar 22, 58% dan kriteria sangat tinggi memperoleh 51,61%. Sedangkan data kompetensi

psikomotorik siswa yang terdapat pada tabel 2 pada pertemuan ke 3 menunjukkan nilai kriteria rendah dan sedang adalah 0%, kriteria nilai tinggi sebesar 19,36%, dan kriteria kriteria sangat tinggi sebesar 80,64%.

Pembahasan

Keterampilan kompetensi afektif dan psikomotorik siswa diambil dengan menggunakan rubrik penilaian saat kegiatan pembelajaran diskusi dan praktikum pembuatan tempe berlangsung. Sama seperti pada materi pembelajaran Muatan lokal lainnya, dengan menerapkan

metode diskusi dan praktikum pembuatan tempe, siswa belajar dengan melakukan (*learning by doing*) sekaligus belajar untuk menambah keterampilan berwirausaha yaitu dengan cara mempromosikan tempe hasil kegiatan praktikum yang telah dilakukan. Littunen (2000:34) menyebutkan dua ciri wirausahawan yaitu adanya keterampilan/kreatifitas dan keberanian dalam mengambil resiko.

Praktikum pembuatan tempe yang dilakukan siswa terdiri dari dua perlakuan, yaitu perlakuan pertama pembuatan tempe dengan menambahkan air kelapa dan perlakuan ke dua adalah tanpa menambahkan air kelapa. Dibuat dua perlakuan, bermaksud agar siswa dapat membandingkan proses, manfaat dan hasil produk dari ke dua perlakuan tersebut. Praktikum pembuatan tempe yang dilakukan siswa diharapkan mampu menambah keterampilan dan menarik minat siswa untuk berwirausaha dengan menunjukkan beberapa keunggulan. Keunggulan

tersebut yaitu pembuatan tempe menambahkan air kelapa, melalui dua kali pemanasan (direbus dan dikukus), bahan dasar dalam pembuatan tempe, dan cara pembungkusan tempe.

Penambahan air kelapa dalam proses pembuatan tempe adalah pada saat proses perendaman, yaitu berfungsi untuk menaikkan pH, yang semula pH 7 dengan ditambahkan air kelapa menjadi pH 6. pH 6 membuat masa tumbuh kapang *Rhizopus oligosporus* menjadi lebih cepat dari biasanya. Karena spesies *Rhizopus oligosporus* menyukai pH 6. Seiring bertambah cepatnya masa tumbuh *Rhizopus oligosporus*, maka proses produksi tempe juga akan semakin cepat.

Selain keunggulan tersebut, penambahan air kelapa juga dapat menjadikan rasa tempe menjadi lebih gurih dibandingkan tanpa menambahkan air kelapa, (Riastuti, 2015:8). Hal ini disebabkan di dalam air kelapa mengandung asam Glutamat sebesar 14,50% dan asam Aspartam 3,4% dari 100 ml air, (Rindangen, 2004:4). Asam Glutamat dan asam Aspartam tersebut menembus dinding-dinding

sel kedelai, sehingga tempe menjadi gurih dan sehat, karena terdapat dalam bahan alami.

Pembuatan tempe ini berbeda dengan cara pembuatan tempe yang lazimnya dilakukan oleh perajin tempe yaitu dengan dua kali pemanasan. Cara produksi tempe dua kali pemanasan meliputi higienis perilaku, proses produksi dengan dua kali pemanasan dan higienis ruang dan peralatan produksi (FTI 2009:8). Dua kali pemanasan yang dilakukan akan memunculkan beberapa senyawa bioaktif dan menghilangkan senyawa yang akan berakibat buruk karena menyerap mineral penting (Bintari, 2011:56). Pemanasan kedua bertujuan untuk mengurangi jumlah bakteri yang mungkin muncul ketika proses perendaman yang dilakukan. Proses produksi higienis yang diterapkan misalnya ketika proses pengelupasan kulit. Proses pengelupasan kulit dilakukan dengan menggunakan tangan dengan cara meremas-remas kedelai yang telah direndam selama 12 jam.

Kendala dalam penelitian ini adalah saat praktikum, karena memakai waktu yang panjang dan tidak memungkinkan untuk

mempraktikkan setiap proses pembuatan tempe di sekolah. Sehingga guru meminta siswa melakukan proses tahap awal pembuatan tempe di kerjakan di rumah. Tahap awal tersebut adalah mensortir kedelai lokal yang bagus, merebus kedelai selama kurang lebih 30 menit, merendam kedelai yang sudah di rebus dengan dua perlakuan (kode A=merendam dengan air biasa, B= merendam dengan limbah air kelapa) selama 12 jam. Kemudian hasil perendaman kedua perlakuan tersebut dibawa ke sekolah untuk dilanjutkan pada proses selanjutnya. Penilaian psikomotorik siswa dimulai saat praktikum pembuatan tempe berlangsung di sekolah dengan kriteria penilaian: membawa menggunakan alat dan bahan, proses peragian, pembungkusan, dan pengambilan data. Proses tahap awal yang dikerjakan di rumah oleh masing-masing kelompok tidak dinilai, disebabkan guru tidak dapat melihat dan menilai proses kerja dari setiap kelompok. Selain itu proses tersebut merupakan dasar pada pembuatan tempe dan seluruh siswa dianggap mampu melakukannya.

Nilai keterampilan kompetensi afektif siswa selama dua kali pertemuan, yaitu pertemuan pertama dan pertemuan ketiga mengalami perubahan yang signifikan. Pada pertemuan pertama ada siswa yang mendapatkan nilai dengan kriteria rendah, yaitu berjumlah 5 orang atau 16,13 % dan kriteria nilai yang paling banyak jumlahnya adalah kriteria nilai tinggi, yaitu sebanyak 14 orang atau 45,16% dari seluruh jumlah siswa, atau dengan kata lain pada pertemuan pertama didominasi dengan kriteria nilai tinggi. Sedangkan pada pertemuan ke tiga, siswa tidak ada lagi yang mendapatkan nilai dengan kriteria rendah. Kriteria nilai sedang yang semula pada pertemuan satu berjumlah 7 orang atau 22,58% naik menjadi 8 orang atau 25,80%. Pada pertemuan ke tiga, yang mendapat kriteria nilai tinggi mengalami penurunan, yaitu yang semula pada pertemuan satu berjumlah 14 orang atau 45,16% menjadi 8 orang atau 22, 58%. Hal ini disebabkan banyak jumlah siswa yang kriteria nilainya tinggi naik menjadi kriteria sangat tinggi, yaitu yang semula pada pertemuan pertama berjumlah 5

orang atau 16,13% naik menjadi 16 orang atau 51,61%.

Nilai keterampilan kompetensi psikomotorik siswa hanya satu kali pertemuan, yaitu pada pertemuan ke dua. Adapun kriteria nilai kompetensi psikomotorik yang didapat siswa pada saat praktikum dengan kriteria nilai rendah dan sedang adalah 0% atau dengan kata lain tidak ada yang mendapatkan kriteria nilai rendah dan sedang. Kriteria nilai kompetensi psikomotorik siswa yang didapat adalah kriteria nilai tinggi berjumlah 6 orang atau 19,36%, dan yang mendapatkan kriteria nilai sangat tinggi adalah 25 orang atau 84,64%.

E. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang dapat ditarik dalam penelitian ini adalah:

1. Keterampilan afektif siswa pada pertemuan pertama dan ketiga mengalami kenaikan yang signifikan, yaitu pada pertemuan pertama yang mendapatkan kriteria dengan jumlah siswa terbanyak adalah pada kriteria nilai sangat tinggi berjumlah 14 orang atau 45,16% dari seluruh jumlah siswa. Pertemuan ke tiga

yang mendapatkan kriteria dengan jumlah siswa terbanyak adalah pada kriteria sangat tinggi dengan jumlah siswa 16 orang atau 51,61% dari jumlah seluruh siswa.

2. Keterampilan psikomotorik siswa yang mendapatkan kriteria dengan

jumlah siswa terbanyak adalah pada kriteria nilai sangat tinggi, dengan jumlah siswa 25 orang atau 84,64% dari jumlah seluruh siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. 2006. *Prosedur Penelitian*. Rineka Cipta: Jakarta
- Abas, A. 2009. Pengembangan Desain Materi Kurikulum Muatan Lokal Pada Tingkat Sekolah Menengah Atas di Kota Ambon, Tesis. Bandung: Publikasi SPS UPI Bandung.
- Bintari HS, Dewi P, Mubarak I. 2009. Bahan Ajar Mikrobiologi. Semarang: UNNES Press.
- BNSP. 2006. Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan. Jakarta: BNSP
- Ebookpangan. 2006. Aneka hasil olahan kelapa
- Maskromo, I., Kumaunang dan S.Karauw. 2007. Potensi Air Buah beberapa aksesori kelapa genjah sebagai minuman kesehatan. Prosiding konperensi Nasional kelapa VI. Buku 2. 2006:174-180
- Pusat penelitian Pengembangan Teknologi Pangan. 1982. Tempe kedelai. IPB : Bogor
- Riastuti, Reny Dwi. 2015. Deskripsi Penambahan Air Kelapa terhadap Organoleptik Tempe. Laporan Penelitian Dosen STKIP: Lubuklinggau.
- Riastuti, Reny Dwi. 2015. Sosialisasi Pemanfaatan Limbah Air Kelapa Untuk Mengefektifkan Produksi Tempe Di Kecamatan Rawas Ulu. Laporan Pengabdian Pada Masyarakat Dosen STKIP: Lubuklinggau.
- Runtunuwu. 2011. Kandungan Kimia Daging dan Air Buah Sepuluh Tetua Kelapa dalam Komposit. Buletin Palma, vol 12:57-65
- Setiadi. 2002. Kepekaan Terhadap Pengolahan Pangan. Bandung: Pusat Dinamika Pembangunan UNPAD
- Usman. 2002. Konteks Implementasi Berbasis Kurikulum. Rineka Cipta: Jakarta

Keragaman dan Kerapatan Tumbuhan Liana yang Terdapat di Daerah Aliran Sungai Randi yang Mengaliri Desa Tanjung Agung Kecamatan Karang Jaya Kabupaten Musi Rawas Utara

Destien Atmi Arisandy
e-mail : destienatmiarisandy@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui keragaman dan kerapatan tumbuhan Liana di daerah aliran sungai Randi Desa Tanjung Agung Kecamatan Karang Jaya Kabupaten Musi Rawas Utara. Metode yang digunakan adalah metode survey. Lokasi penelitian ditentukan secara Purposive Sampling pengambilan data menggunakan plot sistematis sebanyak 30 plot. Dari areal penelitian 3000 m² ditemukan 20 spesies tumbuhan liana yang termasuk dalam 11 famili. Berdasarkan indeks Keragaman jenis (H') didapatkan nilai 1,257. Berdasarkan kriteria Keragaman termasuk kategori sedang yakni (1,0 -1,5). Kepadatan Tumbuhan Liana ditemukan jumlah individu tertinggi adalah *Tetracera scandens* dengan jumlah kepadatan 46,67 batang/hektar, sedangkan yang memiliki jumlah kepadatan terendah adalah *Calamus laevigatus* dengan jumlah kepadatan 13,33 batang/hektar. Hasil pengukuran faktor ekologi yang terdapat pada Daerah Aliran Sungai Randi Desa Tanjung Agung Kecamatan Karang Jaya Kabupaten Musi Rawas Utara memiliki suhu udara yang berkisar antara 25 – 31 °C, kelembaban udara berkisar antara 78-98 %, pH tanah berkisar antara 6,2 – 7,0 dan kelembaban tanah berkisar 0, 35 %.

Kata Kunci ; Keragaman dan Kerapatan, Liana, Daerah Aliran Sungai Randi.

A. PENDAHULUAN

Indonesia terletak di daerah tropik, sehingga hutan yang ada bertipe hutan tropik. Indonesia dikenal dengan hutannya yang kaya akan flora. Hutan tropik tidak homogen, melainkan sangat heterogen. Di daerah tropika terdiri dari tumbuhan berkayu dalam perbandingan yang tinggi. Di dalam hutan khususnya, selain pepohonan yang terdapat paling berkuasa, sebagian besar tumbuhan sulur (liana) dan sejumlah epifit. Hutan hujan

patut mendapat perhatian karena memperlihatkan lebih dari satu lapisan pohon, terdapat berbagai tumbuhan yang terdiri dari epifit, tumbuhan merambat, dan parasit, yang dengan suatu cara bergabung dengan lapisan pepohonan itu. Corak lain yang mencolok pada hutan hujan tropika adalah berlimpahnya dan suburnya berbagai tumbuhan rambat dan epifit. Tumbuhan rambat itu sebagian besar terdiri dari varietas berkayu (liana) yang batangnya dapat

mencapai ukuran paha orang dewasa, dan dapat luar biasa panjangnya, dan dapat bergelantungan beruntai-untai pada pepohonan atau naik sampai ke atas (Ewusie, 1990).

Daerah aliran sungai disingkat DAS ialah istilah geografi mengenai sebatang sungai, anak sungai dan area tanah yang dipengaruhinya. Daerah-daerah aliran sungai yaitu hulu sungai, berbukit-bukit dan lerengnya curam sehingga banyak jeram. Tengah sungai relatif landai. Banyak aktifitas penduduk. Hilir sungai landai dan subur. Banyak areal pertanian. DAS merupakan suatu wilayah daratan atau lahan yang mempunyai komponen topografi, batuan, tanah, vegetasi, air, sungai, iklim, hewan, manusia dan aktifitasnya yang berada pada, di bawah, dan diatas tanah. Pengelolaan DAS adalah upaya dalam mengelola hubungan timbal balik antar sumberdaya alam terutama vegetasi, tanah dan air dengan sumber daya manusia di DAS (http://www.dephut.go.id/files/Framework_DAS_09.pdf).

Pada daerah pinggiran hutan akan ditemui tumbuh-tumbuhan pemanjat yang hidupnya

berdampingan dengan pohon yang tinggi. Pada pohon yang tinggi itulah tumbuhan pemanjat hidup dengan mencari sinar matahari di pucuk pohon. Tumbuhan memanjat atau liana, yang mengadakan persaingan atas cahaya dan ruang merupakan suatu ciri yang menarik perhatian di semua hutan-hutan hujan. Dengan demikian, di hutan hujan dataran rendah, vegetasi yang bersifat herba, subur ditempat-tempat terbuka tetapi sempit seperti jalan-jalan setapak, sungai-sungai serta tempat terbuka dimana penyinaran cukup baik (Arief, 1994).

Indonesia kaya akan hutan tropis dan salah satu ciri khas hutan ini adanya tumbuhan liana. Liana memiliki banyak manfaat bagi fauna di hutan tersebut serta bagi manusia juga. Salah satunya adalah sebagai obat dan liana dapat juga sebagai penghasil air untuk diminum jika dalam perjalanan manusia kehabisan air. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan nilai guna atau manfaat dari aspek ilmu pengetahuan.

