

**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN
PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN UNTUK
MENINGKATKAN *HIGHER ORDER THINKING*
SKILLS SISWA PADA MATERI *PLANTAE* DI
MAN 1 KUDUS**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
dalam Ilmu Pendidikan Biologi



Oleh: **Faza Khilyatin Ula**

NIM : 1503086057

PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG

2021

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Faza Khilyatin Ula

NIM : 1503086057

Jurusan : Pendidikan Biologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN* UNTUK MENINGKATKAN *HIGHER ORDER THINKING SKILLS* SISWA PADA MATERI *PLANTAE* DI MAN 1 KUDUS

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 16 Oktober 2021

Penulis,



Faza Khilyatin Ula

NIM. 1503086057



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

**Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus 2 Ngaliyan Semarang 50185
(024) 76433366**

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN
UNTUK MENINGKATKAN HIGHER ORDER THINKING SKILLS SISWA PADA
MATERI PLANTAE DI MAN 1 KUDUS

Penulis : Faza Khilyatin Ula

NIM : 1503086057

Program Studi : Pendidikan Biologi

Telah diujikan dalam sidang munaqosah oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Biologi.

Semarang, 25 Oktober 2021

DEWAN PENGUJI

PENGUJI I

Saifullah Hidayat, S.Pd., M.Sc.
NIDN. 2012109001

PENGUJI II

Anif Rizqianti Hariz, S.T., M.Si.
NIDN. 2022019101

PENGUJI III

Dr. Ling. Rusmadi, M.Si.
NIDN. 2026018302

PENGUJI IV

Bunga Indah Norra, M.Pd.
NIDN. 2003098601

PEMBIMBING I

Dr. H. Nur Khoiri, M.Ag.
NIP. 19740419 200501 1 002

PEMBIMBING II

Hafidha Asni Akmalia, M.Sc.
NIP. 19890821 201903 2 013

NOTA DINAS

Semarang, 18 Oktober 2021

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum wr. wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Efektivitas Model Pembelajaran *Predict-Observe-Explain* Untuk Meningkatkan *Higher Order Thinking Skills* Siswa Pada Materi *Plantae* di MAN 1 Kudus
Penulis : Faza Khilyatin Ula
NIM : 1503086057
Program Studi : Pendidikan Biologi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam sidang *munaqosyah*.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Pembimbing I,



Dr. H. Nur Khoiri, M. Ag.
NIP. 197404182005011002

NOTA DINAS

Semarang, 15 Oktober 2021

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Biologi

Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum wr. wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Efektivitas Model Pembelajaran *Predict-Observe-Explain* Untuk Meningkatkan *Higher Order Thinking Skills* Siswa Pada Materi *Plantae* di MAN 1 Kudus

Penulis : Faza Khilyatin Ula

NIM : 1503086057

Program Studi : Pendidikan Biologi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam sidang *munaqosyah*.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Pembimbing II,



Hafidha Asni Akmalia, M. Sc.

NIP. 198908212019032013

ABSTRAK

Judul : Efektivitas Model Pembelajaran *Predict-Observe-Explain* Untuk Meningkatkan *Higher Order Thinking Skills* Siswa Pada Materi *Plantae* di MAN 1 Kudus
Penulis : Faza Khilyatin Ula
Program Studi : Pendidikan Biologi

Penggunaan metode pembelajaran di MAN 1 Kudus kurang memicu daya berpikir kritis siswa menjadi penyebab siswa kurang aktif dalam proses belajar mengajar dan hanya menyimak ceramah dari guru. Kurang aktifnya siswa dapat menjadi salah satu penyebab kurangnya *High Order Thinking Skills* siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi efektivitas model pembelajaran *Predict-Observe-Explain* dalam meningkatkan *Higher Order Thinking Skills* siswa pada materi *Plantae* Kelas X IPA MAN 1 Kudus. Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan *quasi eksperimental design* dan bentuk *pre test post test control group design*. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah tes dan dokumentasi. Populasi penelitian ini adalah seluruh kelas X MIPA MAN 1 Kudus, sedangkan sampel yang diambil adalah kelas X MIPA 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas X MIPA 2 sebagai kelas kontrol. Perhitungan uji hipotesis dengan *t-test* menunjukkan $t_{hitung} = 3,269$ dan $t_{tabel} = 1,995$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ dengan $\alpha = 5\%$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima yang artinya rata-rata HOTS siswa kelas eksperimen lebih tinggi daripada rata-rata HOTS siswa kelas kontrol. Hasil perhitungan *N-Gain* setelah diberikan *pre test* dan *post test* menunjukkan perolehan angka pada kelas eksperimen sebesar 0,4519, sedangkan pada kelas kontrol sebesar 0,3181. Nilai *N-Gain* kelas eksperimen dan kelas kontrol sama-sama kategori sedang namun nilainya lebih tinggi kelas eksperimen, sehingga dapat disimpulkan bahwa metode pembelajaran POE efektif untuk meningkatkan *Higher Order Thinking Skills* siswa pada materi *Plantae*.

Kata Kunci: HOTS, Model Pembelajaran, *Plantae*, dan POE.

TRANSLITERASI ARAB-LATIN

Penulisan transliterasi huruf-huruf Arab Latin dalam skripsi ini berpedoman pada SKB Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI. Nomor: 158/1987 dan Nomor: 0543b/U/1987. Penyimpangan penulisan kata sandang [al-] disengaja secara konsisten supaya sesuai teks Arabnya.

ا	A	ط	t}
ب	B	ظ	z}
ت	T	ع	'
ث	s\	غ	g
ج	J	ف	f
ح	h}	ق	q
خ	kh	ك	k
د	D	ل	l
ذ	z\	م	m
ر	R	ن	n
ز	Z	و	w
س	S	ه	h
ش	sy	ء	'
ص	s}	ي	y
ض	d}		

Bacaan Mad:

a >= a panjang

i >= i panjang

u >= u panjang

Bacaan Diftong:

au = اَوْ

ai = اَيَّ

iy = اِيَّ

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya serta tidak lupa pula penulis panjatkan shalawat serta salam kepada Nabi Muhammad SAW yang kita nantikan syafaatnya di dunia dan akhirat.

Skripsi berjudul **“EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN* UNTUK MENINGKATKAN *HIGHER ORDER THINKING SKILLS* SISWA PADA MATERI *PLANTAE* DI MAN 1 KUDUS”** ini disusun guna memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan program studi Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan pengarahan, bimbingan, motivasi, do’a, dan bantuan yang sangat berharga bagi penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik-baiknya. Rasa hormat dan terimakasih yang mendalam penulis haturkan kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Imam Taufiq, M. Ag. selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Bapak Dr. H. Ismail S M., M. Ag. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

3. Bapak Drs. Listyono, M. Pd. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
4. Bapak Drs. H. Jasuri, M. Si. selaku dosen wali yang telah memberikan nasihat selama perkuliahan dan perwalian.
5. Bapak Dr. H. Nur Khoiri, M. Ag. selaku dosen pembimbing I dan Ibu Hafidha Asni Akmalia, M. Sc. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, masukan, dan koreksi dalam proses penyusunan skripsi ini.
6. Segenap dosen, pegawai, dan seluruh civitas akademika di lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang khususnya dosen jurusan Pendidikan Biologi yang telah memberikan ilmu pengetahuan, bimbingan, dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
7. Bapak Drs. H. Suhamto, M. Pd selaku Kepala MAN 1 Kudus yang telah memberikan izin tempat penelitian skripsi ini dan juga Ibu Hj. Teguh Larasati Andriani, S. Si, M. Sc selaku Guru Mata Pelajaran Biologi serta siswa kelas X MIPA 1 dan 2 yang telah bersedia membantu dalam pelaksanaan penelitian penulis.
8. Ayah dan Ibu tercinta Bapak Syaifudin Zuhri dan Ibu Hidayati, M. Ag. yang senantiasa memberikan doa,

semangat, dukungan moral serta materiil yang sangat luar biasa dan tak terhingga kepada penulis.

9. Adik-adikku tersayang Faliha Ibriza Tsaniya dan Farda Tsalits Najikhan Nafa yang telah mendukung penulis serta senantiasa memberikan semangat.
10. Teman-teman Semanggi Pendidikan Biologi 2015 yang selalu menjadi tempat bertukar suka dan duka selama perkuliahan dan penyusunan skripsi.
11. Teman-teman PPL SMA N 13 Semarang dan KKN Reguler Angkatan ke-71 Posko 21 Desa Rejosari Kecamatan Karang Tengah Kabupaten Demak yang telah memberikan kenangan indah dan berharga.
12. Teman-teman Kos Citra Gordyn yang selalu mendukung, menghibur, dan menjadi tempat bertukar cerita dalam setiap suka dan duka di Semarang.
13. Last but not least, I wanna thank my self. I wanna thank for believing my self. I wanna thank for doing all this hard work. I wanna thank for never quitting. I wanna thank e for just being me at all times.

Semoga Allah SWT, senantiasa membalas kebaikan yang telah dilakukan. Penulis menyadari bahwa penelitian skripsi ini masih banyak kekurangan, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk perbaikan dan penyempurnaan skripsi di masa yang akan datang. Penulis

berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan, pembaca, dan masyarakat luas. Aamiin.

Semarang, 15 Oktober 2021

Penulis,

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized 'F' followed by 'aza' and 'Ula' in a cursive script.

Faza Khilyatin Ula

NIM. 1503086057

DAFTAR ISI

SKRIPSI	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
PENGESAHAN	iii
NOTA DINAS.....	iv
ABSTRAK	vi
TRANSLITERASI ARAB-LATIN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	10
C. Pembatasan Masalah	11
D. Rumusan Masalah	11
E. Tujuan Penelitian.....	11
F. Manfaat Penelitian	12
BAB II LANDASAN TEORI.....	14
A. Kajian Teori	14
1. Efektivitas Model Pembelajaran POE	14
a. Efektivitas Pembelajaran.....	14
b. Pengertian Model Pembelajaran POE	15

c. Sintaks Model Pembelajaran POE	17
d. Kelebihan dan Kelemahan Model Pembelajaran POE	21
2. <i>Higher Order Thinking Skills</i> Siswa	24
a. Pengertian <i>Higher Order Thinking Skills</i> (HOTS)	24
b. Karakteristik Pembelajaran Berbasis HOTS	31
c. Menyusun Soal HOTS	34
d. Peranan Soal HOTS dalam Penilaian	43
3. Materi <i>Plantae</i> Kelas X MIPA	46
a. Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	46
b. Komponen Materi <i>Plantae</i>	47
c. Tumbuhan Lumut (<i>Bryophyta</i>)	49
d. Tumbuhan Paku (<i>Pteridophyta</i>)	57
e. Tumbuhan Berbiji (<i>Spermatophyta</i>)	62
B. Kajian Penelitian yang Relevan	73
C. Kerangka Berpikir	85
D. Hipotesis Penelitian	86
BAB III METODE PENELITIAN	87
A. Jenis Penelitian	87
B. Tempat dan Waktu Penelitian	89
C. Populasi dan Sampel Penelitian	89
D. Definisi Operasional Variabel	91

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	94
F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen	95
G. Teknik Analisis Data.....	108
BAB IV DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA.....	118
A. Deskripsi Hasil Penelitian	118
B. Analisis Data.....	121
C. Pembahasan	131
D. Keterbatasan Penelitian	143
BAB V PENUTUP	146
A. Kesimpulan	146
B. Saran.....	147
DAFTAR PUSTAKA	148
LAMPIRAN	159

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2. 1	Aktivitas Guru dan Siswa dalam Model Pembelajaran POE	19
Tabel 2. 2	Dimensi Proses Berpikir	26
Tabel 2. 3	Penelitian yang Relevan	73
Tabel 3. 1	Desain Penelitian Quasi Eksperimental dengan bentuk <i>Pre test Post test Control Group Design</i>	88
Tabel 3. 2	Populasi Penelitian	89
Tabel 3. 3	Sampel Penelitian	91
Tabel 3. 4	Indikator Model Pembelajaran POE (<i>Predict-Observe-Explain</i>)	92
Tabel 3. 5	Indikator <i>Higher Order Thinking Skills</i>	94
Tabel 3. 6	Hasil Perhitungan Validitas Item Soal Pilihan Ganda	98
Tabel 3. 7	Hasil Perhitungan Validitas Item Soal Pilihan Ganda	100
Tabel 3. 8	Klasifikasi Indeks Reliabilitas	103
Tabel 3. 9	Kriteria Tingkat Kesukaran	104
Tabel 3. 10	Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal Pilihan Ganda	104
Tabel 3. 11	Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal Uraian	105

Tabel 3. 12	Kriteria Daya Pembeda	106
Tabel 3. 13	Hasil Perhitungan Daya Beda Soal	
	Pilihan Ganda	107
Tabel 3. 14	Hasil Perhitungan Daya Beda Soal	
	Uraian	108
Tabel 3. 15	Kategori Skor <i>N-Gain</i>	116
Tabel 3. 16	Kriteria Tafsiran Efektivitas <i>N-Gain</i>	117
Tabel 4. 1	Sebaran Data Higher Order Thinking Skills Siswa	
	Kelas Eksperimen	119
Tabel 4. 2	Sebaran Data Higher Order Thinking Skills Siswa	
	Kelas Kontrol	121
Tabel 4. 3	Daftar Distribusi Frekuensi Nilai Pre test Kelas X	
	MIPA 1 (Eksperimen)	122
Tabel 4. 4	Daftar Distribusi Frekuensi Nilai Pre test Kelas X	
	MIPA 2 (Kontrol)	123
Tabel 4. 5	Daftar Distribusi Frekuensi Nilai Post test Kelas X	
	MIPA 1 (Eksperimen)	124
Tabel 4. 6	Daftar Distribusi Frekuensi Nilai Post test Kelas X	
	MIPA 2 (Kontrol)	125
Tabel 4. 7	Hasil Uji Kesamaan Rata-Rata Pre test	127
Tabel 4. 8	Hasil Uji Perbedaan Rata-Rata Post test	129

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2. 1	Struktur Tubuh Lumut	50
Gambar 2. 2	Skema Reproduksi Lumut	51
Gambar 2. 3	Struktur Tubuh <i>Sphagnum</i> sp.	53
Gambar 2. 4	Struktur Tubuh <i>Marchantia</i> sp.	55
Gambar 2. 5	Struktur Anteridium dan Arkegonium <i>Marchantia</i> sp.	56
Gambar 2. 6	Struktur Tubuh Lumut Tanduk	57
Gambar 2. 7	Struktur Tubuh Paku	58
Gambar 2. 8	Perbedaan struktur gametofit pada Gymnospermae dan Angiospermae	67
Gambar 2. 9	Kerangka Berpikir	85
Gambar 4. 1	Nilai Rata-Rata Pre Test dan Post Test Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	118
Gambar 4. 2	Kurva Hasil Uji Kesamaan Rata-Rata Nilai Pre test antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	128
Gambar 4. 3	Kurva Hasil Uji Perbedaan Rata-Rata Nilai Post test antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	129
Gambar 6. 1	Pelaksanaan <i>Pre test</i>	327
Gambar 6. 2	Pelaksanaan <i>Post test</i>	327
Gambar 6. 3	Kegiatan Pembelajaran di Kelas Kontrol	

	(X MIPA 2)	327
Gambar 6. 4	Pemantauan Kegiatan Diskusi Kelas Kontrol (X MIPA 2)	328
Gambar 6. 5	Presentasi Perwakilan Kelompok di Kelas Kontrol (X MIPA 2)	328
Gambar 6. 6	Kegiatan Pembelajaran di Kelas Eksperimen (X MIPA 1)	328
Gambar 6. 7	Kegiatan Observasi Tumbuhan Paku Kelas Eksperimen (X MIPA 1)	328
Gambar 6. 8	Kegiatan Observasi Tumbuhan Lumut Kelas Eksperimen (X MIPA 1)	329
Gambar 6. 9	Kegiatan Observasi Tumbuhan Berbiji Kelas Eksperimen (X MIPA 1)	329

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Daftar Nama Kelas Eksperimen
Lampiran 2	Daftar Nama Kelas Kontrol
Lampiran 3	Kisi Kisi Uji Coba Soal Pilihan Ganda
Lampiran 4	Kisi Kisi Uji Coba Soal Uraian
Lampiran 5	Soal Uji Coba Pilihan Ganda
Lampiran 6	Soal Uji Coba Uraian
Lampiran 7	Kunci Jawaban Soal Uji Coba Pilihan Ganda
Lampiran 8	Kunci Jawaban Soal Uji Coba Uraian
Lampiran 9	Soal <i>Pre test</i> Dan <i>Post test</i>
Lampiran 10	Kunci Jawaban <i>Pre test</i> Dan <i>Post test</i>
Lampiran 11	Daftar Nama Kelas X MIPA 3 Uji Coba Soal
Lampiran 12	Uji Validitas Soal Uji Coba Pilihan Ganda
Lampiran 13	Uji Reliabilitas Soal Uji Coba Pilihan Ganda
Lampiran 14	Uji Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba Pilihan Ganda
Lampiran 15	Uji Daya Beda Soal Uji Coba Pilihan Ganda
Lampiran 16	Uji Validitas Soal Uji Coba Uraian
Lampiran 17	Uji Reliabilitas Soal Uji Coba Uraian
Lampiran 18	Uji Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba Uraian
Lampiran 19	Uji Daya Beda Soal Uji Coba Uraian
Lampiran 20	RPP Kelas Eksperimen
Lampiran 21	LKPD Kelas Eksperimen
Lampiran 22	RPP Kelas Kontrol

Lampiran 23	LKPD Kelas Kontrol
Lampiran 24	Data Nilai <i>Pre test</i> Dan <i>Post test</i> Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen
Lampiran 25	Uji Normalitas <i>Pre test</i> Kelas Eksperimen
Lampiran 26	Uji Normalitas <i>Pre test</i> Kelas Kontrol
Lampiran 27	Uji Normalitas <i>Pre test</i> SPSS
Lampiran 28	Uji Normalitas <i>Post test</i> Kelas Eksperimen
Lampiran 29	Uji Normalitas <i>Post test</i> Kelas Kontrol
Lampiran 30	Uji Normalitas <i>Post test</i> SPSS
Lampiran 31	Uji Homogenitas <i>Pre test</i>
Lampiran 32	Uji Homogenitas <i>Pre test</i> SPSS
Lampiran 33	Uji Homogenitas <i>Post test</i>
Lampiran 34	Uji Homogenitas <i>Post test</i> SPSS
Lampiran 35	Uji Kesamaan Rata-Rata
Lampiran 36	Uji Hipotesis (Perbedaan Rata-Rata)
Lampiran 37	Uji N-Gain
Lampiran 38	Uji Efektivitas
Lampiran 39	Lembar Hasil <i>Pre test</i> Siswa
Lampiran 40	Lembar Hasil <i>Post test</i> Siswa
Lampiran 41	Hasil LKPD Kelas Eksperimen
Lampiran 42	Hasil LKPD Kelas Kontrol
Lampiran 43	Lembar Wawancara
Lampiran 44	Lembar Kegiatan Penelitian
Lampiran 45	Surat Penunjukan Dosen Pembimbing

Lampiran 46	Surat Ijin Riset
Lampiran 47	Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian
Lampiran 48	Dokumentasi
Lampiran 49	Riwayat Hidup

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan yaitu proses pembelajaran antara guru dan siswa guna memperoleh pengetahuan yang diharapkan. Proses belajar dapat berlangsung baik dengan cara langsung atau tidak langsung, baik antar individu maupun antar kelompok. (Neolaka, 2017). Indikator adanya kegiatan belajar, yaitu adanya pergantian tingkah laku, pergantian pola pikir, dan pergantian sikap yang ada pada siswa (Lefudin, 2017). Kegiatan pembelajaran di dalamnya dilakukan oleh guru dan juga siswa yang saling berinteraksi satu sama lain membahas mengenai materi pelajaran. Materi pelajaran yaitu bagian penting didalam proses pembelajaran karena materi pelajaran adalah inti dari kegiatan belajar mengajar (Sanjaya, 2013).

Kegiatan pembelajaran dirancang melalui penerapan model pembelajaran. Kurikulum 2013 mengarahkan dan membekali siswa dengan sejumlah kompetensi yang diperlukan di abad ke-21 seperti yang ada dalam 4C, yaitu *critical thinking, creativity, collaboration, dan communication* (Isbandiyah, 2019). Kegiatan belajar mengajar pada kurikulum 2013 pelaksanaannya menggunakan berbagai pendekatan. Contoh pendekatan

yang digunakan yaitu pendekatan saintifik. Peran pendidik dalam kegiatan langkah ilmiah tersebut adalah mengarahkan dan memberi penguatan serta pengayaan tentang hal-hal yang dipelajari siswa (Musfiquon, 2015).

Kurikulum 2013 mengharapkan siswa dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kreatif, komunikatif, dan bijak dalam membuat keputusan. Tuntutan keaktifan siswa dalam kurikulum 2013 ini mempengaruhi cara belajar siswa dan cara mengajar guru. Guru harus memilih model pembelajaran yang pas sehingga siswa bisa lebih aktif dan paham dengan materi (Intan, dkk, 2020). Ada beberapa sekolah yang sudah memberlakukan adanya kurikulum, contohnya SMA atau MA di Kota Kudus. Suhadi selaku Kasi Pendidikan Madrasah di Kementerian Agama Kudus (Radar Kudus 2019, diakses 16 Januari 2020) mengatakan bahwa ada 4 MA yang sudah menggunakan kurikulum 2013, yaitu MAN 1 Kudus, MAN 2 Kudus, MA NU Banat, dan MA Ma'ahid. Sriyati selaku Kabid Pendidikan Menengah Dinas Pendidikan, Pemuda, dan Olahraga Kabupaten Kudus (ISKnews 2016, diakses 16 Januari 2020) mengatakan bahwa ada 10 SMA di Kudus yang sudah menggunakan kurikulum 2013 diantaranya yaitu, SMA 1 Bae, SMK 1 Kudus, SMA 1 Kudus, SMA 2 Kudus, dan SMK Wisudha

Karya. Sekolah yang memberlakukan kurikulum 2013 ini belum semua bisa memberlakukan strategi kegiatan belajar mengajar sebagaimana kurikulum 2013, namun masih dijumpai guru mata pelajaran yang menggunakan metode konvensional seperti pada KTSP.

Model pembelajaran sangatlah berperan dalam penentuan kegiatan belajar mengajar di kelas yang pelaksanaannya harus mengacu pada pendekatan, tujuan, tahapan, lingkungan pembelajaran, dan pengelolaan kelas (Trianto, 2010). Model pembelajaran itu sendiri merupakan suatu rencana yang digunakan untuk membentuk kurikulum, merancang materi-materi pembelajaran dan membimbing jalannya pembelajaran di kelas (Rusman, 2012). Model pembelajaran penting karena dapat dijadikan pedoman pencapaian tujuan pembelajaran yang didalamnya memuat strategi, teknik, metode, bahan, media, dan alat penilaian pembelajaran (Afandi, dkk, 2013).

Pembelajaran Biologi dapat dilakukan dengan pendekatan saintifik. Pendekatan ini dilakukan dengan menggunakan model pembelajaran (Kemendikbud, 2014). Salah satu kegiatan dengan pendekatan saintifik dalam pembelajaran biologi adalah pembelajaran dengan mengeksplor pengetahuan siswa agar siswa dapat

menjelaskan kembali dengan pengetahuan yang dimilikinya (Rusman, 2012). Salah satu model pembelajaran yang dapat menggali pengetahuan siswa adalah adalah model pembelajaran *Predict-Observe-Explain* (Megayani dan Nurhalimah, 2017).

Penerapan model pembelajaran POE diharapkan dapat menjelaskan sesuatu yang sebelumnya sudah diberikan informasi dan sudah ada kegiatan observasi terhadap informasi tersebut secara mendalam, sehingga hasil belajar juga ikut meningkat (Megayani dan Nurhalimah, 2017). Model pembelajaran ini juga bisa meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa (Amirullah, dkk, 2019). Selain meningkatkan kemampuan berpikir kritis, model pembelajaran POE juga dapat meningkatkan hasil belajar siswa (Firdos, dkk, 2013).

Menurut White dan Gunstone (2013) di dalam Ertikanto (2016), POE (*Predict-Observe-Explain*) adalah suatu model pembelajaran yang efisien untuk menciptakan diskusi bagi siswa mengenai konsep suatu pengetahuan. Model pembelajaran POE melatih siswa untuk memprediksi atau meramalkan sebuah permasalahan, melakukan pengamatan pada kegiatan akhir siswa menjelaskan hasil observasi dari prediksi mereka sebelumnya. Model pembelajaran *Predict-Observe-Explain*

ini terdiri dari tiga tahapan, yaitu tahapan pertama *predict* (memprediksi), kedua *observe* (mengobservasi) dan yang ketiga *explain* (menjelaskan). Fayakun dan Joko (2015) menjelaskan bahwa model pembelajaran POE yang digunakan dapat memberikan pengaruh positif serta mampu menaikkan HOTS siswa daripada metode konvensional yang biasa digunakan oleh guru.

HOTS (*Higher Order Thinking Skills*) memengaruhi aktivitas pembelajaran pada kurikulum 2013. Hasil studi dari *Programme for International Student Assessment* (PISA), tahun 2016 memperlihatkan bahwa kemampuan siswa Indonesia masih rendah dalam kemampuan berpikir tingkat tingginya. Berdasarkan hasil studi tersebut, pembelajaran yang dilakukan harus dapat mendorong kemampuan berpikir tinggi (HOTS) siswa. Siswa harus memiliki kemampuan yang berada di tingkatan HOTS sehingga membuat guru harus menyiapkan cara penyampaian materi yang pas untuk peningkatan HOTS. Guru harus dapat menyampaikan materi dengan cara yang membuat peserta didik dapat berpikir sesuai dengan pendekatan saintifik yang digunakan dalam kurikulum 2013. Kemampuan siswa harus disesuaikan juga dengan tingkatan HOTS. Banyak soal-soal yang mengandung HOTS yang harus dapat dipahami dan dijawab oleh siswa,

sehingga guru harus memilih model pembelajaran yang cocok untuk meningkatkan HOTS siswa (Isbandiyah, 2019).

Soal yang mengandung HOTS mampu memicu HOTS siswa. Oleh karena itu pembelajaran berbasis HOTS juga diperlukan agar nantinya siswa dapat memahami dan mengerjakan soal-soal berbasis HOTS juga. Soal berbasis HOTS ini adalah soal kompleks yang tidak bisa diselesaikan hanya dengan ingatan sederhana, akan tetapi butuh penerapan strategi dan suatu proses tertentu. Beberapa informasi perlu dicari dalam upaya menyelesaikan permasalahan berbasis HOTS, sehingga dibutuhkan strategi dalam penyelesaiannya. HOTS ini mencakup kemampuan bernalar, menggunakan bukti baru, menambah informasi untuk mengisi celah logika, melakukan eksplorasi, dan membuat penafsiran (Sani, 2019).

Permasalahan yang mengandung HOTS ada pada beberapa materi pelajaran biologi salah satunya yaitu materi *Plantae*. Berdasarkan wawancara dengan guru mata pelajaran biologi di MAN 1 Kudus yaitu ibu Teguh Larasati Andriani, materi *Plantae* atau tumbuhan termasuk dalam materi yang tingkat kesulitannya sedang sampai tinggi bagi siswa. Hal ini dibuktikan dengan hasil dari ulangan

harian materi *Plantae*, ada sekitar 45% siswa yang memperoleh nilai rata-ratanya dibawah KKM, sedangkan ada 55% siswa rata-ratanya diatas KKM dari nilai KKM minimal 75. Materi tumbuhan banyak berisi hafalan dalam klasifikasinya. Walaupun beberapa materi sudah pernah didapatkan di jenjang pendidikan yang sebelumnya, akan tetapi di kelas 10 ini siswa diharapkan dapat memahami kembali materi tumbuhan. Materi tumbuhan di kelas 10 ini juga berisi beberapa sub bab yang belum didapatkan di jenjang sekolah sebelumnya seperti sistem reproduksi dari tumbuhan secara detail. Sehingga siswa diminta agar bisa memahami materi tidak hanya menghafal akan tetapi dengan kegiatan observasi agar peserta lebih memahami konsep daripada hanya menghafal tanpa mengetahui konsep materi itu sendiri. Materi *Plantae* dapat digunakan untuk melatih HOTS siswa karena berkaitan langsung dengan kehidupan sehari-hari. Soal-soal pada materi pokok *Plantae* umumnya berupa soal-soal yang berkulat pada bagian-bagian tubuh tumbuhan serta kaitannya dalam setiap bagian tubuh tersebut, sehingga siswa membutuhkan analisis terlebih dahulu sebelum menjawab butir-butir soal.

Melihat dari pentingnya materi tumbuhan ini, siswa dapat lebih menganalisis materi tumbuhan dengan

observasi secara langsung. Kegiatan observasi secara langsung ini dapat merangsang kemampuan siswa untuk mengembangkan pemikiran berpikir tingkat tingginya (HOTS). Maka dari itu model pembelajaran *Predict-Observe-Explain* bisa diterapkan supaya melatih kemampuan berpikir siswa secara langsung. Siswa membuat prediksi tentang apa saja klasifikasi yang termasuk dalam kingdom *Plantae*, kemudian melakukan observasi beberapa tumbuhan yang masuk dalam klasifikasi dan mengidentifikasi ciri-cirinya. Setelah itu siswa menjelaskan apa saja yang didapatkan dari kegiatan observasinya dengan mempresentasikan di depan teman-teman dan gurunya. Kegiatan pembelajaran seperti ini nantinya diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tingginya dan memiliki pengaruh pada hasil belajar dari siswa itu sendiri.

Observasi yang dilaksanakan di MAN 1 Kudus, diketahui bahwa pembelajaran berbasis diskusi aktif memang sangat dibutuhkan bagi siswa. Guru mapel Biologi kelas 10 (Wawancara, tanggal 2 Desember 2019) menuturkan bahwa pembelajaran Biologi siswa memang harus diajak untuk aktif dan saling berinteraksi antar temannya, sehingga materi yang didapatkan tidak hanya dari guru saja akan tetapi juga dari pemikiran mereka.

Apalagi untuk pembelajaran Biologi memang tidak hanya menuntut siswa hafal, akan tetapi juga memahami dengan baik. Untuk saat ini kegiatan belajar mengajar masih berpusat kepada guru dengan metode ceramah. Guru memang sudah menggunakan metode lain seperti praktikum dan diskusi akan tetapi hanya dilakukan pada materi tertentu saja. Penggunaan metode ceramah dan model pembelajaran konvensional yang dilaksanakan guru Biologi di MAN 1 Kudus, karena guru menginginkan siswanya lebih cepat paham dengan materi dan meminimalisir kesalahan konsep. Akan tetapi, dengan diberlakukannya metode ceramah secara terus menerus siswa semakin lama merasa jenuh dan akhirnya mengabaikan pelajaran. Siswa butuh model dan metode pembelajaran yang bervariasi sehingga nantinya dapat lebih antusias dalam mengikuti pembelajaran.

Guru membutuhkan model pembelajaran yang mendukung kegiatan diskusi siswa dan merangsang kemampuan HOTS (*Higher Order Thinking Skills*) siswa. Model pembelajaran yang mendukung adalah model pembelajaran POE. Model pembelajaran ini nanti dibutuhkan agar dapat membimbing siswa dalam diskusi agar lebih terkonsep terutama pada materi berbasis diskusi seperti materi *Plantae* (tumbuhan).

Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti mencoba mengkaji dengan mengadakan penelitian dalam bentuk penulisan skripsi dengan judul “Efektivitas Model Pembelajaran *Predict-Observe-Explain* Untuk Meningkatkan *Higher Order Thinking Skills* Siswa pada Materi *Plantae* Kelas di MAN 1 Kudus”.

B. Identifikasi Masalah

Penelitian ini memiliki identifikasi masalah meliputi.

1. Guru dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar masih terpusat pada guru dengan model ceramah sehingga kurang menggali HOTS siswa
2. Peserta didik cenderung pasif dan belum terlibat secara aktif untuk menemukan sendiri konsep dari materi pembelajaran
3. Guru kurang memberikan ruang bagi siswa untuk mengembangkan HOTS dalam pembelajaran dan HOTS siswa belum tercapai secara optimal
4. Hasil belajar siswa pada materi *Plantae* rendah dan siswa belum mampu untuk memecahkan masalah HOTS yang berhubungan dengan materi *Plantae* yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari

C. Pembatasan Masalah

Agar masalah tidak terlalu menyimpang dan meluas, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Penelitian dilakukan pada siswa kelas X MIPA MAN 1 Kudus
2. Model pembelajaran yang diterapkan di penelitian ini yaitu model pembelajaran *Predict-Observe-Explain*
3. Materi pelajaran dibatasi hanya pada materi *Plantae*
4. Kemampuan yang diukur adalah HOTS siswa yang dilihat pada ranah kognitif siswa

D. Rumusan Masalah

Sesuai dengan latar belakang maka timbul suatu masalah yaitu apakah model pembelajaran *Predict-Observe-Explain* efektif untuk meningkatkan *Higher Order Thinking Skills* siswa pada materi *Plantae* di MAN 1 Kudus tahun pelajaran 2019/2020

E. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi efektivitas model pembelajaran *Predict-Observe-Explain* untuk meningkatkan *Higher Order Thinking Skills* siswa pada materi *Plantae* di MAN 1 Kudus tahun pelajaran 2019/2020.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberi beberapa manfaat yaitu.

1. Secara teoritis

Penambahan eksplorasi proses belajar pada materi *Plantae* dan dapat memudahkan guru untuk mengamati perkembangan kerangka berpikir siswa dengan model pembelajaran POE.

2. Secara praktis

Penelitian ini nantinya dapat digunakan oleh berbagai pihak meliputi.

a. Peneliti

Peneliti dapat menggunakannya sebagai rujukan dalam melakukan penelitian lainnya dan sebagai calon guru, peneliti menggunakan model pembelajaran ini ketika mengajar.

b. Siswa

Memberi manfaat pada siswa dalam menunjang keterampilan siswa dalam proses pembelajaran tentang materi *Plantae* dan meningkatkan keaktifan siswa dalam proses pembelajaran.

c. Guru

Memberikan informasi dan pengalaman kepada guru untuk merancang, mengamati serta mengevaluasi keterampilan berpikir siswa sehingga guru dapat mengetahui tentang keterampilan HOTS siswa.

d. Sekolah

Memberikan sumbangan penelitian sebagai bahan kajian bersama sehingga bisa dijadikan referensi model pembelajaran dalam kelas.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kajian Teori

1. Efektivitas Model Pembelajaran POE

a. Efektivitas Pembelajaran

PP nomor 19 tahun 2005 tentang standar nasional pendidikan tertulis bahwa lingkungan belajar yang efektif adalah interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, inovatif, dan penemuan sendiri. Kegiatan pembelajaran akan berhasil atau efektif, apabila kegiatan pembelajaran dapat merangsang terjadinya proses belajar (Amri, 2013). Efektivitas pembelajaran yaitu ukuran berhasilnya proses interaksi antara siswa dengan siswa maupun siswa dengan guru dalam pencapaian tujuan pembelajaran (Afifatu, 2017). Keberhasilan efektivitas pembelajaran dicapai ketika tujuan pembelajaran tercapai atau tepat dalam pengelolaan situasi pembelajaran dan hasil belajar siswa yang optimal (Bambang, 2008).

Efektivitas pembelajaran dilihat dari aktivitas pembelajaran yang sedang berlangsung, mulai dari respon hingga hasil belajar. Untuk mencapai hasil belajar yang efektif, perlu hubungan timbal balik

antara guru dan siswa (Mulyasa, 2004). Kondisi lingkungan sekolah, sarana prasarana, dan media pembelajaran sangat dibutuhkan untuk mencapai hasil belajar siswa yang efektif (Rohmawati, 2017).

b. Pengertian Model Pembelajaran POE

Model pembelajaran merupakan landasan pembelajaran yang bersumber dari teori psikologi dan teori belajar yang dikembangkan atas dasar analisis implementasi kurikulum dan implikasinya pada tingkat operasional di kelas. Model pembelajaran juga dapat dipahami sebagai contoh bagaimana kurikulum disusun, materi diatur, dan instruksi pembelajaran diberikan kepada guru kelas (Suprijono, 2009).

Model pembelajaran yang membuat siswa tetap aktif belajar adalah model pembelajaran kooperatif. Salah satu model pembelajaran kooperatif adalah model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*). Model pembelajaran kooperatif mempunyai keuntungan yang sangat besar dalam memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan kemampuannya dalam proses pembelajaran (Ertikanto, 2016).

Model pembelajaran POE telah dikembangkan dalam pendidikan sains. Model pembelajaran POE ini akan berhasil jika siswa memiliki kesempatan untuk melihat apa yang telah didemonstrasikan oleh guru dan langsung mendemonstrasikan sendiri (Warsono dan Hariyanto, 2012). Pemahaman siswa dalam model pembelajaran POE digali dengan beberapa tugas, yaitu memprediksi, mengobservasi, serta memberikan penjelasan. Model pembelajaran ini menuntut aktif siswa dalam kegiatan pembelajaran. Tugas guru dalam pembelajaran model ini hanyalah sebagai fasilitator (Indrawati, 2009).

Model pembelajaran POE didalamnya terdapat indikator keterampilan sains. Pembekalan keterampilan proses sains yang dilakukan melalui model pembelajaran POE dapat meringankan penerapan konsep sains siswa dalam kehidupan (Zulfiani, 2009). Model pembelajaran *Predict-Observe-Explain* adalah model yang efisien guna menciptakan diskusi bagi siswa tentang konsep sains. Model pembelajaran POE ini melibatkan siswa dalam memperkirakan fenomena, melakukan

pengamatan, dan pada kegiatan akhir siswa menginterpretasikan hasil dari pengamatan dengan prediksi yang telah dibuat sebelumnya (White dan Gunstone, 2013). Adapun tahapan model pembelajaran POE ini terdiri *predict* (memprediksi), *observe* (mengobservasi), dan *explain* (menjelaskan) (Ertikanto, 2016).

Manfaat digunakannya model pembelajaran *Predict-Observe-Explain* lebih dari sekedar pengalaman belajar yang tak terlupakan bagi siswa. Siswa diminta untuk meningkatkan kepercayaan diri mereka terhadap prediksi yang mereka dibuat. Hal ini melibatkan keterampilan abad ke-21 yang sangat penting, yaitu kemampuan metakognitif. Kemampuan metakognitif ini merupakan kemampuan peserta didik untuk dapat merefleksikan proses berpikirnya sendiri (Dalziel, 2010).

c. Sintaks Model Pembelajaran POE

Ada 3 langkah dari metode ilmiah yang dilakukan dengan model pembelajaran POE yaitu.

- 1) *Prediction*, merupakan proses asumsi tentang suatu fenomena. Siswa perlu menyiapkan alasan mengapa mereka bisa membuat asumsi

terhadap fenomena yang disajikan. Siswa diberikan kebebasan untuk membuat asumsi dengan alasan mereka sendiri. Guru tidak boleh membatasi pemikiran siswa sedemikian rupa, sehingga akan banyak ide serta konsep yang muncul dari benak siswa. Guru hanya membantu siswa membimbing dan mengembangkan konsep yang tepat.

- 2) *Observation*, merupakan penelitian dan pengamatan tentang suatu fenomena. Siswa membuat eksperimen atau mengamati suatu kejadian yang terjadi untuk menguji prediksi yang telah siswa ungkapkan. Pada langkah ini siswa mengkonfirmasi atas prediksi mereka. Siswa dilibatkan secara langsung dalam kegiatan observasi ini. Eksperimen diharapkan mampu memberikan pengetahuan yang berarti bagi siswa. Pengalaman siswa dengan model pembelajaran POE dapat meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa (Hsio, 2017).
- 3) *Explanation*, merupakan pemberian penjelasan mengenai kecocokan antara asumsi dan hasil observasi. Jika hasilnya cocok dengan hasil

observasi dan setelah mereka memiliki penjelasan tentang keakuratan prediksinya, maka siswa lebih percaya diri terhadap ide tersebut. Namun, jika prediksinya salah maka siswa bisa mencari penjelasan untuk asumsinya yang salah. Siswa mengalami perubahan konsep dari konsep yang salah menjadi suatu konsep yang benar. Siswa dapat belajar dari kesalahan dan belajar dari kesalahan adalah suatu hal yang tidak akan mudah dilupakan (Ertikanto, 2016).

Tabel 2. 1 Aktivitas Guru dan Siswa pada Model Pembelajaran POE

Langkah Pembelajaran	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
<u>Tahap Pertama</u> (<i>Predict</i>) Prediksi	Memaparkan apersepsi dari materi yang akan dipelajari	Merumuskan hipotesis yang didasarkan masalah dari buku pegangan dan LKS yang berisi suatu fenomena yang akan dibahas pada materi pelajaran
<u>Tahap Kedua</u> (<i>Observe</i>) Pengamatan	Berperan sebagai fasilitator dan mediator jika siswa merasa kesulitan untuk melakukan pengamatan	Mengamati dengan melakukan percobaan berdasarkan masalah yang dipelajari dan mencatat hasil pengamatan untuk refleksi dan diskusi dengan teman

<u>Tahap Ketiga</u> (<i>Explain</i>) Penjelasan	Memfasilitasi diskusi jika siswa menemui masalah dan mengoreksi jika ada kesalahan dari siswa	Mendiskusikan fenomena yang diamati secara konseptual dan membandingkan hasil pengamatan dengan hipotesis yang sebelumnya dibuat sebelumnya dalam kelompok diskusi. Kemudian mempresentasikan hasil observasi di depan kelas dan kelompok lain saling menanggapi, sehingga dapat ditarik kesimpulan dari permasalahan yang dibahas

Model pembelajaran POE ini masuk termasuk ke dalam bentuk pembelajaran kooperatif. Model kooperatif memiliki nilai positif dengan memberikan peluang bagi siswa lebih terlibat dan mengembangkan kemampuannya pada proses pembelajaran. Hal ini karena siswa diminta untuk selalu aktif melalui kegiatan diskusi kelompok dalam kegiatan pembelajaran kooperatif (Ertikanto, 2016). Adanya kerjasama siswa antar kelompok dapat mendorong siswa saling bertukar pikiran serta berargumentasi sehingga meningkatkan rasa ingin tahu (Anggis, 2020).

d. Kelebihan dan Kelemahan Model Pembelajaran POE

Pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Predict-Observe-Explain* memiliki keuntungan besar dalam melatih keterampilan berpikir kritis siswa. Langkah pembelajaran dalam POE memiliki kelebihan dibandingkan dengan model pembelajaran lainnya. Prediksi dapat digunakan oleh guru untuk mengetahui pemahaman awal yang dimiliki siswa mengenai suatu masalah. Observasi atau pengamatan membantu siswa dalam membuktikan kebenaran prediksi yang telah dibuat, sehingga siswa dapat membedakan antara klaim dengan fakta. Siswa juga dapat dengan mudah menentukan solusi pemecahan masalah. Kegiatan menjelaskan dalam langkah pembelajaran POE juga bermanfaat untuk menyampaikan pemahaman siswa dan pengetahuan baru kepada guru dan teman mereka (Arsy dkk, 2018).

Warsono dan Hariyanto (2012) dan Wah Liew (2004) menjelaskan bahwa model pembelajaran *Predict-Observe-Explain* memiliki

kelebihan jika diterapkan dalam proses belajar mengajar. Manfaat-manfaat tersebut yaitu:

- 1) model pembelajaran POE bisa digunakan untuk mengetahui pengetahuan dasar siswa
- 2) memberikan informasi kepada guru tentang ide-ide peserta didik
- 3) menciptakan diskusi antar siswa dan antara siswa dengan guru
- 4) memotivasi siswa untuk melakukan eksplorasi
- 5) merangsang rasa ingin tahu siswa guna mempelajari suatu fenomena.

Karli (2002) dalam Ertikanto (2016) menjelaskan bahwa kelebihan model pembelajaran *Predict-Observe-Explain* lainnya, adalah :

- 1) siswa secara aktif terlibat dalam pengembangan pengetahuan, sikap, serta keterampilan dalam kegiatan pembelajaran yang bersifat kontinu dan demokratis
- 2) potensi diri yang telah dimiliki siswa dikembangkan lebih aktual
- 3) sikap, nilai, dan keterampilan sosial dikembangkan dan dilatih untuk penerapan kehidupan bermasyarakat

- 4) siswa tidak hanya sebagai objek belajar, tetapi juga sebagai subjek belajar, karena siswa dapat menjadi guru mitra untuk siswa lain
- 5) siswa dilatih bekerja bersama dalam kelompok karena tidak hanya mempelajari materi, akan tetapi juga menuntun siswa agar mengembangkan potensi dirinya secara optimal bagi keberhasilan kelompok
- 6) mengurangi kantuk
- 7) mendorong motivasi belajar siswa
- 8) tempat bertanya bagi siswa

Model pembelajaran POE juga memiliki kelemahan, seperti :

- 1) siswa rentan mengobrol dan menggossip
- 2) sering terjadi debat antar anggota kelompok
- 3) terbuangnya waktu diskusi karena perdebatan suatu permasalahan terlalu lama
- 4) terjadinya kesalahan dalam diskusi kelompok.

Kelebihan dan kelemahan menggunakan model pembelajaran POE ini bisa jadi bahan pertimbangan bagi pendidik. Faktor profesionalisme guru dan kesadaran siswa saat mengikuti kegiatan bersama kelompok sangat berperan penting bagi tercapainya tujuan pada

model pembelajaran ini. Tujuan pembelajaran yaitu untuk mengembangkan keterampilan belajar siswa agar siswa lebih aktif, mandiri, dan kreatif dalam belajar sesuai dengan materi pembelajaran (Ertikanto, 2016).

2. *Higher Order Thinking Skills* Siswa

a. Pengertian *Higher Order Thinking Skills* (HOTS)

HOTS berkaitan dengan kemampuan siswa dalam menyelesaikan suatu permasalahan, berpikir kritis dan berpikir kreatif. HOTS juga mencakup kemampuan berpikir logis, reflektif, dan metakognitif (Widodo, 2013). HOTS dari seorang siswa akan tumbuh jika siswa dihadapkan pada persoalan yang tidak familiar, permasalahan sulit dan menghadapi dilema (Sani, 2019).

Higher Order Thinking Skills (HOTS) merupakan proses berpikir siswa pada tingkat kognitif yang lebih tinggi dan tercipta dari beberapa konsep, metode kognitif, dan klasifikasi pembelajaran. Tujuan utama dari *Higher Order Thinking Skills* yaitu peningkatan keterampilan berpikir siswa pada level yang lebih tinggi. Keterampilan ini berkaitan dengan keterampilan berpikir secara kritis untuk menerima informasi,

berpikir kreatif untuk memecahkan masalah, dan membuat keputusan menggunakan pengetahuan yang dimiliki (Saputra, 2016).

Kurikulum 2013 menuntut materi pembelajaran sampai dengan metakognitif yang menuntut siswa untuk dapat memprediksi, merancang, dan merencanakan. Ranah HOTS yaitu berupa analisis, evaluasi, dan kreativitas. Analisis yaitu kemampuan berpikir untuk mengidentifikasi aspek suatu konteks. Evaluasi yaitu suatu kemampuan berpikir dengan mengambil keputusan berdasarkan fakta atau informasi. Kreativitas yaitu kemampuan berpikir ketika merumuskan idea. Kemampuan tersebut adalah keterampilan berpikir tingkat tinggi taksonomi Bloom yang telah direvisi oleh Krathwohl dan Anderson (Saputra, 2016).

Ranah kognitif umum pada taksonomi Bloom memiliki tujuan untuk mengasah keterampilan mental seputar pengetahuan. Versi keterampilan kognitif Bloom kemudian direvisi pada tahun 2001 oleh Lorin Anderson, David Krathwohl, dkk. Kemampuan ada 2 kategori, yaitu kemampuan berpikir tingkat rendah atau *Lower Order Thinking Skills* dan kemampuan berpikir tingkat tinggi atau

Higher Order Thinking Skills. Kemampuan yang masuk dalam *Lower Order Thinking Skills* yaitu kemampuan dalam mengingat (*remembering*), kemampuan dalam memahami (*understanding*), dan kemampuan dalam mengaplikasikan (*applying*). Kemampuan yang termasuk dalam *High Order Thinking Skills* yaitu kemampuan dalam menganalisis (*analyzing*), kemampuan dalam mengevaluasi (*evaluating*), dan kemampuan dalam menciptakan (*creating*) (Brookhart, 2010).

