

Lampiran 1. Berita acara skripsi

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

1. NAMA MAHASISWA : FIFI TRI KURNIASARI
2. NIM : 2013 111 3009
3. PROGRAM STUDI : Pendidikan Biologi
4. JUDUL SKRIPSI : Efektivitas Perkecambahan Biji Saga
(*Adenanthera pavonina*) dengan Teknik Stratifikasi
Pd Berbagai Media Tanam Ampas Tahu Sebagai
Bahan Ajar Pd Materi Pertumbuhan & Perk. Tanaman
5. TANGGAL PENGAJUAN SKRIPSI :

TANGGAL	MATERI BIMBINGAN	PARAF	
		PEMBIMBING I	PEMBIMBING II
20-02-2017	Judul Skripsi		
27-02-2017	Acc Judul Skripsi		
03-03-2017	BAB I		
14-03-2017	Revisi BAB I		
4-04-2017	Acc BAB I		
7-04-2017	BAB III		
11-04-2017	Revisi BAB III		
27-04-2017	Acc BAB III		
14-05-2017	Penelitian		
13-06-2017	BAB II		
22-06-2017	Acc BAB II		
16-07-2017	BAB IV-V		
24-07-2017	Revisi BAB IV-V		
27-07-2017	Acc BAB IV-V		
28-07-2017	Acc Skripsi		

6. TANGGAL SELESAI MENULIS SKRIPSI :
7. TANGGAL RENCANA UJIAN SKRIPSI :

KETERANGAN :

Mahasiswa Tersebut Diatas Telah Menyelesaikan Bimbingan Penulisan Skripsi Dan Sudah Dapat Diajukan Dalam Sidang Ujian Skripsi.

Surabaya,


Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Lina Listiana, M.Kes

Dra. Peni Suharti, M.Kes

Lampiran 2. Lembar Persetujuan Revisi

 **UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA**
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Program Studi : Pendidikan Bahasa Inggris - Pendidikan Bahasa & Sastra Indonesia
Pendidikan Matematika - Pendidikan Biologi - PG. PAUD - PG. SD
Jln. Sutorejo No. 59 Surabaya 60113, Telp. (031) 3811966 Fax. (031) 3813096

PERSETUJUAN REVISI

Setelah kami teliti hasil perbaikan revisi skripsi :




Nama : FIFI TRI KURNIASARI

NIM : 2013 111 3009

Program Studi : Pendidikan Biologi

Judul Skripsi : Pertecambahan Biji Saga (*Adenanthera pavonina*) dengan Teknik Skarifikasi pada Berbagai Konsentrasi Media Tanam Ampas Tahu Sebagai Bahan Ajar pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman.

Kami penguji menyetujui perbaikan revisi skripsi tersebut.

	Nama penguji	Tanda tangan	Tanggal
1.	<u>Dr. Lina Listiana, M. Kes</u>		<u>21-08-2017</u>
2.	<u>Dr. Wiwi Wikanta, M. Kes</u>		<u>22-8-2017</u>
3.	<u>Ir. Ruspeni Daesusi, M. Kes</u>		<u>24-08-2017</u>

Lampiran 3. Silabus

SILABUS

PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN TANAMAN

Mata Pelajaran : BIOLOGI

Kelas / semester : XII / Semester 1

KOMPETENSI INTI :

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 penyebab 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 mandiri dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian Bentuk	Alokasi waktu	Media alat bahan pembelajaran
<p>1.2 Menyadari dan mengagumi pola pikir ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses</p> <p>2.1. Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur sesuai data dan fakta, disiplin, tanggungjawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/laboratorium.</p> <p>3.1 Mendeskripsikan</p>	<ul style="list-style-type: none"> Pertumbuhan dan perkembangan tanaman 	<p>Mengamati:</p> <ul style="list-style-type: none"> Membaca literatur mengenai pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup <p>Menanya:</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa distimulir dengan faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan agar dapat menuntun mereka untuk bisa merumuskan suatu permasalahan pada masing-masing pertumbuhan dan perkembangan tanaman. <p>Mengumpulkan Data:</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa mengumpulkan data melalui pengamatan 	<p>1.2.1 Menghubungkan konsep pertumbuhan dan perkembangan dengan faktor-faktornya selama bioproses berlangsung.</p> <p>2.1.1 Dapat berperilaku ilmiah, teliti, tekun, sesuai dengan data dan fakta dalam observasi dan eksperimen didalam kelas maupun laboratorium.</p>	<p>Jenis tagihan:</p> <p>1. Formatif</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengerjakan LKS Tes tulis Presentasi <p>2. Bentuk</p> <ul style="list-style-type: none"> Penilaian tes tertulis Penilaian sikap Penilaian psikomotor 	4x45 menit	<ul style="list-style-type: none"> Sri Pujiyanto. 2009. <i>Biologi untuk kelas XII SMA/MA Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu Alam.</i> Solo: PT. Tiga Serangkai Pustaka Mandiri. LKS Alat-alat laboratorium Bahan-bahan praktikum

<p>proses pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup serta faktor-faktor yang mempengaruhinya dan penentuan topik penelitiannya.</p> <p>4.2 Melaksanakan penelitian pengaruh faktor luar terhadap pertumbuhan tanaman dan mempresentasikan hasilnya sebagai laporan</p>		<p>dan study literatur dari definisi, proses dan faktor-faktor dari pertumbuhan dan perkembangan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mendiskusikan hasil pengamatan yang didapatkan • Siswa menghubungkan antara teori yang dipelajari dengan hasil pengamatan yang telah didapatkan <p>Mengkomunikasikan :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membuat laporan terkait pengamatan hasil percobaan kelompok tentang faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan • Mempresentasikan hasil diskusi dan eksperimen di depan kelas. • Menyimpulkan kegiatan pengamatan yang telah dilakukan dengan bioproses yang berlangsung pada tumbuhan. 	<p>3.1.1 Dapat Mendeskripsikan pengertian pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan</p> <p>3.1.2 Dapat mendeskripsikan Perbedaan pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan</p> <p>3.1.3 Dapat mendeskripsikan faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan</p> <p>3.1.4 Dapat menganalisis hubungan faktor eksternal dengan proses pertumbuhan dan perkembangan pada makhluk hidup berdasarkan hasil percobaan.</p> <p>4.2.1 Melaksanakan percobaan tentang faktor luar yang mempengaruhi proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman, dan melaporkan secara tertulis dengan menggunakan tata cara penulisan ilmiah yang benar.</p>			
---	--	---	---	--	--	--

Lampiran 4. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Satuan Pendidikan	: SMA
Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas / Semester	: XII / Semester 1
Materi pokok	: Pertumbuhan dan Perkembangan pada Tanaman
Submateri	: Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan pada Tanaman
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit

A. Kompetensi Inti

- 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, dan 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 mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian

