

**PEMANFAATAN EKSTRAK BIJI KELOR (*Moringa oleifera* Lamk.)
SEBAGAI PENGHAMBAT PERTUMBUHAN TANAMAN PUTRI
MALU (*Mimosa pudica* L.) DAN PENGAJARANNYA
DI SMA NEGERI 10 PALEMBANG**

SKRIPSI

**OLEH
PURILIA LESTARI
NIM 342012066**



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FEBRUARI 2017**

**PEMANFAATAN EKSTRAK BIJI KELOR (*Moringa oleifera* Lamk.)
SEBAGAI PENGHAMBAT PERTUMBUHAN TANAMAN PUTRI
MALU (*Mimosa pudica* L.) DAN PENGAJARANNYA
DI SMA NEGERI 10 PALEMBANG**

SKRIPSI

**Diajukan Kepada
Universitas Muhammadiyah Palembang
untuk memenuhi salah satu persyaratan
dalam menyelesaikan program Sarjana Pendidikan**

**Oleh
Purilia Lestari
NIM 342012066**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
Februari 2017**

Skripsi oleh Purilia Lestari ini telah diperiksa dan disetujui untuk diuji

Palembang, 25 Februari 2017
Pembimbing I,



Susi Dewiyeti, S.Si., M.Si.

Palembang, 25 Februari 2017
Pembimbing II,



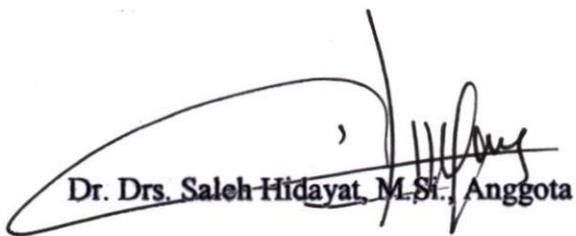
Drs. Nizkon, M.Si.

Skripsi oleh Purilia Lestari ini telah dipertahankan di depan dewan penguji pada tanggal 28 Februari 2017

Dewan Penguji:


Susi Dewiyeti, S.Si., M.Si., Ketua

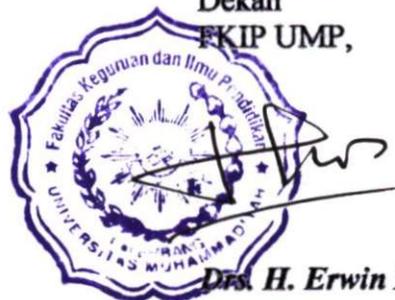

Drs. Nizkon, M.Si., Anggota


Dr. Drs. Saleh Hidayat, M.Si., Anggota

Mengetahui
Ketua Program Studi
Pendidikan Biologi,


Susi Dewiyeti, S.Si., M.Si.

Mengesahkan
Dekan
FKIP UMP,


Drs. H. Erwin Bakti, M.Si.

SURAT PERNYATAAN
KEASLIAN PENULISAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Purilia Lestari
Nim : 34 2012 066
Program Studi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Perguruan tinggi : Universitas Muhammadiyah Palembang

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Skripsi saya, yang segera diujikan ini benar-benar pekerjaan saya sendiri (bukan hasil jiplakan)
2. Apabila dikemudian hari terbukti skripsi ini hasil jiplakan, maka saya akan menanggung risiko sesuai hukum yang berlaku.

Palembang, Februari 2017

Yang menerangkan

Mahasiswa yang bersangkutan



Purilia Lestari

NIM. 342012066

Motto

- Setiap usaha keras tak akan pernah mengkhiasi, apabila mengkhiasi artinya kita harus berusaha lebih keras lagi.

Alhamdulillah, dengan senantiasa mengharapkan Rahmat dan Rido Allah SWT maka Skripsi ini saya persembahkan Kepada:

- Allah SWT, yang telah memberikan Rahmat, Ridha dan Rizkinya kepada ku sehingga dapat menyelesaikan pendidikan sampai saat ini
- Ayahanda tercinta Abdul Kadir dan Ibunda tercinta Dahlia yang selalu memberika Do'a, dukungan baik berupa moril dan materil dan mungkin tidak akan pernah terbalaskan oleh apapun
- Ketiga saudara kandungku Mike Deterlia, Erik Martadiansyah dan Tiara Hardiyanti yang selalu memotifasi serta memberi nasihatnya demi kebaikan dan kesuksesanku
- Keempat keponakanku Atthiyah, Dzaky, Thifa dan Azel yang selalu menghiburku dengan kelucuannya.
- Kepada Susi Dewiyesi, S. Si., M. Si, selaku dosen pembimbing I dan Drs. Nizkon, M.Si, selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, waktu, tenaga, dan fikirannya dalam membimbingku
- Sahabat-sahabatku kelas B, terkhusus untuk K3 Tuti Andriani, Nursima, Nurul Maipriani, Utari Noviyanti, Dwiyantri Kartina, Afifah, Pipi Setrika, Rismida Susanti, Laifa Fatmawati, Nova Sulastri, Nenni Triana, Amin Puji Rahayu serta Mayasari yang telah membagi kesedihan serta keceriaannya dari awal kuliah sampai sekarang.
- Teman-teman dari SMA Vina Amanda Utami, Nurtria Wulandari, Gema Kurnia, Charin Diani Fitry, Rifqa Ariza dan Gita Putri Nirmala yang selalu mengibur dan memberikan semangat.
- Teman-teman PPL di SMA Negeri 10 Palembang dan teman-teman KKN di posko Sri Kembang 1.
- Almamater Hijau yang akan selalu aku banggakan.

ABSTRAK

Lestari, Purilia. 2017. *Pemanfaatan Ekstrak Biji Kelor (Moringa oleifera Lamk.) Sebagai Penghambat Pertumbuhan Tanaman Putri Malu (Mimosa pudica L.) dan Pengajarannya di SMA Negeri 10 Palembang*. Skripsi, Program Studi Pendidikan Biologi, Program Sarjana (SI), Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Palembang. Pembimbing: (I) Susi Dewiyeti, S. Si., M.Si., (II) Drs. Nizkon, M.Si.

Kata Kunci: Ekstrak biji kelor, penghambat pertumbuhan putri malu

Gulma atau tumbuhan pengganggu merupakan tumbuhan yang keberadaannya tidak diharapkan oleh manusia karena sifatnya yang mengganggu pertumbuhan pokok, keberadaan gulma pada areal tanaman budidaya dapat menimbulkan kerugian baik dari segi kuantitas maupun kualitas produksi. Maka dari itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai penghambat gulma tanaman putri malu dengan menggunakan ekstrak biji kelor. Rumusan Masalah: (1) Apakah pemberian ekstrak biji kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) dapat menghambat pertumbuhan tanaman putri malu (*Mimosa pudica* L.)?; (2) Apakah dengan menggunakan model pembelajaran *make a match* dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada materi “Dunia Tumbuhan” kelas X Semester 2 tahun ajaran 2016-2017 di SMA Negeri 10 Palembang?. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 6 ulangan, sedangkan model pembelajaran yang digunakan adalah *make a match*. Hasil Penelitian: (1) berdasarkan analisis sidik ragam untuk tinggi tanaman, berat basah dan berat kering bahwa pada taraf 5% signifikannya $0,000 < \alpha 0,05$; (2) hasil pengajaran menunjukkan nilai $t_{hitung} 22,870 > \text{Signifikan taraf kepercayaan } 0,05 (0,000)$. Kesimpulan: (1) Pemberian ekstrak biji kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman putri malu (*Mimosa pudica* L.); (2) Dengan menggunakan model pembelajaran *make a match* dengan media *handout* dapat meningkatkan hasil belajar siswa kelas X semester II SMA Negeri 10 Palembang pada materi pelajaran tentang keanekaragaman hayati.

ABSTRACT

Lestari, Purilia. 2017. *The Utilization of Moringa Ekstract Seed (Moringa Oleifera Lamk.) As A Mimosa Pudica Growth Obstacle (Mimosa Pudica L.) and teaching process in SMA Negeri 10 Palembang.* Skripsi, Biology Education Program, Bachelor Program (S1). Teacher and Education Faculty of Muhammadiyah Palembang University. Advisor: (I) Susi Dewiyeti, S. Si., M.Si., (II) Drs. Nizkon, M. Si.

Key words : Extract moringa seed, mimosa pudica growth obstacle.

Weeds and plant pests was a plant which existance which not expected by the people because it interfered the main growth of plant, the weed existence in plants cultivation area could cause the harm of quantity and quality production. So, based on the problem, the researcher interested to conduct a research about weed obstacle of mimosa pudica plant by using moringa extract seed. There was a research question that will be analyzed: 1) Was the moringa extract seed distribution (*Moringa Oleifera Lamk.*) could inhibit the mimosa pudica (*Mimosa Pudica L.*) growth?; (2) Was the use of *make a match* learning model could raise the students' learning outcome on "dunia pertumbuhan" material in Tenth Grade of second semesters 2016-2017 in SMA Negeri 10 Palembang. This study used *Rancangan Acak Lengkap (RAL)* method, the data were collected by using the model of make a match with 4 actions and 6 repetition. The result of the study revealed that: (1) based on the analysis kind of plant high investigation, the level of heavy wet and heavy dry was 5% the significant $0,000 < \alpha 0,05$; (2) the result of teaching outcome showed that t count 22,870 > the significant level of credibility 0,05 (0,000). It is concluded that: (1) there was an evident influence of mimosa pudica (*mimosa pudica L.*) growth after gave the extract of moringa seed (*Moringa oleifera lamk.*); (2) it was raise the students' learning outcome by using the *make a match* learning model with handout media of biological variety material in tenth graders of second semesters in SMA Negeri 10 Palembang.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'allamin, puji syukur kehadiran Allah SWT, karena dengan rahmat dan ridha-Nya skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Sholawat serta Salam semoga dilimpah curahkan kepada Rosulullah Muhammad SAW, sang pembawa kebenaran dan penegak keadilan.

Skripsi yang berjudul "***Pemanfaatan Ekstrak Biji Kelor (*Moringa oleifera Lamk.*) Sebagai Penghambat Pertumbuhan Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica L.*) dan Pengajarannya di SMA Negeri 10 Palembang***" ini disusun sebagai salah satu syarat menempuh ujian sarjana di program studi pendidikan Biologi di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Palembang.

Penulisan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik karena adanya bantuan, dukungan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati izinkanlah penulis mengucapkan terima kasih kepada Susi Dewiyeti, S. Si., M.Si., selaku ketua Program Studi Pendidikan Biologi serta pembimbing I dan Drs. Nizkon, M.Si., selaku dosen pembimbing II selama pelaksanaan dan penyusunan skripsi. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya juga diberikan kepada:

1. Ayahanda Abdul Kadir dan Ibunda Dahlia, selaku kedua orang tua tercinta
2. Dr. Abid Djazuli, S.E., M.M., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang
3. Drs. H. Erwin Bakti, M.Si., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Palembang
4. Sapta Handayani, S.Pd., M.Si., selaku Pembimbing Akademik.

5. Susi Dewiyeti, S.Si., M.Si., selaku pembimbing I dan Drs. Nizkon, M.Si., selaku pembimbing II.
6. Bapak dan Ibu Dosen serta Staf Karyawan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Palembang
7. Kepala SMA Negeri 10 Palembang Fir Azwar, S.Pd., M.M.,
8. Guru Bidang Studi Biologi khususnya ibu Apriastuti, S.Pd., M.Si., beserta Staf Guru yang telah bersedia memberikan kesempatan pada penulis untuk melakukan penelitian
9. Semua rekan-rekan FKIP Biologi Tahun Angkatan 2012

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan Skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penyusun berharap adanya berbagai kritik, masukan atau saran yang bersifat membangun agar penelitian selanjutnya dapat lebih baik dari penelitian sebelumnya.

Palembang, Februari 2017

Penulis,

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN PENULISAN SKRIPSI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Manfaat Penelitian.....	5
E. Ruang Lingkup dan Keterbatasan Penelitian.....	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Tinjauan Umum Gulma.....	8
B. Tinjauan Umum Putri Malu (<i>Mimosa pudica</i> L.)	13
C. Tinjauan Umum Kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lamk.)	14
D. Herbisida.....	16
E. Model Pembelajaran.....	19
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Rancangan Penelitian.....	22
B. Subjek Penelitian.....	23

C. Instrumen Penelitian	23
D. Pengumpulan Data Penelitian	24
E. Pengumpulan Data Pengajaran	27
F. Analisis Data	29
BAB IV HASIL PENELITIAN	
A. Deskripsi Data Hasil Penelitian	31
B. Deskripsi Data Hasil Pengajaran	40
C. Analisis Data Penelitian	43
D. Analisis Data Pengajaran	47
BAB V PEMBAHASAN	
A. Pembahasan Hasil Penelitian	50
B. Pembahasan Hasil Pengajaran	58
BAB VI PENUTUP	
A. Kesimpulan	61
B. Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN	68
RIWAYAT HIDUP	152

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Hasil Uji Fotokimia Pada Biji Kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lamk.).....	16
3.1 Perlakuan dan Ulangan Penelitian Tentang Pemanfaatan Ekstrak Biji Kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lamk.) Sebagai Penghambat Pertumbuhan Tanaman Putri Malu (<i>Mimosa pudica</i> L.).....	22
3.2 Kegiatan Pembelajaran Menggunakan Model <i>Make a Match</i>	28
3.3 Analisis Varian (Anova).....	30
4.1 Pengukuran Nitrat, Phosfat dan Kalium seta pH.....	40
4.2 Data Distribusi Frekuensi Tes Awal.....	40
4.3 Data Distribusi Frekuensi Tes Akhir.....	42
4.4 Analisis Varian (Anova) Rancangan Acak Lengkap Pengaruh Pemberian Ekstrak Biji Kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lamk.) Sebagai Penghambat Pertumbuhan Terhadap Tinggi Tanaman Putri Malu (<i>Mimosa pudica</i> L.).....	43
4.5 Hasil DMRT (<i>Duncan Multiple Range Test</i>) 5% Pengaruh Pemberian Ekstrak Biji Kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lamk.) Sebagai Penghambat Pertumbuhan Terhadap Tinggi Tanaman Putri Malu (<i>Mimosa pudica</i> L.).....	44
4.6 Analisis Varian (Anova) Rancangan Acak Lengkap Pengaruh Pemberian Ekstrak Biji Kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lamk.) Sebagai Penghambat Pertumbuhan Terhadap Berat Basah Tanaman Putri Malu (<i>Mimosa pudica</i> L.).....	45
4.7 Hasil DMRT (<i>Duncan Multiple Range Test</i>) 5% Pengaruh Pemberian Ekstrak Biji Kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lamk.) Sebagai Penghambat Pertumbuhan Terhadap Berat Basah Tanaman Putri Malu (<i>Mimosa pudica</i> L.).....	45
4.8 Analisis Varian (Anova) Rancangan Acak Lengkap Pengaruh Pemberian Ekstrak Biji Kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lamk.) Sebagai Penghambat Pertumbuhan Terhadap Berat Kering Tanaman Putri Malu (<i>Mimosa pudica</i> L.).....	46

4.9 Hasil DMRT (<i>Duncan Multiple Range Test</i>) 5% Pengaruh Pemberian Ekstrak Biji Kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lamk.) Sebagai Penghambat Pertumbuhan Terhadap Berat Kering Tanaman Putri Malu (<i>Mimosa pudica</i> L.).....	47
4.10 Hasil Uji Statistik pada Tes Awal dan Tes Akhir.....	48
4.11 Hasil Uji t Data Berpasangan pada Tes Awal dan Tes Akhir.....	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Tanaman Putri Malu (<i>Mimosa pudica</i> L.).....	13
2.8 Daun, bunga dan biji Kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lamk.).....	14
3.1 Denah Penelitian di Lapangan dengan Rancangan Acak Lengkap 6 Perlakuan dan 4 Ulangan.....	23
4.1 Diagram Rerata Selisih Tinggi Tanaman Putri Malu (<i>Mimosa pudica</i> L.) Pada setiap Perlakuan.....	31
4.2 Diagram Pengaruh Ekstrak Biji Kelor Terhadap Hasil Rata-Rata Selisih Berat Basah Tanaman Putri malu.....	32
4.3 Diagram Pengaruh Ekstrak Biji Kelor Terhadap Hasil Rata-Rata Penurunan Berat kering Tanaman Putri malu.....	34
4.4 Diagram Pengaruh Ekstrak Biji Kelor Terhadap Hasil Rata-Rata Persentase Jumlah Sel yang Terplasmolisis Pada Epidermis Daun, Batang dan Akar Tanaman Putri.....	35
4.5 Diagram Rerata suhu Tanah Tanaman Putri Malu (<i>Mimosa pudica</i> L.)	37
4.6 Diagram Rerata Suhu Lingkungan dalam 6 Hari.....	37
4.7 Diagram Rerata Kelembaban Tanah dalam 6 Hari.....	38
4.8 Histogram Rerata Kelembaban Lingkungan dalam 6 Hari.....	38
4.9 Diagram Rerata Intensitas Cahaya dalam 6 Hari.....	39
4.10 Histogram data Hasil pengajaran pada Tes Awal Siswa SMA 10 Palembang Kelas X MIA 2 Semseter II Tahun Ajaran 2016/2017	41
4.11 Histogram data Hasil pengajaran pada Tes Akhir Siswa SMA 10 Palembang Kelas X MIPA 2 Semseter II Tahun Ajaran 2016/2017.....	52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil Perhitungan Penelitian.....	68
2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	85
3. Matriks Soal.....	92
4. Soal Tes Awal dan Tes Akhir.....	93
5. Handout	99
6. Lembar Kerja Siswa (LKS).....	112
7. Daftar Nilai Tes Awal dan Tes Akhir Siswa.....	124
8. Data Hasil Pengajaran Menggunakan spss.....	125
9. Foto Penelitian dan Pengajaran	127
10. SK Pembimbing.....	130
11. Usulan Judul.....	131
12. Undangan Seminar Proposal.....	132
13. Halaman Pengesahan Seminar Proposal.....	133
14. Daftar Hadir Seminar Proposal.....	134
15. Surat Permohonan Riset Kepada Laboratorium Biologi Muhammadiyah.....	136
16. Surat Permohonan Riset Kepada PT. Binasawit Makmur.....	137
17. Surat Permohonan Riset Kepada Laboratorium Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Palembang.....	138
18. Surat Permohonan Riset Kepada Kepala Dinas Pendidikan Provinsi Sumatera Selatan.....	139

19. Surat Izin Pengajaran di SMA Negeri 10 Palembang Oleh Dinas Pendidikan Provinsi Sumatera Selatan.....	140
20. Surat Izin Keterangan Penelitian Pengajaran di SMA Negeri 10 Palembang.....	141
21. Hasil Uji Fitokimia di Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.....	142
22. Hasil Uji Tanah di PT. Binasawit Makmur.....	143
23. Surat Keterangan Penelitian di Laboratorium Biologi Muhammadiyah.....	145
24. Laporan Kemajuan Skripsi.....	146
25. Riwayat Hidup.....	150

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Gulma atau tumbuhan pengganggu merupakan tumbuhan yang keberadaannya tidak diharapkan oleh manusia karena sifatnya yang mengganggu pertumbuhan pokok (Soesanto, 2008: 477). Menurut Cahyanti (2015), gulma ialah salah satu faktor penyebab berkurangnya produktivitas dan menjadi kompetitor bagi tanaman dalam pemanfaatan sumber daya alam yang berguna bagi tumbuhan.

Keberadaan gulma pada areal tanaman budidaya dapat menimbulkan kerugian baik dari segi kuantitas maupun kualitas produksi. Kerugian yang ditimbulkan oleh gulma adalah penurunan hasil pertanian akibat persaingan dalam perolehan air, unsur hara dan tempat hidup, penurunan kualitas hasil, menjadi inang hama dan penyakit, membuat tanaman keracunan akibat senyawa racun atau alelopati (Muhabbibah, 2009). Contoh tanaman yang mengalami penurunan produksi berupa: padi 10,8%; sorgum 17,8%; jagung 13%; tebu 15,7%; coklat 11,9%; kedelai 13,5% dan kacang tanah 11,8%. Menurut percobaan-percobaan pemberantasan gulma pada padi terdapat penurunan oleh persaingan gulma tersebut antara 25-50% (Sastroutomo 1990 dalam Muhabbibah 2009)

Penyebab turunnya produksi tanaman ini disebabkan karena adanya tumbuhan liar yaitu gulma pengganggu salah satu jenisnya adalah tanaman putri malu (*Mimosa pudica* L.). Tanaman putri malu merupakan salah satu tumbuhan liar yang hidup secara bebas, tanaman putri malu biasa tumbuh pada areal pertanaman cengkeh dan

pada lahan pertanian atau perkebunan lainnya. Selain itu tanaman putri malu juga sering mengganggu karena tubuhnya yang berduri sehingga akan mengganggu aktivitas makhluk hidup lainnya. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Suryaningsih (2013), pada tanaman jagung dapat menurunkan hasil produksi hingga 10-15% yang diakibatkan oleh tanaman putri malu.

Pengendalian gulma telah dilakukan dengan cara mekanik, kultur teknik dan kimiawi menggunakan herbisida sintetik. Pengendalian secara mekanik dan kultur teknik memerlukan waktu yang lama, tenaga dan biaya yang besar, sehingga kurang efektif. Pengendalian secara kimiawi berpotensi merusak lingkungan, menyebabkan gulma menjadi resisten dan membentuk residu yang dapat meracuni tanaman (Moenandir 1993 *dalam* Pebriani, 2013). Pengendalian gulma secara mekanik, kultur teknik maupun kimiawi memiliki dampak-dampak yang merugikan, oleh karena itu diperlukan cara lain untuk membasmi gulma yang ramah lingkungan.

Menurut Muhabbibah (2009), pengendalian gulma yang ramah lingkungan atau berwawasan lingkungan merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan. Bioherbisida merupakan pengendalian gulma yang ramah lingkungan seta pembuatan bioherbisida biasanya dari tumbuhan yang mengandung senyawa seperti alkaloid, fenol dan tanin.

Senyawa fenol, flavonoid, alkaloid, terponoid dan glikosianogen dapat menghambat pertumbuhan tanaman (Einhellig 1995 *dalam* Arifin 2015). Menurut Muhabbibah (2009), daun tanaman bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) memiliki senyawa fenol yang dapat menghambat pertumbuhan rumput teki, selain itu pada rumput teki (*Cyperus rotundus* L.)

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Xuan *et al* (2004) dalam Hafsa (2012), penggunaan daun *Ageratum conyzoides* L. dengan dosis 2 ton/ha dapat menekan sampai 75% pertumbuhan beberapa gulma pada tanaman padi, kemampuan *Ageratum conyzoides* L. sebagai alelopati diidentifikasi karena adanya senyawa fenol.

Menurut Cahyanti (2015), metode bioherbisida sebagai pengendali gulma relatif aman dan efektif karena produk yang digunakan merupakan produk alami yang dapat dengan mudah terurai. Salah satu jenis tanaman yang dapat dijadikan sebagai adalah tanaman kelor (*Moringa oleifera* Lamk.). Tanaman kelor diketahui banyak sekali manfaatnya mulai dari akar, batang, daun, buah atau bijinya. Berdasarkan hasil uji fitokimia yang dilakukan di laboratorium kimia dan mikrobiologi Universitas Sriwijaya Palembang pada tanggal 09 Agustus 2016 diketahui bahwa biji kelor mengandung senyawa alkaloid, fenol dan tannin yang dapat digunakan sebagai bioherbisida hasil uji fitokimia tersebut telah terlampir.

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Pemanfaatan Ekstrak Biji Kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) Sebagai Penghambat Pertumbuhan Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica* L.)”. Hasil penelitian ini akan diajarkan pada siswa SMA Negeri 10 Palembang Kelas X Semester II pada pelajaran biologi standar kompetensi: 7. Tumbuhan, ciri-ciri morfologis, metagenesis, peranannya dalam keberlangsungan hidup di bumi, pada kompetensi dasar: 3.7 Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan tumbuhan ke dalam divisio berdasarkan pengamatan morfologi dan metagenesis tumbuhan serta mengaitkan peranannya dalam kelangsungan kehidupan di bumi.

Materi pelajarannya mengenai tumbuhan berbiji (Spermatophyta) dan menggunakan model pembelajaran *make and match*.

Menurut Ratnaningtyas (2014), model pembelajaran *make a match* merupakan salah satu teknik dalam model pembelajaran kooperatif yang memberi kesempatan bagi siswa untuk bekerja sama dengan orang lain. Dalam penerapannya model ini menggunakan kartu sebagai media untuk mengatur pola interaksi siswa dalam kelompok belajar.

Kelebihan model pembelajaran *make a match* adalah meningkatkan aktivitas siswa, merupakan model yang menyenangkan, dapat meningkatkan motivasi belajar siswa, melatih keberanian siswa untuk tampil persentasi dn melatih kedisiplinan siswa menghargai waktu (Sulisti, 2014).

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Apakah pemberian ekstrak biji kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) dapat menghambat pertumbuhan tanaman putri malu (*Mimosa pudica* L.)?
2. Apakah dengan menggunakan model pembelajaran *make a match* dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada materi “Dunia Tumbuhan” kelas X Semester 2 tahun ajaran 2016-2017 di SMA Negeri 10 Palembang?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui pengaruh pemberian ekstrak biji kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) dalam menghambat pertumbuhan tanaman putri malu (*Mimosa pudica* L.)
2. Mengetahui peningkatan hasil belajar siswa dengan menggunakan model pembelajaran *make a match* pada materi “Dunia Tumbuhan” kelas X Semester 2 tahun ajaran 2016-2017 di SMA Negeri 10 Palembang.

D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian ini adalah

1. Diduga terdapat pengaruh pemberian ekstrak biji kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) sebagai penghambat pertumbuhan tanaman putri malu (*Mimosa pudica* L.)
2. Diduga penggunaan model pembelajaran *make a match* dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada materi “Dunia Tumbuhan” kelas X Semester 2 tahun ajaran 2016-2017 di SMA Negeri 10 Palembang.

E. Manfaat Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah di atas, maka manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah:

1. Bagi Siswa:

Dapat membantu siswa untuk lebih memahami materi Dunia Tumbuhan dengan menggunakan model pembelajaran *make a match* pada kelas X semester 2 tahun ajaran 2016-2017.

2. Bagi Peneliti:

Memberikan informasi tentang ekstrak biji kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) yang dapat dijadikan sebagai penghambat pertumbuhan tanaman putri malu (*Mimosa pudica* L.)

3. Bagi Masyarakat:

Dapat memberikan informasi kepada masyarakat atau petani cara untuk menghambat pertumbuhan putri malu menggunakan bioherbisida.

F. Ruang Lingkup dan Keterbatasan Penelitian

1. Ruang Lingkup

- a. Biji tanaman kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) di dapat dari kawasan Jakabaring Palembang.
- b. Biji tanaman kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) yang diambil, merupakan biji yang telah tua dan berwarna coklat.
- c. Pembuatan ekstrak biji tanaman kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) dilakukan di Laboratorium Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Palembang.
- d. Benih tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica* L.) di dapat di JL. Sepakat Kemang Manis Bukit Besar Palembang yang di dapat dari tanaman itu sendiri.
- e. Penyemaian benih tanaman putri malu dan penelitian ini dilakukan di JL. Sepakat Kemang Manis Bukit Besar Palembang
- f. Pengajarannya dilakukan di SMA Negeri 10 Palembang Kelas X semester 2 tahun ajaran 2016/2017.

2. Batasan Penelitian

- a. Ekstrak yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak biji tanaman Kelor (*Moringa oleifera* Lamk.).
- b. Waktu yang digunakan untuk penelitian yaitu sekitar 7 hari.
- c. Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah pertumbuhan tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica* L.) berupa tinggi tanaman (cm), berat basah (gram), berat kering (gram), dan kerusakan sel epidermis pada permukaan daun, batang dan akar putri malu, analisis unsur hara (Nitrogen, Phospat, Kalium), analisis pH tanah, suhu tanah, suhu lingkungan dan intensitas cahaya.
- d. Metode penelitian menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan dan 4 ulangan.
- e. Model pembelajaran yang digunakan adalah *make a match*.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Gulma

Di kawasan tropis di Indonesia khususnya Sumatera Selatan, kondisi iklim sangat mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman perkebunan seperti kelapa sawit, karet, kakao, kopi dan lainnya. Namun, di sisi lain kondisi iklim ini menyebabkan perkembangbiakan berbagai pengganggu yang merugikan tanaman seperti gulma, hama dan penyakit yang masih menjadi masalah masyarakat umum khususnya para petani.

Menurut Rizkitavani (2013), gulma merupakan tumbuhan yang tumbuh pada waktu, tempat dan kondisi yang tidak diinginkan manusia. Gulma dikenal sebagai tumbuhan yang mampu beradaptasi pada ritme pertumbuhan tanaman budidaya. Pertumbuhan gulma cepat, daya regenerasinya tinggi apabila terluka, mampu berbunga walaupun kondisinya dirugikan oleh tanaman budidaya (Kurniastutik, 2002 *dalam* Muhabbibah 2009).

Gulma menyebabkan gangguan dan menimbulkan kerugian bagi tanaman budidaya dalam menyerap unsur-unsur hara dan air dari dalam tanah dan penerimaan cahaya untuk fotosintesis (Pebriani, 2013). Menurut Hadi (2015), suatu tumbuhan dinilai sebagai gulma berdasarkan potensi penyebarannya yang luas, kecepatan tumbuh yang tinggi, kemampuan menghasilkan biji sepanjang tahun, memiliki agen penyerbuk yang banyak, kemampuan bertunas setelah ditebas atau dibakar, menghasilkan biji yang tahan kekeringan dan melimpah, kemampuan membentuk

tajuk yang rapat, kemampuan menghasilkan senyawa *allelopathy* dan kemampuannya membelit.

Perkembangbiakan gulma sangat mudah dan cepat, baik secara generatif maupun vegetatif. Secara generatif, bij-biji gulma yang halus, ringan dan berjumlah sangat banyak dapat disebarkan oleh angin, air, hewan maupun manusia. Perkembangbiakan secara vegetatif terjadi karena bagian batang yang berada di dalam tanah akan membentuk tunas yang nantinya akan membentuk tumbuhan baru (Barus, 2003: 10).

Menurut Adriadi (2012), gulma sama halnya dengan tumbuhan lainnya yang membutuhkan syarat hidup dan lingkungan yang sesuai untuk pertumbuhannya. Berdasarkan sifat morfologinya, gulma dapat dibedakan menjadi gulma berdaun sempit (*grasses*), gulma teki-teki (*sedges*), gulma berdaun lebar (*broad leaves*) dan gulma pakis-pakistan (*ferns*).

Gulma berdaun sempit memiliki ciri khas daun menyerupai pita, batang beruas-ruas, tanaman tumbuh tegak atau menjalar dan memiliki pelepah serta helaian daun. Contoh gulma berdaun sempit seperti *Brachiaria miliformis* dan *Echinochloa colona*. Gulma jenis teki-teki mirip dengan gulma berdaun sempit, namun memiliki batang berbentuk segitiga. Contoh gulma berdaun sempit seperti *Cyperus aromaticus* dan *Lipocarpa chinensis*. Gulma berdaun lebar merupakan tumbuhan berkeping dua, meskipun ada juga yang berkeping satu. Gulma berdaun lebar memiliki ciri-ciri bentuk daun melebar dan tanaman tumbuh tegak atau menjalar. Contoh gulma berdaun lebar seperti *Costus speciosus* dan *Mimosa pudica*. Gulma jenis pakis-pakistan pada umumnya berkembang biak dengan spora dan berbatang tegak atau

menjalar. Contoh gulma jenis pakis-pakisan seperti *Dicranopteris linearis* dan *Lygodium flexuosom* (Barus, 2003: 13-16).

Menurut Polunin (1994: 303), gulma sangat merugikan usaha tani, misalnya dengan merebut air dan hara dari tanaman budidaya, dengan mendesak-desak tanaman budidaya melalui kompetisi akar dan peneduhan, memberikan tempat kepada serangga atau penyakit yang tidak diinginkan dan sebagainya.

Kerugian tanaman pokok yang disebabkan oleh adanya gulma yaitu pertumbuhan terhambat dan penurunan hasil panen yang diakibatkan adanya persaingan dalam memperoleh unsur hara, air, cahaya dan ruang tumbuh. Selain itu gulma dapat menjadi tanaman inang bagi jasad lain (hama dan penyakit) (Mindawati, 2014: 93).

Kehilangan hasil tanaman sangat bervariasi, dipengaruhi oleh sejumlah faktor, antara lain kemampuan tanaman berkompetisi (beda jenis/kultivar berbeda kemampuan bersaing), jenis-jenis gulma, umur tanaman dan umur gulma, teknik budidaya, dan durasi mereka berkompetisi (Purba, 2009). Kropff dan Moody (1992) dalam Arifin (2015), menyatakan hasil pertanian hilang sebesar 10% akibat terjadinya kompetisi antara gulma dengan tanaman hanya karena sumber cahaya, jika dibiarkan tak terkendali penurunan hasil tanaman mencapai kisaran 20 - 100% tergantung jenis tanaman dan lingkungan.

Kerugian berupa penurunan produksi dari beberapa tanaman adalah sebagai berikut: padi 10,8%; sorgum 17,8%; jagung 13%; tebu 15,7%; coklat 11,9%; kedelai 13,5% dan kacang tanah 11,8%. Menurut percobaan-percobaan pemberantasan gulma

pada padi terdapat penurunan oleh persaingan gulma tersebut antara 25-50% (Muhabbibah 2009).

Menurut Triharso (1994) *dalam* Mindawati (2014: 98), timbulnya kerugian akibat adanya gulma menjadi dasar perlunya perlakuan terhadap gulma. Perlakuan terhadap gulma dibedakan menjadi pemberantasan dan pengendalian. Pemberantasan adalah menghilangkan gulma selama periode tumbuh pertanaman berlangsung, sedangkan pengendalian adalah menghilangkan gulma pada sebagian periode tumbuh pertanaman. Pengendalian gulma dimaksudkan untuk menekan atau mengurangi pertumbuhan populasi gulma sehingga tidak mengakibatkan penurunan hasil.

Pengendalian gulma pada dasarnya dapat dilakukan dengan berbagai teknik pengendalian termasuk diantaranya pengendalian secara manual (tenaga manusia dilengkapi dengan peralatan kecil), memanfaatkan tanaman penutup tanah (*leguminous cover crop*), mekanis, ekologis, solarisasi, biologis, menggunakan bahan kimia (herbisida) dan teknik budidaya lainnya (Purba, 2009).

Penggunaan senyawa kimia (herbisida sintetik) dianggap lebih praktis jika dikaitkan dengan ketersediaan tenaga kerja dan waktu, terutama untuk lahan yang luas, namun hal ini dapat menimbulkan berbagai masalah, diantaranya mahal biaya penyediaan herbisida, penurunan kadar organik tanah, gulma menjadi toleran terhadap jenis herbisida tertentu, pencemaran lingkungan karena sifatnya yang sulit terurai di dalam tanah sehingga meninggalkan residu atau terjadi pengendapan racun pada medium tanah (bioakumulasi) dan biomagnifikasi (pembesaran kadar racun melalui rantai makanan). Selain itu, dapat meningkatkan resistensi tanaman budidaya terhadap penyakit tertentu apalagi seringkali para petani menggunakan dosis

herbisida sintetis melebihi kebutuhan, sehingga resiko pencemaran lebih tinggi. Oleh sebab itu, perlu adanya alternatif pengendalian gulma yang ramah lingkungan (Kamali, 2014).

Pada saat ini alternatif pengendalian gulma yang berwawasan lingkungan sedang marak dilakukan. Pengendalian tersebut dapat dilakukan dengan mencari potensi senyawa golongan fenol dari tumbuhan lain sehingga dapat dimanfaatkan sebagai herbisida alami. Selain itu efek dari herbisida alami ini tidak terkena secara langsung terhadap tanaman budidaya dan mempunyai peluang kecil untuk menyebabkan pencemaran terhadap lingkungan (Riskitavani, 2013).