Tabel 2. 2 Dimensi dalam Proses Berpikir

HOTS	Creating (Menciptakan)	• Mencipta idea • Mengambil keputusan tentang kualitas suatu informasi • Kata kerja: mengkonstruksi, desain, kreasi, mengembangkan, menulis, menggabungkan, dan memformulasikan
	Evaluating (Mengevaluasikan)	• Menspesifikasi aspek-aspek • Kata kerja: evaluasi, menilai, menyanggah, memutuskan, memilih, mendukung, menduga, memprediksi
	Analyzing (Menganalisis)	• Menggunakan informasi pada domain berbeda • Kata kerja: mengurai, membandingkan, memeriksa, mengkritisi, menguji
LOTS	Applying	• Menjelaskan ide atau

	(Mengaplikasikan)	konsep • Kata kerja: menggunakan, mendemonstrasikan, mengilustrasikan, mengoperasikan
	Understanding (Memahami)	• Kata kerja: menjelaskan, mengklasifikasi, menerima, melaporkan
	Remembering (Mengingat)	• Mengingat kembali fakta, konsep dan prosedur

Penggunaan HOTS yang memiliki pemecahan tipe permasalahan tingkat tinggi dalam pembelajaran, menuntut guru untuk menetapkan bobot materi yang tinggi juga. Jika berpatokan pada taksonomi Bloom revisi, guru harus memberikan tipe soal yang tinggi kepada siswa. Tipe soal-soal yang termasuk dalam HOTS adalah tipe C4 (menganalisis), C5 (mengevaluasi) dan C6 (menciptakan). Tipe soal ini mendorong siswa untuk berpikir tingkat tinggi dan kritis. Dimensi *Higher Order Thinking Skills* menurut taksonomi Bloom yaitu (Lewy dkk, 2009).

1) C4 (Menganalisis)

Menganalisis atau C4 adalah upaya guna menguraikan suatu materi menjadi bagian-bagian penyusunnya serta hubungan antar bagian tersebut ditentukan dengan materi secara

keseluruhan. Dimensi C4 ini memiliki 3 sub kategori, yaitu.

a) Membedakan yaitu proses pemisahan bagian dari penyusunnya didasarkan dengan pentingnya serta tingkat hubungan antar bagian tersebut. KKO (kata kerja operasional) yang digunakan, yaitu membedakan, memisahkan, memfokuskan, serta memilih.

b) Mengorganisasi yaitu proses pengidentifikasian unsur pembentuk dan mengenali korelasi antar unsur itu sendiri, kemudian disusun menjadi kesatuan yang sistematis. KKO (kata kerja operasional) yang digunakan, yaitu menemukan koherensi, mengintegrasikan, menggarisbawahi, menguraikan, dan menyusun.

c) Menghubungkan adalah proses pengaitan dari bagian-bagian yang saling terkait dan menentukan maksud pertanyaan yang diberikan. KKO (kata kerja operasional) yang digunakan, yaitu menghubungkan, mengaitkan, serta menguraikan.

2) C5 (Mengevaluasi)

Mengevaluasi atau C5 yaitu kegiatan untuk

pembuatan penilaian berdasarkan pada kriteria atau standar yang sudah ditetapkan. Tahapan ini dibagi menjadi 2 sub kategori, yaitu.

- a) Memeriksa yaitu proses pengajuan hipotesis atau pernyataan yang berhubungan dengan fenomena tertentu. KKO (kata kerja operasional) yang digunakan, yaitu mengoordinasikan, mengatur, mendeteksi, menguji dan memonitor.
- b) Mengkritik yaitu kemampuan mengevaluasi berupa penilaian dan pengoreksian proses berdasarkan standar tertentu. KKO (kata kerja operasional) yang digunakan, yaitu, mengkritik, menilai, menghakimi, serta mengoreksi.

3) C6 (Menciptakan)

Menciptakan atau C6 yaitu proses pengumpulan beberapa komponen menjadi suatu kesatuan yang fungsional. Kemampuan menciptakan ada 3 sub kategori, yaitu.

- a) Memunculkan yaitu penentuan hipotesis yang berkaitan dengan suatu fenomena dan kemampuan dalam menciptakan suatu permasalahan. KKO (kata kerja operasional)

yang sering digunakan, yaitu membuat hipotesis.

- b) Merencanakan yaitu proses perencanaan dan penyusunan solusi yang sesuai dengan masalah. KKO (kata kerja operasional) yang digunakan, yaitu merencanakan dan merancang.
- c) Kategori tertinggi pada taksonomi bloom yaitu menghasilkan. Kemampuan menghasilkan yaitu proses pelaksanaan perencanaan yang dibuat untuk solusi pemecahan masalah. KKO (kata kerja operasional) yang digunakan, yaitu menghasilkan, menciptakan. Serta menyusun.

Guru membutuhkan instrumen penilaian dalam bentuk soal-soal untuk melaksanakan penilaian. Instrumen ini berfungsi dalam pengujian aspek pengetahuan, aspek sikap, dan aspek keterampilan. Instrumen penilaian yang guru gunakan dalam pengujian hasil belajar diambil dari buku ataupun kumpulan dari soal-soal ujian. Soal bisa berbentuk pilihan ganda ataupun uraian (Saputra, 2015).

b. Karakteristik Pembelajaran Berbasis HOTS

Menurut Sani (2019), adanya kurikulum 2013 yang sudah diberlakukan pada jenjang pendidikan, berlaku juga pembelajaran berbasis HOTS. Pembelajaran berbasis HOTS memiliki karakteristik yang khas dan berbeda dengan pembelajaran berbasis LOTS yang dulunya dipakai dalam kurikulum sebelum kurikulum 2013. Adapun beberapa karakteristik dari pembelajaran berbasis HOTS ini adalah.

1) Aktivitas Siswa pada Pembelajaran HOTS

Aktivitas siswa pada pembelajaran yang memiliki basis HOTS menuntut siswa lebih aktif untuk berpikir dan merancang permasalahan. Pada pembelajaran berbasis HOTS, siswa juga dilatih untuk menggali informasi sumber yang akurat, melatih kemampuan berpikir kritis, serta bisa menyelesaikan permasalahan. Aktivitas pada pembelajaran HOTS ini juga menuntut siswa untuk berpikir secara analitik, evaluatif dan dapat membuat keputusan (Sani, 2019).

2) Belajar Mengembangkan Kreativitas

Belajar mengembangkan kreativitas merupakan salah satu ciri utama dalam berpikir

tingkat tinggi. Siswa dilatih untuk belajar kreatif dengan cara menemukan sekaligus penggunaan ide yang unik tetapi tetap memiliki alasan logis dalam proses pembelajaran (Gunawan, dkk, 2017). Berpikir dengan kreatif juga melibatkan kreativitas siswa dalam menghasilkan suatu produk yang baru. Hasil berpikir kreatif yang berupa produk, ide maupun gagasan konsep yang ada sebelumnya dan bisa mudah dimengerti oleh siswa itu sendiri (Ekasari dkk, 2016).

Guru perlu melakukan beberapa hal agar siswa dapat mengembangkan kemampuan berpikir kreatif melalui proses belajar mengajar di kelas. Menurut Sani (2019), beberapa hal yang perlu dilakukan guru yaitu:

- a) menerima dan mendorong pemikiran siswa yang divergen
- b) memaklumi jika terjadi perbedaan pendapat
- c) mendorong siswa untuk yakin pada keputusan siswa sendiri
- d) menekankan bahwa setiap siswa mampu berkreasi dalam bidang tertentu
- e) menyediakan waktu, ruang dan bahan-bahan untuk mendukung tugas kreatif siswa

f) mendorong siswa untuk berpikir kreatif.

3) Belajar Berpikir Kritis

Siswa dilatih untuk berpikir kritis oleh guru agar siswa tersebut dapat menilai kondisi sosial secara objektif dan dapat mempertimbangkan cara penyelesaian masalah. Tidak hanya mempelajari materi secara langsung, berpikir kritis dalam HOTS juga terkait dengan cara siswa mendapatkan solusi permasalahan yang berkaitan. Proses sistematis yang dihasilkan dari berpikir kritis nantinya akan membuat siswa dapat merumuskan dan mengevaluasi pendapat mereka terhadap suatu informasi (Budiarta, 2018).

4) Belajar Mengambil Keputusan

Siswa dilatih untuk belajar mengambil keputusan sangat penting agar siswa nantinya terbiasa dan terampil dalam menyelesaikan permasalahan dengan memilih solusi yang tepat (Sani, 2019).

5) Belajar Menyelesaikan Masalah

Pembelajaran berbasis HOTS memacu siswa untuk belajar penyelesaian masalah terutama dalam kehidupan nyata. Pengetahuan

yang diperoleh dari proses berpikir tingkat tinggi dapat memicu siswa untuk mendapatkan pemahaman konsep yang mendalam. Pemahaman mendalam yang didapat siswa dapat mempermudah mereka untuk memecahkan suatu permasalahan yang baru (Jennifer dkk, 2013).

Menurut Sani (2019), menyelesaikan masalah merupakan upaya dalam menggunakan kemampuan berpikir untuk mengatasi suatu kesulitan. Siswa diajarkan untuk dapat menciptakan solusi untuk penyelesaian masalah yang terbaik. Permasalahan yang biasa didapatkan siswa di sekolah sangat berbeda dengan masalah nyata yang ada di kehidupan siswa. Oleh karena itu, siswa perlu dilatih untuk menyelesaikan masalah yang tidak terikat suatu konten tertentu.

c. Menyusun Soal HOTS

1) Karakteristik Soal HOTS

Soal-soal yang termasuk dalam HOTS tidak berdiri sendiri seperti soal pada umumnya. Soal yang memuat HOTS memiliki transfer dari satu konsep ke konsep yang lain. Soal HOTS juga menuntut siswa untuk dapat memproses stimulus

dan mencari keterkaitan berdasarkan informasi yang berbeda. Penyelesaian soal HOTS juga meminta siswa untuk dapat menggunakan informasi yang ada sehingga bisa menyelesaikan masalah dan menganalisis informasi secara lebih kritis (Setiawati dkk, 2019).

Karakteristik soal kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) menurut Setiawati dkk (2019), yaitu:

a) Mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi

Jawaban dari soal-soal HOTS tidaklah tertulis dalam stimulus, akan tetapi tidak tertulis secara eksplisit pada stimulus. Kegiatan pembelajaran bisa memicu siswa agar mengembangkan kreativitasnya dan proses berpikir kritisnya.

b) Sifatnya divergen

Soal HOTS harus memiliki sifat divergen. Sifat divergen disini artinya mungkin bagi siswa untuk menulis jawaban yang berbeda sesuai dengan proses berpikir analitis, kritis, kreatif, serta penalaran menurut sudut pandang yang berbeda. Soal HOTS yang bersifat divergen ini lebih mudah dirancang

dalam bentuk soal uraian. Soal pilihan ganda juga dapat bersifat divergen asalkan proses berpikir dalam soal pilihan ganda tidak hanya menghafal atau mengulang suatu konsep.

c) Menggunakan multirepresentasi

Soal HOTS yang bagus sebaiknya menggunakan representasi informasi yang berbeda. Contoh representasi informasi, yaitu berupa verbal (dalam bentuk perkalimat), visual (tabel, bagan, grafik, dan juga video), simbolis (simbol, inisial, isyarat, dan juga ikon), serta matematis (rumus, angka, dan persamaan).

d) Permasalahan berbasis kontekstual

Soal HOTS dibuat berdasarkan situasi nyata pada kehidupan nyata. Hal tersebut dilakukan sehingga siswa mampu menerapkan konsep pembelajaran yang didapat untuk penyelesaian masalah. Soal-soal HOTS yang berbasis masalah kontekstual melatih siswa agar bisa menginterpretasikan (*interpret*), menerapkan (*apply*), menghubungkan (*relate*), serta mengintegrasikan (*integrate*) pengetahuan yang didapat untuk penyelesaian

masalah pada konteks kehidupan sehari-hari (Kemendikbud, 2016).

e) Soal yang digunakan bentuknya beragam

Menurut Widana (2017), butir soal HOTS ditulis dengan bentuk soal yang menggunakan model pengujian PISA (*Programme for International Student Assessment*) yaitu :

1) Pilihan ganda

Soal berbasis HOTS biasanya menggunakan stimulus yang bersumber dari situasi yang nyata. Soal bentuk pilihan ganda tersusun dari soal (*stem*) serta pilihan jawaban (*option*). Pilihan jawaban berupa kunci jawaban dan pengecoh (*distractor*). Kunci jawaban merupakan jawaban paling benar, sedangkan pengecoh yaitu jawaban yang salah tapi dapat menjadi pengecoh siswa untuk memilihnya jika siswa tidak menguasai materi pelajaran dengan baik.

2) Pilihan ganda kompleks (ya/tidak atau benar/salah)

Pilihan ganda kompleks dalam soal-soal HOTS berfungsi dalam pengujian

tingkat pemahaman siswa terhadap masalah yang saling berkaitan antara pernyataan satu dengan pernyataan lain. Soal bentuk pilihan ganda kompleks ini berupa pernyataan stimulus yang kontekstual dan siswa nantinya diminta untuk memilih apakah pernyataan yang disajikan itu benar/salah atau ya/tidak. Pernyataan yang dituliskan disusun secara acak antara pernyataan yang salah dan pernyataan yang benar. Hal tersebut agar siswa bisa benar-benar memahami materi dengan menjawab pernyataan yang benar diantara pernyataan yang salah.

3) Isian melengkapi atau singkat

Soal HOTS yang berbentuk isian singkat ataupun melengkapi memiliki karakteristik tertentu. Karakteristiknya yaitu, pertama bagian kalimat yang mengharuskan siswa untuk melengkapi sebaiknya terdapat hanya pada satu ratio butir soal agar tidak membingungkan siswa. Karakteristik yang kedua yaitu, jawaban yang diminta soal harus pasti dan

singkat. Jawaban bisa berupa kata, angka, frase, tempat, waktu, dan simbol.

4) Jawaban pendek atau singkat

Soal HOTS yang berupa jawaban pendek atau singkat merupakan soal yang jawabannya harus berupa kata, kalimat pendek maupun frasa dari suatu pernyataan.

5) Uraian

Soal HOTS yang berbentuk soal uraian meminta siswa agar bisa menyampaikan gagasan atas apa yang telah dipelajari dengan menuliskannya menggunakan kalimat sendiri.

2) Langkah-Langkah Menyusun Soal HOTS

Penulis soal harus menentukan terlebih dahulu materi yang hendak diukur dan dijadikan dasar pertanyaan atau stimulus dalam butir soal HOTS. Pemilihan materi yang akan ditanyakan dalam butir soal HOTS ini membutuhkan penalaran yang tinggi. Kemendikbud (2019) telah membuat pedoman dalam penulisan butir soal HOTS. Pedoman ini menuliskan bahwa dalam penulisan soal HOTS,

penulis harus menguasai bahan ajar, keterampilan penulisan soal dan kreativitas pemilihan stimulus soal yang menarik dan kontekstual (Isbandiyah dan Sanusi, 2019).

Menurut Isbandiyah dan Sanusi (2019), soal-soal HOTS memiliki langkah-langkah penyusunan soal yaitu.

a) Penganalisisan KD

Guru memilih KD yang akan dibuat menjadi soal HOTS. Hal ini dilakukan karena ada KD yang tidak bisa dibuat dengan model soal HOTS. KD untuk soal HOTS harus memuat KKO yang terdapat pada ranah C4, C5, atau C6. Guru bisa secara mandiri maupun lewat forum MGMP bisa melakukan analisis terhadap KD yang dapat dibuat soal HOTS.

b) Penyusunan kisi-kisi soal

Penyusunan kisi-kisi bertujuan membantu guru dalam menulis soal HOTS. Guru membutuhkan pemandu dalam penentuan kemampuan minimal tuntutan KD, memilih materi pokok terkait KD,

perumusan indikator soal, dan penentuan level kognitif.

- c) Pemilihan stimulus yang kontekstual dan menarik

Soal HOTS harus menggunakan stimulus yang menarik siswa dalam artian bisa mendorong siswa untuk tertarik untuk membacanya. Stimulus yang menarik adalah stimulus baru dan belum pernah dibaca oleh siswa dan terkait dengan masalah yang sedang hangat. Stimulus juga harus kontekstual dan sesuai kenyataan dalam kehidupan sehari-hari.

- d) Penulisan butir pertanyaan sesuai dengan kisi-kisi soal

Kaidah penulisan butir soal HOTS digunakan untuk menyesuaikan butir pertanyaan. Kaidah penulisan butir soal HOTS sama dengan kaidah penulisan soal pada umumnya dalam aspek konstruksi dan bahasa, akan tetapi ada perbedaan dalam aspek materinya.

- e) Pembuatan kunci jawaban pedoman atau penskoran (rubrik)

Soal HOTS ditulis harus dengan disertai dengan pedoman penskoran atau kunci jawaban. Pedoman penskoran dibuat khusus untuk bentuk soal uraian. Kunci jawaban dibuat khusus untuk bentuk soal pilihan ganda dan isian singkat.

3) Telaah Soal HOTS

Soal HOTS yang dibuat oleh guru perlu ditelaah terlebih dahulu. Penelaahan soal HOTS memiliki tujuan melihat soal yang dibuat sudah sesuai dengan karakteristik penulisan soal HOTS yang benar atau belum. Telaah soal HOTS ditinjau dari beberapa aspek. Menurut Kemendikbud (2017), aspek-aspek tersebut yaitu.

a) Penggunaan stimulus yang menarik

Soal-soal HOTS yang dibuat guru sebaiknya mengandung stimulus yang menarik. Stimulus ini berupa sesuatu yang baru sehingga menarik peserta didik untuk membaca.

b) Penggunaan stimulus yang kontekstual

Soal yang dibuat oleh guru harus bersifat kontekstual. Kontekstual disini dalam artian soal mengandung gambar atau grafik, teks,

visualisasi ataupun yang lainnya sesuai dengan kehidupan nyata.

c) Pengukuran level kognitif penalaran pada soal

Soal-soal HOTS dibuat bukan hanya untuk menyulitkan siswa dalam menjawabnya akan tetapi juga bertujuan untuk mengasah kemampuan penalaran kognitif siswa. Penyelesaian soal HOTS dicirikan dengan beberapa tahapan proses berpikir.

d) Jawaban tersirat dalam stimulus

Jawaban dalam soal HOTS sebaiknya tidak tertulis secara nyata atau tersurat di stimulus. Jawaban harus tersirat dalam stimulus, sehingga siswa dapat mengembangkan kemampuan berpikirnya setelah membaca stimulus.

d. Peranan Soal HOTS dalam Penilaian

Peranan soal HOTS untuk peningkatan mutu penilaian yaitu.

1) Persiapan kompetensi siswa dalam menyongsong abad 21

Ada 3 kompetensi yang dibutuhkan pada abad 21, yaitu memiliki karakter baik, memiliki kemampuan 4C, dan menguasai literasi berupa

keterampilan berpikir dengan sumber pengetahuan dalam bentuk cetak, visual, digital, dan suara. Pencantuman soal *HOTS* dalam evaluasi pembelajaran bisa melatih siswa untuk pengembangan kemampuan dan keterampilan yang relevan terhadap kebutuhan keterampilan abad 21. Penilaian berbasis soal *HOTS* dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis (*critical thinking*), kreativitas (*creativity*), serta rasa percaya diri (*learning self reliance*) dengan pelatihan untuk memecahkan masalah dalam kehidupan nyata (*problem solving*) (Widana, 2017).

- 2) Pemupukan rasa cinta dan peduli dengan kemajuan daerah

Soal *HOTS* dikembangkan menyesuaikan kondisi ataupun situasi di daerahnya. Permasalahan yang kontekstual di daerah tentunya lebih menarik karena siswa dapat melihat dan merasakan secara langsung. Penyajian soal *HOTS* yang kontekstual di daerah dapat memupuk rasa cinta dan memiliki potensi-potensi yang ada di daerah. Sehingga timbullah rasa kepedulian siswa untuk menyelesaikan

berbagai permasalahan yang ada di daerahnya (Widana, 2017).

3) Peningkatan motivasi belajar siswa

Tantangan dalam pemecahan masalah yang kontekstual dalam masyarakat dapat digunakan sebagai stimulus ketika penyusunan soal penilaian hasil belajar siswa. Soal HOTS yang didalamnya terdapat permasalahan kontekstual dapat menambah motivasi belajar siswa (Widana, 2017).

4) Peningkatan mutu penilaian

Penilaian yang memiliki kualitas juga bisa meningkatkan mutu pendidikan. Siswa dibiasakan untuk dilatih menjawab soal-soal HOTS, dengan begini siswa diharapkan mampu berpikir secara kritis dan kreatif. Soal-soal HOTS dapat meningkatkan kemampuan keterampilan berpikir siswa karena tingkatan dalam berpikir juga tinggi yaitu berupa C4 keatas (Widana, 2017).

3. Materi *Plantae* Kelas X MIPA

a. Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

Kompetensi Inti terdiri atas 4 aspek, yaitu: KI-1 (sikap spiritual), KI-2 (sikap sosial), KI-3 (pengetahuan), dan KI-4 (keterampilan). KI-2 dan KI-3 pada Mata Pelajaran Biologi tidak dirumuskan, tetapi hasil pembelajaran tidak langsung (indirect teaching) dari pengetahuan dan keterampilan, sehingga perlu direncanakan pengembangannya. KI-3 dan KI-4 dirinci lebih lanjut dalam KD mata pelajaran. Pengembangan KD tidak dibatasi oleh rumusan Kompetensi Inti (KI), tetapi disesuaikan dengan karakteristik mata pelajaran, kompetensi, lingkup materi, psikopedagogi. Namun demikian, perumusan KD harus mengacu ke Kompetensi Inti (Kemdikbud, 2013). Kompetensi dasar (KD) materi *Plantae* yaitu.

3.8 Mengelompokkan tumbuhan ke dalam divisi berdasarkan ciri-ciri umum serta mengaitkan peranannya dalam kehidupan.

4.8 Menyajikan data hasil pengamatan dan analisis fenetik dan filogenetik tumbuhan serta peran tumbuhan dalam kelangsungan hidup di bumi.

Sedangkan indikator pencapaian kompetensi (IPK) aspek kognitif pada materi *Plantae* yaitu.

- 3.8.1 Menganalisis ciri umum dunia tumbuhan
- 3.8.2 Mengelompokkan tumbuhan lumut (*Bryophyta*), paku (*Pteridophyta*) dan berbiji (*Spermatophyta*) berdasarkan ciri umum
- 3.8.3 Membandingkan struktur tubuh, cara hidup, habitat, dan reproduksi tumbuhan lumut (*Bryophyta*), paku (*Pteridophyta*) dan berbiji (*Spermatophyta*) berdasarkan pengamatan
- 3.8.4 Membandingkan peranan tumbuhan lumut (*Bryophyta*), paku (*Pteridophyta*) dan berbiji (*Spermatophyta*) dalam kehidupan sehari-hari

b. Komponen Materi *Plantae*

Dunia tumbuhan atau *Plantae* meliputi semua organisme multiseluler, autotrof dan fotosintesis. Tumbuhan merupakan organisme multiseluler yang dapat beradaptasi dengan kehidupan darat yang sesungguhnya. Tumbuhan juga dilengkapi dengan perlengkapan berupa kormus sejati yang berupa akar, batang dan daun untuk mendukung kehidupannya (Anshori dan Martono, 2009).

Makhluk hidup yang termasuk kingdom *Plantae* dalam sistem klasifikasi 5 kingdom adalah tumbuhan lumut (*Bryophyta*), tumbuhan paku (*Pteridophyta*), dan tumbuhan berbiji (*Spermatophyta*). Tumbuhan memiliki morfologi yang mempunyai perbedaan dan juga persamaan. Hal ini menyebabkan tumbuhan dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu tumbuhan tidak berpembuluh dan tumbuhan yang berpembuluh. Pembuluh memiliki fungsi dalam pengaliran sari makanan ke seluruh tubuh tumbuhan (Sulistyorini, 2009).

Tumbuhan yang ada di bumi menyediakan berbagai manfaat bagi kelangsungan hidup makhluk hidup yang lain. Manfaat itu berupa bahan makanan, pakaian, serta bahan bangunan ataupun untuk bahan-bahan kebutuhan yang lain. Tumbuhan tertulis dalam sabda Allah Al-Quran Surat Qaaf ayat 7-8 yaitu,

وَالْأَرْضَ مَدَدْنَاهَا وَأَلْقَيْنَا فِيهَا رَوَاسِيَ وَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ بَهِيجٍ (٧)
تَبْصِرَةً وَذِكْرًا لِكُلِّ عَبْدٍ مُنِيبٍ (٨)

Artinya:

"Dan Kami hamparkan bumi itu dan Kami letakkan padanya gunung-gunung yang kokoh dan Kamu tumbuhkan padanya segala macam tumbuhan yang

indah dipandang mata (7). Untuk menjadi pelajaran dan peringatan bagi setiap hamba yang kembali (mengingat Allah).” (QS. Qaaf: 7-8)

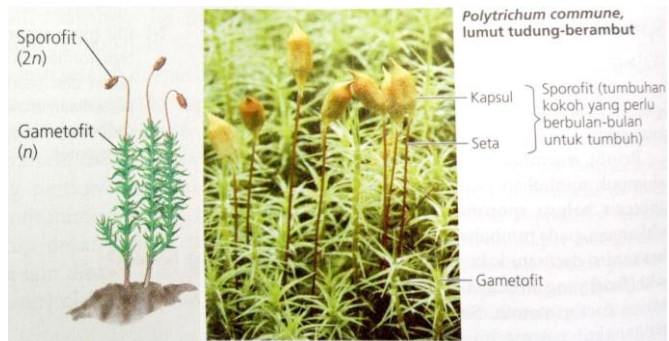
Manfaat yang luar biasa dari tumbuhan adalah berkah bagi manusia dan hewa. Selain manfaat yang diberikan, tumbuhan juga memberikan hikmah khususnya bagi manusia. Quraish Shihab dalam tafsirnya menjelaskan bahwa di dalam Surat Qaaf ayat 7-8, Allah menghamparkan bumi kemudian membangun gunung-gunung di atasnya dengan kuat dan menumbuhkan tumbuhan-tumbuhan subur. Bagian bumi ada yang berupa dataran tinggi seperti gunung-gunung dan juga ada yang terlihat seperti dataran rendah pada tempat lain seperti dasar samudera. Berat diantara bagian dari masing-masing bumi ini sangat seimbang dan Allah menjadikannya tetap berada di tempatnya. Semua kejadian di alam ini hendaknya bisa dijadikan untuk pelajaran, ma'ullah serta peringatan untuk taat kepada Allah (Shihab, 2011).

c. Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*)

1) Ciri-Ciri dan Sifat Lumut

Tumbuhan lumut (*Bryophyta*) adalah tumbuhan autotrof fotosintetik, tidak memiliki

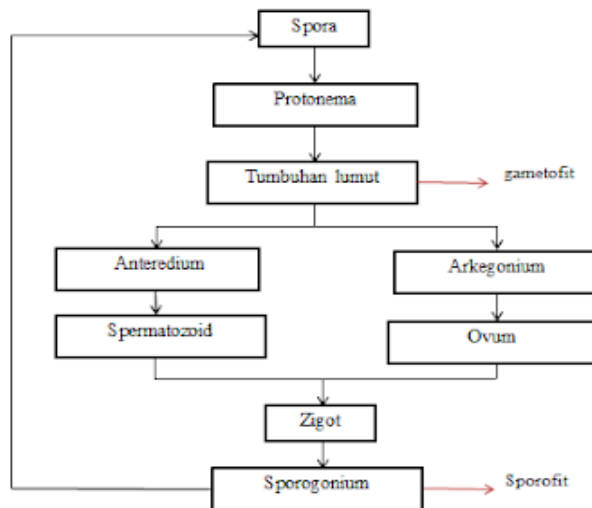
pembuluh namun lumut sudah memiliki batang dan daun yang dapat diamati dengan jelas meskipun akarnya masih berupa rizoid. Jadi lumut dianggap sebagai peralihan antara tumbuhan thallus dan tumbuhan berkormus. Tumbuhan lumut (*Bryophyta*) tidak memiliki jaringan yang diperkuat oleh lignin, sehingga tingginya tidak lebih dari 20 cm. Habitat lumut dapat dengan mudah ditemukan di tempat yang lembab dan basah serta menempel pada pohon dan di permukaan batu (Anshori dan Martono, 2009).



Gambar 2. 1 Struktur Tubuh Lumut (Campbell dkk, 2012)

Daur hidup lumut mengalami dua fase kehidupan, yaitu fase gametofit (haploid) dan fase sporofit (diploid). Daur hidup lumut fase yang lebih dominan adalah fase gametofit (haploid)

sedangkan fase sporofitnya lebih kecil dan hidupnya lebih pendek. Fase sporofit (diploid) menghasilkan spora haploid melalui pembelahan meiosis dalam suatu struktur yang disebut sporangium. Spora-spora kecil yang menyebar dan menemukan tempat sesuai akan berkembang dan menjadi tumbuhan gametofit yang baru (Sulistyorini, 2009).



Gambar 2. 2 Skema Reproduksi Lumut (Sulistyorini, 2009)

2) Penggolongan Lumut dan Peranan Lumut

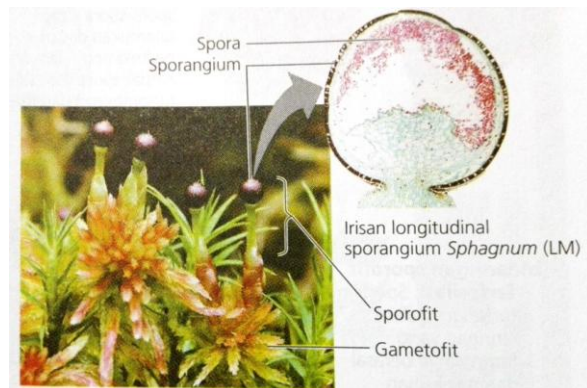
Lumut (*Bryophyta*) yang ada di dunia digolongkan atas.

a) Lumut Daun

Lumut daun berhabitat di suatu tempat yang lembab dan basah, saling menempel pada permukaan batu, tembok, serta tempat-tempat yang terbuka. Tubuh lumut daun memiliki ukuran kecil, batang semu tegak dan lembaran daun tersusun secara spiral. Pangkal batang dari lumut daun terdapat rizoid yang bercabang dan bersepta yang berfungsi sebagai akar. Antheridium dan arkegonium letaknya terpisah. Antheridium dan arkegonium termasuk dalam fase gametofit. Gametofit lumut daun ditemukan memiliki tinggi berkisar kurang dari 1 mm sampai 15 cm. Sporofit lumut daun berbentuk memanjang dengan tinggi hingga sekitar 20cm, sehingga dapat dilihat dengan mata telanjang. Lumut daun sebagian besar berwarna hijau dan bersifat fotosintetik, namun ketika muda sporofit menjadi berwarna coklat kekuningan atau merah kecoklatan ketika akan melepaskan spora (Campbell dkk, 2012).

Lumut daun memang memiliki ukuran yang kecil, tapi memiliki manfaat yang sangat

besar, contohnya lumut gambut (*Sphagnum* sp.). *Sphagnum* sp. menutupi kurang lebih 30% permukaan daratan di bumi dengan kerapatan yang tinggi dan terdapat di kutub utara. Lumut gambut ini berperan penting dalam menstabilkan konsentrasi karbondioksida dalam atmosfer bumi dan dapat membantu pengurangan efek rumah kaca. Golongan lumut daun yang lain adalah *Polytrichum* sp. yang berbentuk seperti beludru dan sering ditemukan menempel pada permukaan batu bata yang basah (Sulistyorini, 2009).



Gambar 2. 3 Struktur Tubuh *Sphagnum* sp.
(Campbell dkk, 2012)

b) Lumut Hati

Lumut hati disebut hati karena mengacu pada gametofitnya yang bentuknya seperti hati dari beberapa anggota. Lumut hati memiliki bentuk lembaran (talus), rizoidnya tidak bercabang yang terdapat di bawah tangkai atau lembarannya. Letak antheridium dan arkegoniumnya juga berpisah. Lumut hati dapat ditemukan di tebing-tebing yang basah, contohnya, *Ricciocarpus* sp. dan *Marchantia* sp. (Anshori dan Martono, 2009).

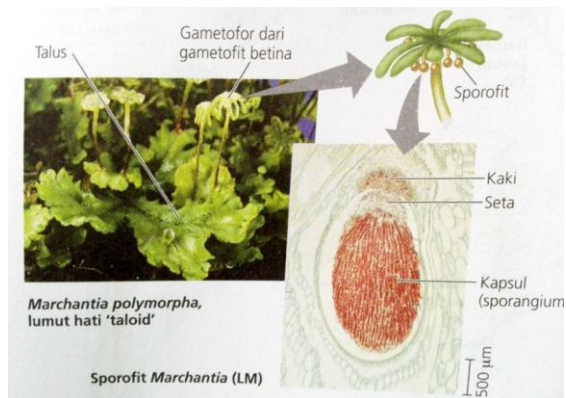
1) *Ricciocarpus* sp.

Lumut jenis ini berhabitat di atas air dan tubuh lumut ini berupa lembaran. Daur hidupnya terdapat dalam fase sporofit yang menghasilkan spora dan fase gametofit yang menghasilkan gamet.

2) *Marchantia* sp.

Lumut jenis ini juga berbentuk lembaran (talus) karena gametofitnya berbentuk pipih. Lumut ini dapat ditemukan menempel diatas permukaan tanah, batu, pohon atau tebing yang basah. Pada bagian bawah dari talus terdapat

rizoid yang digunakan untuk menempel dan menghisap air serta mineral. *Marchantia* sp. juga tidak berbatang dan berdaun. Reproduksi vegetatifnya berupa gema atau kuncup, sedangkan reproduksi generatifnya dengan membentuk gamet. Anteridium dan arkegoniumnya juga terdapat pada tempat yang terpisah di lembaran yang berbeda. Lumut jenis ini juga dapat digunakan sebagai obat hepatitis atau radang hati (Anshori dan Martono, 2009).



Gambar 2. 4 Struktur Tubuh *Marchantia* sp.
(Campbell dkk, 2012)

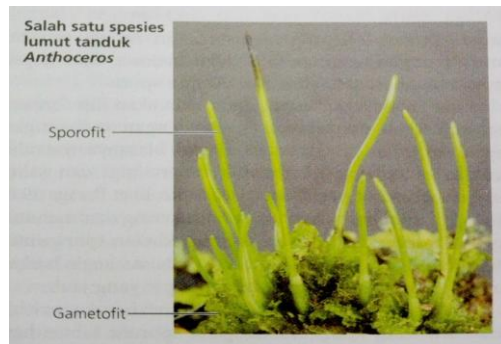


Gambar 2. 5 Struktur Anteridium dan Arkegonium *Marchantia* sp. (Campbell dkk, 2012)

c) Lumut Tanduk

Lumut tanduk biasanya hidup di sungai, pinggir selokan, tepi danau, bahkan ditembok rumah. Lumut tanduk mengalami pergiliran keturunan antara fase sporofit dan fase gametofit. Fase sporofit berbentuk kapsul yang panjang dan tumbuh seperti tanduk. Sporofit lumut tanduk dapat tumbuh sampai setinggi 5 cm. Sporofit lumut tanduk hanya terdiri atas sporangium dan tidak memiliki seta seperti pada lumut hati dan lumut daun (Campbell dkk, 2012). Sporangium melepaskan spora yang matang ketika ujung tanduk mulai pecah. Ketika spora dewasa, ujung kapsul memisah

dan melepaskan spora ke lingkungan sekitar. Sporofit tumbuh secara kontinu dari dasar sehingga dapat membentuk dan melepaskan spora dalam periode yang lama. Lumut tanduk memiliki contoh yaitu pada *Anthoceros* sp. (Starr dkk, 2012).



Gambar 2. 6 Struktur Tubuh Lumut Tanduk (Campbell dkk, 2012)

d. Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*)

1) Struktur Tubuh dan Habitat Tumbuhan

Tumbuhan paku merupakan tumbuhan berpembuluh yang tidak berbiji. Tumbuhan paku memiliki daun yang berukuran kecil (mikrofil) dan ada juga yang berukuran besar (makrofil). Daun tumbuhan paku juga ada yang khusus menghasilkan spora yang disebut tropofil. Akar, batang, dan daun tumbuhan paku memiliki

berkas pengangkut *xilem* dan *floem*. Batang berupa rizoma seperti batang dari paku suplir yang bercabang dan beruas pendek. Pada rizom ini terdapat akar seperti rambut yang merupakan akar serabut. Tumbuhan paku ada yang batangnya mirip batang palem seperti paku pohon (*Cyathea*). Paku pohon banyak ditemukan di daerah dataran tinggi berhawa dingin seperti pada lereng kaki Gunung Ungaran, Kabupaten Semarang. Ada juga tumbuhan paku yang tubuhnya seperti kawat yaitu pada paku kawat (*Lycopodium*) (Subardi, 2009).



Gambar 2. 7 Struktur Tubuh Paku (Campbell dkk, 2012)

2) Daur Hidup Tumbuhan Paku

Anshori dan Martono (2009), menuliskan bahwa tumbuhan paku memiliki kotak spora atau

yang disebut sporangium. Banyak sporangium yang terkumpul dalam satu tempat dan disebut dengan sorus. Sorus ini terlindungi oleh selaput yang disebut indusium. Spora dibentuk dalam daur hidup tumbuhan paku disebut dengan generasi sporofit. Sedangkan pembentukan gamet dalam tumbuhan paku disebut dengan generasi gametofit. Fase gametofit pada tumbuhan paku umumnya pendek sedangkan generasi sporofitnya berumur panjang. Tumbuhan paku mengalami pergiliran keturunan (metagenesis) dengan dua generasi, yaitu sporofit dan gametofit. Berdasarkan jenis spora, tumbuhan paku dibagi menjadi 3, yaitu.

a) Tumbuhan Paku Homospora

Tumbuhan paku homospora menghasilkan spora dengan ukuran sama yang tidak bisa dibedakan antara spora jantan dan spora betina, seperti *Lycopodium* sp.

b) Tumbuhan Paku Heterospora

Tumbuhan paku heterospora ini menghasilkan spora yang berbeda ukuran. Spora jantan berukuran kecil yang disebut dengan mikrospora. Spora betinanya

berukuran besar yang disebut makrospora, contohnya *Selaginella* sp, (paku rane) dan *Marsilea* sp. (semanggi).

c) Tumbuhan Paku Peralihan antara Homospora-Heterospora

Tumbuhan paku peralihan menghasilkan spora jantan dan betina yang sama ukurannya, contohnya *Equisetum debile* (paku ekor kuda).

3) Penggolongan dan Peranan Tumbuhan Paku

Tumbuhan paku di dalam Klasifikasi 5 kingdom, dibedakan atas 3 divisio, yaitu:

a) *Lycophyta* (Paku Kawat)

Tumbuhan paku jenis ini memiliki daun kecil dan tersusun secara spiral. Sporangium terkumpul dalam strobilus serta muncul di ketiak daun. Batang seperti kawat. Strobilus memiliki tekstur lunak, berbentuk kerucut yang tersusun dari daun yang termodifikasi. *Lycophyta* banyak tumbuh di daerah tropis yang lembab, namun beberapa anggotanya juga ada yang dapat bertahan di gurun pasir karena tahan terhadap kekeringan. Umumnya tumbuhan paku akan tergulung dan berubah warna menjadi coklat jika terjadi kekurangan

kapasitas air dalam tubuhnya. Tumbuhan paku akan meluruskan kembali bagian tubuhnya jika ada hujan dan kembali menghidupkan dengan klorofil baru. Anggota *Lycophyta* contohnya *Lycopodium clavatum* yang digunakan sebagai bahan obat-obatan dan *Selaginella* sp. atau yang disebut dengan paku rane. *Lycopodium* sp. termasuk dalam tumbuhan paku homospora sedangkan *Selaginella* sp. termasuk dalam tumbuhan paku heterospora (Starr dkk, 2012).

b) *Sphenophyta* (Paku Ekor Kuda)

Tumbuhan paku yang biasa disebut dengan paku ekor kuda ini berdaun kecil, tunggal dan tersusun melingkar. Sporangiumnya tersusun di dalam strobilus, contohnya *Equisetum debile* (paku ekor kuda). Paku ini dapat ditemukan di dataran tinggi. Batangnya berongga, berbuku-buku dan tumbuh tegak. Daun paku ini kecil (mikrofil) yang terdapat di setiap buku. Daun tersusun melingkar dan berbentuk sisik (Anshori dan Martono, 2009).

c) *Pterophyta* (Paku Sejati)

Pterophyta ini merupakan tumbuhan paku yang sudah dapat dikategorikan *plantae* sejati. Hal ini dikarenakan *Pterophyta* sudah memiliki pembuluh dan kormus secara lengkap. *Pterophyta* umumnya disebut dengan pakis. Tumbuhan paku yang satu ini berdaun besar dengan daun muda yang menggulung. Sporangiumnya terdapat pada sporofil, contohnya *Alsophilla glauca* (paku tiang) yang berbatang hitam dan banyak ditemukan di daerah pegunungan hawa dingin, *Adiantum cuneatum* (suplir), dan *Asplenium nidus* (paku sarang burung) yang ditanam sebagai tanaman hias. Selain itu ada *Marsilea crenata* (semanggi) yang hidup di rawa atau tanah berair dan dapat dikonsumsi sebagai sayur (Subardi, 2009).

e. Tumbuhan *Berbiji* (*Spermatophyta*)

Tumbuhan berbiji seperti namanya adalah tumbuhan yang menghasilkan biji. Semua tumbuhan berbiji termasuk *heterospora* yang berarti memiliki 2 jenis sporangia berbeda. Megasporangium menghasilkan megaspora yang menjadi gametofit

betina dan mikrosporangium menghasilkan mikrospora yang menjadi gametofit jantan. Megaspora terbentuk dalam megasporangium serta dilindungi oleh integument yang disebut ovulum (bakal biji). Perkembangan dari megaspora inilah yang nantinya akan membentuk sel telur (ovum). Keseluruhan dari bakal biji nantinya berkembang membentuk biji (Subardi, 2009).

Sistem Klasifikasi 5 kingdom menggolongkan tumbuhan berbiji menjadi 2 golongan, yaitu tumbuhan berbiji terbuka (*Gymnospermae*) dan tumbuhan berbiji tertutup (*Angiospermae*).

1) Tumbuhan Berbiji Terbuka (*Gymnospermae*)

a) Ciri-Ciri Umum

Tumbuhan berbiji terbuka ini dapat berupa perdu atau pohon. Selain itu juga memiliki jaringan pembuluh *xilem* dan *floem*. Perbedaan dari tumbuhan berbiji terbuka dengan tumbuhan berbiji tertutup adalah bakal bijinya terdapat di luar permukaan megasporofilnya. Analogi dari luar permukaan megasporofil adalah sisik pendukung bakal biji yang berkelompok menjadi strobilus berkayu yang disebut runjung.

b) Penggolongan dan Peranannya

Tumbuhan berbiji terbuka yang hingga kini dapat ditemukan ada beberapa divisi, yaitu:

1) *Coniferophyta* (Konifer)

Divisi ini memiliki banyak anggota yang banyak dijumpai sampai sekarang. Konifer pada umumnya tidak mengalami gugur daun. Daunnya berbentuk jarum dan hidup sebagai perdu atau pohon. Beberapa spesies konifer ditemukan mendominasi wilayah hutan yang luas di belahan Bumi Utara. Sebagian besar konifer termasuk tumbuhan *evergreen* yang dapat mempertahankan daun-daunnya sepanjang tahun. Beberapa konifer juga memiliki sifat meranggas yang dapat menggugurkan daunnya ketika musim gugur (Campbell dkk, 2102). Konifer memiliki strobilus yang berbentuk kerucut. Ada dua macam strobilus, yaitu strobilus biji (betina) dan strobilus serbuk sari (jantan). Divisi Konifer contohnya yaitu, *Pinus*, *Cupressus*,

Araucaria, Agathis, Sequoia, Juniperus, dan Taxus.

2) *Cycadophyta* (Sikas)

Cycadophyta atau yang biasa disebut dengan *sikas* dapat ditemukan di daerah tropis hingga subtropis. Ciri khas dari tumbuhan ini adalah batang yang tidak bercabang, daun majemuk, tersusun sebagai tajuk di puncak batang yang memanjang. Semua anggota dari *Cycadophyta* ini berumah dua, contohnya, *Cycas rumphii* (pakis haji) yang ditanam sebagai tanaman hias.

3) *Ginkgophyta* (Ginkgo)

Anggota yang masih ada dari divisi ini adalah *Ginkgo biloba*. *Ginkgo biloba* ini termasuk dalam pohon besar dengan ketinggian lebih dari 30 meter. Daunnya lebar berbentuk seperti kipas dengan belahan yang melekok ke dalam. Tulang daunnya berbentuk menggarpu. *Ginkgo biloba* ini merupakan tumbuhan *Gymnospermae* yang cara hidupnya meranggas dan berumah dua. Bijinya keras

berwarna kekuningan, berbau tidak enak dan berukuran sebesar kelereng. *Ginkgo biloba* biasanya digunakan sebagai bahan obat-obatan dan kosmetik.

4) Gnetophyta

Divisi *Gnetophyta* memiliki strobilus jantan yang tersusun majemuk. Daunnya berhadapan dan ada juga yang melingkar. Seluruh pembuluh terdapat di kayu sekunder dan tidak terdapat saluran resin, contohnya *Gnetum gnemon* atau yang biasa disebut dengan melinjo. Daun muda, biji dan bunganya dapat disayur. Bijinya biasanya dibuat menjadi emping dan kulit kayunya digunakan sebagai bahan pembuatan benang atau kertas (Sulistyorini, 2009).

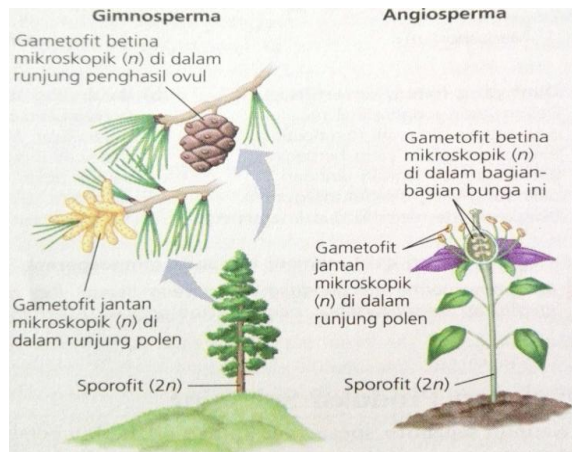
2) Tumbuhan Berbiji Tertutup (*Angiospermae*)

a) Ciri-Ciri Umum

Angiospermae ini memiliki bakal biji atau biji yang terletak dalam struktur tertutup yang disebut dengan daun buah (*carpels*). Daun buah ini dikelilingi oleh bunga yang merupakan alat khusus dalam struktur

pembiakan majemuk. Tumbuhan berbiji tertutup ini hidup tahunan semusim, berumah satu dan berumah dua. Tipe buah dari *Angiospermae* ada 2, yaitu buah berdaging yang memiliki suatu bagian berdaging di sekeliling biji dan buah kering yang memiliki suatu bagian kulit keras yang melindungi biji.

Tumbuhan berbiji tertutup memiliki siklus hidup yang melibatkan bunga. Gametofit betina membentuk ovarium bunga. Polen akan terbentuk dalam stamen (kepala sari). Setelah terjadi polinasi, tabung polen mengirimkan 2 sperma ke dalam ovarium dan fertilisasi ganda terjadi.



Gambar 2. 8 Perbedaan struktur gametofit pada Gymnospermae dan Angiospermae (Campbell dkk, 2012)

b) Penggolongan dan Peranannya

Angiospermae digolongkan dalam divisio tunggal yaitu *Anthophyta*. Divisi *Anthophyta* ini dibagi lagi menjadi 2 kelas, yaitu:

1) *Monocotyledoneae* (Monokotil)

Monokotil memiliki anggota tumbuhan berbunga yang memiliki kotiledon tunggal atau berkeping biji tunggal dan batang bagian atas tidak bercabang. Monokotil umumnya berdaun tunggal kecuali pada golongan palmae dan tulang daunnya melengkung atau sejajar. Jaringan *xilem* dan *floem* pada batang dan akar tersusun secara menyebar dan tidak memiliki kambium. Bunga tumbuhan anggota monokotil memiliki bagian dengan kelipatan 3, bentuk tidak beraturan dan berwarna tidak mencolok. Anggota monokotil terdiri dari beberapa famili, yaitu.

a) Famili *Orchidaceae*, contohnya *Phalaenopsis amabilis* (anggrek bulan) dan *Dendrobium phalaenopsis* (larat).