No.	Kompetensi dasar	Indikator
1.	1.2 Menyadari dan mengagumi pola pikir ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses	1.2.1 Menghubungkan konsep pertumbuhan dan perkembangan dengan faktor-faktornya selama bioproses berlangsung.
2.	2.1 Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur sesuai data dan fakta, disiplin, tanggungjawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/laboratorium.	2.1.1 Dapat berperilaku ilmiah, tanggungjawab, bekerjasama, jujur, sesuai dengan data dan fakta dalam observasi dan eksperimen didalam kelas maupun laboratorium.
3.	3.1 Mendeskripsikan proses pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup serta faktor-faktor yang mempengaruhinya dan penentuan topik penelitiannya.	3.1.1 Dapat Mendeskripsikan pengertian pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan 3.1.2 Dapat menguraikan perbedaan pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan 3.1.3 Dapat menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan 3.1.4 Dapat menganalisis hubungan faktor eksternal dengan proses pertumbuhan dan perkembangan pada makhluk hidup berdasarkan hasil percobaan.
4.	4.2 Melaksanakan penelitian pengaruh faktor luar terhadap pertumbuhan tanaman dan mempresentasikan hasilnya sebagai laporan	4.2.1 Melaksanakan percobaan tentang faktor luar yang mempengaruhi proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman, dan melaporkan secara tertulis dengan menggunakan tata cara penulisan ilmiah yang benar.

C. Tujuan pembelajaran

- Selama dan setelah proses pembelajaran, siswa dapat mengamati dan mengagumi pola pikir ilmiah tentang faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan.
- Selama dan setelah proses pembelajaran, siswa dapat menunjukkan sikap bekerja sama, jujur, tanggungjawab, disiplin dalam berfikir ilmiah, tekun dan teliti dalam observasi dan eksperimen didalam kelas maupun di laboratorium.
- Setelah melakukan pembelajaran siswa dapat memahami proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman.
- Setelah menganalisis hubungan antara faktor internal dan eksternal, siswa dapat memahami proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman
- Setelah mengeksperimen (melakukan percobaan), siswa dapat memahami dan membuat laporan tertulis dengan menggunakan tatacara penulisan ilmiah yang benar.

D. MATERI PEMBELAJARAN

1. Pertumbuhan dan perkembangan

Pertumbuhan dan perkembangan merupakan salah satu ciri organisme. Pertumbuhan merupakan proses bertambahnya ukuran (volume) sel dan jumlah sel makhluk hidup yang sifatnya tidak dapat kembali lagi (*irreversible*). Artinya, individu yang telah tumbuh besar tidak akan kembali lagi keukuran semula. Bersifat kuantitatif, tetap. Dimana proses pertumbuhan melalui proses membelah, memanjang dan melebar.

Perkembangan merupakan suatu perubahan teratur dan seringkali menuju keadaan yang lebih tinggi (kompleks) atau kedewasaan. Pertumbuhan dapat diukur (kualitatif), dapat dilihat morfologisnya dan bersifat reversible (dapat kembali keukuran semula) sedangkan perkembangan tidak dapat diukur.

Pertumbuhan dan perkembangan pada makhluk hidup berlangsung bersamaan.

2. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan dan Perkembangan

A. Faktor Luar (Eksternal)

Faktor luar yang mempengaruhi proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman berasal dari faktor lingkungan. Beberapa faktor lingkungan yang memengaruhi

pertumbuhan dan perkembangan tanaman, yaitu

a. Nutrisi

Semua makhluk hidup termasuk tanaman memerlukan nutrisi untuk kelangsungan hidupnya. Nutrisi atau zat-zat makanan tersebut diperlukan sebagai sumber energi dan sebagai penyusun komponen-komponen sel bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Kualitas dan kuantitas makanannya mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup. Nutrisi dapat dibedakan menjadi dua, yaitu unsur makro dan unsur mikro.

Unsur makro (unsur yang diperlukan tanaman dalam jumlah yang banyak) antara lain karbon, hydrogen, oksigen, nitrogen, sulfur, fosfor, potassium (kalium) dan magnesium. Unsur mikro (unsur yang diperlukan tanaman dalam jumlah sedikit) terdiri atas besi, tembaga, seng, mangan, kobalt, natrium, boron, klor.

b. Suhu

Semua makhluk hidup membutuhkan suhu yang sesuai untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangannya. Suhu ini disebut suhu optimum, misalnya suhu tubuh manusia yang normal adalah sekitar 37°C. Pada suhu optimum, semua makhluk hidup dapat tumbuh dan berkembang dengan baik

c. Cahaya

Cahaya berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup. Tumbuhan sangat membutuhkan cahaya matahari untuk fotosintesis. Namun keberadaan cahaya ternyata dapat menghambat pertumbuhan tumbuhan karena cahaya dapat merusak hormon auksin yang terdapat pada ujung batang.

d. Air dan Kelembapan

Air dan kelembapan merupakan faktor penting untuk pertumbuhan dan perkembangan. Air sangat dibutuhkan oleh makhluk hidup. Tanpa air, makhluk hidup tidak dapat bertahan hidup. Air merupakan tempat berlangsungnya reaksi-reaksi kimia di dalam tubuh. Tanpa air, reaksi kimia di dalam sel tidak dapat berlangsung, sehingga dapat mengakibatkan

kematian. Kelembapan adalah banyaknya kandungan uap air dalam udara atau tanah. Tanah yang lembab berpengaruh baik terhadap pertumbuhan tumbuhan. Kondisi yang lembab banyak air yang dapat diserap oleh tumbuhan dan lebih sedikit penguapan.

e. Tanah

Bagi tumbuhan, tanah berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangannya. Tumbuhan akan tumbuh dan berkembang dengan optimal bila kondisi tanah tempat hidupnya sesuai dengan kebutuhan nutrisi dan unsur hara.

B. Faktor Dalam (Internal)

Faktor dalam yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan berasal dari dalam tubuh makhluk hidup sendiri. Yang termasuk kategori ini adalah faktor gen dan keadaan hormon yang merangsang pertumbuhan.

a. Gen

Gen adalah substansi/materi pembawa sifat yang diturunkan dari induk. Gen mempengaruhi ciri dan sifat makhluk hidup, misalnya bentuk tubuh, tinggi tubuh, warna kulit, warna bunga, warna bulu, rasa buah, dan sebagainya.

b. Hormon

Hormon merupakan zat yang berfungsi untuk mengendalikan berbagai fungsi di dalam tubuh. Meskipun kadarnya sedikit, hormon memberikan pengaruh yang nyata dalam pengaturan berbagai proses dalam tubuh. Hormon yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan pada tanaman;

- 1) Hormone auksin
- 2) Hormone sitokinin
- 3) Hormone giberelin
- 4) Hormone etilen, dan
- 5) Hormone asam absisat

C. Pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan

Pertumbuhan pada tumbuhan terjadi di daerah meristematis (titik tumbuh), yaitu bagian yang mengandung jaringan meristem. Misalnya dilihat dari biji kacang tanah, bagian kulit biji (*testa*) dikupas maka kita akan menemukan calon individu baru.