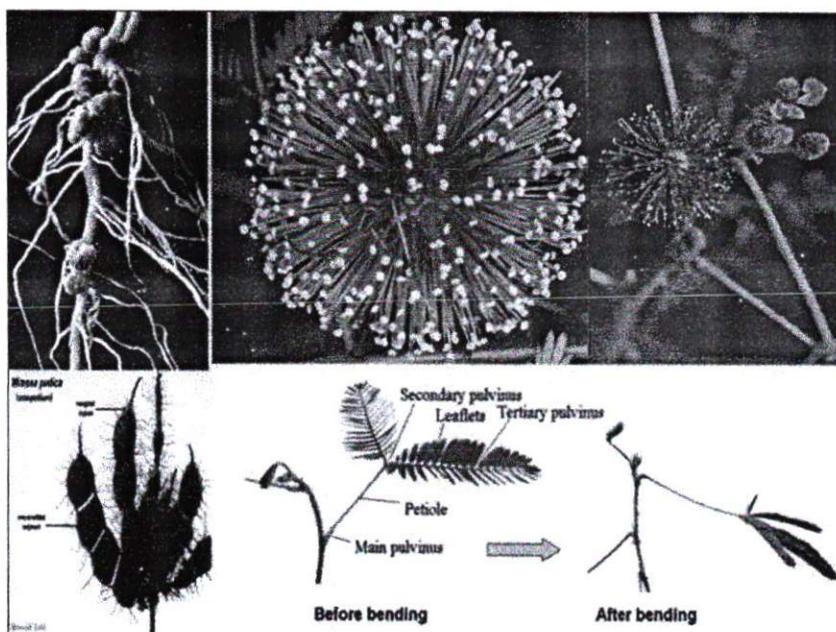
Keuntungan herbisida alami adalah hanya sedikit meninggalkan residu pada komponen lingkungan dan bahan makanan sehingga dianggap lebih aman dan lebih cepat terurai di alam sehingga tidak menimbulkan resistensi pada sasaran. Kemampuan alelopati yang dihasilkan suatu tanaman dalam mengendalikan pertumbuhan gulma dapat dimanfaatkan sebagai herbisida alami yang kemampuannya sama dengan herbisida sintetis (Kamali, 2014).

Menurut Pebriani (2013), salah satu bahan alam yang dapat dijadikan alternatif dalam pengendalian gulma adalah pemanfaatan alelokimia yang sifatnya aman karena mudah terurai dalam tanah sehingga tidak meninggalkan residu. Alelokimia memberikan efek merusak melalui mekanisme alelopati yaitu pelepasan senyawa-senyawa alelokimia dari organ tumbuhan yang bersifat menghambat pertumbuhan tumbuhan di sekitarnya.

B. Tinjauan Umum Putri Malu (*Mimosa pudica* L.)

Klasifikasikan tanaman putri malu (*Mimosa pudica* L.) menurut Cronquist (1981) sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisio : Magnoliophyta
 Class : Magnoliopsida
 Ordo : Fabales
 Famili : Fabaceae
 Genus : Mimosa
 Spesies : *Mimosa pudica* Linn.



Gambar 2.1 Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica* L.)
 (Sumber: Muhabbibah, 2009)

Putri malu atau dalam bahasa latin disebut *Mimosa pudica* Linn. adalah tumbuhan dengan ciri daun yang dapat menutup dengan sendirinya saat disentuh dan membuka kembali setelah beberapa lama. Gerak tanaman putri malu menutup daunnya disebut dengan seismonasti, yang walaupun dipengaruhi rangsang sentuhan (*tigmonasti*), sebagai contoh, gerak tigmonasti daun putri malu menutup tidak peduli

darimana datangnya arah rangsangan (Haq, 2009). Morfologi dari tanaman putri malu dapat dilihat dari gambar 2.1.

Tanaman suku *Mimosaceae* ini berupa terna, semak, perdu dan pohon-pohon. Kadang-kadang berduri, memiliki daun-daun majemuk ganda, jarang sekali memiliki susunan lain, dengan atau tanpa daun penumpu. Tanaman ini memiliki bunga banci yang aktinomorf, mempunyai kelopak berbilang 4 → 5 yang berlekatan dan mahkota terdiri atas daun-daun mahkota yang sama jumlahnya dan bebas satu sama lain, benang sari 2X lipat jumlah daun mahkotanya. Buah merupakan polong yang bila masak menjadi keing dan terputus-putus menjadi beberapa bagian (Tjitrosoepomo, 1993: 203-204).

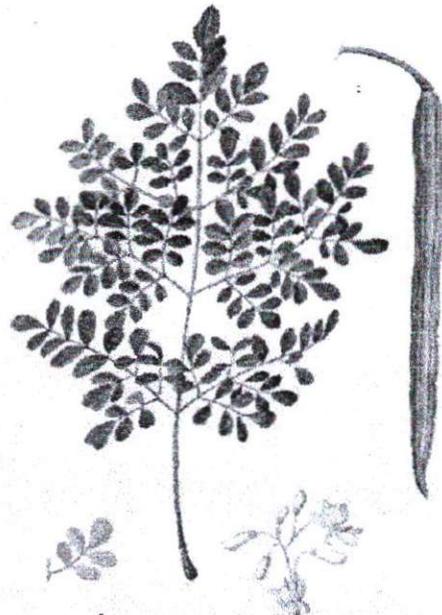
C. Tinjauan Umum Kelor (*Moringa Oleifera* Lamk.)

Klasifikasikan tanaman Kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) menurut Cronquist (1981) sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Magnoliophyta
Class	: Magnoliopsida
Ordo	: Capparales
Famili	: Moringaceae
Genus	: <i>Moringa</i>
Spesies	: <i>Moringa oleifera</i> Lamk.



Gambar 2.2 Biji Kelor
(Sumber: Krisnandi, 2015)



Gambar 2.3 Daun, bunga dan biji Kelor (*Moringa oleifera* Lamk.)
(Sumber: Hsu *et al*, 2006 dalam Nugraha, 2013)

Kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) merupakan tanaman perdu yang toleran kekeringan dan terhadap intensitas curah hujan tahunan 250 – 3.000 mm. Tinggi tanaman dapat mencapai 10 meter, berbatang lunak dan rapuh, daun kecil berbentuk bulat telur dan tersusun majemuk. Berbunga sepanjang tahun berwarna putih, buah bersisi segitiga dengan panjang sekitar 30 cm dan dapat tumbuh mulai dari dataran rendah sampai ketinggian 700 m di atas permukaan laut (Prisdininggo, 2011). Morfologi dari tanaman kelor yaitu dapat dilihat pada Gambar 2.2 dan 2.3

Biji berbentuk bulat dengan lambung semi-permeabel berwarna kecoklatan. Lambung sendiri memiliki tiga sayap putih yang menjalar dari atas ke bawah (lihat pada Gambar 2.2). Setiap pohon dapat menghasilkan antara 15.000 dan 25.000 biji/tahun (Krisnandi, 2015).

Tanaman kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) diketahui memiliki banyak sekali manfaatnya mulai dari akar, batang, daun, dan buah atau biji kelor. Tradisi pengobatan Ayurveda India kuno ini menunjukkan bahwa 300 jenis penyakit dapat diobati dengan menggunakan daun kelor. Selain itu, kelor juga dimanfaatkan sebagai bahan pangan, pakan ternak. Industri tekstil, dan penjernih air (Bahriyah, 2015). Selain itu, kelor juga bermanfaat sebagai sayuran bergizi tinggi, sebagai obat, bahan baku pembuatan kosmetik dan sabun. Kelor merupakan tumbuhan asli India Utara, saat ini banyak ditemukan di wilayah Asia Tenggara, termasuk Indonesia (Polprasid, 1993 dalam Hidayat, 2009).

Menurut Nugeraha (2010), tanaman kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) merupakan tanaman yang mudah untuk dibudidayakan di lingkungan sekitar, karena tanaman kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) merupakan tanaman yang dapat hidup di daerah dengan ketinggian mulai dari pesisir laut sampai ke daerah dataran tinggi. Berdasarkan hasil uji fitokimia yang dilakukan di laboratorium kimia dan mikrobiologi Universitas Sriwijaya Palembang pada tanggal diketahui bahwa biji kelor mengandung zat alelopati yang berupa senyawa fenol dan tannin yang dapat digunakan sebagai herbisida alami hasil uji fitokimia dapat dilihat pada Gambar 2.1.

Tabel 2.1 Hasil Uji Fotokimia Pada Biji Kelor (*Moringa oleifera* Lamk.)

No	Kode	Alkaloid	Steroid	Flavonoid	Saponin	Fenolik	Tannin
1	Biji Kelor	Positif (+)	Negatif (-)	Negatif (-)	Negatif (-)	Positif (+)	Positif (+)

D. Herbisida

Herbisida adalah bahan kimia yang dapat menghambat pertumbuhan atau mematikan tumbuhan. Herbisida mempengaruhi proses pembelahan sel,

perkembangan jaringan, pembentukan klorofil, respirasi, fotosintesis, metabolisme dan sebagainya (Sembodo, 2010).

Berdasarkan tipe translokasinya herbisida dibedakan menjadi 2 yaitu (Andriansyah, 2013):

1. Herbisida Kontak merupakan herbisida yang mematikan gulma dengan cara kontak melalui absorpsi akar atau daun. Herbisida jenis ini akan merusak bagian gulma yang terkena langsung oleh herbisida tersebut.
2. Herbisida Sistemik merupakan herbisida yang mematikan gulma melalui translokasi racun ke seluruh bagian-bagian gulma. Herbisida sistemik mematikan gulma dengan cara yang antara lain:
 - a. Menghambat fotosintesis, seperti herbisida berbahan aktif triazin dan substitusi urea amida.
 - b. Menghambat pemapasan seperti herbisida berbahan aktif amitrol dan arsen.
 - c. Menghambat perkecambahan, seperti herbisida aktif triokarbamat dan karbamat.
 - d. Menghambat pertumbuhan gulma, seperti herbisida berbahan aktif 2,4 D, dicamba dan picloram (Andriansyah, 2013).

Berdasarkan media atau jalur aplikasinya herbisida dibedakan menjadi 2 yaitu (Sembodo, 2010):

1. *Soil application* yaitu herbisida yang aplikasinya melalui tanah, baik dilakukan dengan cara penyemprotan pada permukaan tanah maupun dicampur dengan tanah. Herbisida yang diaplikasikan melalui tanah diarahkan untuk mengendalikan gulma sebelum gulma tersebut tumbuh.

2. *Foliar application* yaitu herbisida yang aplikasinya melalui daun atau tajuk gulma.

Herbisida yang termasuk kedalam kelompok ini adalah herbisida pasca tumbuh.

Herbisida ini diaplikasikan pada saat gulma sudah tumbuh.

Berdasarkan sifat kimiawinya herbisida dapat dibedakan menjadi 2 yaitu (Andriansyah, 2013):

1. Herbisida anorganik merupakan herbisida yang bahan aktifnya tersusun secara anorganik, misalnya herbisida berbahan aktif amonium sulfanat, amonium sulfat, amonium tiosinat, kalsium sianamida, tembaga sulfat-nitrat-ferosulfat, sodium arsenat, sodium tetraborat, sodium klorat, sodium klorida-nitrat dan asam sulfurat.
2. Herbisida organik adalah herbisida yang bahan aktifnya tersusun secara organik, misalnya herbisida golongan nitrofenol (fenol)+anilin, herbisida tipe hormon, herbisida berbahan aktif asam benzoat+fenil asetat, amida, nitril, arilkarbamat, substitusi urea, piridin, piridin-urasil, triazin, amitrol dan gugusan organoarsenat.

pengendalian gulma secara kimiawi menggunakan herbisida sintetik berpotensi merusak lingkungan, menyebabkan gulma menjadi resisten dan membentuk residu yang dapat meracuni tanaman (Moenandir 1993 dalam Pebriani, 2013). Oleh karena itu diperlukan cara lain untuk membasmi gulma yang ramah lingkungan. Menurut Muhabibah (2009), pengendalian gulma yang ramah lingkungan atau berwawasan lingkungan merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan. Upaya tersebut dapat dilakukan dengan menggali potensi senyawa kimia yang berasal dari tumbuhan (alelopati) yang dapat dimanfaatkan sebagai bioherbisida.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Rahmi (2013) dalam Talahatu (2015) telah membuktikan bahwa kandungan seperti flavonoid, terpenoid, steroid, kuinon,

tannin dan saponin yang dihasilkan dari ekstrak daun ketapang dapat dijadikan sebagai herbisida alami terhadap rumput teki.

1. Fenol

Fenol merupakan metabolit sekunder yang tersebar dalam tumbuhan. Senyawa fenol dalam tumbuhan dapat berupa fenol sederhana, antraquinon, asam fenol, kumarin, flavonoid, lignin dan tanin (Wachhidah, 2013). Menurut Einhelling (1985) *dalam* Astutik (2016) efek senyawa fenol dalam proses pertumbuhan dapat terjadi melalui berbagai aktivitas metabolisme yang meliputi pembelahan sel, pengaturan pertumbuhan melalui gangguan pada zat pengatur tumbuh, pengambilan hara, fotosintesis, respirasi, pembukaan stomata, sintesis protein, penimbunan karbon, dan sintesis pigmen, permeabilitas membran dan mengubah fungsi enzim spesifik. Menurut Talahatu (2015), senyawa fenol yang mengandung tannin dan flavonoid mempengaruhi beberapa proses penting seperti penyerapan mineral, keseimbangan air, respirasi, fotosintesis, sintesis protein, klorofil dan fitohormon.

2. Tannin

Tannin terdiri dari 2 kelompok senyawa berdasarkan hasil hidrolisisnya. Tipe pertama dikenal sebagai pirogalol tannin yaitu, senyawa-senyawa fenol yang mempunyai ikatan ester dengan gula. Tipe kedua adalah tannin terkondensasi yang kadang-kadang disebut katekol tannin dan merupakan polimer dari senyawa-senyawa fenol berhubungan dengan pigmen flavonoid (Wachhidah, 2013). Tannin dapat menghambat pertumbuhan, menghilangkan control respirasi pada mitokondria serta mengganggu transport ion Ca^{+2} dan PO_4^{3-} . Selain itu tannin juga menonaktifkan enzim amylase, proteinase, lipase, urease dan menghambat aktivitas hormon giberelin

sehingga akan menghambat dan mengganggu proses pertumbuhan tanaman tersebut (Talahatu, 2015).

E. Model Pembelajaran

1. Pengertian Model Pembelajaran *Make a Match*

Model pembelajaran *make a match* dikembangkan oleh Lorna Curran pada tahun 1994, salah satu keunggulan model ini adalah siswa mencari pasangan sambil belajar mengenai suatu konsep atau topik dalam suasana yang menyenangkan (Sirait, 2013). Menurut Ratnaningtyas (2014), model pembelajaran *make a match* merupakan salah satu teknik dalam model pembelajaran kooperatif yang member kesempatan bagi siswa untuk bekerja sama dengan orang lain. Dalam penerapannya model ini menggunakan kartu sebagai media untuk mengatur pola interaksi siswa dalam kelompok belajar.

Model pembelajaran *make a match* artinya model pembelajaran mencari pasangan. Setiap siswa mendapat sebuah kartu (bisa soal atau jawaban), lalu secepatnya mencari pasangan yang sesuai dengan kartu yang ia pegang (Rofiqoh, 2010).

2. Langkah-langkah Model Pembelajaran *Make a Match*

Adapun langkah-langkah model pembelajaran *make a match* sebagai berikut (Afrani, 2015):

- a. Guru menyiapkan beberapa kartu yang berisi materi pembelajaran.
- b. Setiap siswa mendapatkan sebuah kartu.
- c. Tiap siswa memikirkan jawaban/soal dari kartu yang dipegang.

- d. Setiap siswa mencari pasangan yang mempunyai kartu yang cocok dengan kartunya.
- e. Setiap siswa yang dapat mencocokkan kartunya sebelum batas waktu diberi point.
- f. Demikian seterusnya.
- g. Penutup.

3. Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran *Make a Match*

Kelebihan model pembelajaran *make a match* yaitu (Sulisti, 2014):

- a. Dapat meningkatkan aktivitas siswa, baik secara kognitif maupun fisik.
- b. Karena ada unsur permainan, model ini menyenangkan.
- c. Meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang dipelajari dan dapat meningkatkan motivasi belajar siswa.
- d. Efektif sebagai saran melatih keberanian siswa untuk tampil persentasi.
- e. Efektif melatih kedisiplinan siswa menghargai waktu untuk belajar.

Kelemahan model pembelajaran *make a match* yaitu (Kurniasih, 2016):

- a. Sangat memerlukan bimbingan dari guru untuk melakukan kegiatan.
- b. Waktu yang tersedia harus dibatasi karena besar kemungkinan siswa bisa banyak yang bermain-main dalam proses pembelajaran.
- c. Guru harus menyiapkan bahan dan alat yang memadai.
- d. Pada kelas dengan murid yang banyak (> 30 siswa/kelas) jika kurang bijaksana maka yang muncul adalah suasana seperti pasar dengan keramaian yang tidak terkendali.
- e. Bisa mengganggu ketenangan belajar kelas di kiri dan kanannya.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan metode deskriptif kuantitatif terdiri dari 6 perlakuan dan 4 ulangan, adapun jenis perlakuannya dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut ini.

Tabel 3.1 Perlakuan dan Ulangan Penelitian Tentang Pemanfaatan Ekstrak Biji Kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) Sebagai Penghambat Pertumbuhan Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica* L.)

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4		
P ₀	P _{0.1}	P _{0.2}	P _{0.3}	P _{0.4}		
P ₁	P _{1.1}	P _{1.2}	P _{1.3}	P _{1.4}		
P ₂	P _{2.1}	P _{2.2}	P _{2.3}	P _{2.4}		
P ₃	P _{3.1}	P _{3.2}	P _{3.3}	P _{3.4}		
P ₄	P _{4.1}	P _{4.2}	P _{4.3}	P _{4.4}		
P ₅	P _{5.1}	P _{5.2}	P _{5.3}	P _{5.4}		
Jumlah						

Keterangan:

Percobaan menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Kelompok (RAL) yang terdiri dari 6 perlakuan 4 ulangan:

P₀: Kontrol (100 ml aquades)

P₁: Herbisida glisofat (3,5 ml herbisida kimia/ 100 ml aquades)

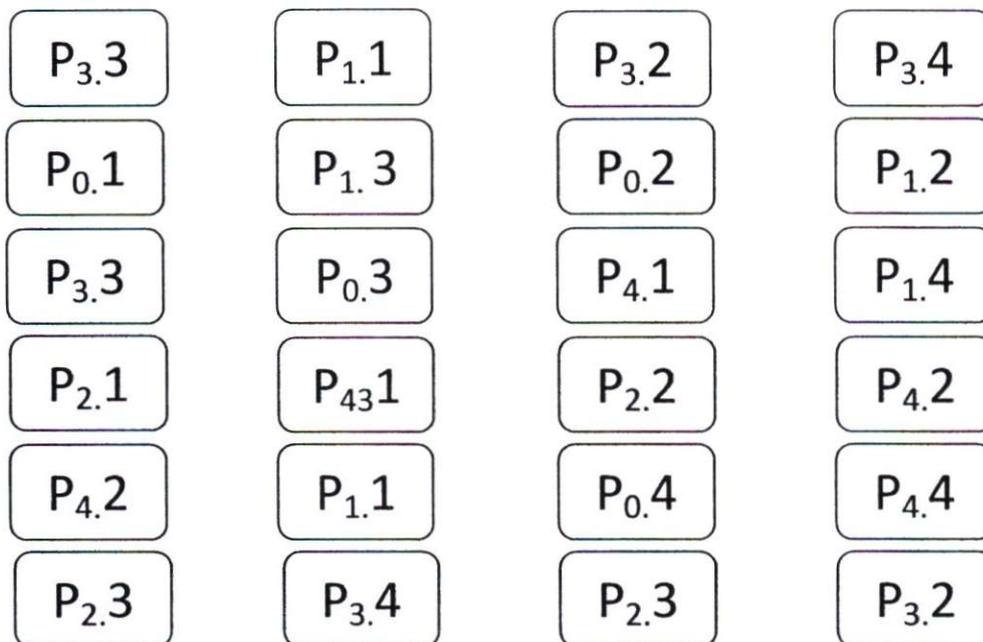
P₂: 13 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml aquades

P₃: 14 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml aquades

P₄: 15 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml aquades

P₅: 16 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml aquades

Penentuan ekstrak biji kelor yang digunakan peneliti ini berdasarkan dari hasil uji pendahuluan yang telah dilakukan. Denah penelitian di lapangan dengan Rancangan Acak lengkap dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Denah Penelitian di Lapangan dengan Rancangan Acak Lengkap 6 Perlakuan dan 4 Ulangan

B. Subjek Penelitian

1. Biji kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) sebanyak 1 kilogram yang diambil dari kawasan jakabaring Palembang.
2. Tanaman putri malu (*Mimosa pudica* L.) yang berjumlah 24 tanaman yang didapat dari hasil penyemaian di jalan sepakat kemang manis Palembang.
3. Siswa SMA Negeri 10 Palembang Kelas X semester 2 tahun ajaran 2016-2017 yang berjumlah 40.

C. Instrumen Penelitian

1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah : blender, pipet tetes, gelas ukur, timbangan analitik, penggaris, nampan, kertas saring, *polybag*, pisau, plastik,

oven, kertas label, *sprayer*, optilab, kain, kaca objek, selotip bening, kutek, alat tulis, kamera, mikroskop, nampan.

2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : biji Kelor (*Moringa oleifera* Lamk.), tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica* L.), aquades, etanol 96% dan tanah.

D. Pengumpulan Data Penelitian

1. Cara Kerja

a. Pembuatan Ekstrak Biji Kelor (*Moringa oleifera* L.)

Pembuatan ekstrak biji kelor yang peneliti lakukan menggunakan metode destilasi, yang merupakan modifikasi dari penelitian (Astutik, 2012):

- 1) Dipilih biji kelor yang sudah tua berwarna coklat dan dipisahkan biji yang keriput dengan yang masih bagus.
- 2) Biji kelor dikupas bersih sehingga didapatkan kotiledon yang berwarna putih
- 3) Biji kelor dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 50-60°C selama 3 jam
- 4) Biji kelor yang sudah kering diblender sehingga didapatkan serbuk/bubuk yang halus
- 5) Serbuk/bubuk biji kelor direndam dengan etanol 96% dengan perbandingan 1:2, yaitu 1 kg serbuk biji kelor dicampur dengan 2000 ml atau 2 liter etanol 96%. Setelah serbuk biji kelor tercampur hingga merata dengan etanol 96%, masukkan kedalam toples lalu tutup, setelah itu rendam dan diamkan selama 24 jam (maserasi).

- 6) Kemudian haluskan dari endapan ekstrak serbuk biji kelor yang sudah direndam selama 24 jam disaring dengan menggunakan kain.
- 7) Hasil ekstrak dari hasil maserasi, kemudian dimasukkan ke dalam labu destilasi untuk proses destilasi dengan suhu 80°C.
- 8) Setelah proses destilasi selesai, kemudian ekstrak yang ada pada labu dididih kemudian dipanaskan dengan menggunakan *hotplate* hingga ekstrak berubah warna menjadi pekat.
- 9) Hasil ekstrak yang telah berwarna pekat dan mengental kemudian dibuat konsentrasi sesuai perlakuan. Adapun cara pembuatan konsentrasinya yaitu:
 - a) P₂: 13 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml aquades
 - b) P₃: 14 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml aquades
 - c) P₄: 15 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml aquades
 - d) P₅: 16 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml aquades)

b. Penyemaian Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica* L.)

- 1) Biji tanaman putri malu yang telah diambil di viabilitas menggunakan air hangat kuku kemudian dijemur menggunakan nampan samapai biji tersebut benar-benar kering.
- 2) Setelah itu, siapkan nampan dengan ukuran dan diisi dengan tanah.
- 3) Sebarkan biji tanaman putri malu (*Mimosa pudica* L.) pada media tanam yang telah disiapkan.
- 4) Siram biji tanaman putri malu (*Mimosa pudica* L.) sehari sekali di pagi hari.
- 5) Rawat semaian tanaman putri malu hingga berumur 20 hari.

- 6) Setelah dirawat selama 20 hari, pilihlah hasil semaian yang memiliki jumlah daun yang sama, serta ukur tinggi tanaman sebagai data awal.

c. Uji Pertumbuhan

Tanaman putri malu (*Mimosa pudica* L.) yang telah dirawat selama 20 hari kemudian dipindahkan kedalam 24 *polybag* dengan ukuran 2 kg. Masing-masing *polybag* berisi 2 semaian putri malu (*Mimosa pudica* L.) dan diletakkan pada tempat yang terbuka. Pada penelitian ini menggunakan media atau jalur aplikasi herbisida yaitu *foliar application* dimana aplikasinya melalui daun atau tajuk gulma. Penyemprotan dengan menggunakan ekstrak biji kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) dilakukan pada saat hari ke-22 setelah penanaman. penyemprotan dengan menggunakan ekstrak biji Kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) dilakukan setiap hari sekali hingga hari ke-27 setelah tanam. Penyemprotan menggunakan *sprayer* dilakukan sebanyak 10 kali (7 ml) semprot per perlakuan di pagi hari pada pukul 07.00 -08.30 WIB.

d. Pengamatan

Pada penelitian ini parameter yang diamati yaitu:

1) Tinggi batang (cm)

Tinggi putri malu diukur dengan menggunakan penggaris mulai pangkal batang hingga ujung daun tertinggi. Pengukuran dilakukan pada awal dan akhir penelitian.

2) Berat Basah

Pengukuran berat basah dilakukan pada awal dan akhir penelitian (Riskitavani, 2013).

3) Berat Kering

Berat kering Putri Malu diperoleh dengan cara memasukan Putri Malu dalam amplop tertutup kemudian dioven pada suhu 105° selama 1 hari. Pengukuran berat dilakukan setelah tanaman mati (Riskitavani, 2013).

4) Kerusakan sel epidermis

Daun tanaman putri malu yang akan diamati di oleskan kutek bening dan didiamkan selama ± 10 menit. Setelah itu tempelkan selotip bening pada daun yang telah dioleskan kutek tadi dan diamkan selama ± 1 menit, lalu tarik selotip secara hati-hati dan tempelkan pada kaca objek yang telah disiapkan dan amati di bawah mikroskop. Sedangkan untuk batang dan akar setelah direndam dengan air, tanaman tersebut disayat setipis mungkin baru setelah itu diletakkan pada kaca preparat dan ditutup dengan kaca penutup (Witono, 2003),

E. Pengumpulan Data Pengajaran

Hasil penelitian tentang pemanfaatan ekstrak biji kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) sebagai penghambat pertumbuhan tanaman putri malu (*Mimosa pudica* L.) disederhanakan dalam pokok bahasan yang disesuaikan pada kompetensi dasar 3.7 Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan tumbuhan ke dalam divisio berdasarkan pengamatan morfologi dan metagenesis tumbuhan serta mengaitkan peranannya dalam kelangsungan kehidupan di bumi.

1. Pra Pembelajaran

Sebelum kegiatan belajar mengajar di kelas terlebih dahulu menyiapkan alat, bahan dan sumber belajar. Setelah itu peneliti juga menyiapkan tes awal dan juga tes akhir.

2. Proses Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran dengan menggunakan metode *make a match* dapat dilihat dari tabel 3.2

Tabel 3.2 Kegiatan Pembelajaran Menggunakan Model *Make a Match*

Kegiatan Belajar Model <i>Make a Match</i>		Alokasi waktu (2x45')
Kegiatan Awal		
<p>Guru</p> <p>a. Guru memberikan <i>pretest</i> penguasaan konsep tentang tumbuhan kelor, tanaman putri malu dan pembuatan herbisida alami.</p> <p>b. Guru memberikan motivasi dengan member pertanyaan yang menyangkut dengan materi pembelajaran tentang tanaman kelor, tanaman putri malu dan proses pembuatan herbisida alami.</p>	<p>Siswa</p> <p>a. Siswa mengikuti <i>pretest</i> penguasaan konsep tentang tumbuhan kelor, tanaman putri malu dan pembuatan herbisida alami.</p> <p>b. Menjawab pertanyaan yang diutarakan oleh guru, yaitu “apa manfaat tanaman kelor bagi kehidupan?”</p>	15 menit
Kegiatan Inti		
1. Mengamati		
<p>Guru</p> <p>a. Guru membagikan <i>handout</i> dan menjelaskan tentang tumbuhan kelor, tanaman putri malu dan pembuatan herbisida alami.</p>	<p>Siswa</p> <p>a. Membaca <i>handout</i> dan mendengarkan penjelasan dari guru dengan seksama tentang tumbuhan kelor, tanaman putri malu dan pembuatan herbisida alami.</p>	10 menit
2. Menanya		
<p>Guru</p> <p>a. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya berkaitan dengan penjelasan yang telah guru berikan.</p> <p>b. guru menampilkan gambar kepada siswa berupa hasil penelitian tentang tumbuhan kelor, tanaman putri malu dan pembuatan herbisida alami dengan menggunakan biji kelor.</p>	<p>Siswa</p> <p>a. Siswa mengajukan pertanyaan terkait penjelasan yang telah diberikan yaitu tumbuhan kelor, tanaman putri malu dan pembuatan herbisida alami.</p> <p>b. Siswa mengamati gambar yang telah ditampilkan oleh guru.</p>	15 menit
3. Mengumpulkan Data		
<p>Guru</p> <p>a. Guru membagi siswa menjadi 2 kelompok yaitu, kelompok soal dan kelompok jawaban.</p> <p>b. Guru membagikan kartu sesuai dengan kelompok yang telah dibagi.</p> <p>c. Guru memberikan instruksi untuk siswa mulai mencari pasangan kartunya dengan waktu yang telah ditentukan.</p>	<p>Siswa</p> <p>a. Siswa duduk sesuai dengan kelompok yang telah dibagi.</p> <p>b. Siswa menerima dan membaca kartu yang telah diberikan oleh guru.</p> <p>c. Siswa memikirkan pasangan dari kartu yang didapat dan mulai mencari pasangannya sesuai instruksi dari guru.</p>	15 menit

Lanjutan Tabel 3.2 Kegiatan Pembelajaran Menggunakan Model *Make a Match*

Kegiatan Belajar		Alokasi waktu (2x45')
Model <i>Make a Match</i>		
Kegiatan Awal		
1. Mengasosiasikan		
Guru a. Guru mempersilahkan siswa untuk mempersentasikan hasil pencocokan kartu yang telah dilakukan. b. Setelah persentasi, guru mempersilahkan siswa yang lain untuk menanggapi	Siswa a. Guru mempersilahkan siswa untuk mempersentasikan hasil pencocokan kartu yang telah dilakukan. b. Setelah persentasi, guru mempersilahkan siswa yang lain untuk menanggapi	15 menit
2. Mengkomunikasikan		
Guru a. Guru memberikan tambahan informasi jika terjadi perbedaan beberapa pendapat tentang tumbuhan kelor, tanaman putri malu dan pembuatan herbisida alami. b. Guru bersama siswa menyetujui hasil pengembangan materi dari kemplompok untuk menjadi kesimpulan utuh.	Siswa a. Siswa mendengarkan tambahan informasi yang telah diberikan oleh guru tentang tumbuhan kelor, tanaman putri malu dan pembuatan herbisida alami. b. Siswa menyetujui hasil pengembangan materi dari kelompok untuk menjadi kesimpulan utuh.	10 menit
Kegiatan penutup		
Guru a. Resume : Guru membimbing siswa menyimpulkan materi pembelajaran tentang manfaat keanekaragaman hayati yaitu pembuatan herbisida alami dengan biji kelor. b. Refleksi : Guru memberikan pertanyaan kepada siswa pada materi pembelajaran tentang manfaat keanekaragaman hayati yaitu pembuatan herbisida alami dengan biji kelor. c. Tindak lanjut : Guru memberikan soal (20 soal).	Siswa a. Siswa menyimpulkan materi pembelajaran tentang manfaat keanekaragaman hayati yaitu pembuatan herbisida alami dengan biji kelor. b. Siswa menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru. c. Siswa menjawab soal latihan.	10 menit

A. Analisis Data

1. Analisis Data Penelitian

Setelah data yang diperlukan terkumpul, maka data tersebut akan diolah sehingga hasil pengolahan itu nantinya ditarik kesimpulan guna membuktikan hipotesis yang dirumuskan. Untuk menguji hipotesis yang telah dirumuskan, peneliti menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Analisis Varian (Anova)

No	Sumber Keragaman	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Total (KT)	F hitung (Fh)	Sig.	
						0,05	0,01
1	Perlakuan	$t - 1$	JKP	$KTP = \frac{JKp}{DBp}$	$Fh = \frac{KTP}{KTG}$		
2	Galat	$t(r - 1)$	JKG	$KTG = \frac{JKg}{DBg}$			
Total		$rt - 1$	JKT				

Sumber : Hanafiah (2004:36)

Keterangan:

DB : Derajat Bebas Galat

JKP : Jumlah Kuadrat Perlakuan

JKT : Jumlah Kuadrat Total

KTP : Kuadrat Tengah Perlakuan

KTG : Kuadrat Tengah Galah

JKG : Jumlah Kuadrat Galat

r : Jumlah Ulangan

t : Jumlah Perlakuan

Sig : Nilai Signifikansi

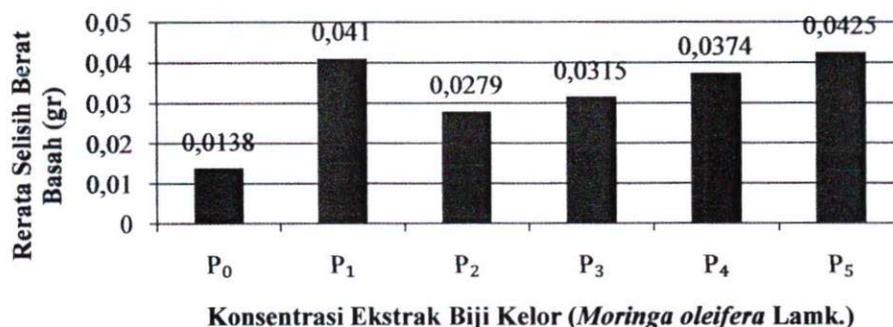
2. Analisis Data Pengajaran

Untuk menguji hipotesis digunakan uji t dan program SPSS versi 16 sehingga dapat dilihat bagaimana peranan model pembelajaran *make a match* dalam meningkatkan prestasi belajar siswa dengan cara membandingkan nilai tes awal (*pre test*) dan tes akhir (*post test*).

0,55 cm, sedangkan untuk rata-rata selisih tinggi tanaman terendah pada perlakuan P₅ dengan 12 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml aquades yaitu 0,025 cm. Berdasarkan Gambar 4.1 juga diketahui bahwa P₁ (herbisida glifosat) memiliki rata-rata selisih tinggi tanaman putri malu yaitu 0,05 cm yang mendekati selisih tanaman putri malu pada perlakuan P₅ yaitu 0,025. Diketahui juga bahwa perlakuan P₂ memiliki rata-rata selisih tinggi tanaman 0,175, P₃ 0,125 dan P₄ 0,1 sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin rendah pula rata-rata selisih tinggi tanaman putri malu yang di dapat.

2. Selisih Berat Basah Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica* L.)

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada tanggal 22 Desember 2016 - 27 Desember 2016 di dapatkan rata-rata selisih berat basah putri malu dari pengurangan antara pengukuran berat basah awal (sebelum perlakuan) dengan pengukuran berat basah akhir (setelah perlakuan) rata-rata selisih berat basah tanaman putri malu dapat dilihat pada Gambar 4.2 di bawah ini.



Gambar 4.2 Diagram Pengaruh Ekstrak Biji Kelor Terhadap Hasil Rata-Rata Selisih Berat Basah Tanaman Putri malu

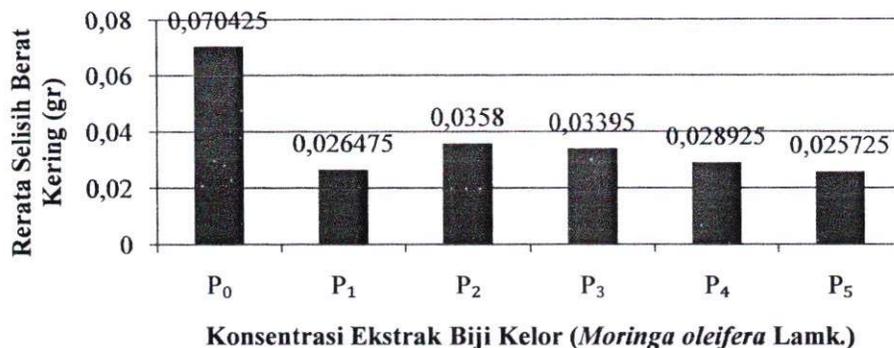
Keterangan:

- P₀ : 100 ml aquades
- P₁ : 1,75 ml herbisida glifosat/ 100 ml aquades
- P₂ : 9 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml aquades
- P₃ : 10 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml aquades
- P₄ : 11 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml aquades
- P₅ : 12 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml aquades

Berdasarkan pada Gambar 4.2 diketahui bahwa perlakuan P₅ (12 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml aquades) mempunyai rata-rata selisih berat basah tertinggi yaitu 0,04225 gram, untuk penurunan berat basah terendah pada perlakuan P₀ (100 ml aquades) yaitu 0,013875 gram. Berdasarkan Gambar 4.2 juga diketahui bahwa P₁ (herbisida glisofat) memiliki rata-rata selisih berat basah tanaman putri malu yaitu 0,041 cm yang mendekati rata-rata selisih berat basah tanaman putri malu pada perlakuan P₅ yaitu 0,0425. Diketahui juga bahwa pada perlakuan P₂ memiliki rata-rata selisih tinggi tanaman 0,0279, P₃ 0,0315 dan P₄ 0,0374 sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin maka semakin tinggi pula rata-rata selisih berat basah tanaman putri malu yang di dapat.