- b) Famili *Liliaceae*, contohnya *Lilium longiflorum* (lilia gereja) dan *Gloriosa superba* (kembang sunsang).
- c) Famili *Amaryllidaceae*, contohnya *Agave cantala* (kantala) dan *Agave sisalana* (sisal).
- d) Famili *Zingiberaceae*, contohnya *Zingiber officinale* (jahe), *Curcuma domestica* (kunyit), *Alpinia galanga* (laos), dan *Kaempferia galangal* (kencur).
- e) Famili *Araceae*, contohnya *Colocasia esculenta* (talas), *Xanthosoma violaceum* (bentul) dan *Alocasia macrorrhiza* (sente)
- f) Famili *Poaceae*, contohnya *Oryza sativa* (padi), *Zea mays* (jagung), *Andropogon sorghum* (cantel), dan *Panicum miliaceum* (jewawut).
- g) Famili *Arecaceae*, contohnya *Cocos nucifera* (kelapa), *Arenga pinnata* (aren), *Areca catechu* (pinang), dan *Elaeis guineensis* (kelapa sawit).
- h) Famili *Musaceae*, contohnya *Musa paradisiaca* (pisang) dan *Musa textilis*

(manila henep) (Anshori dan Martono, 2009).

2) *Dicotyledoneae* (Dikotil)

Dikotil memiliki anggota tumbuhan berbunga yang kotiledonnya ada 2 (berkeping biji 2). Jenis daun dikotil memiliki pertulangan menjari atau menyirip. Batang dari dikotil berkambium yang menyebabkan batang dikotil mengalami pertumbuhan sekunder. Pembuluh *xilem* dan *floem* tersusun melingkar secara konsentris. Akar berupa akar tunggang, ujung akar lembaga tidak dilindungi selaput pelindung. Jumlah bagian-bagian bunga berkelipatan 4 atau 5. Anggota dari kelas dikotil, yaitu.

- a) *Moraceae*, contohnya *Ficus benjamina* (beringin) dan *Artocarpus communis* (kluwih).
- b) *Papilionaceae*, contohnya *Vigna sinensis* (kacang panjang), *Phaseolus radiatus* (kacang hijau), *Archis hypogeal* (kacang tanah) dan *Clitoria ternatea* (kembang telang).

- c) *Mimosaceae*, contohnya *Mimosa pudica* (putri malu), *Leucaena glauca* (lamtoro) dan *Parkia speciosa* (petai).
- d) *Euphorbiaceae* (tumbuhan jarak-jarakan), contohnya *Euphorbia tirucalli*, *Manihot utilisima* (ubi kayu) dan *Hevea brasiliensis* (karet, kara).
- e) *Rubiaceae*, contohnya *Cinchona succirubra* (kina), *Coffea Arabica* (kopi Arabica), *Coffea canephora* (kopi robusta), dan *Morinda citrifolia* (mengkudu)
- f) *Caesalpiniaceae*, contohnya *Caesalpinia pulcherrima* (kembang merak) dan *Tamarindus indica* (asam).
- g) *Bombacaceae*, contohnya *Durio zibethinus* (durian) dan *Ceiba pentandra* (kapok).
- h) *Myrtaceae*, contohnya *Eugenia aromatic* (cengkeh), *Melaleuca leucadendron* (kayu putih) dan *Psidium guajava* (jambu biji).
- i) *Malvaceae*, contohnya *Gossypium sp.* (kapas) dan *Hibiscus tiliaceus* (waru).

- j) *Verbenaceae*, contohnya *Tecnona grandis* (jati) dan *Lantana camara* (lantana).
- k) *Apocynaceae*, contohnya *Plumeria acuminata* (kamboja) dan *Allamanda cathartica* (alamanda).
- l) *Convolvulaceae*, contohnya *Ipomoea batatas* (ketela rambat) dan *Ipomoea reptans* (kangkung).
- m) *Labiatae*, contohnya *Coleus tuberosus* (kentang hitam).
- n) *Rutaceae*, contohnya *Citrus nobilis* (jeruk keprok) dan *Citrus aurantifolia* (jeruk nipis) (Anshori dan Martono, 2009).

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Kajian pustaka digunakan guna mengetahui metode ataupun materi suatu penelitian yang relevan dilakukan.

Kajian pustaka penelitian ini adalah.

Tabel 2. 3 Penelitian yang Relevan

No	Peneliti	Judul	Hasil
1	Vida Indriana, Nurdin Arsyad dan Usman Mulbar (Jurnal Daya Matematis, Vol. 3, No. 1, Hal. 51-62, Maret 2015)	Penerapan Pendekatan Pembelajaran POE (<i>Predict-Observe-Explain</i>) untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Kelas XI IPA 1 SMAN 22 Makassar	Keterampilan berpikir kreatif siswa kelas XI IPA 1 SMAN 22 Makassar mengalami peningkatan karena adanya penerapan dari pendekatan pembelajaran POE. Hal ini ditunjukkan karena siswa yang memperoleh nilai antara 50-100 ada sebanyak 87,5% dan keterampilan berpikir kreatifnya meningkat dengan skor rata-rata > 2,4 yang berarti tercapai ketuntasan belajar klasikal karena lebih dari 85% siswa dinyatakan tuntas, serta aktivitas siswa meningkat sebesar 96,25% berada pada kategori sangat baik yang artinya ada respon positif siswa terhadap pembelajaran POE. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang penulis buat adalah metode yang digunakan berupa penelitian tindakan

			kelas, variabel terikat berupa keterampilan berpikir kreatif materi pembelajaran matematika dan tempat penelitiannya. Sedangkan persamaan dengan penelitian ini adalah sama-sama menggunakan variabel bebas pembelajaran POE (<i>Predict, Observe, Explain</i>).
2	Siti Rahmah dan Muhammad Kusasi (Jurnal Inovasi Pendidikan Sains QUANTUM, Vol. 7, No. 1, Hal. 39-45, April 2016. Mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia FKIP ULM Banjarmasin n. 2016)	Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa Menggunakan Strategi Pembelajaran <i>Predict-Observe-Explain</i> (POE) pada Materi Larutan Elektrolit-Nonelektrolit dan Reaksi Reduksi Oksidasi	Penggunaan strategi POE dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis, dan hasil belajar siswa pada materi larutan elektrolit-nonelektrolit, dan reaksi reduksi oksidasi. Hal ini berdasarkan adanya peningkatan keterampilan berpikir kritis yaitu sebesar 73,83% dengan kategori kritis pada siklus I menjadi 93,29% dengan kategori sangat kritis pada siklus II. Hasil belajar kognitif mengalami peningkatan dari 79,94 dengan predikat baik pada siklus I menjadi 90,50 dengan predikat sangat baik di siklus II. Hasil belajar afektif mengalami peningkatan dari 10,29 dengan kategori baik pada siklus I menjadi 12,12 dengan kategori baik di siklus II. Hasil belajar psikomotor mengalami

			peningkatan dari 60,42 dengan predikat kurang pada siklus I menjadi 83,28 dengan predikat baik pada siklus II. Aktivitas siswa meningkat dari 27,17 dengan kategori cukup aktif pada siklus I menjadi 33,5 dengan kategori aktif pada siklus II. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang penulis buat adalah pada variabel terikat yang kedua yaitu pengukuran hasil belajar dan materi pembelajarannya. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang penulis buat adalah sama-sama menggunakan metode kuantitatif, variabel bebasnya juga sama berupa strategi pembelajaran POE, dan pada variabel terikat yang pertama berupa kemampuan berpikir tingkat tinggi.
3	Fitria Ratna Sari (Skripsi mahasiswa Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden	Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri untuk Meningkatkan <i>Higher Order Thinking Skills</i> Siswa di SMA Muhammadiyah	Pembelajaran biologi dengan menerapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing dapat meningkatkan <i>Higher Order Thinking Skills</i> siswa kelas X pada materi keanekaragaman hayati di SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung. Hal ini berdasarkan hasil

	Intan Lampung. 2017)	ah 2 Bandar Lampung	penelitian yang diperoleh, yaitu nilai rata-rata <i>posttest</i> pada kelas eksperimen berpikir kritis 88,4 sedangkan berpikir kreatif 90,8. Nilai rata-rata <i>posttest</i> di kelas kontrol, berpikir kritisnya 58,4 dan berpikir kreatifnya 59,1. Pengujian hipotesis menggunakan analisis variansi 2 jalan sel tak sama dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, $0,00 > \alpha (0,05)$, H_0 ditolak dan H_1 diterima. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang penulis buat adalah terletak pada variabel bebasnya, materi yang digunakan dan tempat penelitiannya. Sedangkan persamaan penelitian ini dengan penelitian yang penulis buat adalah sama-sama mengukur keefektifan suatu model pembelajaran untuk meningkatkan <i>Higher Order Thinking Skills</i>.
4	Maharani Gultom dan Juliawati Surbakti (Jurnal Pembelajaran Biologi Nukleus, Vol. 3, No. 2,	Pengaruh Model Pembelajaran <i>Mind Mapping</i> Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi	Model pembelajaran <i>Mind Mapping</i> berpengaruh terhadap hasil belajar siswa pada materi <i>Plantae</i> di kelas X SMA Negeri 2 Rantau Utara. Hal ini didasarkan pada hasil penelitian yang menyatakan bahwa hasil

	Hal. 47-50, Agustus 2017. Mahasiswa Pendidikan Biologi STKIP Labuhan Batu. 2017)	Kingdom <i>Plantae</i> di Kelas X SMA Negeri 2 Rantau Utara	belajar siswa kelas eksperimen (X MIA 3) dengan menggunakan model <i>Mind Mapping</i> pada nilai Posttest diperoleh nilai rata rata 76,37 dengan standar deviasi 9,67, sedangkan pada kelas kontrol (X MIA4) diberikan pembelajaran tanpa menggunakan model pembelajaran <i>Mind Mapping</i> nilai rata-rata sebesar 60,97 dengan standar deviasi sebesar 10,87. Perolehan rata-rata Posttest pada kedua kelompok siswa tersebut, setelah diberikan perlakuan yang berbeda antara Kelas Eksperimen (X MIA3) dengan Kelas Kontrol (X MIA4), terdapat perbedaan rata-rata nilai hasil belajar yang signifikan. Hal tersebut juga dibuktikan dengan hasil pengujian hipotesis yaitu dengan diperolehnya nilai $t_{hitung} = 6,34 > t_{tabel} = 2,03$ pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$, maka H_a diterima dan H_0 ditolak. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang penulis buat adalah variabel bebas berupa model pembelajaran <i>mind mapping</i>, pengukuran hasil belajar, dan tempat

			penelitian. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang penulis buat adalah sama-sama menggunakan metode kuantitatif dan materinya sama yaitu materi <i>Plantae</i>.
5	Megayani dan Nurhalimah (Jurnal Bio Education, Vol. 2, No. 1, Hal. 58-62, April 2017, ISSN: 2541-2280. Mahasiswa di Program Studi Pendidikan Biologi, STKIP Pangeran Dharma Kusuma Segeran Indramayu. 2017)	Penerapan Strategi <i>Predict-Observe-Explain</i> (POE) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Pokok Bahasan Pencemaran Lingkungan di Kelas VII SMP Negeri 2 Sumber Kabupaten Cirebon	Aktivitas siswa pada kegiatan pembelajaran menggunakan strategi <i>Predict-Observe-Explain</i> (POE) termasuk dalam kriteria baik. Berdasarkan uji-t, terdapat perbedaan peningkatan hasil belajar yang signifikan antara siswa yang menggunakan strategi <i>Predict-Observe-Explain</i> (POE) dan yang tidak menggunakan strategi <i>Predict-Observe-Explain</i> (POE). Terbukti dari hasil uji t menggunakan SPSS 16 diperoleh sig 0,000 < (0,05) yang dapat disimpulkan ada perbedaan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kontrol. Berdasarkan hasil analisis angket sebagian besar siswa merespon dengan sangat baik penggunaan strategi <i>Predict-Observe-Explain</i> (POE) pada materi pencemaran lingkungan, hal ini terbukti dari hasil angket dengan rata-rata skor sebesar 80,6% yang tergolong kuat.

			Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang penulis buat adalah terletak pada variabel terikatnya. Variabel terikatnya berupa hasil belajar pada materi pencemaran lingkungan. Perbedaan lain yaitu pada tempat penelitiannya. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang penulis buat adalah sama sama menggunakan metode kuantitatif dan variabel bebasnya sama yaitu penggunaan strategi model pembelajaran POE.
6	Agung Surya Gumelar (Mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Syarif Hidayatullah, 2018)	Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran <i>Predict-Observe-Explain</i> (POE) dipadu Lembar Kerja Siswa (LKS) Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Konsep Dampak Pencemaran bagi Kehidupan	Penggunaan model pembelajaran POE berbantu LKS memberikan pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar siswa pada konsep dampak pencemaran bagi kehidupan. Rata-rata hasil belajar siswa pada kelas eksperimen yang menggunakan POE sebesar 89,9% dan kelas kontrol yang menggunakan pendekatan saintifik sebesar 82,56%. Hasil uji-t hasil belajar diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ (3,19 > 1,99) dengan taraf signifikansi 5%. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang penulis buat adalah

			terletak pada variabel terikat yang berupa hasil belajar, materi pembelajaran, dan tempat penelitiannya. Sedangkan persamaan penelitian ini dengan penelitian yang penulis buat adalah sama-sama menggunakan metode penelitian kuantitatif dan model pembelajaran yang digunakan sama yaitu POE.
7	Frisca Syamsiana, Suyatno, dan Titik Taufikuroh mah (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains, Vol. 7, No. 2, Hal. 1507-1512, Mei 2018, p-ISSN: 2089-1776)	The Effectiveness of Using POE (Predict-Observe-Explain) Strategy on Students' Learning Result of Reaction Rate Chapter in SMA)	Strategi pembelajaran POE dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Hal ini didasarkan pada hasil penelitian bahwa siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran POE dapat mewujudkan pembelajaran yang berpusat pada siswa juga. Semua siswa mencapai ketuntasan belajar. Analisis N-Gain juga mengatakan bahwa banyak siswa yang nilainya berada diatas rata-rata setelah diajarkan dengan model pembelajaran POE. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian penulis adalah pada variabel terikatnya yang mengukur hasil belajar siswa, materi yang diukur dan tempat penelitiannya. Persamaan penelitian ini dengan penelitian penulis adalah

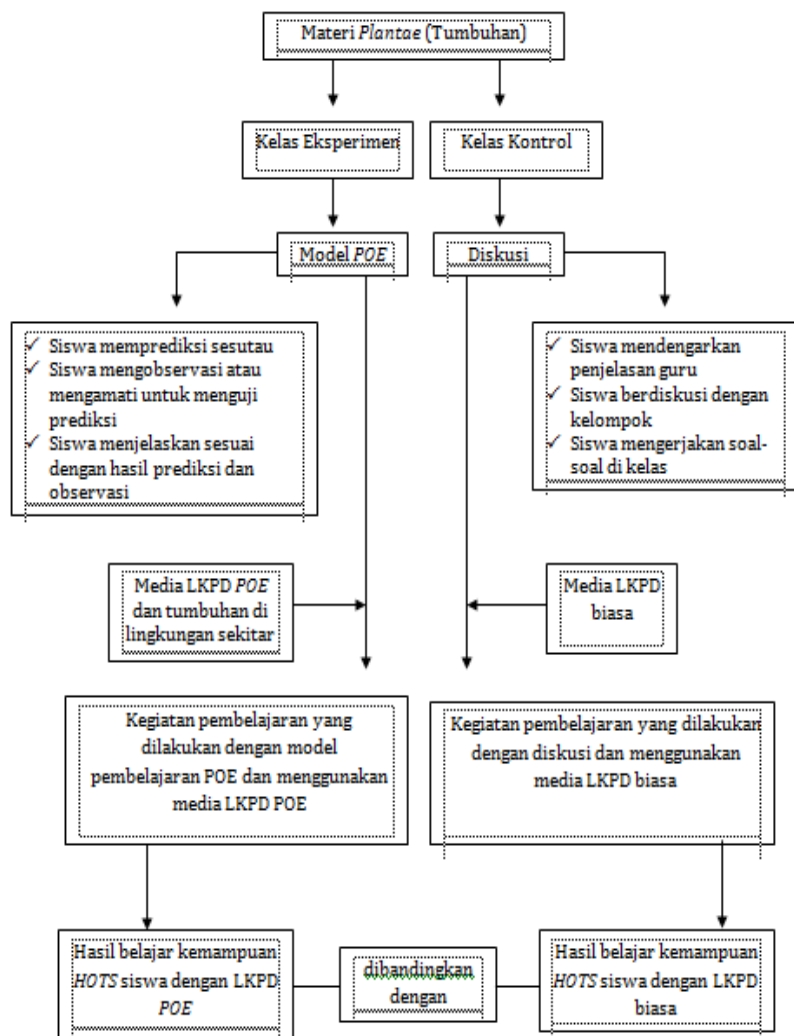
			sama-sama menggunakan metode penelitian kuantitatif dengan variabel bebas yang sama yaitu strategi pembelajaran POE.
8	Witriyani Suryamiati, Adi Pasah Kahar, dan Anandita Eka Setiadi (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia, Vol. 5, No. 2, Hal. 245-252, Juli 2019. Mahasiswa Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Pendidikan Universitas Muhammad iyah Pontianak. 2019)	Improving Higher Order Thinking Skill Through POE (<i>Predict, Observe, Explain</i>) and Guided Discovery Learning Models	Penelitian ini membandingkan meningkatnya HOTS siswa dengan diajarkan menggunakan model pembelajaran penemuan terbimbing (Discovery Learning) dan POE. Penelitian ini menggunakan desain penelitian eksperimental semua yang melibatkan 34 siswa X IPA 3 dan 32 siswa X IPA 4 di SMA Negeri 1 Sungai Ambawang. Data dianalisis dengan uji Mann-Whitney U. Hasil penelitian ini mengatakan bahwa model pembelajaran Discovery Learning lebih efektif dalam meningkatkan HOTS siswa daripada model pembelajaran POE. Hal ini dikarenakan indikator HOTS lebih sering dilatih melalui model pembelajaran Discovery Learning. Hasil tes N-Gain model pembelajaran Discovery Learning adalah 0,64, sedangkan model pembelajaran POE adalah 0,52. Perbedaan penelitian ini

			dengan penelitian yang penulis buat adalah variabel bebasnya ada dua dan salah satunya menggunakan model pembelajaran Discovery Learning. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang dibuat oleh penulis adalah pada variabel terikatnya yang berupa peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) siswa, selain itu juga pada metode penelitian yang berupa kuantitatif.
9	Muhibbuddin, Suhrawardi Ilyas, dan Cut Eka Para Samya (International E-Journal of Advances in Education Vol. 5, No. 15, Hal. 337-342, Desember 2019. Mahasiswa Universitas Syiah Kuala Banda Aceh. 2019)	Improving Critical Thinking Skill and Scientific Behavior Through The Implementation of Predict Observe Explain Learning Model	Keterampilan berpikir kritis dan sikap ilmiah siswa yang diberikan perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran POE lebih baik daripada siswa yang diperlakukan menggunakan model konvensional. Hal ini dibuktikan dengan analisis data pada penelitian ini. Ada perbedaan yang signifikan antara skor pretest dan n-Gain dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang penulis buat adalah variabel terikatnya yang berupa pengukuran peningkatan kemampuan

			berpikir kritis dan sikap ilmiah. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang penulis buat adalah sama-sama menggunakan metode kuantitatif dengan desain penelitian eksperimental. Persamaan lainnya yaitu pada variabel bebasnya berupa penggunaan model pembelajaran POE.
10	Apriza Fitriani, Siti Zubaidah, Herawati Susilo, dan Mimien Henie Irawati Al Muhdhar (International Journal of Instruction, Vol. 13, No. 2. p-ISSN: 1694-609X. Januari 2020)	PBLPOE: A Learning Model to Enhance Students' Critical Thinking Skills and Scientific Attitudes	Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran POE yang dipadukan dengan PBL dapat memberikan efek pada keterampilan berpikir kritis dan sikap ilmiah siswa. Model pembelajaran PBLPOE dibandingkan dengan PBL, POE, dan konvensional untuk mengetahui efeknya terhadap keterampilan berpikir kritis dan sikap ilmiah. Skor post test tertinggi didapatkan pada kelas yang diajarkan PBLPOE. Hal ini menunjukkan bahwa PBLPOE dapat meningkatkan kinerja siswa dalam biologi terutama untuk peningkatan keterampilan berpikir kritis dan sikap ilmiahnya. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang

			penulis buat adalah pada variabel terikatnya berupa kemampuan berpikir kritis dan sikap ilmiah siswa. Persamaan penelitian ini dengan penelitian penulis adalah sama-sama menggunakan model pembelajaran POE dalam variabel bebasnya. Akan tetapi perbedaannya model pembelajaran POE dipadukan dengan PBL. Metode penelitian yang digunakan juga sama yaitu kuantitatif.

C. Kerangka Berpikir



Gambar 2. 9 Kerangka Berpikir

D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang dirumuskan oleh peneliti dalam penelitian ini adalah.

1. Hipotesis Deskriptif

Ha: Penggunaan model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) efektif untuk meningkatkan HOTS siswa pada materi *Plantae* kelas X MIPA MAN 1 Kudus.

Ho: Penggunaan model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) tidak efektif untuk meningkatkan HOTS siswa pada materi *Plantae* kelas X MIPA MAN 1 Kudus.

2. Hipotesis Statistik

$$H_a = \mu_1 > \mu_2$$

$$H_o = \mu_1 \leq \mu_2$$

Keterangan:

μ_1 : rata-rata kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) kelompok eksperimen

μ_2 : rata-rata kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) kelompok kontrol

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini dilihat dari jenis data dan analisisnya adalah penelitian kuantitatif. Penelitian ini menggunakan data kuantitatif berupa data yang berbentuk angka ataupun data yang diangklakan. Penelitian ini juga menggunakan uji-uji statistik untuk menganalisis data yang telah didapatkan (Paidi, 2012).

Pendekatan dari penelitian ini adalah penelitian eksperimental. Penelitian eksperimen memiliki tujuan untuk meneliti hubungan sebab akibat atau hubungan lainnya antara dua variabel atau lebih kelompok eksperimental dengan kelompok kontrol (Khoiri, 2018). Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah *quasi eksperimental design* dengan bentuk *pre test post test control group design*. Penelitian ini dikatakan *quasi eksperimen* karena dalam penelitian ini pengambilan sampel tidak dilakukan secara randomisasi dan peneliti tidak mengubah kelas siswa dalam menentukan subjek untuk kelompok eksperimen (Khoiri, 2018). *Quasi eksperimental design* dengan bentuk *pre test post test control group design* dapat digambarkan dengan skema berikut.

Tabel 3. 1 Desain Penelitian *Quasi Eksperimental* dengan bentuk *Pre test Post test Control Group Design*

Kelompok	Keadaan Awal	Perlakuan	Keadaan Akhir
E	R ₁	X ₁	O ₁
C	R ₂	X ₂	O ₂

Keterangan:

E : Kelas eksperimen

C : Kelas kontrol

R₁ : Keadaan awal kelompok eksperimen diberi *pretest*

R₂ : Keadaan awal kelompok kontrol diberi *pretest*

X₁ , X₂ : Perlakuan

O₁: Hasil pengukuran *posttest* pada kelompok eksperimen

O₂ : Hasil pengukuran *posttest* pada kelompok kontrol

Penelitian ini ada 2 kelompok yaitu kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Kelompok eksperimen akan diberikan perlakuan proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*), sedangkan kelompok kontrol akan diberikan proses pembelajaran dengan model pembelajaran yang biasa dilakukan di sekolah. Tes setelah perlakuan (*post test*) dilakukan untuk memperoleh taksiran dampak dari suatu perlakuan. *Post test* juga digunakan untuk mengukur seberapa dampak atau pengaruh dari perlakuan terhadap sampel (Sugiyono, 2017).

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di MAN 1 Kudus, Kecamatan Bae, Kabupaten Kudus, Provinsi Jawa Tengah.

2. Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2019/2020. Penelitian ini dilakukan di sekolah pada tanggal 28 Januari sampai 18 Februari 2020.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa kelas X MIPA MAN 1 Kudus tahun pelajaran 2019/2020. MAN 1 Kudus memiliki 4 kelas X MIPA, yaitu X MIPA 1, X MIPA 2, X MIPA 3, dan X MIPA 4 dengan jumlah 139 siswa. Jumlah populasi ini cukup besar dan peneliti tidak memungkinkan untuk mempelajari semua, sehingga peneliti mengambil sampel sebagai data.

Tabel 3. 2 Populasi Penelitian

Kelas X				Jumlah
MIPA 1	MIPA 2	MIPA 3	MIPA 4	139
34	36	34	35	

2. Sampel

Sampel dalam penelitian ini menggunakan jenis pengambilan sampel *non probability* dengan teknik *purposive sampling*. *Non probability sampling* adalah suatu teknik pengambilan sampel yang tidak memberikan peluang yang sama bagi anggota populasi untuk dijadikan sampel (Sugiyono, 2016). Sedangkan teknik *purposive sampling* merupakan teknik pengambilan sampel yang digunakan untuk mencapai tujuan tertentu dengan pertimbangan tertentu (Suharsimi Arikunto, 2013). *Purposive sampling* ini bertujuan untuk membedakan hasil belajar. Sampel yang diambil dalam penelitian ini terdiri dari dua kelas yaitu kelas X MIPA 1 yang terdiri dari 34 siswa dan X MIPA 2 yang terdiri dari 36 siswa. Kelas X MIPA 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas X MIPA 2 sebagai kelas kontrol. Kelas kontrol akan diterapkan pembelajaran materi *Plantae* dengan menggunakan model pembelajaran yang biasa digunakan di sekolah dan kelas eksperimen diterapkan pembelajaran *Plantae* dengan menggunakan model pembelajaran POE.

Tabel 3. 3 Sampel Penelitian

Kelas	Jenis Kelamin		Jumlah
	Laki-Laki	Perempuan	
X MIPA 1 (Eksperimen)	17	19	34
X MIPA 2 (Kontrol)	14	22	36

D. Definisi Operasional Variabel

Penelitian ini menggunakan variabel penelitian berupa variabel bebas dan variabel terikat.

1. Variabel Bebas (*Independent Variable*)

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya variabel terikat (Sugiyono, 2013). Variabel bebas atau variabel X dalam penelitian ini adalah model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*).

a. Definisi operasional

Model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) adalah suatu model yang efisien untuk menciptakan diskusi bagi para siswa mengenai konsep ilmu pengetahuan. Model pembelajaran ini melibatkan siswa untuk memprediksi atau meramalkan suatu fenomena, melakukan observasi dan akhirnya menjelaskan hasil observasi serta prediksi mereka sebelumnya. Adapun tahapan model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*)

ini terdiri dari 3 bagian, yaitu pertama *predict* (memprediksi), kedua *observe* (mengobservasi) dan yang ketiga *explain* (menjelaskan) (White dan Gunstone, 2013 dalam Ertikanto, 2016).

b. Indikator

Tabel 3. 4 Indikator Model Pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*)

Variabel	Aspek	Indikator
Model Pembelajaran POE (<i>Predict-Observe-Explain</i>)	<i>Predict</i>	a. Mampu membedakan tumbuhan lumut, paku, dan tumbuhan berbiji b. Mampu membedakan bagian-bagian tumbuhan lumut, paku, dan berbiji
	<i>Observe</i>	a. Mampu membuktikan perbedaan struktur tumbuhan lumut, paku, dan berbiji b. Mampu membuktikan perbedaan antara dikotil dan monokotil
	<i>Explain</i>	a. Mampu menyusun kesimpulan tentang perbedaan daur hidup tumbuhan lumut dan paku b. Mampu menyusun kesimpulan tentang perbedaan antara Gymnospermae dan Angiospermae c. Mampu menyusun kesimpulan tentang perbedaan antara dikotil dan monokotil

c. Skala pengukuran

Skala pengukuran yang digunakan pada penelitian ini adalah skala nominal.

2. Variabel Terikat (*Dependent Variable*)

Variabel terikat yaitu variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas (Sugiyono, 2013). Variabel terikat atau variabel Y dalam penelitian ini adalah *Higher Order Thinking Skills* siswa kelas X MIPA MAN 1 Kudus pada materi pokok tumbuhan (*Plantae*).

a. Definisi operasional

Higher Order Thinking Skills merupakan keterampilan berpikir pada tingkat yang lebih tinggi. Keterampilan berpikir ini membutuhkan proses pemikiran yang mencakup menerapkan (*applying*), menganalisis (*analyzing*), mengevaluasi (*evaluating*), dan mencipta (*creating*) yang didukung oleh kemampuan memahami (*understanding*) (Kratwohl, 2002).

b. Indikator

Tabel 3. 5 Indikator *Higher Order Thinking Skills*

Variabel	Aspek	Indikator
<i>Higher Order Thinking Skills</i>	Analisis	Membedakan hal yang relevan serta tidak relevan, mengorganisasi, dan menghubungkan bagian-bagian pada suatu konsep masalah
	Evaluasi	Memeriksa fakta dan mengkritisi hal-hal yang kurang tepat atau tidak sesuai fakta
	Kreasi	Menciptakan hipotesis, merencanakan solusi pemecahan masalah, dan menghasilkan suatu produk baru

Sumber: Krathwohl (2002)

c. Skala pengukuran

Penelitian ini menggunakan skala pengukuran berupa skala nominal.

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

1. Dokumentasi

Penelitian ini menggunakan teknik dokumentasi. Dokumentasi yang digunakan oleh peneliti bertujuan untuk mengarsipkan segala bentuk kegiatan penelitian di sekolah. Dokumentasi berupa data seperti gambar, foto, maupun catatan yang diperoleh dari tempat penelitian. Dokumentasi ini digunakan sebagai bukti bahwa telah melakukan kegiatan di lokasi penelitian.

Kegiatan yang didokumentasikan berupa proses pembelajaran di kelas dan kegiatan praktikum. Dokumentasi menggunakan kamera *Handphone*.

2. Tes

Tes digunakan sebagai instrumen penelitian dalam penelitian ini. Metode tes ini bertujuan untuk mendapatkan data kognitif dari kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) siswa pada materi pokok tumbuhan (*Plantae*). Bentuk tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes obyektif tertulis. Tes obyektif ini berupa 50 soal pilihan ganda dan 10 uraian. Soal yang dibuat perpedoman pada kisi-kisi yang sesuai dengan KD di materi *Plantae* seperti yang terlampir pada *lampiran 3*. Soal tersebut kemudian divalidasi oleh ahli materi dan diujicobakan terlebih dahulu sebelum digunakan pada *pre test* dan *post test*. Soal yang sudah diujicobakan dan diuji instrumen terdiri dari 20 soal pilihan ganda dan 5 soal uraian diberikan pada kelas kontrol dan kelas eksperimen untuk menjawab hipotesis penelitian.

F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Instrumen penelitian yang berupa soal HOTS berbentuk tes obyektif pilihan ganda dan uraian harus melalui validasi instrumen soal terlebih dahulu. Validasi

soal dilakukan oleh ahli materi untuk mengetahui bahwa soal HOTS yang dibuat sudah memenuhi aspek-aspek yang ditelaah atau belum. Ahli materi dalam validasi instrumen soal HOTS ini adalah bapak Chusnul Adib, M. Si. selaku Dosen Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

Analisis instrumen digunakan untuk mengetahui kualitas soal yang diujikan kepada siswa. Instrumen yang digunakan adalah berupa tes objektif tertulis berbentuk 50 soal pilihan ganda dan 10 soal uraian. Instrumen tersebut harus diujicobakan terlebih dahulu kepada kelas yang sudah pernah mendapatkan materi *Plantae*. Uji coba instrumen diberikan kepada siswa yang pernah mendapatkan materi *plantae* dan berbeda dengan kelas yang dijadikan kelas eksperimen dan kontrol, yaitu kelas XI MIPA 3 yang berjumlah 34 siswa. Selain itu juga siswa kelas XI MIPA 3 sudah terlebih dahulu mendapatkan materi *Plantae*. Uji coba dilakukan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda dari soal. Jika sudah diketahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda dari soal, maka dipilih soal yang digunakan untuk *post test* dan *pre test*. Menurut Suharsimi Arikunto (2013), instrumen yang digunakan dalam

pengumpulan data harus memenuhi 2 prasyarat penting, yaitu valid dan reliabel. Butir soal dalam instrumen juga harus dianalisis dengan uji tingkat kesukaran yang berguna untuk mengetahui indeks kesukaran suatu soal dan uji daya pembeda untuk membedakan siswa yang memiliki kemampuan yang tinggi dan yang rendah.

a. Uji Validitas

Validitas menguji sejauh mana ketepatan dan kecermatan suatu alat ukur dalam melakukan fungsi ukurnya. Instrumen yang valid merupakan syarat untuk mendapatkan hasil penelitian yang valid. Instrumen yang sudah valid juga tidak langsung otomatis hasil penelitian menjadi valid, akan tetapi hasil penelitian masih dipengaruhi oleh kondisi obyek yang diteliti dan kemampuan orang yang menggunakan instrumen (Sugiyono, 2016).

Arikunto (2013) menjelaskan bahwa soal dapat dikatakan valid jika tes tersebut mengukur apa yang hendak diukur. Uji validitas untuk soal pilihan ganda menggunakan rumus *korelasi point biserial*, yaitu sebagai berikut:

$$Y_{pbis} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan:

Y_{pbis} = koefisien *korelasi point biserial*

M_p = rata-rata skor total yang menjawab benar

M_t = rata-rata skor total

S_t = standar deviasi skor total

p = proporsi siswa yang menjawab benar

q = proporsi siswa yang menjawab salah

Korelasi point biserial dapat dicari dengan formula CORREL di *Microsoft Excel*. Hasil perhitungan uji validitas soal pilihan ganda dapat dilihat pada tabel 3. 6 berikut:

Tabel 3. 6 Hasil Perhitungan Validitas Item Soal Pilihan Ganda

Kriteria	r_{tabel}	Nomor Soal	Jumlah
Valid	0,339	1,2,7,8,9,12,15,19, 22,23,24,30,31,34, 36,38,42,46,50	20
Tidak Valid	0,339	3,4,5,6,10,11,13,14 ,16,17,18,20,21,25, 26,27,28,29,32,33, 35,37,39,40,41,43, 44,45,47,48,49	30

Berdasarkan tabel 3. 6, perhitungan validitas item soal uji coba berbentuk pilihan ganda diperoleh 20 soal yang valid dan 30 soal yang tidak valid dari jumlah soal 50 item. 20 soal yang valid digunakan untuk *pre test* dan *post test* kelas eksperimen dan

kelas kontrol. Perhitungan validitas item soal pilihan ganda dapat dilihat pada *lampiran 12*.

Uji validitas soal uraian menggunakan rumus *korelasi product moment*, yaitu sebagai berikut :

$$r_{xy} = \frac{N \sum xy - (\sum x \sum y)}{\sqrt{(N \sum x^2 - (\sum x)^2)(N \sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

Keterangan :

r_{xy} = koefisien korelasi item soal

N = Banyaknya peserta tes

$\sum x$ = Jumlah skor item

$\sum y$ = Jumlah skor total

$\sum x^2$ = Jumlah kuadrat skor item

$\sum y^2$ = Jumlah kuadrat skor total

$\sum xy$ = Hasil perkalian antara skor item dan skor total

Hasil yang didapatkan dari r_{hitung} kemudian dibandingkan dengan harga r_{tabel} dengan taraf signifikansi 5%. Jika harga r_{hitung} lebih besar dari harga r_{tabel} ($r_{hitung} \geq r_{tabel}$) maka instrumen dapat dikatakan valid. Jika harga r_{hitung} lebih kecil dari r_{tabel} ($r_{hitung} < r_{tabel}$) maka instrumen dikatakan tidak valid (Arikunto, 2013).

Korelasi product moment dapat dicari dengan formula PEARSON di *Microsoft Excel*. Hasil

perhitungan validitas item soal uraian diperoleh $r_{tabel} = 0,339$ dengan taraf signifikansi 5% untuk $N=34$. Item soal dikatakan valid jika $r_{hitung} > r_{tabel}$. Hasil perhitungan uji validitas soal uraian dapat dilihat pada tabel 3. 7 berikut:

Tabel 3. 7 Hasil Perhitungan Validitas Item Soal Pilihan Ganda

Kriteria	r_{tabel}	Nomor Soal	Jumlah
Valid	0,339	4,5,6,8,9	5
Tidak Valid	0,339	1,2,3,7,10	5

Berdasarkan tabel 3. 7, perhitungan validitas item soal uji coba berbentuk uraian diperoleh 5 soal yang valid dan 5 soal yang tidak valid dari jumlah soal 10 item. 5 soal yang valid digunakan untuk *pre test* dan *post test* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Perhitungan validitas item soal uraian dapat dilihat pada *lampiran 16*.

b. Uji Reliabilitas

Reliabilitas merupakan suatu tes yang selain memiliki validitas yang tinggi, juga harus memiliki sesuatu yang berhubungan dengan masalah kepercayaan. Suatu tes dapat dikatakan memiliki taraf kepercayaan yang tinggi jika perangkat tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap (Arikunto, 2009).

Pengujian reliabilitas instrumen diujicobakan hanya sekali, kemudian diperoleh analisis dengan teknik tertentu. Hasil analisis dapat digunakan untuk memprediksi reliabilitas instrumen. Uji reliabilitas instrumen yang digunakan pada penelitian ini menggunakan rumus KR-20 dan rumus *Alpha Cronbach*. Rumus KR-20 digunakan untuk menguji soal pilihan ganda, sedangkan rumus *alpha cronbach* digunakan untuk menguji soal uraian. Penggunaan rumus KR-20 ini dikarenakan skor yang digunakan dalam instrumen menghasilkan skor dikotomi (1 dan 0) dan cocok untuk soal pilihan ganda. Rumus uji reliabilitas soal pilihan ganda dengan menggunakan KR-20 yaitu:

$$r_{11} = \frac{k}{(k-1)} \left[\frac{S_t^2 - \sum p_1 q_1}{S_t^2} \right]$$

Keterangan :

r_{11} = Reliabilitas tes secara keseluruhan

k = Banyaknya soal

S_t = Standar deviasi dari teks (akar dari varian)

p_1 = Proporsi subjek yang menjawab soal dengan benar

q_1 = Proporsi subjek yang menjawab soal dengan salah

Hasil perhitungan diperoleh $r_{11} = 0,794$
 Hasil perhitungan reliabilitas menunjukkan nilai koefisien korelasi berada pada interval 0,61-0,80, sehingga soal bentuk pilihan ganda memiliki kriteria reliabilitas tinggi. Perhitungan uji reliabilitas soal pilihan ganda dapat dilihat pada *lampiran 13*.

Menurut Arikunto (2013), rumus *Alpha Cronbach* digunakan untuk mencari reliabilitas suatu instrumen yang skornya bukan 1 atau 0, contohnya berupa soal bentuk uraian. Rumus uji reliabilitas soal uraian dengan menggunakan *Alpha Cronbach* yaitu:

$$r_{11} = \frac{k}{(k-1)} \left[1 - \frac{\sum \sigma^2 b}{\sigma^2 t} \right]$$

Keterangan :

r_{11} = Koefisien reliabilitas alpha

k = Jumlah item pertanyaan

$\sum \sigma^2 b$ = Jumlah varian butir

σ^2 = Varians total

Hasil yang didapatkan dari r_{11} kemudian dibandingkan dengan harga r_{tabel} dengan taraf signifikansi 5%. Jika harga r hitung lebih besar dari harga r_{tabel} ($r_{hitung} \geq r_{tabel}$) maka instrumen dapat dikatakan reliabel. Jika harga r hitung lebih

kecil dari r_{tabel} ($r_{hitung} < r_{tabel}$) maka instrumen dikatakan tidak reliabel (Arikunto, 2013).

Hasil perhitungan diperoleh $r_{11} = 0,80$, adapun perhitungan uji reliabilitas soal uraian secara lengkap dapat lihat pada *lampiran 17*. Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan $r_{11} = 0,80$ masuk pada interval 0,61-0,80, sehingga soal bentuk uraian memiliki kriteria reliabilitas tinggi.

Acuan untuk interpretasi nilai koefisien reliabilitas menggunakan kriteria berikut (Arikunto, 2013):

Tabel 3. 8 Klasifikasi Indeks Reliabilitas

Besarnya nilai r	Interpretasi
0,81-1,00	Sangat tinggi
0,61-0,80	Tinggi
0,41-0,60	Sedang
0,21-0,40	Rendah
0,00-0,20	Sangat rendah

c. Uji Tingkat Kesukaran

Soal yang memiliki kategori baik adalah soal yang tidak terlalu sulit dan tidak terlalu mudah. Tingkat kesukaran soal merupakan angka yang menjadi indikator dari susah atau tidaknya soal. Soal yang baik adalah soal yang berada pada tingkat kesukaran sedang (0,03-0,07). Adapun

rumus tingkat kesukaran adalah sebagai berikut
(Arikunto, 2006) :

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan :

P = Tingkat kesukaran

B = Banyaknya responden yang menjawab benar

JS = Jumlah seluruh responden

Tabel 3. 9 Kriteria Tingkat Kesukaran

P	Klasifikasi Soal
0,00 – 0,29	Sukar
0,30 – 0,69	Sedang
0,70 – 1,00	Mudah

Hasil perhitungan tingkat kesukaran soal uji coba bentuk pilihan ganda disajikan pada tabel 3. 10 sebagai berikut:

Tabel 3. 10 Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal Pilihan Ganda

Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
Mudah	2,5,6,7,8,9,10,16,19	9
Sedang	1,4,11,13,17,18,20,21,22,23,24,25,26,27,29,30,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50	35
Sukar	3,12,14,15,28,31,	6

Berdasarkan tabel 3. 10, perhitungan indeks kesukaran soal uji coba bentuk pilihan ganda diperoleh 9 soal kategori mudah, 35 soal

kategori sedang, dan 6 soal kategori sukar. Perhitungan dapat dilihat pada *lampiran 14*.

Hasil perhitungan tingkat kesukaran soal uji coba bentuk uraian disajikan pada tabel 3. 11 sebagai berikut:

Tabel 3. 11 Hasil Perhitungan Uji Tingkat Kesukaran Soal Uraian

Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
Mudah	5,8,9	3
Sedang	1,2,3,4,6,7	6
Sukar	10	1

Berdasarkan tabel 3. 11, perhitungan indeks kesukaran soal uji coba bentuk uraian diperoleh 3 soal kategori mudah, 6 soal kategori sedang, dan 1 soal kategori sukar. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada *lampiran 18*.

d. Uji Daya Beda

Daya pembeda soal adalah keterampilan soal untuk membedakan antara siswa yang memiliki kemampuan tinggi dengan siswa yang memiliki kemampuan rendah. Adapun langkah untuk menghitung daya pembeda soal adalah:

- 1) mengurutkan data hasil uji coba dari skor tertinggi sampai terendah
- 2) menentukan kelompok atas dan kelompok bawah

3) menghitung daya pembeda soal dengan rumus (Arikunto, 2013):

$$D = PA - PB$$

$$\text{Dimana } PA = \frac{BA}{JA} \text{ dan } PB = \frac{BB}{JB}$$

Keterangan:

D = Daya pembeda

BA = Banyaknya siswa yang menjawab benar pada kelompok atas

BB = Banyaknya siswa yang menjawab benar pada kelompok bawah

JA = Jumlah siswa pada kelompok atas

JB = Jumlah siswa pada kelompok bawah

PA = Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

PB = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Menurut Arikunto (2013), daya pembeda soal nantinya akan diklasifikasikan dalam beberapa kategori. Kategori daya pembeda disajikan dalam tabel 3. 12 berikut ini:

Tabel 3. 12 Kriteria Daya Pembeda

D	Klasifikasi Soal
0,00 – 0,20	Jelek
0,20 – 0,40	Cukup
0,40 – 0,70	Baik
0,70 – 1,00	Sangat Baik

Hasil perhitungan daya beda soal uji coba bentuk pilihan ganda disajikan pada tabel 3. 13 berikut ini:

Tabel 3. 13 Hasil Perhitungan Daya Beda Soal Pilihan Ganda

Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
Jelek	3,4,6,10,13,14,16,18,20,26,27,33,37,40,47,48	16
Cukup	1,2,5,7,8,9,11,15,17,19,21,22,23,24,25,28,29,31,32,34,35,36,38,39,42,43,44,45,49	29
Baik	12,30,41,46,50	5
Sangat Baik	0	0

Berdasarkan tabel 3. 13, ada 16 soal kategori jelek, 29 soal kategori cukup, dan 5 soal kategori baik. Ada kriteria soal yang layak dan yang tidak layak digunakan dalam penelitian. Item soal yang dinyatakan cukup, baik, dan sangat baik layak digunakan dalam penelitian, sedangkan item soal yang jelek harus dibuang atau diganti. Adapun soal yang diujikan sebanyak 20 soal diambil dari 34 soal yang dinyatakan layak. Perhitungan daya beda soal uji coba bentuk pilihan ganda dapat dilihat pada *lampiran 15*.

Hasil perhitungan daya beda soal uji coba bentuk uraian disajikan pada tabel 3. 14 berikut ini:

Tabel 3. 14 Hasil Perhitungan Daya Beda Soal Uraian

Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
Jelek	0	0
Cukup	0	0
Baik	0	0
Sangat Baik	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	10

Berdasarkan tabel 3. 14, semua soal memiliki kategori sangat baik, sehingga semua soal uraian layak untuk digunakan dalam penelitian. Adapun soal yang diujikan sebanyak 5 soal diambil dari 10 soal yang dinyatakan layak. Perhitungan daya beda soal uji coba bentuk uraian dapat dilihat pada *lampiran 19*.

G. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini berupa analisis tahap awal dan analisis tahap akhir. Berikut ini adalah langkah-langkahnya:

1. Analisis Tahap Awal

Analisis tahap awal penelitian merupakan analisis terhadap data yang diperoleh peneliti sebelum dan sesudah memberikan perlakuan terhadap kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data yang digunakan adalah data *pre test* dan *post test* kelas X MIPA 1 dan X

MIPA 2. Analisis data tahap awal ini bertujuan untuk membuktikan dan mengetahui bahwa rata-rata nilai *pre test* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sama. Analisis data tahap awal ini dilakukan dengan analisis prasyarat dan uji kesamaan rata-rata.

a. Analisis Prasyarat

Analisis prasyarat digunakan untuk melakukan analisis data *pre test* dan *post test*. Analisis ini dilakukan dengan data statistik berupa uji normalitas dan homogenitas berikut ini:

1) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas ini dilakukan pada data *pre test* dan *post test* kelas eksperimen serta kelas kontrol. Uji normalitas penelitian ini dihitung dengan rumus *Chi-Kuadrat*. *Chi-Kuadrat* adalah teknik statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis apabila populasi terdiri dari dua atau lebih kelas serta datanya berbentuk nominal dan sampelnya besar. Rumus *Chi-Kuadrat* yaitu (Sugiyono, 2016):

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

Keterangan:

X^2 = Chi Kuadrat

f_o = Frekuensi hasil pengamatan

f_h = Frekuensi yang diharapkan

k = Banyaknya kelas interval

Kriteria pengujian jika $X^2_{hitung} \leq X^2_{tabel}$ dengan derajat kebebasan $dk=k-1$ dan taraf signifikansi 5% maka data berdistribusi normal (Sudjana, 2002).