a. Perkecambahan

Perkecambahan merupakan proses pertumbuhan dan perkembangan embrio pada biji tumbuhan. Berdasarkan letak kotiledonnya pada saat berkecambah, perkecambahan dibagi menjadi dua tipe, yaitu *hipogeal* dan *epigeal*.

b. Pertumbuhan Primer

Pertumbuhan primer adalah pertumbuhan yang terjadi akibat aktivitas jaringan meristem primer atau disebut juga *meristem apikal*. Titik tumbuh primer terbentuk sejak tumbuhan masih berupa embrio. Jaringan meristem ini terdapat di ujung batang dan ujung akar. Akibat pertumbuhan ini, akar dan batang tumbuhan bertambah panjang. Pada titik tumbuh, pertumbuhan terjadi secara bertahap. Oleh karena itu daerah pertumbuhan dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu daerah pembelahan, daerah perpanjangan, dan daerah diferensiasi

c. Pertumbuhan Sekunder

Pertumbuhan sekunder disebabkan oleh aktivitas jaringan *meristem sekunder*. Contoh jaringan meristem sekunder adalah jaringan kambium pada batang tumbuhan dikotil dan Gymnospermae. Sel-sel jaringan kambium senantiasa membelah.

d. Pembungaan

Pembungaan adalah proses pembentukan bunga. Pembungaan merupakan proses yang sangat kompleks yang meliputi banyak tahapan perkembangan dan semuanya harus berhasil dilangsungkan untuk memperoleh hasil akhir., yaitu biji.

E. Model dan Metode Pembelajaran

Model : Discovery Learning

Metode : Diskusi dan Eksperimen

F. Kegiatan Pembelajaran

- Pertemuan Kedua (2 x 45 menit)
- Indikator yang ingin dicapai :
 - 3.1.4 Siswa dapat menganalisis hubungan faktor eksternal dengan proses pertumbuhan dan perkembangan pada makhluk hidup berdasarkan hasil percobaan.
 - 4.2.1 Siswa dapat melaksanakan percobaan tentang faktor luar yang mempengaruhi proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman, dan melaporkan secara tertulis dengan menggunakan tata cara penulisan ilmiah yang benar.

G. Skenario Pembelajaran

Fase	Bentuk Kegiatan	Alokasi Waktu
Kegiatan Pendahuluan		
Pra Instruksional	<ul style="list-style-type: none">• Guru mengucapkan salam pembuka• Guru membuka proses pembelajaran dengan meminta salah seorang siswa memimpin do'a menurut kepercayaan masing-masing• Pengkondisian kelas, kesiapan siswa, kelengkapan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam proses pembelajaran.	5 menit
Orientasi siswa pada masalah	Mengamati dan bertanya <ul style="list-style-type: none">• Guru memotivasi siswa dengan bertanya : “ kalian pernah mengamati pertumbuhan tanaman ? kira-kira ciri-ciri dari tanaman yang mengalami pertumbuhan dan perkembangan apa saja? Coba sebutkan ! (guru menuliskan jawaban siswa di papan tulis)• Guru memotivasi siswa dengan menampilkan gambar dan meminta siswa untuk mengamati gambar	5 menit

tersebut!



- Guru membimbing siswa untuk bertanya, sambil berkata :
“Coba perhatikan gambar ini! Peristiwa apa yang terjadi pada tanaman di gambar tersebut? Dari gambar tersebut coba buatlah 1 rumusan masalah yang sesuai”
Rumusan masalah yang diharapkan “faktor apa saja yang mempengaruhi peristiwa pertumbuhan dan perkembangan?”.
- Siswa diberikan kesempatan untuk menjawab permasalahan yang ada.
- Guru menuliskan jawaban siswa dipapan tulis.
Sambil berkata: “sekarang untuk membuktikan jawaban tersebut, hari ini kita akan melakukan pengamatan tentang faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan pada tanaman”.

Informasi

- Guru menyampaikan topik materi pembelajaran hari ini dengan berkata : " pertemuan sebelumnya kita sudah mempelajari teori tentang pertumbuhan dan perkembangan, sekarang kita akan melakukan praktikum tentang faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan"

Motivasi

- Guru memotivasi siswa untuk belajar dengan menyampaikan tujuan dan arti penting materi pembelajaran tersebut diajarkan.

Kegiatan Inti		
Mengorganisasikan siswa untuk belajar	<ul style="list-style-type: none"> Guru meminta siswa duduk berkelompok sesuai dengan kelompok yang telah ditentukan sebelumnya. Setiap kelompok terdiri 4-5 orang anggota. 	65 Menit
Membimbing penyelidikan individu dan kelompok	<ul style="list-style-type: none"> Guru meminta siswa untuk menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam praktikum yang telah diinstruksikan pada pertemuan sebelumnya. Guru mendemonstrasikan cara membuat media tanam ampas tahu dalam berbagai konsentrasi. Siswa melakukan penanaman biji saga yang telah diskarifikasi pada media tanam berbagai konsentrasi dan merawatnya hingga 2 minggu selama proses perkecambahan. Guru mengobservasi siswa selama proses praktikum berlangsung dengan berkeliling dalam laboratorium berkenaan dengan sikap siswa dalam kerjasama tim. <p>Mengumpulkan Data</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa diminta untuk mendiskusikan hasil pengamatan selama 2 minggu dengan kelompoknya serta menggunakan referensi yang relevan untuk mengaitkan konsep dengan hasil pengamatan pada LKS yang diberikan pada pertemuan sebelumnya. 	
Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.	<p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Setiap kelompok mengkomunikasikan hasil dari pengamatan perkecambahan biji saga pada berbagai media tanam ampas tahu tentang faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan. Setelah berdiskusi, guru mengajak siswa membahas 	

	<p>hasil praktikum per poin dalam Lembar Kerja Siswa (LKS)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Setiap menyelesaikan pembahasan satu point, guru membuka sesi tanya jawab untuk memperluas wawasan dan pengetahuan siswa terkait faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. • Selama proses tanya jawab, guru mengajak siswa untuk membuktikan dari rumusan masalah yang telah dibuat dengan berkata: “ tadi kalian sudah membuat rumusan masalah, kira-kira jawaban yang tadi di papan benar atau tidak?” • Guru membimbing siswa untuk menjawab rumusan masalah tersebut dengan tepat. • Guru mengamati karakter siswa dalam menyampaikan pendapat dan menghargai pendapat. • Siswa diminta membuat laporan tentang hasil percobaan pertumbuhan tanaman yang sudah dilakukan. • Guru mereview hasil praktikum dengan konsep/teori yang ada. 	
Kegiatan Penutup		
Membuat Kesimpulan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan hasil pengamatan dan diskusi. • Guru mengajak siswa bertepuk tangan sebagai apresiasi kepada setiap kelompok yang telah berani menyampaikan pendapat. • Siswa diminta membuat laporan dalam bentuk makalah dari hasil praktikum yang telah dilakukan selama 2 minggu. • Siswa diminta untuk membersihkan alat dan bahan praktikum yang telah dilakukan. • Guru meminta salah seorang siswa untuk memimpin doa • Guru menutup proses pembelajaran dengan salam. 	15 menit