3. Selisih Berat Kering Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica* L.)

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada tanggal 22 Desember 2016 - 27 Desember 2016 di dapatkan rata-rata berat kering dari pengurangan antara pengukuran berat basah akhir (setelah perlakuan) dengan pengukuran berat kering akhir (setelah perlakuan), rata-rata selisih berat kering tanaman putri malu dapat dilihat pada Gambar 4.3 di bawah ini.



Gambar 4.3 Diagram Pengaruh Ekstrak Biji Kelor Terhadap Hasil Rata-Rata Penurunan Berat kering Tanaman Putri malu

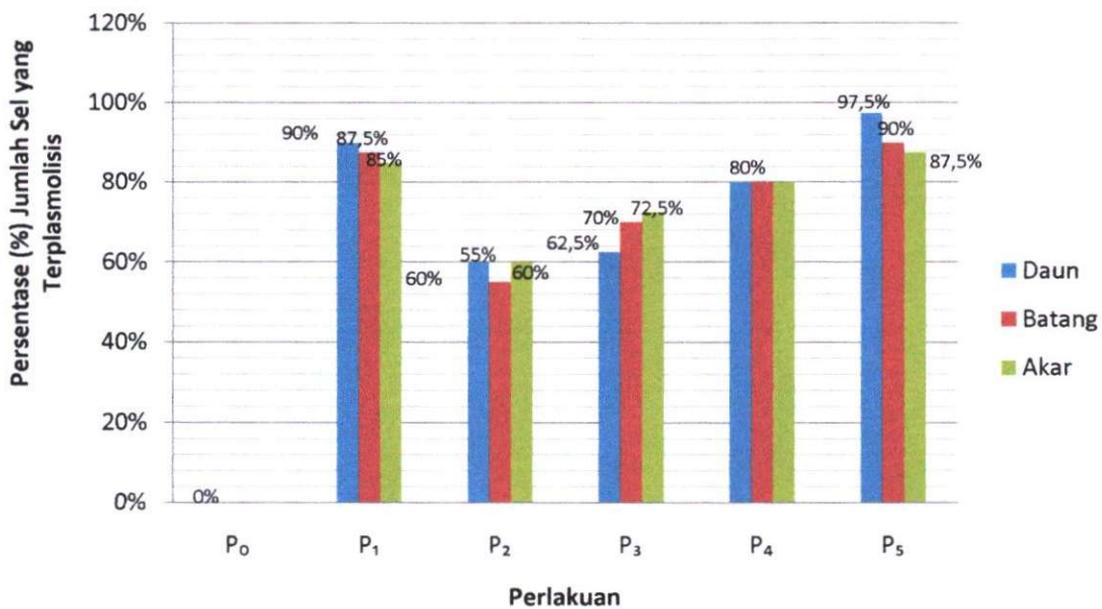
Keterangan:

- P₀ : 100 ml aquades
- P₁ : 1,75 ml herbisida glifosat/ 100 ml aquades
- P₂ : 9 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml aquades
- P₃ : 10 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml aquades
- P₄ : 11 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml aquades
- P₅ : 12 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml aquades

Berdasarkan pada Gambar 4.3 diketahui bahwa perlakuan P₀ (100 ml aquades) mempunyai rata-rata selisih berat kering tertinggi yaitu 0,070425 gram, untuk penurunan berat basah terendah pada perlakuan P₅ (12 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml aquades) yaitu 0,025725 gram. Berdasarkan Gambar 4.3 juga diketahui bahwa P₁ (herbisida glifosat) memiliki rata-rata selisih berat kering tanaman putri malu yaitu 0,026475 cm yang mendekati rata-rata selisih berat basah tanaman putri malu pada perlakuan P₅ yaitu 0,025725. Diketahui juga bahwa pada perlakuan P₂ memiliki rata-rata selisih tinggi tanaman 0,0358, P₃ 0,03395 dan P₄ 0,028925 sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin rendah pula rata-rata selisih berat kering tanaman putri malu yang di dapat.

4. Kerusakan Sel Epidermis Tanaman Putri Malu

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada tanggal 22 Desember 2016 -27 Desember 2016 diketahui bahwa pemberian ekstrak biji kelor memberikan pengaruh terhadap kerusakan sel epidermis berupa peristiwa plasmolisis yang terjadi pada daun, batang dan akar tanaman putri malu. Jumlah sel yang terplasmolisis dari setiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 4.4 dibawah ini.



Gambar 4.4 Diagram Pengaruh Ekstrak Biji Kelor Terhadap Hasil Rata-Rata Persentase Jumlah Sel yang Terplasmolisis Pada Epidermis Daun, Batang dan Akar Tanaman Putri Malu

Keterangan:

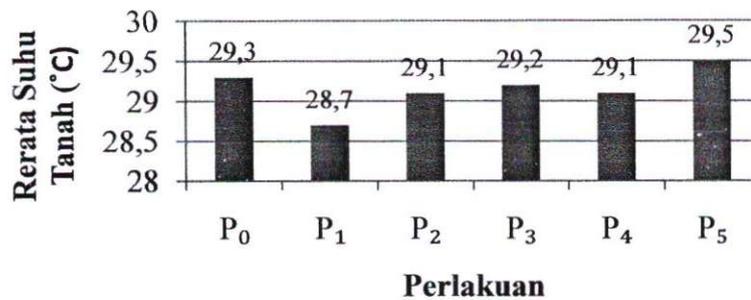
- P₀ : 100 ml aquades
- P₁ : 1,75 ml herbisida glifosat / 100 ml aquades
- P₂ : 9 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml aquades
- P₃ : 10 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml aquades
- P₄ : 11 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml aquades
- P₅ : 12 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml aquades

Berdasarkan pada Gambar 4.4 persentase jumlah sel yang terplasmolisis pada perlakuan P₀ (kontrol) baik pada epidermis daun, batang dan akar sebesar 0%, yang berarti

bahwa pada perlakuan P_0 (kontrol) epidermis baik daun, batang dan akar tanaman putri malu tidak mengalami plasmolisis. Perlakuan dengan ekstrak biji kelor, persentase jumlah sel yang terplasmolisis tertinggi baik pada epidermis daun, batang serta akar terdapat pada perlakuan P_5 yaitu pada daun sebesar 97,5 %, batang sebesar 87,5% dan akar sebesar 85%. Untuk perlakuan dengan ekstrak biji kelor, persentase jumlah sel yang terplasmolisis dilanjutkan perlakuan P_4 yaitu sebesar 80% pada daun, 80% pada batang dan 80% pada akar, kemudian perlakuan P_3 yaitu sebesar 62,5% pada daun, 70% pada batang dan 72,5% pada akar serta yang terakhir pada perlakuan P_2 yaitu sebesar 60% pada daun, 55% pada batang dan 60% pada akar. Sedangkan untuk P_1 jumlah sel yang terplasmolisis yaitu 97,5% pada daun, 90% pada batang dan 87,5% pada akar.

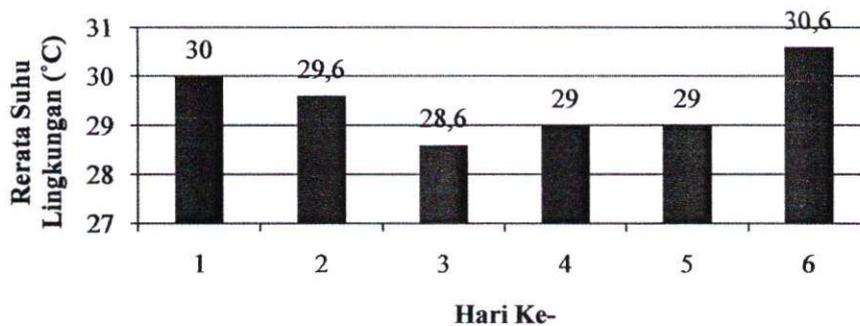
5. Pengukuran Faktor Fisika Pada Pengaruh Ekstrak Biji kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) Sebagai Penghambat Pertumbuhan Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica* L.)

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada tanggal 22 Desember 2016 -27 Desember 2016 faktor fisika yang diukur selama penelitian meliputi pengukuran suhu udara dan suhu pada media tanam putri malu, kelembaban udara dan kelembaban media tanam dan intensitas cahaya matahari. Pengukuran dilakukan setiap hari selama penelitian, adapun hasil pengukuran parameter tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.5, 4.6, 4.7, 4.8 dan 4.9 di bawah ini.



Gambar 4.5 Diagram Rerata suhu Tanah Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica* L.) dalam 6 Hari

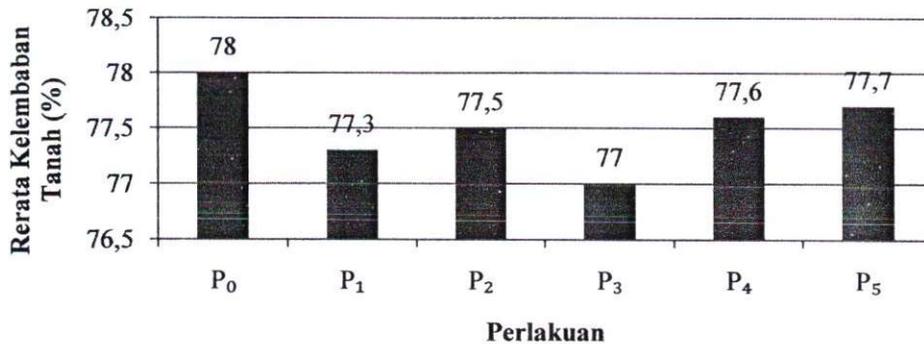
Berdasarkan Gambar 4.7 diketahui bahwa rata-rata suhu tanah terendah selama 6 hari adalah pada perlakuan P₁ (1,75 ml herbisida glifosat/ 100 ml aquades) yaitu 28,7⁰C, sedangkan rata-rata suhu tanah tertinggi selama 6 hari adalah pada perlakuan P₅ (12 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml aquades) yaitu 29,5⁰C. Diketahui juga bahwa pada perlakuan P₀ memiliki rata-rata suhu tanah selama 6 hari yaitu, 29,3⁰C, P₂ 29,1⁰C, P₃ 29,2⁰C dan P₄ sebesar 29,1⁰C.



Gambar 4.6 Diagram Rerata Suhu Lingkungan dalam 6 Hari

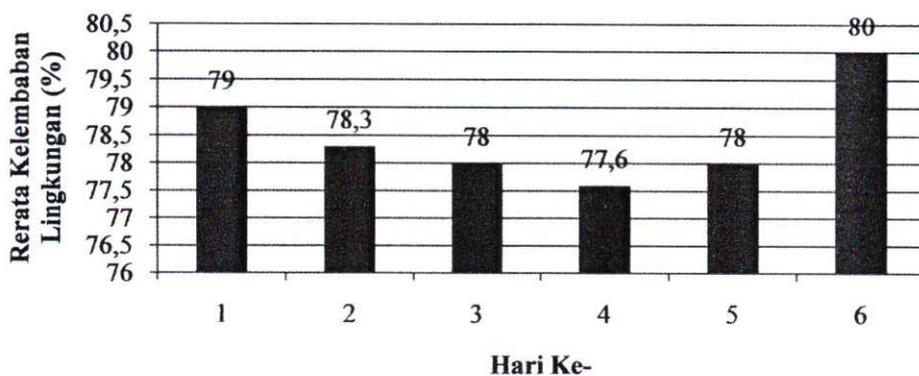
Berdasarkan Gambar 4.6 diketahui bahwa rata-rata suhu lingkungan terendah selama 6 hari adalah pada hari ke- 3 yaitu 28,6⁰C, sedangkan rata-rata suhu lingkungan tertinggi selama 6 hari adalah pada hari ke- 6 yaitu 30,6⁰C. Diketahui juga bahwa pada hari

ke- 1 memiliki rata-rata suhu lingkungan yaitu 30°C , hari ke- 2 $29,6^{\circ}\text{C}$, hari ke- 4 29°C , dan hari ke-5 29°C .



Gambar 4.7 Diagram Rerata Kelembaban Tanah dalam 6 Hari

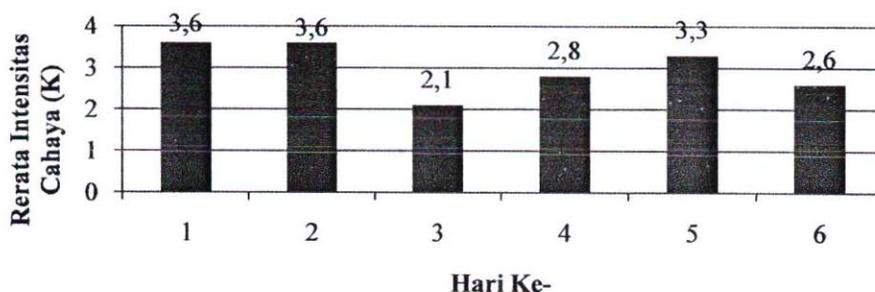
Berdasarkan Gambar 4.7 diketahui bahwa rata-rata kelembaban tanah terendah selama 6 hari adalah pada perlakuan P₃ yaitu 77%, sedangkan rata-rata kelembaban lingkungan tertinggi selama 6 hari adalah pada perlakuan P₀ yaitu 78%. Diketahui juga bahwa pada perlakuan P₁ memiliki rata-rata kelembaban tanah selama 6 hari yaitu 77%, P₁ 77,5%, P₄ 77,6% dan P₅ sebesar 77,7%.



Gambar 4.8 Histogram Rerata Kelembaban Lingkungan dalam 6 Hari

Berdasarkan histogram Gambar 4.8 diketahui rata-rata kelembaban lingkungan terendah selama 6 hari adalah pada hari ke- 4 yaitu 77,6%, sedangkan rata-rata kelembaban

lingkungan tertinggi selama 6 hari adalah pada hari ke- 6 yaitu 80%. Diketahui juga bahwa pada hari ke-1 memiliki rata-rata kelembaban tanah yaitu 79%, hari ke- 2 78,3%, hari ke- 3 78%, dan hari ke-5 78%



Gambar 4.9 Diagram Rerata Intensitas Cahaya dalam 6 Hari

Berdasarkan diagram pada gambar 4.9 diketahui bahwa rata-rata intensitas cahaya terendah selama 6 hari adalah pada hari ke- 3 yaitu 2,1 K, sedangkan rata-rata intensitas cahaya tertinggi selama 6 hari adalah pada hari ke- 1 dan ke- 2 yaitu 3,6 K. Diketahui juga bahwa pada hari ke- 4 memiliki rata-rata intensitas cahaya yaitu 2,8 K, hari ke- 5 3,3 K dan hari ke- 6 2,6 K.

6. Pengukuran Faktor Kimia Tanah Pada Pengaruh Ekstrak Biji kelor Sebagai Herbisida Terhadap pertumbuhan Tanaman Putri Malu

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, faktor kimia tanah yang diukur meliputi pengukuran unsur mineral berupa nitrat (N), fosfat (P) dan kalium (K) serta derajat keasaman (pH) media tanam gulma putri malu. Adapun hasil dari pengukuran parameter tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.1 dibawah ini.

Tabel 4.1 Pengukuran Nitrat, Phosfat dan Kalium Serta pH Pada Media Tanah

Perlakuan	Parameter			
	N	P	K	pH
P ₀ (kontrol)	0,51%	273,66 mg/ 100g	13,51 mg/ 100g	6,50
P ₁ (1,75 herbisida glifosat)	0,61%	265,26 mg/ 100g	15,10 mg/ 100g	6,63
P ₂ (9 ml ekstrak biji kelor)	0,68%	275,57 mg/ 100g	10,26 mg/ 100g	6,67
P ₃ (10 ml ekstrak biji kelor)	0,63%	349,23 mg/ 100g	11,63 mg/ 100g	6,65
P ₄ (11 ml ekstrak biji kelor)	0,59%	325,04 mg/ 100g	11,13 mg/ 100g	6,41
P ₅ (12 ml ekstrak biji kelor)	0,54%	337,61 mg/ 100g	7,31 mg/ 100g	6,36

Keterangan: N (Nitrat), P (Phosfat), K (Kalium), pH (derajat keasaman)

B. Deskripsi Data Pengajaran

1. Distribusi Tes Awal

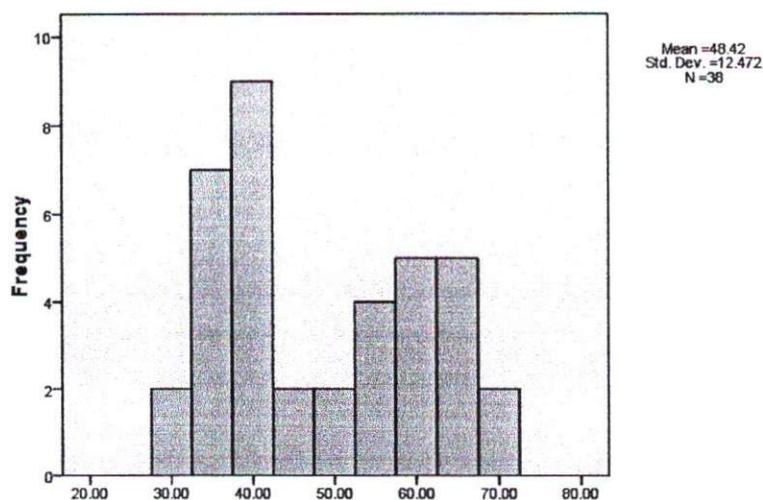
Berdasarkan data hasil pengajaran yang dilakukan terhadap siswa kelas X MIA 2 semester II tahun ajaran 2016/2017 di SMA Negeri 10 Palembang dalam memahami materi pelajaran biologi yang berhubungan dengan materi tentang tumbuhan berbiji menggunakan model pembelajaran *make a match* dengan media *handout*, data hasil pengajaran pada tes awal kemudian dianalisis menggunakan SPSS versi 16.0. dengan diperoleh distribusi frekuensi yang disajikan pada Tabel 4.2 berikut:

Tabel 4.2 Data Distribusi Frekuensi Tes Awal

Nilai	Frekuensi	Persentase	Persentase Kumulatif
30	2	5,3	5,3
35	7	18,4	23,7
40	9	23,7	47,4
45	2	5,3	52,6
50	2	5,3	57,9
55	4	10,5	68,4
60	5	13,2	81,6
65	5	13,2	94,7
70	2	5,3	100
Total	38	100	

(Data Primer Diolah Tahun 2017 dengan Menggunakan SPSS 16.00).

Hasil perhitungan distribusi frekuensi tes awal pada Tabel 4.2 disajikan juga dalam bentuk histogram yang dapat dilihat pada Gambar 4.10 di bawah ini.



Gambar 4.10 Histogram data Hasil pengajaran pada Tes Awal Siswa SMA 10 Palembang Kelas X MIA 2 Semseter II Tahun Ajaran 2016/2017

Berdasarkan Tabel 4.2 dan Gambar 4.10 dapat diketahui bahwa terdapat 2 siswa yang mendapatkan nilai paling rendah dengan nilai 30, 7 siswa dengan nilai 35, 9 siswa dengan nilai 40, 2 siswa dengan nilai 45, 2 siswa dengan nilai 50, 4 siswa dengan nilai 55, 5 siswa dengan nilai 60, 5 siswa dengan nilai 65 dan 2 siswa yang mendapatkan nilai paling tinggi dengan nilai 70.

2. Distribusi Frekuensi Tes Akhir

Berdasarkan data hasil pengajaran yang dilakukan terhadap siswa kelas X MIA 2 semester II tahun ajaran 2016/2017 di SMA Negeri 10 Palembang dalam memahami materi pelajaran biologi yang berhubungan dengan materi tentang tumbuhan berbiji menggunakan model pembelajaran *make a match* dengan media *handout*, data hasil pengajaran pada tes

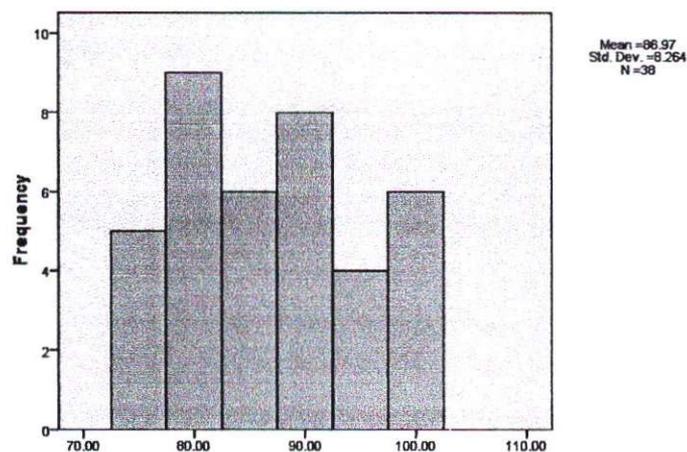
akhir kemudian dianalisis menggunakan SPSS versi 16.0. dengan diperoleh distribusi frekuensi yang disajikan pada Tabel 4.3 berikut:

Tabel 4.3 Data Distribusi Frekuensi Tes Akhir

Nilai	Frekuensi	Persentase	Persentase kumulatif
75	5	13,2	13,2
80	9	23,7	36,8
85	6	15,8	52,6
90	8	21,1	73,7
95	4	10,5	84,2
100	6	15,8	100
Total	38	100	

(Data Primer Diolah Tahun 2017 dengan Menggunakan SPSS 16.00).

Hasil perhitungan distribusi frekuensi tes akhir pada Tabel 4.3 disajikan juga dalam bentuk histogram yang dapat dilihat pada Gambar 4.11 di bawah ini.



Gambar 4.11 Histogram data Hasil pengajaran pada Tes Akhir Siswa SMA 10 Palembang Kelas X MIPA 2 Semester II Tahun Ajaran 2016/2017

Berdasarkan Tabel 4.9 dan Gambar 4.11 dapat diketahui bahwa terdapat 5 siswa yang mendapatkan nilai 75, 9 siswa dengan nilai 80, 6 siswa dengan nilai 85, 8 siswa

dengan nilai 90, 4 siswa dengan nilai 95 dan 6 siswa yang mendapatkan nilai paling tinggi dengan nilai 100.

C. Analisis Data Penelitian

1. Tinggi Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica* L.)

Untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh pemberian ekstrak biji kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) sebagai penghambat pertumbuhan terhadap tinggi tanaman putri malu (*Mimosa pudica* L.) dilakukan analisis varian (anova) dan untuk melihat perbedaan antara perlakuan, dilakukan analisis lanjut agar mendapatkan hasil yang maksimal dengan melakukan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) 5%, yang dapat dilihat pada Tabel 4.4 dan 4.5 di bawah ini.

Tabel 4.4 Analisis Varian (Anova) Rancangan Acak Lengkap Pengaruh Pemberian Ekstrak Biji Kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) Sebagai Penghambat Pertumbuhan Terhadap Tinggi Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica* L.)

Sumber keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F _{hitung}	Signifikan
Perlakuan	0,7470	5	0,1494	21,955	0,000
Galat	0,1225	18	0,0068		
Total	0,8695	23			

KK : 8,14%

Berdasarkan analisis varian (anova) pada taraf 5% menunjukkan bahwa signifikannya yaitu $0,000 < \alpha 0,05$, maka H_0 ditolak. Artinya dapat disimpulkan bahwa pemberian ekstrak biji kelor dengan konsentrasi yang berbeda-beda berpengaruh nyata terhadap rata-rata tinggi tanaman putri malu.

Tabel 4.5 Hasil DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) 5% Pengaruh Pemberian Ekstrak Biji Kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) Sebagai Penghambat Pertumbuhan Terhadap Tinggi Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica* L.)

PERLAKUAN	N	Subset for alpha 0.05		
		1	2	3
P ₅ (1,75 ml herbisida glifosat)	4	0,0250		
P ₁ (12 ml ekstrak biji kelor)	4	0,0500	0,0500	
P ₄ (10 ml ekstrak biji kelor)	4	0,1000	0,1000	
P ₃ (11 ml ekstrak biji kelor)	4	0,1250	0,1250	
P ₂ (9 ml ekstrak biji kelor)	4		0,1750	
P ₀ (kontrol)	4			0,5500
Sig.		0,132	0,063	1000

Keterangan : Angka pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

Berdasarkan uji duncan terhadap rata-rata tinggi tanaman putri malu (*Mimosa pudica* L.) menunjukkan bahwa perlakuan P₁, P₃, P₄ dan P₅ tidak berbeda nyata, tetapi jika perlakuan P₁, P₃, P₄ dan P₅ dibandingkan dengan P₂ dan P₀ maka akan berbeda nyata terhadap rata-rata selisih tinggi tanaman putri malu. Perlakuan P₁, P₂, P₃ dan P₄ tidak berbeda nyata, tetapi jika P₁, P₂, P₃ dan P₄ dibandingkan dengan P₀ maka akan berbeda nyata terhadap rata-rata selisih tinggi tanaman putri malu.

2. Selisih Berat Basah Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica* L.)

Untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh pemberian ekstrak biji kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) sebagai penghambat pertumbuhan terhadap selisih berat basah tanaman putri malu (*Mimosa pudica* L.) dilakukan analisis varian (anova) dan untuk melihat perbedaan antara perlakuan, dilakukan analisis lanjut agar mendapatkan hasil yang maksimal dengan melakukan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) 5%, yang dapat dilihat pada Tabel 4.6 dan 4.7 di bawah ini.

Tabel 4.6 Analisis Varian (Anova) Rancangan Acak Lengkap Pengaruh Pemberian Ekstrak Biji Kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) Sebagai Penghambat Pertumbuhan Terhadap Berat Basah Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica* L.)

Sumber keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat bebas	Kuadrat Tengah	F _{hitung}	Signifikan
Perlakuan	0,00226	5	0,00045	27,719	0,000
Galat	0,00029	18	0,000016		
Total	0,00256	23			

KK : 0,90%

Berdasarkan analisis varian (anova) pada taraf 5% menunjukkan bahwa signifikannya yaitu $0,000 < \alpha 0,05$, maka H_0 ditolak. Artinya dapat disimpulkan pemberian ekstrak biji kelor dengan konsentrasi yang berbeda-beda berpengaruh nyata terhadap rata-rata selisih berat basah tanaman putri malu.

Tabel 4.7 Hasil DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) 5% Pengaruh Pemberian Ekstrak Biji Kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) Sebagai Penghambat Pertumbuhan Terhadap Berat Basah Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica* L.)

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
P ₀ (kontrol)	4	0,013875			
P ₂ (9 ml ekstrak biji kelor)	4		0,027925		
P ₃ (10 ml ekstrak biji kelor)	4		0,031525	0,031525	
P ₄ (11 ml ekstrak biji kelor)	4			0,037475	0,037475
P ₁ (1,75 ml herbisida glifosat)	4				0,041000
P ₅ (12 ml ekstrak biji kelor)	4				0,042550
Sig.		1000	0,224	0,052	0,0109

Keterangan : Angka pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata

Berdasarkan uji duncan pada Tabel 4.7 terhadap rata-rata selisih berat basah tanaman putri malu (*Mimosa pudica* L.) menunjukkan bahwa perlakuan P₂ dan P₃ tidak

berbeda nyata, tetapi jika P_2 dan P_3 dibandingkan dengan P_4 maka akan berbeda nyata terhadap selisih berat basah tanaman putri malu. Perlakuan P_3 dan P_4 tidak berbeda nyata, tetapi jika perlakuan P_3 dan P_4 dibandingkan dengan P_1 dan P_5 maka akan berbeda nyata terhadap rata-rata selisih berat basah tanaman putri malu. Perlakuan P_1 , P_4 dan P_5 tidak berbeda nyata, tetapi jika P_1 , P_4 dan P_5 dibandingkan dengan P_0 maka akan berbeda nyata terhadap rata-rata selisih berat basah tanaman tanaman putri malu.

3. Selisih Berat Kering Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica* L.)

Untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh pemberian ekstrak biji kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) sebagai penghambat pertumbuhan terhadap selisih berat kering tanaman putri malu (*Mimosa pudica* L.) dilakukan analisis varian (anova) dan untuk melihat perbedaan antara perlakuan, dilakukan analisis lanjut agar mendapatkan hasil yang maksimal dengan melakukan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) 5%, yang dapat dilihat pada Tabel 4.8 dan 4.9 di bawah ini.

Tabel 4.8 Analisis Varian (Anova) Rancangan Acak Lengkap Pengaruh Pemberian Ekstrak Biji Kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) Sebagai Penghambat Pertumbuhan Terhadap Berat Kering Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica* L.)

Sumber keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat bebas	Kuadrat Tengah	F_{hitung}	Signifikan
Perlakuan	0,005723	5	0,0011447	105,673	0,000
Galat	0,000195	18	0,0000108		
Total	0,005918	23			

KK : 0,69%

Berdasarkan analisis varian (anova) pada taraf 5% menunjukkan bahwa signifikannya yaitu $0,000 < \alpha 0,05$, maka H_0 ditolak. Artinya dapat disimpulkan pemberian

ekstrak biji kelor dengan konsentrasi yang berbeda-beda berpengaruh nyata terhadap rata-rata selisih berat kering tanaman putri malu.

Tabel 4.9 Hasil DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) 5% Pengaruh Pemberian Ekstrak Biji Kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) Sebagai Penghambat Pertumbuhan Terhadap Berat Kering Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica* L.)

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
P ₅ (12 ml ekstrak biji kelor)	4	0,025725		
P ₁ (1,75 ml herbisida glifosat)	4	0,026475		
P ₄ (11 ml ekstrak biji kelor)	4	0,028925		
P ₃ (10 ml ekstrak biji kelor)	4		0,033950	
P ₂ (9 ml ekstrak biji kelor)	4		0,035800	
P ₀ (kontrol)	4			0,070425
Sig.		0,209	0,0437	1000

Keterangan : Angka pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

Berdasarkan uji duncan pada Tabel 4.9 terhadap rata-rata selisih berat kering tanaman putri malu (*Mimosa pudica* L.) menunjukkan bahwa perlakuan P₁, P₄ dan P₅ tidak berbeda nyata, tetapi jika P₁, P₄ dan P₅ dibandingkan dengan P₂ dan P₃ maka akan berbeda nyata terhadap selisih berat kering tanaman putri malu. Perlakuan P₂ dan P₃ tidak berbeda nyata, tetapi jika perlakuan P₂ dan P₃ dibandingkan dengan P₀ maka akan berbeda nyata terhadap rata-rata selisih berat kering tanaman putri malu.

D. Analisis Data Hasil Pengajaran

Berdasarkan data hasil pengajaran berupa tes awal dan tes akhir siswa kelas X semester II tahun ajaran 2016/2017 di SMA Negeri 10 Palembang yang dihitung dengan menggunakan program SPSS versi 16.0 dengan hasil uji statistik, dapat dilihat pada Tabel 4.10 dibawah ini.

Tabel 4.10 Hasil Uji Statistik pada Tes Awal dan Tes Akhir

Uji Nilai Statistik	Tes Awal	Tes Akhir
Rata-rata	48,4211	86,9737
Rata-rata Std. Error	2,02321	1,34063
Nilai Tengah	45	85
Modus	40	80
Standar Deviasi	12,47187	8,26417
Varians	155,548	68,297
Jarak	40	25
Minimum	30	75
Maksimum	70	100
Jumlah	1840	3305

(Data Primer Diolah Tahun 2017 dengan Menggunakan SPSS 16.0).

Berdasarkan Tabel 4.10 di atas dapat dilihat bahwa rata-rata nilai pada tes awal adalah 48,4211, rata-rata standar error 2,02321, nilai tengah 45, modus atau nilai yang sering muncul adalah 40, standar deviasi 12,47187, varians 155,548, jarak 40, nilai minimum 30 dan nilai maksimumnya adalah 70. Jadi nilai keseluruhan dari tes awal adalah 1840, sedangkan nilai rata-rata pada tes akhir adalah 86,9737, rata-rata standar error 1,34063, nilai tengah 85, modus atau nilai yang sering muncul adalah 80, standar deviasi 8,26417, varians 68,297, jarak 25, nilai minimum 75 dan nilai maksimumnya adalah 100, jadi nilai keseluruhan dari tes akhir adalah 3305. Untuk hasil uji t terhadap hasil belajar siswa dengan cara membandingkan nilai tes awal dan tes akhir melalui program SPSS versi 16.0 dapat dilihat pada Tabel 4.11 di bawah ini.

Tabel 4.11 Hasil Uji t Data Berpasangan pada Tes Awal dan Tes Akhir

	Paired Differences					t_{hitung}	df	Sig.(2-tailed) (0,05)
	Rata-rata	Standar Deviasi	Rata-rata Standar Error	95% Konfidensi Perbedaan Interval				
				Batas Bawah	Batas Atas			
Tes_Akhir-Tes_Awal	3,8552	10,39152	1,68573	35,13702	41,96824	22,870	37	0,000

Berdasarkan hasil uji t berpasangan pada Tabel 4.11 di atas diketahui bahwa $t_{22,870} > \text{Signifikan taraf kepercayaan } 0,05 (0,000)$, hal ini berarti penggunaan model pembelajaran *make a match* dengan bantuan handout dapat meningkatkan hasil belajar siswa kelas X semester II SMA Negeri 10 Palembang.

BAB V PEMBAHASAN

A. Pembahasan Hasil Penelitian

1. Tinggi Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica* L.)

Hasil pengamatan (Gambar 4.1) memperlihatkan bahwa pemberian ekstrak biji kelor berpengaruh terhadap tinggi tanaman putri malu. Setelah dilakukan analisis varian (anova) untuk parameter tinggi tanaman (Tabel 4.4) ternyata pemberian ekstrak biji kelor dengan konsentrasi yang berbeda-beda berpengaruh nyata terhadap rata-rata tinggi tanaman. Maka dari itu dilakukan uji lanjut dengan uji DMRT 5% (Tabel 4.5), hasil uji DMRT 5% untuk parameter tinggi tanaman untuk perlakuan perlakuan P₁, P₃, P₄ dan P₅ tidak berbeda nyata, tetapi jika perlakuan P₁, P₃, P₄ dan P₅ dibandingkan dengan P₂ dan P₀ maka akan berbeda nyata terhadap rata-rata selisih tinggi tanaman putri malu. Perlakuan P₁, P₂, P₃ dan P₄ tidak berbeda nyata, tetapi jika P₁, P₂, P₃ dan P₄ dibandingkan dengan P₀ maka akan berbeda nyata terhadap rata-rata selisih tinggi tanaman putri malu.

Pada perlakuan P₀ (kontrol) menggunakan aquades dan tidak diberikan ekstrak biji kelor, sehingga unsur hara (N, P K) yang dibutuhkan tanaman putri malu masih terpenuhi. Unsur hara yang terdapat pada perlakuan P₀ untuk N sebesar 0,51%, untuk P sebesar 273,66 mg/ 100g dan K sebesar 13,51 mg/ 100g. Selain adanya unsur hara pertumbuhan gulma pada perlakuan P₀ didukung oleh suhu, intensitas cahaya matahari dan pH. Menurut Amiati (2010), suhu optimum yang diperlukan untuk pertumbuhan putri malu berkisar 27-

30⁰C, selain itu putri juga memerlukan intensitas cahaya matahari yang cukup dan derajat keasaman (pH) yang dibutuhkan oleh pertumbuhan putri malu berkisar 5-7.

Pada perlakuan P₁ yang merupakan pemberian herbisida berjenis glifosat memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman. Menurut Amiati (2010), herbisida glifosat diangkut ke dalam jaringan tanaman putri malu dan mematikan sarannya seperti daun, titik tumbuh tunas sampai ke akar. Glifosat diserap oleh daun dan bagian-bagian tanaman lainnya melalui floem. Cara kerja glifosat adalah menghambat kerja enzim *5-enolpyruvil-shikimate-3-phosphate sintase* (EPSPS) dalam pembentukan asam amino aromatik seperti *tryptophan*, *tyrosine* dan *phenil alanine*.

Terhambatnya pertumbuhan tanaman putri malu dengan pemberian ekstrak biji kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) dikarenakan ekstrak biji kelor tersebut mengandung fenol yang dapat mengganggu sistem kerja dari fitohormon. Pada penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa pemberian herbisida glifosat dan ekstrak biji berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman putri malu (*Mimosa pudica* L.).

2. Berat Basah dan Berat Kering Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica* L.)

Berat basah tanaman menunjukkan aktivitas metabolisme tanaman dan nilai berat basah sendiri dipengaruhi oleh kandungan air jaringan, unsur hara dan hasil metabolisme, peningkatan ukuran sel dan jumlah sel pada akhirnya akan meningkatkan berat tanaman (Sugiarto, 2008).