B. LANDASAN TEORI

1. Tumbuhan Liana

Liana merupakan kelompok tanaman merambat dan menjalar ke

atas pada pohon serta merupakan ciri khas pada beberapa ekosistem hutan di daerah tropik dan daerah iklim sedang. Liana merupakan salah satu ciri khas hutan terutama yang berkayu, dapat merupakan bagian tajuk hutan sehingga mendesak tajuk pohon tempat dia bertumpu. Liana juga mampu mengisi lubang-lubang tajuk hutan diantara beberapa pohon guna memperoleh sinar matahari sebanyak-banyaknya. Batangnya tidak beraturan dan lemah, sehingga tidak mendukung tajuknya. Liana yang membelit tanaman seringkali meninggalkan bekas lilitan pada bagian tanaman yang diserang. Batang-batangnya terkadang menyerupai tali atau kabel setebal paha manusia dan menggantung tertutup daun-daunan, misalnya rotan (Sumardi dan Widyastuti, 2000).

Liana di hutan hujan tropika pada umumnya tersebar pada dua strata tajuk hutan. Pertama pada saat dewasa, liana berkayu selalu berusaha untuk sampai di tajuk pohon strata B yang ditempati pohon-pohon kodominan, dan karena merupakan tempat terbuka maka akan ada cahaya penuh. Kedua, saat muda liana hidup sebagai herba atau

sebagai tumbuhan bawah, menempati strata E yang berda paling bawah dalam pembagian strata tajuk hutan. Dikatakan juga bahwa liana pada tingkat semai dan tingkat muda, pertumbuhannya tidak jauh berbeda dengan tumbuhan hutan atau semak belukar pada umumnya. Apalagi sudah terbentuk batang yang panjang dan fleksibel, maka liana tersebut mulai bertumpang pada tumbuhan lainnya.

2. Klasifikasi Jenis Liana

Liana dikotil banyak dijumpai pada family *Annonaceae*, *Apocynaceae*, *Bignoniaceae*, *Combretaceae*, *Connaraceae*, *Convolvulaceae*, *Leguminosae*, *Menispermaceae*, dan *Sapindaceae*, sedangkan diantara liana monokotil, rotan paling banyak ditemukan didaerah tropika. Liana jenis lain yang banyak dijumpai adalah family *Orchidaceae* (Vanilla) dan *Pandanaceae* (Freyceinia), sedangkan family *Araceae* tidak terlalu banyak di temukan (Sumardi dan Widyastuti, 2007).

3. Karakteristik Liana

Batang liana berkayu dan berukuran besar, memperlihatkan

perbedaan struktur eksternal dan internalnya. Pada struktur eksternal, batang liana cenderung berbentuk spiral membelit atau seperti kabel, kadang bersayap atau seperti rantai dan tebal. Pada struktur internal, batang liana mempunyai bentuk yang istimewa karena ada penyimpangan pada cara pertambahan batangnya. Keanehan ini merupakan karakteristik family atau genus liana dan sangat berguna untuk keperluan identifikasi. Tipe struktur batang liana tidak begitu berhubungan dengan cara memanjatnya tapi lebih pada perpanjangan batangnya. Akar liana tidak mempunyai karakteristik yang spesipik, tetapi mempunyai fungsi istimewa terutama liana yang termasuk family Araceae dan berperan sebagai penyokong tumbuh dan memberi nutrisi pada pohon yang ditumpangangi.

Beberapa family liana menghasilkan bunga dan buah. Liana juga berperan melindungi tumbuhan inang dari gangguan binatang. Dengan ukurannya yang besar, liana mampu melindungi pohon hutan dari berbagai pemakan tanaman (Sumardi dan Widyastuti, 2007).

4. Sifat Liana

Liana memiliki tipe interaksi komensalisme. Komensalisme merupakan hubungan diantara dua organisme, yang satu untung sedangkan organisme yang lainnya tidak berakibat apa-apa. Mereka menggunakan tumbuhan lain sebagai penompang, tetapi tidak merugikan tumbuhan penompang kecuali kemungkinan yang terjadi hanya penaungan (Indriyanto, 2006).

Liana merupakan tumbuhan yang berakar pada tanah tetapi batangnya membutuhkan penompang dari tumbuhan lain agar dapat menjulang dan daunnya memperoleh cahaya matahari maksimum. Keberadaan liana di hutan merupakan karakteristik dari hutan-hutan tropis basah. Tumbuhan liana beraneka ragam dan dapat dikelompokkan sebagai berikut:

1. Perambat (leaners) yaitu tumbuhan yang tidak mempunyai perlengkapan khusus untuk berpegangan pada tumbuhan penompang.
2. Liana berduri (thorn lianas) yaitu tumbuhan yang mempunyai duri atau penusuk pada batangnya, meskipun duri tersebut tidak

secara spesipik dihasilkan dengan maksud membantu liana untuk menjangkau pada tumbuhan penompang.

3. Pembelit (twiners) yaitu tumbuhan yang umumnya berupa herba yang seluruh batangnya membelit mengelilingi batang tumbuhan penompang.
4. Liana bersulur (tendrils) yaitu tumbuhan yang mempunyai organ spesial berupa sulur-sulur yang dihasilkan secara khusus untuk membantu liana memanjat pada tumbuhan penompang.

Berdasarkan atas posisinya dalam kanopi atau tajuk hutan, maka liana dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu golongan heliophytes dan sciophytes. Liana heliophytes daun-daunnya menyebar di atas kanopi pohon-pohon atau semak yang menompangnya, sedangkan liana sciophytes daun-daunnya tidak pernah mencapai permukaan kanopi pohon atau semak yang menompangnya, apalagi kebagian atas kanopi.

C. METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey.

Pengambilan data vegetasi menggunakan plot secara sistematis sebanyak 30 plot yang berukuran 10x10 m dengan jarak tiap plot 20 m yang dibagi dalam dua zone daerah yaitu kedua belah sisi sungai. Setiap jenis tumbuhan liana yang ditemukan, diambil foto dan dilakukan pencatatan data lapangan yang meliputi warna, bentuk daun serta ciri khas lainnya. Kemudian sampel diberi label dan dimasukkan ke dalam kantong plastik untuk pembuatan herbarium.

Pengukuran suhu udara dan kelembaban udara menggunakan satu alat yaitu termohigrometer. Digantungkan pada suatu tempat yang akan di ukur lalu diamkan kurang lebih 10 menit baru diamati. Pengukuran pH tanah dan Kelembaban Tanah menggunakan Soiltester . soiltester diatur dulu ke posisi normal, lubangi tanah sedalam kurang lebih 5 cm kemudian tancapkan soiltester biarkan selama 15 menit kemudian catat pH dan kelembaban yang tertera pada alat.

Analisis data digunakan rumus, untuk mengetahui Kepadatan $D_i = \frac{ni}{A}$, dan untuk Indeks Keragaman

Jenis (H') menggunakan rumus $H' = -\sum(ni/N) \text{Log } ni/N$ (Soegiarto, 1994).

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil

No	Famili	Nama Latin	Nama Indonesia	Jumlah Individu	ni/N log ni/N	Kepadatan Btg/Ha
1	Aracaceae	1. <i>Calamus scipionum</i>	Rotan semambu	5	-0,046	16,67
		2. <i>Calamus caesius</i>	Rotan sego	8	-0,064	26,67
		3. <i>Calamus laevigatus</i>	Rotan tunggal	4	-0,038	13,33
		4. <i>Calamus manan</i>	Rotan manau	6	-0,052	20,00
		5. <i>Daemonorops longipes</i>	Rotan duduk	11	-0,079	36,67
		6. <i>Daemonorops draco</i>	Rotan jernang	5	-0,046	16,67
		7. <i>Daemonorops angustifolia</i>	Rotan getah	7	-0,058	23,33
2	Caesalpiniaceae	8. <i>Bauhinia acuminata</i>	Daun kupu	9	-0,069	30,00
3	Dilleniaceae	9. <i>Tetracera scandens</i>	Sepat kijang	14	-0,091	46,67
4	Dioscoreaceae	10. <i>Dioscorea hispida</i>	Gadung	13	-0,087	43,33
5	Leguminosae	11. <i>Spatholobus ferrugineus</i>	Carikan	8	-0,064	26,67
6	Menispermaceae	12. <i>Tinospora crispa</i>	Brotowali	10	-0,074	33,33
		13. <i>Pericampylus glaucus</i>	Akar telur	8	-0,064	26,67
7	Mimosaceae	14. <i>Acacia pluricapitata</i>	Acasia	6	-0,052	20,00
8	Papilionaceae	15. <i>Derris elliptica</i>	Tuba	9	-0,069	30,00
		16. <i>Mucuna diabolica</i>	Tok	7	-0,058	23,33
9	Piperaceae	17. <i>Piper sp</i>	Sirih	5	-0,046	16,67
		18. <i>Piper caducibracteum</i>	Sirih hutan	9	-0,069	30,00
10	Rubiaceae	19. <i>Uncaria cordata</i>	Kait	11	-0,079	36,67
11	Vitaceae	20. <i>Cissus verticillata</i>	Putri anggur	6	-0,052	20,00
	Jumlah			161		536,68
	H				1,257	

2. Pembahasan

a. Keragaman jenis Liana

Keragaman tumbuhan liana yang terdapat di Daerah Aliran Sungai Randi Desa Tanjung Agung Kecamatan Karang Jaya Kabupaten

Musi Rawas Utara pada areal 0,3 Ha ditemukan 161 Individu, terdiri dari 20 spesies yang termasuk ke dalam 11 famili, 7 Spesies Araceae, 1 spesies Caesalpiniaceae, 1 spesies Dilleniaceae, 1 spesies

Dioscoreaceae, 1 spesies
Leguminosae, 2 spesies
Menispermaceae, 1 spesies
Mimosaceae, 2 spesies
Papilionaceae, 2 spesies
Piperaceae, 1 spesies
Rubiaceae, 1 spesies
Vitaceae.

Dari 20 jenis tumbuhan yang ditemukan, paling banyak adalah jenis rotan. Ada juga jenis liana yang telah memiliki ukuran batang yang sangat besar. Hampir semua jenis liana yang ditemukan semuanya memiliki kandungan air yang banyak saat batangnya dipotong, tetapi ada yang bisa diminum dan ada yang tidak bisa diminum berdasarkan keterangan penduduk sekitar.

Dalam Sumardi dan Widyastuti dari penelitian Jacob (1987) diketahui bahwa di daerah hutan Sabah (Borneo) yang luasnya 78.500 Km² terdapat 150 famili yang terdiri dari 13 spp Asclepiadaceae, 12 spp Menispermaceae, 10 spp Rubiaceae, 9 spp Apocynaceae, 9 spp Leguminosae dan 8 spp Annonaceae.

b. Indeks Keragaman Jenis

Untuk mengetahui tingkat keragaman jenis dapat diketahui dengan menghitung indeks keragaman jenis (H'). Dari penelitian diperoleh hasil analisis yaitu 1,257.

Berdasarkan kriteria, nilai ini termasuk kategori sedang yakni (1,0 -1,5). Sebagaimana dinyatakan oleh Shanon-wiener. Menurut Fachrul dalam Metode Sampling Bioekologi adalah jika $H' > 3$ adalah tinggi, jika $1 \leq H' \leq 3$ adalah sedang, dan jika $H' < 1$ adalah rendah.

Hasil penelitian yang diperoleh dengan nilai keragaman jenis H' 1,257 termasuk golongan sedang, diduga karena pengaruh banyak faktor, mungkin karena suhu lingkungan daerah ini tergolong tinggi walaupun kelembabannya tinggi. Walaupun dilihat dari kondisi lingkungan yang dianggap sudah memadai karena sesuai dengan pendapat Sumardi dan Widyastuti (2007) yang menyatakan bahwa liana mampu tumbuh dengan baik pada tegakan yang tajukkannya tidak terlalu rapat dan tidak terlalu terbuka. Untuk daerah Aliran Sungai, ini sudah dianggap sesuai.

c. Kepadatan

Hasil penelitian diperoleh Kepadatan Tumbuhan Liana yang jumlah individunya tertinggi adalah *Tetracera scandens* dengan jumlah kepadatan 46,67 batang/hektar, hal ini dimungkinkan karena kesesuaian

faktor ekologi terhadap tumbuhan ini. Tumbuhan ini dijumpai dari yang berukuran kecil sampai berukuran sebesar lengan orang dewasa. Tumbuhan ini memang banyak tumbuh di daerah pinggir sungai karena tumbuhannya banyak mengandung air. sedangkan yang memiliki jumlah kepadatan terendah adalah *Calamus laevigatus* dengan jumlah kepadatan 13,33 batang/hektar. mungkin dikarenakan tumbuhan ini tumbuh tunggal dan banyak diambil oleh masyarakat karena nilai ekonominya. Jumlah kepadatan untuk tumbuhan liana didapat 536,68 batang/ hektar. Ini berarti di DAS Randi hutannya belum terlalu banyak campur tangan manusia sehingga keberadaan liana masih cukup banyak ditemui.

Hasil pengukuran faktor ekologi yang terdapat pada Daerah Aliran Sungai Randi Desa Tanjung Agung Kecamatan Karang Jaya Kabupaten Musi Rawas Utara memiliki suhu udara yang berkisar antara 25 – 31

°C, kelembaban udara berkisar antara 78-98 %, pH tanah berkisar antara 6,2 – 7,0 dan kelembaban tanah berkisar 0,35 %.

E. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa : Keragaman jenis liana yang terdapat di Daerah Aliran Sungai Randi Desa Tanjung Agung Kecamatan Karang Jaya Kabupaten Musi Rawas ditemukan 161 jumlah individu yang termasuk dalam 11 famili dan 20 spesies. Indeks Keragaman Jenis untuk tumbuhan Liana di dapat nilai 1,257. Berdasarkan kriteria Keragaman termasuk sedang yakni (1,0 -1,5). Kepadatan Tumbuhan Liana didapat jumlah tertinggi adalah *Tetracera scandens* dengan jumlah kepadatan 46,67 batang/hektar sedangkan jumlah kepadatan terendah adalah *Calamus laevigatus* dengan jumlah kepadatan 13,33 batang/hektar.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, D. 2005. Jenis-Jenis Famili Cucurbitaceae (Labu-Labuan) Yang Terdapat di Desa Tunas Harapan Curup Kabupaten Rejang Lebong. Skripsi UMB. Bengkulu.
- Arief, A. 1994. Hutan Hakikat Dan Pengaruhnya Terhadap Lingkungan. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta.
- Ewusie, Y. 1990. Ekologi Tropika. ITB. Bandung.
- Heyne, K. 1987. Tumbuhan Berguna Indonesia. Yayasan Sarana Wana Jaya. Jakarta.
- Indriyanto. 2006. Ekologi Hutan. Bumi Aksara. Jakarta.
- Indriyanto. 2008. Pengantar Budi Daya Hutan. Bumi Aksara. Jakarta.
- Januminro, CFM. 2000. Rotan Indonesia. Kanisius. Yogyakarta.
- Karudin. 2010. Keanekaragaman Jenis Rotan yang Terdapat di Hutan Lindung (Bukit Lilin) Desa Tanjung Agung Kecamatan Karang Jaya Kabupaten Musi Rawas. Skripsi. UMB. Bengkulu.
- Muslimin. 2006. Jenis-Jenis Famili Piperraceae (Sirih-Sirihan) Yang Terdapat di Kecamatan Semidang Alas Kabupaten Seluma. Skripsi. UMB. Bengkulu.
- Safii, L. 2007. Tumbuhan Menjalar Disekitar Kita. Geger Sunten. Bandung.
- Soegianto, A. 1994. Ekologi Kuantitatif. Usaha Nasional. Surabaya.
- Stenis, V. 1992. Flora Untuk Sekolah Di Indonesia. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Sumardi dan Widyastuti. 2007. Dasar-Dasar Perlindungan Hutan. UGM Press. Yogyakarta.
- Tjitrosoepomo, G. 2005. Taksonomi Umum. Gadjah Universiti Press. Yogyakarta.
- Yatim, W. 2003. Kamus Biologi. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta.