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah kedua kelompok yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen mempunyai varian yang sama atau tidak. Uji homogenitas ini menggunakan data nilai *pre test* dan *post test* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Langkah-langkah uji homogenitas yaitu (Sugiyono, 2016):

1) Menghitung rata-rata

2) Menghitung varian S^2 dengan rumus :

$$S^2 = \frac{n \sum X_1^2 - (\sum X_2)^2}{n(n-1)}$$

3) Menghitung F dengan rumus :

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

4) Membandingkan F_{hitung} dan F_{tabel} pada tabel distribusi F dengan dk pembilang = $n_1 - 1$ (untuk varian terbesar) dan dk penyebut = $n_2 - 2$ (untuk varian terkecil). Apabila $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka data dikatakan homogen (Sugiyono, 2016).

b. Uji Kesamaan Rata-Rata

Uji kesamaan rata-rata digunakan untuk mengetahui apakah kelompok eksperimen dan kelompok kontrol memiliki rata-rata nilai yang sama sebelum dilakukan perlakuan. Uji kesamaan rata-rata ini menggunakan data *pre test* kelas X MIPA 1 dan X MIPA 2. Uji kesamaan rata-rata ini menggunakan analisis data dengan uji *T-test*. Hipotesis yang digunakan untuk uji ini adalah:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a: \mu_1 \neq \mu_2$$

Keterangan:

μ_1 : rata-rata kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) kelas eksperimen

μ_2 : rata-rata kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) kelas kontrol

H_0 : rata-rata kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) kelas eksperimen sama dengan rata-rata

kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) kelas kontrol

H_a: rata-rata kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) kelas eksperimen tidak sama dengan rata-rata kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) kelas kontrol

Uji kesamaan rata-rata kelas eksperimen dan kelas kontrol ini menggunakan rumus *t-test* dua pihak jenis *polled varians*. Rumus ini digunakan karena $n_1 \neq n_2$ dan varians datanya homogen. rumus pengujian hipotesis ini adalah:

$$t = \frac{\overline{X_1} - \overline{X_2}}{\sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

Keterangan:

X_1 = Nilai rata-rata kelas eksperimen

X_2 = Nilai rata-rata kelas kontrol

n_1 = Jumlah siswa kelas eksperimen

n_2 = Jumlah siswa kelas kontrol

S_1^2 = Varians kelas eksperimen

S_2^2 = Varians kelas kontrol

Taraf signifikansi (α) t_{tabel} yang digunakan dalam penelitian ini untuk dibandingkan dengan t_{hitung} adalah 5%. Derajat kebebasan yang digunakan

yaitu $dk = n_1 + n_2 - 2$. Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka H_o diterima dan H_a ditolak. (Sugiyono, 2014).

2. Analisis Tahap Akhir

Analisis tahap akhir penelitian ini menggunakan beberapa uji statistik, yaitu uji hipotesis, uji *N-Gain*, dan uji efektivitas.

a. Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan dengan menggunakan data *post test* kelas X MIPA 1 dan X MIPA 2. Uji hipotesis ini bertujuan untuk menguji hipotesis yang ada pada penelitian ini. Uji hipotesis pada penelitian ini menggunakan uji perbedaan rata-rata yang bertujuan untuk menguji adanya perbedaan rata-rata dari data kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Uji perbedaan rata-rata digunakan untuk mengetahui apakah kelompok eksperimen dan kelompok kontrol memiliki rata-rata nilai yang berbeda setelah dilakukan perlakuan. Data *post test* dari kedua kelas diambil setelah kedua kelas diberikan perlakuan yang berbeda. Data *post test* juga digunakan untuk menguji hipotesis penelitian. Uji perbedaan rata-rata ini menggunakan analisis data dengan uji *T-test*. Hipotesis yang digunakan untuk uji ini adalah:

$$H_o : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan:

μ_1 : rata-rata kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) kelas eksperimen

μ_2 : rata-rata kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) kelas kontrol

H_o : rata-rata kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) kelas eksperimen kurang dari atau sama dengan rata-rata kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) kelas kontrol

H_a : rata-rata kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) kelas eksperimen lebih besar dibandingkan dengan rata-rata kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) kelas kontrol

Uji perbedaan rata-rata kelas eksperimen dan kelas kontrol ini menggunakan rumus *t-test* dua pihak jenis *polled varians*. Rumus ini digunakan karena $n_1 \neq n_2$ dan varians datanya homogen. Rumus pengujian hipotesis ini adalah:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Keterangan:

X_1 = Nilai rata-rata kelas eksperimen

X_2 = Nilai rata-rata kelas kontrol

n_1 = Jumlah siswa kelas eksperimen

n_2 = Jumlah siswa kelas kontrol

S_1^2 = Varians kelas eksperimen

S_2^2 = Varians kelas kontrol

Taraf signifikansi (α) t_{tabel} yang digunakan dalam penelitian ini untuk dibandingkan dengan t_{hitung} adalah 5%. Derajat kebebasan yang digunakan yaitu $dk=n_1+n_2-2$. Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_a diterima dan H_o ditolak (Sudjana, 2005).

b. Uji *N-Gain*

Uji *N-Gain* digunakan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan hasil belajar siswa sebelum diberikan perlakuan dan setelah diberikan perlakuan. Data yang digunakan untuk uji *N-Gain* ini adalah data *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen dan kontrol. Uji *N-Gain* dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Sundayana, 2014) :

$$(N - Gain) = \frac{Skor\ posttest - Skor\ pretest}{Skor\ maksimum - Skor\ pretest}$$

Penentuan kategori peningkatan hasil belajar pada uji *N-Gain* terdapat pada tabel 3.15 berikut ini.

Tabel 3. 15 Kategori Skor N-Gain

Koefisien Gain	Kategori
$g \leq 0,3$	Rendah
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g \geq 0,7$	Tinggi

Sumber: Sundayana (2014)

c. Uji Efektivitas

Analisis yang digunakan untuk mengukur efektivitas adalah analisis deskriptif yang bertujuan untuk mengetahui apakah model pembelajaran POE efektif untuk meningkatkan HOTS. Keefektifan model pembelajaran POE dilihat dari hasil belajar siswa pada ranah kognitif.

Uji efektivitas bertujuan untuk untuk mengetahui besarnya tingkat efektivitas metode pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) untuk meningkatkan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) siswa (Suharsimi Arikunto, 2010). Rumus yang digunakan untuk uji efektivitas yaitu menggunakan rumus uji N-Gain. Efektivitas diukur dengan skor N-Gain yang telah dipersenkan (%) dengan kriteria sebagai berikut.

Tabel 3. 16 Kriteria Tafsiran Efektivitas N-Gain

No	Persentase (%)	Kriteria
1	<40	Tidak efektif
2	40-55	Kurang efektif
3	56-75	Cukup Efektif
4	>76	Efektif

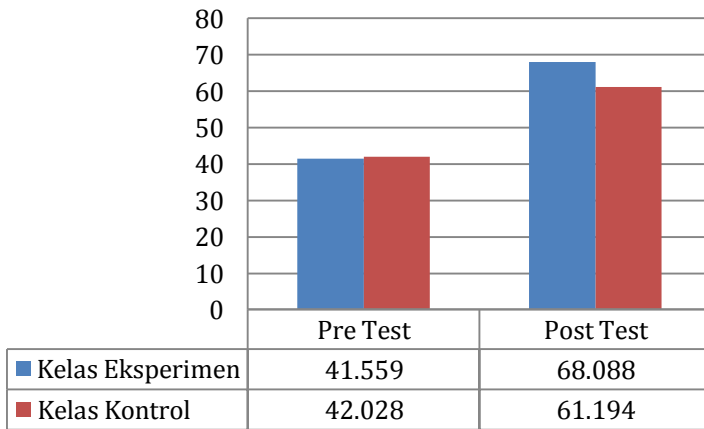
Sumber: Hake, R. R (1999)

BAB IV

DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Data *Higher Order Thinking Skills* siswa didapatkan dari nilai *pre test* dan *post test* kelas kontrol dan eksperimen. Gambar 4.1 di bawah ini menunjukkan hasil nilai rata-rata tes dari kedua kelas.



Gambar 4. 1 Nilai Rata-Rata *Pre Test* dan *Post Test* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Gambar 4.1 menunjukkan bahwa nilai rata-rata *post test* dari kelas eksperimen (X MIPA 1) lebih tinggi yaitu 68.008 daripada nilai rata-rata kelas kontrol (X MIPA 2) yaitu 61.194. Nilai rata-rata dari *pre test* digunakan untuk uji persamaan rata-rata, sedangkan *post test* digunakan

untuk menguji hipotesis melalui uji hipotesis perbedaan rata-rata yang dapat dilihat pada *lampiran 24*.

1. *Higher Order Thinking Skills* Siswa Kelas Eksperimen

Kelas eksperimen yaitu kelas X MIPA 1, kelas ini mendapatkan perlakuan dengan model pembelajaran POE (*Predict, Observe, Explain*). Model pembelajaran ini menekankan peranan siswa yang lebih aktif dalam proses pembelajaran. Siswa diminta memprediksi pemecahan masalah yang diberikan guru, kemudian mengobservasi secara langsung berbagai macam tumbuhan sehingga siswa dapat melihat langsung mengetahui bentuk dan bagian-bagian tumbuhan untuk dicocokkan dengan hasil prediksi yang telah dibuat sebelumnya. Selanjutnya, siswa menjelaskan dengan cara berdiskusi dengan kelompok masing-masing, sehingga siswa dapat memecahkan masalah yang ditemui secara bersama-sama sebelum didiskusikan bersama guru.

Tabel 4. 1 Sebaran Data *Higher Order Thinking Skills* Siswa Kelas Eksperimen

Kategori	Jumlah Siswa	Persentase
Sangat Tinggi	0	0%
Tinggi	18	52,94%
Cukup	12	35,29%
Rendah	4	11,76%
Sangat Rendah	0	0%

Sumber: Intan, M., dkk (2020)

Sebaran data pada tabel 4. 3 diperoleh dari hasil *post test* siswa kelas eksperimen. Berdasarkan tabel 4.3 diketahui bahwa HOTS siswa kelas eksperimen yang berjumlah 34 siswa tersebar dalam kategori tinggi, cukup, dan rendah. Ada 18 siswa yang masuk kategori tinggi, 12 siswa yang masuk kategori cukup, dan 4 siswa yang masuk kategori rendah.

2. *Higher Order Thinking Skills* Siswa Kelas Kontrol

Kelas kontrol yaitu kelas X MIPA 2, kelas ini mendapatkan perlakuan dengan model pembelajaran yang biasa diterapkan oleh guru mapel yang berbasis ceramah dan diskusi. Pembelajaran di kelas kontrol ini dilakukan dengan diskusi kelompok yang dipandu oleh guru dan diawali dengan ceramah. Siswa mendiskusikan permasalahan yang ada di LKPD bersama kelompok kemudian mempresentasikannya di depan kelas dengan dipandu oleh guru. Siswa hanya disajikan LKPD dengan permasalahan tertentu tanpa kontak dengan objek kajian biologi dalam materi *plantae* yaitu tumbuhan.

Tabel 4. 2 Sebaran Data *Higher Order Thinking Skills* Siswa Kelas Kontrol

Kategori	Jumlah Siswa	Persentase
Sangat Tinggi	0	0%
Tinggi	6	16,67%
Cukup	21	58,33%
Rendah	9	25%
Sangat Rendah	0	0%

Sumber: Intan, M., dkk (2020)

Sebaran data pada tabel 4. 4 diperoleh dari hasil *post test* siswa kelas kontrol. Berdasarkan tabel 4.4 diketahui bahwa HOTS siswa kelas kontrol yang berjumlah 36 siswa tersebar dalam kategori tinggi, cukup, dan rendah. Ada 6 siswa yang masuk kategori tinggi, siswa 21 yang masuk kategori cukup, dan 9 siswa yang masuk kategori rendah.

B. Analisis Data

1. Analisis Tahap Awal

a. Analisis Prasyarat

1) Uji Normalitas

a) Uji Normalitas Nilai *Pre test* Kelas X MIPA 1

Data nilai hasil *pre test* kelas X MIPA 1 sebagai kelas eksperimen dengan jumlah 34 siswa, diperoleh nilai tertinggi 60 dan nilai terendah 26. Rata-rata nilai *pre test* yang diperoleh adalah 41,559. Data hasil *pre test*

kelas eksperimen disajikan dalam bentuk tabel 4. 5 sebagai berikut:

Tabel 4. 3 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Pre test* Kelas X MIPA 1 (Eksperimen)

Kelas Interval	Frekuensi Absolut	Frekuensi Relatif (%)
26-31	2	5,88 %
32-37	8	23,53 %
38-43	11	32,35 %
44-49	7	20,60 %
50-55	4	11,76 %
56-61	2	5,88 %
Jumlah	34	100 %

Perhitungan uji normalitas kelas X MIPA 1 sebagai kelas eksperimen menggunakan rumus *Chi-Kuadrat* diperoleh $X^2_{hitung} = 1,3383$ dan $X^2_{tabel} = 11,070$ pada taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 5$. Kriteria yang digunakan yaitu H_0 diterima jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$. Data hasil nilai *pre test* kelas X MIPA 1 berdasarkan perhitungan menunjukkan bahwa data berdistribusi normal. Rincian perhitungan dapat dilihat pada *lampiran 25*.

b) Uji Normalitas Nilai *Pre test* Kelas X MIPA 2

Data nilai hasil *pre test* kelas X MIPA 2 sebagai kelas kontrol dengan jumlah 36

siswa, diperoleh nilai tertinggi 56 dan nilai terendah 28. Rata-rata nilai *pre test* yang diperoleh adalah 42,028. Data hasil *pre test* kelas kontrol disajikan dalam bentuk tabel 4. 6 sebagai berikut:

Tabel 4. 4 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Pre test* Kelas X MIPA 2 (Kontrol)

Kelas Interval	Frekuensi Absolut	Frekuensi Relatif (%)
28-32	4	11,11 %
33-37	7	19,44 %
38-42	9	25 %
43-47	7	19,44 %
48-52	5	13,90 %
53-57	4	11,11 %
Jumlah	36	100 %

Perhitungan uji normalitas kelas X MIPA 2 sebagai kelas kontrol menggunakan rumus *chi kuadrat* diperoleh $X^2_{hitung} = 2,1453$ dan $X^2_{tabel} = 11,070$ pada taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 5$. Kriteria yang digunakan yaitu H_0 diterima jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$. Data hasil nilai *pre test* kelas X MIPA 2 berdasarkan perhitungan menunjukkan bahwa data berdistribusi normal. Rincian perhitungan dapat dilihat pada *lampiran 26*.

c) Uji Normalitas Nilai *Post test* Kelas X MIPA 1

Data nilai hasil *post test* kelas X MIPA 1 sebagai kelas eksperimen dengan jumlah 34 siswa, diperoleh nilai tertinggi 82 dan nilai terendah 47. Rata-rata nilai *post test* yang diperoleh adalah 68,088. Data hasil *post test* kelas eksperimen disajikan dalam bentuk tabel 4. 7 sebagai berikut:

Tabel 4. 5 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Post test* Kelas X MIPA 1 (Eksperimen)

Kelas Interval	Frekuensi Absolut	Frekuensi Relatif (%)
47-52	3	8.82 %
53-58	2	6.80 %
59-64	8	23,52 %
65-70	6	17,23 %
71-76	9	26,40 %
77-82	6	17,23 %
Jumlah	34	100 %

Perhitungan uji normalitas kelas X MIPA 1 sebagai kelas eksperimen menggunakan rumus *Chi Kuadrat* diperoleh $X^2_{hitung} = 7,248$ dan $X^2_{tabel} = 11,070$ pada taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ dengan dk = 5. Kriteria yang digunakan yaitu H_0 diterima jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$. Data hasil nilai *post test* kelas X MIPA 1 berdasarkan perhitungan menunjukkan

bahwa data berdistribusi normal. Rincian perhitungan dapat dilihat pada *lampiran 28*.

d) Uji Normalitas Nilai *Post test* Kelas X MIPA 2

Data nilai hasil *post test* kelas X MIPA 2 sebagai kelas kontrol dengan jumlah 36 siswa, diperoleh nilai tertinggi 75 dan nilai terendah 46. Rata-rata nilai *post test* yang diperoleh adalah 61,194. Data hasil *post test* kelas kontrol disajikan dalam bentuk tabel 4. 8 sebagai berikut:

Tabel 4. 6 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Post test* Kelas X MIPA 2 (Kontrol)

Kelas Interval	Frekuensi Absolut	Frekuensi Relatif (%)
46-50	4	11,11
51-55	7	19,44
56-60	5	13,90
61-65	8	22,22
66-70	7	19,44
71-75	5	13,90
Jumlah	36	100 %

Perhitungan uji normalitas kelas X MIPA 2 sebagai kelas kontrol menggunakan rumus *Chi Kuadrat* diperoleh $X^2_{hitung} = 7,550$ dan $X^2_{tabel} = 11,070$ pada taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 5$. Kriteria yang digunakan yaitu H_0 diterima jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$. Data hasil nilai *post test* kelas X MIPA 2

berdasarkan perhitungan menunjukkan bahwa data berdistribusi normal. Rincian perhitungan dapat dilihat pada *lampiran 29*.

2) Uji Homogenitas

a) Uji Homogenitas Nilai *Pre Test*

Pengujian homogenitas *pre test* menggunakan uji F. Kedua kelas dikatakan homogen apabila $F_{hitung} < F_{tabel}$. Taraf signifikansi yang digunakan adalah 5% dengan dk pembilang = 36 - 1 dan dk penyebut = 34 - 1, sehingga diperoleh $F_{tabel} = 1,78$. Perhitungan uji homogenitas menggunakan data nilai awal *pre test* kelas X MIPA 1 dan X MIPA 2 diperoleh $F_{hitung} = \frac{64,0112}{59,1699} = 1,08$. Jadi hasil perhitungan uji homogenitas menunjukkan bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$, sehingga kedua kelas tersebut dikatakan homogen. Rincian perhitungan uji homogenitas *pre test* dapat dilihat pada *lampiran 31*.

b) Uji Homogenitas Nilai *Post Test*

Pengujian homogenitas nilai *post test* juga menggunakan uji F. Kedua kelas dikatakan homogen apabila $F_{hitung} < F_{tabel}$.

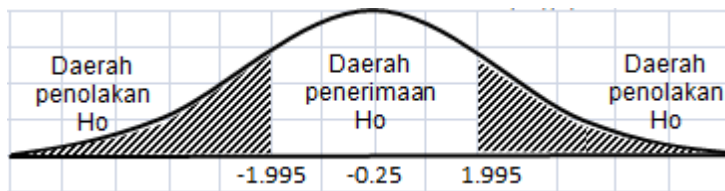
Taraf signifikansi yang digunakan adalah 5% dengan dk pembilang = 36 - 1 dan dk penyebut = 34 - 1, sehingga diperoleh $F_{\text{tabel}} = 1,78$. Perhitungan uji homogenitas menggunakan data nilai awal *post test* kelas X MIPA 1 dan X MIPA 2 diperoleh $F_{\text{hitung}} = \frac{90,6894}{65,5889} = 1,38$. Jadi hasil perhitungan uji homogenitas menunjukkan bahwa $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$, sehingga kedua kelas tersebut dikatakan homogen. Rincian perhitungan uji homogenitas *post test* dapat dilihat pada lampiran 33.

b. Uji Kesamaan Rata-Rata

Uji kesamaan rata-rata digunakan untuk menguji apakah kelompok eksperimen dan kontrol memiliki titik awal yang sama sebelum diberikan perlakuan. Uji ini dilakukan pada data nilai *pre test* kedua kelas. Hasil perhitungan diperoleh sebagai berikut:

Tabel 4. 7 Hasil Uji Kesamaan Rata-Rata *Pre test*

Kelas	$\bar{X}$	S^2	S	N	T _{hitung}
Eksperimen	41,56	64,011	8,001	34	-0,25
Kontrol	42,03	59,170	7,692	36	



Gambar 4. 2 Kurva Hasil Uji Kesamaan Rata-Rata Nilai *Pre test* antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Hasil perhitungan uji *T test* kesamaan rata-rata kelas eksperimen dan kelas kontrol pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 34+36-2 = 68$, diperoleh $t_{hitung} = -0,25$ dan $t_{tabel} = 1,995$. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut diperoleh $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima, artinya tidak ada perbedaan rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kurva pada gambar 4. 2 juga menunjukkan bahwa t_{hitung} berada di daerah penerimaan H_0 , sehingga H_0 diterima. Bisa disimpulkan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki kemampuan yang sama. Rincian perhitungan uji kesamaan rata-rata dapat dilihat pada *lampiran 35*.

2. Analisis Tahap Akhir

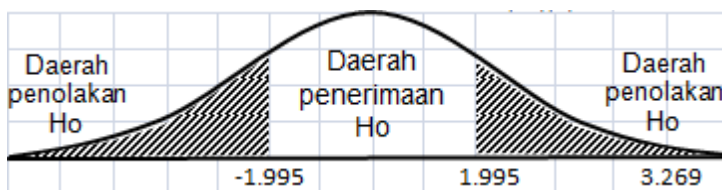
a. Uji Hipotesis

Data yang digunakan adalah nilai *post test* kedua kelas. Uji ini juga dilakukan untuk menguji

hipotesis dari penelitian. Hasil perhitungan diperoleh sebagai berikut:

Tabel 4. 8 Hasil Uji Perbedaan Rata-Rata *Post test*

Kelas	$\bar{X}$	S^2	S	N	T hitung
Eksperimen	68,09	90,689	9,523	34	3,269
Kontrol	61,19	65,589	8,099	36	



Gambar 4. 3 Kurva Hasil Uji Perbedaan Rata-Rata Nilai *Post test* antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Hasil perhitungan uji *T test* perbedaan rata-rata kelas eksperimen dan kelas kontrol pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 34+36-2 = 68$, diperoleh $t_{hitung} = 3,269$ dan $t_{tabel} = 1,995$. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima, artinya rata-rata kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) siswa kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran POE lebih tinggi daripada rata-rata kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) siswa kelas kontrol yang tanpa menggunakan model pembelajaran POE. Kurva pada gambar 4. 3 juga menunjukkan bahwa t_{hitung} berada di daerah

penolakan H_0 , sehingga H_a diterima. Rincian perhitungan uji perbedaan rata-rata dapat dilihat pada *lampiran 36*.

b. Uji *N-Gain*

Hasil perhitungan uji *N-Gain*, nilai rata-rata *N-Gain Score* kelas eksperimen (X MIPA 1) diperoleh sebesar 0,4519 yang termasuk dalam kategori sedang. Sementara nilai rata-rata *N-Gain Score* untuk kelas kontrol (X MIPA 2) diperoleh sebesar 0,3181 yang termasuk dalam kategori sedang. Perhitungan ini menunjukkan bahwa kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran POE memiliki nilai rata-rata *N-Gain Score* yang lebih tinggi daripada nilai rata-rata *N-Gain Score* kelas kontrol. Walaupun sama-sama dalam kategori peningkatan sedang, namun untuk kelas eksperimen *N-Gain Score* nya lebih tinggi sehingga terjadi peningkatan *Higher Order Thinking Skills* yang lebih baik pada kelas eksperimen. Perbedaan perolehan nilai *N-Gain score* antara kedua kelas terbilang cukup sedikit. Hal ini dikarenakan kedua kelas sama-sama menggunakan model pembelajaran berbasis diskusi namun, untuk model pembelajaran POE

yang digunakan di kelas eksperimen lebih meningkatkan keaktifan dan pemahaman siswa sehingga peningkatannya juga lebih tinggi walaupun selisihnya sedikit.

c. Uji Efektivitas

Berdasarkan hasil perhitungan uji N-Gain yang telah dilakukan dengan bantuan SPSS seperti pada *lampiran 38*, diketahui bahwa kelas eksperimen memiliki *N-Gain Score* sebesar 45,19% dan termasuk dalam kategori kurang efektif. Sementara untuk kelas kontrol memiliki *N-Gain Score* sebesar 31,81% dan termasuk dalam kategori tidak efektif. Kelas eksperimen masuk dalam kategori kurang efektif. Ada beberapa faktor yang menyebabkan hasil uji efektivitas hanya pada kategori kurang efektif dan tidak menunjukkan efektif. Faktor tersebut yaitu tingkat kesulitan soal HOTS, antusiasme berlebih dari siswa sehingga jalannya pembelajaran kurang kondusif, dan waktu yang terbatas untuk penyampaian pembelajaran serta pengerjaan *post test*.

C. Pembahasan

Kegiatan pembelajaran di kelas eksperimen dan kontrol dimulai dengan kegiatan awal berupa apersepsi

dari guru, menyampaikan tujuan pembelajaran, dan memberikan pertanyaan dasar terkait dengan materi *Plantae* kepada siswa. Perlakuan dengan model pembelajaran *Predict-Observe-Explain* (POE) yang diberikan pada kelas eksperimen dilakukan dengan bantuan media berupa power point dan beberapa spesies tumbuhan yang ada di sekitar lingkungan sekolah maupun rumah. Metode pertemuan pertama setelah guru memberikan *pre test*, siswa diminta berkelompok dan guru membagikan lembar kerja untuk media diskusi.

Tahap pertama yaitu *predict*, pada tahap ini guru memberikan arahan kepada siswa untuk memprediksikan struktur tubuh dari tumbuhan lumut. Ketika siswa menuliskan prediksi dalam lembar kerja, siswa dilarang untuk membuka buku maupun sumber belajar lain. Hal ini bertujuan untuk mengetahui seberapa jauh pengetahuan awal siswa tentang tumbuhan lumut sebelum mempelajari dengan membuka materi. Prediksi yang dibuat oleh siswa dapat dituliskan dengan berdasarkan materi yang pernah didapatkan di jenjang SMP, sehingga siswa sudah mempunyai konsep terkait dengan materi lumut.

Tahap kedua yaitu *observe*, guru memberikan arahan kepada siswa untuk mencari beberapa jenis tumbuhan lumut yang ada di sekitar sekolah. Guru sudah menyiapkan

beberapa tumbuhan lumut untuk berjaga-jaga ketika di sekitar sekolah tidak ditemukan tumbuhan lumut, sehingga siswa tetap bisa melakukan observasi atau pengamatan langsung. Ketika kegiatan observasi berlangsung siswa sangat antusias dan sebagian besar aktif dalam melakukan pengamatan terhadap struktur tumbuhan. Pada tahap ini siswa mengkonfirmasi prediksi yang telah dibuat sebelumnya dan dicocokkan dengan hasil pengamatan secara langsung pada tanaman lumut. Menurut Hsio (2017), observasi ini bertujuan untuk memberikan bukti nyata kepada siswa terhadap masalah yang diprediksi sebelumnya dalam hal ini berupa struktur tanaman lumut. Siswa mengetahui apakah hasil prediksinya benar atau kurang. Jika hasil prediksi salah maka dengan adanya observasi maka siswa dapat mengetahui letak kesalahan dan mengetahui struktur tumbuhan lumut yang benar. Jika hasil prediksi benar maka adanya observasi memberikan bukti yang kuat terhadap pemikiran awal siswa, sehingga siswa semakin yakin dengan hasil penyelesaian masalah.

Tahap ketiga yaitu *explain*, siswa mendiskusikan pertanyaan yang tertera pada LKPD dan menjawabnya berdasarkan hasil prediksi serta hasil pengamatan dengan teman sekelompok. Perwakilan dari kelompok kemudian

mempresentasikan hasil pengamatannya dan menjelaskan keterkaitan prediksi dengan hasil observasi. Siswa membantu teman sekelompok ketika mengalami kesulitan. Kegiatan eksplanasi terjadi diskusi antar siswa, dimana siswa menyampaikan sanggahan, pendapat, dan kritik menggunakan jawaban dengan kalimat yang baik, santun dan tidak menyela. Hal ini melatih tingkat kepercayaan diri siswa ketika presentasi dan diskusi (Rofi'ah, dan Tutut, 2020). Pada kegiatan ini siswa juga harus mengacu pada buku maupun sumber belajar materi *Plantae* dan guru juga tetap membimbing agar tidak terjadi kesalahpahaman materi antar kelompok.

Pertemuan pertama, kedua, dan ketiga di kelas eksperimen proses pembelajaran pada kegiatan intinya sama. Perbedaannya hanya terletak pada sub materi yang disampaikan pada setiap pertemuan. Pertemuan pertama membahas tumbuhan lumut (*Bryophyta*). Pertemuan kedua membahas tumbuhan paku (*Pteridophyta*), dan pertemuan ketiga membahas tumbuhan berbiji (*Spermatophyta*). Kegiatan pembelajaran pada pertemuan terakhir, guru memberikan soal *post test* HOTS. Pemberian soal *post test* ini untuk mengetahui pemahaman akhir siswa terhadap materi *Plantae* setelah diberikan perlakuan. Saat kegiatan pembelajaran berlangsung pada

kelas eksperimen, sebagian besar siswa sangat aktif dan ikut serta dalam kegiatan diskusi kelompok. Antusias siswa untuk mengetahui struktur tumbuhan secara nyata cukup besar. Hal ini menyebabkan *Higher Order Thinking Skills* siswa mulai muncul karena dorongan keingintahuannya.

Kelas kontrol metode pembelajarannya menggunakan ceramah dan diskusi dengan diberikan penjelasan lisan, penjelasan di papan tulis, dan menggunakan power point ketika penyampaian materi. Siswa diminta membentuk grup dan guru mengarahkan siswa agar mendiskusikan masalah yang ada di LKPD tentang struktur tubuh, reproduksi, habitat, dan peranan tumbuhan lumut, paku, dan berbiji. Hasil diskusi dengan kelompok lalu dipresentasikan siswa bersama kelompoknya dan dilakukan sesi tanya jawab dengan kelompok lainnya.

Uji hipotesis yang memakai uji perbedaan rata-rata kelas eksperimen dan kelas kontrol menghasilkan $t_{hitung} = 3,269$. Hasil perhitungan t_{hitung} kemudian dikonsultasikan dengan t_{tabel} . Hasil perhitungan menunjukkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima, maka terdapat kesimpulan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil perhitungan

tersebut dapat diartikan bahwa rata-rata HOTS siswa kelas eksperimen X MIPA 1 yang memakai model pembelajaran *Predict-Observe-Explain* lebih baik dari kelas kontrol X MIPA 2 yang menggunakan pembelajaran yang biasa digunakan guru di sekolah. Model pembelajaran POE memiliki keuntungan berupa pengalaman belajar yang melatih memori siswa dan melatih keterampilan berpikir kritis siswa (Arsy, dkk. 2018). Ketika siswa menjelaskan prediksinya dengan percaya diri, hal ini dapat mempengaruhi kemampuan siswa dalam melatih menyalurkan kemampuan berpikirnya (Dalziel, 2010). Oleh karena itu model pembelajaran POE dapat meningkatkan HOTS siswa kelas eksperimen. Kemudian hubungan antara keduanya signifikan dan positif sebesar 3,269, sehingga penggunaan model pembelajaran POE memberikan kontribusi terhadap peningkatan HOTS siswa kelas X MIPA MAN 1 Kudus.

Perbedaan terdapat di kelas kontrol dan kelas eksperimen berdasarkan hasil perhitungan uji hipotesis disebabkan oleh perbedaan perlakuan yang diberikan. Model pembelajaran *Predict-Observe-Explain* (POE) digunakan oleh kelas eksperimen, sedangkan kelas kontrol memakai model pembelajaran yang biasa digunakan oleh guru di sekolah yang berupa ceramah interaktif dan

diskusi berupa *cooperative learning*. Model pembelajaran yang diberikan di kelas eksperimen dapat menuntun siswa lebih aktif dan berpikir lebih kritis dalam memahami materi *Plantae*, sehingga rata-rata HOTS kelas eksperimen X MIPA 1 lebih tinggi daripada kelas kontrol X MIPA 2. Guru memang sudah menggunakan model pembelajaran yang berbasis saintifik, akan tetapi dalam praktiknya siswa kurang bisa berpikir lebih kritis ketika diskusi tanpa melakukan observasi tanaman yang dipelajari, sehingga tingkat keefektifannya terhadap HOTS siswa di kelas kontrol lebih rendah.

Higher Order Thinking Skills membutuhkan proses pembelajaran dengan pendekatan yang menggunakan objek nyata yang ada di kehidupan sehari-hari. Penggunaan objek nyata ini dapat memudahkan siswa mendapatkan gambaran suatu konsep pada materi sehingga membantu peningkatan daya berpikir kritis siswa. Model pembelajaran *Predict-Observe-Explain* dapat memberi siswa kesempatan untuk memperkirakan serta menjelaskan suatu permasalahan menggunakan penalaran mereka (Amirullah, dkk. 2019). Kemampuan berpikir kritis mengandung beberapa komponen termasuk analisis, penerapan konsep, dan membuat keputusan. HOTS meminta siswa mengolah informasi dan ide untuk

diterapkan dalam teori. Penerapan model pembelajaran POE sangat membantu siswa dalam melaksanakan hal tersebut, seperti ketika siswa kelas eksperimen membuat prediksi kemudian siswa menganalisis, menjelaskan, dan mengaitkan dengan fakta dan teori mengenai suatu konsep dari materi *Plantae*. Hal ini tentu dapat menuntun siswa untuk berlatih berpikir kritis dan memberikan peningkatan hasil belajar (Klein, 2011).

Model pembelajaran POE dalam tahapannya sangat berpengaruh terhadap keaktifan siswa dalam berargumen dan menyelesaikan masalah. Widana (2010) memaparkan bahwa dimensi metakognitif umumnya diukur oleh HOTS. Dimensi metakognitif mendeskripsikan kemampuan dalam penghubungan konsep yang beda, penginterpretasian, pemecahan masalah, pemilihan cara dalam penyelesaian masalah, penemuan konsep baru, berpendapat, dan pengambilan keputusan yang tepat. Kemampuan ini muncul ketika siswa kelas eksperimen melakukan kegiatan diskusi. Hal ini menjadi salah satu faktor bahwa pelaksanaan pembelajaran dengan model pembelajaran POE dapat meningkatkan HOTS karena dimensi metakognitif siswa juga dilatih untuk meningkat.

Menurut Teerasong (2007), model pembelajaran POE dapat memicu siswa agar menghasilkan pengetahuan

yang terkonsep dari diri sendiri melalui pengembangan dan analisis antara pengetahuan yang awal dan juga pengetahuan yang baru. Kegiatan pembelajaran yang terjadi pada kelas eksperimen menunjukkan bahwa siswa terlihat sangat antusias. Antusiasme siswa yang berlebih menyebabkan jalannya diskusi lebih lama daripada yang diperkirakan, sehingga waktu yang tersedia masih kurang untuk memaksimalkan pelaksanaan model pembelajaran POE. Selain itu pada kegiatan eksplanasi siswa membutuhkan waktu yang cukup lama untuk dapat membuat kesimpulan umum berdasarkan hasil prediksi dan observasinya.

Perhitungan uji *N-Gain* di kelas eksperimen (X MIPA 1) yaitu sebesar 0,4519 masuk kategori sedang, sedangkan di kelas kontrol (X MIPA 2) sebesar 0,3181 yang masuk dalam kategori sedang juga. *N-Gain Score* kelas eksperimen dan *N-Gain Score* kelas kontrol memang memiliki kategori yang sama-sama sedang. Akan tetapi *N-Gain Score* milik kelas eksperimen lebih tinggi daripada *N-Gain Score* milik kelas kontrol, sehingga dapat dikatakan bahwa kelas eksperimen memiliki peningkatan HOTS lebih tinggi dari pada kelas kontrol. Perbedaan peningkatan yang sedikit pada kedua kelas disebabkan karena model pembelajaran POE yang digunakan pada kelas eksperimen

dan model pembelajaran yang diterapkan pada kelas eksperimen sama sama berbasis diskusi. perbedaannya terletak pada metode ilmiah yang terdapat pada model pembelajaran POE yang menuntut siswa lebih aktif dalam menggali konsep pada materi *Plantae*.

Perhitungan uji efektivitas di kelas eksperimen yaitu sebesar 45,19% dan masuk kategori kurang efektif, sedangkan di kelas kontrol sebesar 31,81% masuk kategori tidak efektif. Ada beberapa faktor yang menyebabkan hasil uji efektivitas hanya pada kategori kurang efektif dan tidak menunjukkan efektif. Faktor tersebut yaitu soal HOTS yang digunakan dalam *post test* terlalu sulit bagi siswa, sehingga nilai siswa kurang maksimal. Faktor lainnya adalah saat proses pembelajaran pada kelas eksperimen, siswa terlalu antusias sehingga menyebabkan keributan saat diskusi. Siswa juga kurang fokus dengan media diskusi pada kelompoknya karena tertarik dengan media diskusi kelompok lain. Selain itu, faktor waktu juga berpengaruh karena peneliti hanya memiliki waktu terbatas untuk penyampaian pembelajaran dan pengerjaan *post test*.

Selain memiliki keuntungan, model pembelajaran POE juga memiliki kelemahan. Salah satu kelemahannya yaitu kurang melatih siswa dalam membantu membuat

kesimpulan umum. Siswa masih kesulitan dalam membuat generalisasi pengetahuan dan membuat kesimpulan antara kesenjangan dari hasil prediksi dengan hasil observasi (Amirullah, dkk, 2019). Hal ini terbukti dengan hasil nilai siswa yang masih ada dibawah KKM, sehingga menyebabkan uji N-gain tidak berada pada kategori tinggi dan uji efektivitas tidak berada pada kategori efektif. Namun, kedua kelas tetap memiliki perbedaan hasil akhir karena model pembelajaran POE yang dilakukan pada kelas eksperimen fungsinya lebih meningkatkan kemampuan analisis siswa terhadap konsep materi *Plantae* melalui ketiga tahapan pembelajarannya.

Setelah dilakukan ketiga analisis tahap akhir, maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan antara HOTS siswa kelas eksperimen X MIPA 1 dengan siswa kelas kontrol X MIPA 2. Adanya perbedaannya bisa dikatakan bahwa digunakannya model pembelajaran *Predict-Observe-Explain* lebih efektif dalam meningkatkan HOTS siswa di materi dunia tumbuhan atau *Plantae* di MAN 1 Kudus daripada model pembelajaran konvensional yang biasa dipakai guru pengampu. Model pembelajaran POE lebih efektif karena dalam sintaks model pembelajaran ini dapat menuntun siswa secara aktif dalam mengembangkan pengetahuannya (Ertikanto, 2016). Arsy dkk, (2018) juga

menyatakan jika keterampilan berpikir kritis siswa bisa dilatih dengan model pembelajaran POE sehingga dapat berperan efektif dalam meningkatkan HOTS siswa.

Kegiatan pembelajaran yang menggunakan model pembelajaran POE yang dilaksanakan di kelas eksperimen telah menunjukkan hasil yang bagus dalam meningkatkan HOTS siswa. Keberhasilan peningkatan tersebut bisa terlihat dari kemampuan seorang guru ketika menggunakan model pembelajaran yang efektif untuk memacu siswa tetap aktif dalam pembelajaran. Hal tersebut sejalan dengan penelitian terdahulu yang telah dilakukan oleh Indriana, dkk, (2015) yang memaparkan bahwa pembelajaran POE bisa membuat kemampuan berpikir kreatif siswa meningkat. kemampuan berpikir kreatif juga merupakan salah satu bagian dari *Higher Order Thinking Skills*. Tingkat kemampuan pemecahan masalah siswa juga baik dan berada pada tingkat yang sangat memuaskan.

Menurut Muhibuddin dkk, (2019), penggunaan model pembelajaran POE juga dapat lebih baik dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan sikap ilmiah siswa. Sikap ilmiah dan berpikir kritis juga merupakan bagian dari *Higher Order Thinking Skill*. Suryamiati dkk, (2019) telah melakukan penelitian yang

membandingkan model POE dengan model discovery learning dan memperoleh hasil yang tidak sama dengan penelitian ini. Model discovery learning lebih bisa meningkatkan HOTS siswa daripada model pembelajaran POE. Hal ini dikarenakan indikator HOTS lebih sering muncul melalui model pembelajarannya berupa discovery learning. Hasil penelitian tersebut memperlihatkan bahwa model pembelajaran POE tidak selalu bisa meningkatkan HOTS siswa. Namun, model pembelajaran POE dapat efektif untuk meningkatkan HOTS siswa ketika dilaksanakan pada indikator-indikator materi yang tepat. Peningkatan HOTS pada siswa juga tidak hanya dipengaruhi oleh model pembelajaran POE juga akan tetapi faktor lain seperti kemampuan siswa dan waktu. Sehingga hasil efektivitas akan berbeda-beda ketika diterapkan pada sampel penelitian yang berbeda pula.

D. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan penelitian ini yaitu berupa:

1. Keterbatasan Sampel Penelitian

Penelitian ini terbatas hanya dilakukan pada sampel yaitu berupa dua kelas di MAN 1 Kudus. Keterbatasan sampel penelitian ini akan berpengaruh terhadap hasil penelitian, sehingga jika diterapkan pada

sampel yang berbeda maka ada kemungkinan hasilnya juga akan berbeda.

2. Keterbatasan Waktu Penelitian

Waktu dalam penelitian terbatas untuk setiap pertemuan dalam kelas. Waktu yang seharusnya 45 menit untuk 1 jam pelajaran ada yang terpotong dikarenakan kondisi dan kegiatan dalam sekolah yang tidak bisa peneliti paksakan untuk melakukan penelitian.

3. Keterbatasan Materi Penelitian

Penelitian hanya menggunakan materi *Plantae* (dunia tumbuhan). Sehingga, jika menggunakan materi berbeda tidak menutup kemungkinan akan memunculkan data berbeda pula.

4. Keterbatasan Media Bantu

Media bantu terbatas hanya berupa tumbuhan yang ada disekitar lingkungan siswa. Keterbatasan penggunaan media dari alam ini adalah ketika tidak adanya beberapa jenis tumbuhan yang diminta sehingga memerlukan media berbantu lainnya. Selain itu, jika menggunakan media berbantu lainnya kemungkinan juga akan menghasilkan data yang berbeda.

5. Keterbatasan Tenaga

Keterbatasan tenaga yang peneliti punya sangat mempengaruhi dalam menyusun penelitian ini. Sehingga, peneliti membutuhkan arahan bimbingan dari dosen pembimbing agar penelitian ini memperoleh hasil yang optimal.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Bersumber pada hasil riset yang sudah dilaksanakan dengan judul “Efektivitas Model Pembelajaran *Predict-Observe-Explain* Untuk Meningkatkan *Higher Order Thinking Skills* Siswa Pada Materi *Plantae* Di MAN 1 Kudus” dapat ditarik kesimpulan yaitu.

Ya. Model pembelajaran *Predict-Observe-Explain* efektif untuk meningkatkan *Higher Order Thinking Skills* siswa pada materi *plantae* di MAN 1 Kudus. Hal ini dibuktikan dengan uji hipotesis yang diperoleh $t_{hitung} = 3,269$ dan $t_{tabel} = 1,995$. $T_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_a diterima, yang artinya rata-rata HOTS siswa kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran POE lebih tinggi daripada rata-rata HOTS siswa kelas kontrol. Nilai *N-gain* pada kelas eksperimen sebesar 0,4519 dan kelas kontrol sebesar 0,3181. Untuk uji efektivitas pada kelas eksperimen diperoleh 45,19% dan pada kelas kontrol diperoleh 31,81%.

B. Saran

Penulis memberikan beberapa saran yang berkaitan dengan kesimpulan penelitian dan hasil uji hipotesis diatas, yaitu.

1. Untuk guru, dapat memberikan suasana belajar mengajar yang bisa membuat siswa lebih aktif dan termotivasi untuk berpikir kritis. Alangkah baiknya mengoptimalkan penggunaan model pembelajaran serta bantuan media yang lebih bervariasi sehingga menciptakan pembelajaran yang aktif.
2. Untuk siswa, sebaiknya bisa lebih ikut serta aktif dalam aktivitas belajar mengajar, meningkatkan minat dalam proses pembelajaran Biologi, berfikir kritis, analisis, dan dapat memecahkan permasalahan.
3. Untuk pihak lainnya, penelitian ini bisa melalui pengembangan kembali menggunakan pengukur variabel dari aspek lainnya yang belum terukur dalam penelitian ini. Pengembangan juga dapat diterapkan pada soal HOTS yang lebih inovatif. Selain itu, bisa menggunakan inovasi penggunaan media bantu atau metode lain yang lebih efektif menunjang keberhasilan model pembelajaran yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abosalem, Yousef. 2016. Assessment Techniques and Students' Higher Order Thinking Skills. *International Journal of Secondary Education*. 4(11): 1-11.
- Afandi, M., Chamalah, E., dan Wardani, O. P., 2013. *Model dan Metode Pembelajaran di Sekolah*. Semarang: Sultan Agung Press.
- Afifatu, Rohmawati. 2017. Efektivitas Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Usia Dini*. 9(1): 15-32.
- Amirullah, G., Suciati, R., dkk. 2019. The impact of predict observe explain (POE) strategy against student's critical thinking ability. *BIODIK*. 5(2): 173-180.
- Amri, Sofan. 2013. *Pengembangan dan Model Pembelajaran dalam Kurikulum*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R. 2001. *A Taxonomy of Learning, Teaching and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objective, Complete Edition*. New York: Addison Wesley Longman.
- Anggis, Eka Vasia. 2020. Model Group Investigation untuk Mengembangkan Minat Belajar Siswa SMP. *Bioeduca Journal of Biology Education*. 2(1): 52-56.
- Anshori dan Martono. 2009. *Biologi 1: Untuk Sekolah Menengah Atas (SMA) – Madrasah Aliyah (MA) Kelas X*. Jakarta: Acarya Media Utama.

- Arikunto, Suharsimi. 2006. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto, Suharsimi. 2009. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto, Suharsimi. 2013. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arsy, Hidayasya Ikhfa, dkk. 2018. Predict-Observe-Explain Strategy with Group Investigation Effect on Student Critical Thinking Skills and Learning Achievement. *Journal of Primary Education*. 9(1): 75-83.
- Bambang, Warsita. 2008. *Teknologi Pembelajaran (Landasan & Aplikasinya)*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Brookhart, Susan M. 2010. *How to Assess Higher Order Thinking Skill in Your Class*. Virginia USA: Alexandria.
- Budiarta, dkk. 2018. Potret Implementasi Pembelajaran Berbasis High Order Thinking Skills (HOTS) di Sekolah Dasar Kota Medan. *Jurnal Pembangunan Perkotaan*. 6 (2): 102-111.
- Campbell, Neil A., dan Reece, Jane B. 2012. *Biologi Edisi 8 Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Dalziel, James. 2010. *Practical eTeaching Strategies for Predict-Observe-Explain, Problem Based Learning and Role Plays*. Australia: LAMS International.

- Ekasari, R. R., Gunawan, dan Sahidu, H. 2016. Pengaruh Model Pembelajaran Langsung Berbantuan Media Laboratorium terhadap Kreativitas Fisika Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*. 2 (3): 106-110.
- Ertikanto, Chandra. 2016. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Media Akademi.
- Fayakun dan Joko. 2015. Efektivitas Pembelajaran Fisika Menggunakan Model Kontekstual (CTL) dengan Metode POE terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 11(1): 49-58.
- Firdos, Nila A. Y., Rudyatmi, Ely, dan Herlina, Lina. 2013. Pengaruh Model Pembelajaran *Predict, Observe, Explain* Dengan Bantuan Media Foto Pada Materi Struktur Dan Fungsi Jaringan Tumbuhan. *Unnes Journal of Biology Education*. 2(2): 206-2012.
- Fitriana, Anggi Wulan., dan Yuberti. 2019. Pembelajaran Fisika Berbasis POE (Predict-Observe-Explain) Menggunakan Metode Eksperimen Ditinjau dari Pemahaman Konsep Fisika. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*. 2(2): 254-261.
- Gunawan, Sahidu, H., Harjono, A., dan Suranti, N. M. 2017. The Effect of Project Based Learning With Virtual Media

- Assistance on Student's Creativity in Physics. *Cakrawala Pendidikan*: 167-179.
- Hake, R. R. 1999. *Analyzing Change/Gain Score*. Indiana: Indiana University.
- Hsiao, H. S., dkk. 2017. A Five-Stage Prediction-Observation-Explanation Inquiry-Based Learning Model to Improve Students Learning Performance in Science Courses. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. 13(7): 3393–3416.
- Indrawati, Wawan Setiawan. 2009. *Pembelajaran Aktif, Kreatif dan Menyenangkan*. Jakarta: PPPPTK.
- Indriana, Vida., dkk. 2015. Penerapan Pendekatan Pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) Untuk Meningkatkan kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas XI IPA 1 SMAN 22 Makassar. *Jurnal Daya Matematis*. 3(1): 51-62.
- Intan, Fradia M., dkk. 2020. Kemampuan Siswa dalam Mengerjakan Soal HOTS (Higher Order Thinking Skills) pada Pembelajaran Matematika di Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*. 5 (1): 6-10.
- Irnaningtyas, Sri Ayu. 2013. *Mandiri Biologi Jilid 1*. Bogor: Penerbit Erlangga.