Berat kering tanaman mencerminkan pola tanaman produk dari proses fotosintesis dan merupakan integrasi dengan faktor-faktor lingkungan lainnya. Fotosintesis

mengakibatkan peningkatan berat kering tanaman karena pengambilan CO₂ sedangkan respirasi mengakibatkan penurunan berat kering karena pengeluaran CO₂. Pengeringan dilakukan selama 24 jam dengan suhu 105°C menggunakan oven, sehingga seluruh air yang ada pada tanaman akan hilang dan menunjukkan berat organ yang tersisa saja (Riskitavani, 2013).

Pada Gambar 4.2 menunjukkan bahwa, selisih berat basah tertinggi pada perlakuan P₅ (12 ml ekstrak biji kelor) dan selisih berat basah terendah pada perlakuan P₀ (kontrol). Untuk selisih berat kering tertinggi terdapat pada perlakuan P₀ (kontrol) dan terendah pada perlakuan P₅ (12 ml ekstrak biji kelor). Hal ini menunjukkan bahwa senyawa alelokimia yang terdapat pada ekstrak biji kelor dapat menurunkan berat basah dan berat kering tanaman putri malu.

Hasil analisis varian (Anova) Tabel 4.6 dan 4.8 pemberian herbisida glifosat dan ekstrak biji kelor pada tanaman putri malu memberikan pengaruh nyata terhadap berat basah dan berat kering tanaman putri malu mulai dari 1,75 ml herbisida glifosat, 9 ml ekstrak biji kelor, 10 ml ekstrak biji kelor, 11 ml ekstrak biji kelor dan 12 ml ekstrak biji kelor. Setelah dilakukan uji lanjut dengan uji DMRT 5% (Tabel 4.7) untuk berat basah tanaman putri malu perlakuan P₂ dan P₃ tidak berbeda nyata, tetapi jika P₂ dan P₃ dibandingkan dengan P₄ maka akan berbeda nyata terhadap selisih berat basah tanaman putri malu. Perlakuan P₃ dan P₄ tidak berbeda nyata, tetapi jika perlakuan P₃ dan P₄ dibandingkan dengan P₁ dan P₅ maka akan berbeda nyata terhadap rata-rata selisih berat basah tanaman putri malu. Perlakuan P₁, P₄ dan P₅ tidak berbeda nyata, tetapi jika P₁, P₄ dan P₅ dibandingkan dengan P₀ maka akan berbeda nyata terhadap rata-rata selisih berat

basah tanaman tanaman putri malu. Sedangkan uji DMRT 5% (Tabel 4.9) untuk selisih berat kering dapat dilihat bahwa perlakuan P₁, P₄ dan P₅ tidak berbeda nyata, tetapi jika P₁, P₄ dan P₅ dibandingkan dengan P₂ dan P₃ maka akan berbeda nyata terhadap selisih berat kering tanaman putri malu. Perlakuan P₂ dan P₃ tidak berbeda nyata, tetapi jika perlakuan P₂ dan P₃ dibandingkan dengan P₀ maka akan berbeda nyata terhadap rata-rata selisih berat kering tanaman putri malu.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa senyawa fenol dan tanin pada konsentrasi ekstrak biji kelor 9 ml dan 10 ml telah mampu menghambat pertumbuhan tanaman putri malu walaupun penghambatannya masih rendah, berbeda dengan pemberian ekstrak konsentrasi 11 ml dan 12 ml ekstrak telah memperlihatkan hasil yang tinggi terhadap penghambatan pertumbuhan tanaman putri malu. Menurut Talahatu (2015), hal ini dikarenakan adanya kandungan fenol dalam ekstrak biji kelor diduga mempengaruhi beberapa proses penting seperti penyerapan mineral, keseimbangan air, respirasi, fotosintesis, sintesis protein, klorofil dan fitohormon dan pada senyawa tanin

3. Kerusakan Sel Epidermis Putri malu (*Mimosa pudica* L.)

Hasil pengamatan struktur anatomi daun, batang dan akar tanaman putri malu setelah diberi perlakuan selama 7 hari memperlihatkan kerusakan sel epidermis, dimana sel epidermisnya mengalami peristiwa plasmolisis (hancurnya membran plasma). Dari Gambar 4.4 terlihat bahwa persentase jumlah sel yang terplasmolisis pada perlakuan P₀ (kontrol) baik pada epidermis daun, batang dan akar tidak terjadi plasmolisis pada sel epidermisnya, hal ini dikarenakan pada perlakuan P₀ (kontrol) tidak diberi ekstrak biji kelor maupun

herbisida kimia melainkan hanya diberikan aquades sehingga tanaman putri malu masih dapat hidup. Berbeda dengan perlakuan P₁ persentase jumlah sel yang terplasmolisis baik epidermis daun, batang dan akar sangat tinggi (Gambar 4.4) yaitu sebesar 90% untuk daun, 87,5% untuk batang dan 85% untuk akar.

Berdasarkan persentase jumlah sel yang terplasmolisis pada Gambar 4.4 perlakuan dengan pemberian ekstrak biji kelor dari konsentrasi rendah P₂ sampai konsentrasi tertinggi P₅ telah mampu merusak jaringan epidermis baik daun, batang sampai ke akar tanaman putri malu. Semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka kerusakan yang terjadi pada epidermis tanaman putri malu semakin tinggi pula. Menurut Pebriani (2013), hal ini diduga karena adanya senyawa fenol dari ekstrak biji kelor berupa fenol dapat menurunkan permeabilitas membran sel. Terjadinya penurunan permeabilitas sel menyebabkan terhambatnya pengangkutan dan difusi hasil perombakan cadangan makanan melewati membran sel. Kondisi inilah yang menyebabkan pertumbuhan sel menjadi terhambat. Apabila pembentukan akar terhambat maka air akan sulit masuk kedalam jaringan dan akar akan mengalami plasmolisis.

Kerusakan sel epidermis pada batang, akar batang dan daun dilihat dari segi fisiologisnya akan mengalami sel tersebut akan mengalami hipertonik dimana larutan yang berada di luar sel, konsentrasinya lebih tinggi daripada di dalam sel sehingga sel tersebut akan mengkerut dan terjadinya proses plasmolisis. Pada pemberian konsentrasi yang berbeda akan mengakibatkan respon yang berbeda dari setiap tanaman, hal ini disebabkan karena semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin tinggi pula kandungan senyawa alkaloid, fenol dan tannin pada setiap konsentrasinya.

Peristiwa plasmolisis adalah peristiwa lepasnya membran sel dari dinding sel sebagai dampak dari hipertonisnya larutan dari luar sel, sehingga cairan yang berada di dalam sel keluar dari sel dan akibatnya tekanan turgor sel menjadi nol. Plasmolisis dapat terjadi jika defisit tekanan difusi di dalam suatu sel lebih rendah dari pada defisit tekanan yang ada disekitar sel, sehingga air akan meninggalkan sel sampai defisit tekanan difusi di dalam dan di luar sel sama besar. Protoplasma yang kehilangan air itu menyusut volumenya dan akhirnya dapat terlepas dari dinding sel. Efek selanjutnya yang ditimbulkan adalah karena potensial air dalam sel lebih tinggi dari luar sel, maka air di luar sel bergerak ke dalam dinding sel mendesak membran sel (Zakaria, 2006).

Stomata mempunyai fungsi sebagai jalan masuknya CO_2 dari udara pada proses fotosintesis, sebagai jalan transpirasi dan sebagai jalan respirasi. Stomata sangat penting bagi tumbuhan karena pori stomata merupakan tempat terjadinya pertukaran gas dan air antara atmosfer dengan sistem ruang antar sel yang berada pada jaringan mesofil di bawah epidermis. Hal ini menyebabkan stomata sangat berperan dalam proses transpirasi dan fotosintesis (Nugroho, 2015).

Lintasan utama masuknya herbisida kedalam tubuh tumbuhan adalah absorpsi/penyerapan lewat akar, batang dan daun melalui peristiwa osmosis dan difusi. Difusi adalah peristiwa pergerakan molekul dari keadaan konsentrasi tinggi ke keadaan konsentrasi rendah, sedangkan osmosis adalah peristiwa pergerakan molekul yang melintasi pori-pori suatu membran, tekanan osmosis adalah tekanan dalam sel akibat kelebihan volume yang berupa berat dan menekan dinding-dinding sel akibatnya dinding sel berkembang oleh adanya suatu tekanan turgor (Moenandir, 1988).

4. Pengukuran Faktor Fisika Pada Pengaruh Ekstrak Biji kelor Sebagai Penghambat Pertumbuhan Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica* L.)

Berdasarkan Gambar 4.5 dan 4.6 suhu udara yang diperoleh selama penelitian sebesar 29,4⁰C, sedangkan suhu media tanam berkisar 28-30⁰C. Berdasarkan Gambar 4.7 dan 4.8 kelembaban udara yang diperoleh selama penelitian adalah 78,4% sedangkan kelembaban media tanam selama penelitian berkisar antara 77-78%, serta berdasarkan Gambar 4.9 intensitas cahaya matahari sebesar 3000 lux. Menurut Amiati (2010), suhu optimum yang diperlukan untuk pertumbuhan putri malu berkisar 27-30⁰C.

Bila suhu udara meningkat laju transpirasi meningkat karena penurunan defisit tekanan uap dari udara yang hangat dan suhu daun tinggi yang mengakibatkan peningkatan tekanan uap air padanya. Kelembaban udara mempunyai pengaruh yang berbeda-beda terhadap berbagai tumbuhan. Kelembaban relatif mempengaruhi masuk dan translokasi herbisida daun, dibawah kondisi kelembaban tinggi herbisida daun lebih cepat masuk dan dilakukan, karena turgor tinggi dalam protoplasma menyebabkan tingginya kegiatan arus protoplasmik yang mengakibatkan translokasi yang lebih cepat kedalam phloem, keadaan ini dapat mengakibatkan peningkaan daya meracun dari herbisida daun (Moenandir, 1988).

Cahaya dapat meningkatkan fotosintesis sehingga dihasilkan fotosintat yang banyak sebagai substrat respirasi. Cahaya juga mampu meningkatkan suhu yang mampu mendukung respirasi, tetapi suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan inaktifnya enzim-enzim sehingga menghambat respirasi yang mengakibatkan kerusakan pada tumbuhan sedangkan intensitas cahaya rendah akan menurunkan respon tumbuhan pada herbisida (Sugiarto, 2008).

5. Pengukuran Faktor Kimia Pada Pengaruh Ekstrak Biji kelor Sebagai Penghambat Pertumbuhan Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica* L.)

Ketersediaan N pada masing-masing perlakuan berkisar 0,51 - 0,68%. Menurut Ruhnyat (2007), unsur N diperlukan untuk pembelahan sel dan pembesaran sel, sehingga apabila kekurangan unsur N akan mengakibatkan tanaman menjadi kerdil dan menguning akibat pembentukan klorofil terganggu karena proses asimilasi tidak lancar.

Ketersediaan unsur P pada masing-masing perlakuan berkisar 265,26 - 349,23 mg/ 100 g. Menurut Ruhnyat (2007), sama halnya dengan kekurangan unsur hara N, kekurangan unsur hara P akan mengakibatkan warna daunnya kekuningan. Salah satu peranan unsur hara P adalah sebagai perangsang perkembangan akar. Akar yang tidak berkembang secara baik akan tidak dapat mengabsorpsi unsur hara lebih banyak. Sedangkan apabila unsur hara P melebihi batas optimalnya maka akan menyebabkan pertumbuhan tanaman menurun. Pada Tabel 4.1 diketahui bahwa kandungan fosfat (P) pada tanah mengalami naik turun, hal itu disebabkan karena kemungkinan kandungan unsur hara P terfiksasi oleh tanah atau terikat oleh ion logam yang terkandung pada tanah tersebut.

Ketersediaan unsur kalium pada masing-masing perlakuan berkisar 7,31 – 15,10 mg/ 100g. Menurut Ruhnyat (2007), tanaman yang kekurangan unsur K akan mengakibatkan pertumbuhannya terhambat (kerdil). Pada Tabel 4.1 diketahui bahwa kandungan kalium (K) pada tanah mengalami naik turun sama seperti unsur hara P, hal itu disebabkan karena kemungkinan kandungan K yang terdapat pada tanah tersebut tidak sepenuhnya dipergunakan oleh tanaman.

Derajat keasaman (pH) yang didapat setiap perlakuan dimulai P₁ (herbisida glifosatt) sampai P₅ (12 ml ekstrak biji kelor) selain P₀ (kontrol) selama penelitian berkisar 6 (keadaan asam). Keadaan pH media tanam yang stabil akan memberikan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan putri malu.

Derajat keasaman (pH) optimum untuk pertumbuhan putri malu adalah berkisar 5 – 7 dan jika pH lebih atau kurang maka pertumbuhan putri malu akan terlambat. Derajat keasaman (pH) media tanam merupakan faktor kimia yang berpengaruh terhadap laju pertumbuhan tanaman, hal ini karena mempengaruhi pertumbuhan akar.

Tanaman tidak dapat tumbuh pada pH yang sangat rendah (< 4,0) dan sangat tinggi (> 9,0) karena pH tersebut merupakan kondisi yang sangat beracun bagi pertumbuhan akar tanaman, perkembangan akar tanaman kurang baik pada tanah-tanah asam (Nuraeni,2011).

B. Pembahasan Hasil Pengajaran

Dari hasil pengajaran yang dilaksanakan di SMA Negeri 10 Palembang terhadap siswa kelas X MIA 4 semester II tahun ajaran 2016/2017 menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar siswa pada materi pelajaran biologi tentang tumbuhan berbiji dengan menggunakan model pembelajaran *make a match* dengan media *handout*.

Berdasarkan Tabel 4.2 dan Gambar 4.10 (data tes awal) dari 38 siswa, rata-rata mendapatkan nilai tes rendah yaitu dibawah 70, sedangkan data tes akhir (Tabel 4.3 dan Gambar 4.11) dari 38 siswa tidak ada yang mendapatkan nilai dibawah dari 75, hal ini menunjukkan bahwa adanya peningkatan hasil belajar siswa setelah melakukan proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran *make a match* dengan media *handout*.

Pembelajaran *make a match* adalah salah satu teknik dalam model pembelajaran kooperatif yang member kesempatan bagi siswa untuk bekerja sama dengan orang lain. Model pembelajaran ini menggunakan kartu sebagai media untuk mengatur pola interaksi siswa dalam kelompok belajar (Ratnaningtyas, 2014).

Handout merupakan bahan ajar yang dibuat oleh guru untuk membantu siswa dalam proses pembelajaran. Pentingnya perancangan *handout* oleh guru adalah untuk menghasilkan alternatif bahan ajar lain yang memiliki kualitas yang lebih baik dari bahan ajar yang telah ada sebelumnya (Masrastika, 2013).

Menurut Sulisti (2014), menyatakan kelebihan dari model pembelajaran *make a match* adalah sebagai berikut: dapat meningkatkan aktivitas siswa, baik secara kognitif maupun fisik, meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang dipelajari dan dapat meningkatkan motivasi belajar siswa, efektif sebagai saran melatih keberanian siswa untuk tampil persentasi dan fektif melatih kedisiplinan siswa menghargai waktu untuk belajar.

Model pembelajaran ini dapat meningkatkan hasil belajar siswa karena siswa berperan langsung dalam proses pembelajarannya, dimana siswa berusaha sendiri untuk mencari jawaban atau pertanyaan yang didapatnya sehingga materi akan lebih mudah dipahami dan dimengerti oleh siswa.

Kendala yang dihadapi pada saat melaksanakan model *make a match* ini: jika tidak dipersiapkan dengan baik maka akan memakan waktu yang banyak, pada awal penerapan model beberapa siswa akan malu jika berpasangan dengan lawan jenisnya, jika guru tidak mengarahkan dengan baik maka akan banyak siswa yang kurang memperhatikan, guru

harus hati-hati dan bijaksana dalam memberikan hukuman dan bila menggunakan model ini secara terus menerus akan menimbulkan kebosanan.

Cara untuk mengatasi kendala ini yaitu membuat perencanaan yang matang sebelum pelaksanaan model pembelajaran *make a match* serta memberikan hukuman kepada siswa apabila pada saat waktu yang telah disepakati mereka tidak menemukan pasangan kartu yang dipegang.

Berdasarkan hasil uji t pada Tabel 4.20 diketahui bahwa nilai t (22,870) > Signifikan taraf kepercayaan 0,05 (0,000), hal ini menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran *make a match* dengan media *handout* dapat meningkatkan hasil belajar siswa kelas X semester II pada pelajaran biologi yang berhubungan dengan materi tumbuhan berbiji SMA Negeri 10 Palembang Tahun Ajaran 2016/2017.



BAB VI PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh ekstrak biji kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) sebagai herbisida terhadap pertumbuhan tanaman putri malu (*Mimosa pudica* L.) dan pengajarannya di SMA Negeri 10 Palembang dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pemberian ekstrak biji kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman putri malu (*Mimosa pudica* L.)
2. Dengan menggunakan model pembelajaran *make a match* dengan media *handout* dapat meningkatkan hasil belajar siswa kelas X semester II SMA Negeri 10 Palembang pada materi pelajaran tentang tumbuhan berbiji, hal ini dapat dilihat dari nilai uji $t_{22,870} >$ Signifikan taraf kepercayaan 0,05 (0,000).

B. Saran

Dari hasil penelitian dan pembahasan tersebut dapat dikemukakan saran sebagai berikut:

1. Untuk menghambat pertumbuhan tanaman putri malu dapat menggunakan herbisida alami berupa ekstrak biji kelor sehingga ramah lingkungan.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan ekstrak biji kelor terhadap gulma selain tanaman putri malu.
3. Sebaiknya menggunakan tanaman gulma yang telah dewasa (*mature*) dalam melakukan penelitian mengenai bioherbisida.

4. Untuk penerapan pengajaran mata pelajaran Biologi di SMA kelas X Semester II pada materi pelajaran tentang keanekaragaman hayati sebaiknya menggunakan model pembelajaran *make a match* dengan media *handout* untuk meningkatkan hasil evaluasi belajar siswa.

Daftar Pustaka

- Adriadi, Ade, Chairul dan Solfiyeni. 2012. *Analisis Vegetasi Gulma pada Perkebunan Kelapa Sawit (Elais quineensis Jacq.) di Kilangan, Muaro Bulian, Batang Hari*. (Online) (<http://jbioua.fmipa.unand.ac.id/index.php/jbioua/article/view/19>, diakses 24 Maret 2015).
- Afriani, Yulia. 2015. *Pengaruh Model Kooperatif Tipe Make A Match terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VII SMP Negeri 9 Lubuklinggau*. (Online). (<http://mahasiswa.mipastkipllg.com/repository/jurnal%20Yulia%20Afriani.pdf>, diakses 10 September 2016).
- Andriansyah. 2013. *Penggolongan Herbisida*. (Online) (<http://detiktani.blogspot.co.id/2013/06/penggolongan-herbisida.html>, diakses 25 Juni 2016).
- Amiati, G. S. 2010. *Respon Fisiologis Tanaman Pegagan (Centella asiatica (L.) Urban) terhadap Herbisida Glifosat Dan 2,4-D*. Skripsi Tidak Diterbitkan. Surakarta. Universitas Sebelas Maret.
- Arifin, Bustanil. 2015. *Pemanfaatan Hidrosilat Lignoselulosa sebagai Bioherbisida Untuk Pengendalian Gulma pada Padi Sawah dan Kelapa Sawit*. (Online). (<http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/75218>, diakses tanggal 24 Maret 2016).
- Astutik, Anis, Raharjo dan Purnomo. 2012. Pengaruh Ekstrak Daun *Behuntas Pluchea Indica* L. terhadap Pertumbuhan Gulma Meniran (*Phyllanthus Niruri* L.) dan Tanaman Kacang Hijau (*Phaseolus Radiatus* L.) *Lenterabio Vol.1, No. 1*. (Online) (<http://ejournal.unesa.ac.id/index.php/lenterabio/article/view/189/265>, 02 September 2016).
- Bahriyah, Izzatul. 2015. Studi Etnobotani Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*) di *Desa Sumber Kecamatan Tambelangan Kabupaten Sampang Madura Biosaintropis Vol.1, No. 1*. (Online). (<http://biosaintropis.fmipaunisma.ac.id/index.php/biosaintropis/article/view/50/25>, diakses 27 Maret 2016).
- Bangun, Ayu. 2013. Pengaruh Kadar Air, Dosis dan Lama Pengendapan Koagulan Serbuk Biji Kelor Sebagai Alternatif Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu *Jurnal Teknik Kimia USU Vol. 2, No. 1*. (Online). (<http://202.0.107.5/index.php/jtk/article/view/952/1026>, diakses tanggal 27 Maret 2016).
- Barus, Emanuel. 2003. *Pengendalian Gulma di Perkebunan*. Yogyakarta: Kanisius.

- Cahyanti, Lutfy. 2015. Potensi Alelopat Daun Pinus (*Pinus* spp.) sebagai Bioherbisida Pra Tumbuh pada Gulma Krokot (*Portulaca oleracea*) Gontor *Argotech Science Journal Vol.1, No. 2*. (Online). (<http://ejournal.unida.gontor.ac.id/index.php/agrotech/article/download/262/243>, diakses 27 Maret 2016).
- Candra. 2008. Potensi Anthelmintik Akar Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica* L.) Terhadap *Hymenolepis nana* Pada Mencit *Vol. 31, No. 1*. (Online). (<http://jagb.journal.ipb.ac.id/index.php/mediapeternakan/article/view/1110/287>, diakses 27 Maret 2016).
- Hadi, Etik. 2015. *Gulma sebagai Pengendali Gulma*. Warta Tembesu, Hlm. 6. (Online). (http://www.forda-mof.org/files/Warta_Tembesu_4.1.2015.pdf, diakses tanggal 24 Maret 2016).
- Hafsah, Siti. 2012. *Efek Alelopati Ageratum conyzoides terhadap Pertumbuhan Sawi*. (Online). (<http://jurnal.unsyiah.ac.id/index.php/floratek/article/view/857>, diakses 02 September 2016).
- Haq, Arif. 2009. *Pengaruh Ekstrak Herba Putri Malu (Mimosa pudica Linn.) terhadap Efek Sedasi pada Mencit Balb/C*. (Online). (<https://core.ac.uk/download/files/379/11708424.pdf>, diakses 30 Mei 2016).
- Haryanti, Sri. 2010. Jumlah dan Distribusi Stomata pada Daun Beberapa Spesies Tanaman Dikotil dan Monokotil *Buletin Anatomi dan Fisiologi Vol. XVIII, No. 2*. (Online). (<http://ejournal.undip.ac.id/index.php/janafis/article/view/2600/2308>, diakses 20 Januari 2017).
- Hidayat, Saleh. 2009. Protein Biji Kelor sebagai Aktif Penjernihan Air *Biospecies Vol. 2, No. 2*. (Online). (<http://onlinejournal.unja.ac.id/index.php/biospecies/article/view/250> diakses 27 Maret 2016).
- Kamali, Novita. 2014. *Potensi Ekstrak Rimpang Alang-Alang (Imperata cylindrica L.) sebagai Bioherbisida Gulma Rumpuk Kerbau (Paspalum conjugatum berg.)*. (Online). (<http://kim.ung.ac.id/index.php/KIMFMIPA/article/view/12505>, diakses 12 Mei 2016).
- Kresna. 2012. *Golongan Senyawa Fitokimia*. (Online). (<http://kresnaphotography.blogspot.co.id/2012/03/golongan-senyawa-fitokimia.html>, diakses tanggal 27 Agustus 2016).
- Krisnandi. 2015. *Kelor Super Nutrisi*. (Online). (<http://kelorina.com/ebook.pdf>, diakses 30 Mei 2016).

- Kurniasih, Imas dan Sani. 2016. Ragam Penembangan Model Pembelajaran. Kata Pena.
- Masratika. 2013. Pengembangan Handout Berbasis Gambar Pada Materi Sistem Pernapasan Manusia Untuk SMP. *Jurnal (Stkip) PGRI*. (Online). (<http://download.portalgaruda.org/article>, diakses 18 Februari 2017).
- Mindawati, Nina, Nurohmah dan Akhmad. 2014. Tembesu Kayu Raja Andalan Sumatera. Bogor: Forda Press.
- Muhabbibah, Dian. 2009. *Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Ekstrak Gulma terhadap Perkecambah Beberapa Biji Gulma*. Skripsi tidak diterbitkan. Malang: Program Sarjana UIN Malang.
- Moenandir, J. 1988. Fisiologi Herbisida. Jakarta: Rajawali.
- Nugeraha. 2010. Pengolahan Air Limbah Kegiatan Penambangan Batubara Menggunakan Biokoagulan: Studi Penurunan Kadar TSS, Total Fe dan Total Mn Menggunakan Biji Kelor (*Moringa oleifera*) *Jurnal Persipitasi Vol. 7, No. 2*. (Online). (<http://ejournal.undip.ac.id/index.php/presipitasi/article/view/1477/1239>, diakses 27 Maret 2016).
- Nugraha, Aditya. 2013. *Bioaktivitas Ekstrak Daun Kelor (Moringa oleifera) Terhadap Eschericia coli Penyebab Kolibasilosis pada Babi*. Thesis tidak diterbitkan. Denpasar: Program Pascasarjana Kedokteran Hewan.
- Nuraeni, R., Prabang, S., Utami, B.L. 2011. Pengaruh Limbah Lumpur Minyak Mentah terhadap Pertumbuhan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms.) *Jurnal EKOSAINS Vol. III No. 2* (online). (<http://download.portalgaruda.org/article.php?article=106997&val=4048>, diakses 20 Januari 2017).
- Pebriani. 2013. Potensi Ekstrak Daun Sembung Rambut (*Mikania micrantha* H.B.K) Sebagai Bioherbisida Terhadap Gulma Maman Ungu (*Cleome rutidosperma* D.C) dan Rumput Bahia (*Paspalum notatum* Flugge) *Jurnal Protobiont Vol. 2, No. 2*. (Online) (<http://jurnal.untan.ac.id/index.php/jprb/article/view/2735>, diakses 24 Maret 2016).
- Prisdimminggo. 2011. *Keanekaragaman Produksi dan Kualitas Kelor (Moringa oleifera L.) yang Ditanam dengan Biji di Kebun Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Nusa Tenggara Barat*. (Online) (<http://peternakan.litbang.pertanian.go.id/fullteks/semnas/pro11-117.pdf>, diakses 24 Maret 2016).
- Purba, Edison. 2009. *Keanekaragaman Herbisida Dalam Pengendalian Gulma Mengatasi Gulma Resisten dan Toleran Herbisida*. (Online) (<http://usupress.usu.ac.id/files/Pida>

- to%20Pengukuhan%20Guru%20Besar_Edison%20Purba_Final_Normal.pdf, diakses 24 Maret 2016).
- Riskitavani, Denada. 2013. Studi Potensi Bioherbisida Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa*) terhadap Gulma Rumput Teki (*Cyperus rotundus*) *Jurnal Sains dan Seni Pomits Vol. 2, No. 2*. (Online). (http://ejournal.its.ac.id/index.php/sains_seni/article/view/3593, diakses 24 Maret 2016).
- Rantnaningtyas, Nurina. 2014. *Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Make A Match Dengan Metode Tugas yang Disertai Resitasi Untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa Pokok Bahasan Programlinier Kelas X Broadcasting SMK Negeri 1 Jember Tahun Ajaran 2012/2013*. (Online). (<http://jurnal.unej.ac.id/index.php/kadikma/article/view/1271>, diakses 10 September 2016).
- Rofiqoh, Febriyani. 2010. *Efektivitas Pembelajaran Kooperatif Model Make A Match Dalam Meningkatkan Hasil Belajar siswa pada Mata Pelajaran IPS*. (Online). (<respository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/21537/1/FebriyaniRofiqohFjtk.pdf>, diakses tanggal 27 Agustus 2016).
- Ruhnayat, Agus. 2007. Penentuan Kebutuhan Pokok Unsur Hara N, P, K Untuk Pertumbuhan Tanaman Panili (*Vanilla planifolia* Andrews) *Bul. Littro Vol. XVIII, No. 1*. (Online). (balittro.litbang.pertanian.go.id/ind/images/publikasi/bul.vol.18.no.1/5-Panili-Agus R.pdf, diakses tanggal 18 Februari 2017).
- Sembodo. 2010. *Gulma dan Pengelolaannya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sirait, Makmur. 2013. Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Make A Match terhadap Hasil Belajar Siswa *Jurnal Inpafi Vol. 1 No. 3*. (Online). (<https://www.google.com/articlepengaruhmodelpembelajarankooperatif%Tipemakeamatchterhadaphasilbelajarsiswa>, diakses 10 September 2016).
- Soesanto, Loekas. 2008. *Pengantar Pengendalian Hayati Penyakit Tanaman*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sugiarto. 2008. Pertumbuhan, Kandungan Klorofil, dan Laju Respirasi Tanaman Garut (*Maranta arundinacea* L.) setelah Pemberian Asam Giberelat (GA3). *Bioteknologi 5* (1): 1-9, Mei 2008, ISSN: 0216-6887.
- Sulisti, Wiwik. 2014. *Penerapan Model Pembelajaran Make A Match Untuk Meningkatkan Hasil Belajar siswa IPA Siswa Kelas II MI Ma'Arif Sambeng Borobudur Magelang Tahun Ajaran 2013/2014*. Yogyakarta: Program Sarjana UIN Sunan Kalijaga.

(Online). ([digilib.uin-suka.ac.id/14010/1/BAB I, IV, Daftar Pustaka.pdf](http://digilib.uin-suka.ac.id/14010/1/BAB_I_IV_Daftar_Pustaka.pdf), diakses tanggal 27 Agustus 2016).

Suryaningsih, Joni dan Darmaadi. 2013. *Inventarisasi Gulma pada Tanaman Jagung (Zea mays L.) Di Lahan Sawah Kelurahan Padang Galak, Denpasar Timur, Kodya Denpasar, Provinsi Bali*. (Online) (<http://ojs.unud.ac.id/index.php/simbiosis/article/view/5494/4161>, diakses tanggal 19 November 2016).

Talahatu, Diana. Pemanfaatan Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) sebagai Herbisida Alami Terhadap Pertumbuhan Gulma Rumput Teki (*Cyperus rotundus* L.) *Biopendix Vol. 1, No. 2*. (Online) (<https://www.google.co.id/ejournal.unpatti.ac.id>, diakses 02 September 2016).

Tjitrosoepomo, Gembong. 1993. *Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta)*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Wachidah, Leliana. (2013). *Uji Aktivitas Antioksidan Serta Penentuan Kandungan Fenolat dan Flavonoid Total dari Buah Parijoto (Mesinilla speciosa Blume)*. Jakarta: Program Sarjana UIN Syarif Hidayatullah. (Online). ([respository.uin-jkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/25895/1/Leliana Nurul WachidaH-Fkik.PDF](http://respository.uin-jkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/25895/1/Leliana_Nurul_WachidaH-Fkik.PDF), diakses tanggal 27 Agustus 2016).

Witono, Joko. (2003). *Struktur Epidermis Daun Pinanga coronata (Blume ex Mart.) Blume (Palmae) di Jawa dan Bali Biodiversitas Vol. 4, No. 2*. (Online). (biodiversitas.mipa.uns.ac.id/D/D0402/D040204.pdf, diakses tanggal 23 November 2016).

Zakaria, Sabaruddin. 2006. *Hubungan Antara Dua Metode Sortasi Dengan Viabilitas Vigor Benih Kacang Tanah (Arachis hypogaeae L.) Serta Aplikasinya Untuk Pendugaan Ketahanan Salinitas Jurnal Floratek Vol.2, No.1*. (Online). (<http://jurnal.unsyiah.ac.id/floratek/article/view/67>, diakses tanggal 18 Februari 2017).