PENGARUH JENIS BAHAN DAN PENGGORENGAN BERULANG TERHADAP PERUBAHAN KUALITAS MINYAK

Ovilia Putri Utami Gumay¹, Eviyani, R. Okti Syahli
STKIP PGRI Lubuklinggau

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian yang bertujuan untuk 1) menentukan kualitas minyak goreng sebelum di pakai hingga enam kali pemakaian dengan bahan yang digoreng ikan yang telah diasinkan dan tahu 2) Minyak goreng digunakan untuk menggoreng kedua jenis bahan ikan asin dan tahu hingga enam kali penggorengan. Untuk menentukan kualitas minyak digunakan parameter viskositas, massa jenis, indeks bias, dan asam lemak bebas. Dari hasil penelitian, diperoleh bahwa semakin lama jumlah penggorengan mengakibatkan kualitas minyak menurun dan tidak sesuai dengan standar SII-0003-92 syarat mutu minyak goreng. Hal ini terlihat dari angka tiap parameter yang diukur yakni viskositas, massa jenis, asam lemak bebas dan indeks bias.

Kata Kunci : *Viskositas, Berat jenis, Indeks Bias, Asam Lemak Bebas.*

A. PENDAHULUAN

Minyak goreng adalah salah satu kebutuhan pokok masyarakat Indonesia pada umumnya dalam rangka memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari. Minyak goreng yang kita konsumsi sehari-hari sangat erat kaitannya dengan kesehatan kita. Minimnya pengetahuan masyarakat tentang penggunaan minyak goreng yang baik menyebabkan masyarakat menggunakannya secara tidak tepat. Seringkali kita temukan penggunaan minyak goreng yang terlalu lama sehingga menyebabkan terjadinya perubahan warna, bau dan sifat-sifat fisika maupun kimia lainnya dari

minyak goreng itu sendiri. Perubahan sifat fisika dan kimia dari minyak goreng akibat lamanya penggunaan ini tentu saja berpengaruh terhadap nilai gizi yang terkandung di dalam minyak goreng itu sendiri, dan secara langsung maupun tidak langsung mempengaruhi sistem kesehatan tubuh kita yang mengkonsumsi minyak goreng tersebut.

Menggoreng adalah suatu proses untuk memasak bahan pangan menggunakan lemak atau minyak pangan. Prosesnya diawali dengan memasukkan minyak goreng kedalam ketel penggorengan,

kemudian dipanaskan, selanjutnya dimasukkan bahan yang akan digoreng. Dari ketel akan diperoleh hasil gorengan, uap yang dihasilkan dari lemak, serta hasil samping lemak akibat pemanasan dan penggorengan serta kerak. Berbagai faktor mempengaruhi kondisi penggorengan dalam ketel, yaitu pemanasan dengan adanya udara, minyak yang kelewat panas (*local over heating of fat*), aerasi pada lemak, kontak lemak dengan logam dari ketel, kontak bahan pangan dengan minyak, adanya kerak dan partikel yang gosong. Dari faktor-faktor tersebut, maka pemanasan dengan adanya udara merupakan faktor yang sangat berpengaruh (Ketaren, 2008).

Yuniarto menyatakan bahwa proses pemanasan minyak yang berulang pada suhu tinggi dan waktu lama menyebabkan terjadinya dimerisasi dan polimerisasi yang dapat menimbulkan peningkatan berat molekul, viskositas dan indeks bias. Menurut Lawson (1995), pada saat minyak dipanaskan akan terjadi perubahan sifat fisiko kimia dari minyak. Penentuan stabilitas minyak dan lemak dapat ditentukan baik

secara fisik dan kimia. Produk degradasi dari pemanasan minyak terdiri dari komponen volatil dan nonvolatil. Perubahan ini akan berpengaruh terhadap kualitas produk yang dihasilkan. Adanya penurunan kualitas pada minyak goreng ini menyebabkan umur simpan produk berbeda antara satu proses penggorengan dengan proses penggorengan sebelumnya. Oleh karena itu, kualitas minyak goreng perlu dianalisis sebelum digunakan kembali untuk menghasilkan produk dengan *shelf life* yang sudah ditetapkan.

Selain itu, kualitas minyak goreng yang digunakan berhubungan pula dengan keamanan produk yang dihasilkan. Masyarakat kita sangat majemuk dengan tingkat ekonomi yang berbeda-beda. Ada masyarakat yang menggunakan minyak goreng hanya untuk sekali pakai, namun ada juga masyarakat yang menggunakan minyak goreng untuk berkali-kali pakai. Untuk itu ingin diteliti kualitas dari minyak goreng kelapa sawit yang belum pernah dipakai, minyak goreng kelapa sawit yang sudah dipakai satu kali, minyak goreng kelapa sawit yang sudah dipakai dua

kali, minyak goreng kelapa sawit yang sudah dipakai tiga kali, minyak goreng kelapa sawit yang sudah dipakai empat kali dan minyak goreng kelapa sawit yang sudah dipakai lima hingga enam kali dengan parameter indeks bias.

Untuk dapat menjamin peningkatan kualitas minyak yang terus menerus, sebagai penerus generasi harus mengenal seluk beluk yang berkaitan dengan sifat fisik dan sifat kimia dari minyak goreng, salah satu melalui mata pelajaran IPA Fisika di sekolah. Dalam penelitian ini nantinya, pengujian kualitas minyak goreng akan di implementasikan ke pendidikan dengan menggunakan metode inkuiri terbimbing.

B. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini dilakukan penggorengan berulang menggunakan dua jenis bahan yang akan digoreng yaitu ikan yang telah diasinkan dan tahu. Penggorengan dilakukan hingga minyak goreng mengalami kerusakan. Kerusakan tersebut dilakukan pengujian hingga enam kali penggorengan sehingga minyak menjadi tidak layak pakai

atau melebihi batas kerusakan minyak.

Perubahan kualitas minyak pada setiap ulangan penggorengan hingga minyak rusak dievaluasi untuk setiap jenis bahan yang digoreng. Demikian pula perubahan kualitas minyak saat sebelum dan sesudah diberi perlakuan pada minyak yang rusak dengan menggunakan sari lidah buaya. Pada proses penggorengan tersebut, dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali dengan jeda penggorengan yaitu setiap satu hari.

Parameter kualitas yang diamati untuk setiap sampel minyak adalah massa jenis minyak, tinggi atau rendahnya viskositas minyak, indeks bias pada minyak serta kandungan asam lemak bebas pada minyak.

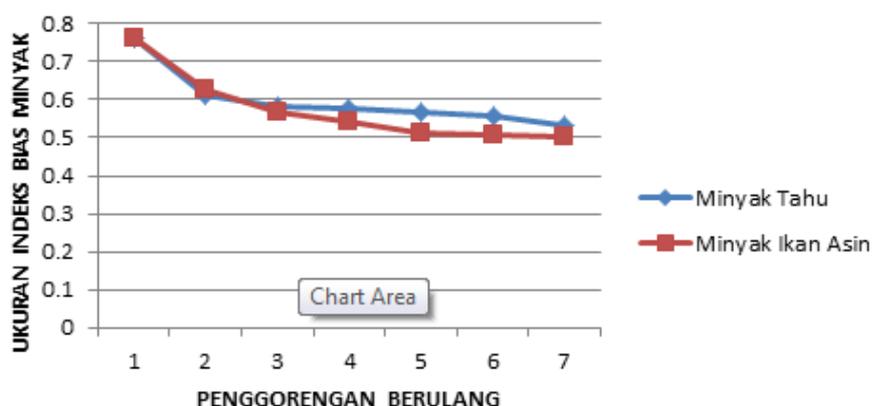
Data yang diperoleh ditampilkan dalam bentuk grafik, untuk mengetahui perbedaan yang signifikan antara minyak goreng bekas tahu dan minyak goreng bekas ikan asin hingga enam kali penggorengan.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran indeks bias minyak bekas tahu dan minyak bekas ikan. Indeks bias pada minyak

dipakai untuk pengujian kemurnian minyak. Pengukuran indeks bias dilakukan pada 2 (dua) jenis minyak bekasbahan goreng yang berbeda dengan masing-masing 3 (tiga) kali pengulangan. Setelah dilakukan

pengukuran hingga enam kali pemakaian, maka minyak tersebut dijernikan dengan sari lidah buaya. Data indeks bias minyak dapat dilihat pada gambar 1 di bawah ini.



Keterangan: 1= minyak goreng sebelum dipakai; 2= minyak goreng 1 kali pemakaian; 3= minyak goreng 2 kali pemakaian; 4= minyak goreng 3 kali pemakaian; 5= minyak goreng 4 kali pemakaian; 6= minyak goreng 5 kali pemakaian; 7= minyak goreng 6 kali pemakaian; 8= minyak goreng setelah dijernihkan

Ketaren (1986) mendefinisikan indeks bias sebagai derajat penyimpangan dari cahaya yang dilewatkan pada suatu medium yang cerah. Penyimpangan atau pembiasan cahaya ini disebabkan karena adanya interaksi antara gaya elektrostatis dan gaya elektromagnetik atom-atom dalam molekul minyak. Perbedaan cepat rambat cahaya antar satu medium dengan medium lain menyebabkan peristiwa perubahan arah

rambat (pembelokan) cahaya pada batas dua medium tersebut. Jika seberkas cahaya melalui bidang batas antara dua buah medium yang berbeda tingkat kerapatannya, cahaya akan mengalami perubahan arah rambat atau dibelokkan. Setiap medium memiliki indeks bias yang berbeda-beda karena perbedaan indeks bias inilah maka jika ada seberkas sinar yang melalui dua medium yang berbeda

kerapatannya maka berkas sinar tersebut akan dibiaskan.

Berdasarkan Gambar 1, terlihat bahwa indeks bias minyak mengalami penurunan selama proses penggorengan. Penurunan nilai indeks bias minyak mengikuti persamaan garis lurus dengan koefisien regresi sebesar 0.908 dan 0,984. Nilai indeks bias yang paling rendah terjadi pada penggorengan ke enam.

Menurut Ketaren (1986), indeks bias dipengaruhi oleh kadar asam lemak, semakin besar kandungan asam lemak bebas menyebabkan indeks bias minyak menurun. Indeks bias juga mempengaruhi kejernihan

minyak, semakin rendah nilai indeks bias akan menyebabkan kejernihan minyak menurun. Dari hasil pengukuran indeks bias untuk masing-masing minyak terlihat jelas bahwa nilai indeks bias semakin menurun.

Menurut F. G Winarno (2002), indeks bias akan menurun dengan makin panjangnya rantai C, derajat ketidakjenuhan, dan suhu yang semakin tinggi. Pada saat minyak digunakan pada proses penggorengan, minyak akan mengalami reaksi hidrolisis yang disebabkan keberadaan air dan suhu tinggi.

Parameter Yang Di Ukur	Jenis Minyak	Minyak	
		Baru	Bekas
Viskositas (cP)	Bekas Tahu	145,6	175,5
	Bekas Ikan asin	145,6	176,3
Berat Jenis (mg/cm ³)	Bekas Tahu	866	892
	Bekas Ikan asin	866	895
Indeks Bias	Bekas Tahu	0,8	0,5
	Bekas Ikan asin	0,8	0,5
Asam Lemak Bebas(%)	Bekas Tahu	0,02	0,04
	Bekas Ikan asin	0,02	0,05

Berdasarkan data yang ada pada tabel 1 di atas, terlihat bahwa terdapat perbedaan nyata antara minyak goreng baru dan minyak goreng bekas. Terjadi penurunan kualitas minyak setelah minyak dipakai hingga enam kali pemakaian.

Dari data di atas jika dibandingkan antara kedua jenis minyak tersebut, minyak goreng bekas tahu cenderung masih berkualitas dari pada minyak goreng bekas ikan asin. Hal ini terlihat dari rata-rata hasil pengukuran tiap parameter kualitas minyak. Rata-rata hasil pengukuran tiap parameter kualitas pada minyak goreng tahu cenderung lebih tinggi dari rata-rata

hasil pengukuran tiap parameter pada minyak goreng ikan asin, begitu juga. Perbedaan kualitas kedua minyak ini dapat disebabkan karena minyak goreng bekas ikan asin hasil penggunaan lebih pekat warna gelap pada minyaknya dan tingkat kekentalannya lebih tinggi, sedangkan minyak goreng bekas tahu tidak terlalu pekat warna gelap dan tidak terlalu kental selain itu bau pada minyak ikan asin itu berbau lebih tengik sedangkan pada minyak bekas tahu tidak berbau tengik. Sehingga mengakibatkan kualitas minyak ikan asin jauh lebih turun kualitasnya dari pada minyak bekas tahu.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Kualitas minyak goreng bekas penggorengan ikan asin dan tahu setelah kelima dan keenam menurun dan tidak sesuai dengan sesuai SII-0003-92 syarat mutu minyak goreng, sehingga minyak tidak layak untuk dikonsumsi.
2. Kualitas minyak goreng bekas tahu dan ikan asin setelah dijernihkan dengan sari lidah buaya mengalami kenaikan. Perubahan viskositas, massa jenis, indeks bias dan asam lemak bebas telah sesuai dengan SII-0003-92 syarat mutu minyak goreng.
3. Pada implementasi pendidikan terdapat perbedaan yang signifikan antara peningkatan hasil belajar dengan

menggunakan metode inkuiri terbimbing dibandingkan metode konvensional dengan $t_{hitung} 3,007 > t_{tabel} 2,01$ pada taraf signifikan 95%.

Saran

1. Sebaiknya penggunaan minyak goreng tidak melebihi dari 2

hingga 3 kali penggunaan, karena setelah digunakan minyak goreng mengalami penurunan kualitas.