H. Media Pembelajaran

- LCD dan Proyektor
- White Board

I. Alat dan Sumber Belajar

- Sri Pujiyanto. 2009. *Biologi untuk kelas XII SMA/MA Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu Alam*. Solo: PT. Tiga Serangkai Pustaka Mandiri.
- Bahan percobaan laboratorium
- Alat-alat laboratorium
- Referensi penunjang lainnya
- Lembar Kerja Siswa (Terlampir)

J. Penilaian Proses dan Hasil Belajar

Teknik penilaian :

1. Penilaian Kognitif yaitu essay (Terlampir)
2. Penilaian Afektif meliputi bertanggungjawab, kemampuan kerjasama tim dll. (Terlampir)
3. Penilaian Psikomotor meliputi keterampilan dalam praktikum (membuat media tanam ampas tahu dan menanam biji). (Terlampir)

K. Kunci dan Pedoman

1. Kisi-kisi dan kunci jawaban LKS (Terlampir)
2. Kisi-kisi dan kunci jawaban soal essay (Terlampir)

L. Bentuk Penilaian

Rubrik penilaian guru meliputi aspek kognitif (terlampir), afektif (terlampir), dan psikomotor (terlampir).

M. Tugas

Setiap kelompok membuat laporan hasil praktikum yang telah dilakukan dalam bentuk makalah.

Mengetahui,

Kepala Sekolah

NIP.

Dilaksanakan,

Guru Biologi,

NIP.



LEMBAR KERJA SISWA

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN TANAMAN

Kelompok:

Nama Anggota:

**Pada Praktikum: Efektivitas Perkecambahan
Biji Saga (*Adenantha pavonina*) dengan
Teknik Skarifikasi pada Berbagai
Konsentrasi Media Tanam Ampas Tahu**

LEMBAR KERJA SISWA

Pertumbuhan Dan Perkembangan Pada Tumbuhan

63

Tujuan : untuk mengetahui faktor luar yang mempengaruhi proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman

Alat dan Bahan :

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: polybag dengan ukuran 12x35 cm, baskom, timbangan, amplas, spidol, kertas label, saringan, alat tulis, thermometer, sprayer, cangkul, alat tulis, kamera, lup, kalkulator.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: biji saga (*Adenanthera pavonina*), ampas tahu padat, tanah, pasir dan air.

Cara Kerja :

1. Persiapan media tanah dan pasir

- d. Tanah dan pasir disaring
- e. Membuat media campuran tanah dan pasir (1:1)
- f. Campuran media tanah dan pasir disangrai untuk mematikan mikroba.

2. Persiapan media ampas tahu

- c. Ampas tahu basah dijemur sampai kering
- d. Ampas tahu yang telah kering ditumbuk

3. Persiapan media tanam (media tanah, pasir, dan ampas tahu)

- c. Membuat media campuran tanah, pasir dan ampas tahu sesuai perlakuan sebanyak 1 kg.
 - 0% = media tanah pasir sebanyak 1 kg
 - 10% = media tanah pasir 900 gr + 100 gr ampas tahu kering
 - 30% = media tanah pasir 700 gr + 300 gr ampas tahu kering
 - 50% = media tanah pasir 500 gr + 500 gr ampas tahu kering
- d. Selanjutnya Selanjutnya dimasukkan ke dalam polybag yang telah diberi tanda.

4. Persiapan biji untuk penelitian

- a. Biji saga (*Adenanthera pavonina*) yang sudah masak berwarna merah dan keras yang diambil dari pohon saga (*Adenanthera pavonina*) yang memiliki polong yang sudah tua, kulitnya kering dan mengelupas serta jatuh ke tanah.
- b. Biji saga (*Adenanthera pavonina*) sebelum di berikan perlakuan terlebih dahulu diseleksi dengan memilih biji dengan kondisi baik (tidak rusak/berlubang).
- c. Biji saga (*Adenanthera pavonina*) diberi perlakuan dengan skarifikasi mekanik menggunakan amplas pada bagian atas kotiledon kulit biji saga (*Adenanthera pavonina*).



Gambar 3.1 Teknik amplas pada biji saga (*Adenanthera pavonina*) (dokumentasi: penulis,2017)

5. Tahap menanam

- a. Setelah biji saga (*Adenanthera pavonina*) diampas kemudian dilakukan penanaman benih pada media tanam ampas tahu dengan berbagai konsentrasi yang telah disiapkan.
- b. Setiap polybag pada masing-masing perlakuan ditanam 10 biji saga (*Adenanthera pavonina*) yang telah diskarifikasi mekanik (ampas).
- c. Selama proses pertumbuhan dilakukan pemeliharaan dengan melakukan penyiraman setiap hari pada pagi dan sore dengan tujuan untuk menjaga kelembaban di dalam polybag tersebut.

- d. Data yang dikumpulkan setiap harinya dicatat dan dijumlah total perkecambahannya selama 2 minggu dari penanaman biji saga (*Adenantha pavonina*).
- e. Hitung jumlah, laju dan persentase biji saga (*Adenantha pavonina*) yang berkecambah setelah diberi perlakuan media tanam ampas tahu dengan konsentrasi 0% (kontrol), 10%, 30%, dan 50%.

6. Selanjutnya data yang telah terkumpul tabulasi dalam Tabel berikut ini :

Tabel 1. Data Pengamatan Perkecambahan Biji Saga (*Adenantha pavonina*)

Perlakuan	Ulangan ke-	Pengamatan Hari ke-/Jumlah Perkecambahan														Jml yang berkecambah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Kontrol	1															
	2															
	3															
	4															
Jumlah total perkecambahan																
Rata-rata perkecambahan																
Ampas tahu 10%	1															
	2															
	3															
	4															
Jumlah total perkecambahan																
Rata-rata perkecambahan																
Ampas tahu 30%	1															
	2															
	3															
	4															
Jumlah total perkecambahan																
Rata-rata perkecambahan																
Ampas tahu 50%	1															
	2															
	3															
	4															
Jumlah total perkecambahan																
Rata-rata perkecambahan																

7. Dari data diatas lalu hitung persentase perkecambahannya, dan masukkan pada tabel berikut:

Tabel 2. Data Persentase Perkecambahan Biji Saga (*Adenantha pavonina*)

No.	Perlakuan	Rata-rata perkecambahan	Persentase Perkecambahan
-----	-----------	-------------------------	--------------------------

1.	Kontrol		
2.	Ampas tahu 10%		
3.	Ampas tahu 30%		
4.	Ampas tahu 50%		

Persentase perkecambahan benih dihitung dengan menggunakan satuan persen berdasarkan rumus sebagai berikut (Sutopo, 1985).

$$\text{Persentase perkecambahan} = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

n = jumlah benih yang berkecambah

N= jumlah benih yang diuji

- 8. Selanjutnya hitung laju perkecambahannya dan masukkan pada tabel berikut:**

Tabel 3. Laju Perkecambahan Biji Saga (*Adenanthera pavonina*)

No.	Perlakuan	Laju Perkecambahan	Jumlah	Rata-rata
1.	Kontrol			
2.	Ampas tahu 10%			
3.	Ampas tahu 30%			
4.	Ampas tahu 50%			

Laju perkecambahan dapat diukur dengan cara menghitung dari jumlah hari benih berkecambah, adapun rumusnya sebagai berikut (Sutopo,1985).

$$\text{Rata-rata hari} = \frac{N_1T_1 + N_2T_2 + \dots + N_x T_x}{\Sigma \text{ total benih yang berkecambah}}$$

Σ total benih yang berkecambah

keterangan:

(N) Jumlah benih yang berkecambah setiap hari

(T) Jumlah waktu antara awal pengujian sampai dengan akhir dari interval tertentu suatu pengamatan.