Lampiran 1

Data Perhitungan Manual Hasil Penelitian Pengaruh Ekstrak Biji Kelor Terhadap Rataan tinggi tanaman, berat basah dan berat kering, jumlah anak daun Tanaman Putri Malu

Perlakuan	Ulangan tinggi tanaman awal (cm)				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
P ₀	1,7	1,8	1,8	1,7	7	1,75
P ₁	1,7	1,8	1,7	1,9	7,1	1,775
P ₂	1,9	1,9	1,7	1,8	7,3	1,825
P ₃	1,8	1,7	1,8	1,9	7,2	1,8
P ₄	1,9	1,6	1,8	1,8	7,1	1,775
P ₅	1,9	1,7	1,7	1,6	6,9	1,725
Jumlah						

Perlakuan	Ulangan tinggi tanaman akhir (cm)				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
P ₀	2,2	2,4	2,5	2,1	9,2	2,3
P ₁	1,8	1,9	1,7	1,9	7,3	1,825
P ₂	2	2,1	2	1,9	8	2
P ₃	1,9	1,8	2	2	7,7	1,925
P ₄	2	1,8	1,8	1,9	7,5	1,875
P ₅	1,9	1,7	1,8	1,6	7	1,75
Jumlah						

Perlakuan	Ulangan selisih tinggi tanaman (cm)				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
P ₀	0,5	0,6	0,7	0,4	2,2	0,55
P ₁	0,1	0,1	0	0	0,2	0,05
P ₂	0,1	0,2	0,3	0,1	0,7	0,175
P ₃	0,1	0,1	0,2	0,1	0,5	0,125
P ₄	0,1	0,2	0	0,1	0,4	0,1
P ₅	0	0	0,1	0	0,1	0,025
Jumlah						

PERHITUNGAN NILAI DISPERSI

a. Faktor Koreksi (FK)

$$FK = \frac{(GT)^2}{r.t} = \frac{(4,1)^2}{4.6} = 0,7004$$

b. Jumlah Kuadrat (JK)

1. JK total = $(Y_{A1})^2 + \dots + (Y_{ij})^2 - FK$

$$= (0,5)^2 + (0,6)^2 + (0,7)^2 + (0,4)^2 + \dots + (0)^2 - 0,7004$$

$$= 0,25 + 0,36 + 0,49 + 0,16 + \dots + 0 - 0,7004 = \mathbf{0,8695}$$

2. JK perlakuan, jika ulangan semua perlakuan sama

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{(\sum Y_{A1j})^2 + \dots + (\sum Y_{ij})^2}{r} - FK \\ &= \frac{(2,2)^2 + (0,2)^2 + (0,7)^2 + (0,5)^2 + (0,4)^2 + (0,1)^2}{4} - 0,7004 \\ &= \frac{4,48 + 0,04 + 0,49 + 0,25 + 0,16 + 0,01}{4} - 0,7004 \\ &= 1,4475 - 0,7004 = \mathbf{0,7470} \end{aligned}$$

JK galat = JK total - JKP

$$= 0,8695 - 0,7004 = \mathbf{0,1225}$$

Tabel 1. Tabel Analisis Varian (Anava) pada RAL

No	Sumber Keragaman	DB	JK	KT	FH	F tabel 0,05	F tabel 0,01
1	Perlakuan (antar perlakuan/ <i>between treatment</i>)	t-1 (6-1=5)	JKP 0,7470	KTP 0,1494	$\frac{KTP}{KTG}$ 21,955	2,7729	4,248
2	Galat (dalam perlakuan/ <i>within treatment/error</i>)	t(r-1) 6(4-1) 18	JKG 0,1225	KTG 0,0068			
3	Total	6.4-1=23	JKT 0,8695				

Perlakuan	Ulangan berat basah awal (gr)				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
P ₀	0,0755	0,0751	0,0753	0,0750	0,3009	0,075225
P ₁	0,0752	0,0752	0,0754	0,0750	0,3008	0,0725
P ₂	0,0755	0,0753	0,0751	0,0752	0,3011	0,075275
P ₃	0,0755	0,0754	0,0753	0,0751	0,3013	0,075325
P ₄	0,0753	0,0753	0,0752	0,0755	0,3016	0,0754
P ₅	0,0751	0,0755	0,0751	0,0752	0,3009	0,075225
Jumlah						

Perlakuan	Ulangan berat basah akhir (gr)				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
P ₀	0,0906	0,0808	0,1018	0,0832	0,3564	0,0891
P ₁	0,0333	0,0340	0,0352	0,0343	0,1368	0,0342
P ₂	0,0494	0,0460	0,0480	0,0460	0,1894	0,04735
P ₃	0,0430	0,0440	0,0452	0,0430	0,1752	0,0438
P ₄	0,0384	0,0376	0,0370	0,0384	0,1514	0,03785
P ₅	0,0358	0,0324	0,0330	0,0295	0,1307	0,032675
Jumlah						

Perlakuan	Ulangan selisih berat basah (gr)				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
P ₀	0,0151	0,0057	0,0265	0,0082	0,0555	0,013875
P ₁	0,0419	0,0412	0,0402	0,0407	0,1640	0,0410
P ₂	0,0261	0,0293	0,0271	0,0292	0,1117	0,027925
P ₃	0,0325	0,0314	0,0301	0,0321	0,1261	0,031525
P ₄	0,0369	0,0377	0,0382	0,0371	0,1499	0,037475
P ₅	0,0393	0,0431	0,0421	0,0457	0,1702	0,04255
Jumlah	0,1918	0,1884	0,2042	0,193	0,7774	0,19435

1. Faktor Koreksi (FK)

$$FK = \frac{(GT)^2}{r.t} = \frac{(0,7774)^2}{4.6} = \frac{0,60435076}{24} = 0,02518$$

2. Jumlah kuadrat (JK) terdiri dari:

a. JK total = $(Y_{A1})^2 + \dots + (Y_{ij})^2 - FK$

$$\begin{aligned}
 \text{JK total} &= (0,0151)^2 + (0,0057)^2 + (0,0265)^2 + (0,0082)^2 + (0,0419)^2 + (0,0412)^2 + \dots + (0,0457)^2 - 0, \\
 &\quad 0199930538 \\
 &= (0,00022801) + (0,00003249) + (0,00070225) + (0,00006724) + \\
 &\quad (0,0005525) + (0,00051529) + \dots + (0,00208849) - 0,02518 \\
 &= 0,0277425 - 0,02518 = \mathbf{0,00256}
 \end{aligned}$$

b. JK perlakuan, jika ulangan semua perlakuan sama

$$\begin{aligned}
 \text{JKP} &= \frac{(\sum Y_{A_{1j}})^2 + \dots + (\sum Y_{ij})^2}{r} - \text{FK} \\
 &= \frac{(0,0555)^2 + (0,0793)^2 + (0,1117)^2 + (0,1261)^2 + (0,1499)^2 + (0,1702)^2}{4} - 0,02518 \\
 &= \frac{0,00308025 + 0,00628849 + 0,01247689 + 0,01590121 + 0,02247001 + 0,02896804}{4} - 0,02518 \\
 &= 0,002266818 - 0,02518 = \mathbf{0,00226}
 \end{aligned}$$

c. JK galat = JK total – JKP

$$= \mathbf{0,00256} - \mathbf{0,00226} = \mathbf{0,00029}$$

Tabel 4. Tabel Analisis Varian (Anava) pada RAL

No	Sumber Keragaman	DB	JK	KT	FH	F tabel 0,05	F tabel 0,01
1	Perlakuan (antar perlakuan/ <i>between treatment</i>)	t-1 (6-1=5)	JKP 0,00226	KTP 0,00045	$\frac{KTP}{KTG}$ 27,71	27,719	4,248
2	Galat (dalam perlakuan/ <i>within treatment/error</i>)	t(r-1) 6(4-1) 18	JKG 0,00029	TG 0,000016			
3	Total	6.4-1=23	JKT 0,00256				

Perlakuan	Ulangan berat basah akhir (gr)				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
P ₀	0,0906	0,0808	0,1018	0,0832	0,3564	0,0891
P ₁	0,0333	0,0340	0,0352	0,0343	0,1368	0,0342
P ₂	0,0494	0,0460	0,0480	0,0460	0,1894	0,04735
P ₃	0,0430	0,0440	0,0452	0,0430	0,1752	0,0438
P ₄	0,0384	0,0376	0,0370	0,0384	0,1514	0,03785
P ₅	0,0358	0,0324	0,0330	0,0295	0,1307	0,032675
Jumlah						

Perlakuan	Ulangan berat kering (gr)				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
P ₀	0,0183	0,0175	0,0211	0,0178	0,0747	0,018675
P ₁	0,0074	0,0077	0,0080	0,0078	0,0309	0,007725
P ₂	0,0128	0,0109	0,0116	0,0109	0,0462	0,01155
P ₃	0,0093	0,0103	0,0105	0,0093	0,0394	0,00985
P ₄	0,0091	0,0089	0,0086	0,0091	0,0357	0,008925
P ₅	0,0082	0,0070	0,0074	0,0052	0,0278	0,00695
Jumlah						

Perlakuan	Ulangan selisih berat kering (gr)				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
P ₀	0,0723	0,0633	0,0807	0,0654	0,2817	0,070425
P ₁	0,0259	0,0263	0,0272	0,0265	0,1059	0,026475
P ₂	0,0366	0,0351	0,0364	0,0351	0,1432	0,03580
P ₃	0,0337	0,0337	0,0347	0,0337	0,1358	0,03395
P ₄	0,0293	0,0287	0,0284	0,0293	0,1157	0,028925
P ₅	0,0276	0,0254	0,0256	0,0243	0,1029	0,025725
Jumlah	0,2254	0,2125	0,2330	0,2143	0,8852	0,2213

1. Faktor Koreksi (FK)

$$FK = \frac{(GT)^2}{r.t} = \frac{(0,8852)^2}{4.6} = \frac{0,78357904}{24} = 0,032649$$

2. Jumlah kuadrat (JK) terdiri dari:

a. JK total = $(Y_{A1})^2 + \dots + (Y_{ij})^2 - FK$

$$\begin{aligned}
 \text{JK total} &= (0,0723)^2 + (0,0633)^2 + (0,0807)^2 + (0,0654)^2 + (0,0384)^2 + \dots + (0,0243)^2 - \\
 &\quad 0,03698135 \\
 &= (0,0052273) + (0,0040069) + (0,0065125) + (0,0042772) + (0,0014746) + \dots + \\
 &\quad (0,0005905) - 0,032649 \\
 &= 0,03856812 - 0,032649 = \mathbf{0,005918}
 \end{aligned}$$

b. JK perlakuan, jika ulangan semua perlakuan sama

$$\begin{aligned}
 \text{JKP} &= \frac{(\sum Y_{Aij})^2 + \dots + (\sum Y_{ij})^2}{r} - \text{FK} \\
 &= \frac{(0,2817)^2 + (0,1623)^2 + (0,1432)^2 + (0,1358)^2 + (0,1162)^2 + (0,1029)^2}{4} - 0,032649 \\
 &= \frac{0,00308025 + 0,00628849 + 0,01247689 + 0,01590121 + 0,02247001 + 0,02896804}{4} - 0,032649 \\
 &= 0,3837312 - 0,032649 = \mathbf{0,005723}
 \end{aligned}$$

c. JK galat = JK total - JKP

$$= 0,005918 - 0,005723 = \mathbf{0,000195}$$

Tabel 5. Tabel Analisis Varian (Anava) pada RAL

No	Sumber Keragaman	DB	JK	KT	FH	F tabel 0,05	F tabel 0,01
1	Perlakuan (antar perlakuan/ <i>between treatment</i>)	t-1 (6-1=5)	JKP 0,005723	KTP 0,0011447	$\frac{\text{KTP}}{\text{KTG}}$ 105,673	2,7729	4,248
2	Galat (dalam perlakuan/ <i>within treatment/error</i>)	t(r-1) 6(4-1) 18	JKG 0,000195	KTG 0,0000108			
3	Total	6.4-1=23	JKT 0,005918				

SUHU TANAH

Hari Ke-	Waktu	Perlakuan						Rerata
		P0	P1	P2	P3	P4	P5	
1	Sore	22 ⁰ C						
	Rerata	22 ⁰ C						
2	Pagi	23 ⁰ C						
	Siang	30 ⁰ C						
	Sore	31 ⁰ C	31 ⁰ C	31 ⁰ C	30 ⁰ C	30 ⁰ C	30 ⁰ C	30,5 ⁰ C
	Rerata	28 ⁰ C	28 ⁰ C	28 ⁰ C	27,7 ⁰ C	27,7 ⁰ C	27,7 ⁰ C	27,8 ⁰ C
3	Pagi	29 ⁰ C						
	Siang	31 ⁰ C						
	Sore	27 ⁰ C						
	Rerata	29 ⁰ C						
4	Pagi	24 ⁰ C						
	Siang	25 ⁰ C						
	Sore	28 ⁰ C						
	Rerata	25,6 ⁰ C						
5	Pagi	24 ⁰ C	24 ⁰ C	24 ⁰ C	25 ⁰ C	25 ⁰ C	25 ⁰ C	24,5 ⁰ C
	Siang	30 ⁰ C						
	Sore	29 ⁰ C						
	Rerata	27,6 ⁰ C	27,6 ⁰ C	27,6 ⁰ C	28 ⁰ C	28 ⁰ C	28 ⁰ C	27,8 ⁰ C
6	Pagi	24 ⁰ C	24 ⁰ C	24 ⁰ C	25 ⁰ C	25 ⁰ C	25 ⁰ C	24,5 ⁰ C
	Siang	30 ⁰ C						
	Sore	29 ⁰ C						
	Rerata	27,6 ⁰ C	27,6 ⁰ C	27,6 ⁰ C	28 ⁰ C	28 ⁰ C	28 ⁰ C	27,8 ⁰ C

Jumlah Sel yang Terplasmolisis pada Epidermis Daun, Batang dan Akar Tanaman Putri Malu

Perlakuan	Jumlah sel yang diamati											
	Epidermis daun				Epidermis batang				Epidermis akar			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
P0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
P1	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
P2	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
P3	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
P4	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
P5	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Perlakuan	Jumlah sel yang terplasmolisis											
	Epidermis daun				Epidermis batang				Epidermis akar			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
P0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P1	8	9	10	9	8	10	9	8	8	8	10	8
P2	5	6	6	7	6	5	5	6	7	6	6	5
P3	6	6	7	6	7	8	6	7	8	7	8	6
P4	9	8	8	7	8	8	9	7	7	7	8	9
P5	10	10	10	9	9	9	10	8	9	8	8	10

1. Untuk Perlakuan P0 (Epidermis Daun)

$$- \text{ulangan 1} = \frac{0}{10} \times 100\% = 0\% \quad - \text{ulangan 3} = \frac{0}{10} \times 100\% = 0\%$$

$$- \text{ulangan 2} = \frac{0}{10} \times 100\% = 0\% \quad - \text{ulangan 4} = \frac{0}{10} \times 100\% = 0\%$$

$$\text{plasmolisis rata2} = \frac{0\% + 0\% + 0\% + 0\%}{4} = 0\%$$

Untuk Perlakuan P1 (Epidermis Daun)

$$- \text{ulangan 1} = \frac{8}{10} \times 100\% = 80\% \quad - \text{ulangan 3} = \frac{10}{10} \times 100\% = 100\%$$

$$- \text{ulangan 2} = \frac{9}{10} \times 100\% = 90\% \quad - \text{ulangan 4} = \frac{9}{10} \times 100\% = 90\%$$

$$\text{plasmolisis rata2} = \frac{80\% + 90\% + 100\% + 90\%}{4} = 90\%$$

Untuk Perlakuan P2 (Epidermis Daun)

$$- \text{ulangan 1} = \frac{5}{10} \times 100\% = 50\% \quad - \text{ulangan 3} = \frac{6}{10} \times 100\% = 60\%$$

$$- \text{ulangan 2} = \frac{6}{10} \times 100\% = 60\% \quad - \text{ulangan 4} = \frac{7}{10} \times 100\% = 70\%$$

$$\text{plasmolisis rata2} = \frac{50\% + 60\% + 60\% + 70\%}{4} = 60\%$$

Untuk Perlakuan P3 (Epidermis Daun)

$$- \text{ulangan 1} = \frac{6}{10} \times 100\% = 60\% \quad - \text{ulangan 3} = \frac{7}{10} \times 100\% = 70\%$$

$$- \text{ulangan 2} = \frac{6}{10} \times 100\% = 60\% \quad - \text{ulangan 4} = \frac{6}{10} \times 100\% = 60\%$$

$$\text{plasmolisis rata2} = \frac{60\% + 60\% + 70\% + 60\%}{4} = 62,5\%$$

Untuk Perlakuan P4 (Epidermis Daun)

$$- \text{ulangan 1} = \frac{9}{10} \times 100\% = 90\% \quad - \text{ulangan 3} = \frac{8}{10} \times 100\% = 80\%$$

$$- \text{ulangan 2} = \frac{8}{10} \times 100\% = 80\% \quad - \text{ulangan 4} = \frac{7}{10} \times 100\% = 70\%$$

$$\text{plasmolisis rata2} = \frac{90\% + 80\% + 80\% + 70\%}{4} = 80\%$$

Untuk Perlakuan P5 (Epidermis Daun)

$$- \text{ulangan 1} = \frac{10}{10} \times 100\% = 100\% \quad - \text{ulangan 3} = \frac{10}{10} \times 100\% = 100\%$$

$$- \text{ulangan 2} = \frac{9}{10} \times 100\% = 90\% \quad - \text{ulangan 4} = \frac{10}{10} \times 100\% = 100\%$$

$$\text{plasmolisis rata2} = \frac{100\% + 90\% + 100\% + 100\%}{4} = 97,5\%$$

2. Untuk Perlakuan P0 (Epidermis Batang)

$$- \text{ulangan 1} = \frac{0}{10} \times 100\% = 0\% \quad - \text{ulangan 3} = \frac{0}{10} \times 100\% = 0\%$$

$$- \text{ulangan 2} = \frac{0}{10} \times 100\% = 0\% \quad - \text{ulangan 4} = \frac{0}{10} \times 100\% = 0\%$$

$$\text{plasmolisis rata2} = \frac{0\% + 0\% + 0\% + 0\%}{4} = 0\%$$

Untuk Perlakuan P1 (Epidermis Batang)

$$- \text{ulangan 1} = \frac{8}{10} \times 100\% = 80\% \quad - \text{ulangan 3} = \frac{9}{10} \times 100\% = 90\%$$

$$- \text{ulangan 2} = \frac{10}{10} \times 100\% = 100\% \quad - \text{ulangan 4} = \frac{8}{10} \times 100\% = 80\%$$

$$- \text{plasmolisis rata2} = \frac{80\% + 100\% + 90\% + 80\%}{4} = 87,5\%$$

Untuk Perlakuan P2 (Epidermis Batang)

$$- \text{ulangan 1} = \frac{6}{10} \times 100\% = 60\% \quad - \text{ulangan 3} = \frac{5}{10} \times 100\% = 50\%$$

$$- \text{ulangan 2} = \frac{5}{10} \times 100\% = 50\% \quad - \text{ulangan 4} = \frac{6}{10} \times 100\% = 60\%$$

$$- \text{plasmolisis rata2} = \frac{60\% + 50\% + 50\% + 60\%}{4} = 55\%$$

Untuk Perlakuan P3 (Epidermis Batang)

$$- \text{ulangan 1} = \frac{7}{10} \times 100\% = 70\% \quad - \text{ulangan 3} = \frac{6}{10} \times 100\% = 60\%$$

$$- \text{ulangan 2} = \frac{8}{10} \times 100\% = 80\% \quad - \text{ulangan 4} = \frac{7}{10} \times 100\% = 70\%$$

$$- \text{plasmolisis rata2} = \frac{70\% + 80\% + 60\% + 70\%}{4} = 70\%$$

Untuk Perlakuan P4 (Epidermis Batang)

$$- \text{ulangan 1} = \frac{8}{10} \times 100\% = 80\% \quad - \text{ulangan 3} = \frac{9}{10} \times 100\% = 90\%$$

$$- \text{ulangan 2} = \frac{8}{10} \times 100\% = 80\% \quad - \text{ulangan 4} = \frac{7}{10} \times 100\% = 70\%$$

$$- \text{plasmolisis rata2} = \frac{80\% + 80\% + 90\% + 70\%}{4} = 80\%$$

Untuk Perlakuan P5 (Epidermis Batang)

$$- \text{ulangan 1} = \frac{9}{10} \times 100\% = 90\% \quad - \text{ulangan 3} = \frac{10}{10} \times 100\% = 100\%$$

$$- \text{ulangan 2} = \frac{9}{10} \times 100\% = 90\% \quad - \text{ulangan 4} = \frac{8}{10} \times 100\% = 80\%$$

$$- \text{plasmolisis rata2} = \frac{90\% + 90\% + 100\% + 80\%}{4} = 90\%$$

3. Untuk Perlakuan P0 (Epidermis Akar)

$$- \text{ulangan 1} = \frac{0}{10} \times 100\% = 0\% \quad - \text{ulangan 3} = \frac{0}{10} \times 100\% = 0\%$$

$$- \text{ulangan 2} = \frac{0}{10} \times 100\% = 0\% \quad - \text{ulangan 4} = \frac{0}{10} \times 100\% = 0\%$$

$$\text{plasmolisis rata2} = \frac{0\% + 0\% + 0\% + 0\%}{4} = 0\%$$

Untuk Perlakuan P1 (Epidermis Akar)

$$\begin{aligned}
 - \text{ulangan 1} &= \frac{8}{10} \times 100\% = 80\% & - \text{ulangan 3} &= \frac{10}{10} \times 100\% = 100\% \\
 - \text{ulangan 2} &= \frac{8}{10} \times 100\% = 80\% & - \text{ulangan 4} &= \frac{8}{10} \times 100\% = 80\% \\
 - \text{plasmolisis rata2} &= \frac{80\% + 80\% + 100\% + 80\%}{4} = \%
 \end{aligned}$$

Untuk Perlakuan P2 (Epidermis Akar)

$$\begin{aligned}
 - \text{ulangan 1} &= \frac{7}{10} \times 100\% = 70\% & - \text{ulangan 3} &= \frac{6}{10} \times 100\% = 60\% \\
 - \text{ulangan 2} &= \frac{6}{10} \times 100\% = 60\% & - \text{ulangan 4} &= \frac{5}{10} \times 100\% = 50\% \\
 - \text{plasmolisis rata2} &= \frac{70\% + 60\% + 60\% + 50\%}{4} = 60\%
 \end{aligned}$$

Untuk Perlakuan P3 (Epidermis Akar)

$$\begin{aligned}
 - \text{ulangan 1} &= \frac{8}{10} \times 100\% = 80\% & - \text{ulangan 3} &= \frac{8}{10} \times 100\% = 80\% \\
 - \text{ulangan 2} &= \frac{7}{10} \times 100\% = 70\% & - \text{ulangan 4} &= \frac{6}{10} \times 100\% = 60\% \\
 - \text{plasmolisis rata2} &= \frac{80\% + 70\% + 80\% + 60\%}{4} = 72,5\%
 \end{aligned}$$

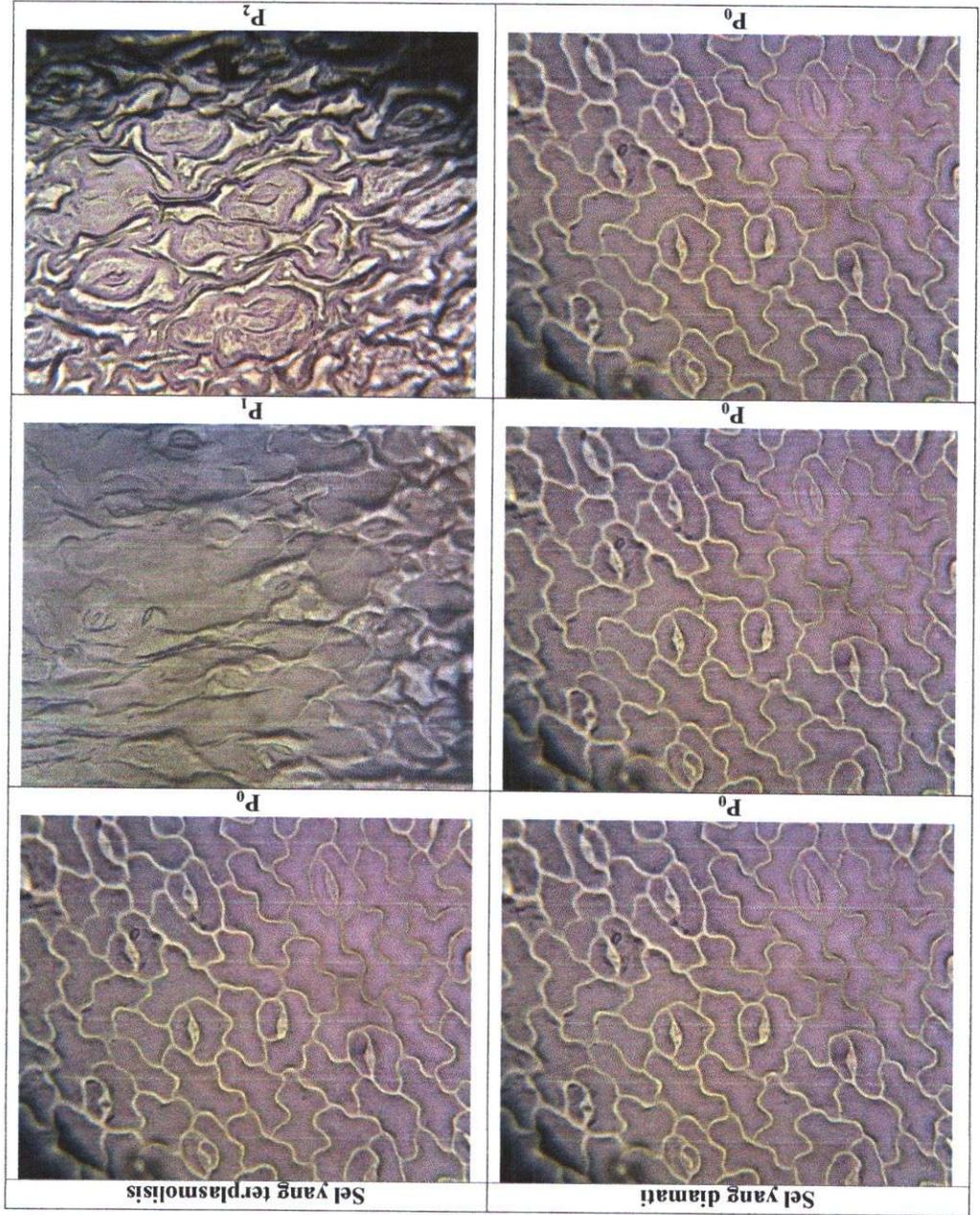
Untuk Perlakuan P4 (Epidermis Akar)

$$\begin{aligned}
 - \text{ulangan 1} &= \frac{7}{10} \times 100\% = 70\% & - \text{ulangan 3} &= \frac{8}{10} \times 100\% = 80\% \\
 - \text{ulangan 2} &= \frac{7}{10} \times 100\% = 70\% & - \text{ulangan 4} &= \frac{9}{10} \times 100\% = 90\% \\
 - \text{plasmolisis rata2} &= \frac{70\% + 70\% + 80\% + 100\%}{4} = 80\%
 \end{aligned}$$

Untuk Perlakuan P5 (Epidermis Akar)

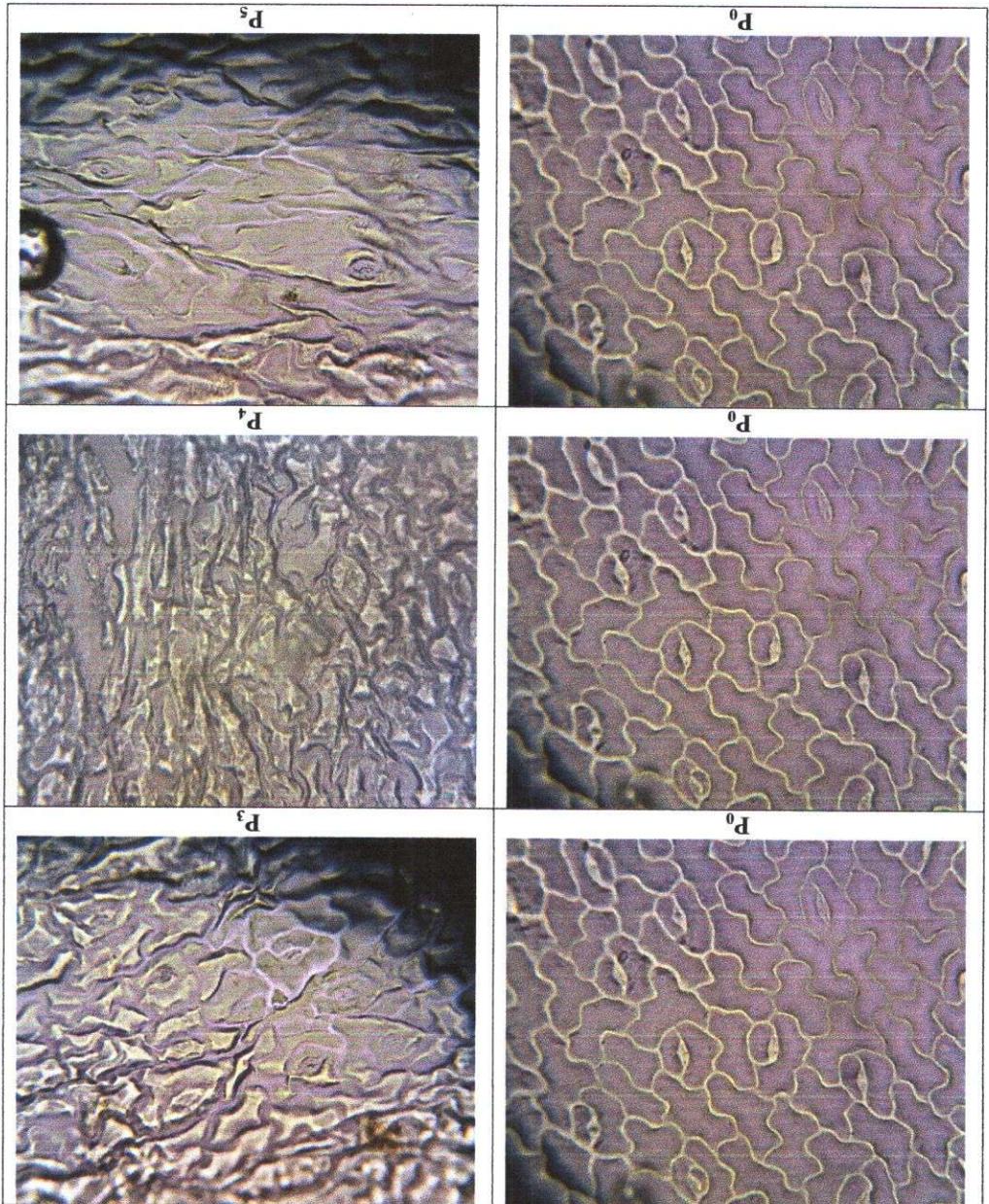
$$\begin{aligned}
 - \text{ulangan 1} &= \frac{9}{10} \times 100\% = 90\% & - \text{ulangan 3} &= \frac{8}{10} \times 100\% = 80\% \\
 - \text{ulangan 2} &= \frac{8}{10} \times 100\% = 80\% & - \text{ulangan 4} &= \frac{10}{10} \times 100\% = 100\% \\
 - \text{plasmolisis rata2} &= \frac{90\% + 80\% + 80\% + 100\%}{4} = 87,5\%
 \end{aligned}$$

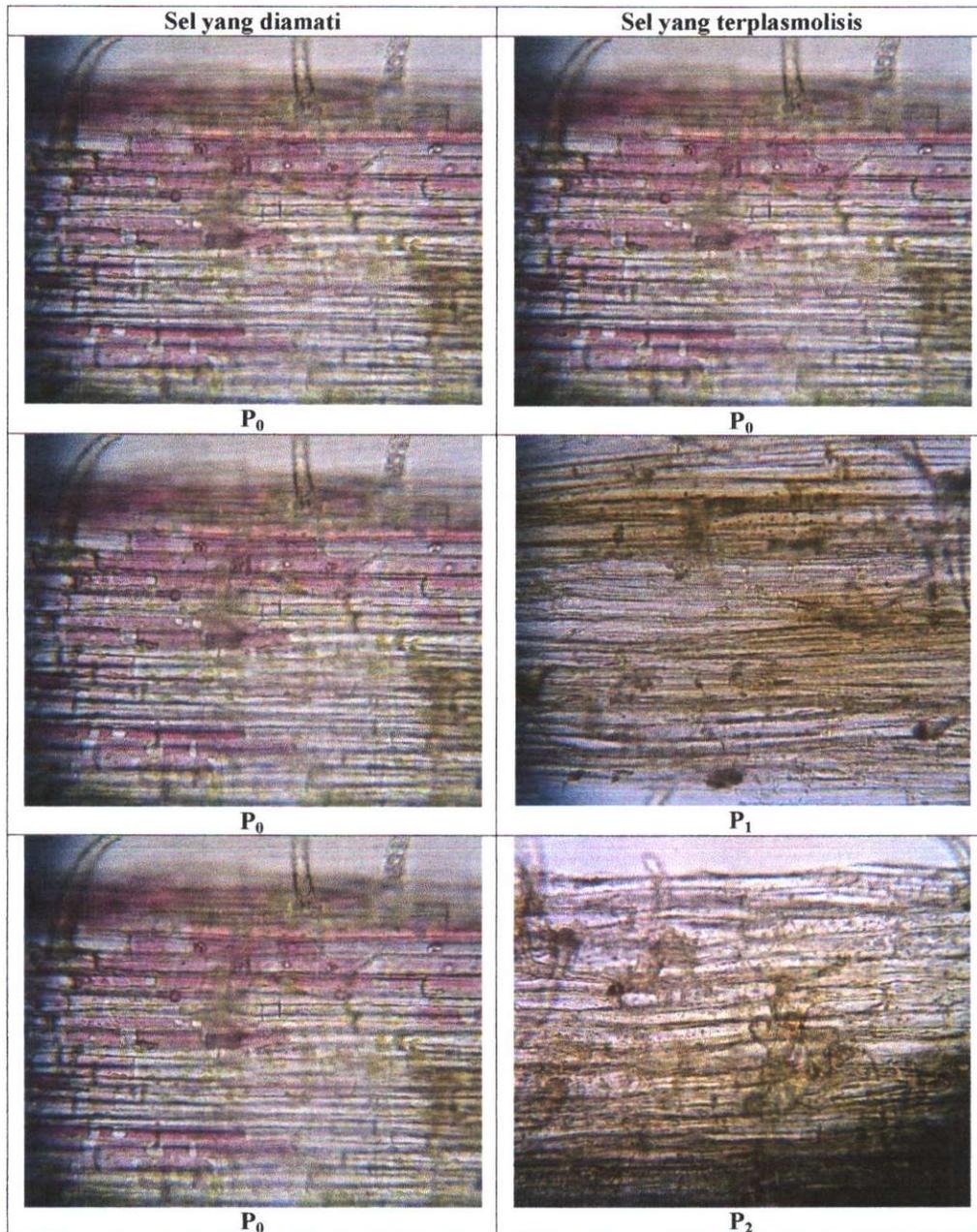
Jumlah Sel yang Terplasmolisis Pada Daun Perbesaran 40 X

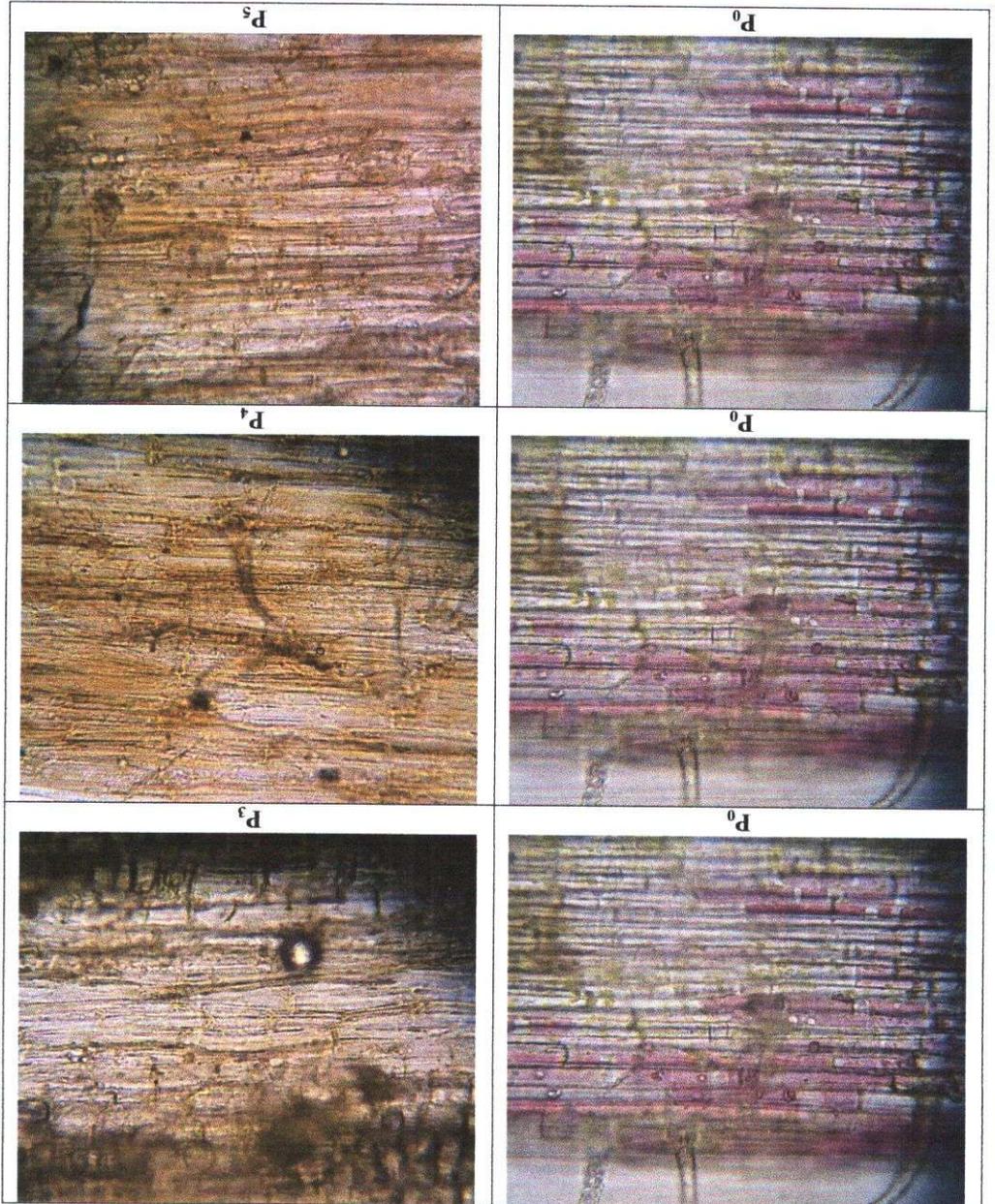


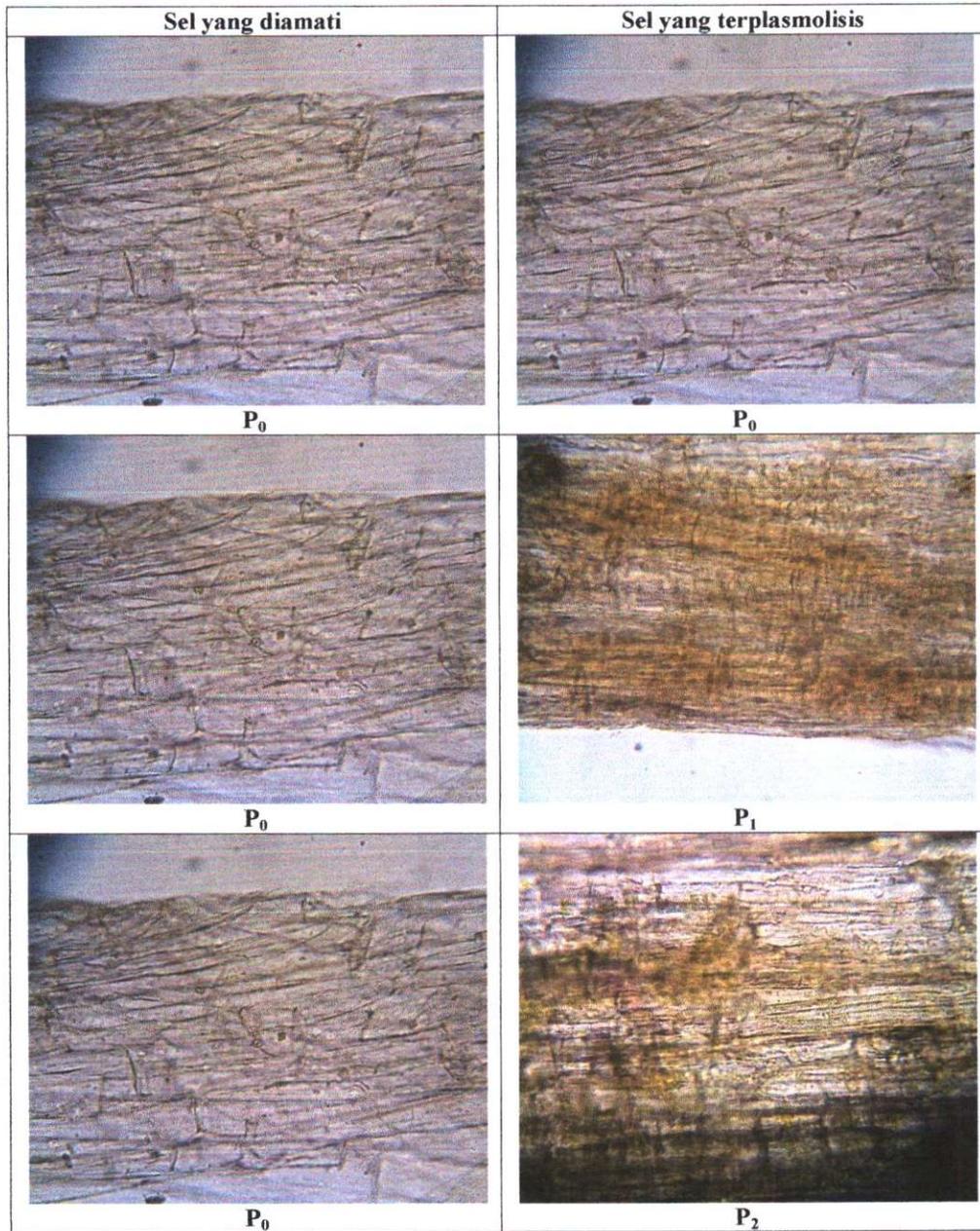
Sel yang terplasmolisis

Sel yang diamati



Jumlah Sel yang Terplasmolisis Pada Batang Perbesaran 40 X



Jumlah Sel yang Terplasmolisis Pada Akar Perbesaran 40 X



Lampiran 2



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
 Jalan: Jln. Jend. A. Yani 13 ulu Palembang Telp. 0711 351127

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Nama Sekolah : SMA Negeri 10 Palembang
 Mata Pelajaran : Biologi
 Kelas/Semester : X/2
 Tahun Ajaran : 2016/2017
 Materi Pembelajaran : Tumbuhan berbiji (Spermatophyta)

Sub Topik : 1. Ciri-ciri divisio tumbuhan berbiji
 2. Manfaat tumbuhan berbiji bagi manusia

Alokasi Waktu : 3 JP (3 x 45 menit)

A. Kompetensi Inti (KI)

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora, dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan,

kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara sendiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar Dan Indikator Pencapaian Kompetensi

KI	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
KI3	4.7 Menyajikan data tentang morfologi dan peran tumbuhan pada berbagai aspek kehidupan dalam bentuk laporan tertulis.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyebutkan ciri-ciri tumbuhan angiospermae. 2. Menjelaskan pembagian dari angiospermae. 3. Menyebutkan contoh tumbuhan dikotil. 4. Menjelaskan morfologi dari tanaman kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lamk.) dan putri malu (<i>Mimosa pudica</i> L.). 5. Menjelaskan klasifikasi dari tanaman kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lamk.) dan putri malu (<i>Mimosa pudica</i> L.). 6. Menyebutkan manfaat tumbuhan kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lamk.). 7. Menyebutkan kerugian tanaman putri malu (<i>Mimosa pudica</i> L.). 8. Menjelaskan pengertian dari herbisida alami. 9. Menjelaskan kandungan yang terdapat pada biji kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lamk.). 10. Menjelaskan cara pembuatan ekstrak biji kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lamk.). 11. Menjelaskan pengaruh pemberian ekstrak biji kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lamk.) terhadap berat basah dan berat kering tanaman putri malu (<i>Mimosa pudica</i> L.). 12. Menjelaskan pengaruh pemberian ekstrak biji kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lamk.) terhadap tinggi tanaman putri malu (<i>Mimosa pudica</i> L.). 13. Membuat kesimpulan hasil penelitian.