2. Minyak goreng yang baik adalah minyak yang memenuhi syarat dari standar SII-0003-92 syarat mutu minyak goreng.

DAFTAR PUSTAKA

- Berger, Kurt G. 2005. The Use Of Palm Oil In Frying. Malaysia : Malaysian palm oil promotion council.
- BSN 2002. Minyak Goreng. SNI 01-3741-2002. Badan Standardisasi Nasional.
- Dewanti. 2009. Karakterisasi Sifat Fisiko Kimia Minyak Pada Produk Kacang Salut Selama Penggorengan. Skripsi, Institut Pertanian Bogor
- Febriansyah, Reza. 2008. Pengaruh Penggunaan Berulang Dan Aplikasi Adsorben Terhadap Kualitas Minyak Dan Tingkat Penyerapan Minyak Pada Kacang Salut. Tesis. Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Feryanto, A. D. A. 2007. Parameter Kualitas Minyak Atsiri. <http://ferryatsiri.blogspot.com/2007/11/parameter-kualitas-minyak-at-siri.html>. Diakses tanggal 14 November 2012
- Giancoli. 2001 . Fisika Edisi Kelima Jilid 1. Jakarta : Erlangga
- Hamzah, Farida Hanum. 2010. Evaluasi Sifat Fisiko-Kimia Minyak Goreng Yang Digunakan Oleh Pedagang Makanan Jajanan Di Kecamatan Tampan Kota Pekanbaru. Sagu, Maret 2010 Vol.9 No.1= 4-14
- Hawson, H 1995. Foods and Oils Fat: Technology, Utilization, and Nutrition. Chapman and Hall. New York.
- Ketaren, S. 1986. Pengantar Minyak dan Lemak Pangan, UI Press, Jakarta.
- Manurung. 2011. Pengaruh Suhu dan Waktu Penggorengan Hampa Terhadap Mutu Keripik Ikan Lemuru. Tesis. Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Muallifah, Siti. 2009. Penentuan Angka Asam Thiobarbiturat Dan Angka Peroksida Pada Minyak Goreng Bekas Hasil Pemurnian Dengan karbon aktif dari biji kelor (*moringa oleifera*, lamk., Skripsi: Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Pokorny, J. 1999. Effect Of Food Components on Changes in Frying Oil. Changes in frying oil, food technol, biotechnol, 37(2) 139-143.
- Winarno, F.G. 2005. Kimia Pangan. PT. Gramedia. Jakarta.
- Yuniarto, Kurniawan. 2007. Korelasi Nisbah Fraksi Kentang Terhadap Volume Minyak dengan Penurunan Mutu Fisik Dan Kimia Minyak Selama

Penggorengan Hampa. *Jurnal Teknologi Pertanian*, Vol.8, No.2 (Agustus 2007) 103-109.
Yustinah. 2011. Adsorpsi Minyak Goreng Bekas Menggunakan Absorben. *Prosiding Seminar*

Nasional Teknik Kimia
"Kejuangan" Pengembangan
Teknologi Kimia untuk
Pengolahan Sumber Daya Alam
Indonesia.

KUALITAS BATU BATA CAMPURAN KOTORAN SAPI DAN SERBUK KAYU

Yaspin Yolanda, M. Pd.Si.,¹ dan Wahyu Arini, M. Pd.Si.²
Dosen Tetap Yayasan STKIP PGRI Lubuklinggau)*¹²
Email : yaspinyolanda@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian pembuatan batu bata dan pengujian kualitas batu bata ini dilaksanakan pada bulan Maret s.d.Agustus2015 berlokasi di pabrik batu bata Mesat Seni Lubuklinggau. Uji kualitas dilakukan di Laboratorium Fisika dan Balai Pengujian Konstruksi dan Bangunan Provinsi Bengkulu. Sampel penelitian tanah lempung dengan komposisi campuran kotoran sapi dan serbuk kayu 0%, 3%, dan 5%. Hasil penelitian menunjukkan: (1) Semakin besar persentase komposisi kotoran sapi dan serbuk kayu terhadap uji kuat tekan batu bata menurut SII-021-78 dan PUBI 1982 yakni kategori kelas 25 dan baik untuk kontruksi bangunan dan lebih ringan. Sehingga batubata ini sangat cocok digunakan sebagai konstruksi bangunan. (2) Penambahan komposisi kotoran sapi dan serbuk kayu terhadap uji daya serap air rata-rata batu bata melebihi 17 persen sehingga tidak memenuhi standar mutu kualitas batu bata bata menurut *Civil Engeneering Materials*, 2001 yakni ASTM C 67-03. (3) Ketiga ukuran batu bata tersebut termasuk kategori bata M-6 sesuai SK SNI S-04-1989-F dengan ukuran (23x11x55)cm sehingga terjadi penyimpangan ukuran standar 2 mm tebal, 3 mm lebar dan 5 mm panjang, sehingga ketiga batu bata tersebut memiliki penyimpangan masih dalam batas toleransi dan layak untuk konstruksi bangunan. (4) Penambahan komposisi kotoran sapi dan serbuk kayu terhadap uji kadar garamkurang dari 50 persen. Berdasarkan uji kadar garam menurut Yayasan Dana Normalisasi Indonesia NI-10, 1978maka seluruh batu bata campuran kotoran sapi dan serbuk kayu ataupun tanpa campuran sama sekali tidak membahayakan, karena kadar garamnya kurang dari 50% menutupi permukaan bata seperti lapisan tipis berwarna putih akibat pengkristalan garam-garam yang mudah larut.

Kata Kunci:Uji Kualitas Batu bata

A. PENDAHULUAN

Batu bata merupakan unsur bangunan yang paling sering digunakan masyarakat di Indonesia sebagai pembuatan konstruksi bangunan, yang dibuat dari tanah liat dengan atau tanpa bahan campuran lainnya yang dibakar pada suhu tinggi. Sehingga tidak dapat hancur lagi jika direndam air. Tanah lempung atau tanah liat yang dikeruk terus menerus sebagai bahan dasar

pembuatan batu bata dapat menyebabkan pencemaran lingkungan karena proses produksi batu bata dapat merusak lingkungan serta penggunaan kayu bakar dan menggunakan bahan bakar fosil secara terus menerus dapat meningkatkan biaya produksi semakin mahal.

Buruknya kualitas batu bata menimbulkan permasalahan. Indonesia memiliki iklim yang tropis

lembab dengan tingkat kelembaban yang cukup tinggi. Iklim seperti ini terkadang menyebabkan bangunan rawan akan masalah, menurunkan kekuatan konstruksi, dan merusak penampilan bangunan. Kelembaban yang tinggi dapat menyebabkan rasa tidak nyaman pada kulit, membahayakan kesehatan dan menimbulkan berbagai penyakit diantaranya paru-paru basah, alergi bronkis, asma serta menjadi tempat potensial bagi berkembangbiaknya bakteri dan jamur. Untuk merekonstruksi kembali bangunan yang rusak, diperlukan bahan-bahan yang berkualitas. Salah satu bahan non-struktural yang penting yaitu batu bata. Batu bata banyak digunakan sebagai dinding atau pembatas ruangan di dalam bangunan. Masih kurangnya pengetahuan masyarakat tentang kualitas batu bata merah merupakan latar belakang penelitian ini, agar pemasangan batu bata dapat diaplikasikan secara tepat, sesuai dengan fungsi batu bata itu sendiri.

Setiap kegiatan beternak sapi menghasilkan limbah berupa kotoran sapi yang mempunyai bau tidak sedap dan apabila dibiarkan akan menimbulkan masalah. Yolanda (2015:1242) menyatakan bahwa jika seekor sapi dewasa menghasilkan kotoran 23,59 kg/hari maka dalam satu bulan akan dihasilkan sekitar 707,7 kg kotoran sapi. Jumlah kotoran sapi kering yang dihasilkan di Indonesia mencapai sekitar 5,9 juta ton per tahun.

Salah satu cara yang dilakukan untuk mengatasi limbah kotoran sapi dan serbuk kayu, menurunkan biaya produksi pembuatan batu bata serta mengurangi dampak dari kerusakan lingkungan yakni membuat batu bata yang dicampur dengan limbah kotoran sapi dan serbuk kayu. Karena kotoran sapi juga mengandung biogas, yaitu panas yang dihasilkan dari bahan-bahan organik. Dengan memanfaatkan biogas tersebut diharapkan dapat membantu proses pengeringan dan pematangan bata sehingga kualitas batu bata yang dihasilkan sesuai dengan standar yang ditetapkan.

Penelitian-penelitian tentang batu bata yang memenuhi standart Standar Nasional Indonesia (SNI) telah dilakukan oleh Miftakhul Huda et al. (2012:142) dari UIN Maliki Malang tentang pengaruh temperatur pembakaran dan penambahan abu terhadap kualitas batu bata. Oscar (2008:1) dari Universitas Andalas tentang analisa sifat fisis dan mekanis batu bata berdasarkan sumber lokasi dan posisi batu bata dalam proses pembakaran. Yolanda. Y (2015:1241) dari STKIP PGRI Lubuklinggau tentang pembuatan batu bata dengan campuran kotoran sapi sebagai bahan *life skill* bagi mahasiswa pendidikan fisika dalam menghadapi MEA 2015. Moch. Tri Rochadi et al.(2007:42) dari Politeknik Negeri Semarang tentang kualitas bata merah dari pemanfaatan tanah bantaran sungai banjir kanal timur. Abdi, R (2012:1) dari Universitas Bengkulu tentang uji

kuat tekan batako dengan penambahan serbuk kayu bawang dan kayu durian serta implementasinya terhadap hasil belajar fisika kelas VIII SMP Negeri 1.Paryati, N (2004:1) tentang kualitas batako dengan kotoran sapi. Amriani F (2012:1) dari Universitas Bengkulu tentang daya serap air batu bata dengan campuran abu sekam padi, abu sekam padi dengan abu ampas tebu, abu ampas tebu dengan sekam padi dalam pembelajaran fisika.Muhammad. D. et al. (2014:101) dari Politeknik Negeri Bandung Tentang Pemanfaatan Kotoran Sapi Untuk Material Konstruksi Dalam Upaya Pemecahan Masalah Sosial Serta Peningkatan Taraf Ekonomi.Sri Handayani (2010:41) dari Universitas Negeri Semarang tentang Kualitas batu bata Merah dengan Penambahan Serbuk Gergaji. Muhammad. Dwi Nugroho. et.al.(2014:101) dari Politeknik Negeri Bandung tentang Pemanfaatan Kotoran Sapi Untuk Material Konstruksi Dalam Upaya Pemecahan Masalah Sosial Serta Peningkatan Taraf Ekonomi.

Kualitas batu bata yang diteliti oleh Oscar (2008:1) dalam Jurnal Rekayasa Sipil Volume 4 No. 2, Oktober 2008 Universitas Andalas menyatakan bahwa untuk mendapatkan batu bata dengan kualitas baik, maka harus memenuhi Standar Industri Indonesia tentang kualitas sifat-sifat fisis dan mekanis batu bata dan mutu yang baik berdasarkan bahan campuran batu bata, posisi batu bata pada lapisan

pembakaran dan jenis bahan pembakaran yang digunakan. Ditinjau dari pembelajaran IPA pemanfaatan limbah kotoran sapi dan serbuk kayu perlu diperkenalkan kepada mahasiswa untuk mengatasi permasalahan limbah terhadap lingkungan. Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini mengangkat judul sebagai berikut “Kualitas Batu Bata Campuran Kotoran Sapi dan Serbuk Kayu”.

Rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu: 1) Bagaimanakah pengaruh masing-masing komposisi campuran kotoran sapi dan serbuk kayu terhadap uji kuat tekan rata-rata batu bata yang memenuhi standar pengujian mutu kualitas batu bata menurut SII-0021-78 dan PUBI 1982?; 2) Bagaimanakah pengaruh masing-masing komposisi campuran kotoran sapi dan serbuk kayu terhadap uji daya serap air rata-rata batu bata yang memenuhi standar pengujian mutu kualitas batu bata menurut *Civil Engeneering Materials*, 2001 yakni ASTM C 67-03?; 3) Bagaimanakah pengaruh masing-masing komposisi campuran kotoran sapi dan serbuk kayu terhadap uji visual batu bata (bentuk, warna, bunyi dan ukuran) yang memenuhi standar pengujian mutu kualitas batu bata menurut SK SNI S-04-1989-F?; dan 4) Bagaimanakah pengaruh masing-masing komposisi campuran kotoran sapi dan serbuk kayu terhadap uji kadar garam yang memenuhi standar pengujian mutu kualitas batu bata

bata menurut Yayasan Dana Normalisasi Indonesia NI-10, 1978?.

B. LANDASAN TEORI

1. Uji Kuat Tekan Batu Bata

Uji kuat tekan batu bata berdasarkan persyaratan kualitas batu bata merah menurut SII-0021-78 dan PUBI 1982 dibagi menjadi 6 kelas

kekuatan yang diketahui dari besar kekuatan tekannya yaitu kelas 25, kelas 50, kelas 150, kelas 200 dan kelas 250. Kelas pada kekuatan ini menunjukkan kekuatan tekan rata-rata minimal dari 30 buah bata yang diuji. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Nilai Kuat Tekan Rata-rata Batu Bata

Kelas	Kuat tekan rata-rata minimum dari 30 buah bata yang di uji		Koefisien variasi yang diijinkan dari rata-rata kuat tekan bata yang diuji
	Kg/cm ²	N/mm ²	
25	25	2,5	25
50	50	5	22
100	100	10	22
150	150	15	15
200	200	20	15
250	250	25	15

(Sumber : PEDC, 1983, dalam Moch. Tri Rochadi, 2007:44)

Mutu batu bata menurut Yayasan Dana Normalisasi Indonesia NI-10, 1978 tentang Bata Merah

sebagai Bahan Bangunan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Mutu Bata Merah Menurut Kuat

No	Mutu	Kuat Tekan rata-rata (Kg / cm ²)
1	Tingkat 1	Lebih besar 100
2	Tingkat 2	80 – 100
3	Tingkat 3	60 - 80

(Sumber: Moch. Tri Rochadi, 2007:44)

2. Uji Daya Serap Air

Uji daya serap air (bobot isi) merupakan perbandingan berat kandungan air terhadap bata kering. Uji daya serap air menurut PEDC tahun 1983 dalam Moch. Tri Rochadi (2007:44) menyatakan bahwa batu bata yang mempunyai daya serap air tinggi perlu dilakukan perendaman dalam air terlebih dahulu sebelum dipasang. Daya serap air yang

disyaratkan untuk batu bata adalah sebesar 20 gr/dm²/menit, apabila nilai *suction rate* bata lebih besar dari yang disyaratkan maka batu bata tersebut perlu direndam terlebih dahulu sebelum dipasang. Uji daya serap air (bobot isi) merupakan perbandingan berat kandungan air terhadap bata kering. Amriani dalam Yolanda (2015:1249) menyatakan bahwa serapan air dihitung dari

banyaknya air yang mampu diserap pada kondisi jenuh permukaan kering. Oscar (2008:4) menyatakan bahwa berdasarkan standar penyerapan batu bata merah yang disyaratkan oleh ASTM C 67-03 adalah masing-masing maksimum 13% dan 17%.