Pertanyaan :

1. Dari pengamatan yang kamu lakukan, pada konsentrasi berapakah pertumbuhan perkecambahan biji saga (*Adenantha pavonina*) yang paling tinggi berdasarkan persentasenya?

Jawab:

2. Buat Grafik berdasarkan hasil penelitian persentase dan laju perkecambahan berbagai perlakuan konsentrasi ampas tahu !

Jawab:

3. Kesimpulan apa yang dapat kamu ambil dari kegiatan yang telah kamu lakukan ?

Jawab:

LEMBAR OBSERVASI DISKUSI (AFEKTIF)

No.	Nama Peserta Didik	Kejujuran	Bekerja sama	Tanggung jawab	Jumlah Score	Nilai
1.						
2.						

Score	• Kejujuran	Indikator
3	Sudah Berkembang	Jujur dalam melakukan pengamatan dan menyajikan hasil data

		pengamatan
2	Mulai Berkembang	Jujur dalam melakukan pengamatan tetapi tidak jujur dalam menyajikan hasil data pengamatan
1	Belum Berkembang	Tidak jujur dalam melakukan pengamatan dan dalam menyajikan hasil data pengamatan

Score	• Bekerja sama	Indikator
3	Sudah Berkembang	Mampu bekerja dalam kelompok, aktif berdiskusi dan menyumbangkan ide
2	Mulai Berkembang	Mampu bekerjasama dalam kelompok, tapi kurang aktif
1	Belum Berkembang	Tidak mampu bekerjasama dalam kelompok, pasif

Score	• Tanggug jawab	Indikator
3	Sudah Berkembang	Bertanggung jawab dalam mengerjakan dan ikut serta dalam diskusi kelompok
2	Mulai Berkembang	Bertanggung jawab dalam dalam mengerjakan tetapi kurang ikut serta dalam diskusi kelompok
1	Belum Berkembang	Tidak bertanggung jawab dalam mengerjakan dan ikut serta dalam diskusi kelompok

Penilaian:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah score}}{\text{score maximum}} \times 100$$

Kisi-kisi soal essay

Nama :

Kelas :

Indikator : 3.1.4 Dapat menganalisis hubungan faktor eksternal dengan proses pertumbuhan dan perkembangan pada makhluk hidup berdasarkan hasil percobaan.

KKO	Soal	Skor
C2	1. Jelaskan perbedaan antara pertumbuhan dan perkembangan!	30
C2	2. Jelaskan faktor internal dan eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman!	30
C2	3. Uraikan tahap-tahap pertumbuhan pada tanaman!	40

Kunci jawaban:

1. Pertumbuhan merupakan proses bertambahnya ukuran (volume) sel dan jumlah sel makhluk hidup yang sifatnya tidak dapat kembali lagi (*irreversible*). Perkembangan merupakan suatu perubahan teratur dan seringkali menuju keadaan yang lebih tinggi (kompleks) atau kedewasaan. Pertumbuhan dapat diukur (kualitatif), dapat dilihat morfologisnya dan bersifat reversible (dapat kembali ke ukuran semula).

2. Faktor Luar (Eksternal)

Beberapa faktor lingkungan yang memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, yaitu

a. Nutrisi

Semua makhluk hidup termasuk tanaman memerlukan nutrisi untuk kelangsungan hidupnya. Kualitas dan kuantitas makanannya mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup. Nutrisi dapat dibedakan menjadi dua, yaitu unsur makro dan unsur mikro.

Unsur makro (unsur yang diperlukan tanaman dalam jumlah yang banyak)

antara lain karbon, hydrogen, oksigen, nitrogen, sulfur, fosfor, potassium (kalium) dan magnesium. Unsur mikro (unsur yang diperlukan tanaman dalam jumlah sedikit) terdiri atas besi, tembaga, seng, mangan, kobalt, natrium, boron, klor.

b. Suhu

Semua makhluk hidup membutuhkan suhu yang sesuai untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangannya. Suhu ini disebut suhu optimum, misalnya suhu tubuh manusia yang normal adalah sekitar 37°C. Pada suhu optimum, semua makhluk hidup dapat tumbuh dan berkembang dengan baik

c. Cahaya

Cahaya berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup. Tumbuhan sangat membutuhkan cahaya matahari untuk fotosintesis. Namun keberadaan cahaya ternyata dapat menghambat pertumbuhan tumbuhan karena cahaya dapat merusak hormon auksin yang terdapat pada ujung batang.

d. Air dan Kelembapan

Air dan kelembapan merupakan faktor penting untuk pertumbuhan dan perkembangan. Air sangat dibutuhkan oleh makhluk hidup. Tanpa air, makhluk hidup tidak dapat bertahan hidup. Air merupakan tempat berlangsungnya reaksi-reaksi kimia di dalam tubuh. Tanpa air, reaksi kimia di dalam sel tidak dapat berlangsung, sehingga dapat mengakibatkan kematian. Kelembapan adalah banyaknya kandungan uap air dalam udara atau tanah. Tanah yang lembab berpengaruh baik terhadap pertumbuhan tumbuhan.

e. Tanah

Tumbuhan akan tumbuh dan berkembang dengan optimal bila kondisi tanah tempat hidupnya sesuai dengan kebutuhan nutrisi dan unsur hara.