C. Materi Pembelajaran

Materi	Penjelasan
Ciri-ciri tumbuhan Angiospermae	<p>Ciri-ciri umum tumbuhan angiospermae</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Bakal bijinya terdapat di dalam megasporofil yang termodifikasi menjadi daun buah (karpel).

	<p>2) Daun buah berfungsi melindungi biji agar tidak kekeringan pada saat mengalami dormasi.</p> <p>3) Memiliki bentuk dan ukuran yang bervariasi.</p> <p>4) Tubuhnya terdiri atas bagian akar, batang, daun dan bunga.</p> <p>5) Akarnya berbentuk serabut atau tunggang.</p> <p>6) Daun angiospermae memiliki tipe tulang daun yang bervariasi; lurus, menyirip dan menjari.</p> <p>7) Bunga sebagai alat reproduksi generatif.</p>
Pembagian dari angiospermae	Divisi angiospermae dibagi menjadi dua kelas, yaitu dicotyledoneae (Magnoliopsida) dan monocotyledoneae (Liliopsida)
Contoh tumbuhan dikotil	Berikut ini merupakan beberapa contoh dari tumbuhan dikotil yaitu, kelor, sukun, putri malu, kembang sepatu, cengkih, tapak dara, sirih dan masih banyak lainnya.
Morfologi dari tanaman kelor dan putri malu	<p>1. Kelor Kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lamk.) merupakan tanaman perdu yang toleran kekeringan dan terhadap intensitas curah hujan tahunan 250 – 3.000 mm. Tinggi tanaman dapat mencapai 10 meter, berbatang lunak dan rapuh, daun kecil berbentuk bulat telur dan tersusun majemuk. Berbunga sepanjang tahun berwarna putih, buah bersisi segitiga dengan panjang sekitar 30 cm dan dapat tumbuh mulai dari dataran rendah sampai ketinggian 700 m di atas permukaan laut (Prisdimmingo, 2011).</p> <p>2. Putri Malu Tanaman suku <i>Mimosaceae</i> ini berupa terna, semak, perdu dan pohon-pohon. Kadang-kadang berduri, memiliki daun-daun majemuk ganda, jarang sekali memiliki susunan lain, dengan atau tanpa daun penumpu. Tanaman ini memiliki bunga banci yang aktinomorf, mempunyai kelopak berbilang 4 → 5 yang berlekatan dan mahkota terdiri atas daun-daun mahkota yang sama jumlahnya dan bebas satu sama lain, benang sari 2X lipat jumlah daun mahkotanya. Buah merupakan polong yang bila masak menjadi keing dan terputus-putus menjadi beberapa bagian (Tjitrosoepomo, 1993: 203-204).</p>
Klasifikasi tumbuhan kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lamk) dan putri malu (<i>Mimosa pudica</i> L.)	<p>1. Kelor Regnum : Plantae Division : Spermatophyta Subdivisio : Angiospermae Classis : Dicotyledoneae Subclassis : Dialypetalae Ordo : Rhoadales (Brassicales) Familia : Moringaceae Genus : Moringa Species : <i>Moringa Oleifera</i> Lamk.</p> <p>2. Putri Malu Divisio : Magnoliophyta Classis : Magnoliopsida Susclasis : Rosidae Ordo : Fabales Familia : Mimosaceae Genus : Mimosa Spesies : <i>Mimosa pudica</i> L.</p>

Manfaat tumbuhan kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lamk.).	Tanaman kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lamk.) diketahui memiliki banyak sekali manfaatnya mulai dari akar, batang, daun, dan buah atau biji kelor. Tradisi pengobatan Ayurveda India kuno ini menunjukkan bahwa 300 jenis penyakit dapat diobati dengan menggunakan daun kelor. Selain itu, kelor juga dimanfaatkan sebagai bahan pangan, pakan ternak. Industri tekstil dan penjernihan air. Selain itu, kelor juga bermanfaat sebagai sayuran bergizi tinggi, sebagai obat, bahan baku pembuatan kosmetik dan sabun.
Kerugian tanaman putri malu (<i>Mimosa pudica</i> L.)	Tanaman putri malu merupakan salah satu jenis tanaman pengganggu yang dapat menurunkan hasil produksi tanaman biasa tumbuh pada areal pertanaman cengkeh serta pada lahan pertanian atau perkebunan lainnya, selain itu tanaman putri malu juga sering mengganggu karena tubuhnya yang berduri sehingga akan mengganggu aktivitas.
Pengertian herbisida alami.	Herbisida alami adalah herbisida yang bahan kimianya di dapat dari alam dan bersifat ramah lingkungan.
Kandungan yang terdapat pada biji kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lamk.).	Kandungan yang terdapat pada biji kelor yaitu (1) Alkaloid, (2) Fenolik dan (3) Tannin
Menyusun tahapan pembuatan ekstrak biji kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lamk.).	(1) Biji kelor dipilih yang sudah tua berwarna coklat dan dipisahkan biji yang keriput dengan yang masih bagus, (2) Biji kelor dikupas bersih sehingga didapatkan kotiledon yang berwarna putih, (3) Biji kelor dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 50-60°C selama 3 jam, (4) Biji kelor yang sudah kering diblender sehingga didapatkan serbuk/bubuk yang halus, (5) Serbuk/bubuk biji kelor direndam dengan etanol 96% dengan perbandingan 1:2, yaitu 1 kg serbuk biji kelor dicampur dengan 2000 ml atau 2 liter etanol 96%. Setelah serbuk biji kelor tercampur hingga merata dengan etanol 96%, masukkan kedalam toples lalu tutup, setelah itu rendam dan diamkan selama 24 jam (maserasi), (6) Kemudian haluskan dari endapan ekstrak serbuk biji kelor yang sudah direndam selama 24 jam disaring dengan menggunakan kain, (7) Hasil ekstrak dari hasil maserasi, kemudian dimasukkan ke dalam labu destilasi untuk proses destilasi dengan suhu 80°C, (8) Setelah proses destilasi selesai, kemudian ekstrak yang ada pada labu dididih kemudian dipanaskan dengan menggunakan <i>hotplate</i> hingga ekstrak berubah warna menjadi pekat dan mengental.
Pengaruh pemberian ekstrak biji kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lamk.) terhadap berat basah dan berat kering tanaman putri malu (<i>Mimosa pudica</i> L.).	Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan menggunakan ekstrak biji kelor dengan berbagai konsentrasi (P2: 9 ml, P3: 10 ml, P4: 11 ml dan P5: 12 ml) diketahui bahwa memberikan pengaruh terhadap berat basah tanaman putri malu, dimana semakin besar konsentrasi yang diberikan maka semakin tinggi pula selisih berat basah yang di hasilkan hal ini berbeda dengan berat kering yang dihasilkan dimana, apabila semakin tinggi ekstrak biji kelor yang diberikan maka semakin rendah pula selisih berat basah yang di hasilkan.
Pengaruh ekstrak biji kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lamk.) terhadap tinggi tanaman putri malu (<i>Mimosa pudica</i> L.).	Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan menggunakan ekstrak biji kelor dengan berbagai konsentrasi (P2: 9 ml, P3: 10 ml, P4: 11 ml dan P5: 12 ml) diketahui bahwa semakin tinggi ekstrak biji kelor yang diberikan maka semakin kecil pula selisih tinggi tanaman yang di dapat.

Kesimpulan hasil penelitian	Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemberian ekstrak biji kelor mampu menghambat pertumbuhan tanaman putri malu, dimana konsentrasi yang mendekati dengan pemakaian herbisida kimia yaitu pada konsentrasi 12.
-----------------------------	--

D. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan Belajar		Alokasi waktu (2x45')
Model <i>Make a Match</i>		
Kegiatan Awal		
Guru c. Guru memberikan <i>pretest</i> penguasaan konsep tentang tumbuhan kelor, tanaman putri malu dan pembuatan herbisida alami. d. Guru memberikan motivasi dengan member pertanyaan yang menyangkut dengan materi pembelajaran tentang tanaman kelor, tanaman putri malu dan proses pembuatan herbisida alami.	Siswa c. Siswa mengikuti <i>pretest</i> penguasaan konsep tentang tumbuhan kelor, tanaman putri malu dan pembuatan herbisida alami. d. Menjawab pertanyaan yang diutarakan oleh guru, yaitu "apa manfaat tanaman kelor bagi kehidupan?"	15 menit
Kegiatan Inti		
6. Mengamati		
Guru b. Guru membagikan <i>handout</i> dan menjelaskan tentang tumbuhan kelor, tanaman putri malu dan pembuatan herbisida alami.	Siswa b. Membaca <i>handout</i> dan mendengarkan penjelasan dari guru dengan seksama tentang tumbuhan kelor, tanaman putri malu dan pembuatan herbisida alami.	10 menit
7. Menanya		
Guru c. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya berkaitan dengan penjelasan yang telah guru berikan. d. guru menampilkan gambar kepada siswa berupa hasil penelitian tentang tumbuhan kelor, tanaman putri malu dan pembuatan herbisida alami dengan menggunakan biji kelor.	Siswa c. Siswa mengajukan pertanyaan terkait penjelasan yang telah diberikan yaitu tumbuhan kelor, tanaman putri malu dan pembuatan herbisida alami. d. Siswa mengamati gambar yang telah ditampilkan oleh guru.	15 menit
8. Mengumpulkan Data		
Guru d. Guru membagi siswa menjadi 2 kelompok yaitu, kelompok soal dan kelompok jawaban. e. Guru membagikan kartu sesuai dengan kelompok yang telah dibagi. f. Guru memberikan instruksi untuk siswa mulai mencari pasangan kartunya dengan waktu yang telah ditentukan.	Siswa d. Siswa duduk sesuai dengan kelompok yang telah dibagi. e. Siswa menerima dan membaca kartu yang telah diberikan oleh guru. f. Siswa memikirkan pasangan dari kartu yang didapat dan mulai mencari pasangannya sesuai instruksi dari guru.	15 menit
9. mengasosiasikan		

<p>Guru</p> <p>Guru mempersilahkan siswa untuk mempersentasikan hasil pencocokan kartu yang telah dilakukan.</p> <p>Setelah persentasi, guru mempersilahkan siswa yang lain untuk menanggapi</p>	<p>Siswa</p> <p>c. Guru mempersilahkan siswa untuk mempersentasikan hasil pencocokan kartu yang telah dilakukan.</p> <p>d. Setelah persentasi, guru mempersilahkan siswa yang lain untuk menanggapi</p>	15 menit
D. Mengkomunikasikan		
<p>Guru</p> <p>Guru memberikan tambahan informasi jika terjadi perbedaan beberapa pendapat tentang tumbuhan kelor, tanaman putri malu dan pembuatan herbisida alami.</p> <p>Guru bersama siswa menyetujui hasil pengembangan materi dari kelompok untuk menjadi kesimpulan utuh.</p>	<p>Siswa</p> <p>c. Siswa mendengarkan tambahan informasi yang telah diberikan oleh guru tentang tumbuhan kelor, tanaman putri malu dan pembuatan herbisida alami.</p> <p>d. Siswa menyetujui hasil pengembangan materi dari kelompok untuk menjadi kesimpulan utuh.</p>	10 menit
giatan penutup		
<p>Guru</p> <p>Resume : Guru membimbing siswa menyimpulkan materi pembelajaran tentang manfaat keanekaragaman hayati yaitu pembuatan herbisida alami dengan biji kelor.</p> <p>Refleksi : Guru memberikan pertanyaan kepada siswa pada materi pembelajaran tentang manfaat keanekaragaman hayati yaitu pembuatan herbisida alami dengan biji kelor.</p> <p>Tindak lanjut : Guru memberikan soal (20 soal).</p>	<p>Siswa</p> <p>d. Siswa menyimpulkan materi pembelajaran tentang manfaat keanekaragaman hayati yaitu pembuatan herbisida alami dengan biji kelor.</p> <p>e. Siswa menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru.</p> <p>f. Siswa menjawab soal latihan.</p>	10 menit

Penilaian

No	Teknik penilaian	Bentuk Instrumen
1	Tes tertulis	Tes penguasaan konsep Pilihan ganda

Alat/Bahan/Sumber Belajar

- 1 Alat : LCD dan Laptop
- 2 Bahan : Gambar penelitian pembuatan ekstrak biji kelor sebagai herbisida alami
- 3 Sumber Belajar : Buku teks biologi dan berbagai sumber yang relevan baik elektronik maupun nonelektronik
Irnaningtyas. 2014. Biologi untuk SMA/MA Kelas X Kurikulum 2013. Jakarta: Erlangga.
Krisnandi. 2015. *Kelor Super Nutrisi*. (Online). (<http://kelorina.com/ebook.pdf>, diakses 30 Mei 2016).

**Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran Biologi**



Hj. Suprihatini Rahayu, M.Pd

NIP. 197112312006042053

**Palembang, Januari 2017
Mahasiswa,**

Purilia Lestari

NIM. 342012066

**Mengetahui,
Kepala Sekolah SMA Negeri 10 Palembang**

**Palembang, 24 Februari 2017
Kepala Sekolah,**



**Fitri Azwar, S.Pd. M.M
Guru Madya
NIP 19660107 198903 1 005**

Lampiran 3



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
 FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
 PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
 Jalan: Jln. Jend. A. Yani 13 ulu Palembang Telp. 0711 351127

MATRIKS SOAL

No	Indikator Pembelajaran	Soal Nomor	Jumlah Skor
1	Menyebutkan ciri-ciri tumbuhan angiospermae.	1	1
2	Menjelaskan pembagian dari angiospermae.	2	1
3	Menyebutkan contoh tanaman dikotil.	3	1
4	Menjelaskan morfologi tanaman kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lamk.) dan putri malu (<i>Mimosa pudica</i> L.).	4 dan 5	2
5	Menjelaskan klasifikasi tanaman kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lamk.) dan putri malu (<i>Mimosa pudica</i> L.).	6, 7, 8 dan 9	4
6	Menyebutkan manfaat tumbuhan kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lamk.).	10	1
7	Menyebutkan kerugian tanaman putri malu (<i>Mimosa pudica</i> L.).	11	1
8	Menjelaskan pengertian herbisida alami.	12	1
9	Menjelaskan kandungan yang terdapat pada biji kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lamk.).	13	1
10	Menjelaskan cara pembuatan ekstrak biji kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lamk.).	14, 15 dan 16	3
11	Menjelaskan pengaruh pemberian ekstrak biji kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lamk.) terhadap berat basah dan berat kering tanaman putri malu (<i>Mimosa pudica</i> L.).	17 dan 18	2
12	Menjelaskan pengaruh pemberian ekstrak biji kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lamk.) terhadap tinggi tanaman putri malu (<i>Mimosa pudica</i> L.).	19	1
13	Membuat kesimpulan hasil penelitian	20	1
Jumlah Soal			20

Lampiran 4



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI**

Jln. Jend. Ahmad Yani, Komplek UMP 13 Ulu, Telp. (0711) 517637, Kode Pos. 30263

SOAL-SOAL TES AWAL & TES AKHIR

Petunjuk: Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat, dengan memberikan tanda silang (X) pada kolom huruf (a, b, c, d dan e) sesuai jawaban yang anda anggap benar.

1. Berikut ini yang merupakan ciri-ciri tumbuhan berbiji adalah...
 - (1) Bakal bijinya terdapat di dalam megasporofil yang termodifikasi menjadi daun buah (karpel).
 - (2) Tidak memiliki pembuluh angkut
 - (3) Akarnya berbentuk serabut atau tunggang
 - (4) Memiliki tipe pembuluh angkut yang radial.
 - (5) Memiliki tipe daun yang bervariasi, yaitu: lurus, menyirip dan menjari.

a. 1, 2 dan 3	d. 1, 3 dan 5
b. 2,3 dan 4	e. Semua jawaban benar
c. 3, 4 dan 5	

2. Berdasarkan letak bakal biji atau bijinya, tumbuhan berbiji dikelompokkan menjadi ... divisi

a. 2	d. 5
b. 3	e. 6
c. 4	

3. Di bawah ini yang merupakan contoh tanaman dikotil adalah...

a. Pakis haji	d. Pinus
b. Damar	e. Melinjo
c. Kelor	

4. Tanaman kelor termasuk kedalam jenis tanaman...

a. Pohon	d. Belukar
b. Semak	e. Perdu
c. Terna	

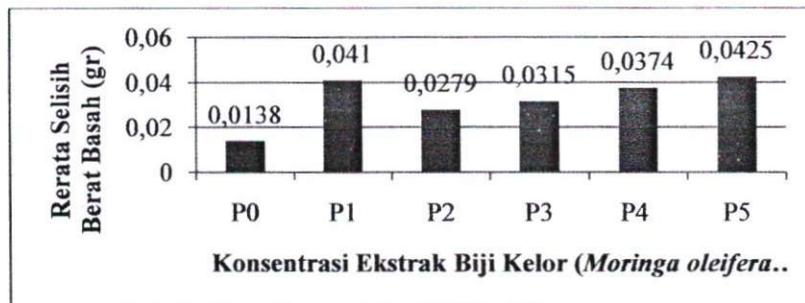
5. Tanaman putri malu memiliki jenis daun...

a. Majemuk menyirip berseling	d. Majemuk menyirip berganda tiga
-------------------------------	-----------------------------------

- b. Majemuk menyirip berganda dua e. Majemuk menyirip berganda tiga
 c. Majemuk menyirip berselang seling
6. Di bawah ini yang merupakan nama ilmiah dari tanaman putri malu adalah...
- a. *Moringa oleifera* Lemk. d. *Moringa oleifera* Lamk.
 b. *Moringga oleifera* Lamk. e. *Moringa oleifera* Lamk.
 c. *Moringa Oleifera* Lamk
7. Menurut klasifikasinya, tanaman putri malu termasuk kedalam ordo...
- a. Malvales d. Myrtales
 b. Pirales e. Fabales
 c. Gentianales
8. Dibawah ini yang merupakan nama ilmiah dari tanaman putri malu adalah...
- a. *Mimossa pudica* L. d. *Mimosae pudica* L.
 b. *Mimosa pudica* L. e. *Mimosa pudicae* L.
 c. *Mimosa pudicca*
9. Menurut klasifikasinya, tanaman putri malu termasuk kedalam famili...
- a. Mimosaceae d. Mimosa
 b. Mimossaceae e. Mimosaceae
 c. Mimosacea
10. Di bawah ini yang merupakan manfaat biji kelor yaitu
- 1) Sebagai obat
 - 2) Sebagai penjernih air
 - 3) Sebagai bahan baku kosmetik dan sabun
 - 4) Sebagai bahan pangan
 - 5) Sebagai sayuran yang memiliki gizi tinggi
- a. 1, 2 dan 3 d. 3, 4 dan 5
 b. 2, 3 dan 4 e. Semua benar
 c. 1, 3 dan 5
11. Di bawah ini yang merupakan kerugian dari tanaman putri malu adalah
- 1) Sebagai obat
 - 2) Mengurangi hasil produksi tanaman
 - 3) Mengganggu aktivitas disekitarnya
 - 4) Meningkatkan hasil produksi tanaman

- a. 1 dan 3
b. 2 dan 3
d. 1 dan 4
- d. 3 dan 4
e. Semua benar
12. "Herbisida yang bahan kimianya di dapat dari alam dan bersifat ramah lingkungan" merupakan pengertian dari...
- a. Herbisida anorganik
b. Herbisida sistemik
c. Herbisida kontak
d. Herbisida alami
e. Herbisida kimia
13. Berikut ini yang merupakan kandungan biji kelor adalah, *kecuali*...
- a. Alkaloid
b. Tannin
c. Flavonoid
d. Fenolik
e. Semua benar
14. Cara yang digunakan dalam pembuatan ekstrak biji kelor sebagai herbisida alami adalah...
- a. Maserasi
b. Maserasi dan destilasi
c. Maserasi dan evaporasi
d. Maserasi, destilasi dan hotplate
e. Maserasi, destilasi dan evaporasi
- a. Ekonomis
b. Ramah lingkungan
c. Pemborosan
d. Efektif
e. Aman
15. Bahan yang digunakan untuk membuat ekstrak biji kelor adalah...
- a. Etanol dan aquades
b. Etanol dan metanol
c. Aquades dan heksana
d. Metanol dan aquades
e. Metanol dan alkohol
16. Proses maserasi pada saat pembuatan ekstrak biji kelor dilakukan selama...
- a. 12 jam
b. 18 jam
c. 1 X 24 jam
d. 2 X 24 jam
e. 3 X 24 jam

Perhatikan diagram di bawah ini!



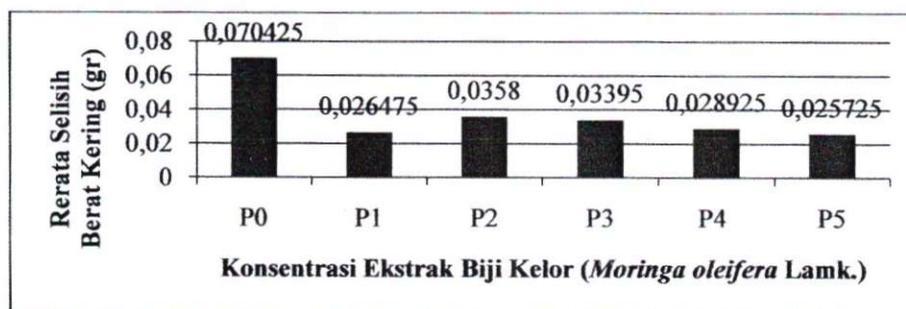
Keterangan:

- P₀ : 100 ml aquades
 P₁ : 1,75 ml herbisida glifosat/ 100 ml aquades
 P₂ : 9 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml aquades
 P₃ : 10 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml aquades
 P₄ : 11 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml aquades
 P₅ : 12 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml aquades

17. Menurut diagram diatas, maka dapat disimpulkan bahwa....

- Semakin rendah konsentrasi ekstrak biji kelor yang digunakan, semakin tinggi selisih berat basah
- Semakin tinggi konsentrasi ekstrak biji kelor yang digunakan, semakin tinggi kehidupan yang terjadi
- Pemberian herbisida glifosat memiliki hasil selisih berat basah yang mendekati pemberian ekstrak biji kelor sebanyak 12 ml.
- Jawaban a dan c benar
- Jawaban b dan c benar

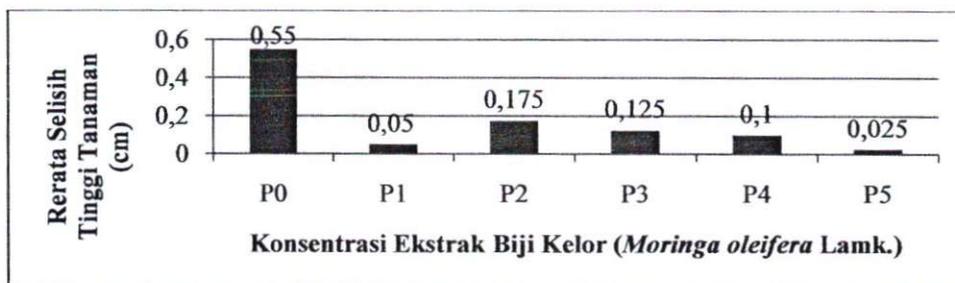
Perhatikan diagram di bawah ini!



18. Berdasarkan diagram di atas, tentukan perlakuan (P) yang menunjukkan adanya penurunan berat kering paling sedikit setelah diberi ekstrak biji kelor....

- a. P5 b. P4 c. P3 d. P2 e. P1

Perhatikan diagram di bawah ini!



19. Berdasarkan diagram di atas, tentukan perlakuan (P) yang menunjukkan reaksi paling rendah terhadap pemberian ekstrak biji kelor....

- b. P5 b. P4 c. P3 d. P2 e. P1

20. Berdasarkan ketiga diagram diatas yaitu berat basah, berat kering dan tinggi tanaman, konsentrasi ekstrak biji kelor yang paling efektif menghambat pertumbuhan putri malu adalah...

- a. P1: 1,75 ml b. P2: 9 ml c. P3: 10 ml d. P4: 11 ml e. P5: 12 ml



KUNCI JAWABAN

1	A	B	C	D	E				
2		B	C	D	E				
3	A	B		D	E				
4	A	B	C	D					
5	A		C	D	E				
6	A	B	C	D					
7	A	B	C	D					
8	A		C	D	E				
9	A	B	C	D					
10	A	B	C	D					
11	A		C	D	E				
12	A	B	C		E				
13	A	B		D	E				
14	A	B	C		E				
15		B	C	D	E				
16	A	B		D	E				
17	A	B	C	D					
18		B	C	D	E				
19	A	B	C		E				
20	A	B	C	D					

Skor per soal: 5

Total skor: 100

Rumus penilaian: $\frac{\text{Benar}}{20} \times 100$

Lampiran 5



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
 Jalan: Jln. Jend. A. Yani 13 ulu Palembang Telp. 0711 351127

HANDOUT

Nama Sekolah	: SMA Negeri 10 Palembang
Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/Semester	: X/2
Tahun Ajaran	: 2016/2017
Materi Pembelajaran	: Tumbuhan berbiji (Spermatophyta)
Sub Topik	: 1. Ciri-ciri divisio tumbuhan berbiji 2. Manfaat tumbuhan berbiji bagi manusia
Alokasi Waktu	: 3 JP (3 x 45 menit)

A. Kompetensi Inti (KI)

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora, dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan

pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara sendiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar

1.1 Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang keanekaragaman hayati, ekosistem dan lingkungan hidup.

3.7 Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan tumbuhan ke dalam divisi berdasarkan pengamatan morfologi dan metagenesis tumbuhan serta mengaitkan peranannya dalam kelangsungan kehidupan di bumi.

4.7 Menyajikan data tentang morfologi dan peran tumbuhan pada berbagai aspek kehidupan dalam bentuk laporan tertulis.

C. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui kegiatan diskusi, siswa mampu menyebutkan ciri-ciri tumbuhan angiospermae.
2. Melalui kegiatan diskusi, siswa mampu menjelaskan pembagian dari angiospermae.
3. Melalui kegiatan diskusi, siswa mampu menyebutkan contoh tumbuhan dikotil.
4. Melalui kegiatan diskusi, siswa mampu menjelaskan morfologi dari tanaman kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) dan putri malu (*Mimosa pudica* L.).
5. Melalui kegiatan diskusi, siswa mampu menjelaskan klasifikasi dari tanaman kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) dan putri malu (*Mimosa pudica* L.).
6. Melalui kegiatan diskusi, siswa mampu menyebutkan manfaat tumbuhan kelor (*Moringa oleifera* Lamk.).

7. Melalui kegiatan diskusi, siswa mampu menyebutkan kerugian tanaman putri malu (*Mimosa pudica* L.).
8. Melalui kegiatan diskusi, siswa mampu menjelaskan pengertian dari herbisida alami.
9. Melalui kegiatan diskusi, siswa mampu menjelaskan kandungan yang terdapat pada biji kelor (*Moringa oleifera* L.)
10. Melalui kegiatan diskusi, siswa dapat menjelaskan cara pembuatan ekstrak biji kelor (*Moringa oleifera* Lamk).
11. Melalui kegiatan diskusi, siswa mampu menjelaskan pengaruh pemberian ekstrak biji kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) terhadap berat basah dan berat kering tanaman putri malu (*Mimosa pudica* L.).
12. Melalui kegiatan diskusi, siswa mampu menjelaskan pengaruh pemberian ekstrak biji kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) terhadap tinggi tanaman putri malu (*Mimosa pudica* L.).
13. Melalui kegiatan diskusi, siswa mampu membuat kesimpulan hasil penelitian.

D. Materi Pembelajaran

a. Angiospermae

Istilah *Angiospermae* berasal dari bahasa Yunani, *angion* berarti wadah dan *sperma* berarti biji. Tumbuhan angiospermae memiliki ciri-ciri sebagai berikut (Irnaningtyas, 2014: 286):

- i. Bakal bijinya terdapat di dalam megasporofil yang termodifikasi menjadi daun buah (karpel).
- ii. Daun buah berfungsi melindungi biji agar tidak kekeringan pada saat mengalami dormasi.
- iii. Memiliki bentuk dan ukuran yang bervariasi.
- iv. Tubuhnya terdiri atas bagian akar, batang, daun dan bunga.
- v. Akarnya berbentuk serabut atau tunggang.
- vi. Daun angiospermae memiliki tipe tulang daun yang bervariasi; lurus, menyirip dan menjari.
- vii. Bunga sebagai alat reproduksi generatif tumbuh dari tunas yang rapat dengan empat lingkaran daun yang termodifikasi menjadi kelopak yang pada umumnya berwarna hijau, mahkota yang pada umumnya berwarna cerah, benang sari dan putik.

Menurut Irnaningtyas (2014), divisi angiospermae terbagi menjadi dua kelas, yaitu dicotyledoneae (Magnoliopsida) dan monocotyledoneae (Liliopsida). contoh dari tanaman dikotil yaitu kembang sepatu, kapas, cengkih, putri malu, petai cina, flamboyan, kelor, tapak dara dan masih banyak lagi. Sedangkan contoh dari tanaman monokotil yaitu bunga lili, bunga tulip, sagu, kelapa, padi, alang-alang, nanas, pisang dan masih banyak lagi.

b. Tumbuhan Kelor (*Moringa oleifera* Lamk.)

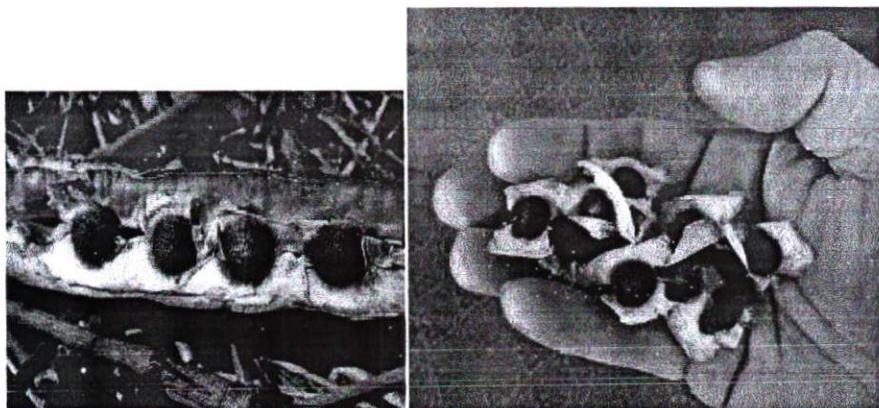
Kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) merupakan tanaman perdu yang toleran kekeringan dan terhadap intensitas curah hujan tahunan 250 – 3.000 mm. Tinggi tanaman dapat mencapai 10 meter, berbatang lunak dan rapuh, daun kecil berbentuk bulat telur dan tersusun majemuk. Berbunga sepanjang tahun berwarna putih, buah bersisi segitiga dengan panjang sekitar 30 cm dan dapat tumbuh mulai dari dataran rendah sampai ketinggian 700 m di atas permukaan laut (Prisdininggo, 2011).

Kingdom : Plantae
 Sub Kingdom : Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh)
 Seper Divisi : Spermatophyta (Menghasilkan biji)
 Divisi : Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
 Kelas : Magnoliopsida (Berkeping dua/dikotil)
 Sub Kelas : Dillineiiidae
 Bangsa : Capparales
 Suku : Moringaceae
 Marga : *Moringa*
 Jenis : *Moringa oleifera* Lamk.



Gambar 4.1 Tanaman Kelor

Sumber: (Krisnadi, A.D., 2015).



Gambar 4.2 Biji kelor (*Moringa oleifera* Lamk.)

(Sumber: Krisnadi, A.D., 2015).

Tanaman kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) diketahui memiliki banyak sekali manfaatnya mulai dari akar, batang, daun, dan buah atau biji kelor. Tradisi pengobatan Ayurveda India kuno ini menunjukkan bahwa 300 jenis penyakit dapat diobati dengan menggunakan daun kelor. Selain itu, kelor juga dimanfaatkan sebagai bahan pangan, pakan ternak. Industri tekstil, dan penjernih air (Bahriyah, 2015). Selain itu, kelor juga bermanfaat sebagai sayuran bergizi tinggi, sebagai obat, bahan baku pembuatan kosmetik dan sabun. Kelor merupakan tumbuhan asli India Utara, saat ini banyak ditemukan di wilayah Asia Tenggara, termasuk Indonesia (Polprasid, 1993 dalam Hidayat, 2009).

Berdasarkan hasil uji fitokimia yang dilakukan di laboratorium kimia dan mikrobiologi Universitas Sriwijaya Palembang pada tanggal 09 Agustus 2016 diketahui bahwa biji kelor mengandung zat alelopati yang berupa senyawa fenol dan tannin yang dapat digunakan sebagai herbisida alami hasil uji fitokimia tersebut telah terlampir.

Tabel 2.1 Hasil Uji Fotokimia Pada Biji Kelor (*Moringa oleifera* Lamk.)

No	Kode	Alkaloid	Steroid	Flavonoid	Saponin	Fenolik	Tannin
1	Biji Kelor	Positif (+)	Negatif (-)	Negatif (-)	Negatif (-)	Positif (+)	Positif (+)

Pengertian herbisida adalah bahan kimia yang dapat menghambat pertumbuhan atau mematikan tumbuhan. Menurut Moenandir (1988), herbisida adalah bahan kimia yang dapat menghambat pertumbuhan bahkan mematikan tumbuhan. Mansur (2013), mengatakan bahwa, herbisida adalah pestisida yang digunakan untuk membasmi tanaman pengganggu (gulma) seperti alang-alang, rerumputan, eceng gondok. Menurut Moenandir (1988), Cara kerja herbisida pada tumbuhan yang ditunjukkan dengan kematian atau

penghambatan dalam pertumbuhan gulma, untuk itu dikenal dengan herbisida kontak dan herbisida sistemik.

c. Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica* L.)

Klasifikasi putri malu adalah:

Divisio : Magnoliophyta

Classis : Magnoliopsida

Susclasis : Rosidae

Ordo : Fabales

Familia : Mimosaceae

Genus : *Mimosa*

Spesies : *Mimosa pudica* L.



Gambar 4.3 Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica* L.)