Untuk pengujian ini dipakai lima benda uji dalam keadaan utuh. Benda uji dikeringkan didalam dapur pengering pada suhu kurang lebih 120⁰C, kemudian ditimbang misalkan beratnya dengan simbol A. Benda uji direndam dalam keadaan utuh dalam suhu ruangan selama 24 jam. Kemudian benda uji diangkat dan air sisanya dibiarkan meniris kurang lebih selama satu menit, lalu diseka dengan kain basah, untuk menyeka bagian air yang masih tertinggal. Timbang berat benda uji dalam keadaan jenuh, misalkan beratnya B. Selisih penimbangan (A) dan (B) adalah jumlah penyerapan air, dan harus dihitung berdasarkan persentase berat, seperti pada persamaan 2.2.

$$\text{Penyerapan Air} = \frac{B-A}{A} \times 100\%$$

Syarat nilai penyerapan batu bata yang baik tidak boleh melebihi 20%. Untuk pengujian penyerapan air dipakai sepuluh buah benda uji. Alat yang digunakan dalam pengujian daya serap air adalah timbangan, oven yang dapat mencapai suhu 120⁰C, dan ember. Adapun langkah-langkah pengujian daya serap air adalah (1) Batu bata dibersihkan dari bahan-bahan yang menempel di permukaannya. (2) Bata dipanaskan dalam oven pada suhu 120⁰C selama

2 jam. (3) menimbang berat bata sesudah didinginkan. Misalkan beratnya A. (4) Batu bata dalam kondisi bersih direndam dalam bejana pada suhu ruangan selama 24 jam. (5) Kemudian bata uji diangkat dan dibiarkan meniris kurang lebih selama 1 menit, lalu batu bata diseka (dilap) permukaannya dengan kain basah. (6) Bata kemudian ditimbang. Misalkan beratnya B dan (7) menghitung nilai penyerapan air dengan menggunakan persamaan 2.2.

3. Uji Visual Batu Bata

Uji Visual Berdasarkan Persyaratan Kualitas batu bata merah menurut SK SNI S-04-1989-F yang terdiri dari :

Memiliki tampak luar bentuk balok segi empat panjang, bersudut siku-siku dan tajam, permukaan rata dan tidak retak-retak.

Uji kekerasan bata, pengujian ini dilakukan dengan menggoreskan kuku pada permukaan bata, jika goresan dengan kuku itu menimbulkan bekas goresan maka kekerasan bata anda kurang baik.

Uji bentuk dan ukuran, semua permukaan bata harus rata dan bersudut siku-siku.

Uji bunyi, pengujian ini dilakukan dengan memegang dua bata kemudian memukulkannya satu dengan yang lainnya dengan pukulan tidak terlalu keras. Bata yang baik akan mengeluarkan bunyi yang nyaring. Uji bunyi ini merupakan salah satu parameter kekeringan dari batu bata anda. Tentu saja bata akan berbeda jika dalam keadaan basah, walaupun bata yang baik dia tidak akan mengeluarkan bunyi yang nyaring.

Memiliki ukuran standar Ukuran standar ukuran modul batu bata dapat batu bata standar menurut SK dilihat pada tabel 3. SNIS.04 Tahun 1989ialah yakni

Tabel 3. Ukuran Batu bata Standar

Modul	Ukuran (mm)		
	Tebal	Lebar	Panjang
M-5a	65	90	190
M-5b	65	140	190
M-6	55	110	230

(Sumber: Moch. Tri Rochadi, 2007:43)

Penyimpangan ukuran maksimum sesuai SK SNIS.04 Tahun 1989 yang diperbolehkan untuk batu bata memiliki ukuran untuk panjang tidak boleh Lebih dari 5 mm, lebar 3mm, tebal maksimum 2 mm adalah sesuai tabel 4.

Tabel 4. Penyimpangan ukuran batu bata maksimum

Kelas	Penyimpangan ukuran maksimum (mm)					
	M-5a dan M-5b			M-6		
	Tebal	Lebar	Panjang	Tebal	Lebar	Panjang
25	2	3	5	2	3	5
50	2	3	5	2	3	5
100	2	3	4	2	3	4
150	2	2	4	2	2	4
200	2	2	4	2	2	4
250	2	2	4	2	2	4

Moch. Tri Rochadi (2007:43)

4. Uji Kadar Garam Batu Bata

Bata harus bebas dari butir-butir kapur yang dapat mengembang dan kemudian menjadi lapuk serta merusak ikatan antara bata dan mortar. Menurut Yayasan Dana Normalisasi Indonesia NI-10, 1978 tentang bata merah sebagai bahan bangunan, terdapat tiga kriteria kadar garam, yaitu :

Tidak membahayakan, apabila kurang dari 50 % permukaan bata, tertutup oleh lapisan tipis berwarna putih akibat pengkristalan garam-garam yang dapat larut.

Ada kemungkinan membahayakan, apabila 50 % atau lebih dari permukaan batu bata, tertutup oleh lapisan putih yang agak

tebal karena pengkristalan garam-garam yang dapat larut, tetapi bagian bata tidak menjadi bubuk atau terlepas, membahayakan.

Apabila lebih dari 50 % permukaan batu bata, tertutup oleh lapisan putih yang tebal karena pengkristalan garam yang dapat larut dan bagian-bagian bata menjadi bubuk atau terlepas.

Adapun prosedur dalam pengujian kadar garam batu bata adalah (1) Tuang air ke dalam cawan setinggi ± 1 cm dari dasar cawan. (2). Masukkan batu bata ke dalam cawan yang berisi air tersebut, bata diletakkan pada posisi berdiri pada sisi lebar dan tingginya. (3). Tempatkan cawan dan batu bata

tersebut ke dalam ruang yang mempunyai pergantian udara yang baik. (4). Biarkan hingga seluruh bata terisi oleh air akibat peresapan, sementara itu air dalam cawan harus dijaga sampai kering, jadi air dapat ditambah sebelum seluruh bidang bata terisi air. (5) Angkat batu bata yang sudah teresap air, dan letakkan pada tampan yang tidak menyerap air dan mempunyai pergantian udara yang baik. (6) Perhatikan keadaan permukaan batu bata sampai beberapa hari dan periksa apakah timbul jamur-jamur putih pada permukaan batu.

C. METODE PENELITIAN

1. Prosedur Pembuatan Batu bata

Menyiapkan semua alat yang diperlukan seperti alat cetak batu bata, timbangan, sendok spesi, tempat untuk mengaduk (baskom). Sedangkan bahan yang digunakan ialah tanah lempung/tanah liat, Ni-35, kotoran sapi, serbuk kayu dan air. Bahan yang digunakan ialah tanah lempung/tanah liat, kotoran sapi dan serbuk kayu ditimbang dengan perbandingan Tanah Lempung (TL) dan Kotoran Sapi (KS) serta Serbuk Kayu (SK), dengan variasi 0%, 3%, dan 5% dari massa batu bata sesuai dengan komposisi tabel 5 tentang persentase komposisi kotoran sapi dan tanah lempung.

Tabel 5. Persentase Komposisi Kotoran Sapi dan Tanah Lempung

Kode Sampel	Persentase Komposisi dari Volume BB		
	Tanah Lempung	Kotoran Sapi	Serbuk Kayu
A	100 %	0 %	0 %
B	97 %	1,5 %	1,5 %
C	95 %	2,5 %	2,5 %

Menakar bahan-bahan sesuai dengan rancangan dan mencampur bahan-bahan dengan menggunakan timbangan dan cangkul sehingga rata selanjutnya mencetak campuran tersebut dengan cetakan kayu dan melepaskan cetakannya.

Untuk cetakan pertama ini dilakukan secara manual yakni 10 buah batu bata, yang harus dilakukan menimbang kotoran sapi dengan timbangan digital untuk 10 buah batu bata dimana persentase kotoran sapi diambil dari massa satu buah batu bata, apabila ingin mencetak 10 buah batu bata maka 10 kali massa persentase masing-masing batu bata. Selanjutnya tanah liat untuk 10 buah batu bata kita timbang dengan timbangan manual yakni tanah liat kita masukkan kedalam karung dan ditimbang untuk 10 buah

batu bata. Kegiatan ini dilaksanakan terus menerus sehingga diperoleh batu bata 0% kotoran sapi 10 buah dan 1,5% kotoran sapi dan serbuk kayu sebanyak 10 buah dan 2,5% kotoran sapi dan 2,5% serbuk kayu sebanyak 10 buah. Sehingga diperoleh 30 buah batu bata sebagai alat uji penelitian.

Mengeringkan hasil cetakan di bawah sinar matahari ± 7 hari sehingga permukaan menjadi kering dan dilanjutkan dengan menyusun batu bata dan dikeringkan lagi hingga benar-benar kering.

Membakar batu bata mentah dengan bahan bakar yang telah disediakan dan mendinginkan bata yang telah dibakar ditempat terlindung hingga batu bata siap digunakan.

2. Teknik pengambilan Data

Adapun teknik pengambilan data penelitian ini menggunakan teknik

tabulasi dalam setiap uji kulaitas batu bata.

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil

a. Kuat Tekan Rata-rata Batu Bata

Kotoran Sapi dan Serbuk Kayu

Dari data kuat tekan rata-rata diatas kemudian ditentukan kuat tekan rata-

rata batu bata pada berbagai variasi penambahan dapat dilihat pada tabel 6 dibawah ini.

Tabel 6. Nilai Kuat Tekan Rata-rata Batu Bata

Komposisi	Kuat Tekan Rata-rata (N/mm ²)	Menurut SII-0021-78 dan PUBI 1982		Keterangan
		Kuat Tekan Rata-rata (N/mm ²)	Kelas	
0% KS+ 0% SK+ 100 % TL	6,97	> 5,0	Kelas 50	Baik untuk konstruksi
1,5% KS+ 1,5% SK+ 97 % TL	3,67	> 2,5	Kelas 25	Baik untuk konstruksi dan ringan
2,5% KS+2,5% SK+ 95 % TL	2,83	> 2,5	Kelas 25	Baik untuk konstruksi dan lebih ringan

Keterangan : SK=Serbuk Kayu, KS = Kotoran Sapi dan TL = Tanah Lempung

b. Daya Serap Air Batu Bata

Daya serap air batu bata relatif tinggi pada masing-masing komposisi campuran seperti pada tabel 7

Tabel 7. Nilai Daya Serap Air Batu Bata

Komposisi Campuran (%)	Daya serap air (%)	Massa Jenis Rata-rata (gr/cm ³)	Standarisasi NI-10 dan SII-0021-78 (≤20%)	Hasilnya
0% KS + 0%SK + 100 % TL	19.37	1040,44	< 20 %	Memenuhi standar
1,5% KS + 1,5%SK + 97 % TL	34.11	860.10	> 20 %	Tidak Memenuhi standar
2,5% KS + 2,5%SK + 95 % TL	45.31	721.70	> 20 %	Tidak Memenuhi standar

Keterangan : + = Penambahan, SK=Serbuk Kayu, KS = Kotoran Sapi dan TL = Tanah Lempung

c. Uji Visual Batu Bata

Dari hasil penelitian uji visual batu bata masing-masing komposisi campuran seperti pada tabel 8.

Tabel 8. Uji Visual Batu Bata Kotoran Sapi dan Serbuk Kayu

Komposisi Campuran (%)	Kriteria Uji	Jenis Uji Visual Batu Bata	Hasilnya Menurut SII-0021-78 DAN PUBI 82
0% KS + 0% SK + 100 % TL	Uji Warna Bata	Warna merah tidak merata	Memenuhi Standar
	Uji Bunyi Bata	Bunyi ketukan nyaring	
	Uji Kesikuan Bata	Kesikuan Baik	
1,5% KS + 1,5% SK +97% TL	Uji Warna Bata	Warna merah tidak merata	Memenuhi Standar
	Uji Bunyi Bata	Bunyi ketukan nyaring	
	Uji Kesikuan Bata	Kesikuan Baik	
2,5% KS + 2,5% SK +95% TL	Uji Warna Bata	Warna merah tidak merata	Memenuhi Standar
	Uji Bunyi Bata	Bunyi ketukan nyaring	
	Uji Kesikuan Bata	Kesikuan Baik	

Keterangan :SK= Serbuk kayu, KS = Kotoran Sapi dan TL = Tanah Lempung

d. Uji Kadar Garam Batu Bata

Adapun rekapitulasi uji kadar garam batu bata campuran kotoran sapi dan serbuk kayu. Data dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Uji kadar Garam Batu Bata

No. Benda uji	Persentase luas permukaan yang tertutup lapisan garam pada hari ke-7		
	0 % SK + KS	3 % SK + KS	5 % SK + KS
1.	< 50 %	< 50 %	< 50 %
2.	< 50 %	< 50 %	< 50 %
3.	< 50 %	< 50 %	< 50 %
4.	< 50 %	< 50 %	< 50 %
5.	< 50 %	< 50 %	< 50 %
6.	< 50 %	< 50 %	< 50 %
7.	< 50 %	< 50 %	< 50 %
8.	< 50 %	< 50 %	< 50 %
9.	< 50 %	< 50 %	< 50 %
10.	< 50 %	< 50 %	< 50 %

E. KESIMPULAN DAN SARAN

1. KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat ditarik simpulan sebagai berikut :

- a. Semakin besar persentase komposisi kotoran sapi dan serbuk kayu terhadap uji kuat tekan batu bata yang memenuhi standar pengujian mutu kualitas batu bata menurut SII-021-78 dan PUBI 1982 yakni kategori kelas 25 dan baik untuk konstruksi bangunan dan lebih ringan. Sehingga batubata ini sangat cocok digunakan sebagai konstruksi bangunan.
- b. Penambahan komposisi kotoran sapi dan serbuk kayu terhadap uji daya serap air rata-rata batu bata melebihi 17 persen sehingga tidak memenuhi standar pengujian mutu kualitas batu bata menurut *Civil Engeneering Materials*, 2001 yakni ASTM C 67-03 maka batu bata tersebut tidak memenuhi standar berdasarkan uji nilai daya serap air dengan campuran kotoran sapi dan serbuk kayu dengan komposisi 3%, 5% berdasarkan uji nilai daya serap air.
- c. Ketiga ukuran batu bata tersebut termasuk kategori bata M-6 sesuai dengan standar SK SNI S-04-1989-F dengan ukuran (23x11x55)cm sehingga terjadi

penyimpangan ukuran standar 2 mm tebal, 3 mm lebar dan 5 mm panjang, sehingga ketiga batu bata tersebut memiliki penyimpangan batu bata masih dalam batas toleransi dan layak untuk konstruksi bangunan.

- d. Penambahan komposisi kotoran sapi dan serbuk kayu terhadap uji kadar garamkurang dari 50 persen. Berdasarkan hasil uji kadar garam menurut Yayasan Dana Normalisasi Indonesia NI-10, 1978 maka seluruh batu bata campuran kotoran sapi dan serbuk kayu ataupun tanpa campuran sama sekali tidak membahayakan, karena kadar garamnya kurang dari 50% menutupi permukaan bata seperti lapisan tipis berwarna putih akibat pengkristalan garam-garam yang mudah larut.