2. Faktor Dalam (Internal)

Faktor dalam yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan berasal dari dalam tubuh makhluk hidup sendiri, yaitu:

a. Gen

Gen adalah substansi/materi pembawa sifat yang diturunkan dari induk.

b. Hormon

Hormon merupakan zat yang berfungsi untuk mengendalikan berbagai fungsi di dalam tubuh. Hormone auksin, Hormone sitokinin, Hormone giberelin, Hormone etilen, dan Hormone asam absisat

3. Pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan

Pertumbuhan pada tumbuhan terjadi di daerah meristematis (titik tumbuh), yaitu bagian yang mengandung jaringan meristem. Misalnya dilihat dari biji kacang tanah, bagian kulit biji (*testa*) dikupas maka kita akan menemukan calon individu baru.

e. Perkecambahan

Perkecambahan merupakan proses pertumbuhan dan perkembangan embrio pada biji tumbuhan. Berdasarkan letak kotiledonnya saat berkecambah, perkecambahan dibagi menjadi dua tipe, yaitu *hipogeal* dan *epigeal*.

f. Pertumbuhan Primer

Pertumbuhan primer adalah pertumbuhan yang terjadi akibat aktivitas jaringan meristem primer atau disebut juga *meristem apikal*. Titik tumbuh primer terbentuk sejak tumbuhan masih berupa embrio. Jaringan meristem ini terdapat di ujung batang dan ujung akar. Akibat pertumbuhan ini, akar dan batang tumbuhan bertambah panjang. Pada titik tumbuh, pertumbuhan terjadi secara bertahap. Daerah pertumbuhan dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu daerah pembelahan, daerah perpanjangan, dan daerah diferensiasi

g. Pertumbuhan Sekunder

pertumbuhan sekunder disebabkan oleh aktivitas jaringan *meristem sekunder*. Contoh jaringan meristem sekunder adalah jaringan kambium pada batang tumbuhan dikotil dan Gymnospermae. Sel-sel jaringan kambium senantiasa membelah.

h. Pembungaan

Pembungaan merupakan proses yang sangat kompleks yang meliputi banyak tahapan perkembangan dan semuanya harus berhasil dilangsungkan untuk memperoleh hasil akhir., yaitu biji.

LEMBAR OBSERVASI PENILAIAN PSIKOMOTOR

(Praktikum)

No.	Nama siswa	Spek yang diamati			Jumlah skor	Nilai
		Keterampilan mengamati	Ketelitian	Keterampilan mengumpulkan data		

Keterangan:

Skala penilain

1 = kurang baik

A = 80 -100

BC = 50-59

2 = cukup baik

AB = 70 -79

C = 40 -49

3 = sangat baik

B = 60 -69

D = 30-39

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

Jumlah skor maksimum

Rubrik Penilaian Psikomotorik

No	Aspek yang dinilai	Rubrik
1	Keterampilan mengamati	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak peduli proses mengamati pertumbuhan dan perkembangan tanaman saat praktikum dilaboratorium. 2. Mulai peduli proses mengamati pertumbuhan dan perkembangan tanaman tetapi kurang maksimal saat praktikum dilaboratorium. 3. Peduli proses mengamati pertumbuhan dan perkembangan tanaman saat praktikum dilaboratorium.
2	Ketelitian	<ol style="list-style-type: none"> 4. Tidak teliti dalam pembuatan media tanam dan pengamatan pada saat praktikum dilaboratorium. 5. Mulai teliti tetapi masih ada sedikit kesalahan dalam pembuatan media tanam dan pengamatan pada saat praktikum dilaboratorium. 6. Teliti dalam dalam pembuatan media tanam dan pengamatan pada saat praktikum dilaboratorium.
3	Keterampilan mengumpulkan data	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak ada keterampilan mengumpulkan data di saat pratikum di laboratorium. 2. Mulai ada keterampilan mengumpulkan data, tetapi masih ada sedikit kesalahan disaat pratikum di laboratorium. 3. Menunjukkan keterampilan mengumpulkan data disaat pratikum di laboratorium.

Lampiran 6. Data Perkecambahan Biji Saga (*Adenantha pavonina*)

Perlakuan	Ulangan ke-	Pengamatan Hari ke-/Jumlah Perkecambahan														Jml yang berkecambah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Kontrol	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	2	0	0	1	9
	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	2	2	0	8
	3	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	3	1	2	0	9
	4	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	3	0	2	0	9
Jumlah total perkecambahan															35	
Rata-rata perkecambahan															8,75	
Ampas tahu 10%	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	0	0	3	0	8
	2	0	0	0	0	0	2	0	3	0	0	2	0	0	0	7
	3	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0	1	1	8
	4	0	0	0	0	0	1	0	2	2	1	0	3	0	0	9
Jumlah total perkecambahan															32	
Rata-rata perkecambahan															8	
Ampas tahu 20%	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2	1	3	0	2	0	9
	2	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	3	2	0	0	8
	3	0	0	0	0	0	1	0	3	0	1	1	2	1	0	9
	4	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	2	0	3	0	9
Jumlah total perkecambahan															35	
Rata-rata perkecambahan															8,75	
Ampas tahu 30%	1	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	1	0	3	2	10
	2	0	0	0	0	0	0	2	0	3	1	0	2	1	1	10
	3	0	0	0	0	0	0	1	2	0	2	0	1	2	1	9
	4	0	0	0	0	0	2	0	1	2	0	0	2	0	2	9
Jumlah total perkecambahan															38	
Rata-rata perkecambahan															9,5	
Ampas tahu 40%	1	0	0	0	0	0	0	1	2	2	2	0	1	0	0	8
	2	0	0	0	0	0	0	2	0	1	3	0	2	0	0	8
	3	0	0	0	0	0	1	0	0	3	1	2	0	0	0	7
	4	0	0	0	0	0	0	2	0	2	1	0	1	0	0	6
Jumlah total perkecambahan															29	
Rata-rata perkecambahan															7,25	
Ampas tahu 50%	1	0	0	0	0	0	0	2	2	3	0	0	0	0	0	7
	2	0	0	0	0	0	2	1	1	1	1	0	0	0	0	6
	3	0	0	0	0	0	2	2	1	1	1	0	0	0	0	7
	4	0	0	0	0	0	2	0	2	1	0	0	0	0	0	5
Jumlah total perkecambahan															25	
Rata-rata perkecambahan															6,25	

Lampiran 7

Laju Perkecambahan Biji Saga (*Adenanthera pavonina*) dengan teknik skarifikasi pada berbagai konsentrasi media tanam ampas tahu:

1. Kontrol :

$$a. = \frac{0.1+0.2+0.3+0.4+0.5+0.6+0.7+3.8+0.9+3.10+2.11+0.12+0.13+0.14}{9}$$

$$= \frac{24+30+22+14}{9} = \frac{90}{9} = 10$$

$$b. = \frac{0.1+0.2+0.3+0.4+0.5+0.6+2.7+0.8+0.9+2.10+0.11+2.12+2.13+0.14}{8}$$

$$= \frac{14+20+24+26}{8} = \frac{84}{8} = 10,5$$

$$c. = \frac{0.1+0.2+0.3+0.4+0.5+2.6+0.7+0.8+1.9+0.10+3.11+1.12+2.13+0.14}{9}$$

$$= \frac{12+9+33+12+26}{9} = \frac{92}{9} = 10,22$$

$$d. = \frac{0.1+0.2+0.3+0.4+0.5+0.6+2.7+0.8+2.9+0.10+3.11+0.12+2.13+0.14}{9}$$

$$= \frac{14+18+33+26}{9} = \frac{91}{9} = 10,11$$

2. Perlakuan ampas tahu 10%

$$= \frac{0.1+0.2+0.3+0.4+0.5+0.6+0.7+2.8+0.9+3.10+0.11+0.12+3.13+0.14}{8} =$$

$$a. \frac{0+16+30+39}{8} = \frac{85}{8} = 10,62$$

$$= \frac{0.1+0.2+0.3+0.4+0.5+2.6+0.7+3.8+0.9+0.10+2.11+0.12+0.13+0.14}{7} =$$

$$b. \frac{0+12+24+22}{7} = \frac{58}{7} = 8,28$$

$$= \frac{0.1+0.2+0.3+0.4+0.5+0.6+2.7+0.8+2.9+0.10+2.11+0.12+1.13+1.14}{8} =$$

$$\frac{14+18+22+13+14}{8} = \frac{81}{8} = 10,12$$

c.