(Sumber: Muhabbibah, 2009)

Putri malu atau dalam bahasa latin disebut *Mimosa pudica* Linn. adalah tumbuhan dengan ciri daun yang dapat menutup dengan sendirinya saat disentuh dan membuka kembali setelah beberapa lama. Gerak tanaman putri malu menutup daunnya disebut dengan seismonasti, yang walaupun dipengaruhi rangsang sentuhan (*tigmonasti*), sebagai contoh, gerak tigmonasti daun putri malu menutup tidak peduli darimana datangnya arah rangsangan (Haq, 2009).

Tanaman suku *Mimosaceae* ini berupa tera, semak, perdu dan pohon-pohon. Kadang-kadang berduri, memiliki daun-daun majemuk ganda, jarang sekali memiliki susunan lain, dengan atau tanpa daun penumpu. Tanaman ini memiliki bunga banci yang aktinomorf, mempunyai kelopak berbilang 4 → 5 yang berlekatan dan mahkota terdiri atas daun-daun mahkota yang sama jumlahnya dan bebas satu sama lain, benang sari 2X lipat jumlah daun mahkotanya. Buah merupakan polong yang bila masak menjadi keping dan terputus-putus menjadi beberapa bagian (Tjitrosoepomo, 1993: 203-204).

Tanaman putri malu merupakan salah satu tumbuhan liar yang hidup secara bebas, tanaman putri malu dapat menurunkan hasil produksi tanaman. tanaman putri malu biasa tumbuh pada areal pertanaman cengkeh dan pada lahan pertanian atau perkebunan lainnya. Selain itu tanaman putri malu juga sering mengganggu karena tubuhnya.

d. Herbisida

Herbisida adalah bahan kimia yang dapat menghambat pertumbuhan atau mematikan tumbuhan. Herbisida mempengaruhi proses pembelahan sel, perkembangan jaringan, pembentukan klorofil, respirasi, fotosintesis, metabolisme dan sebagainya (Sembodo, 2010).

Berdasarkan tipe translokasinya herbisida dibedakan menjadi 2 yaitu (Andriansyah, 2013):

3. Herbisida Kontak merupakan herbisida yang mematikan gulma dengan cara kontak melalui absorpsi akar atau daun.
4. Herbisida Sistemik merupakan herbisida yang mematikan gulma melalui translokasi racun ke seluruh bagian-bagian gulma. Herbisida sistemik mematikan gulma dengan cara yang antara lain:
 - e. Menghambat fotosintesis, seperti herbisida berbahan aktif triazin dan substitusi urea amida.
 - f. Menghambat pernapasan seperti herbisida berbahan aktif amitrol dan arsen.
 - g. Menghambat perkecambahan, seperti herbisida aktif triokarbamat dan karbamat.
 - h. Menghambat pertumbuhan gulma, seperti herbisida berbahan aktif 2,4 D, dicamba dan picloram (Andriansyah, 2013).

Berdasarkan media atau jalur aplikasinya herbisida dibedakan menjadi 2 yaitu (Sembodo, 2010):

3. *Soil application* yaitu herbisida yang aplikasinya melalui tanah, baik dilakukan dengan cara penyemprotan pada permukaan tanah maupun dicampur dengan tanah.

4. *Foliar application* yaitu herbisida yang aplikasinya melalui daun atau tajuk gulma.

Berdasarkan sifat kimiawinya herbisida dapat dibedakan menjadi 2 yaitu (Andriansyah, 2013):

3. Herbisida anorganik merupakan herbisida yang bahan aktifnya tersusun secara anorganik, misalnya herbisida berbahan aktif amonium sulfanat, amonium sulfat, amonium tiosinat, kalsium sianamida, tembaga sulfat-nitrat-ferosulfat, sodium arsenat, sodium tetraborat, sodium klorat, sodium klorida-nitrat dan asam sulfurat.
4. Herbisida organik adalah herbisida yang bahan aktifnya tersusun secara organik, misalnya herbisida golongan nitrofenol (fenol)+anilin, herbisida tipe hormon, herbisida berbahan aktif asam benzoat+fenil asetat, amida, nitril, arilkarbamat, substitusi urea, piridin, piridin-urasil, triazin, amitrol dan gugusan organoarsenat.

e. Pembuatan Ekstrak Biji Kelor (*Moringa oleifera* Lamk.)

Pembuatan ekstrak biji kelor yang peneliti lakukan menggunakan metode destilasi, yang merupakan modifikasi dari penelitian (Astutik, 2012):

- 10) Dipilih biji kelor yang sudah tua berwarna cokelat dan dipisahkan biji yang keriput dengan yang masih bagus.
- 11) Biji kelor dikupas bersih sehingga didapatkan kotiledon yang berwarna putih
- 12) Biji kelor dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 50-60°C selama 3 jam
- 13) Biji kelor yang sudah kering diblender sehingga didapatkan serbuk/bubuk yang halus
- 14) Serbuk/bubuk biji kelor direndam dengan etanol 96% dengan perbandingan 1:2, yaitu 1 kg serbuk biji kelor dicampur dengan 2000 ml atau 2 liter etanol 96%. Setelah serbuk biji kelor tercampur hingga merata dengan etanol 96%, masukkan kedalam toples lalu tutup, setelah itu rendam dan diamkan selama 24 jam (maserasi).
- 15) Kemudian haluskan dari endapan ekstrak serbuk biji kelor yang sudah direndam selama 24 jam disaring dengan menggunakan kain.
- 16) Hasil ekstrak dari hasil maserasi, kemudian dimasukkan ke dalam labu destilasi untuk proses destilasi dengan suhu 80°C.
- 17) Setelah proses destilasi selesai, kemudian ekstrak yang ada pada labu dididih kemudian dipanaskan dengan menggunakan *hotplate* hingga ekstrak berubah warna menjadi pekat.
- 18) Hasil ekstrak yang telah berwarna pekat dan mengental kemudian dibuat konsentrasi sesuai perlakuan. Adapun cara pembuatannya yaitu, P₂ : 9 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml

aquades; P₃ : 10 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml aquades; P₄ : 11 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml aquades; P₅: 12 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml aquades.

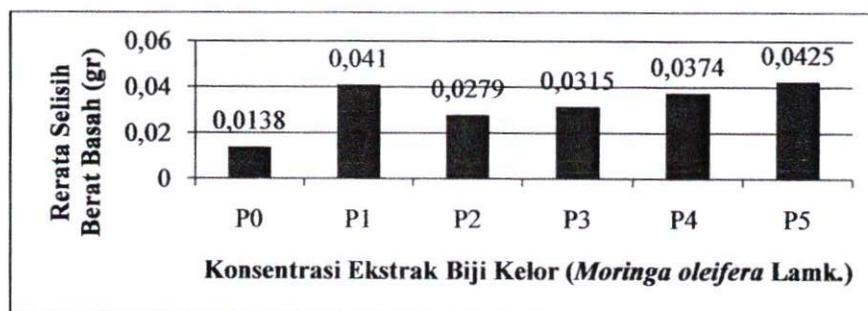
f. Data Rata-rata Hasil Pengamatan Selisih Berat Basah Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica* L.)

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap berat basah tanaman putri malu, dilakukan penelitian yang diamati dua kali selama 6 hari dan data yang diperoleh berupa rata-rata selisih berat basah dari perhitungan rata-rata berat awal tanaman dengan rata-rata berat basah akhir. Data hasil pengamatan berat basah tanaman putri malu (*Mimosa pudica* L.) dapat dilihat pada Tabel 6.1, kemudian diagram rata-rata berat basah tanaman putri malu (*Mimosa pudica* L.) dapat dilihat pada Gambar 1.1 berikut ini:

Tabel 6.1 Data Rerata Hasil Pengamatan Selisih Berat Basah Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica* L.)

Perlakuan	Ulangan selisih berat basah (gr)				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
P ₀	0,0151	0,0057	0,0265	0,0082	0,0555	0,013875
P ₁	0,0419	0,0412	0,0402	0,0407	0,1640	0,0410
P ₂	0,0261	0,0293	0,0271	0,0292	0,1117	0,027925
P ₃	0,0325	0,0314	0,0301	0,0321	0,1261	0,031525
P ₄	0,0369	0,0377	0,0382	0,0371	0,1499	0,037475
P ₅	0,0393	0,0431	0,0421	0,0457	0,1702	0,04255
Jumlah	0,1918	0,1884	0,2042	0,193	0,7774	0,19435

Data rata-rata hasil pengamatan selisih berat basah tanaman putri malu (*Mimosa pudica* L.) pada Tabel 6.1 di atas, dapat dilihat dalam diagram seperti yang terdapat pada Gambar 6.1 berikut ini:



Gambar 6.1 Diagram Rerata Selisih Berat Basah Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica* L.) Pada Setiap Perlakuan

Keterangan:

- P₀ : 100 ml (Kontrol dengan 100 ml aquades)
 P₁ : 1,75 ml herbisida glifosat/ 100 ml akuades
 P₂ : 9 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml akuades
 P₃ : 10 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml akuades
 P₄ : 11 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml akuades
 P₅ : 12 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml akuades

Berdasarkan hasil diagram pada gambar 6.1 diketahui bahwa perlakuan P5 (12 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml aquades) mempunyai rata-rata selisih berat basah tertinggi yaitu 0,04225 gram, untuk penurunan berat basah terendah pada perlakuan P0 (100 ml aquades) yaitu 0,013875 gram. Berdasarkan diagram 6.1 juga diketahui bahwa P1 (herbisida glisofat) memiliki rata-rata selisih berat basah tanaman putri malu yaitu 0,041 cm yang mendekati rata-rata selisih berat basah tanaman putri malu pada perlakuan P5 yaitu 0,0425. Diketahui juga bahwa pada perlakuan P2 memiliki rata-rata selisih tinggi tanaman 0,0279, P3 0,0315, P4 0,0374 dan P5 0,0425 sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin tinggi pula rata-rata selisih berat basah tanaman putri malu yang di dapat.

g. Data Rerata Hasil Pengamatan Selisih Berat Kering Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica* L.)

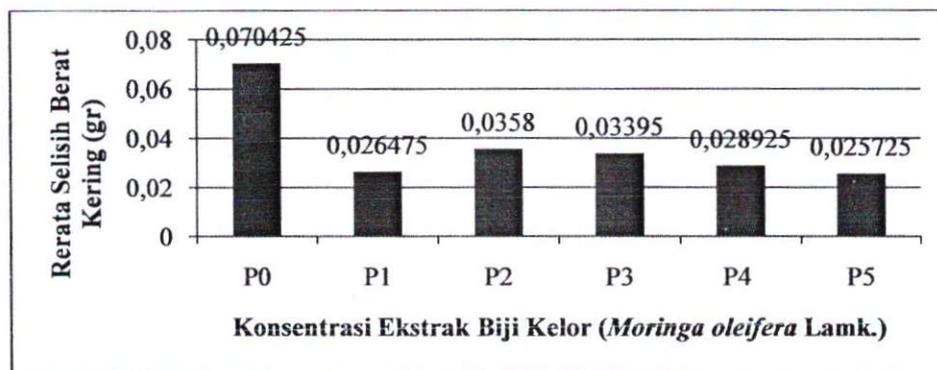
Berdasarkan hasil pengamatan dan pengukuran terhadap selisih berat kering tanaman putri malu (*Mimosa pudica* L.), dilakukan dengan menghitung berat basah akhir dan berat kering tanaman yang diamati 2 kali dalam 6 hari, data yang diperoleh berupa rata-rata selisih berat kering untuk semua perlakuan dengan satuan pengukuran gram (gr). Data hasil pengamatan rata-rata selisih berat kering tanaman putri malu (*Mimosa pudica* L.) dapat dilihat pada Tabel 7.1 kemudian histogram dapat dilihat pada Gambar 7.1 berikut ini:

Tabel 7.1 Data Hasil Pengamatan Rerata Selisih Berat Kering Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica* L.)

Perlakuan	Ulangan selisih berat kering (gr)				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
P ₀	0,0723	0,0633	0,0807	0,0654	0,2817	0,070425
P ₁	0,0259	0,0263	0,0272	0,0265	0,1059	0,026475
P ₂	0,0366	0,0351	0,0364	0,0351	0,1432	0,03580

P ₃	0,0337	0,0337	0,0347	0,0337	0,1358	0,03395
P ₄	0,0293	0,0287	0,0284	0,0293	0,1157	0,028925
P ₅	0,0276	0,0254	0,0256	0,0243	0,1029	0,025725
Jumlah	0,2254	0,2125	0,2330	0,2143	0,8852	0,2213

Data rata-rata hasil pengamatan selisih berat kering tanaman putri malu (*Mimosa pudica* L.) pada Tabel 7.1 di atas, dapat dilihat dalam histogram seperti yang terdapat pada Gambar 7.1 berikut ini:



Gambar 7.1 Diagram Rerata Selisih Berat Kering Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica* L.) Pada Setiap Perlakuan

Keterangan:

- P₀ : 100 ml (Kontrol dengan 100 ml aquades)
- P₁ : 1,75 ml herbisida glifosat/ 100 ml akuades
- P₂ : 9 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml akuades
- P₃ : 10 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml akuades
- P₄ : 11 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml akuades
- P₅ : 12 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml akuades

Berdasarkan diagram pada gambar 6.1 diketahui bahwa perlakuan P0 (100 ml aquades) mempunyai rata-rata selisih berat kering tertinggi yaitu 0,070425 gram, untuk penurunan berat basah terendah pada perlakuan P5 (12 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml aquades) yaitu 0,025725 gram. Berdasarkan diagram 6.1 juga diketahui bahwa P1 (herbisida glisofat) memiliki rata-rata selisih berat kering tanaman putri malu yaitu 0,026475 cm yang mendekati rata-rata selisih berat basah tanaman putri malu pada perlakuan P5 yaitu 0,025725. Diketahui juga bahwa pada perlakuan P2 memiliki rata-rata selisih tinggi tanaman 0,0358, P3 0,03395, P4 0,028925 dan P5 0,025725 sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin rendah pula rata-rata selisih berat kering tanaman putri malu yang di dapat.

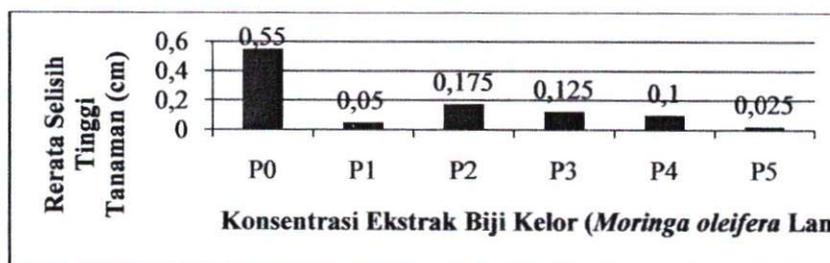
h. Tinggi Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica* L.)

Berdasarkan hasil pengamatan dan pengukuran terhadap selisih tinggi tanaman putri malu dari pengurangan antara tinggi awal (sebelum perlakuan) dengan tinggi akhir (setelah perlakuan) sehingga didapat rata-rata selisih dari tinggi tanaman putri malu (*Mimosa pudica* L.) yang dapat dilihat pada tabel 8.1 di bawah ini.

Tabel 8.1 Data Hasil Pengamatan Rerata Selisih Tinggi Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica* L.)

Perlakuan	Ulangan selisih tinggi tanaman (cm)				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
P ₀	0,5	0,6	0,7	0,4	2,2	0,55
P ₁	0,1	0,1	0	0	0,2	0,05
P ₂	0,1	0,2	0,3	0,1	0,7	0,175
P ₃	0,1	0,1	0,2	0,1	0,5	0,125
P ₄	0,1	0,2	0	0,1	0,4	0,1
P ₅	0	0	0,1	0	0,1	0,025
Jumlah	0,9	1,2	1,3	0,7	4,1	1,025

Data rata-rata hasil pengamatan selisih tinggi tanaman putri malu (*Mimosa pudica* L.) pada tabel 8.1 di atas, juga dapat di buat dalam bentuk diagram seperti yang terdapat pada gambar 8.1 berikut ini:



Gambar 8.1 Diagram Rerata Selisih Tinggi Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica* L.) pada setiap Perlakuan

Keterangan:

- P₀ : 100 ml aquades
- P₁ : 1,75 ml herbisida glifosat/ 100 ml aquades
- P₂ : 9 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml aquades

P₃ : 10 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml aquades

P₄ : 11 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml aquades

P₅ : 12 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml aquades

Berdasarkan diagram pada gambar 4.1 diketahui bahwa perlakuan P0 sebagai kontrol dengan 100 ml aquades memiliki rata-rata selisih tinggi tanaman tertinggi yaitu 0,55 cm, sedangkan untuk rata-rata selisih tinggi tanaman terendah pada perlakuan P5 dengan 12 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml aquades yaitu 0,025 cm. Berdasarkan diagram 4.1 juga diketahui bahwa P1 (herbisida glisofat) memiliki rata-rata selisih tinggi tanaman putri malu yaitu 0,05 cm yang mendekati selisih tanaman putri malu pada perlakuan P5 yaitu 0,0425. Diketahui juga bahwa perlakuan P2 memiliki rata-rata selisih tinggi tanaman 0,175, P3 0,125, P4 0,1 dan P5 0,025 sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin rendah pula rata-rata selisih tinggi tanaman putri malu yang di dapat.

Lampiran 6



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI

Jalan: Jln. Jend. A. Yani 13 ulu Palembang Telp. 0711 351127

LEMBAR KERJA SISWA (LKS)

Nama Sekolah	: SMA Negeri 10 Palembang
Mata Pelajaran	: Biologi
Identitas	:
Nama Kelompok	:
Kelas/Semester	:
Tahun Ajaran	: 2016/2017
Materi Pembelajaran	: Tumbuhan berbiji (Spermatophyta)
Sub Topik	: 1. Ciri-ciri divisio tumbuhan berbiji 2. Manfaat tumbuhan berbiji bagi manusia
Alokasi Waktu	: 3 JP (3 x 45 menit)

C. Kompetensi Inti (KI)

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi,

seni, budaya, dan humaniora, dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara sendiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

D. KOMPETENSI DASAR

4.7 Menyajikan data tentang morfologi dan peran tumbuhan pada berbagai aspek kehidupan dalam bentuk laporan tertulis.

E. INDIKATOR

- 4.2.1 Menyebutkan ciri-ciri tumbuhan angiospermae.
- 4.2.2 Menjelaskan pembagian dari angiospermae.
- 4.2.3 Menyebutkan contoh tumbuhan dikotil.
- 4.2.4 Menjelaskan morfologi tanaman kelor (*Moringa oleifera* Lamk) dan putri malu (*Mimosa pudica* L.).
- 4.2.5 Menjelaskan klasifikasi tanaman kelor (*Moringa oleifera* Lamk) dan putri malu (*Mimosa pudica* L.).
- 4.2.6 Menyebutkan manfaat tumbuhan kelor (*Moringa oleifera* Lamk.).
- 4.2.7 Menyebutkan kerugian tanaman putri malu (*Mimosa pudica* L.).
- 4.2.8 Menjelaskan pengertian herbisida alami.
- 4.2.9 Menjelaskan kandungan yang terdapat pada biji kelor (*Moringa oleifera* Lamk.).
- 4.2.10 Menjelaskan cara pembuatan ekstrak biji kelor (*Moringa oleifera* Lamk).
- 4.2.11 Menjelaskan pengaruh ekstrak biji kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) terhadap berat basah dan berat kering tanaman putri malu (*Mimosa pudica* L.).

- 4.2.12 Menjelaskan pengaruh ekstrak biji kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) terhadap tinggi tanaman putri malu (*Mimosa pudica* L.).

F. CARA KERJA

1. Bentuklah kelompok kecil dalam kelas, dengan ketentuan masing-masing kelompok terdiri atas 5-6 orang.
2. Amati rangkuman materi yang sudah disediakan dan jawablah pertanyaan dibawah ini!

G. RANGKUMAN MATERI

1. Angiospermae

Istilah *Angiospermae* berasal dari bahasa Yunani, angion berarti wadah dan sperma berarti biji. Tumbuhan angiospermae memiliki ciri-ciri sebagai berikut (Irnaningtyas, 2014: 286):

- 8) Bakal bijinya terdapat di dalam megasporofil yang termodifikasi menjadi daun buah (karpel).
- 9) Daun buah berfungsi melindungi biji agar tidak kekeringan pada saat mengalami dormansi.
- 10) Memiliki bentuk dan ukuran yang bervariasi.
- 11) Tubuhnya terdiri atas bagian akar, batang, daun dan bunga.
- 12) Akarnya berbentuk serabut atau tunggang.
- 13) Daun angiospermae memiliki tipe tulang daun yang bervariasi; lurus, menyirip dan menjari.
- 14) Bunga sebagai alat reproduksi generati.

Menurut Irnaningtyas (2014), divisi angiospermae terbagi menjadi dua kelas, yaitu dicotyledoneae (Magnoliopsida) dan monocotyledoneae (Liliopsida). Contoh dari tanaman dikotil yaitu kembang sepatu, putri malu, kelor dan masih banyak lagi. Sedangkan contoh dari tanaman monokotil yaitu bunga lili, nanas, pisang dan masih banyak lagi.

2. Tumbuhan Kelor (*Moringa oleifera* Lamk.)

Kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) merupakan tanaman perdu yang toleran kekeringan dan terhadap intensitas curah hujan tahunan 250 – 3.000 mm. Tinggi tanaman dapat mencapai 10 meter, berbatang lunak dan rapuh, daun kecil berbentuk bulat telur dan tersusun majemuk. Berbunga sepanjang tahun berwarna putih, buah bersisi segitiga dengan panjang sekitar 30 cm dan dapat tumbuh mulai dari dataran rendah sampai ketinggian 700 m di atas permukaan laut (Prisdininggo, 2011).

Kingdom	: Plantae
Sub Kingdom	: Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh)
Seper Divisi	: Spermatophyta (Menghasilkan biji)
Divisi	: Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
Kelas	: Magnoliopsida (Berkeping dua/dikotil)
Sub Kelas	: Dilleniidae
Bangsa	: Capparales
Suku	: Moringaceae
Marga	: Moringa
Jenis	: <i>Moringa oleifera</i> Lamk.



Gambar 2.1 Tanaman Kelor
Sumber: (Krisnadi, A.D., 2015).

Tanaman kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) diketahui memiliki banyak sekali manfaatnya mulai dari akar, batang, daun, dan buah atau biji kelor. Tradisi pengobatan Ayurveda India kuno ini menunjukkan bahwa 300 jenis penyakit dapat diobati dengan menggunakan daun kelor. Selain itu, kelor juga dimanfaatkan sebagai bahan pangan, pakan ternak, industri tekstil, dan penjernih air (Bahriyah, 2015). Berdasarkan hasil uji fitokimia yang dilakukan di laboratorium kimia dan mikrobiologi Universitas Sriwijaya Palembang

pada tanggal 09 Agustus 2016 diketahui bahwa biji kelor mengandung zat alelopati yang berupa senyawa fenol dan tannin yang dapat digunakan sebagai herbisida alami.

3. Fenol

Fenol merupakan metabolit sekunder yang tersebar dalam tumbuhan. Senyawa fenol dalam tumbuhan dapat berupa fenol sederhana, antraquinon, asam fenol, kumarin, flavonoid, lignin dan tanin (Wachhidah, 2013). Menurut Talahatu (2015), senyawa fenol yang mengandung tannin dan flavonoid mempengaruhi beberapa proses penting seperti penyerapan mineral, keseimbangan air, respirasi, fotosintesis, sintesis protein, klorofil dan fitohormon.

4. Tannin

Tannin dapat menghambat pertumbuhan, menghilangkan control respirasi pada mitokondria serta mengganggu transport ion Ca^{+2} dan PO_4^{3-} . Selain itu tannin juga menonaktifkan enzim amylase, proteinase, lipase, urease dan menghambat aktivitas hormon giberelin sehingga akan menghambat dan mengganggu proses pertumbuhan tanaman tersebut (Talahatu, 2015).

3. Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica* L.)

Klasifikasi putri malu adalah:

Divisio : Magnoliophyta
 Classis : Magnoliopsida
 Susclasis : Rosidae
 Ordo : Fabales
 Familia : Mimosaceae
 Genus : Mimosa
 Spesies : *Mimosa pudica* L.



Gambar 3.1 Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica* L.)
(Sumber: Muhabbah, 2009)

Tanaman suku *Mimosaceae* ini berupa terna, semak, perdu dan pohon-pohon. Kadang-kadang berduri, memiliki daun-daun majemuk ganda, jarang sekali memiliki susunan lain, dengan atau tanpa daun penumpu. Tanaman ini memiliki bunga banci yang aktinomorf, mempunyai kelopak berbilang 4 → 5 yang berlekatan dan mahkota terdiri atas daun-daun mahkota yang sama jumlahnya dan bebas satu sama lain, benang sari 2X lipat jumlah daun mahkotanya. Buah merupakan polong yang bila masak menjadi keing dan terputus-putus menjadi beberapa bagian (Tjitrosoepomo, 1993: 203-204).

Tanaman putri malu dapat menurunkan hasil produksi tanaman. tanaman putri malu biasa tumbuh pada areal pertanaman cengkeh dan pada lahan pertanian atau perkebunan lainnya. Selain itu tanaman putri malu juga sering mengganggu karena tubuhnya.

4. Herbisida

Herbisida adalah bahan kimia yang dapat menghambat pertumbuhan atau mematikan tumbuhan. Herbisida mempengaruhi proses pembelahan sel, perkembangan jaringan, pembentukan klorofil, respirasi, fotosintesis, metabolisme dan sebagainya (Sembodo, 2010).

Berdasarkan tipe translokasinya herbisida dibedakan menjadi 2 yaitu herbisida kontak dan herbisida sistemik. Berdasarkan sifat kimiawinya yaitu herbisida organik dan anorganik (Andriansyah, 2013). Sedangkan menurut Sembodo (2010), berdasarkan jalur aplikasinya herbisida dibedakan menjadi *soil application* dan *foliar application*.

5. Pembuatan Ekstrak Biji Kelor (*Moringa oleifera* Lamk.)

Pembuatan ekstrak biji kelor yang peneliti lakukan menggunakan metode destilasi, yang merupakan modifikasi dari penelitian (Astutik, 2012):

- 19) Dipilih biji kelor yang sudah tua berwarna cokelat dan dipisahkan biji yang keriput dengan yang masih bagus.
- 20) Biji kelor dikupas bersih sehingga didapatkan kotiledon yang berwarna putih
- 21) Biji kelor dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 50-60°C selama 3 jam
- 22) Biji kelor yang sudah kering diblender sehingga didapatkan serbuk/bubuk yang halus
- 23) Serbuk/bubuk biji kelor direndam dengan etanol 96% dengan perbandingan 1:2, yaitu 1 kg serbuk biji kelor dicampur dengan 2000 ml atau 2 liter etanol 96%. Setelah serbuk biji kelor tercampur hingga merata dengan etanol 96%, masukkan kedalam toples lalu tutup, setelah itu rendam dan diamkan selama 24 jam (maserasi).
- 24) Kemudian halusan dari endapan ekstrak serbuk biji kelor yang sudah direndam selama 24 jam disaring dengan menggunakan kain.
- 25) Hasil ekstrak dari hasil maserasi, kemudian dimasukkan ke dalam labu destilasi untuk proses destilasi dengan suhu 80°C.
- 26) Setelah proses destilasi selesai, kemudian ekstrak yang ada pada labu dididih kemudian dipanaskan dengan menggunakan *hotplate* hingga ekstrak berubah warna menjadi pekat.
- 27) Hasil ekstrak yang telah berwarna pekat dan mengental kemudian dibuat konsentrasi sesuai perlakuan. Adapun cara pembuatannya yaitu, P₂ : 9 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml aquades; P₃ : 10 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml aquades; P₄ : 11 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml aquades; P₅ : 12 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml aquades

6. Data Rata-rata Hasil Pengamatan Selisih Berat Basah Tanaman Putri Malu

(*Mimosa pudica* L.)

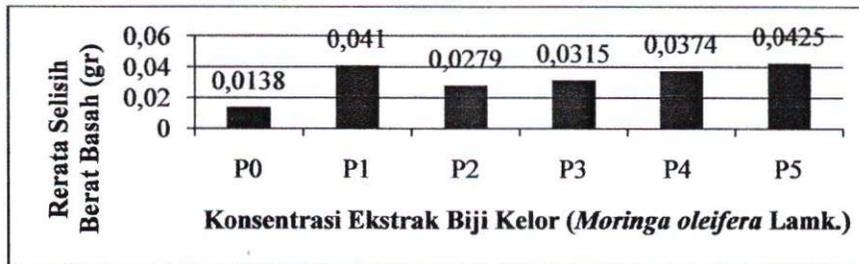
Berdasarkan hasil pengamatan terhadap berat basah tanaman putri malu, dilakukan penelitian yang diamati dua kali selama 6 hari dan data yang diperoleh berupa rata-rata selisih berat basah dari perhitungan rata-rata berat awal tanaman dengan rata-rata berat basah akhir. Data hasil pengamatan berat basah tanaman putri malu (*Mimosa pudica* L.)

dapat dilihat pada Tabel 5.1, kemudian diagram rata-rata berat basah tanaman putri malu (*Mimosa pudica* L.) dapat dilihat pada Gambar 5.1 berikut ini:

Tabel 6.1 Data Rerata Hasil Pengamatan Selisih Berat Basah Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica* L.)

Perlakuan	Ulangan selisih berat basah (gr)				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
P ₀	0,0151	0,0057	0,0265	0,0082	0,0555	0,013875
P ₁	0,0419	0,0412	0,0402	0,0407	0,1640	0,0410
P ₂	0,0261	0,0293	0,0271	0,0292	0,1117	0,027925
P ₃	0,0325	0,0314	0,0301	0,0321	0,1261	0,031525
P ₄	0,0369	0,0377	0,0382	0,0371	0,1499	0,037475
P ₅	0,0393	0,0431	0,0421	0,0457	0,1702	0,04255
Jumlah	0,1918	0,1884	0,2042	0,193	0,7774	0,19435

Data rata-rata hasil pengamatan selisih berat basah tanaman putri malu (*Mimosa pudica* L.) pada Tabel 6.1 di atas, dapat dilihat dalam diagram seperti yang terdapat pada Gambar 6.1 berikut ini:



Gambar 6.1 Diagram Rerata Selisih Berat Basah Tanaman Rumput Bebek (*Lemna Minor* L.) Pada Setiap Perlakuan

Keterangan:

- P₀ : 100 ml (Kontrol dengan 100 ml akuades)
- P₁ : 1,75 ml herbisida glifosat/ 100 ml akuades
- P₂ : 9 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml akuades
- P₃ : 10 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml akuades
- P₄ : 11 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml akuades
- P₅ : 12 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml akuades

Berdasarkan hasil diagram pada gambar 5.1 diketahui bahwa perlakuan P5 (12 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml aquades) mempunyai rata-rata selisih berat basah tertinggi yaitu 0,04225 gram, untuk penurunan berat basah terendah pada perlakuan P0 (100 ml aquades) yaitu 0,013875 gram. Berdasarkan diagram 5.1 juga diketahui bahwa P1 (herbisida glisofat) memiliki rata-rata selisih berat basah tanaman putri malu yaitu 0,041 cm yang mendekati rata-rata selisih berat basah tanaman putri malu pada perlakuan P5 yaitu 0,0425. Diketahui juga bahwa pada perlakuan P2 memiliki rata-rata selisih tinggi tanaman 0,0279, P3 0,0315, P4 0,0374 dan P5 0,0425 sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin tinggi pula rata-rata selisih berat basah tanaman putri malu yang di dapat.

7. Data Rerata Hasil Pengamatan Selisih Berat Kering Tanaman Putri Malu

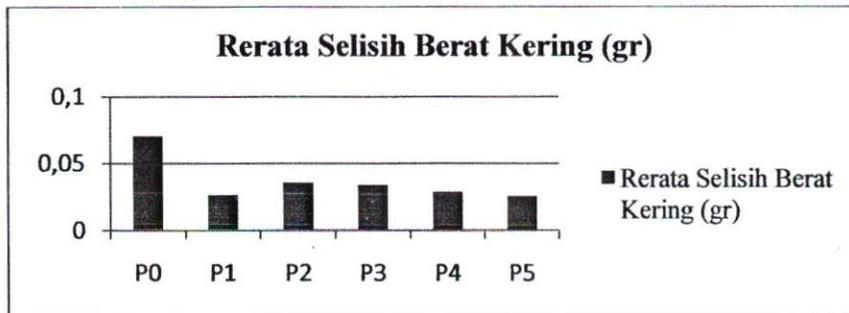
(*Mimosa pudica* L.)

Berdasarkan hasil pengamatan dan pengukuran terhadap selisih berat kering tanaman putri malu (*Mimosa pudica* L.), dilakukan dengan menghitung berat basah akhir dan berat kering tanaman yang diamati 2 kali dalam 6 hari, data yang diperoleh berupa rata-rata selisih berat kering untuk semua perlakuan dengan satuan pengukuran gram (gr). Data hasil pengamatan rata-rata selisih berat kering tanaman putri malu (*Mimosa pudica* L.) dapat dilihat pada Tabel 6.1 kemudian histogram dapat dilihat pada Gambar 6.1 berikut ini:

Tabel 7.1 Data Hasil Pengamatan Rerata Selisih Berat Kering Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica* L.)

Perlakuan	Ulangan selisih berat kering (gr)				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
P ₀	0,0723	0,0633	0,0807	0,0654	0,2817	0,070425
P ₁	0,0259	0,0263	0,0272	0,0265	0,1059	0,026475
P ₂	0,0366	0,0351	0,0364	0,0351	0,1432	0,03580
P ₃	0,0337	0,0337	0,0347	0,0337	0,1358	0,03395
P ₄	0,0293	0,0287	0,0284	0,0293	0,1157	0,028925
P ₅	0,0276	0,0254	0,0256	0,0243	0,1029	0,025725
Jumlah	0,2254	0,2125	0,2330	0,2143	0,8852	0,2213

Data rata-rata hasil pengamatan selisih berat kering tanaman putri malu (*Mimosa pudica* L.) pada Tabel 7.1 di atas, dapat dilihat dalam histogram seperti yang terdapat pada Gambar 7.1 berikut ini:



Gambar 7.1 Diagram Rerata Selisih Berat Kering Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica* L.) Pada Setiap Perlakuan

Keterangan:

- P₀ : 100 ml (Kontrol dengan 100 ml aquades)
- P₁ : 1,75 ml herbisida glifosat/ 100 ml akuades
- P₂ : 9 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml akuades
- P₃ : 10 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml akuades
- P₄ : 11 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml akuades
- P₅ : 12 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml akuades

Berdasarkan diagram pada gambar 6.1 diketahui bahwa perlakuan P₀ (100 ml aquades) mempunyai rata-rata selisih berat kering tertinggi yaitu 0,070425 gram, untuk penurunan berat basah terendah pada perlakuan P₅ (12 ml ekstrak biji kelor/ 100 ml aquades) yaitu 0,025725 gram. Berdasarkan diagram 6.1 juga diketahui bahwa P₁ (herbisida glisofat) memiliki rata-rata selisih berat kering tanaman putri malu yaitu 0,026475 cm yang mendekati rata-rata selisih berat basah tanaman putri malu pada perlakuan P₅ yaitu 0,025725. Diketahui juga bahwa pada perlakuan P₂ memiliki rata-rata selisih tinggi tanaman 0,0358, P₃ 0,03395, P₄ 0,028925 dan P₅ 0,025725 sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin rendah pula rata-rata selisih berat kering tanaman putri malu yang di dapat.

Alat dan Bahan:

1. Alat tulis
2. Buku literature

H. PERTANYAAN

1. Jelaskan ciri-ciri dari tumbuhan angiospermae?

Jawab:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. Susunlah tahapan pembuatan ekstrak biji kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) ?

Jawab:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. Sebutkan dan jelaskan kandungan fitokimia dari biji kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) ?

Jawab:

.....

.....
.....
.....
.....
.....

4. Dari penelitian diatas jelaskan pengaruh pemberian ekstrak biji kelor (*Moringa oleifera* Lamk) terhadap berat basah, berat kering dan tinggi tanaman putri malu (*Mimosa pudica* L.)!