2. SARAN

Dari penelitian ini penulis memberikan saran sebagai berikut :

- a. Untuk peneliti selanjutnya yakni melakukan penelitian tentang uji kualitas batu bata dengan komposisi yang berbeda bisa menggunakan boraks dan pasir putih
- b. Dalam pembuatan batu bata sebaiknya menggunakan cetakan manual dan alat ukur massa yang lebih presisi

DAFTAR PUSTAKA

Abdi, R. 2012. *Uji Kuat Tekan Batako dengan Penambahan Serbuk Kayu Bawang dan Kayu Durian Serta Implementasinya Terhadap Hasil Belajar Fisika Kelas VIII SMPN.1*. Bengkulu: Universitas Bengkulu

Amriani, F. 2012. *Daya Serap Air Batu Bata dengan Campuran Abu Sekam Padi, Abu Sekam Padi dengan Abu Ampas Tebu, Abu Ampas Tebu dengan Sekam Padi dan Implementasinya pada Pembelajaran Fisika*. Bengkulu : Universitas Bengkulu

- Asmarni. 2013. Pengolahan Limbah Kotoran Sapi Menjadi Biogas, Bandung: Universitas Padjajaran
- Fahri, A. 2010. Jurnal Teknologi Pembuatan Biogas dari Kotoran Sapi yang menjelaskan komposisi biogas pada kotoran sapi dengan sisa pertanian. Riau : Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP).
- Maulana arifin, dkk. 2011. Kajian Biogas Sebagai Pembangkit Tenaga Listrik di Pesantren Saung Balong Al-Barokah. Bandung: Journal of Mechatronic, Electrical Power, and Vehicular Technology. Vol 02. No.02. pp 73-78
- Moch. Tri Rochadi et al (2007). Kualitas Bata Merah Dari Pemanfaatan Tanah Bantaran Sungai Banjir Kanal Timur. dalam jurnal Wahana Teknik Sipil Vol. 12 No. 1 April 2007 Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Semarang.
- Miftakhul Huda et al. (2012) Pengaruh Temperatur Pembakaran Dan Penambahan Abu Terhadap Kualitas Batu Bata. Jurnal Neutrino Vol.4, No. 2 April 2012. Jurusan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maliki Malang.
- Muhammad. Dwi Nugroho. et.al.(2014).Pemanfaatan Kotoran Sapi Untuk Material Konstruksi Dalam Upaya Pemecahan Masalah Sosial Serta Peningkatan Taraf Ekonomi. Jurnal Socioteknologi Volume 13, Nomor 2 Agustus 2014. Politeknik Negeri Bandung.
- Normalisasi Indonesia (NI-10).1978. Bata Merah sebagai bahan bangunan, edisi ke-2. Bandung : Departemen Pekerjaan Umum.
- Oscar. F (2008). Analisa Sifat Fisis Dan Mekanis Batu Bata Berdasarkan Sumber Lokasi Dan Posisi Batu Bata Dalam Proses Pembakaran. Jurnal Rekayasa Teknik sipil Universitas Andalas.
- Paryati, N. 2006. Kualitas Batako dengan Penambahan Kotoran Sapi. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Sri Handayani. Kualitas batu bata Merah dengan Penambahan Serbuk Gergaji. dalam Jurnal Teknik Sipil Dan Perencanaan Nomor 1 Vol 12 Januari 2010 Universitas Negeri Semarang.
- Standar Industri Indonesia, 1987. Mutu dan Cara Uji bata Merah Pejal. Departemen Perindustrian: Jakarta
- Wikanta. 2013. Pengolahan Limbah serbuk kayu menjadi papan panel. Bengkulu: Universitas Bengkulu.
- Yolanda, Y (2014). "Kualitas Batu Bata Campuran Kotoran Sapi serta implementasinya pada pembelajaran fisika tentang tekanan dengan pendekatan model pembelajaran CTL siswa SMP N.1 Lubuklinggau". Tesis Tidak diterbitkan. Bengkulu. Universitas Bengkulu.
- Yolanda. Y (2015). Pembuatan Batu Bata dengan Campuran Kotoran Sapi Sebagai Bahan Life Skill Bagi Mahasiswa Pendidikan Fisika Dalam Menghadapi Masyarakat Ekonomi Asean 2015. Prosiding seminar pendidikan nasional ISBN 978-602-95793-6-9. Universitas PGRI Palembang.

PENENTUAN POLA-POLA INTERFERENSI MENGGUNAKAN KISI DIFRAKSI DENGAN MEDIUM UDARA, AIR DAN ASAM CUKA

Tri Ariani^[1], Saparini^[2]
STKIP-PGRI Lubuklinggau, Universitas Sriwijaya
triariani.ta@gmail.com , zaprain@gmail.com

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pola-pola interferensi yang terbentuk, mencari jarak garis gelap terang yang terbentuk dan mengetahui pengaruh penggunaan medium yang berbeda-beda terhadap interferensi. Peneliti menggunakan perangkat percobaan kisi dengan harga tetap L (Jarak antara kisi dengan sumber sinar) 20 cm dan d (jarak tetapan kisi) sebesar 100 garis/mm dan 300 garis/mm. Medium yang digunakan adalah medium udara, air dan asam cuka. Berdasarkan data yang diperoleh pada saat $d = 100$ garis/mm dan $L = 20$ cm panjang gelombang pada medium udara sebesar 550 nm, medium air 650 nm dan medium asam cuka 700 nm. Pada $d = 300$ garis/mm dan $L = 20$ cm panjang gelombang pada medium udara saat orde satu 627 nm dan orde dua 635 nm, pada medium air panjang gelombang saat orde satu 693 nm dan orde dua 644 nm, serta pada asam cuka panjang gelombang saat orde pertama sebesar 709,5 nm saat orde kedua 668,25 nm. Hasil penelitian menunjukkan Pola-pola interferensi yang terbentuk relatif sama tetapi jarak titik gelap terang berbeda-beda, jarak garis gelap terang yang terbentuk berbeda-beda semakin besar medium yang digunakan maka semakin jauh jarak garis gelap terang yang terbentuk. Jadi, jarak garis gelap terang dari medium udara, air dan asam cuka cenderung mengalami kenaikan dan ada pengaruh medium terhadap panjang gelombang, semakin besar medium yang digunakan maka semakin besar pula panjang gelombang yang dihasilkan dan semakin jauh titik gelap terang yang terbentuk.

Kata kunci: interferensi, kisi, medium, gelombang

A. PENDAHULUAN

Gelombang adalah getaran yang merambat. Hal unik yang dimiliki oleh gelombang adalah gejala superposisi. Sebagai contoh sifat ini memungkinkan dua buah gelombang yang bertemu pada sebuah titik menghasilkan gangguan gabungan disebuah titik itu. Gangguan ini dapat lebih besar atau lebih kecil dari pada gangguan yang dihasilkan pada masing-masing gelombang secara terpisah. Namun sifat-sifat dari perpaduan gelombang yang dipancarkan dari titik tumbukan itu sama sekali tidak mengalami

perubahan karena tumbukan itu (Giancoli, 1999:49).

Cahaya adalah suatu jenis gelombang elektromagnetik yang apabila di dalam ruang hampa merambat dengan kecepatan c sebesar 3×10^8 m/s. Sebagai gelombang, cahaya dapat mengalami berbagai peristiwa gelombang, antara lain: refraksi, refleksi, interferensi, difraksi dan polarisasi. Jika terjadi interaksi antara dua gerakan gelombang atau lebih yang sefase dimana kedua gelombang tersebut saling memperkuat (*Constructive*) dan saling memperlemah (*Destructive*) sehingga terbentuk pola-pola gelap terang

(fringer) dengan geometri tertentu, peristiwa ini yang dinamakan interferensi. Penentuan pola interferensi merupakan modifikasi percobaan penggunaan alat kisi difraksi dengan sumber cahaya yang digunakan adalah sinar monokromatik yaitu memiliki satu panjang gelombang dan bersifat koheren yaitu memiliki amplitudo dan frekuensi serta selisih fase yang tetap.

Prinsip penentuan pola-pola interferensi dalam penelitian ini menggunakan kisi difraksi sebagai pendifraksi dengan medium yang berbeda-beda. Pada medium yang berbeda maka memiliki karakteristik fisis nya juga berbeda-beda. Salah satu karakteristik fisis yang berbeda contohnya ialah indeks bias, yaitu perbandingan antara kecepatan rambat cahaya di udara dengan cepat cahaya di medium yang bersangkutan. Semakin pekat suatu medium, kecepatan cahaya dalam medium tersebut semakin berkurang yang berarti indeks biasnya berbeda untuk setiap medium yang digunakan (Friska Ayu, 2012:1). Indeks bias (n) adalah perbandingan antara kecepatan rambat cahaya dalam vakum (medium pertama) dengan kecepatan cahaya dalam medium kedua. Indeks bias antara dua medium pada fenomena cahaya yang melintasi kedua medium tersebut dibahas dalam *hukum Snellius* atau hukum pembiasan. Dalam *hukum Snellius* dinyatakan bahwa sinar datang, sinar bias, dan garis normal berpotongan pada satu titik dan terletak pada satu bidang datar. Dalam hal ini, sinar datang dari medium kurang rapat ke medium lebih rapat dibiaskan mendekati garis normal, sedangkan sinar datang dari medium lebih rapat ke

medium kurang rapat dibiaskan menjauhi garis normal

Nilai indeks bias pada suatu benda dapat dihubungkan dengan sifat-sifat pada pola interferensi gelombang cahaya monokromatik yang terbentuk. Hukum pemantulan berlaku untuk semua jenis gelombang dan hukum pemantulan dapat diturunkan dari prinsip Huygens, dimana setiap titik pada bidang gelombang yang diberikan dapat dianggap sebagai titik dari anak gelombang sekunder. Hukum pemantulan (cahaya) menyatakan bahwa sinar datang, sinar pantul dan garis normal permukaan bidang selalu berada dalam bidang yang sama serta sudut datang sama dengan sudut pantul sehingga dari hukum pemantulan dapat diapresiasi bahwa berkas cahaya yang mengenai sebuah permukaan rata (halus) maka akan terjadi pemantulan sejajar. Pola interferensi diatas muncul meskipun lintasan sinar dihalangi oleh medium yang masih dapat ditembus oleh sinar laser ini dikarenakan interferensi merupakan superposisi gelombang harmonik yang bergantung pada beda fasa antara gelombang-gelombang, beda fasa ini diakibatkan dua hal yaitu : beda jarak tempuh dan pemantulan saat gelombang datang dari medium renggang ke rapat.

Pada penelitian ini akan ditekankan penggunaan prinsip interferensi dimana menggunakan kisi difraksi sebagai media pendifraksi dengan medium udara, air, dan asam cuka. Saat cahaya mengenai kisi, akan timbul pola gelap terang dimana jika digunakan medium yang berbeda-beda akan timbul perbedaan jarak antara terang atau gelap ke pusat. Perbedaan jarak antara terang dan gelap inilah yang akan digunakan untuk menganalisa pola-pola interferensi dengan pengaruh medium udara, air, dan asam cuka. Dengan adanya

rancangan sistem yang sesuai maka penelitian ini akan dapat dilakukan. Dalam penelitian ini digunakan medium udara, air dan asam cuka sebagai *sampelnya* dengan laser pointer yang memiliki panjang gelombang 1 nm sebagai sumber cahaya dan kerapatan kisi difraksi 300 *lines/mm* serta perubahan suhu pada larutan diabaikan. Berdasarkan penjelasan yang telah diuraikan dan beberapa permasalahan di atas, rumusan masalah dalam penelitian yaitu (1) Bagaimanakah pola-pola interferensi yang terbentuk?, (2) Bagaimanakah jarak garis terang gelap yang terbentuk dari masing-masing medium?(3) Apakah ada pengaruh berbagai medium terhadap pola-pola interferensi?

Berdasarkan rumusan masalah yang telah di kemukakan di atas, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah yaitu (1) Mengetahui pola-pola interferensi yang terbentuk, (2) Mendapatkan jarak garis terang gelap yang terbentuk dari masing-masing medium, (3) Mencari pengaruh dari penggunaan medium yang berbeda-beda terhadap interferensi. Kemudian, dengan adanya penelitian ini manfaat yang di harapkan adalah (1) Dapat dipakai sebagai kajian tentang penentuan pola-pola interferensi menggunakan kisi difraksi pada medium udara, air dan asam cuka yang terjadi, (2) Mengetahui pengaruh yang didapatkan dari medium yang digunakan yaitu udara, air dan asam cuka terhadap interferensi, (3) Mengetahui besarnya panjang gelombang dari medium yang digunakan, dan (4) Sebagai sumber acuan mahasiswa dalam melakukan praktikum fisika lanjut.

B. LANDASAN TEORI

1. Hakikat Cahaya

Cahaya adalah suatu jenis gelombang elektromagnetik dengan jangkauan frekuensi yang sangat terbatas yaitu antara $4,3 \times 10^{14}$ sampai $5,7 \times 10^{14}$ Hz (apabila kita membatasi pada cahaya Nampak), yang berpaduan dengan panjang gelombang λ diantara 7×10^{-7} hingga 4×10^{-7} m didalam ruang hampa di mana cahaya tersebut merambat dengan kelajuan $c = 3 \times 10^8$ m/s. Menurut Karen (2011:122) cahaya memenuhi hukum-hukum elektromagnet yang secara keseluruhan tercakup dalam system persamaan Maxwell-Lorentz, semua sifat-sifat fisis cahaya yang berkaitan dengan perambatannya dalam medium dapat dijelaskan secara lengkap dengan berdasar teori klasik. Misalnya proses pemantulan dan pembiasaan diperbatasan antara dua medium, proses pembiasaan cahaya dalam medium tak seragam, proses interferensi, difraksi dan pengutupan (polarisasi), dapat kita selidiki dengan menggunakan sifat gelombang yang dimiliki oleh cahaya.eksperimen celah ganda young menjelaskan bahwa cahaya mirip gelombang karena hanya gelombang yang mampu menciptakan pola-pola interferensi (Young & Freedman, 1996:593).

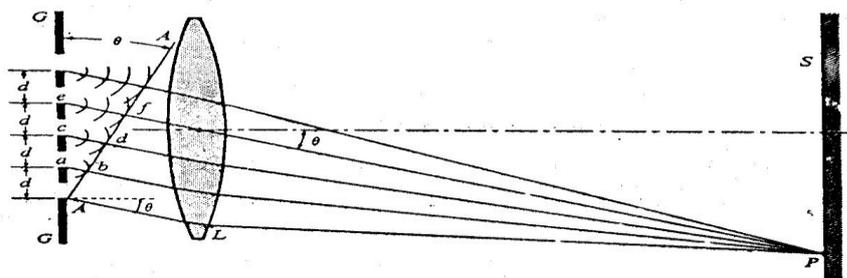
2. Kisi Difraksi

Umpamakan selain celah tunggal, atau dua celah pada masing-masing sisi seperti dalam percobaan Young, kita mempunyai amat banyak celah-celah sejajar, semuanya dengan lebar yang sama, dan jarak selang antaranya teratur. Cara seperti ini, yang dikenal dengan nama *kisi-kisi difraksi*, pertama kali dibuat oleh Joseph Fraunhofer (1787-1826). Kisi-kisi yang mula-mula dibuat ialah kawat-kawat yang mempunyai diameter 0,04 mm sampai 0,6 mm, yang jarak selang antaranya dari 0,0528 mm hingga

0,6866 mm. Sekarang kisi-kisi dibuat dengan cara menggaris permukaan gelas atau logam dengan mempergunakan sebuah alat yang ujungnya terbuat dari intan runcing sehingga terdapat alur-alur yang banyak sekali dan berjarak sama di atas permukaan gelas atau logam itu (Beiser 1987:204).