- Isbandiyah, Siti dan Sanusi, Anwar. 2019. *Modul Penyusunan Soal Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi (Higher Order Thinking Skills) Biologi*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas, Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Jennifer L. S. R, dkk. 2013. Higher Order Thinking Skills and Academic Performance in Physics of College Student: A. Regression Analysis. *International Journal of Innovate Interdisciplinary Research*. 12 (4): 48-60.
- Kemendikbud. 2017. *Panduan Penyusunan Soal Higher Order Thinking Skills (HOTS)*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMA Dirjen Pendidikan Menengah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Khoiri, Nur. 2018. *Metodologi Penelitian Pendidikan: Ragam, Model, dan Pendekatan*. Semarang: SEAP Publishing.
- Klien, G. 2011. Critical Thoughts About Critical Thinking. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*. 12(13): 210-224.
- Krathwohl, David R. 2002. A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview. *Theory Into Practice*. 41(4): 212-218.
- Lefudin. 2017. *Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Deepublish.

- Lewy, Zulkardi., dan Aisyah, N. 2009. Pengembangan Soal Untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Pokok Bahasan Barisan dan Deret Bilangan di Kelas IX Akselerasi SMP Xaverius Maria Palembang. *Jurnal Pendidikan Matematika*. 3(2): 14-28.
- Megayani dan Nurhalimah. 2017. Penerapan Strategi POE untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Pokok Bahasan Pencemaran Lingkungan di Kelas VII SMP Negeri 2 Sumber Kabupaten Cirebon. *Jurnal Bio Education*. 2(1): 58-62.
- Muhibbudin, dkk. 2019. Improving Critical Thinking Skill and Scientific Behavior Through The Implementation of Predict Observe Explain Learning Model. *International E-Journal of Advances in Education*. 5(15): 337-342.
- Mukhlisin, 2016. *Sepuluh Sekolah Terapkan Kurikulum 2013 Tahun Ajaran 2016/2017*. Diakses di <https://isknews.com/> pada tanggal 16 Januari 2020.
- Mulyasa, E. 2004. *Manajemen Berbasis Sekolah*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Musfiqon dan Nurdyansyah. 2015. *Pendekatan Pembelajaran Saintifik*. Sidoarjo: Nizamia Learning Center.
- Mustofa, Ali. 2019. *Kemenag: Tahun Ini USBN Madrasah Wajib Berbasis Komputer*. Diakses di

<https://radarkudus.jawapos.com/> pada tanggal 16 Januari 2020.

- Nani, Karman La dan Kusumah, Yaya S. 2015. The Effectiveness Of Ict-Assisted Project-Based Learning in Enhancing Students' Statistical Communication Ability. *International Journal of Education and Research*. 3(8): 187-196.
- Neolaka, Armos dan Neolaka, Grace Amialia A.. 2017. *Landasan Pendidikan: Dasar Pengenalan Diri Sendiri Menuju Perubahan Hidup*. Depok: Kencana.
- Nugroho, Hartanto., Purnomo, dan Sumardi, Issirep. 2010. *Struktur Perkembangan Tumbuhan*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Paidi. 2012. *Metodologi Penelitian Biologi*. Yogyakarta: UNY Press.
- Rahayu, dkk. 2013. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model POE Berbantu Media "I am A Scientist". *Innovate Journal of Curriculum and Educational Technology*. 2(1): 128-133.
- Ramawati, I., Maryani, E., & Mulyana, A. 2016. *Pemanfaatan Lingkungan Sekitar sebagai Sumber Kemampuan Berpikir Kritis*. GEA: Jurnal Pendidikan Geografi. 14(2): 44-77.

- Rofi'ah, Ndzani L., dan Permana, Tutut I. 2020. Pengaruh *Scientific Inquiry* Terhadap Hasil Belajar Biologi. *Bioma: Jurnal Biologi dan Pembelajaran Biologi*. (5)1: 33-41.
- Rusman. 2012. *Model-Model Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sani, Ridwan Abdullah. 2019. *Pembelajaran Berbasis HOTS (Higher Order Thinking Skills)*. Tangerang: Tira Smart.
- Sanjaya, Wina. 2013. *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Depok: Kencana.
- Saputra, Hatta. 2016. *Pengembangan Mutu Pendidikan Menuju Era Global: Penguatan Mutu Pembelajaran dengan Penerapan HOTS (Higher Order Thinking Skills)*. Bandung: SMILE's Publishing.
- Setiawati, Wiwik, dkk. 2019. *Buku Penilaian Berorientasi Higher Order Thinking Skills*. Jakarta: Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Shihab, Muhammad Quraish. 2011. *Tafsir Al-Misbath: Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an*. Jakarta: Lentera Hati.

- Starr, Cecie., Taggart, Ralph., Evers, Christine., dan Starr, Lisa. 2012. *Biologi: Kesatuan dan Keragaman Makhhluk Hidup Edisi 12 Buku 1*. Jakarta: Salemba Teknika.
- Subardi, Nuryani dan Shidiq Pramono. 2009. *Biologi 1 untuk Kelas X SMA dan MA*. Jakarta: CV. Usaha Makmur.
- Sudjana. 2002. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. 2016. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sukmadinata, Nana Syaodih. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sulistyorini, Ari. 2009. *Biologi 1: Untuk Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah Kelas X*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan.
- Sundayana, R. 2014. *Statistika Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Suprijono, Agus. 2009. *Cooperatif Learning*. Surabaya: Pustaka Pelajar.
- Suryamiati, Witriyani., dkk. 2019. Improving Higher Order Thinking Skill Through POE (Predict-Observe-Explain) dan Guided Discovery Learning Models. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*. 5(2): 245-252.
- Susanto, Ahmad. 2013. *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*. Jakarta: Kencana Prenada Media Grup.

- Teerasong, S., et.al. 2007. Development of a Predict-Observe-Explain Strategi for Teaching Flow Injektion an Undergraduate Chemistry. *The International Journal of Learning*. 17(3): 137.
- Trianto. 2010. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif – Progresif*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Wah, Liew C., dan Treagust, D. 2004. *The Effectiveness Predict-Observe-Explain (POE) Technique in Diagnosing Student's Understanding of Science and Identifying Their Level of Achievement*. Australia: Curtin University of Technology.
- Wahyuni, Bahrudin. 2007. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jogjakarta: Ar-Ruzz Media.
- Wahyuni, S. E., Suciati, S., dan Puguh, K. 2013. Pembelajaran Biologi Model POE Melalui Laboratorium Riil dan Laboratorium Virtuul ditinjau dari Aktivitas Belajar dan Kemampuan Berpikir Abstrak. *Jurnal Inkuiri*. 2 (3): 269-278.
- Warsono dan Hariyanto. 2012. *Pembelajaran Aktif Teori dan Asesmen*. Surabaya: Remaja Rosda Karya
- Widana, Wayan I. 2017. *Modul Penyusunan Soal Higher Order Thinking Skills (HOTS)*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas, Direktorat

Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah,
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

Wisudawati, Asih Widi. 2014. *Metodologi Pembelajaran IPA*.

Jakarta: PT Bumi Aksara.

Zulfiani., Feronika, Tonih., dan Suartini, Kinkin. 2009. *Strategi Pembelajaran Sains*. Jakarta: Lembaga Penelitian UIN

Syarif Hidayatullah.

LAMPIRAN

Lampiran 1

DAFTAR NAMA KELAS EKSPERIMEN (X MIPA 1)

No	NIS	Nama	L/P
1	190009	Afi'datun Nadhifah	P
2	190015	Ahmad Naufal Nadlifi	L
3	190045	Aqlina Dini Fathimah	P
4	190050	Aulia Rohmah	P
5	190057	Baihaqi Faroh	L
6	190060	Bhirawa Khoiru Almahdi	L
7	190075	Dian Ayu Suci Permatasari	P
8	190080	Dwi Mukti Aisyah	P
9	190095	Faishal Fatah Al Faruq	L
10	190108	Fransisca Adila Zulfa	L
11	190116	Hanik Arum Maulida	P
12	190121	Himada Agusta	L
13	190122	Ibra Djola Firfansyah	L
14	190133	Isbat Noor Fitrotus Tsani	L
15	190137	Izzuddin Nur Azis	L
16	190182	Muhammad Brian Nafis	L
17	190186	Muhammad Fahriss Noor Ikhwan	L
18	190187	Muhammad Faiz Riza	L
19	190196	Muhammad Ricky	L
20	190211	Muhammad Zanuar Ichwana	L
21	190228	Najwa Rizqiyana Kinanti	P
22	190237	Naufal Taqy Murtadha	L
23	190244	Nihayatul Fitriyah	P

24	190253	Nor Lailatul Latidah	P
25	190256	Nurhidayati	P
26	190263	Priska Fitria Eka Damayanti	P
27	190272	Ratna Dwi Elia	P
28	190296	Sania Nabila Atiqoh	P
29	190303	Shavira Aura Maharani	P
30	190306	Shifatun Nisa	P
31	190313	Siti Chaliha Khoiriyah	P
32	190325	Taisirur Rizki	L
33	190327	Tiara Maretha Sherly	P
34	190351	Yusuf Farisa Alwi	L

Lampiran 2

DAFTAR NAMA KELAS KONTROL (X MIPA 2)

No	NIS	Nama	L/P
1	190011	Ahmad Candra Gilang Hartanto	L
2	190019	Ahzira Rahmawati Oktavia	P
3	190027	Alfi Azminatul Wardah	P
4	190032	Amala Nor Aida	P
5	190035	Amik Dhihni Ahmed	L
6	190049	Aulia Arifatus Sholehah	P
7	190062	Bima Bagus Saputra	L
8	190072	Dhimas Irfan Amir Syah	L
9	190082	Eka Nurzilah	P
10	190097	Fakis Illiyyun Nafidah	P
11	190104	Feri Aldi Setiawan	L
12	190106	Firta Hidayati Naililmuna	P
13	190109	Frizka Angelia Wardana	P
14	190114	Hana Athaillah	P
15	190123	Ifa'un Nikmah	P
16	190125	Ika Amelia Salsabila	P
17	190138	Jiyadu Naufal	L
18	190139	Kafita Neli Rohmatul Munfarikha	P
19	190140	Khaidar Alim Bachtiar	L
20	190156	Mafthohah MC	L
21	190161	Maulana Jonathan Rifqi	L
22	190184	Muhammad Endra Qois	L
23	190189	Muhammad Hably Chu'ma	L
24	190195	Muhammad Khoirul Anam	L
25	190213	Mutiara Putri Pratiwi	P

26	190219	Nadeazka Najwa	P
27	190239	Nazula Dian Khoirun Nisa	P
28	190254	Nur Afifah	P
29	190267	Putri Lintang Salsabila	P
30	190280	Risma Amelia	P
31	190282	Risqi Diah Permata Sari	P
32	190287	Sabrina Amalia CH	P
33	190298	Seffia Wuri Handayani	P
34	190345	X'sa Rahmat Nurviqui	L
35	190354	Zaky Muflihul Hanan	L
36	190356	Zildhan Ghifar Nazhif Mufti	L

Lampiran 3

KISI-KISI UJI COBA SOAL PILIHAN GANDA

Satuan Pendidikan	: MAN 1 Kudus	Jumlah Soal	: 50
Kurikulum	: 2013	Bentuk soal	: Pilihan Ganda
Kelas/Semester	: X/2	Alokasi waktu	: 45 Menit
Mata Pelajaran	: Biologi	Penyusun	: Faza Khilyatin Ula
Materi	: <i>Plantae</i>		

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Soal	Indikator HOTS	Jenjang	Tingkat Kesukaran	No. Soal
3.8. Mengelompokkan tumbuhan ke dalam divisi berdasarkan ciri-ciri umum serta mengaitkan	Menganalisis ciri umum dunia tumbuhan	Menggolongkan jenis tumbuhan berdasarkan ciri umum	Menganalisis	C4	Mudah	1
			Menyimpulkan	C5	Sedang	2
	Mengelompokkan tumbuhan lumut, paku dan berbiji berdasarkan ciri	Mengelompokkan tumbuhan lumut berdasarkan ciri umum	Menganalisis	C4	Mudah	3-5
			Mengevaluasi	C5	Sedang	-
		Mengelompokkan	Menganalisis	C4	Mudah	10-

peranannya dalam kehidupan	umum	tumbuhan paku berdasarkan ciri umum				15
			Menyimpulkan	C5	Sedang	9
		Mengelompokkan tumbuhan berbiji berdasarkan ciri umum	Menganalisis	C4	Mudah	17, 19, 21-31
			Menyimpulkan	C5	Sedang	16, 18, 20
	Membandingkan struktur dan bagian-bagian, cara hidup, habitat, dan reproduksi tumbuhan lumut, paku, dan berbiji	Menganalisis struktur dan bagian-bagian, cara hidup, habitat, dan reproduksi tumbuhan lumut	Menganalisis	C4	Mudah	7, 8, 32-34
			Mengevaluasi	C5	Sedang	6
		Menganalisis struktur dan bagian-bagian, cara hidup, habitat, dan reproduksi tumbuhan paku	Menganalisis	C4	Mudah	35-41
			Menyimpulkan	C5	Sedang	-
		Menganalisis struktur dan bagian-bagian, cara hidup, habitat, dan reproduksi	Menganalisis	C4	Mudah	42-45
			Mengevaluasi	C5	Sedang	-

		tumbuhan berbiji				
	Membandingkan peranan tumbuhan lumut, paku, dan berbiji dalam kehidupan sehari-hari	Menganalisis peranan tumbuhan lumut dalam kehidupan sehari-hari	Menganalisis	C4	Mudah	46-48
			Mengevaluasi	C5	Sedang	-
		Menganalisis peranan tumbuhan paku dalam kehidupan sehari-hari	Menganalisis	C4	Mudah	49
			Mengevaluasi	C5	Sedang	-
		Menganalisis tumbuhan berbiji dalam kehidupan sehari-hari	Menganalisis	C4	Mudah	50
			Mengevaluasi	C5	sedang	-

Lampiran 4

KISI-KISI UJI COBA SOAL URAIAN

Satuan Pendidikan	: MAN 1 Kudus	Jumlah Soal	: 10
Kurikulum	: 2013	Bentuk soal	: Uraian
Kelas/Semester	: X/2	Alokasi waktu	: 45 Menit
Mata Pelajaran	: Biologi	Penyusun	: Faza Khilyatin Ula
Materi	: <i>Plantae</i>		

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Soal	Indikator HOTS	Jenjang	Tingkat Kesukaran	No. Soal
3.8. Mengelompokkan tumbuhan ke dalam divisi berdasarkan ciri-ciri umum serta mengaitkan peranannya	Menganalisis ciri umum dunia tumbuhan	Menggolongkan jenis tumbuhan berdasarkan ciri umum	Menganalisis	C4	Mudah	-
			Mengevaluasi	C5	Sedang	2
	Mengelompokkan tumbuhan lumut, paku dan berbiji berdasarkan ciri umum	Mengelompokkan tumbuhan lumut berdasarkan ciri umum	Menganalisis	C4	Mudah	-
			Mengevaluasi	C5	Sedang	-
		Mengelompokkan tumbuhan paku berdasarkan ciri umum	Menganalisis	C4	Mudah	6
			Menyimpulkan	C5	Sedang	-

dalam kehidupan		Mengelompokkan tumbuhan berbiji berdasarkan ciri umum	Menganalisis	C4	Mudah	8
			Menyimpulkan	C5	Sedang	9
	Membandingkan struktur dan bagian-bagian, cara hidup, habitat, dan reproduksi tumbuhan lumut, paku, dan berbiji	Menganalisis struktur dan bagian-bagian, cara hidup, habitat, dan reproduksi tumbuhan lumut	Menganalisis	C4	Mudah	3,4
			Mengevaluasi	C5	Sedang	7
		Menganalisis struktur dan bagian-bagian, cara hidup, habitat, dan reproduksi tumbuhan paku	Menganalisis	C4	Mudah	5
			Menyimpulkan	C5	Sedang	-
		Menganalisis struktur dan bagian-bagian, cara hidup, habitat, dan reproduksi tumbuhan berbiji	Menganalisis	C4	Mudah	-
			Mengevaluasi	C5	Sedang	-
	Membandingkan peranan tumbuhan lumut, paku, dan berbiji dalam kehidupan sehari-hari	Menganalisis peranan tumbuhan lumut dalam kehidupan sehari-hari	Menganalisis	C4	Mudah	-
			Mengevaluasi	C5	Sedang	-
		Menganalisis peranan tumbuhan paku dalam kehidupan sehari-hari	Menganalisis	C4	Mudah	-
			Mengevaluasi	C5	Sedang	-
		Menganalisis peranan tumbuhan berbiji dalam kehidupan sehari-hari	Menganalisis	C4	Mudah	1, 10
			Mengevaluasi	C5	sedang	-

Lampiran 5

SOAL UJI COBA PILIHAN GANDA

1. Budi dan Bayu mencatat beberapa jenis tumbuhan yang mereka temui selama perjalanan pulang sekolah. Tumbuhan yang berhasil mereka catat adalah anggrek, pohon pisang, pohon kelapa, dan jagung. Kelompok tumbuhan tersebut mempunyai persamaan dalam hal...
 - a. Sistem perakaran
 - b. Cara perkembangbiakan vegetatif alami
 - c. Bentuk tulang daun
 - d. Jenis batang
 - e. Ada tidaknya kambium
2. Sekelompok siswa kelas X SMA Harapan Bangsa sedang melakukan identifikasi tumbuhan. Salah seorang siswa menemukan tumbuhan dengan ciri-ciri sebagai berikut: melekat di permukaan tanah dengan rizoid, berukuran kecil, berbentuk pipih, berwarna hijau, tidak memiliki akar, batang dan daun sejati, dan berkembang biak dengan spora. Dari ciri-ciri tersebut dapat ditentukan tumbuhan tersebut termasuk golongan...
 - a. Ganggang
 - b. Jamur

- c. Lumut
 - d. Tumbuhan paku
 - e. Lichens
3. Dunia tumbuhan terdiri dari *Bryophyta*, *Pterydophyta*, dan *Spermatophyta*. Masing-masing kelompok tersebut mempunyai ciri-ciri yang membedakan satu sama lain. Ciri-ciri *Bryophyta* yang membedakan dengan *Pterydophyta* adalah...
- a. Mengalami pergiliran keturunan, sporanya dua macam
 - b. Berkembang biak dengan spora, fase sporofit lebih dominan
 - c. Akar, batang dan daun yang jelas, memiliki kumpulan sporangium
 - d. Gametofit berumur lebih panjang dari sporofit, belum memiliki pembuluh angkut
 - e. Mempunyai daun steril dan daun fertile, yang berfungsi sebagai penghasil spora.
4. Tumbuhan lumut dikelompokkan ke dalam kormofita berspora karena ...
- a. Tumbuhan lumut tidak mempunyai pembuluh angkut
 - b. Tumbuhan lumut hidup di tempat yang lembab
 - c. Tumbuhan lumut memiliki dua fase pergiliran perkembangbiakan
 - d. Tumbuhan lumut hanya mengalami pertumbuhan primer.

- e. Tumbuhan lumut memiliki dan menghasilkan spora sebagai alat perkembangbiakannya
5. Sekelompok siswa menemukan suatu tumbuhan yang mirip dengan lumut. Tetapi mereka meragukan tumbuhan tersebut termasuk golongan tumbuhan lumut atau tidak karena memiliki ciri-ciri yang tidak sesuai dengan tumbuhan lumut. Berikut ini yang merupakan ciri tumbuhan lumut, *kecuali...*
- a. Tumbuh di tempat yang lembab dan basah
 - b. Termasuk tumbuhan peralihan antara talus dan kormus
 - c. Fase gametofit lebih dominan
 - d. Mempunyai rizoid dan klorofil
 - e. Reproduksi aseksual dengan spora diploid
6. Daun tumbuhan lumut mengalami pewarisan genetik ekstrakromosomal. Pengaruh sifat yang diatur oleh materi genetik ekstrakromosomal terhadap daun tumbuhan lumut adalah...
- a. Tumbuh bintil-bintil pada permukaan daunnya
 - b. Terbentuknya klorofil pada daunnya yang merupakan variegasi alamiah
 - c. Tidak memiliki klorofil pada daunnya

- d. Terbentuknya karoten pada daunnya yang merupakan variegasi alamiah
 - e. Bagian tepi daunnya bercuping
7. *Anthoceros* sp. merupakan salah satu spesies dari lumut. Spesies ini digolongkan dalam kelas *Anthoceropsida* karena ...
- a. Kapsul sporanya berbentuk seperti tanduk
 - b. Talusnya berbentuk lembaran
 - c. Terdapat operculum di pangkal kapsul spora
 - d. Arkegoniumnya didukung oleh arkegoniotor
 - e. Sporofit bersifat parasit terhadap gametofit
8. Petunjuk: soal terdiri dari tiga bagian, yaitu PERNYATAAN , SEBAB dan ALASAN yang disusun secara berurutan. Kategorikan soal dalam salah satu pilihan ganda yang ada !
- Lumut dianggap sebagai peralihan antara tumbuhan thalus ke tumbuhan berkormus
- SEBAB lumut belum memiliki batang dan daun yang sebenarnya dan akar masih berupa rizoid
- a. Jika pernyataan benar, alasan benar dan keduanya menunjukkan hubungan sebab akibat
 - b. Jika pernyataan benar, alasan benar, tetapi keduanya tidak menunjukkan hubungan sebab akibat

- c. Jika pernyataan benar dan alasan salah
 - d. Jika pernyataan salah dan alasan benar.
 - e. Jika pernyataan dan alasan salah
9. Ketika Budi mengamati tumbuhan, dia menemukan adanya berkas pembuluh pada sayatan batangnya, dan dia juga menemukan spora-spora di bagian daunnya. Tumbuhan yang diamati Budi adalah tumbuhan...
- a. Berbunga
 - b. Paku
 - c. Berbiji terbuka
 - d. Lumut
 - e. Berpembuluh
10. Tumbuhan paku dapat ditemukan di kebun, ladang, dan pinggir hutan. Tumbuhan paku

memiliki daun khusus untuk fotosintesis dan menghasilkan spora. Bagaimana cara membedakan kedua tipe daun tersebut...

- a. Ada tidaknya sorus pada daun
 - b. Mampu tidaknya daun melakukan fotosintesis
 - c. Membedakan warna daun
 - d. Membedakan bentuk daun
 - e. Membedakan letak daun pada tangkai.
11. Tumbuhan paku memiliki beberapa ciri-ciri khas yang membedakan dengan tumbuhan yang lain. Berikut ini yang *bukan* merupakan ciri-ciri tumbuhan paku adalah...
- a. Anteridium dewasa menghasilkan sel telur haploid

- b. Gametofit mempunyai anteridium dan arkegonium
- c. Tumbuhan sporofit lebih dominan daripada tumbuhan gametofit
- d. Spora berkembang menjadi gametofit yang dapat berfotosintesis
- e. Sorus pada tumbuhan paku merupakan kumpulan sporangium.

12. Peneliti telah menetapkan bahwa tumbuhan paku memiliki kedudukan lebih tinggi jika dibandingkan dengan tumbuhan lumut. Tumbuhan paku kedudukannya lebih tinggi karena...

- a. Memiliki rizoid multiseluler
- b. Memiliki jaringan pengangkut

- c. Jaringan steril
- d. Berdaun sejati
- e. Menghasilkan spora

13. Pasangan yang tepat antara jenis paku dan contohnya dalam tabel berikut adalah...

	Jenis Paku	Contoh
A	Paku homospora	<i>Equisetum debile</i>
B	Paku heterospora	<i>Selaginella</i> sp.
C	Paku heterospora	<i>Lycopodium</i> sp.
D	Paku peralihan	<i>Marsilea crenata</i>
E	Paku peralihan	<i>Azolla pinnata</i>

14. Petunjuk: soal terdiri dari tiga bagian, yaitu PERNYATAAN , SEBAB dan ALASAN yang

disusun secara berurutan. Kategorikan soal dalam salah satu pilihan ganda yang ada !

Equisetum debile merupakan tumbuhan paku yang tergolong primitif. SEBAB *Equisetum debile* menghasilkan dua macam spora yang berbeda ukuran.

- a. Jika pernyataan benar, alasan benar dan keduanya menunjukkan hubungan sebab akibat.
- b. Jika pernyataan benar, alasan benar, tetapi keduanya tidak menunjukkan hubungan sebab akibat.
- c. Jika pernyataan benar dan alasan salah
- d. Jika pernyataan salah dan alasan benar.
- e. Jika pernyataan dan alasan salah

15. Petunjuk: soal terdiri dari tiga bagian, yaitu PERNYATAAN , SEBAB dan ALASAN yang disusun secara berurutan. Kategorikan soal dalam salah satu pilihan ganda yang ada !

Spora pada tumbuhan paku dihasilkan oleh sporofil SEBAB fase dominan pada tumbuhan paku adalah fase sporofit

- a. Jika pernyataan benar, alasan benar dan keduanya menunjukkan hubungan sebab akibat
- b. Jika pernyataan benar, alasan benar, tetapi keduanya tidak menunjukkan hubungan sebab akibat
- c. Jika pernyataan benar dan alasan salah
- d. Jika pernyataan salah dan alasan benar

e. Jika pernyataan dan alasan salah

16. Cermati ciri tumbuhan berbiji berikut !

- 1) Bakal biji tidak dilindungi daun buah
- 2) Termasuk tumbuhan kormus
- 3) Bakal biji tersusun dalam strobilus
- 4) Organ reproduktif berupa bunga

Ciri khas *Gymnospermae* yang membedakan dengan *Angiospermae* terdapat pada nomor...

- a. 1) dan 2)
- b. 1) dan 3)
- c. 2) dan 3)
- d. 2) dan 4)
- e. 3) dan 4)

17. Berikut ini yang *bukan* merupakan ciri-ciri *Gymnospermae*, adalah...

- a. Pada runjung jantan tersusun atas dedaunan buah
- b. Pada bakal bijinya tidak tertutup oleh dedaunan buah
- c. Sangat jarang bereproduksi dengan cara vegetatif alamiah
- d. Melakukan reproduksi dengan cara generatif
- e. Berkembang biak dengan biji

18. Tumbuhan dengan ciri-ciri daun berbentuk runcing seperti daun, batang bercabang-cabang, tidak dijumpai bunga tetapi ada bagian berbentuk strobilus coklat.

Berdasarkan ciri-ciri tersebut, dapat disimpulkan bahwa tanaman tersebut termasuk...

- a. *Angiospermae*
- b. *Gymnospermae*
- c. *Dicotyledoneae*
- d. *Monokotiledoneae*
- e. *Pteridophyta*

19. Tita mengamati tanaman yang memiliki biji berkeping tunggal, daunnya memanjang dan sejajar, batangnya tegak dan beruas, dan memiliki akar serabut. Tanaman yang diamati oleh Tita adalah ...

- a. Mangga
- b. Kacang hijau

- c. Jagung
- d. Jambu biji
- e. Tomat

20. Rani sedang meneliti suatu tumbuhan untuk tugas sekolahnya. Ia menemukan suatu tumbuhan dengan ciri-ciri sebagai berikut:

- 1. Fertilisasi ganda
- 2. Bakal biji tidak terlihat
- 3. Daun berbentuk pipih dengan susunan daun yang beraneka ragam
- 4. Batangnya berkambium

Kemungkinan tumbuhan tersebut adalah...

- a. Melinjo
- b. Pakis haji
- c. Sirsak

d. Semanggi

e. *Spaghnum* sp.

21. Ciri tumbuhan Spermatophyta yaitu akar dan batangnya berkambium, tulang daun menyirip, dan memiliki bunga. Ciri-ciri tersebut dimiliki oleh spesies tanaman ...

a. *Mangifera indica* dan *Cycas rumphii*

b. *Psidium guajava* dan *Mangifera indica*

c. *Cycas rumphii* dan *Mimosa pudica*

d. *Manihot utilisima* dan *Psidium guajava*

e. *Zea mays* dan *Mimosa pudica*

22. *Graminae* termasuk dalam family tumbuhan monokotil karena ...

a. Anggotanya memiliki batang yang bercabang

b. Anggotanya memiliki batang yang berkambium

c. Anggotanya memiliki akar tunggang

d. Anggotanya memiliki tulang daun menjari

e. Anggotanya memiliki akar berserabut

23. Perhatikan gambar di bawah ini !



Kedua tanaman tersebut dikelompokkan dalam kelas yang sama. Nama kelas dan ciri khas dari kedua tanaman tersebut adalah ...

- a. *Dicotyledoneae*, batang berkambium dan tulang daun sejajar
- b. *Monocotyledoneae*, batang berkayu dan tulang daun menjari
- c. *Dicotyledoneae*, batang bercabang dan akar tunggang
- d. *Monocotyledoneae*, batang beruas-ruas dan bunga bermahkota 4
- e. *Monocotyledoneae*, batang beruas-ruas dan akar serabut

24. Reno bertugas untuk menanam tanaman *Monocotyledoneae* di kebun sekolah untuk

tugas biologinya. Ada beberapa pilihan tanaman yang tersedia, diantaranya *Cocos nucifera*, *Psidium guajava*, *Durio zibethinus*, *Oryza sativa*, *Manihot utilisima*, *Mangifera indica*, *Zingiber officinale*, *Musa paradisiaca*.

Tanaman yang bisa ditanam oleh Reno adalah ...

- a. *Cocos nucifera* dan *Psidium guajava*
- b. *Zingiber officinale* dan *Musa paradisiaca*
- c. *Durio zibethinus* dan *Psidium guajava*
- d. *Oryza sativa* dan *Manihot utilisima*
- e. *Citru nobilis* dan *Mangifera indica*

25. Perhatikan ciri-ciri suatu tumbuhan berikut ini !

- 1) Alat perkembangbiakan berbentuk runjung
- 2) Alat perkembangbiakan berupa bunga
- 3) Berbatang lurus dan berkayu
- 4) Sering menggugurkan daunnya

Ciri-ciri kelompok tumbuhan *Coniferineae* terdapat pada nomor ...

- a. 1) dan 3)
- b. 1) dan 4)
- c. 2) dan 3)
- d. 3) dan 4)
- e. 2) dan 4)

26. Cermati gambar di bawah ini !



Nama familia dan kelas dari ketiga tanaman tersebut adalah ...

- a. Liliaceae dan Dicotyledoneae
- b. Solanaceae dan Dicotyledoneae
- c. Poaceae dan Monocotyledoneae
- d. Musaceae dan Monocotyledoneae
- e. Zingiberaceae dan Monocotyledoneae

27. Petunjuk: soal terdiri dari tiga bagian, yaitu
PERNYATAAN , SEBAB dan ALASAN yang

disusun secara berurutan. Kategorikan soal dalam salah satu pilihan ganda yang ada !

Dalam klasifikasi tumbuhan, pakis haji (*Cycas rumphii*) dan melinjo (*Gnetum gnemon*) masuk dalam satu golongan *Angiospermae* SEBAB Bakal biji pakis haji dan melinjo tidak tertutup oleh daun buah

- a. Jika pernyataan benar, alasan benar dan keduanya menunjukkan hubungan sebab akibat
- b. Jika pernyataan benar, alasan benar, tetapi keduanya tidak menunjukkan hubungan sebab akibat
- c. Jika pernyataan benar dan alasan salah
- d. Jika pernyataan salah dan alasan benar

e. Jika pernyataan dan alasan salah

28. Petunjuk: soal terdiri dari tiga bagian, yaitu PERNYATAAN , SEBAB dan ALASAN yang disusun secara berurutan. Kategorikan soal dalam salah satu pilihan ganda yang ada !

Jambu monyet (*Anacardium occidentale*) termasuk dalam subdivisi *Gymnospermae*. SEBAB Jambu monyet (*Anacardium occidentale*) bijinya berada di luar buah

- a. Jika pernyataan benar, alasan benar dan keduanya menunjukkan hubungan sebab akibat
- b. Jika pernyataan benar, alasan benar, tetapi keduanya tidak menunjukkan hubungan sebab akibat

- c. Jika pernyataan benar dan alasan salah
- d. Jika pernyataan salah dan alasan benar
- e. Jika pernyataan dan alasan salah

29. Petunjuk: soal terdiri dari tiga bagian, yaitu PERNYATAAN , SEBAB dan ALASAN yang disusun secara berurutan. Kategorikan soal dalam salah satu pilihan ganda yang ada !
 Anggrek merpati (*Dendrobium crumenatum*) termasuk kedalam kelompok Monocotyledoneae. SEBAB Kotiledon anggrek merpati berjumlah satu.

- a. Jika pernyataan benar, alasan benar dan keduanya menunjukkan hubungan sebab akibat

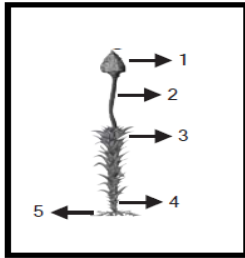
- b. Jika pernyataan benar, alasan benar, tetapi keduanya tidak menunjukkan hubungan sebab akibat

- c. Jika pernyataan benar dan alasan salah
- d. Jika pernyataan salah dan alasan benar
- e. Jika pernyataan dan alasan benar

30. Tumbuhan lumut memiliki rhizoid yang ketika di lihat dibawah mikroskop berbentuk seperti benang. Fungsi rhizoid pada tumbuhan lumut adalah...

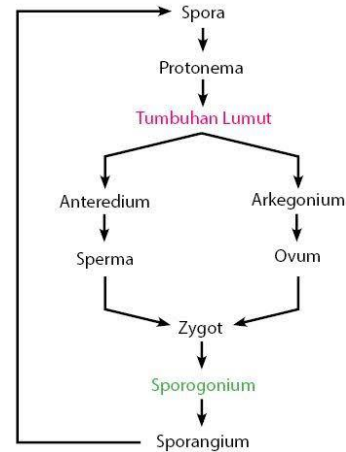
- a. Menghisap makanan
- b. Melekatkan diri pada substat
- c. Menyerap zat hara
- d. Menyerap air
- e. Memperbanyak diri secara vegetatif

31. Petunjuk: soal terdiri dari tiga bagian, yaitu PERNYATAAN , SEBAB dan ALASAN yang disusun secara berurutan. Kategorikan soal dalam salah satu pilihan ganda yang ada !
Sphagnum sp. dan *Anthoceros* sp. dimasukkan dalam golongan *Bryophyta* SEBAB Golongan *Spermatophyta* sudah memiliki jaringan pengangkut berupa *xylem* dan *floem*
- a. Jika pernyataan benar, alasan benar dan keduanya menunjukkan hubungan sebab akibat
 - b. Jika pernyataan benar, alasan benar, tetapi keduanya tidak menunjukkan hubungan sebab akibat
 - c. Jika pernyataan benar dan alasan salah
 - d. Jika pernyataan salah dan alasan benar
 - e. Jika pernyataan dan alasan salah
32. Apabila kita mengamati di dinding yang lembab mungkin akan terlihat adanya hamparan tanaman lumut. Tumbuhan lumut tersebut berada pada fase...
- a. Gametofit dengan kemungkinan sporofit menempel pada gametofit
 - b. Sporofit karena menghasilkan spora
 - c. Spermatofit karena menghasilkan biji
 - d. Gametofit karena menghasilkan gamet
 - e. Ada yang gametofit dan ada pula sporofit
33. Perhatikan gambar lumut daun di bawah ini, mengapa nomor 3 disebut dengan fase gametofit?



- Karena menghasilkan spora
- Karena menghasilkan arkegonium sebagai alat perkembang biakan betina
- Karena menghasilkan anteridium sebagai alat perkembang biakan jantan
- Karena menghasilkan sporangium
- Karena terdapat anteridium dan arkegonium yang ketika terjadi fertilisasi kan menghasilkan zigot

34. Perhatikan daur hidup Bryophyta berikut ini!



Berdasarkan daur hidup diatas, fase yang memiliki sifat haploid ada di fase ...

- Protonema, anteridium dan zygot

- b. Tumbuhan lumut, anteridium dan sporangium
- c. Protonema, tumbuhan lumut dan arkegonium
- d. Arkegonium, zygot dan sporogonium
- e. Protanema, zygot dan sporangium

35. Perhatikan tumbuhan paku berikut !



Tumbuhan paku tersebut mempunyai sorus yang terletak di ...

- a. Tulang daun
- b. Puncak lekukan setiap daun
- c. Ujung daun yang bercabang
- d. Permukaan atas daun
- e. Permukaan bawah daun

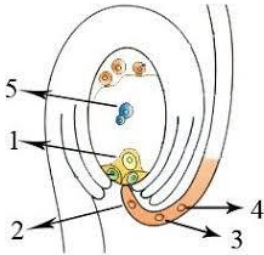
36. Tahap-tahap pergiliran keturunan pada tumbuhan paku yang bersifat diploid ($2n$) adalah ...

- a. Spora, zygot dan protalium
- b. Protalium, anteridium dan arkegonium
- c. Tumbuhan paku, arkegonium dan sporangium
- d. Zygot, tumbuhan paku dan sporangium
- e. Anteridium, protalium dan tumbuhan paku

37. Pada reproduksi tumbuhan paku (*Pteridophyta*) terjadi pergiliran keturunan (metagenesis). Pada proses metagenesis, peristiwa meiosis terjadi pada saat ...
- Pembentukan sperma pada anteridium
 - Pembentukan sporofit
 - Pembentukan protalium
 - Pembentukan spora dalam sporangium
 - Pembentukan sel telur dan spermatozoid
38. Mikrospora tumbuhan semanggi jika jatuh di tempat yang lembab akan tumbuh menjadi ...
- Protalium
 - Protonema
 - Sporogonium
 - Mikroprotalium
- e. Tumbuhan paku
39. Petunjuk: soal terdiri dari tiga bagian, yaitu PERNYATAAN , SEBAB dan ALASAN yang disusun secara berurutan. Kategorikan soal dalam salah satu pilihan ganda yang ada !
- Tumbuhan paku melakukan reproduksi aseksual dengan spora SEBAB tumbuhan paku menghasilkan bunga untuk reproduksi seksualnya
- Jika pernyataan benar, alasan benar dan keduanya menunjukkan hubungan sebab akibat
 - Jika pernyataan benar, alasan benar, tetapi keduanya tidak menunjukkan hubungan sebab akibat

- c. Jika pernyataan benar dan alasan salah
 - d. Jika pernyataan salah dan alasan benar.
 - e. Jika pernyataan dan alasan salah
40. Petunjuk: soal terdiri dari tiga bagian, yaitu PERNYATAAN , SEBAB dan ALASAN yang disusun secara berurutan. Kategorikan soal dalam salah satu pilihan ganda yang ada !
- Marsilea crenata* merupakan tumbuhan paku heterospora SEBAB spora betina dan spora jantan berukuran sama dan tidak dapat dibedakan
- a. Jika pernyataan benar, alasan benar dan keduanya menunjukkan hubungan sebab akibat
 - b. Jika pernyataan benar, alasan benar, tetapi keduanya tidak menunjukkan hubungan sebab akibat
 - c. Jika pernyataan benar dan alasan salah
 - d. Jika pernyataan salah dan alasan benar
 - e. Jika pernyataan dan alasan salah
41. *Lycopodium* sp. digolongkan dalam tumbuhan paku homospora karena ...
- a. Spora jantan berukuran kecil
 - b. Spora betina berukuran besar
 - c. Ukuran spora jantan dan spora betina sama dan tidak dapat dibedakan
 - d. Menghasilkan jenis spora yang berbeda
 - e. Ukuran spora jantan dan spora betina berbeda

42. Perhatikan gambar di bawah ini!



Perhatikan gambar mengenai proses pembentukan sel sperma dan ovum pada reproduksi generatif tumbuhan berbiji. Pada pembuahan ganda inti yang akan melebur dan akhirnya akan menjadi embrio adalah nomor...

- a. 1 dan 3
- b. 2 dan 4

- c. 3 dan 5
- d. 3 dan 6
- e. 4 dan 7

43. Pada reproduksi angiospermae terjadi pertumbuhan ganda dengan adanya peleburan antara inti generatif satu dengan sel telur dan inti generatif dua dengan...

- a. Sel antipoda
- b. Inti sinergis
- c. Inti lembar primer
- d. Inti kandung lembaga primer
- e. Inti kandung lembaga sekunder

44. Endosperma merupakan cadangan makanan bagi embrio pada masa awal pertumbuhan

tumbuhan. Endosperma berasal dari hasil peleburan antara ...

- a. Inti generatif 1 haploid dengan inti kandung lembaga sekunder
- b. Inti generatif 1 diploid dengan inti kandung lembaga sekunder
- c. Inti generatif 2 haploid dengan inti kandung lembaga sekunder
- d. Inti generatif 2 diploid dengan inti kandung lembaga sekunder
- e. Sperma yang haploid dengan ovum yang haploid

45. Antena bunga terdapat mikrosporangium yang didalamnya terdapat beberapa sel induk mikrospora. Dalam perkembangannya setiap

sel induk mikrospora akan menghasilkan serbuk sari. Jika dilihat dari tingkat ploidinya, sel induk spora bersifat...

- a. Diploid mengalami dua kali pembelahan meiosis untuk membentuk polen atau serbuk sari yang haploid
- b. Diploid, dan akan mengalami tahap pembelahan meiosis menjadi mikrospora haploid, dilanjutkan dengan pembelahan mitosis menjadi gametofit jantan atau serbuk sari yang haploid
- c. Haploid, karena sudah mengalami pembelahan meiosis sebelumnya
- d. Haploid, dan akan mengalami pembelahan mitosis untuk menjadi polen

atau serbuk sari yang haploid dalam jumlah yang banyak

e. Haploid, karena merupakan sel gamet

46. Perhatikan gambar tumbuhan lumut di bawah ini !



Jenis tumbuhan lumut diatas mempunyai peranan untuk mengobati penyakit hati karena ...

a. Menyerap air dan racun di organ hati

b. Mengandung nutrisi yang baik untuk kesehatan organ hati

c. Mengandung isoflavonoid, flavonoid, dan triterpenoid yang berfungsi sebagai antioksidan dan antivirus untuk membantu menghilangkan racun

d. Mengandung minyak sehingga dapat berikatan dengan racun

e. Mengandung zat antiseptik yang membantu membunuh kuman-kuman

47. Tumbuhan lumut berikut ini yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengganti pengganti media tanam karena mengandung mengandung mineral-mineral penting meliputi N 0.86%, P 0.13%, K 0.80%, Ca

0.30%, Mg 0.26% dan Mn 0.17% serta kandungan air yang tinggi dan dipegang kuat serta kandungan zat antikuman adalah ...

- a. *Marchantia polymorpha*
- b. *Sphagnum* sp.
- c. *Pogonatum cirratum*
- d. *Anthoceros* sp.
- e. *Polytrichum commune*

48. Tanaman kapas masih banyak di tanam di Indonesia untuk memenuhi bahan baku kapas serta pembalut. Kadangkala, permintaan yang banyak tidak bisa terpenuhi karena berbagai hal, misalnya cuaca buruk sehingga tanaman kapas tidak berbuah sehingga tidak bisa diolah menjadi kapas.

Salah satu bahan baku pengganti kapas dapat di ambil dari tumbuhan lumut *Sphagnum* sp. *Sphagnum* sp. dapat dijadikan bahan pengganti kapas karena ...

- a. Lumut jenis ini jika diolah akan menjadi bahan yang halus seperti kapas
- b. Lumut jenis ini mempunyai karakteristik mudah menyerap cairan.
- c. Mempunyai serat serat seperti kapas
- d. Sifatnya ringan
- e. Mudah ditemukan

49. Bidang pertanian di Indonesia sebagian besar masih menggunakan pupuk kimia dari pada pupuk organik. Padahal alam sudah menyediakan banyak bahan untuk membuat

pupuk organik, salah satunya adalah tumbuhan paku *Azolla pinnata* yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Paku *Azolla pinnata* dapat dijadikan sebagai pupuk karena...

- a. Bersimbiosis dengan alga hijau-biru fotosintetik
- b. Bersimbiosis dengan bakteri nitrifikasi
- c. Bersimbiosis dengan alga hijau-biru pengikat nitrogen
- d. Akarnya dapat meningkatkan nitrogen bebas dari udara
- e. Akarnya dapat menyerap zat hara lebih banyak.

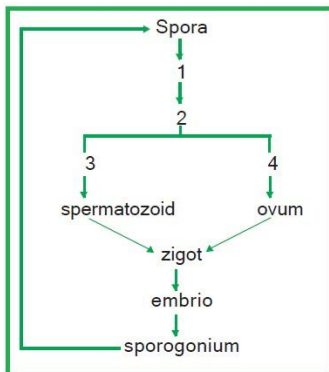
50. Tanaman cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dimanfaatkan dokter gigi untuk menghilangkan rasa sakit pada gigi karena...

- a. Mengandung zat eugenol yang dapat membunuh bakteri termasuk bakteri yang resisten terhadap antibiotik
- b. Mengandung zat yang dapat membuat gigi semakin sehat
- c. Mengandung minyak yang dapat membuat pembuluh darah mengecil sehingga sakit gigi berkurang
- d. Mengandung senyawa yang membuat gigi pasien semakin kuat
- e. Mengandung bau yang sedap untuk mengusir bau mulut penyebab sakit gigi

Lampiran 6

SOAL UJI COBA URAIAN

1. Adanya tumbuhan sangat mempengaruhi keadaan biosfer yang ada di bumi. Rusak atau hancurnya tumbuhan memicu terjadinya pemanasan global. Menurutmu, benarkah pernyataan tersebut? Jelaskan pendapatmu !
2. Sinta memiliki tugas biologi untuk mengamati berbagai macam tumbuhan. Berdasarkan data hasil pengamatan, ia mendapatkan bahwa tumbuhan lumut, paku dan berbiji memiliki beberapa kesamaan sehingga dimasukkan kedalam dunia tumbuhan. Benarkah informasi tersebut? Jelaskan alasannya !
3. Perhatikan skema metagenesis tumbuhan dibawah ini!



Menurut pendapat mu, bagan diatas merupakan bagan metagenesis tumbuhan apa? Apa nama bagan no. 1, 2, 3,

dan 4? Lalu apa kaitannya kaitan antara bagan no.1, 2, 3, dan 4 dengan pergiliran fase tumbuhan lumut?

4. Mengapa tumbuhan lumut tumbuh di habitat yang lembab dan basah?
5. Tumbuhan paku merupakan tumbuhan fase sporofit. Benarkah informasi tersebut? Jelaskan ciri yang mendukung pernyataan tersebut!
6. Tumbuhan lumut dan tumbuhan paku hidup subur di lingkungan sekitar kita. Berdasarkan ciri-ciri yang dimiliki keduanya, menurut pendapatmu manakah yang lebih maju antara tumbuhan lumut dan tumbuhan paku? Mengapa? Jelaskan!
7. Tumbuhan paku banyak tumbuh di lingkungan sekitar. Tumbuhan paku merupakan tumbuhan berpembuluh dengan struktur internal pembuluh yang sudah berkembang baik untuk mengangkut air dan nutrisi. Apa perbedaan tumbuhan paku dengan tumbuhan berpembuluh lain seperti tumbuhan berbunga dan konifer?
8. Rina dan Tina mendapatkan tugas dari gurunya untuk mengelompokkan tumbuhan yang hidup disekitar rumah mereka kedalam kelompok tumbuhan dikotil dan monokotil. Menurut data yang mereka peroleh,

tumbuhan papaya masuk kedalam kelompok dikotil. Benarkah informasi tersebut? Jelaskan!

9. Tumbuhan dikotil dapat mengalami pertumbuhan primer dan pertumbuhan sekunder. Mengapa pertumbuhan sekunder dapat terjadi pada tumbuhan dikotil? Jelaskan pendapatmu!
10. Seiring dengan perkembangan teknologi, manusia berlomba-lomba menciptakan energi alternatif untuk menggantikan bahan bakar konvensional agar mengurangi kerusakan lingkungan karena emisi karbon dioksida yang tinggi. Menurut pendapatmu, apakah tumbuhan dapat berperan dalam penyediaan energi alternatif, khususnya *biofuel/biodiesel*?