Jawab:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

5. Buatlah kesimpulan dari hasil penelitian tersebut !

Jawab:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Lampiran 7

NO	NAMA	TES AWAL	TES AKHIR	JUMLAH	RATA-RATA
1	Adella Yuliana	40	80	120	60
2	Amanda Ruliana Ayundina	30	75	105	52,5
3	Amrianti Nurazizah	55	90	145	72,5
4	Anindita Bunga Biara	40	85	125	62,5
5	Audy Priscilla Permana P	40	75	115	57,5
6	Cindy Senora	55	95	150	75
7	Citra Camelia Dewiyu	35	80	115	57,5
8	Dhicky Threando Ferarri	35	90	125	62,5
9	Doki Anggara	45	75	120	60
10	Fahira Nuzulul Hulwa	65	100	165	82,5
11	Fakjri Akbar	65	100	165	82,5
12	Febby Dwi Putri	65	85	150	75
13	Fitria Ramadhani	60	90	150	75
14	Habbib Abdi Al Jabbar	40	80	120	60
15	Hawa Septika	40	85	125	62,5
16	Herlan	50	80	130	65
17	Ichsani Qalbi Abari	55	80	135	67,5
18	Irham Rizky	65	90	155	77,5
19	Jannes Effendi	35	75	110	55
20	Khofifa Indah P	70	80	150	75
21	Kholis Nur Hidayat	70	100	170	85
22	M. Adhan Juligah	50	90	140	70
23	M. Aldi Ihza Riadi	35	80	115	57,5
24	M. Rizki Ramadhan	60	85	145	72,5
25	Prabowo Noto Susanto	40	95	135	67,5
26	Putri Lestari	40	90	130	65
27	Putri Wulandari	60	100	160	80
28	Rani Puspita Sari	60	95	155	77,5
29	Rega Prili Medika	55	85	140	70
30	Reza Anugrah Putri	65	95	160	80
31	Risa Albeta	35	80	115	57,5
32	Riza Muharram	35	75	110	55
33	Rio Aditya Perdana	40	90	130	65
34	Ruri Harhanda Syah P	60	100	160	80
35	Ryan Afriansyah	30	80	110	55
36	Senja Wulan Aprilia	40	85	125	62,5
37	Tesya Cantika	35	90	125	62,5
38	Yusriah Herawati	45	100	145	72,5

Lampiran 9

Perhitungan Data Hasil Pengajaran Menggunakan SPSS

Statistics

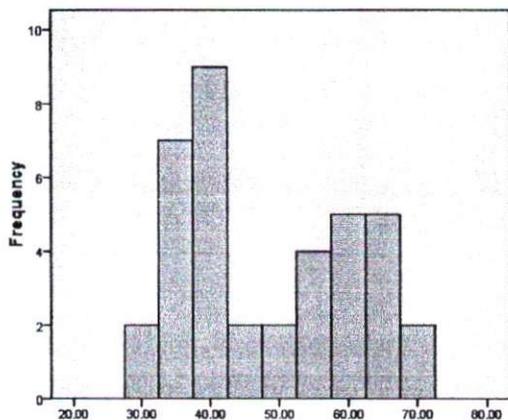
		TES_AWAL	TES_AKHIR
N	Valid	38	38
	Missing	0	0
Mean		48.4211	86.9737
Std. Error of Mean		2.02321	1.34063
Median		45.0000	85.0000
Mode		40.00	80.00
Std. Deviation		12.47187	8.26417
Variance		155.548	68.297
Range		40.00	25.00
Minimum		30.00	75.00
Maximum		70.00	100.00
Sum		1840.00	3305.00

TES_AWAL

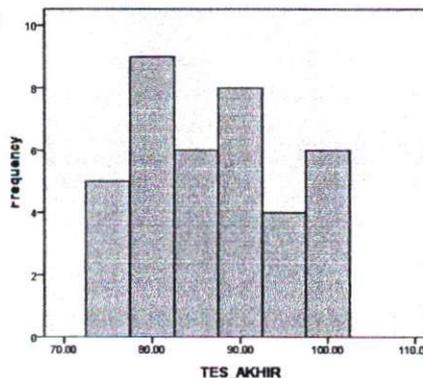
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	30	2	5.3	5.3	5.3
	35	7	18.4	18.4	23.7
	40	9	23.7	23.7	47.4
	45	2	5.3	5.3	52.6
	50	2	5.3	5.3	57.9
	55	4	10.5	10.5	68.4
	60	5	13.2	13.2	81.6
	65	5	13.2	13.2	94.7
	70	2	5.3	5.3	100.0
Total		38	100.0	100.0	

TES_AKHIR

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	75	5	13.2	13.2
	80	9	23.7	36.8
	85	6	15.8	52.6
	90	8	21.1	73.7
	95	4	10.5	84.2
	100	6	15.8	100.0
Total	38	100.0	100.0	



Mean = 48.42
Std. Dev. = 12.472
N = 38



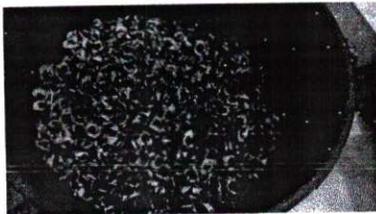
Mean = 86.97
Std. Dev. = 6.264
N = 38

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 TES_AKHIR - TES_AWAL	3.85526E1	10.39152	1.68573	35.13702	41.96824	22.870	37	.000

Lampiran 9

Foto Pembuatan Ekstrak



Biji kelor sebelum di kupas



Biji kelor setelah di kupas



Biji kelor di blender



Penyaringan bubuk biji kelor



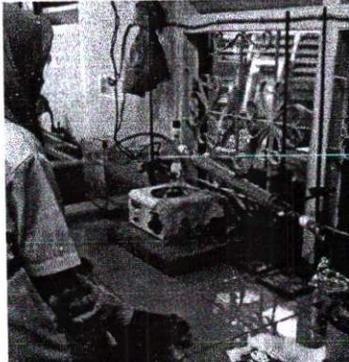
Pencampuran dengan etanol



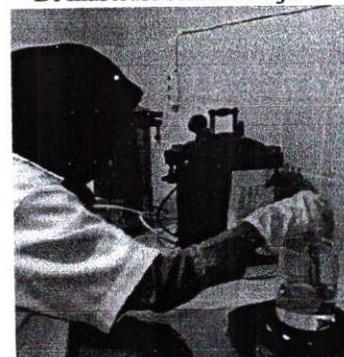
Di maserasi selama 24 jam



Hasil maserasi diperas dengan kain



Hasil perasan di destilasi



Hasil destilasi di uap menggunakan hotplate

Foto Penelitian



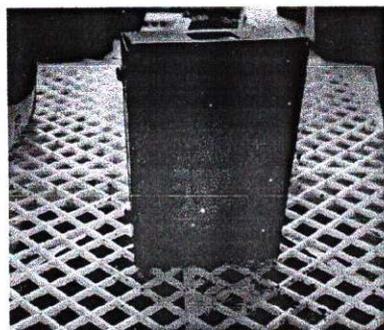
Pengukuran tinggi tanaman



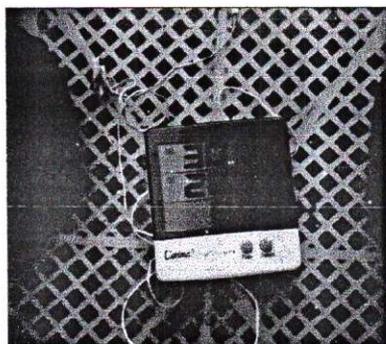
Pengukuran berat basah



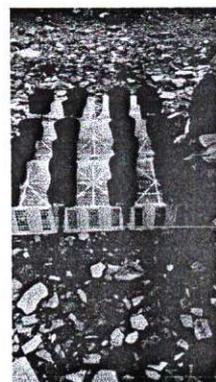
Pengukuran berat kering



Pengukuran intensitas cahaya



Pengukuran kelembaban dan suhu

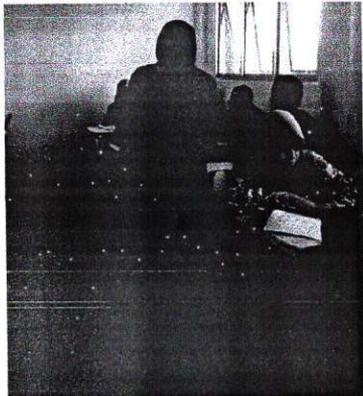


Penyemprotan ekstrak



Tanaman putri malu

Foto Pengajaran



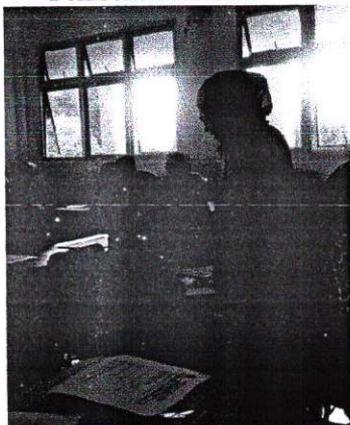
Pemberian tes awal



Pengerjaan tes awal



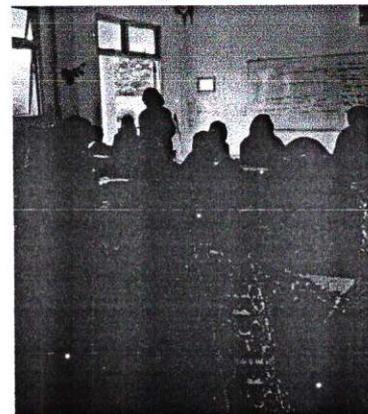
Penyampaian materi



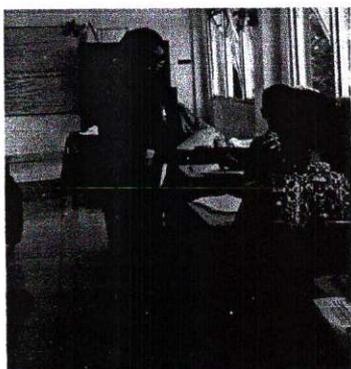
Pembagian kartu



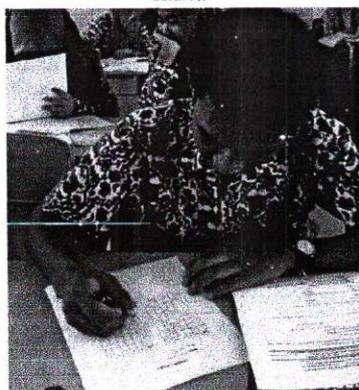
Menyampaikan hasil kecocokan kartu



Diskusi



Pemberian Tes Akhir



Pengerjaan tes akhir



FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
STATUS DISAMAKAN / TERAKREDITASI

Alamat : Jln. Jend. Ahmad Yani 13 Ulu Palembang Telp. (0711) 510842,
Fax (0711) 513078, E-mail: fkip_ump@yahoo.com

KEPUTUSAN DEKAN
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
Nomor :066/G.17.2/KPTS/FKIP UMP/II/2017

Tentang

Pengangkatan Dosen Pembimbing Penulisan Skripsi Mahasiswa
FKIP Universitas Muhammadiyah Palembang

MEMPERHATIKAN:

Hasil Rapat Pimpinan diperluas Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Palembang tentang pembimbing penulisan skripsi

MENIMBANG:

- bahwa untuk kelancaran mahasiswa FKIP UMP dalam menyelesaikan program studinya, diperlukan pengangkatan dosen pembimbing penulisan skripsi
- bahwa sehubungan dengan butir a di atas, dipandang perlu diterbitkan surat keputusan pengangkatan sebagai landasan hukumnya.

MENINGAT:

- Piagam Pendirian Universitas Muhammadiyah Palembang Nomor: 036/III.SMs.79/80;
- Qaidah Perguruan Tinggi Muhammadiyah
- UU RI Nomor 20 tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
- Peraturan Pemerintah Nomor: 66 Tahun 2010, tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan;
- Keputusan Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang Nomor : 216/E-1/KPTS/UMP/VII/2015, tentang Pengangkatan Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Palembang;

MEMUTUSKAN

MENETAPKAN :

Pertama : Memperpanjang Keputusan Dekan FKIP Universitas Muhammadiyah Palembang No: 066/G.17.2/KPTS/FKIP UMP/IX/2016 tentang pengangkatan dan penetapan dosen pembimbing penulisan skripsi mahasiswa FKIP Universitas Muhammadiyah Palembang

Nama	NIM	Dosen Pembimbing
Purilia Lestari	342012066	1. Susi Dewiyeti, S.Si., M.Si. 2. Drs. Nizkon, M.Si.

Kedua : Keputusan ini berlaku sejak tanggal 12 Januari 2017 sampai dengan 30 Juli 2017 dan dapat diperpanjang, dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan/atau diperbaiki sebagaimana mestinya apabila terdapat kekeliruan dalam keputusan ini.

Ditetapkan di : Palembang
Pada tanggal : 13 Rabiulakhir 1438 H.
12 Januari 2017 M.

Dekan,

Drs. H. Erwin Bakti, M.Si.
NBM/NIDN 844147/0010016001

Tembusan:

- Ketua Program Studi
- Dosen Pembimbing

Lampiran 11



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
STATUS DISAMAKAN/TERAKREDITASI
 Alamat : Jalan Jendral Ahmad Yani 13 Ulu Palembang 30263 ☎ (0711) 510842
 Fax (0711) 513078 Email: fkump@yahoo.com

USUL JUDUL SKRIPSI

Nama : Purilia Lestari
 Nim : 342012066
 Program Studi : Pendidikan Biologi

Judul Skripsi:

1. Pemanfaatan Ekstrak Biji Kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) Sebagai Penghambat Pertumbuhan Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica* L.) dan Pengajarannya di SMA Negeri 10 Palembang.
2. Pemanfaatan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) Sebagai Penghambat Pertumbuhan Gulma Kiambang (*Salvinia molesta*) dan Pengajarannya di SMA Negeri 10 Palembang.
3. Pengaruh Ekstrak Daun Pacar Cina (*Aglaia odorata*) Terhadap Mortalitas Kutu Beras (*Sitophilis oryzae*) dan Pengajarannya di SMA Negeri 10 Palembang.

Diusulkan Judul Nomor: 1

Pembimbing I : 1. Susi Dewiyeti, S.Si., M.Si

Pembimbing II : 2. Drs. Nizkon, M.Si

(Susi Dewiyeti)

Palembang, April 2016
 Ketua Program Studi,

 Susi Dewiyeti, S.Si., M.Si

Lampiran 12



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
 FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
 STATUS DISAMAKAN/TERAKREDITASI
 Alamat: Jln. Jendral Ahmad Yani 13 Ulu Palembang
 Telp. (0711)-510842 Fax (0711)513078. E_mail: fkip_ump@yahoo.com

Nomor: 255 / 6.19 / FPs 010 / FKIP UMP / IX / 2016

Hal : *Undangan Simulasi Proposal*

2016 M

Yth.

Dosen Pembimbing Skripsi

FKIP Universitas Muhammadiyah Palembang

Assalamualaikum Wr. Wb.

Kami mengharapkan kehadiran Bapak/Ibu pada Simulasi Proposal Penelitian Mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Palembang.

Nama : Purilia Lestari
 Nim : 342012066
 Program Studi : Pendidikan Biologi
 Judul Penelitian : Pemanfaatan Ekstrak Biji Kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) Sebagai Penghambat Pertumbuhan Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica* L.) dan Pengajarannya di SMA Negeri 10 Palembang

Dosen Pembimbing : 1. Susi Dewiyeti, S.Si., M.Si.
 2. Drs. Nizkon, M.Si.

Paraf ()
 Paraf ()

Yang dilaksanakan pada:

Hari, tanggal : Kamis / 22-9-16

Pukul : 09.00 WIB s/d selesai

Tempat : FKIP Universitas Muhammadiyah Palembang

Atas Perhatian dan Kehadiran Bapak/Ibu, di Ucapan terima Kasih.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Palembang, September 2016
 Ketua Program Studi,
 Pendidikan Biologi


 Susi Dewiyeti, S.Si., M.Si.

Lampiran 13

**PEMANFAATAN EKSTRAK BJI KELOR (*Moringa oleifera* Lamk.)
SEBAGAI PENGHAMBAT PERTUMBUHAN TANAMAN PUTRI MALU
(*Mimosa pudica* L.) DAN PENGAJARANNYA DI SMA NEGERI 10
PALEMBANG**

PROPOSAL SKRIPSI

OLEH

PURILIA LESTARI

NIM 342012066



Mengetahui

Dosen Pembimbing I

Susi Dewiyetti, S.Si., M.Si.

Dosen Pembimbing II

Drs. Nizkon, M.Si.

Ketua Program Studi

Pendidikan Biologi



Susi Dewiyetti, S.Si., M.Si.

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI**

2016

Lampiran 14



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
STATUS DISAMAKAN/TERAKREDITASI

Alamat: Jln. Jendral Ahmad Yani 13 Ulu Palembang
Telp. (0711)-510842 Fax (0711)513078. E_mail: fkip_ump@yahoo.com

DAFTAR HADIR SIMULASI PROPOSAL PENELITIAN

Nama : Purilia Lestari
Nim : 342012066
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Biologi
Judul Penelitian : Pengaruh Kelembaban Udara, Suhu, dan Intensitas Cahaya Terhadap Kelimpahan Serangga Diarea Sawah Daerah Tirta Makmur Kecamatan Air Kumbang Kabupaten Banyuasin Dan Pengajarannya di SMA Negeri 10 Palembang
Dosen Pembimbing :
Pembimbing 1 : Susi Dewiyeti, S.Si., M.Si. (S)
Pembimbing 2 : Drs. Nizkon, M.Si. (N)
Hari, Tanggal : Kamis/22 September 2016
Pukul : 10.00 WIB s/d selesai
Tempat : FKIP Universitas Muhammadiyah Palembang

No.	Nama	Nim	No. Telepon	Tanda tangan
1.	AFIFAH	342012065	082245028929	1.
2.	Nur sima	34 2012 053	0822 8044 8380	2.
3.	PIPI SETRIKA	342012059	089508658692	3.
4.	MA TACARI	342012079	082193693130	4.
5.	Utari Noviyanti	342012058	08922621134	5.
6.	ISLAMIAH	34201114	085709583693	6.
7.	MOVA SULASTRI	342012091	081283496002	7.



Palembang, 28 September 2016
 Notulis
 (ARIFAH)

8	Amin Pujit Bahayu	342012073	082201325647	082201325647	082201325647
9	Dwi Ranti Kartira	342012077	0825-28272201	0825-28272201	0825-28272201
10	Toni Andriani	342012073	081274901305	081274901305	081274901305
11	Leka Andriani	342012077	085658924962	085658924962	085658924962
12	Yeni Enggereni	342012077	085708667979	085708667979	085708667979
13	Rismida Susanti	342012061	081273081001	081273081001	081273081001
14	Laila Fatmawati	342012079	081270227250	081270227250	081270227250
15	Kerani Triana	342012066	0852080228709	0852080228709	0852080228709
16	Nurul Ma'rifaton	342012071	089668803773	089668803773	089668803773
17	Delisa Ahmad F.	342012134	08773028682	08773028682	08773028682
18	Siti Elcholah	342012075	082201883355	082201883355	082201883355
19	Wahika Asthina	342012069	087811659187	087811659187	087811659187
20	Nanik Andiyanti	342012085	082176390912	082176390912	082176390912
21	Mary Yusra	342012076	081271376637	081271376637	081271376637
22	Eka Norn Ningsih	342012075	085669996651	085669996651	085669996651
23					
24					
25					

Lampiran 15



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

STATUS DISAMAKAN / TERAKREDITASI
 Alamat : Jl. Jend. A. Yani 13 Ulu Palembang 30263 Telepon 510842



Nomor : 1696 /G.17.3/FKIP UMP/X/2016 23 Muharram 1437 H.
 Hal : *Permohonan Riset* 24 Oktober 2016 M.

Yth. Kepala Laboratorium Biologi
 FKIP Universitas Muhammadiyah
 Palembang

Assalamualaikum w. w.,

Ba'da salam, semoga kita selalu dalam lindungan Allah SWT. dalam menjalankan aktivitas sehari-hari. Amin.

Kami mohon kesediaan Saudara memberikan bantuan kepada mahasiswa:

Nama : Purliia Lestari
 NIM : 342012066
 Program Studi : Pendidikan Biologi

untuk melakukan riset di laboratorium Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Palembang dalam rangka menyusun skripsi dengan judul "*Pemanfaatan Ekstrak Biji Kelor (Moringa oleifera Lamk.) sebagai Penghambat Pertumbuhan Tanaman Putri Malu (Mimosa pudica) dan Pengejarannya di SMA Negeri 10 Palembang*".

Atas perhatian dan kerjasama yang baik, diucapkan terima kasih.

Billahitaufiq walhidayah

Wasalam
 Dekan
 a.n. Wakil Dekan I,

Dr. H. Rusdy AS, M.Pd.
 NBM/NIDN : 8820090007006908

Lampiran 16



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

STATUS DISAMAKAN / TERAKREDITASI
 Alamat : Jl. Jend. A. Yani 13 Ulu Palembang 30263 Telepon 510842

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Nomor : 1696 /G.17.3/FKIP UMP/X/2016
 Hal : **Permohonan Riset**

23 Muharram 1437 H.
 24 Oktober 2016 M.

Yth. Pimpinan
 PT. Binasawit Makmur
 Palembang

Assalamualaikum w. w.,

Ba'da salam, semoga kita selalu dalam lindungan Allah SWT. dalam menjalankan aktivitas sehari-hari. Amin.

Kami mohon kesediaan Saudara memberikan bantuan kepada mahasiswa:

Nama : Purilia Lestari
 NIM : 342012066
 Program Studi : Pendidikan Biologi

untuk melakukan riset di lingkungan PT. Binasawit Makmur Palembang dalam rangka menyusun skripsi dengan judul "**Pemanfaatan Ekstrak Biji Kelor (*Moringa oleifera Lamk.*) sebagai Penghambat Pertumbuhan Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica*) dan Pengajarannya di SMA Negeri 10 Palembang**".

Atas perhatian dan kerjasama yang baik, diucapkan terima kasih.

Billahitaufiq walhidayah

Wassalam
 Dekan
 dan Wakil Dekan I,

Dr. H. Rosdy AS, M.Pd.
 NIDW 8826090007065908

Lampiran 17



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

STATUS DISAMAKAN / TERAKREDITASI

Alamat : Jl. Jend. A. Yani 13 Ulu Palembang 30263 Telepon 510842



Nomor : 1696 /G.17.3/FKIP UMP/X/2016
 Hal : **Permohonan Riset**

23 Muharram 1437 H.
 24 Oktober 2016 M.

Yth. Kepala Laboratorium Pertanian
 Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya
 Palembang

Assalamualaikum w. w.,

Ba'da salam, semoga kita selalu dalam lindungan Allah SWT. dalam menjalankan aktivitas sehari-hari. Amin.

Kami mohon kesediaan Saudara memberikan bantuan kepada mahasiswa:

Nama : Purilia Lestari
 NIM : 342012066
 Program Studi : Pendidikan Biologi

untuk melakukan riset di laboratorium Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Palembang dalam rangka menyusun skripsi dengan judul "*Pemanfaatan Ekstrak Biji Kelor (Moringa oleifera Lamk.) sebagai Penghambat Pertumbuhan Tanaman Putri Malu (Mimosa pudica) dan Pengajarannya di SMA Negeri 10 Palembang*".

Atas perhatian dan kerjasama yang baik, diucapkan terima kasih.

Billahitaufiq walhidayah

Wasalam
 Dekan
 a.n. Wakil Dekan I,

Dr. H. Rusdy AS, M.Pd.
 NEMANIDN : 8826590007099908

Lampiran 18



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
 STATUS DISAMAKAN / TERAKREDITASI
 Alamat : Jl. Jend. A. Yani 13 Ulu Palembang 30263 Telepon 510842

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Nomor : 0372 /G.17.3/FKIP UMP/II/2017
 Hal : *Permohonan Riset*

4 Jumadil Awal 1438 H.
 1 Februari 2017 M.

Yth. Kepala Dinas Pendidikan
 Provinsi Sumatera Selatan

Assalamualaikum w. w.,

Ba'da salam, semoga kita selalu dalam lindungan Allah SWT. dalam menjalankan aktivitas sehari-hari. Amin.

Kami mohon kesediaan Saudara memberikan bantuan kepada mahasiswa:

Nama : Purilia Lestari
 NIM : 342012066
 Program Studi : Pendidikan Biologi

untuk melakukan riset di lingkungan SMA Negeri 10 Palembang dalam rangka menyusun skripsi dengan judul "*Pemanfaatan Ekstrak Biji Kelor (*Moringa oleifera Lamk.*) sebagai Penghambat Pertumbuhan Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica*) dan Pengajarannya di SMA Negeri 10 Palembang*".

Atas perhatian dan kerjasama yang baik, diucapkan terima kasih.

Billahitaufiq walhidayah

Wasalam
 dan Dekan
 Wakil Dekan I,

 Dr. H. Rusdy AS, M.Pd.
 NIDN : 8826090007096908

Lampiran 19



PEMERINTAH PROVINSI SUMATERA SELATAN
DINAS PENDIDIKAN

Jalan Kapten A. Rivai Nomor 47 Palembang, Sumatera Selatan
Telpun 0711-357897 Fax 0711-357897 Kode Pos 30129
Email : dikprovsumsel@yahoo.com Website : www.dikprovsumsel.com

Palembang, 3 Februari 2017

Nomor	: 420/D37 /SMA.1/Disdik.SS/2017	Kepada Yth.	Dekan FKIP Muhammadiyah
Lamp	: -		Palembang.
Prihal	: Izin Penelitian a.n. Purilia Lestari		di Palembang

Menindaklanjuti Surat Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Palembang Nomor: 0372/G.17.3/FKIP UMP/1/2017 tanggal 1 Februari 2017 perihal Izin Penelitian. Sehubungan dengan hal tersebut, kami memberikan izin kepada :

Nama	: Purilia Lestari
NIM	: 342012066
Program Studi	: Pendidikan Biologi
Judul Skripsi	: "Pemanfaatan Ekstrak Biji Kelor (<i>Moringa oleifera</i> (Lamk) sebagai Penghambat Pertumbuhan Tanaman Putri Malu (<i>Mimosaptruca</i>) dan Pengajarannya di SMA Negeri 10 Palembang".

Untuk melakukan penelitian di SMA Negeri 10 Palembang untuk selanjutnya dapat langsung berkoordinasi dengan Kepala Sekolah SMA Negeri 10 Palembang

Demikian atas perhatian Saudara, terima kasih

a.n. KEPALA DINAS PENDIDIKAN
PROVINSI SUMATERA SELATAN
Kepala Bidang SMA,



Tembusan :
Kepala SMA Negeri 10 Palembang

Lampiran 20



**PEMERINTAH PROVINSI SUMATERA SELATAN
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 10 PALEMBANG**

Alamat : Jalan Srijaya Negara Bukit Besar ☎ (0711) 440509 Palembang 30139

SURAT - KETERANGAN

Nomor : 421.3/070 – 5876 /DIKAS.SS/SMAN.10/ 2017

Kepala Sekolah Menengah Atas Negeri 10 Palembang menerangkan bahwa:

Nama : **Purilia Lestari**
NIM : 342012066
Prodi : Pendidikan Biologi

Benar yang bersangkutan telah selesai melaksanakan penelitian di SMA Negeri 10 Palembang pada tanggal 22 Februari 2017 s.d 24 Februari 2017 dalam rangka penyusunan Skripsi dengan judul **"PEMANFAATAN EKSTRAK BIJI KELOR (MORINGA OLEIFERA (LAMK) SEBAGAI PENGHAMBAT PERTUMBUHAN TANAMAN PUTRI MALU (MIMOSA PUDICA) DAN PENGAJARANNYA DI SMA NEGERI 10 PALEMBANG"**.

Keterangan ini diberikan berdasarkan surat izin Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda dan Olahraga Kota Palembang, Nomor: 420/037/SMA.1/Disdik.SS/2017, tanggal 5 Februari 2017.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



Lampiran 21



LABORATORIUM
KIMIA DAN MIKROBIOLOGI HASIL PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
Jl. Palembang-Prabumulih Km.32 Indralaya (OI) Telp. (0711) 580664

LAPORAN ANALISA

Nama Pemesan : Purilia Lestari
Tanggal Terima : 09 Agustus 2016
Tanggal Selesai : 11 Agustus 2016
Jumlah Sampel : 1
Jenis Analisa : Fitokimia (Kualitatif)
Jenis Sampel : Biji Kelor

No	Kode	Alkaloid	Steroid	Flavonoid	Saponin	Fenolik	Tannin
1	Biji Kelor	Positif (+)	Negatif (-)	Negatif (-)	Negatif (-)	Positif (+)	Positif (+)



Indralaya, 11 Agustus 2016
Koordinator Teknis Laboratorium,

Hafsah, ST.,M.T
NIP.198006201001122001



SOIL ANALYSIS REPORT

PT. SINASAWIT MAKMUR
ANALYTICAL LABORATORY
 RESOURCES & DEVELOPMENT DEPARTMENT
 Jl. Raya Sida Mulya, Perumahan Sinasawit, Kecamatan Sinasawit, Kabupaten Karangasem, Bali 80812

Project Name: **Tanah untuk Budidaya Tanaman Pangan**
 No. of Sample: **5**
 Address: **Perumahan Sinasawit**
 Village: **Perumahan Sinasawit**

Received Date: **12/12/2018**
 No. of Report: **2018012000018**
 No. of Sample: **5**
 Date of Issue: **12/12/2018**

No	Lab No	Sampling Method	Particle Size (%)					pH	moisture (%)	Total Organic Carbon (%)	Cation Exchange Capacity (meq/100g)					Total Nitrogen (%)	Total Phosphorus (ppm)	Total Potassium (ppm)	Available Nitrogen (ppm)	Available Phosphorus (ppm)	Available Potassium (ppm)	
			Clay	Silt	Sand	Coarse Sand	Fine Sand				Ca	Mg	Na	K	Sum							
1	SI.16.1152	P1	10.0	10.0	80.0	0.0	0.0	13.10	24.20	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	SI.16.1153	P2	10.0	10.0	80.0	0.0	0.0	10.50	27.50	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
3	SI.16.1154	P3	10.0	10.0	80.0	0.0	0.0	11.60	24.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
4	SI.16.1155	P4	10.0	10.0	80.0	0.0	0.0	11.10	23.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
5	SI.16.1156	P5	10.0	10.0	80.0	0.0	0.0	7.30	37.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Note: 1. The result of analysis based on the total amount of soil.
 2. The result of analysis is subject to the condition observed in the laboratory.

Lampiran 23



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
STATUS DISAMAKAN/TERAKREDITASI

Alamat: Jln. Jendral Ahmad Yani 13 Ulu Palembang
Telp. (0711)-510842 Fax (0711)513078. E_mail: fkip_ump@yahoo.com

SURAT KETERANGAN

Nomor: 01/Lab.Bio.FKIP /1 /2017

Sehubungan dengan pelaksanaan penelitian riset, Mahasiswa di Laboratorium FKIP Universitas Muhammadiyah Palembang, maka dengan ini menerangkan:

Nama : Purilia Lestari
NIM : 342012066
Program Studi : Pendidikan Biologi

Memang benar telah melakukan penelitian untuk penyusunan Karya Tulis Ilmiah/Skripsi dengan judul: **"Pemanfaatan Ekstrak Biji Kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) Sebagai Penghambat Pertumbuhan Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica* L.) dan Pengajaran Di SMA Negeri 10 Palembang"**. Pada tanggal 8 sampai 31 Desember 2016 di Laboratorium Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Palembang.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, Januari 2017

Kepala Laboratorium,



Dra. ...nova, M.Pd

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

LAPORAN KEMAJUAN
BIMBINGAN SKRIPSI

Nama

Purita Lestari

NIM

31201206

Induk

Rempangan Ekstrak Biji Kelor (Moringa oleifera)

Lomp. Sejenis Rempangan Tanaman Matri Maku

(Mimosa pudica L.) dan Rempangan di Sisa Hegeri 10 Palembang

Dosen Pembimbing

1 Suci Dewanti, Ssi, M.si.

2 Drs. Nizkon, M.si.



Peremuan Kc	Pokok Bahasan	Catatan / Komentar	Paraf & Tgl Konsultasi	Tanggal Selesai
1	Judul	Acc	/	25/04/2016
10/05/2016	Proposal	- Beri halaman diatas keculi - disetap awal BAB - Lampirkan daftar pustaka	/	10/05/2016
30/05/2016	Proposal	- Perbaiki latar belakang - BAB 2 tambahkan informasi tentang - Purn mau biji kelor - Perbaiki BAB II, konsentrasi tidak sesuai dengan halaman awal - Font dalam tabel 10 - Kustion tidak ada - Perbaiki daftar pustaka	/	30/05/2016
4	Proposal	- Perbaiki latar belakang - susun BAB II - Perbaiki cara kerp - tambahkan penyempurnaan purn mau	/	15/06/2016
5	Proposal	- Perbaiki latar belakang - Perbaiki proses pengamiran	/	14/06/2016
6	Proposal	- Redaksi kalimat di LB - Perbaiki penulisan di BAB II - Cara kerp - Perbaiki hasil kerja di proses kerp	/	23/07/2016

7. Proposal
Lamp 1
Lamp 2
Lamp 3
Lamp 4
Lamp 5
Lamp 6
Lamp 7
Lamp 8
Lamp 9
Lamp 10
Lamp 11
Lamp 12
Lamp 13
Lamp 14
Lamp 15
Lamp 16
Lamp 17
Lamp 18
Lamp 19
Lamp 20
Lamp 21
Lamp 22
Lamp 23
Lamp 24
Lamp 25
Lamp 26
Lamp 27
Lamp 28
Lamp 29
Lamp 30
Lamp 31
Lamp 32
Lamp 33
Lamp 34
Lamp 35
Lamp 36
Lamp 37
Lamp 38
Lamp 39
Lamp 40
Lamp 41
Lamp 42
Lamp 43
Lamp 44
Lamp 45
Lamp 46
Lamp 47
Lamp 48
Lamp 49
Lamp 50
Lamp 51
Lamp 52
Lamp 53
Lamp 54
Lamp 55
Lamp 56
Lamp 57
Lamp 58
Lamp 59
Lamp 60
Lamp 61
Lamp 62
Lamp 63
Lamp 64
Lamp 65
Lamp 66
Lamp 67
Lamp 68
Lamp 69
Lamp 70
Lamp 71
Lamp 72
Lamp 73
Lamp 74
Lamp 75
Lamp 76
Lamp 77
Lamp 78
Lamp 79
Lamp 80
Lamp 81
Lamp 82
Lamp 83
Lamp 84
Lamp 85
Lamp 86
Lamp 87
Lamp 88
Lamp 89
Lamp 90
Lamp 91
Lamp 92
Lamp 93
Lamp 94
Lamp 95
Lamp 96
Lamp 97
Lamp 98
Lamp 99
Lamp 100

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

LAPORAN KEMAJUAN
BIMBINGAN SKRIPSI



Nama : Puritia Lestari

NIM : 342012066

Judul :

Dosen Pembimbing : 1. Susi Dewique, S.Si, M.Si

2. Drs. Ni'xon, M.Si

Pertemuan ke-	Pokok Bahasan	Catatan / Komentar	Paraf & Tgl. Konsultasi	Tanggal Selesai
1	Abstrak	ACC	Uk	7/12/2016
2	Abstrak	ACC	Uk	5/1/2016
3	Proposisi	Perbaikan	Uk	5/5/2016
4	Proposisi	Perbaikan	Uk	30/5/2016
5	Proposisi	Pertanyaan	Uk	27/6/2016
6	Proposisi	Proposisi Perbaikan	Uk	29/10/2016
7	Proposisi	Perbaikan	Uk	1/2/2016
8	Proposisi	Perbaikan	Uk	9/2/2016
9	Proposisi	ACC (Materi jurnal seminar)	Uk	10/2/2016
10	Proposisi	seminar	Uk	22/2/2016
11	Proposisi Bab 1, 2, 3	Perbaikan	Uk	12/10/2016
12	Bab 1, 2, 3	ACC Lampiran penelitian	Uk	21/2/2016

Peremuan Kc-	Pokok Bahasan	Catatan / Komentar	Paraf & Tgl. Konsultasi	Tanggal Selesai
13	Budy	Perbancu	N	4/2017
14	Budy	Perbancu	N	5/2017
15	Budy	Perbancu	N	9/2017
16	Budy	ACC	N	11/2017
17	Ppp	Perbancu	N	12/2017
18	Ppp	Perbancu	N	12/2017
19	Ppp	ACC	N	02/2017
20	Budy, 5/6	R. persis ke untha melakukan program Perbancu	N	02/2017

RIWAYAT HIDUP



Purilia Lestari dilahirkan di Kota Palembang pada tanggal 01 Februari 1994, anak keempat dari 4 bersaudara pasangan Bapak Abdul Kadir dan Ibu Dahlia. Pendidikan Sekolah Dasar penulis tempuh di SD Negeri 39 Palembang Tahun 2006. Pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 17 Palembang Tahun 2009 dan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Palembang pada Tahun 2012.

Pendidikan S1 penulis tempuh di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Palembang yang dimulai tahun 2012. Jurusan yang diambil yaitu Pendidikan Biologi. Penulis melakukan Program Pengalaman Lapangan (PPL) di SMA Negeri 10 Palembang dan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik Posdaya Angkatan X di Desa Sri Kembang I.

Penulis menyusun skripsi dengan judul “Pemanfaatan Ekstrak Biji Kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) Sebagai Penghambat Pertumbuhan Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica* L.) dan Pengajarannya di SMA Negeri 10 Palembang”.