$$d. = \frac{0.1+0.2+0.3+0.4+0.5+1.6+0.7+2.8+2.9+1.10+0.11+3.12+0.13+0.14}{9}$$

$$= \frac{6+16+18+10+36}{9} = \frac{86}{9} = 9,5$$

3. Perlakuan ampas tahu 20% :

$$a. = \frac{0.1+0.2+0.3+0.4+0.5+0.6+1.7+0.8+2.9+1.10+3.11+0.12+2.13+0.14}{9}$$

$$= \frac{7+18+10+33+26}{9} = \frac{94}{9} = 10,44$$

$$b. = \frac{0.1+0.2+0.3+0.4+0.5+0.6+0.7+2.8+1.9+0.10+3.11+2.12+0.13+0.14}{8}$$

$$= \frac{16+9+33+24}{8} = \frac{82}{8} = 10,25$$

$$c. = \frac{0.1+0.2+0.3+0.4+0.5+1.6+0.7+3.8+0.9+1.10+1.11+2.12+1.13+0.14}{9}$$

$$= \frac{6+24+10+11+24+13}{9} = \frac{88}{9} = 9,77$$

$$d. = \frac{0.1+0.2+0.3+0.4+0.5+0.6+2.7+2.8+0.9+0.10+2.11+0.12+3.13+0.14}{9}$$

$$= \frac{14+16+22+39}{9} = \frac{91}{9} = 10,1$$

4. Perlakuan ampas tahu 30% :

$$a. = \frac{0.1+0.2+0.3+0.4+0.5+0.6+1.7+3.8+0.9+0.10+1.11+0.12+3.13+2.14}{10}$$

$$= \frac{7+24+11+39+28}{10} = \frac{109}{10} = 10,9$$

$$b. = \frac{0.1+0.2+0.3+0.4+0.5+0.6+2.7+0.8+3.9+1.10+0.11+2.12+1.13+1.14}{10}$$

$$= \frac{14+27+10+24+13+14}{10} = \frac{102}{10} = 10,2$$

$$c. = \frac{0.1+0.2+0.3+0.4+0.5+0.6+1.7+2.8+0.9+2.10+0.11+1.12+2.13+1.14}{9}$$

$$= \frac{7+16+20+12+26+14}{9} = \frac{95}{9} = 10,5$$

$$d. = \frac{0.1+0.2+0.3+0.4+0.5+2.6+0.7+1.8+2.9+0.10+0.11+2.12+0.13+2.14}{9}$$

$$= \frac{12+8+18+24+28}{9} = \frac{90}{9} = 10$$

5. Perlakuan ampas tahu 40% :

$$a. = \frac{0.1+0.2+0.3+0.4+0.5+0.6+1.7+2.8+2.9+2.10+0.11+1.12+0.13+0.14}{8}$$

$$= \frac{7+16+18+20+12}{8} = \frac{73}{8} = 9,12$$

$$b. = \frac{0.1+0.2+0.3+0.4+0.5+0.6+2.7+0.8+1.9+3.10+0.11+2.12+0.13+0.14}{8}$$

$$= \frac{14+9+30+24}{8} = \frac{77}{8} = 9,62$$

$$c. = \frac{0.1+0.2+0.3+0.4+0.5+1.6+0.7+0.8+3.9+1.10+2.11+0.12+0.13+0.14}{7}$$

$$= \frac{6+27+10+22}{7} = \frac{65}{7} = 9,2$$

$$d. = \frac{0.1+0.2+0.3+0.4+0.5+0.6+2.7+0.8+2.9+1.10+0.11+1.12+0.13+0.14}{6}$$

$$= \frac{14+18+10+12}{6} = \frac{54}{6} = 9$$

6. Perlakuan ampas tahu 50% :

$$a. = \frac{0.1+0.2+0.3+0.4+0.5+0.6+2.7+2.8+3.9+0.10+0.11+0.12+0.13+0.14}{7}$$

$$= \frac{14+16+27}{7} = \frac{57}{7} = 8,1$$

$$b. = \frac{0.1+0.2+0.3+0.4+0.5+2.6+1.7+1.8+1.9+1.10+0.11+0.12+0.13+0.14}{6}$$

$$= \frac{12+7+8+9+10}{6} = \frac{46}{6} = 7,6$$

$$c. = \frac{0.1+0.2+0.3+0.4+0.5+2.6+2.7+1.8+1.9+1.10+0.11+0.12+0.13+0.14}{7}$$

$$= \frac{12+14+8+9+10}{7} = \frac{53}{7} = 7,5$$

$$d. = \frac{0.1+0.2+0.3+0.4+0.5+2.6+0.7+2.8+1.9+0.10+0.11+0.12+0.13+0.14}{5}$$

$$= \frac{12+16+9}{5} = \frac{37}{5} = 7,4$$

Lampiran 8. Hasil Uji Statistik Jumlah Perkecambahan Spss.16

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Perlakuan	JumlahPerkecambahan
N		24	24
Normal Parameters ^a	Mean	3.50	8.0833
	Std. Deviation	1.745	1.28255
Most Extreme Differences	Absolute	.138	.221
	Positive	.138	.154
	Negative	-.138	-.221
Kolmogorov-Smirnov Z		.678	1.082
Asymp. Sig. (2-tailed)		.748	.192
a. Test distribution is Normal.			

Test of Homogeneity of Variances

JumlahPerkecambahan

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
------------------	-----	-----	------

Test of Homogeneity of Variances

JumlahPerkecambahan

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.884	5	18	.512

Multiple Comparisons

JumlahPerkecambahan

Tukey HSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
kontrol	ampas tahu 10%	.75000	.52705	.713	-.9250	2.4250
	ampas tahu 20%	.00000	.52705	1.000	-1.6750	1.6750
	ampas tahu 30%	-.75000	.52705	.713	-2.4250	.9250
	ampas tahu 40%	1.50000	.52705	.095	-.1750	3.1750
	ampas tahu 50%	2.50000*	.52705	.002	.8250	4.1750
ampas tahu 10%	kontrol	-.75000	.52705	.713	-2.4250	.9250
	ampas tahu 20%	-.75000	.52705	.713	-2.4250	.9250
	ampas tahu 30%	-1.50000	.52705	.095	-3.1750	.1750
	ampas tahu 40%	.75000	.52705	.713	-.9250	2.4250
	ampas tahu 50%	1.75000*	.52705	.038	.0750	3.4250
ampas tahu	kontrol	.00000	.52705	1.000	-1.6750	1.6750