Lampiran 7

KUNCI JAWABAN SOAL UJI COBA PILIHAN GANDA

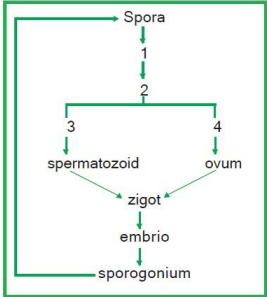
1. A	11. D	21. B	31. B	41. C
2. C	12. B	22. E	32. A	42. A
3. D	13. B	23. E	33. E	43. E
4. E	14. E	24. B	34. C	44. C
5. E	15. B	25. A	35. B	45. B
6. B	16. C	26. E	36. D	46. C
7. A	17. A	27. D	37. D	47. B
8. A	18. B	28. E	38. D	48. B
9. B	19. C	29. A	39. E	49. C
10. A	20. C	30. B	40. C	50. A

Lampiran 8

KUNCI JAWABAN SOAL UJI COBA URAIAN

No.	Soal Uraian	Nilai	Keterangan
1.	Adanya tumbuhan sangat mempengaruhi biosfer bumi. Rusak atau hancurnya tumbuhan memicu terjadinya pemanasan global. Menurutmu, benarkah pernyataan tersebut? Jelaskan pendapat mu!	5	Konten jawaban siswa meliputi : 1. Keterangan bahwa pernyataan tersebut BENAR 2. Penjelasan bahwa jika tumbuhan berfungsi sebagai pendaur ulang karbondioksida yang bersifat panas yang terlepas di atmosfer bumi, jika tumbuhan rusak/hancur maka karbondioksida semakin banyak di atmosfer bumi dan memicu suhu udara yang semakin panas dan terjadi pemanasan global 3. Pemberian contoh dampak pemanasan global bagi kehidupan. Missal: mencairnya es di kutub, perubahan iklim, bahkan terjadi kepunahan hewan atau tumbuhan.
		4	Jawaban siswa mengacu pada dua dari tiga konten yang seharusnya ada pada jawaban
		3	Jawaban siswa mengacu pada satu dari tiga konten yang seharusnya ada pada jawaban
		2	Jawaban siswa tidak berkaitan dengan konten apapun yang seharusnya ada pada jawaban

2.	Sinta memiliki tugas biologi untuk mengamati berbagai macam tumbuhan. Berdasarkan data hasil pengamatan, ia mendapatkan bahwa tumbuhan lumut, paku dan berbiji memiliki beberapa kesamaan sehingga dimasukkan kedalam dunia tumbuhan. Benarkah informasi tersebut? Jelaskan alasannya !	5	Konten jawaban siswa meliputi: 1. Pernyataan bahwa informasi tersebut benar. 2. Penjelasan bahwa dunia tumbuhan (kingdom plantae) dibagi menjadi tumbuhan tidak berpembuluh dan berpembuluh. Tumbuhan lumut, paku, dan berbiji dikelompokkan kedalam dunia tumbuhan karena tersusun atas sel-sel eukariotik, bersifat autotrof yaitu tumbuhan yang bisa membuat tanaman sendiri karena mempunyai klorofil (mampu berfotosintesis), dan mengalami pergiliran keturunan (seksual dan aseksual)
		4	Jawaban siswa menyebutkan bahwa informasi tersebut benar dan menyebutkan pengelompokan tumbuhan berpembuluh dan tidak berpembuluh serta menyebutkan 2 diantara alasan
		3	Jawaban siswa menyebutkan bahwa informasi tersebut benar dan menyebutkan pengelompokan tumbuhan berpembuluh dan tidak berpembuluh serta menyebutkan 1 diantara alasan
		2	Jawaban siswa tidak berkaitan dengan konten apapun yang seharusnya ada pada jawaban
3.	Perhatikan skema metagenesis tumbuhan dibawah ini!	5	Konten jawaban siswa meliputi : 1. Penjelasan bahwa bagan tersebut merupakan bagan metagenesis lumut 2. Keterangan bagan no. 1-4 (protonema, tumbuhan lumut, anteridium, arkegonium?)

	 Menurut pendapat mu, bagan diatas merupakan bagan metagenesis tumbuhan apa? Apa nama bagan no. 1, 2, 3, dan 4? Lalu apa kaitannya kaitan antara bagan no.1, 2, 3, dan 4 dengan pergiliran fase tumbuhan lumut?		3. Penjelasan bahwa kaitan dari fase no. 1-4 adalah proses metagenesis lumut, yang mana bagan no. 1 adalah protonema yang tumbuh dari spora, kemudian protonema tumbuh menjadi tumbuhan lumut dewasa (2) yang menghasilkan anteridium (3) dan arkegonium (4) yang merupakan fase generative dari tumbuhan lumut karena apabila terjadi pembuahan maka akan menjadi zigot.
		4	Jawaban siswa mengacu pada dua dari tiga konten yang seharusnya ada pada jawaban
		3	Jawaban siswa mengacu pada satu dari tiga konten yang seharusnya ada pada jawaban
		2	Jawaban siswa tidak berkaitan dengan konten apapun yang seharusnya ada pada jawaban
4.	Mengapa tumbuhan lumut tumbuh di habitat yang lembab dan basah?	5	Konten jawaban siswa meliputi : 1. Penjelasan bahwa lumut adalah tumbuhan yang selalu bergantung dengan air. 2. Penjelasan bahwa lumut selalu memerlukan air untuk

			proses fertilisasinya. Sperma akan bergerak secara kemotaksis menuju ke ovum dengan bantuan air 3. Penjelasan bahwa tumbuhan lumut memiliki akar yang sangat sederhana yang disebut dengan rhizoid. Struktur akar yang sederhana dan ukurannya yang sangat kecil, membuat kemampuannya dalam tumbuh dan menyerap air terbatas, sehingga membutuhkan tempat lembab yang selalu mengandung air yang siap diserap oleh rizoid.
		4	Jawaban siswa mengacu pada dua dari tiga konten yang seharusnya ada pada jawaban
		3	Jawaban siswa mengacu pada satu dari tiga konten yang seharusnya ada pada jawaban
		2	Jawaban siswa tidak berkaitan dengan konten apapun yang seharusnya ada pada jawaban
5.	Tumbuhan paku yang biasa kita lihat sehari-hari merupakan tumbuhan fase sporofit. Benarkah informasi tersebut? Lalu ciri apa yang mendukung pernyataan tersebut!	5	Konten jawaban siswa meliputi : Pernyataan bahwa informasi tersebut benar. fase sporofit adalah saat fase tumbuhan paku tumbuh dewasa sehingga mudah dilihat dengan mata telanjang dan ditemukannya tipe daun yang dominan pada paku tersebut yaitu daun sporofil (daun berspora), yang dapat kita amati sebagai titik2 hitam pada tepi daun tumbuhan paku
		4	Jawaban siswa menyebutkan bahwa informasi tersebut benar dan menyebutkan ditemukannya tipe daun sporofil yang

			berada di tepi tumbuhan paku
		3	Jawaban siswa menyebutkan bahwa informasi tersebut benar dan menyebutkan tumbuhan paku bisa dilihat dengan mata telanjang.
		2	Jawaban siswa tidak menyebutkan sesuai konsep
6.	Tumbuhan lumut dan tumbuhan paku hidup subur di lingkungan sekitar kita. Menurut pendapat mu, manakah yang lebih maju antara tumbuhan lumut dan tumbuhan paku? Mengapa? Jelaskan!	5	Konten jawaban siswa meliputi : 1. Penjelasan bahwa tumbuhan paku sudah memiliki akar, daun, dan batang sejati/bisa dibedakan 2. Penjelasan bahwa tumbuhan paku sudah memiliki berkas pengangkut xylem dan floem yang berfungsi untuk mengangkut makanan dari untuk fotosintesis dan mendistribusikannya ke seluruh tubuh 3. Penjelasan bahwa tumbuhan paku sudah tidak bergantung dengan air, maksudnya habitat tumbuhan Paku (sebagian) sudah dapat hidup di daratan.
		4	Jawaban siswa mengacu pada dua dari tiga konten yang seharusnya ada pada jawaban
		3	Jawaban siswa mengacu pada satu dari tiga konten yang seharusnya ada pada jawaban
		2	Jawaban siswa tidak berkaitan dengan konten apapun yang seharusnya ada pada jawaban

7.	Tumbuhan paku banyak tumbuh di lingkungan sekitar. Tumbuhan paku merupakan tumbuhan berpembuluh dengan struktur internal pembuluh yang sudah berkembang baik untuk mengangkut air dan nutrisi. Apa perbedaan tumbuhan paku dengan tumbuhan berpembuluh lain seperti tumbuhan berbunga dan konifer?	5	Konten jawaban siswa meliputi : 1. Penjelasan bahwa tumbuhan paku hanya tumbuh di daerah yang lembab, disepanjang tepi sungai, dan sumber-sumber air permanen lainnya. 2. Tumbuhan paku perlu air untuk berkembang biak, jadi proses reproduksi akan terjadi jika kadar air mencukupi. 3. Penjelasan bahwa tanaman berbunga atau konifer tumbuh/berkembang biak langsung dari biji, sedangkan tumbuhan paku tumbuh/berkembang biak dari spora, dan memiliki bentuk peralihan yang disebut gametofit.
		4	Jawaban siswa mengacu pada dua dari tiga konten yang seharusnya ada pada jawaban
		3	Jawaban siswa mengacu pada satu dari tiga konten yang seharusnya ada pada jawaban
		2	Jawaban siswa tidak berkaitan dengan konten apapun yang seharusnya ada pada jawaban
8.	Rina dan Tina mendapatkan tugas dari gurunya untuk mengelompokkan tumbuhan yang hidup disekitar rumah mereka	5	Konten jawaban siswa meliputi: Informasi tersebut BENAR. Pohon papaya termasuk kedalam dikotil karena memiliki ciri-ciri : pertulangan daun menjari, batang bercabang tidak beruas-ruas, akar tunggang, biji berkeping 2, dan mahkota bunga mempunyai kelipatan 4 atau 5.

	kedalam kelompok tumbuhan dikotil dan monokotil. Menurut data yang mereka peroleh, tumbuhan papaya masuk kedalam kelompok dikotil. Benarkah informasi tersebut? Jelaskan!	4	Jawaban siswa menyebutkan bahwa informasi tersebut benar dan menyebutkan ciri tumbuhan dikotil minimal 3
		3	Jawaban siswa menyebutkan bahwa informasi tersebut benar dan menyebutkan ciri tumbuhan dikotil minimal 2
		2	Jawaban siswa tidak menyebutkan sesuai konsep.
9.	Tumbuhan dikotil dapat mengalami pertumbuhan primer dan pertumbuhan sekunder. Mengapa pertumbuhan sekunder dapat terjadi pada tumbuhan dikotil ? Jelaskan pendapatmu !	5	Konten jawaban siswa meliputi: 1. Penjelasan bahwa tumbuhan dikotil mengalami pembelahan karena memiliki kambium yang merupakan lapisan jaringan meristematik pada tumbuhan yang sel-selnya aktif membelah dan bertanggung jawab atas pertumbuhan sekunder tumbuhan. 2. Penjelasan bahwa karena memiliki kambium, tumbuhan dikotil mengalami pertumbuhan melebar dan membesar.
		4	Jawaban siswa mengacu pada dua dari dua konten yang seharusnya ada pada jawaban
		3	Jawaban siswa mengacu pada satu dari dua konten yang seharusnya ada pada jawaban
		2	Jawaban siswa tidak berkaitan dengan konten apapun yang seharusnya ada pada jawaban

10.	Seiring dengan perkembangan teknologi, manusia berlomba-lomba menciptakan energi alternatif untuk menggantikan bahan bakar konvensional agar mengurangi kerusakan lingkungan karena emisi karbon dioksida yang tinggi. Menurut pendapatmu, apakah tumbuhan dapat berperan dalam penyediaan energi alternatif, khususnya <i>biofuel/biodiesel</i> ?	5	Konten jawaban siswa meliputi: 1. Berisi pernyataan bahwa tumbuhan dapat berperan sebagai penyedia energi alternatif 2. Penjelasan bahwa tanaman dapat dijadikan bahan baku <i>biofuel/biodiesel</i> karena produktivitasnya yang tinggi dan mudah didapat. 3. Penjelasan bahwa tanaman dapat digunakan sebagai <i>biofuel/biodiesel</i> karena <i>biofuel/biodiesel</i> menggunakan bahan nabati/alami dari tanaman yang mengandung minyak seperti tanaman jarak, kelapa sawit, dan kelapa.
		4	Jawaban siswa mengacu pada dua dari tiga konten yang seharusnya ada pada jawaban
		3	Jawaban siswa mengacu pada satu dari tiga konten yang seharusnya ada pada jawaban
		2	Jawaban siswa tidak berkaitan dengan konten apapun yang seharusnya ada pada jawaban

Lampiran 9

SOAL PRE TEST DAN POST TEST

SOAL PILIHAN GANDA

Pilihlah dengan menyilang jawaban yang tepat!

1. Budi dan Bayu mencatat beberapa jenis tumbuhan yang mereka temui selama perjalanan pulang sekolah. Tumbuhan yang berhasil mereka catat adalah anggrek, pohon pisang, pohon kelapa, dan jagung. Kelompok tumbuhan tersebut mempunyai persamaan dalam hal...
 - a. Sistem perakaran
 - b. Cara perkembangbiakan vegetatif alami
 - c. Bentuk tulang daun
 - d. Jenis batang
 - e. Ada tidaknya kambium
2. Sekelompok siswa kelas X SMA Harapan Bangsa sedang melakukan identifikasi tumbuhan. Salah seorang siswa menemukan tumbuhan dengan ciri-ciri sebagai berikut: melekat di permukaan tanah dengan rizoid, berukuran kecil, berbentuk pipih, berwarna hijau, tidak memiliki akar, batang dan daun sejati, dan berkembang biak dengan spora.

Dari ciri-ciri tersebut dapat ditentukan tumbuhan tersebut termasuk golongan...

- a. Ganggang
- b. Jamur
- c. Lumut
- d. Tumbuhan paku
- e. Lichens

3. Sekelompok siswa menemukan suatu tumbuhan yang mirip dengan lumut. Tetapi mereka meragukan tumbuhan tersebut termasuk golongan tumbuhan lumut atau tidak karena memiliki ciri-ciri yang tidak sesuai dengan tumbuhan lumut. Berikut ini yang merupakan ciri tumbuhan lumut, *kecuali...*

- a. Tumbuh di tempat yang lembab dan basah
 - b. Termasuk tumbuhan peralihan antara talus dan kormus
 - c. Fase gametofit lebih dominan
 - d. Mempunyai rizoid dan klorofil
 - e. Reproduksi aseksual dengan spora diploid
4. Daun tumbuhan lumut mengalami pewarisan genetik ekstrakromosomal. Pengaruh sifat yang diatur oleh materi genetik ekstrakromosomal terhadap daun tumbuhan lumut adalah...

- a. Tumbuh bintil-bintil pada permukaan daunnya
- a. Terbentuknya klorofil pada daunnya yang merupakan variegasi alamiah
- b. Tidak memiliki klorofil pada daunnya
- c. Terbentuknya karoten pada daunnya yang merupakan variegasi alamiah
- d. Bagian tepi daunnya bercuping

5. **Petunjuk: soal terdiri dari tiga bagian, yaitu PERNYATAAN , SEBAB dan ALASAN yang disusun secara berurutan. Kategorikan soal dalam salah satu pilihan ganda yang ada !**

Lumut dianggap sebagai peralihan antara tumbuhan thalus ke tumbuhan berkormus

SEBAB lumut belum memiliki batang dan daun yang sebenarnya dan akar masih berupa rizoid.

- a. Jika pernyataan benar, alasan benar dan keduanya menunjukkan hubungan sebab akibat
 - b. Jika pernyataan benar, alasan benar, tetapi keduanya tidak menunjukkan hubungan sebab akibat
 - c. Jika pernyataan benar dan alasan salah
 - d. Jika pernyataan salah dan alasan benar
 - e. Jika pernyataan dan alasan salah
6. Ketika Budi mengamati tumbuhan, dia menemukan adanya berkas pembuluh pada sayatan batangnya, dan dia juga menemukan

spora-spora di bagian daunnya. Tumbuhan yang diamati Budi adalah tumbuhan...

- a. Berbunga
- b. Paku
- c. Berbiji terbuka
- d. Lumut
- e. Berpembuluh

7. Peneliti telah menetapkan bahwa tumbuhan paku memiliki kedudukan lebih tinggi jika dibandingkan dengan tumbuhan lumut. Tumbuhan paku kedudukannya lebih tinggi karena...

- a. Memiliki rizoid multiseluler
- b. Memiliki jaringan pengangkut
- c. Jaringan steril

- d. Berdaun sejati
- e. Menghasilkan spora

8. **Petunjuk: soal terdiri dari tiga bagian, yaitu PERNYATAAN , SEBAB dan ALASAN yang disusun secara berurutan. Kategorikan soal dalam salah satu pilihan ganda yang ada !**

Spora pada tumbuhan paku dihasilkan oleh sporofil **SEBAB** fase dominan pada tumbuhan paku adalah fase sporofit.

- a. Jika pernyataan benar, alasan benar dan keduanya menunjukkan hubungan sebab akibat

- b. Jika pernyataan benar, alasan benar, tetapi keduanya tidak menunjukkan hubungan sebab akibat
 - c. Jika pernyataan benar dan alasan salah
 - d. Jika pernyataan salah dan alasan benar
 - e. Jika pernyataan dan alasan salah
9. Tita mengamati tanaman yang memiliki biji berkeping tunggal, daunnya memanjang dan sejajar, batangnya tegak dan beruas, dan memiliki akar serabut. Tanaman yang diamati oleh Tita adalah ...
- a. Mangga
 - b. Kacang hijau
 - c. Jagung
 - d. Jambu biji
 - e. Tomat
10. *Graminae* termasuk dalam family tumbuhan monokotil karena ...
- a. Anggotanya memiliki batang yang bercabang
 - b. Anggotanya memiliki batang yang berkambium
 - c. Anggotanya memiliki akar tunggang
 - d. Anggotanya memiliki tulang daun menjari
 - e. Anggotanya memiliki akar berserabut
11. Perhatikan gambar di bawah ini !



Kedua tanaman tersebut dikelompokkan dalam kelas yang sama. Nama kelas dan ciri khas dari kedua tanaman tersebut adalah ...

- a. *Dicotyledoneae*, batang berkambium dan tulang daun sejajar
- b. *Monocotyledoneae*, batang berkayu dan tulang daun menjari

- c. *Dicotyledoneae*, batang bercabang dan akar tunggang
- d. *Monocotyledoneae*, batang beruas-ruas dan bunga bermahkota 4
- e. *Monocotyledoneae*, batang beruas-ruas dan akar serabut

12. Reno bertugas untuk menanam tanaman *Monocotyledoneae* di kebun sekolah untuk tugas biologinya. Ada beberapa pilihan tanaman yang tersedia, diantaranya *Cocos nucifera*, *Psidium guajava*, *Durio zibethinus*, *Oryza sativa*, *Manihot utilisima*, *Mangifera indica*, *Zingiber officinale*, *Musa paradisiaca*. Tanaman yang bisa ditanam oleh Reno adalah ...

- a. *Cocos nucifera* dan *Psidium guajava*
- b. *Zingiber officinale* dan *Musa paradisiaca*
- c. *Durio zibethinus* dan *Psidium guajava*
- d. *Oryza sativa* dan *Manihot utilisima*
- e. *Citrus nobilis* dan *Mangifera indica*

13. Tumbuhan lumut memiliki rhizoid yang ketika di lihat dibawah mikroskop berbentuk seperti benang. Fungsi rhizoid pada tumbuhan lumut adalah...

- a. Menghisap makanan
- b. Melekatkan diri pada substrat
- c. Menyerap air dan zat hara
- d. Menghasilkan spora
- e. Memperbanyak diri secara vegetatif

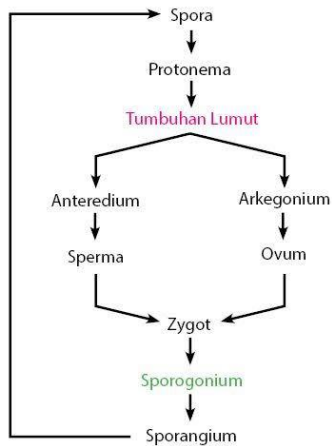
14. **Petunjuk:** soal terdiri dari tiga bagian, yaitu **PERNYATAAN** , **SEBAB** dan **ALASAN** yang disusun secara berurutan. **Kategorikan soal dalam salah satu pilihan ganda yang ada !**

Sphagnum sp. dan *Anthoceros* sp. dimasukkan dalam golongan *Bryophyta* **SEBAB** Golongan *Spermatophyta* sudah memiliki jaringan pengangkut berupa *xylem* dan *floem*.

- a. Jika pernyataan benar, alasan benar dan keduanya menunjukkan hubungan sebab akibat
- b. Jika pernyataan benar, alasan benar, tetapi keduanya tidak menunjukkan hubungan sebab akibat

- c. Jika pernyataan benar dan alasan salah
- d. Jika pernyataan salah dan alasan benar
- e. Jika pernyataan dan alasan salah

15. Perhatikan daur hidup Bryophyta berikut ini!



Berdasarkan daur hidup diatas, fase yang memiliki sifat haploid ada di fase ...

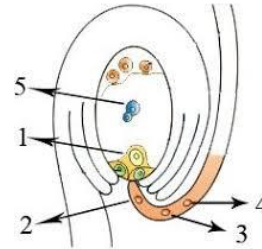
- a. Protonema, anteridium dan zygot
 - b. Tumbuhan lumut, anteridium dan sporangium
 - c. Protonema, tumbuhan lumut dan arkegonium
 - d. Arkegonium, zygot dan sporogonium
 - e. Protanema, zygot dan sporangium
16. Tahap-tahap pergiliran keturunan pada tumbuhan paku yang bersifat diploid (2n) adalah ...
- a. Spora, zigot dan protalium
 - b. Protalium, anteridium dan arkegonium
 - c. Tumbuhan paku, arkegonium dan sporangium
 - d. Zigot, tumbuhan paku dan sporangium

e. Anteridium, protalium dan tumbuhan paku

17. Mikrospora tumbuhan semanggi jika jatuh di tempat yang lembab akan tumbuh menjadi ...

- a. Protalium
- b. Protonema
- c. Sporogonium
- d. Mikroprotalium
- e. Tumbuhan paku

18. Perhatikan gambar di bawah ini!



Perhatikan gambar mengenai proses pembentukan sel sperma dan ovum pada reproduksi generatif tumbuhan berbiji. Pada pembuahan ganda, inti yang akan melebur dan akhirnya akan menjadi embrio adalah nomor...

- a. 1 dan 3
- b. 2 dan 4
- c. 3 dan 5

- d. 3 dan 6
- e. 4 dan 7

19. Perhatikan gambar tumbuhan lumut di bawah ini!



Jenis tumbuhan lumut diatas mempunyai peranan untuk mengobati penyakit hati karena ...

- a. Menyerap air dan racun di organ hati
- b. Mengandung nutrisi yang baik untuk kesehatan organ hati
- c. Mengandung isoflavonoid, flavonoid, dan triterpenoid yang berfungsi sebagai antioksidan dan antivirus untuk membantu menghilangkan racun
- d. Mengandung minyak sehingga dapat berikatan dengan racun
- e. Mengandung zat antiseptik yang membantu membunuh kuman-kuman

20. Tanaman cengkeh (*Syzygium aromaticum*)

dimanfaatkan dokter gigi untuk

menghilangkan rasa sakit pada gigi karena ...

- a. Mengandung zat eugenol yang dapat membunuh bakteri termasuk bakteri yang resisten terhadap antibiotik
- b. Mengandung zat yang dapat membuat gigi semakin sehat
- c. Mengandung minyak yang dapat membuat pembuluh darah mengecil sehingga sakit gigi berkurang
- d. Mengandung senyawa yang membuat gigi pasien semakin kuat
- e. Mengandung bau yang sedap untuk mengusir bau mulut penyebab sakit gigi

SOAL URAIAN

1. Mengapa tumbuhan lumut tumbuh di habitat yang lembab dan basah?
2. Tumbuhan paku merupakan tumbuhan fase sporofit. Benarkah informasi tersebut? Jelaskan ciri yang mendukung pernyataan tersebut!
3. Tumbuhan lumut dan tumbuhan paku hidup subur di lingkungan sekitar kita. Berdasarkan ciri-ciri yang dimiliki keduanya, menurut pendapatmu manakah yang lebih maju antara tumbuhan lumut dan tumbuhan paku? Jelaskan alasannya!

4. Rina dan Tina mendapatkan tugas dari gurunya untuk mengelompokkan tumbuhan yang hidup disekitar rumah mereka kedalam kelompok tumbuhan dikotil dan monokotil. Menurut data yang mereka peroleh, tumbuhan papaya masuk kedalam kelompok dikotil. Benarkah informasi tersebut? Jelaskan!

5. Tumbuhan dikotil dapat mengalami pertumbuhan primer dan pertumbuhan sekunder. Mengapa pertumbuhan sekunder dapat terjadi pada tumbuhan dikotil? Jelaskan pendapatmu!

Lampiran 10

KUNCI JAWABAN SOAL *PRE TEST* DAN *POST TEST*

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

Lampiran 11

DAFTAR NAMA KELAS X MIPA 3 (UNTUK UJI COBA SOAL)

No.	NIS	Nama	L/P
1	180026	Alfi Fatimatuz Zahro	P
2	180034	Amalia Safirotul Khusna	P
3	180039	Ananda Diana Mariska	P
4	180049	Annisa Salwa Hafidzah	P
5	180051	Arieq Rasya Eka Maulana	L
6	180065	Ayu Rezma Gita	P
7	180366	Azzalira Alayya Zahwa	P
8	180070	Bella Avita	P
9	180072	Cantica Afni Ratna Ainun	P
10	180109	Ervian Maulana Hasan	L
11	180116	Fahmil Furqon	L
12	180119	Faliha Ibriza Tsaniya	P
13	180122	Farikhatul Zulfa	P
14	180127	Fidia Aulia Nafis	P
15	180128	Fifi Munasaroh	P
16	180131	Fina Alkino Neta	P
17	180144	Hidayatul Inayah	P
18	180153	Indra Faizatun Nisa	P
19	180158	Irma Safitri	P
20	180172	Laila Fitriya Muthoharoh	P
21	180191	Michellia Davanazzla Azzahira	P
22	180213	Muhammad Fatchul Achsan	L
23	180225	Muhammad Lutfi Maulana	L
24	180240	Muhammad Ulin Nuha	L
25	180245	Nadya Insyafana Rahma	P

26	180251	Nanda Anggun Sari	P
27	180254	Nanda Febriyanti	P
28	180273	Novi Noor Andriyanti	P
29	180274	Novilla Dwi Candra	P
30	180282	Nurina Khofiyan Nida	P
31	180286	Putri Maulida Ummah	P
32	180308	Rusdiana Oktaviani	P
33	180335	Syifa Amalia	P
34	180347	Vika Lusiana	P

Lampiran 12

UJI VALIDITAS SOAL UJI COBA PILIHAN GANDA

No.	Nama	Nomor Soal																																																		Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	
1	Alfi	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	1	1	1	1	1	1	1	34	
2	Amalia	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	1	1	1	1	1	1	1	33
3	Ananda	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	28	
4	Anisa	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	31	
5	Arieq	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	41	
6	Ayu	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	24	
7	Azzalira	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	30	
8	Bella	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	26	
9	Cantica	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	15	
10	Ervin	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	30	
11	Fahmil	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	22	
12	Falila	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	16	
13	Fanikhatul	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27	
14	Fidia	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	35	
15	Fifi	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23
16	Fina	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	24	
17	Hidayatul	0	0	1	1	0	2	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22	
18	Indra	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	24		
19	Irma	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	21	
20	Laila	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	16	
21	Michellia	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24	
22	M. Fatchul	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	22	
23	M. Lutfi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22	
24	M. Ul'in	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	40	
25	Nadya	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	22	
26	Nanda A.	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	25
27	Nanda F.	2	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	
28	Novi	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	19	
29	Novilla	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	22	
30	Nurina	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	13	
31	Pegay	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	
32	Rusdiana	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	
33	Syifa	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	39	
34	Vika	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26
r tabel		0.43143 > 0.339 0.37840 > 0.339 -0.06470 > 0.339 0.196 > 0.339 0.34245 > 0.339 0.10376 > 0.339 0.03763 > 0.339 0.36568 > 0.339 0.40721 > 0.339 -0.01153 > 0.339 0.37272 > 0.339 0.37022 > 0.339 0.32295 > 0.339 0.24196 > 0.339 0.5831 > 0.339 0.22107 > 0.339 0.42405 > 0.339 0.16447 > 0.339 0.18883 > 0.339 0.3658 > 0.339 0.29605 > 0.339 0.32625 > 0.339 0.47698 > 0.339 0.44514 > 0.339 0.34974 > 0.339 0.28605 > 0.339 0.24439 > 0.339 0.26316 > 0.339 0.17027 > 0.339 0.27742 > 0.339 0.53776 > 0.339 0.48289 > 0.339 0.3193 > 0.339 0.38971 > 0.339 0.28231 > 0.339 0.4165 > 0.339 0.33887 > 0.339 0.3076 > 0.339 0.3087 > 0.339 0.3227 > 0.339 0.40932 > 0.339 0.3361 > 0.339 0.32666 > 0.339 0.28605 > 0.339 0.43283 > 0.339 0.38957 > 0.339 0.22566 > 0.339 0.14803 > 0.339 0.43586 > 0.339																																																		
r hitung																																																				
Hasil		VALID VALID																																																		

Lampiran 13
UJI RELIABILITAS SOAL UJI COBA PILIHAN GANDA

Lampiran 13
UJI RELIABILITAS SOAL UJI COBA PILIHAN GANDA

No.	Nama	Nomor Soal																														Jumlah	Xt+2	
		1	2	5	7	8	9	12	15	19	22	23	24	30	31	34	36	38	42	46	50		Xt											
1	Alfi	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17	289				
2	Amalia	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	15	225				
3	Ananda	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	9	81					
4	Anisa	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	14	196						
5	Arieq	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	400					
6	Ayu	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	9	81					
7	Azzalira	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	13	169					
8	Bella	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	11	121					
9	Canica	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	5	25						
10	Erwin	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	13	169					
11	Fahmi	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	10	100					
12	Fahri	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	7	49						
13	Farihatul	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	10	100					
14	Fidia	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	14	196					
15	Fifi	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	11	121					
16	Fina	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	10	100					
17	Hidayatul	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	8	64						
18	Indra	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	11	121					
19	Irina	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	9	81						
20	Iaila	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	7	49						
21	Michellia	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	9	81						
22	M.Fatchul	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	9	81							
23	M.Lufi	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	11	121						
24	M.Ulin	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	18	324						
25	Nadya	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	16							
26	Nanda A.	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	11	121							
27	Nanda F.	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	16							
28	Novi	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	8	64							
29	Novilla	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	9	81								
30	Nurina	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	16								
31	Putri	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	11	121							
32	Rusdiana	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	3	9							
33	Syifa	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	361							
34	Vika	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	10	100							

Lampiran 14

UJI TINGKAT KESUKARAN SOAL UJI COBA PILIHAN GANDA

No.	Nama	Nomor Soal																																																										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	Jumlah								
1	Alfi	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	34									
2	Amalia	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	33									
3	Ananda	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	28									
4	Annisia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	31										
5	Arieq	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	41											
6	Ayu	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	24										
7	Azaliya	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30											
8	Bella	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26										
9	Canica	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	15										
10	Ervian	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	30										
11	Fahmil	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	22											
12	Faliba	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	16									
13	Fankhatul	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	27										
14	Fidia	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Fidia	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	35											
15	Fifi	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	23											
16	Fina	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	24										
17	Hidayatul	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	22											
18	Indra	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24											
19	Iрма	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0										
20	Laila	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16										
21	Michellia	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	24											
22	M. Fatchul	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	22												
23	M. Lutfi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20											
24	M. Ulin	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	40												
25	Nadya	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	25											
26	Nanda A.	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	22											
27	Nanda F.	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15										
28	Novi	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	19											
29	Novilia	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22											
30	Nurina	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13											
31	Putri	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	25										
32	Rusdiana	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14										
33	Syifa	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	39											
34	Vika	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	26											
B		20	28	9	17	25	29	24	26	25	29	16	9	23	10	9	27	20	17	26	19	16	15	11	15	15	11	15	10	12	13	10	13	16	22	12	13	14	17	15	17	14	18	13	21	17	15	17	15	11	19	15								
JS		34																																																										
P		0.58823529	0.83252941	0.26670588	0.5	0.73529418	0.85294118	0.05294118	0.70588235	0.70588235	0.73529412	0.85294118	0.05294118	0.70588235	0.26670588	0.73529418	0.05294118	0.70588235	0.26670588	0.73529418	0.05294118	0.70588235	0.26670588	0.73529418	0.05294118	0.70588235	0.26670588	0.73529418	0.05294118	0.70588235	0.26670588	0.73529418	0.05294118	0.70588235	0.26670588	0.73529418	0.05294118	0.70588235	0.26670588	0.73529418	0.05294118	0.70588235	0.26670588	0.73529418	0.05294118	0.70588235	0.26670588	0.73529418	0.05294118	0.70588235	0.26670588	0.73529418	0.05294118	0.70588235	0.26670588	0.73529418	0.05294118	0.70588235	0.26670588	0.735294

Lampiran 15

UJI DAYA BEDA SOAL UJI COBA PILIHAN GANDA

No.	Nama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	Jumlah
5	Arieq	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	41	
24	M. Ulin	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	40	
33	Syifa	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	39	
14	Fidia	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	35	
1	Alfi	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	34	
2	Amalia	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	33	
4	Annisa	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	31	
7	Azzalira	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30	
10	Erwan	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30	
3	Ananda	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30	
13	Farikhatul	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	27	
8	Bella	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26	
34	Vika	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26	
26	Nanda A.	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	
31	Putri	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	
6	Ayu	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	24	
16	Fina	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	24	
18	Indra	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	24	
21	Michellia	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24	
15	Fifi	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23		
11	Fahmil	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	22		
17	Hidayatul	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	22	
22	M. Fatchul	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22	
23	M. Lutfi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22	
25	Nadya	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	22	
29	Novilla	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22	
19	Irma	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	21	
28	Novi	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	
12	Faiha	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	16	
20	Laila	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	16	
9	Cantica	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	15	
27	Nanda F.	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	15	
32	Rusdiana	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	
30	Nurina	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	
JA		17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
JB		17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
BA		13	16	3	8	14	16	13	15	14	14	10	8	13	6	6	15	12	10	15	10	11	10	7	10	10	10	8	9	9	13	8	9	8	11	11	6	13	9	11	7	17										

Lampiran 16

UJI VALIDITAS SOAL UJI COBA URAIAN

No.	Nama	Nomor Soal										Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Alfi	3	2	3	3	4	3	3	5	5	1	32
2	Amalia	3	2	3	1	1	1	4	1	1	1	18
3	Ananda	4	3	2	2	3	3	3	2	3	2	27
4	Annisa	3	2	3	3	4	2	2	5	5	1	30
5	Arieq	3	2	3	3	5	2	1	5	5	1	30
6	Ayu	3	2	3	3	4	2	2	5	5	1	30
7	Azzalira	3	2	3	3	4	2	2	5	5	1	30
8	Bella	3	2	2	1	1	1	2	5	1	1	19
9	Cantica	3	2	3	3	4	2	2	5	5	1	30
10	Ervian	5	2	4	3	5	1	1	1	1	1	24
11	Fahmil	3	2	3	3	5	2	1	5	5	5	34
12	Faliha	3	2	3	3	4	2	2	5	5	1	30
13	Farikhatul	3	2	2	3	3	2	2	5	5	1	28
14	Fidia	3	2	3	3	4	2	2	5	5	1	30
15	Fifi	3	2	3	3	4	2	2	5	1	1	26
16	Fina	3	2	3	2	1	1	1	1	1	1	16
17	Hidayatul	1	1	2	1	1	1	1	3	1	1	13
18	Indra	4	2	4	3	4	2	3	5	1	1	29
19	Irma	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	13
20	Laila	3	2	3	3	2	4	2	5	5	1	30
21	Michellia	3	3	2	3	4	2	2	5	5	1	30
22	M. Fatchul	3	2	3	3	4	4	2	5	1	1	28
23	M. Lutfi	3	1	1	3	4	2	2	5	5	1	27
24	M. Ulin	3	2	2	3	4	2	2	5	5	1	29
25	Nadya	3	2	3	3	4	2	2	5	5	1	30
26	Nanda A.	3	2	4	2	3	2	2	5	1	1	25
27	Nanda F.	3	3	2	3	4	2	2	5	5	1	30
28	Novi	3	2	3	3	3	4	2	5	3	1	29
29	Novilla	3	2	2	3	4	2	2	5	5	1	29
30	Nurina	3	2	2	3	4	4	2	5	5	1	31
31	Putri	4	2	3	3	5	2	3	5	3	1	31
32	Rusdiana	3	2	3	3	5	2	2	5	5	1	31
33	Syifa	3	2	3	3	4	2	2	5	5	1	30
34	Vika	4	2	3	3	5	1	1	1	1	1	22
	r tabel	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	
	r hitung	0.2169967	0.29057	0.25902	0.8608257	0.7746348	0.580474	0.253001	0.7465187	0.7553881	0.222322	
	Hasil	TIDAK VALID	TIDAK VALID	TIDAK VALID	VALID	VALID	VALID	TIDAK VALID	VALID	VALID	TIDAK VALID	
	r hitung > r tabel = valid											
	r hitung < r tabel = tidak valid											

Lampiran 17

UJI RELIABILITAS SOAL UJI COBA URAIAN

No.	Nama	Nomor Soal					Jumlah
		4	5	6	8	9	
1	Alfi Fatimatuz Zahro	3	4	3	5	5	20
2	Amalia Safirotul Khususna	1	1	1	1	1	5
3	Ananda Diana Mariska	2	3	3	2	3	13
4	Annisa Salwa Hafidzah	3	4	2	5	5	19
5	Arieq Rasya Eka Maulana	3	5	2	5	5	20
6	Ayu Rezma Gita	3	4	2	5	5	19
7	Azzalira Alayya Zahwa	3	4	2	5	5	19
8	Bella Avita	1	1	1	5	1	9
9	Cantica Afni Ratna Ainun	3	4	2	5	5	19
10	Ervian Maulana Hasan	3	5	1	1	1	11
11	Fahmil Furqon	3	5	2	5	5	20
12	Faliha Ibriza Tsaniya	3	4	2	5	5	19
13	Farikhatul Zulfa	3	3	2	5	5	18
14	Fidia Aulia Nafis	3	4	2	5	5	19
15	Fifi Munasaroh	3	4	2	5	1	15
16	Fina Alkino Neta	2	1	1	1	1	6
17	Hidayatul Inayah	1	1	1	3	1	7
18	Indra Faizatun Nisa	3	4	2	5	1	15
19	Irma Safitri	1	1	1	1	1	5
20	Laila Fitriya Muthoharoh	3	2	4	5	5	19
21	Michellia Davanazzla Azzahira	3	4	2	5	5	19
22	Muhammad Fatchul Achsan	3	4	4	5	1	17
23	Muhammad Lutfi Maulana	3	4	2	5	5	19
24	Muhammad Ulin Nuha	3	4	2	5	5	19
25	Nadya Insyafana Rahma	3	4	2	5	5	19
26	Nanda Anggun Sari	2	3	2	5	1	13
27	Nanda Febriyanti	3	4	2	5	5	19
28	Novi Noor Andriyanti	3	3	4	5	3	18
29	Novilla Dwi Candra	3	4	2	5	5	19
30	Nurina Khofiyani Nida	3	4	4	5	5	21
31	Putri Maulida Ummah	3	5	2	5	3	18
32	Rusdiana Oktaviani	3	5	2	5	5	20
33	Syifa Amalia	3	4	2	5	5	19
34	Vika Lusiana	3	5	1	1	1	11
Varians		0.47	1.54	0.75	2.26114	3.47	23.319073
	k	5	$1 - \sum \sigma^2 b / \sigma^2 t$			0.636003	
	$k-1$	4	$k / (k-1)$			1.25	
	$\sum \sigma^2 t$	8.49					
	$\sigma^2 t$	23.3	r11	0.7950	Tinggi		
	$\sum \sigma^2 b / \sigma^2 t$	0.36					

Lampiran 18

UJI TINGKAT KESUKARAN SOAL UJI COBA URAIAN

No.	Nama	Nomor Soal										Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Alfi	3	2	3	3	4	3	3	5	5	1	32
2	Amalia	3	2	3	1	1	1	4	1	1	1	18
3	Ananda	4	3	2	2	3	3	3	2	3	2	27
4	Annisa	3	2	3	3	4	2	2	5	5	1	30
5	Arieq	3	2	3	3	5	2	1	5	5	1	30
6	Ayu	3	2	3	3	4	2	2	5	5	1	30
7	Azzalira	3	2	3	3	4	2	2	5	5	1	30
8	Bella	3	2	2	1	1	1	2	5	1	1	19
9	Cantica	3	2	3	3	4	2	2	5	5	1	30
10	Ervia	5	2	4	3	5	1	1	1	1	1	24
11	Fahmil	3	2	3	3	5	2	1	5	5	5	34
12	Faliha	3	2	3	3	4	2	2	5	5	1	30
13	Farikhatul	3	2	2	3	3	2	2	5	5	1	28
14	Fidia	3	2	3	3	4	2	2	5	5	1	30
15	Fifi	3	2	3	3	4	2	2	5	1	1	26
16	Fina	3	2	3	2	1	1	1	1	1	1	16
17	Hidayatul	1	1	2	1	1	1	1	3	1	1	13
18	Indra	4	2	4	3	4	2	3	5	5	1	29
19	Irma	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	13
20	Laila	3	2	3	3	2	4	2	5	5	1	30
21	Michellia	3	3	2	3	4	2	2	5	5	1	30
22	M. Fatchul	3	2	3	3	4	4	2	5	1	1	28
23	M. Lutfi	3	1	1	3	4	2	2	5	5	1	27
24	M. Ulin	3	2	2	3	4	2	2	5	5	1	29
25	Nadya	3	2	3	3	4	2	2	5	5	1	30
26	Nanda A.	3	2	4	2	3	2	2	5	1	1	25
27	Nanda F.	3	3	2	3	4	2	2	5	5	1	30
28	Novi	3	2	3	3	3	4	2	5	3	1	29
29	Novilla	3	2	2	3	4	2	2	5	5	1	29
30	Nurina	3	2	2	3	4	4	2	5	5	1	31
31	Putri	4	2	3	3	5	2	3	5	3	1	31
32	Rusdiana	3	2	3	3	5	2	2	5	5	1	31
33	Syifa	3	2	3	3	4	2	2	5	5	1	30
34	Vika	4	2	3	3	5	1	1	1	1	1	22
	Rata-Rata	3.12	2.03	2.71	2.68	3.56	2.09	1.97	4.26	3.53	1.15	
	Skor Maksimal Ideal	5.00										
	TK	0.62	0.41	0.54	0.54	0.71	0.42	0.39	0.85	0.71	0.23	
	Kriteria	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG	MUDAH	SEDANG	SEDANG	MUDAH	MUDAH	SUKAR	

Lampiran 19

UJI DAYA BEDA SOAL UJI COBA URAIAN

No.	Nama	Nomor Soal										Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
11	Fahmi	3	2	3	3	5	2	1	5	5	5	34
1	Alfi	3	2	3	3	4	3	3	5	5	1	32
30	Nurina	3	2	2	3	4	4	2	5	5	1	31
31	Putri	4	2	3	3	5	2	3	5	3	1	31
32	Rusdiana	3	2	3	3	5	2	2	5	5	1	31
4	Annisa	3	2	3	3	4	2	2	5	5	1	30
5	Arieq	3	2	3	3	5	2	1	5	5	1	30
6	Ayu	3	2	3	3	4	2	2	5	5	1	30
7	Azzalira	3	2	3	3	4	2	2	5	5	1	30
9	Cantica	3	2	3	3	4	2	2	5	5	1	30
12	Faliha	3	2	3	3	4	2	2	5	5	1	30
14	Fidia	3	2	3	3	4	2	2	5	5	1	30
20	Laila	3	2	3	3	2	4	2	5	5	1	30
21	Michellia	3	3	2	3	4	2	2	5	5	1	30
25	Nadya	3	2	3	3	4	2	2	5	5	1	30
27	Nanda F.	3	3	2	3	4	2	2	5	5	1	30
33	Syifa	3	2	3	3	4	2	2	5	5	1	30
18	Indra	4	2	4	3	4	2	3	5	1	1	29
24	M. Ulin	3	2	2	3	4	2	2	5	5	1	29
28	Novi	3	2	3	3	3	4	2	5	3	1	29
29	Novilla	3	2	2	3	4	2	2	5	5	1	29
13	Farikhatul	3	2	2	3	3	2	2	5	5	1	28
22	M.Fatchul	3	2	3	3	4	4	2	5	1	1	28
3	Ananda	4	3	2	2	3	3	3	2	3	2	27
23	M. Lutfi	3	1	1	3	4	2	2	5	5	1	27
15	Fifi	3	2	3	3	4	2	2	5	1	1	26
26	Nanda A.	3	2	4	2	3	2	2	5	1	1	25
10	Ervian	5	2	4	3	5	1	1	1	1	1	24
34	Vika	4	2	3	3	5	1	1	1	1	1	22
8	Bella	3	2	2	1	1	1	2	5	1	1	19
2	Amalia	3	2	3	1	1	1	4	1	1	1	18
16	Fina	3	2	3	2	1	1	1	1	1	1	16
17	Hidayatul	1	1	2	1	1	1	1	3	1	1	13
19	Irma	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	13
Rerata Kelompok Atas		3.11	2.00	2.89	3.00	4.44	2.33	2.00	5.00	4.78	1.44	
Rerata Kelompok Bawah		3.11	1.89	2.78	1.89	2.44	1.22	1.67	2.56	1.00	1.00	
SMI		5.00										
DP		2.49	1.62	2.33	2.62	3.96	2.09	1.67	4.49	4.58	1.24	
Kriteria		BAIK SEKALI	BAIK SEKALI	BAIK SEKALI	BAIK SEKALI	BAIK SEKALI	BAIK SEKALI	BAIK SEKALI	BAIK SEKALI	BAIK SEKALI	BAIK SEKALI	

Lampiran 20

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Kelas Eksperimen

Satuan Pendidikan : MAN 1 Kudus

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas/Semester : X/Dua

Materi Pokok : *Plantae* (Dunia Tumbuhan)

Alokasi Waktu : 9 Jam Pelajaran (3 kali pertemuan)

A. KOMPETENSI INTI (KI)

KI 3 : Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam 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.

**B. KOMPETENSI DASAR (KD) DAN INDIKATOR
PENCAPAIAN KOMPETENSI (IPK)**

KD. 3.8

Mengelompokkan tumbuhan ke dalam divisi berdasarkan ciri-ciri umum serta mengaitkan peranannya dalam kehidupan

Indikator Pencapaian Kompetensi:

- 3.8.1. Menganalisis ciri umum dunia tumbuhan
- 3.8.2. Mengelompokkan tumbuhan lumut (*Bryophyta*), paku (*Pteridophyta*) dan berbiji (*Spermatophyta*) berdasarkan ciri umum
- 3.8.3. Membandingkan struktur tubuh, cara hidup, habitat, dan reproduksi tumbuhan lumut (*Bryophyta*), paku (*Pteridophyta*) dan berbiji (*Spermatophyta*) berdasarkan pengamatan
- 3.8.4. Membandingkan peranan tumbuhan lumut (*Bryophyta*), paku (*Pteridophyta*) dan berbiji (*Spermatophyta*) dalam kehidupan sehari-hari

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

Siswa dapat mengelompokkan data tentang berbagai macam tumbuhan lumut (*Bryophyta*), tumbuhan paku (*Pteridophyta*) dan tumbuhan berbiji (*Spermatophyta*) berdasarkan ciri umum serta dapat mengaitkan peranannya dalam kehidupan sehari-hari, melalui pendekatan saintifik dengan model *POE* (*Predict-Observe-Explain*) serta menggunakan metode ekspositori, praktikum, dan diskusi.

D. MATERI PEMBELAJARAN (Terlampir)

Materi Pokok:

Plantae (Dunia Tumbuhan)

Materi Pembelajaran:

1. *Materi Fakta*
 - a. Gambar/foto tumbuhan lumut (*Bryophyta*), paku (*Pteridophyta*) dan tumbuhan berbiji (*Spermatophyta*)
 - b. Peranan tumbuhan lumut (*Bryophyta*), paku (*Pteridophyta*) dan tumbuhan berbiji (*Spermatophyta*) dalam kehidupan sehari-hari
2. *Materi Konsep*
 - a. Ciri-ciri umum dunia tumbuhan (plantae)
 - b. Ciri umum tumbuhan lumut (*Bryophyta*), paku (*Pteridophyta*) dan tumbuhan berbiji (*Spermatophyta*)
 - c. Macam-macam kelompok tumbuhan lumut (*Bryophyta*), paku (*Pteridophyta*) dan tumbuhan berbiji (*Spermatophyta*)
 - d. Struktur tubuh tumbuhan lumut (*Bryophyta*), paku (*Pteridophyta*) dan tumbuhan berbiji (*Spermatophyta*)
 - e. Siklus hidup tumbuhan lumut (*Bryophyta*) dan tumbuhan paku (*Pteridophyta*)

- f. Peranan tumbuhan lumut (*Bryophyta*), paku (*Pteridophyta*) dan tumbuhan berbiji (*Spermatophyta*) dalam kehidupan sehari-hari

3. *Materi Prinsip*

- a. Jenis-jenis tumbuhan lumut (*Bryophyta*), paku (*Pteridophyta*) dan tumbuhan berbiji (*Spermatophyta*)
- b. Reproduksi tumbuhan berbiji (*Spermatophyta*)

4. *Materi Prosedural*

- a. Pengamatan tumbuhan lumut (*Bryophyta*), paku (*Pteridophyta*) dan tumbuhan berbiji (*Spermatophyta*)

E. PENDEKATAN DAN MODEL PEMBELAJARAN

Pendekatan : Saintifik

Model Pembelajaran : *POE (Predict, Observe dan Explain)*

F. MEDIA, ALAT DAN SUMBER BELAJAR

Media Belajar : *Powerpoint*, tumbuhan di sekitar lingkungan sekolah/rumah, LKPD

Alat Belajar : LCD Proyektor, laptop, tumbuhan lumut, tumbuhan paku, Melinjo, Mangga, Biji Jagung, Biji Buncis.