Kisi difraksi merupakan piranti untuk menghasilkan spektrum dengan menggunakan difraksi dan interferensi. Biasanya, kisi terdiri dari lembaran gelas atau logam spekulum dengan garis-garis sejajar yang berjumlah sangat banyak dan memiliki jarak yang

sama pada lembaran tersebut. Cahaya terdifraksi, setelah diteruskan melalui kaca atau dipantulkan oleh spekulum, menghasilkan cahaya maksimum (garis spektrum) menurut persamaan $m\lambda = d(\sin i + \sin \theta)$; d merupakan jarak antara garis kisi, λ merupakan panjang gelombang cahaya, i merupakan sudut jatuh, θ merupakan arah maksimum cahaya terdifraksi, dan m merupakan 'orde' garis spektrum, kisi pemantul juga digunakan untuk menghasilkan spektrum didalam daerah ultraungu pada spektrum elektromagnetik (Weston:1987.89).



Gambar 1. Celah pada kisi-kisi

Gambar diatas menyatakan kisi-kisi, celah-celahnya tegak lurus pada bidang kertas. Hanya lima celah yang diperlihatkan dalam diagram, sedangkan kisi-kisi yang sesungguhnya terdiri atas beberapa ribu celah sebuah kisi berjarak d yang besarnya kira-kira persepuluh ribu inci.

3. Difraksi

Difraksi adalah peristiwa pelenturan cahaya ke belakang penghalang, seperti misalnya sisi dari celah. Kita dapat melihat difraksi cahaya melalui sela-sela jari yang dirapatkan dan diarahkan pada sumber cahaya yang jatuh, misalnya pada lampu neon (Tipler 1999:219). Biasanya efek difraksi ini sangat kecil, sehingga untuk melihatnya perlu pengamatan yang cermat. Disamping itu kebanyakan sumber cahaya berukuran agak lebar sehingga pola

difraksi yang dihasilkan oleh satu titik pada sumber lain saling bertindihan dengan yang dihasilkan oleh titik lain. Sumber cahaya pada umumnya tidak monokromatik, pola difraksi dari berbagai panjang gelombang akan saling bertumpangan sehingga efek difraksinya semakin tidak jelas.

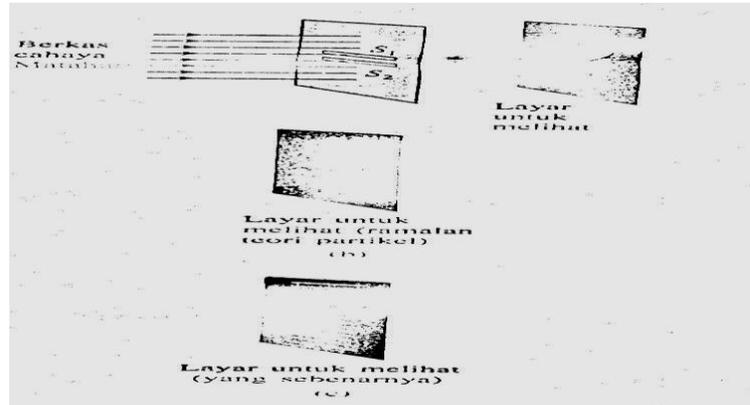
4. Interferensi

Interferensi adalah perpaduan dua gelombang atau lebih yang sefase. Dimana kedua gelombang tersebut saling memperkuat (*Constructive*) dan saling melemahkan (*Destructive*) sehingga terbentuk pola-pola gelap terang (*fringer*) dengan geometri tertentu.

Agar mendapatkan pola interferensi cahaya pada layar maka harus digunakan dua sumber cahaya yang koheren (cahaya dengan beda fase tetap). Percobaan Young menggunakan

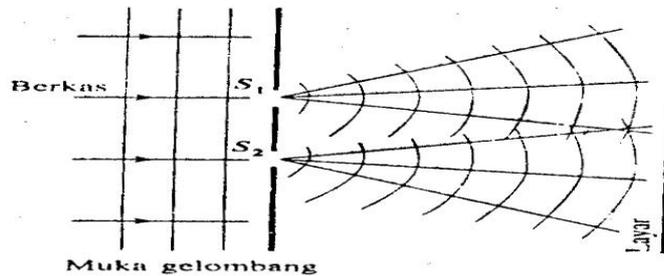
satu sumber cahaya tetapi dipisahkan menjadi dua bagian yang koheren. Cahaya dari suatu sumber (Young menggunakan Matahari) jatuh pada layar dimana terdapat dua celah yang berdekatan S_1 dan S_2 .

Jika cahaya terdiri dari partikel-partikel kecil maka akan terlihat dua garis yang terang pada layar yang diletakkan dibelakang celah. Tetapi Young melihat serangkaian garis yang terang seperti gambar dibawah.



Gambar 3. Interferensi Gelombang

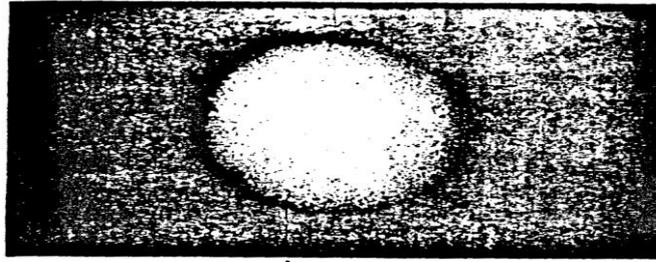
Hasil ini merupakan fenomena **monokromatik**, berarti "satu warna" **interferensi-gelombang**. Cahaya jatuh pada kedua celah seperti pada gambar ini. gelombang datar dengan panjang gelombang tunggal disebut



Gambar 4. Interferensi Gelombang

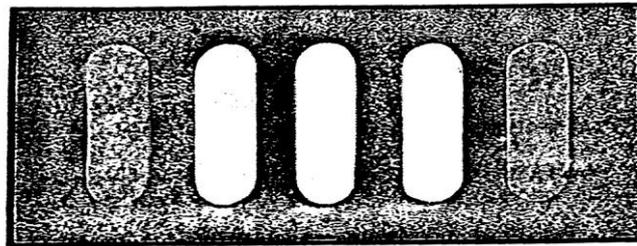
Pada bagian belakang dari layar bercelah-ganda tersebut terdapat dinding tempat menangkap cahaya. Ketika sumber cahaya dinyalakan dan salah satu celahnya ditutup, dindingnya akan tersinari seperti gambar berikut:





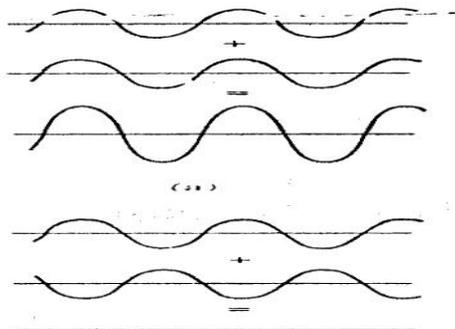
Gambar 5. Proses Interferensi Gelombang

Namun ketika celah ganda tersebut dibuka, Young membuat sebuah sejarah baru. Bayangan pada dinding yang semestinya merupakan hasil gabungan dari cahaya yang keluar dari celah-ganda itu ternyata tidak terjadi. Justru sinar di dinding itu membentuk pola garis atau pita terang-gelap yang saling bergantian. Pita yang di tengah adalah yang paling terang. Pada kedua sisi pita tengah tersebut terdapat bagian yang gelap, kemudian pita terang, tetapi tidak seterang bagian tengah (Young, 1996 :401). Kemudian diikuti pita gelap dan seterusnya seperti gambar dibawah:



Gambar 6. Pita Pada Interferensi Gelombang

Pita gelap terang yang saling bergantian merupakan fenomena mekanika gelombang yang disebut interferensi. Interferensi terjadi ketika gelombang cahaya terdifraksi dari celah-ganda saling mempengaruhi atau berinterferensi. Terkadang gelombang-gelombang ini saling tumpang tindih dan saling menguatkan, namun terkadang gelombang-gelombang itu justru saling meniadakan. Gelombang-gelombang dari kedua celah ini menempuh jarak yang sama, sehingga satu fase: puncak dari satu gelombang tiba pada saat yang sama dengan puncak gelombang lainnya. Dengan kata lain pada bagian dimana satu puncak gelombang menumpanginya puncak gelombang lain hasilnya adalah intensifikasi cahaya (pita-pita terang). Berarti, amplitude kedua gelombang bergabung untuk membentuk amplitudo yang lebih besar.



Gambar 7. Interferensi Konstruktif

Ini merupakan **interferensi konstruktif** (saling menguatkan), dan terdapat tanda (bintik) terang di pusat layar. Interferensi konstruktif juga terjadi ketika lintasan dua berkas berbeda sebanyak satu panjang gelombang (atau kelipatan bilangan bulat lainnya dari panjang gelombang. Tetapi jika satu berkas menempuh jarak extra sebesar setengah panjang gelombang (atau $3/2 \lambda$, $5/2 \lambda$, dan seterusnya), kedua gelombang tersebut tepat berlawanan fase ketika mencapai layar: puncak satu gelombang tiba pada saat yang sama dengan lembah dari gelombang yang lainnya, sehingga bergabung untuk menghasilkan amplitudo ini merupakan interferensi **destruktif** (saling menghilangkan) dan layar menjadi gelap, atau pada bagian di mana puncak bertemu lembah, maka cahaya itu akan saling meniadakan dan tidak ada sinar yang sampai ke dinding (pita-pita gelap). Dengan demikian, akan ada serangkaian garis terang dan gelap (atau pinggiran-pinggiran) pada layar yang dipakai untuk melihat.

Pita terang terbentuk bila nilai-nilai maksimum gelombang dari kedua celah bertemu (interferensi menguatkan / *Constructive*). Dan pita gelap terbentuk bila nilai-nilai maksimum gelombang bertemu dengan nilai minimum gelombang (melemahkan / *destructive*). Sedangkan percobaan Fresnel menggunakan dua sumber koheren, sehingga pada layar terjadi pola-pola terang (interferensi maksimum=konstruktif) dan gelap (interferensi destruktif=minimum). Untuk **interferensi pada celah tunggal** (satu celah) rumusnya:

$$\frac{p.d}{l} = (2m-1) \frac{1}{2} \lambda$$

terang (maks)

$$(2m) \frac{1}{2} \lambda$$

gelap (min)

Rumus percobaan Young dan Fresnel **untuk interferensi celah ganda** (dua celah) adalah sama, yaitu:

$$\frac{p.d}{l} = (2m) \frac{1}{2} \lambda$$

terang (maks)

$$(2m-1) \frac{1}{2} \lambda$$

gelap (min)

p = Jarak terang/gelap ke pusat

d = Jarak antara dua celah

l = Jarak sumber-layar

m = orde = 1,2,3,.....

λ = Panjang gelombang

cahaya

5. Laser

Penguat cahaya yang biasanya digunakan untuk menghasilkan radiasi koheren monokromatik dalam daerah inframerah, cahaya tampak, dan ultraviolet pada spektrum elektromagnetik. (Alan Issac,1997:233) Sifat-sifat laser adalah:

- Polymated (terkumpul)
- Monokromatik (memiliki 1 panjang gelombang)
- Koheren (Memiliki frekuensi dan amplitude sama, serta selisih fase yang tetap).

Sumber cahaya bukan laser memancarkan radiasi ke segala arah akibat pancaran spontan foton oleh zat padat yang tereksitasi secara termal (lampu pijar) atau atom, ion, atau molekul yang tereksitasi secara elektronik (lampu fluoresens, dll). Pancaran ini menyertai menyertai kembalinya jenis-jenis tereksitasi tersebut secara spontan ke keadaan dasar dan berlangsung acak, dengan kata lain radiasi tidak koheren (Yusman, 2010:47). Dalam Laser, lalu dirangsang untuk memancarkan foton dengan tumbukan foton berenergi

sama. Hal ini disebut pancaran terangsang (stimulated emission). Supaya pancaran ini dapat digunakan, pada awalnya dibutuhkan suatu keadaan didalam medium penguat, yang disebut pembalikan populasi (population inversion); pada keadaan

ini sebagian besar partikel tersebut tereksitasi. Pancaran acak dari sebuah partikel kemudian akan memicu pancaran koheren dari partikel-partikel lain yang dilewatinya. Dengan cara ini berlangsunglah penguatan.