20%	ampas tahu					
	10%	.75000	.52705	.713	-.9250	2.4250
	ampas tahu					
	30%	-.75000	.52705	.713	-2.4250	.9250
	ampas tahu					
40%	1.50000	.52705	.095	-.1750	3.1750	
ampas tahu						
50%	2.50000*	.52705	.002	.8250	4.1750	
30%	ampas tahu					
	kontrol	.75000	.52705	.713	-.9250	2.4250
	ampas tahu					
	10%	1.50000	.52705	.095	-.1750	3.1750
	ampas tahu					
20%	.75000	.52705	.713	-.9250	2.4250	
ampas tahu						
40%	2.25000*	.52705	.005	.5750	3.9250	
ampas tahu						
50%	3.25000*	.52705	.000	1.5750	4.9250	
40%	ampas tahu					
	kontrol	-1.50000	.52705	.095	-3.1750	.1750
	ampas tahu					
	10%	-.75000	.52705	.713	-2.4250	.9250
	ampas tahu					
20%	-1.50000	.52705	.095	-3.1750	.1750	
ampas tahu						
30%	-2.25000*	.52705	.005	-3.9250	-.5750	
ampas tahu						
50%	1.00000	.52705	.435	-.6750	2.6750	
50%	ampas tahu					
	kontrol	-2.50000*	.52705	.002	-4.1750	-.8250
	ampas tahu					
	10%	-1.75000*	.52705	.038	-3.4250	-.0750
	ampas tahu					
20%	-2.50000*	.52705	.002	-4.1750	-.8250	
ampas tahu						
30%	-3.25000*	.52705	.000	-4.9250	-1.5750	
ampas tahu						
40%	-1.00000	.52705	.435	-2.6750	.6750	

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Lampiran 9. Hasil Uji Statistik Laju Perkecambahan Spss.16

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		perlakuan	lajuperkecambahan
N		24	24
Normal Parameters ^a	Mean	3.50	9.5437
	Std. Deviation	1.745	1.04839
Most Extreme Differences	Absolute	.138	.210
	Positive	.138	.111
	Negative	-.138	-.210
Kolmogorov-Smirnov Z		.678	1.029
Asymp. Sig. (2-tailed)		.748	.241
a. Test distribution is Normal.			

Test of Homogeneity of Variances

lajuperkecambahan

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.796	5	18	.049

Multiple Comparisons

lajuperkecambahan

Tukey HSD

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
kontrol	ampas tahu 10%	.57750	.34986	.578	-.5344	1.6894
	ampas tahu 20%	.06750	.34986	1.000	-1.0444	1.1794
	ampas tahu 30%	-.19250	.34986	.993	-1.3044	.9194
	ampas tahu 40%	.97250	.34986	.107	-.1394	2.0844
	ampas tahu 50%	2.55750*	.34986	.000	1.4456	3.6694
ampas tahu 10%	kontrol	-.57750	.34986	.578	-1.6894	.5344
	ampas tahu 20%	-.51000	.34986	.693	-1.6219	.6019
	ampas tahu 30%	-.77000	.34986	.285	-1.8819	.3419
	ampas tahu 40%	.39500	.34986	.863	-.7169	1.5069
	ampas tahu 50%	1.98000*	.34986	.000	.8681	3.0919
ampas tahu 20%	kontrol	-.06750	.34986	1.000	-1.1794	1.0444
	ampas tahu 10%	.51000	.34986	.693	-.6019	1.6219
	ampas tahu 30%	-.26000	.34986	.974	-1.3719	.8519
	ampas tahu 40%	.90500	.34986	.151	-.2069	2.0169

	ampas tahu 50%	2.49000*	.34986	.000	1.3781	3.6019
ampas tahu 30%	kontrol	.19250	.34986	.993	-.9194	1.3044
	ampas tahu 10%	.77000	.34986	.285	-.3419	1.8819
	ampas tahu 20%	.26000	.34986	.974	-.8519	1.3719
	ampas tahu 40%	1.16500*	.34986	.037	.0531	2.2769
	ampas tahu 50%	2.75000*	.34986	.000	1.6381	3.8619
ampas tahu 40%	kontrol	-.97250	.34986	.107	-2.0844	.1394
	ampas tahu 10%	-.39500	.34986	.863	-1.5069	.7169
	ampas tahu 20%	-.90500	.34986	.151	-2.0169	.2069
	ampas tahu 30%	-1.16500*	.34986	.037	-2.2769	-.0531
	ampas tahu 50%	1.58500*	.34986	.003	.4731	2.6969
ampas tahu 50%	kontrol	-2.55750*	.34986	.000	-3.6694	-1.4456
	ampas tahu 10%	-1.98000*	.34986	.000	-3.0919	-.8681
	ampas tahu 20%	-2.49000*	.34986	.000	-3.6019	-1.3781
	ampas tahu 30%	-2.75000*	.34986	.000	-3.8619	-1.6381
	ampas tahu 40%	-1.58500*	.34986	.003	-2.6969	-.4731

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Lampiran 10. Dokumentasi Penelitian

Penjemuran Ampas Tahu



Pengamplasan biji saga



Tanah dan Pasir yang telah disa



Tanah dan Pasir yang telah



Penyangraian tanah dan pasir



Ampas tahu yang sudah kering dan ditimbang



Campuran ampas tahu, tanah dan pasir yang telah dimasukkan dalam polybag



Biji yang telah ditanam pada media tanam ampas tahu

Penyiraman biji saga



Perkecambahan biji saga pada ampas tahu konsentrasi 30%




Perkecambahan biji saga pada ampas tahu konsentrasi 40% dan 50%



Biji saga yang busuk



Lampiran 11. Endorsement Letter

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA**
PUSAT BAHASA
Jl. Sutorejo 59 Surabaya 60113 Telp. 031-3811966, 3811967 Ext (130) Gd. A Lt 2
Email: pusba.umsby@gmail.com

ENDORSEMENT LETTER
294/PB-UMS/EL/VIII/2017

This letter is to certify that the abstract of the thesis below

Title : The Saga Seed Germination (*Adenanthera pavonina*) with Scarification Technique on Various Growing Concentration Media Made of Tofu Dregs as an Instructional Material in Teaching Topic of Plant Growth and Development.


Student's name : Fifi Tri Kurniasari

Reg. Number : 20131113009

Department : S1 Pendidikan Biologi

has been endorsed by Pusat Bahasa *UMSurabaya* for further approval by the examining committee of the faculty.

Surabaya, 24 August 2017


Waode Hamsia, M.Pd.

RIWAYAT HIDUP

Fifi Tri Kurniasari dilahirkan pada tanggal 21 Januari 1995 di Sampang, anak ketiga dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Endi Sukianoto dan Ibu Sri Purwatiningsih. Sekolah Dasar dan Sekolah Menengah Pertama telah ditempuh di Sokobanah Sampang, Sekolah Menengah Atas ditempuh di Waru Pamekasan. Pendidikan selanjutnya ditempuh di Universitas Muhammadiyah Surabaya Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Program Studi Pendidikan Biologi.