Sumber Belajar : - Irnaningtyas. 2016. *Buku Biologi Kelas X untuk SMA*. Jakarta: Erlangga.

- Anshori, Moch dan Martono, Joko. 2009. *Biologi untuk SMA-MA Kelas X*. Jakarta: Acarya Media Utama.
- Subardi, Nuryani dan Shidiq Pramono. 2009. *Biologi 1 untuk Kelas X SMA dan MA*. Jakarta: CV. Usaha Makmur.
- Sulistyorini, Ari. 2009. *Biologi 1 untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Balai Pustaka.

G. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan 1 (3 x 45 menit)

Langkah Pembelajaran	Tahapan/ Sintaks	Deskripsi Kegiatan	
		Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
Kegiatan Awal (40 menit)	Penanaman Pendidikan Karakter	1. Memberikan salam dan memulai kegiatan belajar 2. Mengecek kehadiran siswa 3. Mengingatkan siswa agar selalu menjaga kebersihan kelas selama kegiatan pembelajaran	1. Menjawab salam 2. Melihat sekeliling kelas apakah sudah bersih atau belum
	Apersepsi	1. Guru memberikan pernyataan "Saat musim	1. Mengidentifikasi pertanyaan yang

		penghujan seperti ini banyak tumbuhan yang tumbuh di tempat yang lembab” kemudian guru menayakan kepada siswa “Tumbuhan apa yang banyak tumbuh di tempat lembab ? mengapa tumbuhan tersebut dapat hidup ditempat yang lembab?”	diberikan oleh guru 2. Mencoba menjawab pertanyaan guru dengan pengetahuan awal yang dimiliki tentang tumbuhan lumut (<i>Bryophyta</i>)
	Pre test	Guru memberikan pre test untuk mengetahui pemahaman awal siswa pada materi dunia tumbuhan (<i>Plantae</i>)	Mengerjakan pre test dengan jujur dan baik
	Motivasi	1. Menyampaikan tujuan pembelajaran 2. Guru memberikan pre test untuk mengetahui pemahaman awal siswa pada materi dunia tumbuhan (<i>Plantae</i>)	1. Mencatat hal-hal penting yang disampaikan guru 2. Mengerjakan pre test dengan jujur dan baik
Kegiatan Inti	Predict (Mempred	1. Membagi siswa dalam 5-6	1. Berkumpul bersama

(80 menit)	iksikan)	kelompok 2. Memberikan Lembar Kerja untuk media diskusi siswa tentang pengamatan tumbuhan lumut (<i>Bryophyta</i>) 3. Memberikan arahan kepada siswa untuk menuliskan prediksi mengenai stuktur tubuh dari tumbuhan lumut (<i>Bryophyta</i>)	teman kelompok 2. Menerima dan mencermati Lembar Kerja yang diberikan oleh guru 3. Siswa berdiskusi dengan teman sekelompok dan menemukan prediksi dari suatu permasalahan mengenai struktur tubuh dari tumbuhan lumut (<i>Bryophyta</i>)
	Observe (Mengamati)	1. Membimbing siswa untuk melakukan pengamatan terhadap beberapa jenis tumbuhan lumut (<i>Bryophyta</i>) 2. Memfasilitasi jika ada siswa yang merasa belum paham dengan apa yang harus diamati	1. Mengamati beberapa jenis tumbuhan lumut (<i>Bryophyta</i>) dan mendiskusikan struktur tubuh lumut dengan teman sekelompok 2. Membandingkan hasil

			pengamatan dengan prediksi yang sebelumnya telah dibuat
	Explain (Menjelaskan)	Memberikan kesempatan kepada setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil pengamatan dari data yang terkumpul	Mempresentasikan hasil pengamatan dan hasil pengolahan data
Kegiatan Penutup (15 menit)	Simpulan	Membimbing siswa untuk membuat kesimpulan dari kegiatan pengamatan yang telah dilakukan mengenai tumbuhan lumut (<i>Bryophyta</i>)	Bersama guru menyimpulkan kegiatan pengamatan mengenai tumbuhan lumut (<i>Bryophyta</i>)
	Refleksi	Memberikan beberapa pertanyaan berkaitan dengan ciri umum dan struktur tubuh tumbuhan lumut (<i>Bryophyta</i>)	Menjawab pertanyaan sesuai yang ditanyakan oleh guru
	Evaluasi	Guru memberikan arahan untuk menyiapkan bahan pengamatan pada pertemuan selanjutnya dan meminta siswa untuk mempelajari tentang tumbuhan paku (<i>Pteridophyta</i>)	Mencatat bahan-bahan yang diminta oleh guru untuk kegiatan pengamatan pada pertemuan selanjutnya
	Penutup	Menutup pertemuan	Membaca

		dengan membaca hamdalah	hamdalah bersama

Pertemuan 2 (3 x 45 menit)

Langkah Pembelajaran	Tahapan/ Sintaks	Deskripsi Kegiatan	
		Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
Kegiatan Awal (30 menit)	Penanaman Pendidikan Karakter	1. Memberikan salam dan memulai kegiatan belajar 2. Mengecek kehadiran siswa 3. Mengingatkan siswa agar selalu menjaga kebersihan kelas selama kegiatan pembelajaran	1. Menjawab salam 2. Melihat sekeliling kelas apakah sudah bersih atau belum
	Apersepsi	1. Guru memberikan pertanyaan kepada siswa berupa "Pernahkah kalian pergi ke daerah dataran tinggi? Apakah kalian pernah melihat tumbuhan paku yang	1. Mengidentifikasi pertanyaan yang diberikan oleh guru 2. Mencoba menjawab pertanyaan guru dengan pengetahuan awal yang dimiliki tentang tumbuhan

		hidup di daerah dataran tinggi? Ciri khas apa yang dimiliki oleh tumbuhan tersebut”	paku (<i>Pteridophyta</i>)
	Motivasi	Menyampaikan tujuan pembelajaran	Mencatat hal-hal penting yang disampaikan guru
Kegiatan Inti (90 menit)	Predict (Memprediksikan)	1. Membagi siswa dalam 5-6 kelompok 2. Memberikan Lembar Kerja untuk media diskusi siswa tentang pengamatan tumbuhan paku (<i>Pteridophyta</i>) 3. Memberikan arahan kepada siswa untuk menuliskan prediksi mengenai struktur tubuh dari tumbuhan paku (<i>Pteridophyta</i>)	1. Berkumpul bersama teman kelompok 2. Menerima dan mencermati Lembar Kerja yang diberikan oleh guru 3. Siswa berdiskusi dengan teman sekelompok dan menemukan prediksi dari suatu permasalahan mengenai struktur tubuh dari tumbuhan paku (<i>Pteridophyta</i>)
	Observe (Mengamati)	3. Membimbing siswa untuk melakukan pengamatan terhadap beberapa jenis tumbuhan	3. Mengamati beberapa jenis tumbuhan paku (<i>Pteridophyta</i>) dan mendiskusikan

		paku (<i>Pteridophyta</i>) 4. Memfasilitasi jika ada siswa yang merasa belum paham dengan apa yang harus diamati	struktur tubuh paku dengan teman sekelompok 4. Membandingkan hasil pengamatan dengan prediksi yang sebelumnya telah dibuat
	Explain (Menjelaskan)	Memberikan kesempatan kepada setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil pengamatan dari data yang terkumpul	Mempresentasikan hasil pengamatan dan hasil pengolahan data
Kegiatan Penutup (15 menit)	Simpulan	Membimbing siswa untuk membuat kesimpulan dari kegiatan pengamatan yang telah dilakukan mengenai tumbuhan paku (<i>Pteridophyta</i>)	Bersama guru menyimpulkan kegiatan pengamatan mengenai tumbuhan paku (<i>Pteridophyta</i>)
	Refleksi	Memberikan beberapa pertanyaan berkaitan dengan ciri umum dan struktur tubuh tumbuhan paku (<i>Pteridophyta</i>)	Menjawab pertanyaan sesuai yang ditanyakan oleh guru
	Evaluasi	Guru memberikan arahan untuk	Mencatat bahan-bahan yang

		menyiapkan bahan pengamatan pada pertemuan selanjutnya dan meminta siswa untuk mempelajari tentang tumbuhan berbiji (<i>Spermatophyta</i>)	diminta oleh guru untuk kegiatan pengamatan pada pertemuan selanjutnya
	Penutup	Menutup pertemuan dengan membaca hamdalah	Membaca hamdalah bersama

Pertemuan 3 (3 x 45 menit)

Langkah Pembelajaran	Tahapan/ Sintaks	Deskripsi Kegiatan	
		Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
Kegiatan Awal (15 menit)	Penanaman Pendidikan Karakter	1. Memberikan salam dan memulai kegiatan belajar 2. Mengecek kehadiran siswa 3. Mengingat kan siswa agar selalu menjaga kebersihan kelas selama kegiatan pembelajaran	1. Menjawab salam 2. Melihat sekeliling kelas apakah sudah bersih atau belum
	Apersepsi	1. Guru memberikan pertanyaan	1. Mengidentifikasi pertanyaan yang diberikan

		kepada siswa berupa “Pernahkan kalian mengamati biji melinjo dan biji mangga? Menurut kalian, ciri apa yang membedakan kedua tanaman tersebut?” 2. Guru memberikan pertanyaan lagi kepada siswa berupa “Adakah disini yang pernah mengamati biji jagung dan biji buncis? Menurut kalian, ciri apa yang membedakan kedua tanaman tersebut?”	2. oleh guru Mencoba menjawab pertanyaan guru dengan pengetahuan awal yang dimiliki tentang tumbuhan berbiji (<i>Spermatophyta</i>)
	Motivasi	Menyampaikan tujuan pembelajaran	Mencatat hal-hal penting yang disampaikan guru
Kegiatan Inti (80 menit)	Predict (Memprediksikan)	1. Membagi siswa dalam 5-6 kelompok 2. Memberikan Lembar Kerja untuk media	1. Berkumpul bersama teman kelompok 2. Menerima dan mencermati

		diskusi siswa tentang pengamatan tumbuhan berbiji (<i>Spermatophyta</i>) 3. Memberikan arahan kepada siswa untuk menuliskan prediksi mengenai perbedaan tumbuhan berbiji terbuka dan tertutup serta perbedaan tumbuhan dikotil dan monokotil	Lembar Kerja yang diberikan oleh guru 3. Siswa berdiskusi dengan teman sekelompok dan menemukan prediksi dari suatu permasalahan mengenai perbedaan tumbuhan berbiji terbuka dan tertutup serta perbedaan tumbuhan dikotil dan monokotil
	Observe (Mengamati)	1. Membimbing siswa untuk melakukan pengamatan terhadap beberapa jenis tumbuhan berbiji (<i>Spermatophyta</i>) 2. Memfasilitasi jika ada siswa yang merasa belum paham dengan apa yang harus diamati	1. Mengamati beberapa jenis tumbuhan berbiji (<i>Spermatophyta</i>) dan mendiskusikan perbedaan tumbuhan berbiji terbuka dan tertutup serta perbedaan tumbuhan dikotil dan monokotil 2. Membandingkan hasil

			pengamatan dengan prediksi yang sebelumnya telah dibuat
	Explain (Menjelaskan)	Memberikan kesempatan kepada setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil pengamatan dari data yang terkumpul	Mempresentasikan hasil pengamatan dan hasil pengolahan data
Kegiatan Penutup (40 menit)	Simpulan	Membimbing siswa untuk membuat kesimpulan dari kegiatan pengamatan yang telah dilakukan mengenai tumbuhan berbiji (<i>Spermatophyta</i>)	Bersama guru menyimpulkan kegiatan pengamatan mengenai tumbuhan berbiji (<i>Spermatophyta</i>)
	Refleksi	Memberikan beberapa pertanyaan berkaitan dengan ciri umum tumbuhan berbiji (<i>Spermatophyta</i>) dan mengelompokkannya	Menjawab pertanyaan sesuai yang ditanyakan oleh guru
	Evaluasi	Guru memberikan post test untuk mengetahui pemahaman siswa pada materi dunia tumbuhan	Mengerjakan post-test dengan jujur dan baik

		(<i>Plantae</i>) yang telah dipelajari	
	Penutup	Menutup pertemuan dengan membaca hamdalah	Membaca hamdalah bersama

H. PENILAIAN HASIL BELAJAR (Terlampir)

1. Jenis/ Teknik Penilaian
 - a. Tes tertulis berupa pilihan ganda dan uraian
2. Instrumen Penilaian
 - a. Instrumen penilaian tes tertulis pilihan ganda
 - b. Instrumen penilaian tes tertulis uraian

I. MATERI PEMBELAJARAN (Terlampir)

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran Biologi

Peneliti




Hj. Teguh Larasati Andriani, S. Si, M. Sc. Faza Khilyatin Ula

NIP: 19740929 200501 1 003

NIM: 1503086057

Lampiran 21

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) KELAS EKSPERIMEN

“PLANTAE”

Pengamatan Bagian-Bagian Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*)

Tugas Kelompok

Kelompok :

Nama Anggota :

A. Tujuan

Siswa mampu menganalisis bagian-bagian tumbuhan lumut (*Bryophyta*) berdasarkan pengamatan

B. Alat dan Bahan

1. Tumbuhan lumut
2. HP/Kamera
3. Lup
4. Kertas putih

C. Langkah kerja

1. Carilah tumbuhan lumut disekitarmu yang biasanya ada di tempat lembab
2. Bersihkanlah lumut dari tanah yang masih menempel
3. Ambil sedikit spesimen tumbuhan lumut lalu letakkan diatas kertas putih
4. Amatilah tumbuhan lumut yang sudah disiapkan dengan menggunakan lup
5. Gambarlah hasil pengamatan kalian

6. Berikanlah keterangan bagian-bagian tumbuhan lumut beserta fungsinya

D. Prediksi

Tuliskan prediksi mengenai bagian-bagian tumbuhan lumut (*Bryophyta*) sebelum melakukan pengamatan !

Gambar Struktur Tumbuhan Lumut	Bagian-Bagian Tumbuhan Lumut

E. Observasi

Lakukan pengamatan sesuai dengan langkah kerja dan isi kolom di bawah ini sesuai dengan data yang kalian peroleh !

Gambar Struktur Tumbuhan Lumut	Bagian-Bagian Tumbuhan Lumut	Fungsi

F. Penjelasan

Berikan penjelasan dari hasil observasi yang kamu lakukan pada kolom di bawah ini !

1. Apakah hasil prediksi yang kalian buat sebelum pengamatan sama dengan hasil pengamatan yang telah

kalian lakukan ? Jelaskan hasil pengamatan yang kalian lakukan !

2. Berdasarkan pengamatan yang telah kalian lakukan, sesuai dengan sistem Klasifikasi, termasuk kelompok manakah spesimen lumut yang kalian amati ? tuliskan mengapa dapat dimasukkan dalam kelompok tersebut !
3. Berdasarkan hasil pengamatan yang kalian lakukan, apakah fase sporofit dan fase gametofit dari tumbuhan lumut dapat diamati ? Jelaskan alasan kalian !

Pengamatan Bagian-Bagian Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*)

Tugas Kelompok

Kelompok :

Nama Anggota :

A. Tujuan

Siswa mampu menganalisis bagian-bagian tumbuhan paku (*Pteridophyta*) berdasarkan pengamatan

B. Alat dan Bahan

1. Tumbuhan paku
2. HP/Kamera
3. Lup
4. Kertas putih

C. Langkah kerja

1. Carilah tumbuhan paku disekitarmu cabut sampai ke akarnya
2. Bersihkanlah paku dari tanah yang masih menempel
3. Letakkanlah tumbuhan paku diatas kertas putih sehingga terlihat jelas bagian-bagiannya
4. Amatilah tumbuhan paku yang sudah disiapkan dengan menggunakan lup
5. Gambarlah hasil pengamatan kalian
6. Berikanlah keterangan bagian-bagian tumbuhan paku beserta fungsinya

D. Prediksi

Tuliskan prediksi mengenai bagian-bagian tumbuhan paku (*Pteridophyta*) sebelum melakukan pengamatan

Gambar Struktur Tumbuhan Paku	Bagian-Bagian Tumbuhan Paku

E. Observasi

Lakukan pengamatan sesuai dengan langkah kerja dan isi kolom di bawah ini sesuai dengan data yang kalian peroleh !

Gambar Struktur Tumbuhan Paku	Bagian-Bagian Tumbuhan Paku	Fungsi

F. Penjelasan

Berikan penjelasan dari hasil observasi yang kamu lakukan pada pertanyaan dibawah ini!

1. Apakah hasil prediksi yang kalian buat sebelum pengamatan sama dengan hasil pengamatan yang

telah kalian lakukan ? Jelaskan hasil pengamatan yang kalian lakukan!

2. Menurut pendapat kalian sesuai dengan sistem Klasifikasi dan berdasarkan pengamatan, termasuk kelompok manakah spesimen paku yang kalian amati ? tuliskan alasan mengapa spesimen yang kalian amati dapat dimasukkan dalam kelompok tersebut !
3. Berdasarkan hasil pengamatan yang kalian lakukan, apakah fase sporofit dan fase gametofit dari tumbuhan paku dapat diamati ? Jelaskan alasan kalian !

Pengamatan Bagian-Bagian Tumbuhan Berbiji
(*Spermatophyta*)

Tugas Kelompok

Kelompok :

Nama Anggota :

A. Tujuan

1. Siswa dapat membedakan tumbuhan berbiji terbuka dan tertutup
2. Siswa dapat membedakan tumbuhan dikotil dan monokotil

B. Alat dan Bahan

1. Daun dan biji tanaman melinjo
2. Daun dan biji tanaman mangga
3. Biji jagung
4. Biji buncis
5. Lup
6. Silet/cutter

C. Langkah kerja

1. Membedakan tumbuhan berbiji terbuka dan tertutup
 - a. Ambillah daun mangga dan daun melinjo. Carilah perbedaan dan persamaan dari kedua daun tersebut!

- b. Ambillah biji mangga dan biji melinjo. Carilah perbedaan dan persamaan dari kedua biji tersebut!
 - c. Gambarlah struktur daun dan biji mangga, serta daun dan biji melinjo. Bandingkanlah struktur dari kedua tanaman tersebut!
2. Membedakan tumbuhan monokotil dan dikotil
- a. Siapkan biji jagung dan biji buncis yang masih dalam keadaan basah
 - b. Belahlah biji jagung dan biji buncis dengan silet/cutter dengan bagian yang sama besar
 - c. Amatilah biji jagung dan biji buncis dengan menggunakan lup agar terlihat lebih jelas
 - d. Gambarlah hasil pengamatan kalian

D. Prediksi

Tuliskan prediksi mengenai pengelompokan tumbuhan berbiji (*Spermatophyta*) sebelum melakukan pengamatan !

- 1. Apakah tanaman melinjo termasuk dalam tumbuhan berbiji terbuka atau tertutup ? berikan alasannya!
Jawab:
- 2. Apakah tanaman mangga termasuk dalam tumbuhan berbiji terbuka atau tertutup ? berikan alasannya!

Jawab:

3. Apakah tanaman jagung termasuk dalam monokotil atau dikotil ? berikan alasannya!

Jawab:

4. Apakah tanaman buncis termasuk dalam monokotil atau dikotil ? berikan alasannya!

Jawab:

E. Observasi

Lakukan pengamatan sesuai dengan langkah kerja dan isi kolom di bawah ini sesuai dengan data yang kalian peroleh !

1. Pengamatan tumbuhan berbiji terbuka dan berbiji tertutup

Gambar Struktur dan Keterangan Daun	Kelompok (Berbiji terbuka/tertutup)
Daun Mangga	

Daun Melinjo	

Gambar Struktur dan Keterangan Biji	Kelompok (Berbiji terbuka/tertutup)
Biji Mangga	
Biji Melinjo	

2. Pengamatan monokotil dan dikotil

Gambar Struktur dan keterangan Biji	Kelompok (Monokotil/Dikotil)
Biji Jagung	

Biji Buncis	

F. Penjelasan

Berikan penjelasan dari hasil observasi yang kamu lakukan pada pertanyaan dibawah ini!

1. Apakah hasil prediksi yang kalian buat sebelum pengamatan sama dengan hasil pengamatan yang telah kalian lakukan ? Jelaskan hasil pengamatan yang kalian lakukan!
2. Menurut pendapat kalian sesuai dengan hasil pengamatan, tanaman melinjo dan mangga dikelompokkan dalam tumbuhan berbiji atau tertutup? jelaskan mengapa dapat dikelompokkan dalam tumbuhan berbiji ataupun tertutup!
3. Berdasarkan hasil pengamatan yang kalian lakukan, mengapa jagung dapat dikelompokkan dalam tumbuhan monokotil dan buncis dapat dikelompokkan dalam tumbuhan dikotil ?

Lampiran 22

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Kelas Kontrol

Satuan Pendidikan : MAN 1 Kudus

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas/Semester : X (Sepuluh)/ 2 (Dua)

Materi Pokok : *Plantae* (Dunia Tumbuhan)

Alokasi Waktu : 9 Jam Pelajaran (3 kali pertemuan)

A. KOMPETENSI INTI

KI 3 : Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam 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.

**B. KOMPETENSI DASAR (KD) DAN INDIKATOR
PENCAPAIAN KOMPETENSI (IPK)**

KD. 3.8

Mengelompokkan tumbuhan ke dalam divisi berdasarkan ciri-ciri umum serta mengaitkan peranannya dalam kehidupan

Indikator Pencapaian Kompetensi:

3.8.1. Menganalisis ciri umum dunia tumbuhan

- 3.8.2. Mengelompokkan tumbuhan lumut (*Bryophyta*), paku (*Pterydophyta*) dan berbiji (*Spermatophyta*) berdasarkan ciri umum
- 3.8.3. Membandingkan struktur tubuh, cara hidup, habitat, dan reproduksi tumbuhan lumut (*Bryophyta*), paku (*Pterydophyta*) dan berbiji (*Spermatophyta*)
- 3.8.4. Membandingkan peranan tumbuhan lumut (*Bryophyta*), paku (*Pterydophyta*) dan berbiji (*Spermatophyta*) dalam kehidupan sehari-hari

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

Siswa dapat mengelompokkan data tentang berbagai macam tumbuhan lumut (*Bryophyta*), tumbuhan paku (*Pteridophyta*) dan tumbuhan berbiji (*Spermatophyta*) berdasarkan ciri umum serta dapat mengaitkan peranannya dalam kehidupan sehari-hari, melalui pendekatan saintifik dengan model *Cooperative Learning* serta menggunakan metode diskusi dan tanya jawab.

D. MATERI PEMBELAJARAN (Terlampir)

Materi Pokok:

Plantae (Dunia Tumbuhan)

Materi Pembelajaran:

1. *Materi Fakta*

- a. Gambar/foto tumbuhan lumut (*Bryophyta*), paku (*Pteridophyta*) dan tumbuhan berbiji (*Spermatophyta*)
 - b. Peranan tumbuhan lumut (*Bryophyta*), paku (*Pteridophyta*) dan tumbuhan berbiji (*Spermatophyta*) dalam kehidupan sehari-hari
2. *Materi Konsep*
- a. Ciri-ciri umum dunia tumbuhan (plantae)
 - b. Ciri umum tumbuhan lumut (*Bryophyta*), paku (*Pteridophyta*) dan tumbuhan berbiji (*Spermatophyta*)
 - c. Macam-macam kelompok tumbuhan lumut (*Bryophyta*), paku (*Pteridophyta*) dan tumbuhan berbiji (*Spermatophyta*)
 - d. Struktur tubuh tumbuhan lumut (*Bryophyta*), paku (*Pteridophyta*) dan tumbuhan berbiji (*Spermatophyta*)
 - e. Siklus hidup tumbuhan lumut (*Bryophyta*) dan tumbuhan paku (*Pteridophyta*)
 - f. Peranan tumbuhan tumbuhan lumut (*Bryophyta*), paku (*Pteridophyta*) dan tumbuhan berbiji (*Spermatophyta*) dalam kehidupan sehari-hari
3. *Materi Prinsip*

- a. Jenis-jenis tumbuhan lumut (*Bryophyta*), paku (*Pteridophyta*) dan tumbuhan berbiji (*Spermatophyta*)
- b. Reproduksi tumbuhan berbiji (*Spermatophyta*)

4. *Materi Prosedural*

- a. Pengamatan tumbuhan lumut (*Bryophyta*), paku (*Pteridophyta*) dan tumbuhan berbiji (*Spermatophyta*)

E. PENDEKATAN DAN MODEL PEMBELAJARAN

Pendekatan : Saintifik

Model Pembelajaran : *Cooperative Learning*

F. MEDIA, ALAT DAN SUMBER BELAJAR

Media Belajar : *Powerpoint*, gambar dan video pembelajaran, LKPD

Alat Belajar : LCD Proyektor dan laptop

Sumber Belajar : - Irnaningtyas. 2016. *Buku Biologi Kelas X untuk SMA*. Jakarta: Erlangga.

- Anshori, Moch dan Martono, Joko. 2009. *Biologi untuk SMA-MA Kelas X*. Jakarta: Acarya Media Utama.

- Subardi, Nuryani dan Shidiq Pramono. 2009. *Biologi 1 untuk Kelas X SMA dan MA*. Jakarta: CV. Usaha Makmur.
- Sulistyorini, Ari. 2009. *Biologi 1 untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Balai Pustaka.

G. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan 1 (3 x 45 menit)

Langkah Pembelajaran	Tahapan/ Sintaks	Deskripsi Kegiatan	
		Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
Kegiatan Awal (40 menit)	Penanaman Pendidikan Karakter	4. Memberikan salam dan memulai kegiatan belajar 5. Mengecek kehadiran siswa 6. Mengingatkan siswa agar selalu menjaga kebersihan kelas selama kegiatan pembelajaran	3. Menjawab salam 4. Melihat sekeliling kelas apakah sudah bersih atau belum
	Apersepsi	2. Menggali pengetahuan siswa tentang ciri-ciri umum tumbuhan dengan	1. Mendengarkan pertanyaan dan menjawab sesuai yang

		memberikan pertanyaan berupa “tumbuhan apa sajakah yang ada di rumah kalian ?” pada beberapa siswa 3. Menanyakan kepada siswa tumbuhan apa yang banyak tumbuh pada saat musim penghujan dan menghubungkannya dengan materi tumbuhan lumut (<i>Bryophyta</i>)	diminta oleh guru 2. Mencoba menjawab pertanyaan guru dengan pengetahuan awal yang dimiliki tentang tumbuhan lumut (<i>Bryophyta</i>)
	Pre test	Guru memberikan pre test untuk mengetahui pemahaman awal siswa pada materi dunia tumbuhan (<i>Plantae</i>)	Mengerjakan pre test dengan jujur dan baik
	Motivasi	Menyampaikan tujuan pembelajaran	Mencatat hal-hal penting yang disampaikan guru
Kegiatan Inti (80 menit)	Merumuskan tujuan	Menyampaikan tujuan kegiatan pembelajaran dan apa saja yang akan dilakukan pada kegiatan belajar mengajar	Mencatat hal-hal penting yang disampaikan oleh guru

	Menyajikan informasi	1. Menyampaikan sekilas tentang materi yang akan dipelajari 2. Melakukan sesi tanya jawab mengenai pengetahuan awal siswa terhadap materi tumbuhan lumut	1. Mencatat hal-hal penting yang disampaikan oleh guru 2. menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru sesuai permintaan
	Mengorganisasikan siswa dalam kelompok	4. Meminta siswa untuk membuat kelompok dengan 4-5 anggota 5. Menampilkan berbagai macam gambar tumbuhan lumut (<i>Bryophyta</i>) 6. Membagikan lembar kerja kepada masing-masing kelompok	4. Membuat kelompok dengan teman sekelas 5. Mencatat hal-hal penting yang guru instruksikan
	Bekerja dalam kelompok	1. Memfasilitasi siswa untuk berdiskusi sesuai dengan lembar kerja yang telah dibagikan	5. Melakukan diskusi pengamatan bersama teman kelompok mengenai

		mengenai pengelompokan, struktur tubuh dan siklus hidup tumbuhan lumut (<i>Bryophyta</i>) 2. Memfasilitasi dan mengobservasi setiap kelompok siswa dalam melaksanakan diskusi	gambar-gambar tumbuhan lumut (<i>Bryophyta</i>) 6. Mengidentifikasi struktur tubuh tumbuhan lumut berdasarkan gambar 7. Menganalisis siklus hidup tumbuhan lumut (<i>Byrophyta</i>)
	Presentasi hasil kerja kelompok	1. Memfasilitasi siswa untuk mempresentasikan hasil diskusinya selama 15-20 menit 2. Memfasilitasi diskusi siswa mengenai struktur tubuh dan siklus hidup tumbuhan lumut (<i>Bryophyta</i>) 3. Memberikan pertanyaan kepada siswa mengenai peranan lumut dalam kehidupan	1. Mempresentasikan hasil diskusi bersama kelompok di depan kelas 2. Mendengarkan pertanyaan, sanggahan, dan saran dari audiens di kelas serta menjawabnya berdasarkan fakta dan teori 3. Menjawab pertanyaan dari guru mengenai peranan

		sehari-hari	lumut dalam kehidupan sehari-hari
	Penghargaan Kelompok	Menyimpulkan materi pembelajaran berdasarkan literatur dan hasil diskusi serta memberikan tambahan nilai bagi kelompok	Menyimpulkan materi pembelajaran berdasarkan literatur dan hasil diskusi serta menerima nilai hasil kerja diskusi
Kegiatan Penutup (15 menit)	Simpulan	Menyimpulkan materi yang telah dipelajari hari ini yaitu tentang ciri tumbuhan secara umum dan tumbuhan lumut (<i>Bryophyta</i>)	Bersama guru menyimpulkan materi yang telah dipelajari hari ini
	Refleksi	Memberikan beberapa pertanyaan berkaitan dengan ciri umum tumbuhan lumut (<i>Bryophyta</i>)	Menjawab pertanyaan sesuai yang ditanyakan oleh guru
	Evaluasi	Guru memberikan penugasan untuk mengerjakan soal di LKS dan meminta siswa untuk mempelajari tentang tumbuhan paku (<i>Pteridophyta</i>)	Mencatat penugasan yang diberikan oleh guru
	Penutup	Menutup pertemuan dengan membaca	Membaca hamdalah bersama

		hamdalah	

Pertemuan 2 (3 x 45 menit)

Langkah Pembelajaran	Tahapan/ Sintaks	Deskripsi Kegiatan	
		Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
Kegiatan Awal (30 menit)	Penanaman Pendidikan Karakter	1. Memberikan salam dan memulai kegiatan belajar 2. Mengecek kehadiran siswa 3. Mengingatkan siswa agar selalu menjaga kebersihan kelas selama kegiatan pembelajaran	1. Menjawab salam 2. Melihat sekeliling kelas apakah sudah bersih atau belum
	Apersepsi	1. Menggali pengetahuan siswa tentang ciri-ciri tumbuhan paku (<i>Pteridophyta</i>) dengan menanyakan kepada siswa berupa “Pernahkah kalian melihat tumbuhan paku ?” kemudian guru	1. Mendengarkan pertanyaan dan menjawab sesuai yang diminta oleh guru 2. Mencoba menjawab pertanyaan guru dengan pengetahuan awal yang dimiliki tentang

		menayangkan gambar semanggi dan bertanya “siapa yang pernah makan pecel dengan bahan dasar yang ada di gambar ?” 2. Menjelaskan bahwa yang ada digambar adalah salah satu anggota tumbuhan paku	tumbuhan paku (<i>Pteridophyta</i>)
	Motivasi	Menyampaikan tujuan pembelajaran	Mencatat hal-hal penting yang disampaikan guru
Kegiatan Inti (90 menit)	Merumuskan tujuan	Menyampaikan tujuan kegiatan pembelajaran dan apa saja yang akan dilakukan pada kegiatan belajar mengajar	Mencatat hal-hal penting yang disampaikan oleh guru
	Menyajikan informasi	1. Menyampaikan sekilas tentang materi yang akan dipelajari 2. Melakukan sesi tanya jawab mengenai pengetahuan awal siswa terhadap	1. Mencatat hal-hal penting yang disampaikan oleh guru 2. menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru sesuai permintaan

		materi tumbuhan paku	
	Mengorganisasikan siswa dalam kelompok	1. Meminta siswa untuk membuat kelompok dengan 4-5 anggota 2. Menampilkan berbagai macam gambar tumbuhan paku (<i>Pteridophyta</i>) 3. Membagikan lembar kerja kepada masing-masing kelompok	1. Membuat kelompok dengan teman sekelas 2. Mencatat hal-hal penting yang guru instruksikan
	Bekerja dalam kelompok	1. Memfasilitasi siswa untuk berdiskusi sesuai dengan lembar kerja yang telah dibagikan mengenai pengelompokan, struktur tubuh dan siklus hidup tumbuhan paku (<i>Pteridophyta</i>) 2. Memfasilitasi dan mengobservasi setiap	1. Melakukan diskusi bersama teman kelompok dengan melakukan pengamatan gambar-gambar tumbuhan paku (<i>Pteridophyta</i>) 2. Mengidentifikasi struktur tubuh tumbuhan lumut

		kelompok siswa dalam melaksanakan diskusi	berdasarkan gambar 3. Menganalisis siklus hidup tumbuhan paku (<i>Pteridophyta</i>)
	Presentasi hasil kerja kelompok	- Memfasilitasi siswa untuk mempresentasikan hasil diskusinya selama 15-20 menit - Memfasilitasi diskusi siswa mengenai struktur tubuh dan siklus hidup tumbuhan paku (<i>Pteridophyta</i>) - Memberikan pertanyaan kepada siswa mengenai peranan paku dalam kehidupan sehari-hari	- Mempresentasikan hasil diskusi bersama kelompok di depan kelas - Mendengarkan pertanyaan, sanggahan, dan saran dari audiens di kelas serta menjawabnya berdasarkan fakta dan teori - Menjawab pertanyaan dari guru mengenai peranan lumut dalam kehidupan sehari-hari
	Penghargaan Kelompok	Menyimpulkan materi pembelajaran berdasarkan literatur dan hasil diskusi serta	Menyimpulkan materi pembelajaran berdasarkan literatur dan hasil diskusi

		memberikan tambahan nilai bagi kelompok	serta menerima nilai hasil kerja diskusi
Kegiatan Penutup (15 menit)	Simpulan	Menyimpulkan materi yang telah dipelajari hari ini yaitu tentang ciri tumbuhan secara umum dan tumbuhan paku (<i>Pteridophyta</i>)	Bersama guru menyimpulkan materi yang telah dipelajari hari ini
	Refleksi	Memberikan beberapa pertanyaan berkaitan dengan ciri umum tumbuhan paku (<i>Pteridophyta</i>)	Menjawab pertanyaan sesuai yang ditanyakan oleh guru
	Evaluasi	Guru memberikan penugasan untuk mengerjakan soal di LKS dan meminta siswa untuk mempelajari tentang tumbuhan berbiji (<i>Spermatophyta</i>)	Mencatat penugasan yang diberikan oleh guru
	Penutup	Menutup pertemuan dengan membaca hamdalah	Membaca hamdalah bersama

Pertemuan 3 (3 x 45 menit)

Langkah Pembelajaran	Tahapan/ Sintaks	Deskripsi Kegiatan	
		Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
Kegiatan Awal (15 menit)	Penanaman Pendidikan Karakter	1. Memberikan salam dan memulai kegiatan belajar 2. Mengecek kehadiran siswa 3. Mengingatkan siswa agar selalu menjaga kebersihan kelas selama kegiatan pembelajaran	1. Menjawab salam 2. Melihat sekeliling kelas apakah sudah bersih atau belum
	Apersepsi	1. Menggali pengetahuan siswa tentang ciri-ciri tumbuhan berbiji (<i>Spermatophyta</i>) dengan menanyakan kepada siswa berupa “siapa yang pernah ke hutan pinus? tahukah kalian pinus itu termasuk tumbuhan berbiji terbuka atau berbiji tertutup?” 2. Menanyakan kembali kepada siswa berupa “siapa yang suka	1. Mendengarkan pertanyaan dan menjawab sesuai yang diminta oleh guru 2. Mencoba menjawab pertanyaan guru dengan pengetahuan awal yang dimiliki tentang tumbuhan berbiji

		durian? menurut kamu biji durian termasuk tipe terbuka atau tertutup? Biji durian termasuk berkeping satu atau dua?" 3. Mengarahkan jawaban siswa bahwa kedua tumbuhan tadi adalah contoh anggota dari tumbuhan berbiji (<i>Spermatophyta</i>)	(<i>Spermatophyta</i>)
	Motivasi	Menyampaikan tujuan pembelajaran	Mencatat hal-hal penting yang disampaikan guru
Kegiatan Inti (80 menit)	Merumuskan tujuan	Menyampaikan tujuan kegiatan pembelajaran dan apa saja yang akan dilakukan pada kegiatan belajar mengajar	Mencatat hal-hal penting yang disampaikan oleh guru
	Menyajikan informasi	1. Menyampaikan sekilas tentang materi yang akan dipelajari 2. Melakukan sesi tanya jawab mengenai pengetahuan awal siswa terhadap materi tumbuhan berbiji	1. Mencatat hal-hal penting yang disampaikan oleh guru 2. menjawab pertanyaan yang diberikan

			oleh guru sesuai permintaan
	Mengorganisasikan siswa dalam kelompok	1. Meminta siswa untuk membuat kelompok dengan 4-5 anggota 2. Menampilkan berbagai macam gambar tumbuhan berbiji (<i>Spermatophyta</i>) 3. Membagikan lembar kerja kepada masing-masing kelompok	1. Membuat kelompok dengan teman sekelas 2. Mencatat hal-hal penting yang guru instruksikan
	Bekerja dalam kelompok	1. Memfasilitasi siswa untuk berdiskusi sesuai dengan lembar kerja yang telah dibagikan mengenai struktur tubuh dan reproduksi tumbuhan berbiji (<i>Spermatophyta</i>) 2. Memfasilitasi dan mengobservasi setiap kelompok siswa dalam melaksanakan diskusi	3. Melakukan diskusi pengamatan gambar-gambar tumbuhan berbiji (<i>Spermatophyta</i>) 4. Mengidentifikasi struktur tubuh tumbuhan berbiji berdasarkan gambar 5. Menganalisis siklus hidup tumbuhan

			n berbiji (<i>Spermatophyta</i>)
	Presentasi hasil kerja kelompok	1. Memfasilitasi siswa untuk mempresentasikan hasil diskusinya selama 15-20 menit 2. Memfasilitasi diskusi siswa mengenai struktur tubuh dan siklus hidup tumbuhan berbiji (<i>Spermatophyta</i>) 3. Memberikan pertanyaan kepada siswa mengenai peranan lumut dalam kehidupan sehari-hari	1. Mempresentasikan hasil diskusi bersama kelompok di depan kelas 2. Mendengarkan pertanyaan, sanggahan, dan saran dari audiens di kelas serta menjawabnya berdasarkan fakta dan teori 3. Menjawab pertanyaan dari guru mengenai peranan lumut dalam kehidupan sehari-hari
	Penghargaan	Menyimpulkan materi pembelajaran	Menyimpulkan materi

	kelompok	berdasarkan literatur dan hasil diskusi serta memberikan tambahan nilai bagi kelompok	pembelajaran berdasarkan literatur dan hasil diskusi serta menerima nilai hasil kerja diskusi
Kegiatan Penutup (40 menit)	Simpulan	Menyimpulkan materi yang telah dipelajari hari ini yaitu tentang ciri tumbuhan secara umum dan tumbuhan berbiji (<i>Spermatophyta</i>)	Bersama guru menyimpulkan materi yang telah dipelajari hari ini
	Refleksi	Memberikan beberapa pertanyaan berkaitan dengan ciri umum tumbuhan berbiji (<i>Spermatophyta</i>)	Menjawab pertanyaan sesuai yang ditanyakan oleh guru
	Evaluasi	Guru memberikan post test untuk mengetahui pemahaman siswa pada materi dunia tumbuhan (<i>Plantae</i>) yang telah dipelajari	Mengerjakan post test dengan jujur dan baik
	Penutup	Menutup pertemuan dengan membaca hamdalah	Membaca hamdalah bersama

H. PENILAIAN HASIL BELAJAR (Terlampir)

3. Jenis/ Teknik Penilaian
 - b. Tes tertulis berupa pilihan ganda dan uraian
4. Instrumen Penilaian

- c. Instrumen penilaian tes tertulis pilihan ganda
- d. Instrumen penilaian tes tertulis uraian

I. MATERI PEMBELAJARAN (Terlampir)

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran Biologi



Hj. Teguh Larasati Andriani, S. Si, M, Sc.

NIP: 19740929 200501 1 003

Peneliti



Faza Khilyatin Ula

NIM: 1503086057

Lampiran 23

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) KELAS KONTROL

“PLANTAE”

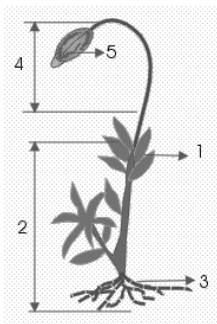
Pengamatan Bagian-Bagian Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*)

Tugas Kelompok

Kelompok :

Nama Anggota :

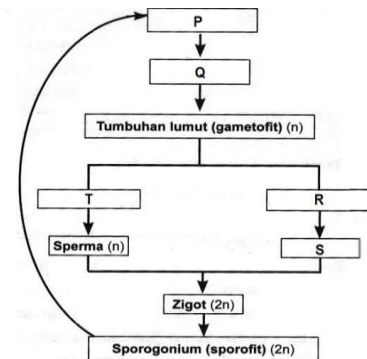
1. Identifikasikanlah karakteristik (ciri-ciri) tumbuhan lumut!
2. Berikut ini gambar struktur tubuh tumbuhan lumut. Lengkapilah nama bagian-bagiannya!



3. Tentukanlah pengelompokan dari beberapa macam tumbuhan lumut dibawah ini! Jelaskan ciri-ciri masing-masing kelompok lumut!



4. Apakah fase sporofit dan fase gametofit dari tumbuhan lumut dapat diamati? Jelaskan alasan kalian!
5. Lengkapilah skema siklus hidup tumbuhan lumut dibawah ini! Jelaskan siklus hidup dengan menggunakan bahasa kalian sendiri!



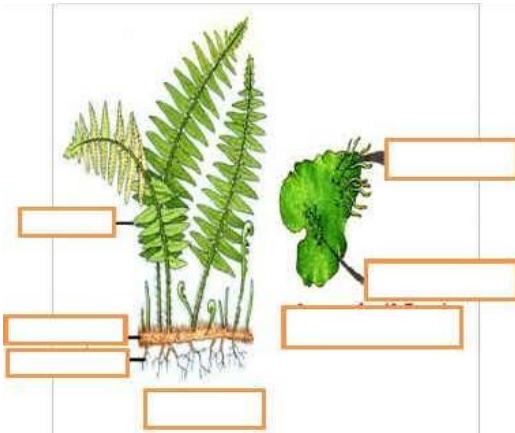
Pengamatan Bagian-Bagian Tumbuhan Paku (*pterydophyta*)

Tugas Kelompok

Kelompok :

Nama Anggota :

1. Identifikasikanlah karakteristik (ciri-ciri) tumbuhan paku!
2. Berikut ini gambar struktur tubuh tumbuhan paku. Lengkapilah nama bagian-bagiannya!



3. Tentukanlah pengelompokan dari beberapa macam tumbuhan paku dibawah ini! Jelaskan ciri-ciri masing-masing kelompok paku!



4. Apakah fase sporofit dan fase gametofit dari tumbuhan lumut dapat diamati? Jelaskan alasan kalian!
5. Gambarlah skema siklus hidup tumbuhan paku! Bedakan antara paku homospora, heterospora dan peralihan!

Pengamatan Bagian-Bagian Tumbuhan Berbiji
(*Spermatophta*)

Tugas Kelompok

Kelompok :

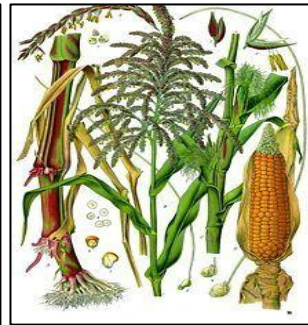
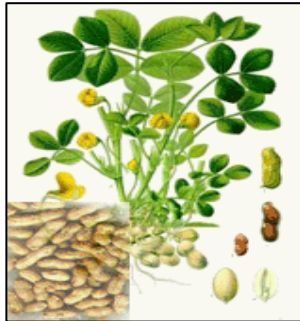
Nama Anggota :

1. Identifikasikanlah karakteristik (ciri-ciri) tumbuhan berbiji !
2. Identifikasikanlah perbedaan yang dimiliki oleh tumbuhan berbiji dibawah ini!



Apakah tumbuhan ini termasuk dalam kelompok berbiji terbuka atau tertutup? Jelaskan alasan kalian!

3. Tentukanlah pengelompokan dari beberapa macam tumbuhan berbiji dibawah ini!



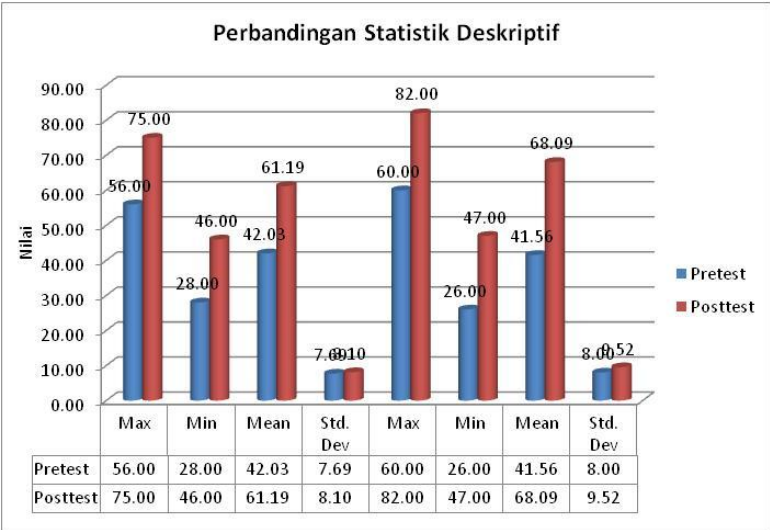
Tuliskan ciri-ciri tumbuhan dikolom dibawah ini dan kelompokkanlah ke dalam tumbuhan dikotil atau monokotil!