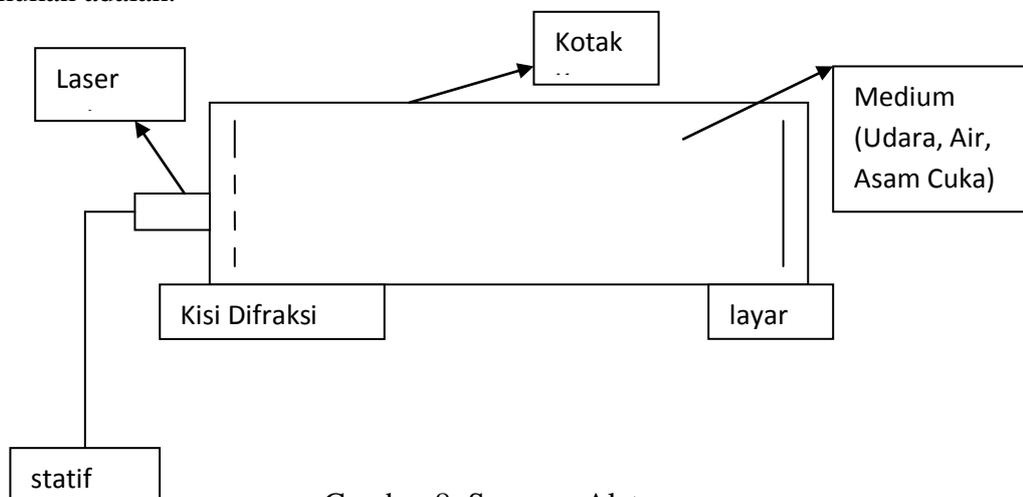
Panjang Gelombang dari berbagai sumber laser

Jenis Sumber	Panjang Gelombang
Red Laser Pointer (older)	670 nm
Red laser Pointer (newer)	650 nm
Red Laser Pointer (newer)	635 nm
Helium Neon Laser	633 nm
Yellow-Orange Laser Pointer	594 nm
Green Laser Pointer	532 nm
Blue Laser Pointer	473

C.
METODE PENELITIAN

Penelitian ini akan dilakukan pada bulan Maret 2015 hingga Juni yang bertempat di Laboratorium Fisika STKIP PGRI Lubuklinggau. Alat dan bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah: Laser pointer, air murni (Aquadess), asam cuka, kaca, lem kaca, layar, kisi difraksi, statif. Data dikumpulkan dengan metode eksperimen laboratorium yaitu dengan melakukan pengukuran dan pengamatan terhadap percobaan yang dilakukan. Adapun prosedur kerja yang dilakukan adalah:

1. Menyusun alat seperti gambar dibawah ini
2. Percobaan pertama menggunakan medium udara
3. Mengukur jarak antara sumber kelayar dan mencatat hasilnya(L)
4. Mencatat jarak antara dua celah tersebut (d)
5. Mengamati pola-pola interferensi dan mencatat jarak antara terang atau gelap kepusat (P)
6. Mengulangi langkah diatas dengan mengganti medium udara dengan medium air dan asam cuka



Gambar 8. Susunan Alat

Untuk mengetahui pengaruh penggunaan medium yang berbeda-beda terhadap interferensi yang terjadi, maka:

1. Menggambarkan pola-pola interferensi yang terjadi pada medium udara, air dan asam cuka.

2. Untuk menentukan besarnya panjang gelombang (λ), digunakan persamaan:

$$\frac{p.d}{l} = (2m) \frac{1}{2} \lambda$$

Sedangkan Deviasi Standarnya

$$\Delta \lambda = \sqrt{\left| \left(\frac{\partial \lambda}{\partial d} \right) \Delta d \right|^2 + \left| \left(\frac{\partial \lambda}{\partial L} \right) \Delta L \right|^2 + \left| \left(\frac{\partial \lambda}{\partial P} \right) \Delta P \right|^2}$$

3. Untuk menghitung indeks bias (n) digunakan persamaan:

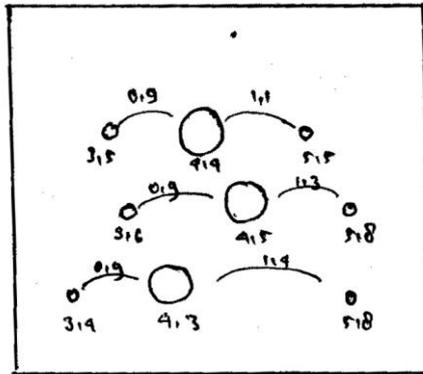
$$\Delta n = \frac{m \lambda}{2L}$$

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

- 1) $d = 100$ garis/mm
= 0,001 cm

Pola-pola interferensi yang terbentuk



Panjang Gelombang (λ)

- Udara

$$\frac{p.d}{l} = (2m) \frac{1}{2} \lambda$$

$$\lambda = 550 \text{ nm}$$

- Air

$$\frac{p.d}{l} = (2m) \frac{1}{2} \lambda$$

$$\lambda = 650 \text{ nm}$$

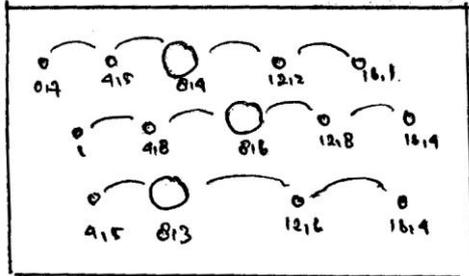
- Asam Cuka

$$\frac{p.d}{l} = (2m) \frac{1}{2} \lambda$$

$$\lambda = 700 \text{ nm}$$

- 2) $d = 300 \text{ garis/mm}$
 $= 0,003 \text{ cm}$

Pola-pola interferensi yang terbentuk



Panjang Gelombang (λ)

- a. Udara

- $m=1$

$$\frac{p.d}{l} = (2m) \frac{1}{2} \lambda$$

$$\lambda = 627 \text{ nm}$$

- $m=2$

$$\lambda = 635 \text{ nm}$$

$$\lambda_{\text{udara}} = \frac{627 \text{ nm} + 635 \text{ nm}}{2} = 631 \text{ nm}$$

- b. Air

- $m=1$

$$\frac{p.d}{l} = (2m) \frac{1}{2} \lambda$$

$$\lambda = 693 \text{ nm}$$

- $m=2$

$$\lambda = 644 \text{ nm}$$

$$\lambda_{\text{air}} = \frac{693 \text{ nm} + 644 \text{ nm}}{2} = 668 \text{ nm}$$

- c. Asam Cuka

- $m=1$

$$\frac{p.d}{l} = (2m) \frac{1}{2} \lambda$$

$$\lambda = 709,5 \text{ nm}$$

- $m=2$

$$\lambda = 668,25 \text{ nm}$$

$$\lambda_{\text{asam cuka}} = \frac{709,5 \text{ nm} + 668,25 \text{ nm}}{2} = 688,88 \text{ nm}$$

3) KETIDAKPASTIAN ($\Delta \lambda$)

$$\Delta \lambda = \sqrt{\left| \left(\frac{\partial \lambda}{\partial d} \right) \Delta d \right|^2 + \left| \left(\frac{\partial \lambda}{\partial L} \right) \Delta L \right|^2 + \left| \left(\frac{\partial \lambda}{\partial P} \right) \Delta P \right|^2}$$

- Udara

$$\Delta \lambda_1 = 9,5 \times 10^{-3}$$

$$\Delta\lambda_2 = 9,625 \times 10^{-3}$$
$$\Delta\lambda = \frac{\Delta\lambda_1 + \Delta\lambda_2}{2} = 9,5625 \times 10^{-3}$$

- Air
 $\Delta\lambda_1 = 0,0105$
 $\Delta\lambda_2 = 9,75 \times 10^{-3}$
 $\Delta\lambda = \frac{\Delta\lambda_1 + \Delta\lambda_2}{2} = 0,010125$
- Asam Cuka
 $\Delta\lambda_1 = 1,155625 \times 10^{-4}$
 $\Delta\lambda_2 = 0,010125$
 $\Delta\lambda = \frac{\Delta\lambda_1 + \Delta\lambda_2}{2} = 5,12028 \times 10^{-3}$

Pembahasan

Saat cahaya mengenai kisi, akan timbul pola gelap terang dimana jika digunakan medium yang berbeda-beda akan timbul perbedaan jarak antara terang atau gelap ke pusat. Perbedaan jarak antara terang dan gelap inilah yang akan digunakan untuk menganalisa pola-pola interferensi dengan pengaruh medium udara, air, dan asam cuka. Interferensi cahaya terjadi jika dua (atau lebih) berkas cahaya koheren dipadukan. Di bagian ini kita akan mengamati interferensi antar dua gelombang cahaya koheren. Interferensi dapat bersifat membangun dan merusak. Bersifat membangun jika beda fase kedua gelombang sama sehingga gelombang baru yang terbentuk adalah penjumlahan dari kedua gelombang tersebut.

Dua berkas cahaya disebut koheren jika kedua cahaya itu memiliki beda fase tetap. Interferensi destruktif (saling melemahkan) terjadi jika kedua gelombang cahaya berbeda fase 180° . Sedangkan interferensi konstruktif (saling menguatkan) terjadi jika kedua gelombang cahaya sefase atau beda fasenya nol. Interferensi destruktif maupun interferensi konstruktif dapat

diamati pada pola interferensi yang terjadi.

Berdasarkan data yang diperoleh pada saat $d = 100$ garis/mm dan $L = 20$ cm panjang gelombang pada medium udara sebesar 550 nm, medium air 650 nm dan medium asam cuka 700 nm. Pada saat medium udara titik pusat terang terletak pada skala 4,4 cm. pada saat medium air titik pusat terang terletak pada skala 4,5 cm. Pada saat asam cuka titik pusat terang terletak pada skala 4,3 cm. Jadi bergeser saat medium udara diganti air titik pusat terang bergeser 0,1 cm kekanan, saat medium udara diganti medium asam cuka titik pusat terang bergeser sejauh 0,1 ke arah kiri, dimana keadaan laser masih dalam keadaan tetap tidak terjadi pergeseran. .

Berdasarkan data yang diperoleh pada $d = 300$ garis/mm dan $L = 20$ cm panjang gelombang pada medium udara saat orde satu 627 nm dan orde dua 635 nm, pada medium air panjang gelombang saat orde satu 693 nm dan orde dua 644 nm, serta pada asam cuka panjang gelombang saat orde pertama sebesar 709,5 nm saat orde kedua 668,25 nm. Pada saat medium udara titik pusat terang terletak pada skala 8,4 cm. pada saat medium air titik pusat terang terletak pada skala 8,6 cm. Pada

saat asam cuka titik pusat terang terletak pada skala 8,3 cm. Jadi bergeser saat medium udara diganti air titik pusat terang bergeser 0,2 cm kekanan, saat medium udara diganti medium asam cuka titik pusat terang bergeser sejauh 0,1 ke arah kiri, dimana keadaan laser masih dalam keadaan tetap tidak terjadi pergeseran. Pola-pola interferensi yang terbentuk relatif sama semakin besar indeks bias semakin jauh jarak garis gelap terang.

C. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan diatas dapat disimpulkan:

1. Pola-pola interferensi yang terbentuk relatif sama tetapi jarak titik gelap terang berbeda-beda
2. Jarak garis gelap terang yang terbentuk berbeda-beda semakin besar medium yang digunakan maka semakin jauh jarak garis gelap terang yang terbentuk. Jadi jarak garis gelap terang dari medium udara, air dan asam cuka cenderung mengalami kenaikan
3. Ada pengaruh berbagai medium terhadap pola-pola interferensi. Semakin besar medium yang digunakan maka semakin besar pula panjang gelombang yang dihasilkan dan semakin jauh titik gelap terang yang terbentuk.

DAFTAR PUSTAKA

- Arthur Beiser. 1987. *Konsep Fisika Modern*. Jakarta: Erlangga.
- Ayu, Friska dan Heru Setijono. 2012. *Perancangan Sistem Pengukuran Konsentrasi Larutan Gula Dengan Menggunakan Interferometer Michelson*. JURNAL TEKNIK POMITS Vol. 1, No. 1. ITS
- Giancoli, Douglas. 1999. *Fisika Edisi Kelima Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Halliday, David dan Robert Resnick. 1989. *Fisika Edisi Ke 3 Jilid 1*. Jakarta: Erlangga
- Isaacs, Alan. 1997. *Kamus Lengkap Fisika*. Jakarta: Erlangga.
- Krane, Kenneth. 2011. *Fisika Modern*. Jakarta: UI-Press.
- Tipler, Paul A. 1991. *Fisika untuk Sains dan Teknik*. Terjemahan oleh Bambang Soegijono. 2001. Jakarta: Erlangga.
- Weston, Francis dan Zemensky, Mark. 1987. *Fisika Untuk Universitas*. Jakarta: Yayasan Dana Buku Indonesia.
- Yusman W. 2010. *Fisika Atom*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Young & Freedman, 1996. *Fisika Universitas*. Jakarta: Erlangga.

FORMAT PENULISAN NASKAH

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam menyusun penulisan naskah pada Jurnal “Perspektif Pendidikan” STKIP-PGRI Lubuklinggau:

- a. Naskah belum pernah dipublikasikan oleh jurnal lain yang dibuktikan dengan pernyataan tertulis dari penulis bahwa naskah yang dikirim tidak mengandung plagiat.
- b. Naskah ditulis dalam bahasa Indonesia atau Inggris (lebih diutamakan), diketik dengan spasi 1,5 pada kertas A-4, berbentuk 2 kolom. Naskah terdiri dari 10-15 halaman, termasuk daftar pustaka dan tabel dengan MS Word fonts 11 (Times New Roman) dan dikirimkan ke Dewan Redaksi lewat email: jurnalperspektif@ymail.com atau ke laman: www.stkip-pgri-llg.ac.id
- c. Naskah berisi: 1) **abstrak** (75-200 kata) dalam bahasa Inggris dan bahasa Indonesia dengan kata-kata kunci dalam bahasa Inggris dan bahasa Indonesia (maksimal 3 frase); 2) **Pendahuluan** (tanpa subbab) yang berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, dan tujuan penelitian; 3). **Landasan Teori** jika diperlukan (antara 2-3 halaman); 4) **Metode Penelitian**; 5) **Hasil dan Pembahasan** yang disajikan dalam subbab hasil dan subbab pembahasan; 6) **Kesimpulan**; dan 7) **Referensi**.

- d. Kutipan sebaiknya dipadukan dalam teks (kutipan tidak langsung), kecuali jika lebih dari tiga baris. Kutipan yang dipisah harus diformat dengan *left indent*: 0,5 dan *right Indent*: 0,5 dan diketik 1 spasi, tanpa tanda petik.
- e. Nama penulis buku/artikel yang dikutip harus dilengkapi dengan “tahun terbit” dan “halaman”. Misal: Levinson (1987:22); Hymes (1980: 99-102); Chomsky (2009).
- f. Daftar Pustaka diketik sesuai urutan abjad dengan *hanging indent*: 0,5 untuk baris kedua dan seterusnya serta disusun persis seperti contoh di bawah ini:

Untuk buku: (1) nama akhir, (2) koma, (3) nama pertama, (4) titik, (5) tahun penerbitan, (6) titik, (7) judul buku dalam huruf miring, (8) titik, (9) kota penerbitan, (10) titik dua/kolon, (11) nama penerbit, (12) titik. Contoh:

Rahman, Laika Ayana . 2012. *Bahasa Anak Kajian Teoritis*. Jakarta: Esis Erlangga.

Febrina, Resa. 2010. *Sanggar Sastra Wadah Pembelajaran dan Pengembangan Sastra*. Yogyakarta: Ramadhan Press.

Untuk artikel: (1) nama akhir, (2) koma, (3) nama pertama, (4) titik, (5) tahun penerbitan, (6) titik, (7) tanda petik buka, (8) judul artikel, (9) titik, (10) tanda petik tutup, (11) nama jurnal dalam huruf miring, (12), volume, (13) nomor, dan (14) titik. Bila artikel diterbitkan di sebuah buku, berilah kata “Dalam” sebelum nama editor dari buku tersebut. Buku ini harus pula dirujuk secara lengkap dalam lema tersendiri. Contoh:

Noer, Suryo. 2009. "*Pembaharuan Pendidikan melalui Problem Based Learning.*" *Konferensi Tahunan Atma Jaya Tingkat Nasional*. Vol. 12, No.3.

Sidik, M. 2008. "*Sanggar Sastra Wadah Pembelajaran dan Pengembangan Sastra.*" *Dalam Dharma*, 2008.

Untuk internet: (1) nama akhir penulis, (2) koma, (3) nama pertama penulis, (4) titik, (5) tahun pembuatan, (5) titik, (6) judul tulisan dalam huruf miring, (7) titik, (8) alamat web, (9) tanggal pengambilan beserta waktunya.

Contoh:

Surya, Ratna. 2010. *Budaya Berbahasa Santun*.
[Http//budayasantun.surya.com](http://budayasantun.surya.com). Diakses 14
Februari 2006, Pukul 09.00 Wib.