Jenis Tumbuhan	Monokotil/Dikotil	Akar	Tulang Daun	Jumlah Keping Biji	Batang

Lampiran 24

DATA NILAI *PRE TEST* DAN *POST TEST* KELAS KONTROL DAN KELAS EKSPERIMEN

Kelompok Kontrol (X MIPA 2)				Kelompok Eksperimen (X MIPA 1)			
Kode Siswa	Pretest	Posttest	Peningkatan	Kode Siswa	Pretest	Posttest	Peningkatan
K-01	28	52	24.00	E-01	35	59	24.00
K-02	54	46	-8.00	E-02	40	76	36.00
K-03	44	54	10.00	E-03	54	75	21.00
K-04	35	58	23.00	E-04	52	70	18.00
K-05	40	54	14.00	E-05	28	63	35.00
K-06	50	65	15.00	E-06	40	47	7.00
K-07	39	64	25.00	E-07	52	76	24.00
K-08	30	75	45.00	E-08	38	69	31.00
K-09	56	64	8.00	E-09	26	75	49.00
K-10	46	70	24.00	E-10	33	76	43.00
K-11	45	68	23.00	E-11	47	72	25.00
K-12	33	58	25.00	E-12	60	80	20.00
K-13	36	64	28.00	E-13	50	60	10.00
K-14	42	63	21.00	E-14	41	50	9.00
K-15	50	46	-4.00	E-15	35	60	25.00
K-16	39	68	29.00	E-16	42	76	34.00
K-17	55	71	16.00	E-17	41	80	39.00
K-18	42	71	29.00	E-18	45	78	33.00
K-19	42	75	33.00	E-19	36	58	22.00
K-20	30	58	28.00	E-20	46	61	15.00
K-21	35	62	27.00	E-21	39	72	33.00
K-22	36	54	18.00	E-22	45	70	25.00
K-23	45	55	10.00	E-23	38	60	22.00
K-24	32	55	23.00	E-24	33	68	35.00
K-25	38	56	18.00	E-25	36	54	18.00
K-26	56	52	-4.00	E-26	42	62	20.00
K-27	36	66	30.00	E-27	46	70	24.00
K-28	47	50	3.00	E-28	39	68	29.00
K-29	47	59	12.00	E-29	34	82	48.00
K-30	38	48	10.00	E-30	46	64	18.00
K-31	36	62	26.00	E-31	32	52	20.00
K-32	50	65	15.00	E-32	58	81	23.00
K-33	48	72	24.00	E-33	38	73	35.00
K-34	50	66	16.00	E-34	46	78	32.00
K-35	45	68	23.00				
K-36	38	69	31.00				
Jumlah	1513.00	2203.00	690.00	Jumlah	1413.00	2315.00	902.00
Rata	42.03	61.19	19.17	Rata	41.56	68.09	26.53
Minimal	28.00	46.00	-8.00	Minimal	26.00	47.00	7.00
Maksimal	56.00	75.00	45.00	Maksimal	60.00	82.00	49.00
Varians	59.17	65.59	124.54	Varians	64.01	90.69	104.38
Standar Deviasi	7.69	8.10	11.16	Standar Deviasi	8.00	9.52	10.22



Lampiran 25

UJI NORMALITAS PRE TEST KELAS EKSPERIMEN (X MIPA 1)

Hipotesis									
H_0 = Data berdistribusi normal									
H_1 = Data tidak berdistribusi normal									
Pengujian Hipotesis									
$\chi^2_{hitung} = \sum_{i=1}^k \left(\frac{O_i - E_i}{E_i} \right)^2$									
Kriteria yang digunakan									
H_0 diterima jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$									
Pengujian Hipotesis									
Nilai Maksimal	= 60								
Nilai Minimal	= 26								
Rentang nilai (R)	= 34								
Banyaknya kelas (Bk)	$= 1 + 3.3 \log 34 = 6.053 = 6 \text{ Kelas}$								
Panjang kelas (P)	$= R/Bk = 5.617049 = 6$								
tabel penolong mencari rata-rata dan standar deviasi									
NO	X	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2 \times 2$	rata-rata = $\frac{\sum X}{N}$	standar deviasi $s^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$				
1	35	-6.55882	43.0181661	= 41.55882	$n = 1$				
2	40	-1.55882	2.429308						
3	54	12.44118	154.782672			$s^2 = 64.01159$			
4	52	10.44118	109.018166			$s = 8.000724$			
5	28	-13.55882	183.841696						
6	40	-1.55882	2.429308						
7	52	10.44118	109.018166						
8	38	-3.55882	12.6652249						
9	26	-15.55882	242.07699						
10	33	-8.55882	73.2534602						
11	47	5.441176	29.6064014						
12	60	18.44118	340.07699						
13	50	8.441176	71.2534602						
14	41	-0.55882	0.31278374						
15	35	-6.55882	43.0181661						
16	42	0.441176	0.19463668						
17	41	-0.55882	0.31278374						
18	45	3.441176	11.8416955						
19	36	-5.55882	30.900519						
20	46	4.441176	19.7240484						
21	39	-2.55882	6.54757785						
22	45	3.441176	11.8416955						
23	38	-3.55882	12.6652249						
24	33	-8.55882	73.2534602						
25	36	-5.55882	30.900519						
26	42	0.441176	0.19463668						
27	46	4.441176	19.7240484						
28	39	-2.55882	6.54757785						
29	34	-7.55882	57.1358131						
30	46	4.441176	19.7240484						
31	32	-9.55882	91.3711073						
32	58	16.44118	270.312284						
33	38	-3.55882	12.6652249						
34	46	4.441176	19.7240484						
Jumlah	1433		2112.38225						

No	Kelas	Bk	Z_i	$P(Z_i)$	Luas	O_i	E_i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
1	26-31	25.5	-2.00717	0.522366	0.081968	2	2.786906	0.222189
2	32-37	31.5	-1.25724	0.604334	0.201636	8	6.85563	0.191023
3	38-43	37.5	-0.50731	0.80597	0.289882	11	9.856001	0.132786
4	44-49	43.5	0.242625	1.099852	0.243685	7	8.285291	0.193986
5	50-55	49.5	0.992557	1.339537	0.119751	4	4.07155	0.001257
6	56-61	55.5	1.742489	1.459289	0.034368	2	1.1685	0.591691
		61.5	2.492471	1.493656		34		1.338333

Keterangan	
Bk	= batas kelas bawah - 0,5 atau batas kelas atas + 0,5
Z_i	= $\frac{Bk - \bar{X}}{s}$
$P(Z_i)$	= nilai Z_i pada tabel luas dibawah lengkung kurva normal standar dari 0 s/d Z
Luas Daerah	= $P(Z_i) - P(Z_{i-1})$
E_i	= Luas Daerah N
O_i	= f_i
Untuk $\alpha = 5\%$, dengan dk = 6 - 1 = 5 diperoleh $\chi^2_{tabel} = 11.0705$	
Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka data tersebut berdistribusi normal	

Lampiran 26

UJI NORMALITAS PRE TEST KELAS KONTROL (X MIPA 2)

Hipotesis									
H_0 = Data berdistribusi normal									
H_1 = Data tidak berdistribusi normal									
Pengujian Hipotesis									
$\chi^2_{hitung} = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$									
Kriteria yang digunakan									
H_0 diterima jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$									
Pengujian Hipotesis									
Nilai Maksimal	=	56							
Nilai Minimal	=	28							
Rentang nilai (R)	=	28							
Banyaknya kelas (Bk)	=	$1 + 3.3 \log 36$	=	6.13579	=	6 Kelas			
Panjang kelas (P)	=	R/Bk	=	4.56399	=	5			
tabel penolong mencari rata-rata dan standar deviasi									
NO	X	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$	rata-rata = $\frac{\sum X}{N}$		standar deviasi $s^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$			
1	28	-14.0278	196.78549						
2	54	11.97222	143.34105	= 42.02778		$s^2 = 59.17063$ $s = 7.69285$			
3	44	1.972222	3.8896049						
4	35	-7.02778	49.3896605						
5	40	-2.02778	4.11189272						
6	50	7.972222	63.563272						
7	39	-3.02778	9.16743827						
8	30	-12.0278	144.667838						
9	56	13.97222	195.222994						
10	46	3.972222	15.785494						
11	45	2.972222	8.8341094						
12	33	-9.02778	81.5007716						
13	36	-6.02778	36.3341049						
14	42	-0.02778	0.0007716						
15	50	7.972222	63.563272						
16	39	-3.02778	9.16743827						
17	55	12.97222	168.278549						
18	42	-0.02778	0.0007716						
19	42	-0.02778	0.0007716						
20	30	-12.0278	144.667838						
21	35	-7.02778	49.3896605						
22	36	-6.02778	36.3341049						
23	45	2.972222	8.8341094						
24	32	-10.0278	100.556327						
25	38	-4.02778	16.222938						
26	56	13.97222	195.222994						
27	36	-6.02778	36.3341049						
28	47	4.972222	24.722938						
29	47	4.972222	24.722938						
30	38	-4.02778	16.222938						
31	36	-6.02778	36.3341049						
32	50	7.972222	63.563272						
33	48	5.972222	35.6674383						
34	50	7.972222	63.563272						
35	45	2.972222	8.8341094						
36	38	-4.02778	16.222938						
Jumlah	1513		2074.57222						

No	Kelas	Bk	Z_i	$P(Z_i)$	Luas	O_i	E_i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
1	28-32	27.5	-1.88863	0.529471	0.078272	4	2.817738	0.495998
2	33-37	32.5	-1.23862	0.607743	0.170317	7	6.131397	0.123051
3	38-42	37.5	-0.58862	0.778039	0.266416	9	8.870975	0.031877
4	43-47	42.5	0.061389	1.024475	0.287105	7	8.567489	0.276318
5	48-52	47.5	0.711395	1.26158	0.151726	5	5.462143	0.091001
6	53-57	52.5	1.3614	1.413806	0.064552	4	2.323884	1.20891
		57.5	2.011405	1.477859		36		2.145254

Keterangan		
Bk	=	batas kelas bawah - 0.5 atau batas kelas atas + 0.5
Z_i	=	$\frac{Bk - \bar{X}}{s}$
$P(Z_i)$	=	nilai Z_i pada tabel luas dibawah lengkung kurva normal standar dari 0 s/d Z
Luas Daerah	=	$P(Z_4) - P(Z_3)$
E_i	=	Luas Daerah x N
O_i	=	f_i

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan $dk = 6 - 1 = 5$ diperoleh $\chi^2_{tabel} = 11.0705$
 Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka data tersebut berdistribusi normal

Lampiran 27

UJI NORMALITAS *PRE TEST* MENGGUNAKAN SPSS

Case Processing Summary

		Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
pretest	kontrol	36	100.0%	0	.0%	36	100.0%
	eksperimen	34	100.0%	0	.0%	34	100.0%

Descriptives

kelas			Statistic	Std. Error
pre test	kontrol	Mean	42.03	1.282
		95% Confidence Interval for Mean	39.43	
		Lower Bound	44.63	
		Upper Bound	41.98	
		5% Trimmed Mean	42.00	
		Median	59.171	
		Variance	7.692	
		Std. Deviation	28	
		Minimum	56	
		Maximum	28	
		Range	12	
		Interquartile Range	.145	
	eksperi men	Skewness	.393	.768
		Kurtosis	-.827	
		Mean	41.56	
		95% Confidence Interval for Mean	38.77	
		Lower Bound	44.35	
		Upper Bound	41.40	
		5% Trimmed Mean	40.50	
		Median		

Variance	64.012	
Std. Deviation	8.001	
Minimum	26	
Maximum	60	
Range	34	
Interquartile Range	10	
Skewness	.390	.403
Kurtosis	-.054	.788

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
pretest	kontrol	.098	36	.200*	.969	36	.392
	eksperimen	.096	34	.200*	.979	34	.727

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Lampiran 28

UJI NORMALITAS POST TEST KELAS EKSPERIMEN (X MIPA 1)

Hipotesis

H_0 = Data berdistribusi normal

H_1 = Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan

H_0 diterima jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$

Pengujian Hipotesis

Nilai Maksimal = 82

Nilai Minimal = 47

Rentang nilai (R) = 35

Banyak kelas (Bk) = $1 + 3.3 \log 34 = 6.053 = 6$ kelas

Panjang kelas (P) = $R/Bk = 5.782257 = 6$

tabel penolong mencari rata-rata dan standar deviasi

NO	X	$X - \bar{X}$	$[(X - \bar{X})]^2$
1	59	-9.08824	82.5960208
2	76	7.911765	62.5960208
3	75	6.911765	47.7724913
4	70	1.911765	3.65484429
5	63	-5.08824	25.8901384
6	47	-21.0882	444.713668
7	76	7.911765	62.5960208
8	69	0.911765	0.83131488
9	75	6.911765	47.7724913
10	76	7.911765	62.5960208
11	72	3.911765	15.3019031
12	80	11.91176	141.890138
13	60	-8.08824	65.4195502
14	50	-18.0882	327.184256
15	60	-8.08824	65.4195502
16	76	7.911765	62.5960208
17	80	11.91176	141.890138
18	78	9.911765	98.2430796
19	58	-10.0882	101.772491
20	61	-7.08824	50.2430796
21	72	3.911765	15.3019031
22	70	1.911765	3.65484429
23	60	-8.08824	65.4195502
24	68	-0.08824	0.00778547
25	54	-14.0882	198.478374
26	62	-6.08824	37.066609
27	70	1.911765	3.65484429
28	68	-0.08824	0.00778547
29	82	13.91176	193.537197
30	64	-4.08824	16.7136678
31	52	-16.0882	258.831315
32	81	12.91176	166.713668
33	73	4.911765	24.1254325
34	78	9.911765	98.2430796
Jumlah	2315		2428.188193

$$\text{rata-rata} = \frac{\sum X}{N}$$

$$\bar{X} = 68.08824$$

$$s^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}$$

$$s^2 = 73.57903$$

$$s = 8.57782$$

No	Kelas	Bk	Z_i	$P(Z_i)$	Luas	O_i	E_i	$(O_i - E_i)^2$ E_i
1	47-52	47.5	-2.40017	0.508194	0.026394	3	0.897397	4.926405
2	53-58	52.5	-1.81727	0.534588	0.073944	2	2.514101	0.105127
3	59-64	57.5	-1.23437	0.608532	0.148838	8	5.060496	1.707478
4	65-70	62.5	-0.65147	0.75737	0.276293	6	7.319977	0.280205
5	71-76	67.5	-0.06858	0.972663	0.223823	9	7.609989	0.253894
6	77-82	72.5	0.514322	1.196487	0.167241	6	5.686191	0.017318
		77.5	1.097221	1.363728		34		7.248248

Keterangan

Bk = batas kelas bawah - 0,5 atau batas kelas atas + 0,5

$Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{s}$

$P(Z_i)$ = nilai Z_i pada tabel luas di bawah lengkung kurva normal standar dari 0 s/d Z

Luas Daerah = $P(Z_i) - P(Z_0)$

E_i = Luas Daerah x N

O_i = f_i

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan $dk = 6 - 1 = 5$ diperoleh $t_{tabel} = 11.0705$

Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka data tersebut berdistribusi normal

Lampiran 29

UJI NORMALITAS POST TEST KELAS KONTROL (X MIPA 2)

Hipotesis									
H_0 = Data berdistribusi normal									
H_1 = Data tidak berdistribusi normal									
Pengujian Hipotesis									
$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$									
Kriteria yang digunakan									
H_0 diterima jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$									
Pengujian Hipotesis									
Nilai Maksimal	=	75							
Nilai Minimal	=	46							
Rentang nilai (R)	=	29							
Banyaknya kelas (Bk)	=	$1 + 3.3 \log 36$	=	6.3357	=	6 Kelas			
Panjang kelas (P)	=	R/Bk	=	4.83333	=	5			
tabel penolong mencari rata-rata dan standar deviasi									
NO	X	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$						
1	52	-9.194444	84.537036	rata-rata = $\frac{\sum X}{N}$ $\bar{X} = 61.1944$	standar deviasi $s^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$ $s^2 = 49.40336$ $s = 7.028994$				
2	46	-15.194444	230.871042						
3	54	-7.194444	51.760039						
4	58	-3.194444	10.204473						
5	54	-7.194444	51.760039						
6	65	3.805556	14.482231						
7	64	2.805556	7.87114198						
8	75	13.805556	190.59364						
9	64	2.805556	7.87114198						
10	70	8.805556	77.537806						
11	68	6.805556	46.315864						
12	58	-3.194444	10.204473						
13	64	2.805556	7.87114198						
14	63	1.805556	3.260086						
15	46	-15.194444	230.871042						
16	68	6.805556	46.315864						
17	71	9.805556	96.148198						
18	71	9.805556	96.148198						
19	75	13.805556	190.59364						
20	58	-3.194444	10.204473						
21	62	0.805556	0.6489195						
22	54	-7.194444	51.760039						
23	55	-6.194444	38.371042						
24	55	-6.194444	38.371042						
25	56	-5.194444	26.982231						
26	52	-9.194444	84.537036						
27	66	4.805556	23.093642						
28	50	-11.194444	125.315586						
29	59	-2.194444	4.81538642						
30	48	-13.194444	174.09364						
31	62	0.805556	0.6489195						
32	65	3.805556	14.482231						
33	72	10.805556	116.760031						
34	66	4.805556	23.093642						
35	68	6.805556	46.315864						
36	69	7.805556	60.926695						
Jumlah	228		1729.3875						

No	Kelas	Bk	Z_i	$P(Z_i)$	Luas	O_i	E_i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
1	46-50	45.5	-2.29285	0.51278	0.053288	4	1.846368	2.512028
2	51-55	50.5	-1.5275	0.56408	0.34486	7	5.224961	0.611004
3	56-60	55.5	-0.80805	0.78828	0.251772	5	9.06196	1.80756
4	61-65	60.5	-0.0388	0.960549	0.269264	8	9.639512	0.293866
5	66-70	65.5	0.612551	1.22913	0.177319	7	6.389469	0.035946
6	71-75	70.5	1.3739	1.40732	0.07885	5	2.58678	2.512028
		75.5	2.08525	1.475087		36		7.530485

Keterangan	
Bk	= batas kelas bawah - 0,5 atau batas kelas atas + 0,5
Z_i	= $\frac{Bk - \bar{X}}{s}$
$P(Z_i)$	= nilai Z_i pada tabel luas dibawah lengkung kurva normal standar dari 0 s/d Z
Luas Daerah	= $P(Z_i) - P(Z_2)$
E_i	= Luas Daerah x N
O_i	= f_i

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan $df = 6 - 1 = 5$ diperoleh $\chi^2_{tabel} = 11.0705$
Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka data tersebut berdistribusi normal

Lampiran 30

UJI NORMALITAS *POST TEST* MENGGUNAKAN SPSS

Case Processing Summary

kelas	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
posttest kontrol	36	100.0%	0	.0%	36	100.0%
eksperimen	34	100.0%	0	.0%	34	100.0%

Descriptives

kelas			Statistic	Std. Error
post test	kontrol	Mean	61.19	1.350
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 58.45	
			Upper Bound 63.93	
		5% Trimmed Mean	61.27	
		Median	62.50	
		Variance	65.590	
		Std. Deviation	8.099	
		Minimum	46	
		Maximum	75	
		Range	29	
		Interquartile Range	14	
		Skewness	-.182	.393
		Kurtosis	-.898	.768
	eksperimen	Mean	68.09	1.633
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 64.77	
			Upper Bound 71.41	
		5% Trimmed Mean	68.44	
		Median	70.00	

Variance	90.689	
Std. Deviation	9.523	
Minimum	47	
Maximum	82	
Range	35	
Interquartile Range	16	
Skewness	-.497	.403
Kurtosis	-.676	.788

Tests of Normality

kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
posttest kontrol	.108	36	.200*	.966	36	.329
eksperimen	.119	34	.200*	.948	34	.108

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Lampiran 31

UJI HOMOGENITAS PRE TEST KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL

Hipotesis

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_a : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$F = \frac{\text{Varian Terbesar}}{\text{Varian Terkecil}}$$

Ho diterima apabila $F \leq F_{(\alpha)(n1-1)(n2-1)}$



Dari data diperoleh:

Sumber Variasi	Kelas Eksperimen (X MIPA 1)	Kelas Kontrol (X MIPA 2)
Jumlah	1413.0	1513.0
N	34	36
$\bar{X}$	41.559	42.028
Varians (s^2)	64.011	59.170
Standart deviasi (s)	8.001	7.692

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$F = \frac{64.0112}{59.1699} = 1.08$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan:

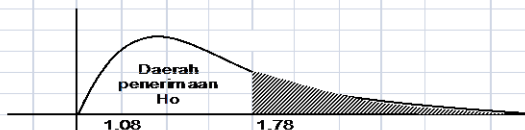
$$\text{dk pembilang} = nb - 1 = 36 - 1 = 35$$

$$\text{dk penyebut} = nk - 1 = 34 - 1 = 33$$

$$F_{(0.05)(35;33)} = 1.78$$

$F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$

$$1.08 < 1.78$$



Karena $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$, maka data H_0 diterima dan H_a ditolak. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa kedua kelas mempunyai varians yang sama

Lampiran 32

UJI HOMOGENITAS *PRE TEST* MENGGUNAKAN SPSS

Case Processing Summary

kelas		Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
pretest	kontrol	36	100.0%	0	.0%	36	100.0%
	eksperimen	34	100.0%	0	.0%	34	100.0%

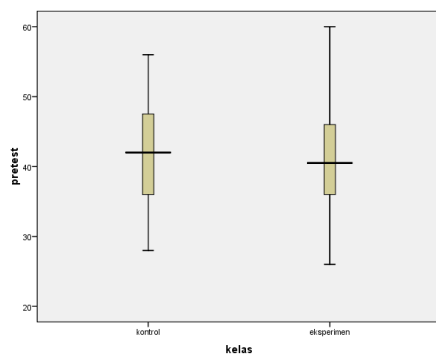
Descriptives

kelas			Statistic	Std. Error
pre test	kontrol	Mean	42.03	1.282
		95% Confidence Interval for Mean		
		Lower Bound	39.43	
		Upper Bound	44.63	
		5% Trimmed Mean	41.98	
		Median	42.00	
		Variance	59.171	
		Std. Deviation	7.692	
		Minimum	28	
		Maximum	56	
		Range	28	
		Interquartile Range	12	
	eksperimen	Skewness	.145	.393
		Kurtosis	-.827	.768
		Mean	41.56	1.372
	eksperimen	95% Confidence Interval for Mean		
		Lower Bound	38.77	

	Upper Bound	44.35	
5% Trimmed Mean		41.40	
Median		40.50	
Variance		64.012	
Std. Deviation		8.001	
Minimum		26	
Maximum		60	
Range		34	
Interquartile Range		10	
Skewness		.390	.403
Kurtosis		-.054	.788

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
pre test	Based on Mean	.007	1	68	.933
	Based on Median	.020	1	68	.889
	Based on Median and with adjusted df	.020	1	65.598	.889
	Based on trimmed mean	.010	1	68	.921



Lampiran 33

UJI HOMOGENITAS *POST TEST* KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL

Hipotesis

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_a : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$F_{hitung} = \frac{\text{Varian Terbesar}}{\text{Varian Terkecil}}$$

Ho diterima apabila $F \leq F_{(a)(n1-1):(n2-1)}$



Dari data diperoleh:

Sumber Variasi	Kelas Eksperimen (X MIPA 1)	Kelas Kontrol (X MIPA 2)
Jumlah	2315.0	2203.0
N	34	36
$\bar{X}$	68.088	61.194
Varian (s^2)	90.689	65.589
Standart deviasi (s)	9.523	8.099

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$F = \frac{90.6894}{65.5889} = 1.38$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan:

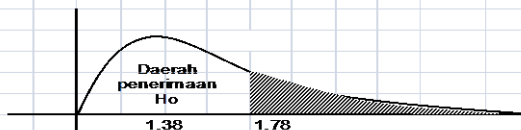
$$\text{dk pembilang} = nb - 1 = 36 - 1 = 35$$

$$\text{dk penyebut} = nk - 1 = 34 - 1 = 33$$

$$F_{(0.05)(35;33)} = 1.78$$

$F_{hitung} < F_{tabel}$

$$1.38 < 1.78$$



Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka data H_0 diterima dan H_a ditolak. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa kedua kelas mempunyai varians yang sama

Lampiran 34

UJI HOMOGENITAS *POST TEST* MENGGUNAKAN SPSS

Case Processing Summary

kelas	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
posttest kontrol	36	100.0%	0	.0%	36	100.0%
eksperimen	34	100.0%	0	.0%	34	100.0%

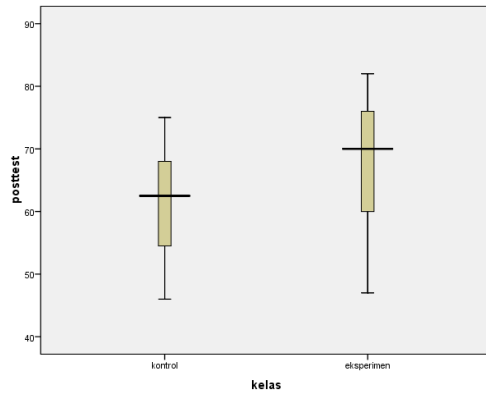
Descriptives

kelas			Statistic	Std. Error
post test	kontrol	Mean	61.19	1.350
		95% Confidence Interval for Mean		
		Lower Bound	58.45	
		Upper Bound	63.93	
		5% Trimmed Mean	61.27	
		Median	62.50	
		Variance	65.590	
		Std. Deviation	8.099	
		Minimum	46	
		Maximum	75	
		Range	29	
		Interquartile Range	14	
		Skewness	-.182	.393
		Kurtosis	-.898	.768
	eksperi men	Mean	68.09	1.633
		95% Confidence Lower Bound	64.77	

Interval for Mean	Upper Bound	71.41	
5% Trimmed Mean		68.44	
Median		70.00	
Variance		90.689	
Std. Deviation		9.523	
Minimum		47	
Maximum		82	
Range		35	
Interquartile Range		16	
Skewness		-.497	.403
Kurtosis		-.676	.788

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
post test	Based on Mean	.948	1	68	.334
	Based on Median	.667	1	68	.417
	Based on Median and with adjusted df	.667	1	64.373	.417
	Based on trimmed mean	.872	1	68	.354



Lampiran 35

UJI KESAMAAN RATA-RATA NILAI *PRE TEST* ANTARA KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL

Hipotesis

Ho : $\mu_1 = \mu_2$

Ha : $\mu_1 \neq \mu_2$

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Dimana,

$$s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Ho diterima apabila $-t_{(1-\alpha)} \leq t \leq t_{(1-\alpha)(n_1+n_2-2)}$



Dari data diperoleh:

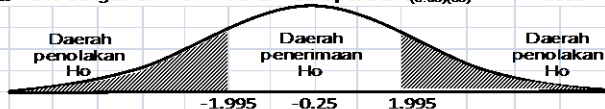
Sumber variasi	Kelas Eksperimen (X MIPA 1)	Kelas Kontrol (X MIPA 2)
Jumlah	1413	1513
N	34	36
$\bar{x}$	41.56	42.03
Varians (s^2)	64.011	59.170
Standart deviasi (s)	8.001	7.6922

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$s = \sqrt{\frac{(34-1)64.011 + (36-1)59.170}{34+36-2}} = 7.84$$

$$t = \frac{41.56 - 42.03}{7.8434 \sqrt{\frac{1}{34} + \frac{1}{36}}} = -0.25$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan dk = $34 + 36 - 2 = 68$ diperoleh $t_{(0.95)(68)} = 1.995$



Karena t hitung < t tabel maka Ho diterima dan Ha ditolak. T hitung berada pada daerah penerimaan Ho maka ada persamaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Bisa disimpulkan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki kemampuan yang sama

UJI HIPOTESIS UJI PERBEDAAN RATA - RATA NILAI *POST TEST* ANTARA KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL

Hipotesis

Ho : $\mu_1 \leq \mu_2$
 Ha : $\mu_1 > \mu_2$

Uji Hipotesis

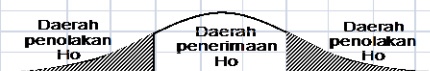
Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Dimana,

$$s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Ho diterima apabila $-t_{(1-\alpha)} \leq t \leq t_{(1-\alpha)}(n_1+n_2-2)$



Dari data diperoleh:

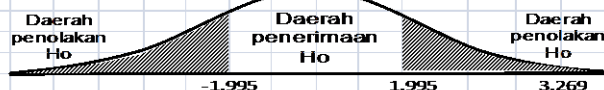
Sumber variasi	Kelas Eksperimen (X MIPA 1)	Kelas Kontrol (X MIPA 2)
Jumlah	2315	2203
N	34	36
$\bar{x}$	68.09	61.19
Varians (s^2)	90.689	65.589
Standart deviasi (s)	9.523	8.0987

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$s = \sqrt{\frac{(34-1)90.689 + (36-1)65.589}{34+36-2}} = 8.82$$

$$t = \frac{68.09 - 61.19}{8.8187 \sqrt{\frac{1}{34} + \frac{1}{36}}} = 3.269$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan dk = $34 + 36 - 2 = 68$ diperoleh $t_{(0.95)(68)} = 1.995$



Karena t hitung $>$ t tabel maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Sehingga dapat diketahui bahwa rata-rata hasil belajar siswa di kelas eksperimen lebih tinggi daripada hasil belajar siswa di kelas kontrol

Lampiran 37

UJI N-GAIN

No	Kelas Eksperimen N-Gain Score		No	Kelas Kontrol N-Gain Score
1	0.37		1	0.33
2	0.60		2	-0.17
3	0.46		3	0.18
4	0.38		4	0.35
5	0.49		5	0.23
6	0.12		6	0.30
7	0.50		7	0.41
8	0.50		8	0.64
9	0.66		9	0.18
10	0.64		10	0.44
11	0.47		11	0.42
12	0.50		12	0.37
13	0.20		13	0.44
14	0.15		14	0.36
15	0.38		15	-0.08
16	0.59		16	0.48
17	0.66		17	0.36
18	0.60		18	0.50
19	0.34		19	0.57
20	0.28		20	0.40
21	0.54		21	0.42
22	0.45		22	0.28
23	0.35		23	0.18
24	0.52		24	0.34
25	0.28		25	0.29
26	0.34		26	-0.09
27	0.44		27	0.47
28	0.48		28	0.06
29	0.73		29	0.23
30	0.33		30	0.16
31	0.29		31	0.41
32	0.55		32	0.30
33	0.56		33	0.46
34	0.59		34	0.32
Rata-Rata	0.4519		35	0.42
			36	0.50
			Rata-Rata	0.3181

Rata-Rata Skor N-Gain Kelas Eksperimen	:	0.4519 (Sedang)
Rata-Rata Skor N-Gain Kelas Kontrol	:	0.3181 (Sedang)

Lampiran 38

UJI EFEKTIVITAS

No	Kelas Eksperimen N-Gain Score (%)		No	Kelas Kontrol N-Gain Score (%)
1	36.92		1	33.33
2	60.00		2	-17.39
3	45.65		3	17.86
4	37.50		4	35.38
5	48.61		5	23.33
6	11.67		6	30.00
7	50.00		7	40.98
8	50.00		8	64.29
9	66.22		9	18.18
10	64.18		10	44.44
11	47.17		11	41.82
12	50.00		12	37.31
13	20.00		13	43.75
14	15.25		14	36.21
15	38.46		15	-8.00
16	58.62		16	47.54
17	66.10		17	35.56
18	60.00		18	50.00
19	34.38		19	56.90
20	27.78		20	40.00
21	54.10		21	41.54
22	45.45		22	28.13
23	35.48		23	18.18
24	52.24		24	33.82
25	28.13		25	29.03
26	34.48		26	-9.09
27	44.44		27	46.88
28	47.54		28	5.66
29	72.73		29	22.64
30	33.33		30	16.13
31	29.41		31	40.63
32	54.76		32	30.00
33	56.45		33	46.15
34	59.26		34	32.00
Rata-Rata	45.19		35	41.82
			36	50.00
			Rata-Rata	31.81

Rata-Rata Skor N-Gain Kelas	:	45,19 % (Kurang Efektif)
Rata-Rata Skor N-Gain Kelas Kontrol	:	31,81 % (Tidak Efektif)

LEMBAR HASIL PRE TEST SISWA

Nama : Bhurawa Khoir Almahdi
No. Absen : 6
Kelas : X MIPA

SOAL PILIHAN GANDA

Pilihlah dengan menyalang jawaban yang tepat!

1. Budi dan Bayu mencatat beberapa jenis tumbuhan yang mereka temui selama perjalanan pulang sekolah. Tumbuhan yang berhasil mereka catat adalah anggrek, pohon pisang, pohon kelapa, dan jagung. Kelompok tumbuhan tersebut mempunyai persamaan dalam hal...
 - a. Sistem perakaran
 - ☒ b. Cara perkembangbiakan vegetatif alami
 - c. Bentuk tulang daun
 - d. Jenis batang
 - e. Ada tidaknya kambium
2. Sekelompok siswa kelas X SMA Harapan Bangsa sedang melakukan identifikasi tumbuhan. Salah seorang siswa menemukan tumbuhan dengan ciri-ciri sebagai berikut: melekat di permukaan tanah dengan rizoid, berukuran kecil, berbentuk pipih, berwarna hijau, tidak memiliki akar, batang dan daun sejati, dan berkembang biak dengan spora. Dari ciri-ciri tersebut dapat ditentukan tumbuhan tersebut termasuk golongan...
 - a. Ganggang
 - b. Jamur
 - ☒ c. Lumut
 - d. Tumbuhan paku
 - e. Lichens
3. Sekelompok siswa menemukan suatu tumbuhan yang mirip dengan lumut. Tetapi mereka meragukan tumbuhan tersebut termasuk golongan tumbuhan lumut atau tidak karena memiliki ciri-ciri yang tidak sesuai dengan tumbuhan lumut. Berikut ini yang merupakan ciri tumbuhan lumut, kecuali...
 - a. Tumbuh di tempat yang lembab dan basah
 - ☒ b. Termasuk tumbuhan peralihan antara talus dan kormus
 - c. Fase gametofit lebih dominan
 - d. Mempunyai rizoid dan klorofil
 - ☒ e. Reproduksi aseksual dengan spora diploid
4. Daun tumbuhan lumut mengalami pewarisan genetik ekstrasomosomal. Pengaruh sifat yang diatur oleh materi genetik ekstrasomosomal terhadap daun tumbuhan lumut adalah...
 - a. Tumbuh bintil-bintil pada permukaan daunnya
 - ☒ b. Terbentuknya klorofil pada daunnya yang merupakan variegasi alamiah
 - c. Tidak memiliki klorofil pada daunnya
 - d. Terbentuknya karoten pada daunnya yang merupakan variegasi alamiah
 - e. Bagian tepi daunnya bercuping
5. Petunjuk: soal terdiri dari tiga bagian, yaitu PERNYATAAN, SEBAB dan ALASAN yang disusun secara berurutan. Kategorikan soal dalam salah satu pilihan ganda yang ada!

Lumut dianggap sebagai peralihan antara tumbuhan thalus ke tumbuhan berkormus SEBAB lumut belum memiliki batang dan daun yang sebenarnya dan akar masih berupa rizoid.

 - ☒ a. Jika pernyataan benar, alasan benar dan keduanya menunjukkan hubungan sebab akibat
 - b. Jika pernyataan benar, alasan benar, tetapi keduanya tidak menunjukkan hubungan sebab akibat
 - c. Jika pernyataan benar dan alasan salah
 - d. Jika pernyataan salah dan alasan benar
 - e. Jika pernyataan dan alasan salah

6. Ketika Budi mengamati tumbuhan, dia menemukan adanya berkas pembuluh pada sayatan batangnya, dan dia juga menemukan spora-spora di bagian daunnya. Tumbuhan yang diamati Budi adalah tumbuhan...

a. Berbunga
b. Paku
c. Berbiji terbuka
d. Lumut
e. Berpembuluh

7. Peneliti telah menetapkan bahwa tumbuhan paku memiliki kedudukan lebih tinggi jika dibandingkan dengan tumbuhan lumut. Tumbuhan paku kedudukannya lebih tinggi karena...

a. Memiliki rizoid multiseluler
b. Memiliki jaringan pengangkut
c. Jaringan steril
d. Berdaun sejati
e. Menghasilkan spora

8. Petunjuk: soal terdiri dari tiga bagian, yaitu PERNYATAAN, SEBAB dan ALASAN yang disusun secara berurutan. Kategorikan soal dalam salah satu pilihan ganda yang ada!

Spora pada tumbuhan paku dihasilkan oleh sporofil SEBAB fase dominan pada tumbuhan paku adalah fase sporofit.

a. Jika pernyataan benar, alasan benar dan keduanya menunjukkan hubungan sebab akibat
b. Jika pernyataan benar, alasan benar, tetapi keduanya tidak menunjukkan hubungan sebab akibat
c. Jika pernyataan benar dan alasan salah
d. Jika pernyataan salah dan alasan benar
e. Jika pernyataan dan alasan salah

9. Tita mengamati tanaman yang memiliki biji berkeping tunggal, daunnya memanjang dan sejajar, batangnya tegak dan beruas, dan memiliki

akar serabut. Tanaman yang diamati oleh Tita adalah ...

a. Mangga
b. Kacang hijau
c. Jagung
d. Jambu biji
e. Tomat

10. *Graminae* termasuk dalam family tumbuhan monokotil karena ...

a. Anggotanya memiliki batang yang bercabang
b. Anggotanya memiliki batang yang berkambium
c. Anggotanya memiliki akar tunggang
d. Anggotanya memiliki tulang daun menjari
e. Anggotanya memiliki akar berserabut

11. Perhatikan gambar di bawah ini!



Kedua tanaman tersebut dikelompokkan dalam kelas yang sama. Nama kelas dan ciri khas dari kedua tanaman tersebut adalah ...

a. *Dicotyledoneae*, batang berkambium dan tulang daun sejajar
b. *Monocotyledoneae*, batang berkayu dan tulang daun menjari
c. *Dicotyledoneae*, batang bercabang dan akar tunggang
d. *Monocotyledoneae*, batang beruas-ruas dan bunga bermahkota 4
e. *Monocotyledoneae*, batang beruas-ruas dan akar serabut

12. Reno bertugas untuk menanam tanaman *Monocotyledoneae* di kebun sekolah untuk tugas biologinya. Ada beberapa pilihan tanaman yang

tersedia, diantaranya *Cocos nucifera*, *Psidium guajava*, *Durio zibethinus*, *Oryza sativa*, *Manihot utilisima*, *Mangifera indica*, *Zingiber officinale*, *Musa paradisiaca*. Tanaman yang bisa ditanam oleh Reno adalah ...

- Cocos nucifera* dan *Psidium guajava*
 - ☒ *Zingiber officinale* dan *Musa paradisiaca*
 - Durio zibethinus* dan *Psidium guajava*
 - Oryza sativa* dan *Manihot utilisima*
 - Citrus nobilis* dan *Mangifera indica*
13. Tumbuhan lumut memiliki rhizoid yang ketika dilihat dibawah mikroskop berbentuk seperti benang. Fungsi rhizoid pada tumbuhan lumut adalah...

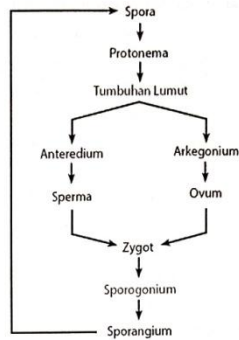
- Menghisap makanan
- Melekatkan diri pada substrat
- ☒ Menyerap air dan zat hara
- Menghasilkan spora
- Memperbanyak diri secara vegetatif

14. Petunjuk: soal terdiri dari tiga bagian, yaitu PERNYATAAN, SEBAB dan ALASAN yang disusun secara berurutan. Kategorikan soal dalam salah satu pilihan ganda yang ada!

Sphagnum sp. dan *Anthoceros* sp. dimasukkan dalam golongan *Bryophyta* SEBAB Golongan *Spermatophyta* sudah memiliki jaringan pengangkut berupa *xylem* dan *floem*.

- Jika pernyataan benar, alasan benar dan keduanya menunjukkan hubungan sebab akibat
- ☒ Jika pernyataan benar, alasan benar, tetapi keduanya tidak menunjukkan hubungan sebab akibat
- Jika pernyataan benar dan alasan salah
- Jika pernyataan salah dan alasan benar
- Jika pernyataan dan alasan salah

15. Perhatikan daur hidup Bryophyta berikut ini!

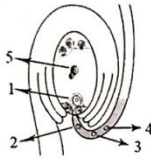


Berdasarkan daur hidup diatas, fase yang memiliki sifat haploid ada di fase ...

- Protonema, anteridium dan zygot
 - ☒ Tumbuhan lumut, anteridium dan sporangium
 - Protonema, tumbuhan lumut dan arkegonium
 - Arkegonium, zygot dan sporogonium
 - Protonema, zygot dan sporangium
16. Tahap-tahap pergiliran keturunan pada tumbuhan paku yang bersifat diploid (2n) adalah ...
- Spora, zygot dan protalium
 - Protalium, anteridium dan arkegonium
 - ☒ Tumbuhan paku, arkegonium dan sporangium
 - ☒ Zygot, tumbuhan paku dan sporangium
 - Anteridium, protalium dan tumbuhan paku
17. Mikrospora tumbuhan semanggi jika jatuh di tempat yang lembab akan tumbuh menjadi ...

- Protalium
- Protonema
- Sporogonium
- ☒ Mikroprotalium
- Tumbuhan paku

18. Perhatikan gambar di bawah ini!



Perhatikan gambar mengenai proses pembentukan sel sperma dan ovum pada reproduksi generatif tumbuhan berbiji. Pada pembuahan ganda, inti yang akan melebur dan akhirnya akan menjadi embrio adalah nomor...

- a. 1 dan 3
- b. 2 dan 4
- c. 3 dan 5
- d. 3 dan 6
- e. 4 dan 7

19. Perhatikan gambar tumbuhan lumut di bawah ini!



Jenis tumbuhan lumut diatas mempunyai peranan untuk mengobati penyakit hati karena ...

- a. Menyerap air dan racun di organ hati
- b. Mengandung nutrisi yang baik untuk kesehatan organ hati
- c. Mengandung isoflavonoid, flavonoid, dan triterpenoid yang berfungsi sebagai antioksidan dan antivirus untuk membantu menghilangkan racun
- d. Mengandung minyak sehingga dapat berikatan dengan racun
- e. Mengandung zat antiseptik yang membantu membunuh kuman-kuman

20. Tanaman cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dimanfaatkan dokter gigi untuk menghilangkan rasa sakit pada gigi karena ...

- a. Mengandung zat eugenol yang dapat membunuh bakteri termasuk bakteri yang resisten terhadap antibiotik
- b. Mengandung zat yang dapat membuat gigi semakin sehat
- c. Mengandung minyak yang dapat membuat pembuluh darah mengecil sehingga sakit gigi berkurang
- d. Mengandung senyawa yang membuat gigi pasien semakin kuat
- e. Mengandung bau yang sedap untuk mengusir bau mulut penyebab sakit gigi

SOAL URAIAN

1. Mengapa tumbuhan lumut tumbuh di habitat yang lembab dan basah?
2. Tumbuhan paku merupakan tumbuhan fase sporofit. Benarkah informasi tersebut? Jelaskan ciri yang mendukung pernyataan tersebut!
3. Tumbuhan lumut dan tumbuhan paku hidup subur di lingkungan sekitar kita. Berdasarkan ciri-ciri yang dimiliki keduanya, menurut pendapatmu manakah yang lebih maju antara tumbuhan lumut dan tumbuhan paku? Jelaskan alasannya!
4. Rina dan Tina mendapatkan tugas dari gurunya untuk mengelompokkan tumbuhan yang hidup disekitar rumah mereka kedalam kelompok tumbuhan dikotil dan monokotil. Menurut data yang mereka peroleh, tumbuhan papaya masuk kedalam kelompok dikotil. Benarkah informasi tersebut? Jelaskan!
5. Tumbuhan dikotil dapat mengalami pertumbuhan primer dan pertumbuhan sekunder. Mengapa pertumbuhan sekunder dapat terjadi pada tumbuhan dikotil? Jelaskan pendapatmu!

Jawab

- 1.) Karena tumbuhan lumut memiliki akar dan hidup di habitat yg lembab
- 2.) Tumbuhan paku yg Spring kita lihat disekitar sporofit. terlihat dari tepi daun yg dominan paku paku tsb adalah sporofit (konsumen spora) yg dapat kita amati sbg tttu hitam. Pada hulu dan paku

3.) Di antara tumbuhan paku dan tumbuhan lumut yg lebih maju yaitu tumbuhan paku

4.) tdk, karena tumbuhan papaya memiliki batang keras & san akar yg banyak

5.) akibat adanya jaringan kambium

6

LEMBAR HASIL POST TEST SISWA

Nama : *Seffia Wuri Handayani*
 No. Absen : *33*
 Kelas : *X MIPA 2.*

15 SOAL PILIHAN GANDA

Pilihlah dengan menyilang jawaban yang tepat!

1. Budi dan Bayu mencatat beberapa jenis tumbuhan yang mereka temui selama perjalanan pulang sekolah. Tumbuhan yang berhasil mereka catat adalah anggrek, pohon pisang, pohon kelapa, dan jagung. Kelompok tumbuhan tersebut mempunyai persamaan dalam hal...
 - a. ☒ Sistem perakaran
 - b. Cara perkembangbiakan vegetatif alami
 - c. ☒ Bentuk tulang daun
 - d. Jenis batang
 - e. Ada tidaknya kambium
2. Sekelompok siswa kelas X SMA Harapan Bangsa sedang melakukan identifikasi tumbuhan. Salah seorang siswa menemukan tumbuhan dengan ciri-ciri sebagai berikut: melekat di permukaan tanah dengan rizoid, berukuran kecil, berbentuk pipih, berwarna hijau, tidak memiliki akar, batang dan daun sejati, dan berkembang biak dengan spora. Dari ciri-ciri tersebut dapat ditentukan tumbuhan tersebut termasuk golongan...
 - a. Ganggang
 - b. Jamur
 - c. ☒ Lumut
 - d. Tumbuhan paku
 - e. Lichens
3. Sekelompok siswa menemukan suatu tumbuhan yang mirip dengan lumut. Tetapi mereka meragukan tumbuhan tersebut termasuk golongan tumbuhan lumut atau tidak karena memiliki ciri-ciri yang tidak sesuai dengan tumbuhan lumut. Berikut ini yang merupakan ciri tumbuhan lumut, *kecuali*...
 - a. Tumbuh di tempat yang lembab dan basah
 - b. Termasuk tumbuhan peralihan antara talus dan kormus
 - c. Fase gametofit lebih dominan
 - d. Mempunyai rizoid dan klorofil
 - e. ☒ Reproduksi aseksual dengan spora diploid
4. Daun tumbuhan lumut mengalami pewarisan genetik ekstrakromosomal. Pengaruh sifat yang diatur oleh materi genetik ekstrakromosomal terhadap daun tumbuhan lumut adalah...
 - a. ☒ Tumbuh bintil-bintil pada permukaan daunnya
 - b. Terbentuknya klorofil pada daunnya yang merupakan variegasi alamiah
 - c. Tidak memiliki klorofil pada daunnya
 - d. Terbentuknya karoten pada daunnya yang merupakan variegasi alamiah
 - e. Bagian tepi daunnya bercuping
5. Petunjuk: soal terdiri dari tiga bagian, yaitu PERNYATAAN, SEBAB dan ALASAN yang disusun secara berurutan. Kategorikan soal dalam salah satu pilihan ganda yang ada!

Lumut dianggap sebagai peralihan antara tumbuhan thalus ke tumbuhan berkormus, **SEBAB** lumut belum memiliki batang dan daun yang sebenarnya dan akar masih berupa rizoid.

 - a. ☒ Jika pernyataan benar, alasan benar dan keduanya menunjukkan hubungan sebab akibat
 - b. ☒ Jika pernyataan benar, alasan benar, tetapi keduanya tidak menunjukkan hubungan sebab akibat
 - c. Jika pernyataan benar dan alasan salah
 - d. Jika pernyataan salah dan alasan benar
 - e. Jika pernyataan dan alasan salah

6. Ketika Budi mengamati tumbuhan, dia menemukan adanya berkas pembuluh pada sayatan batangnya, dan dia juga menemukan spora-spora di bagian daunnya. Tumbuhan yang diamati Budi adalah tumbuhan...

a. Berbunga
☒ b. Paku
 c. Berbiji terbuka
 d. Lumut
 e. Berpembuluh

7. Peneliti telah menetapkan bahwa tumbuhan paku memiliki kedudukan lebih tinggi jika dibandingkan dengan tumbuhan lumut. Tumbuhan paku kedudukannya lebih tinggi karena...

a. Memiliki rizoid multiseluler
☒ b. Memiliki jaringan pengangkut
 c. Jaringan steril
 d. Berdaun sejati
 e. Menghasilkan spora

8. Petunjuk: soal terdiri dari tiga bagian, yaitu PERNYATAAN, SEBAB dan ALASAN yang disusun secara berurutan. Kategorikan soal dalam salah satu pilihan ganda yang ada!

Spora pada tumbuhan paku dihasilkan oleh sporofil **SEBAB** fase dominan pada tumbuhan paku adalah fase sporofit.

- a. Jika pernyataan benar, alasan benar dan keduanya menunjukkan hubungan sebab akibat
☒ b. Jika pernyataan benar, alasan benar, tetapi keduanya tidak menunjukkan hubungan sebab akibat
 c. Jika pernyataan benar dan alasan salah
 d. Jika pernyataan salah dan alasan benar
 e. Jika pernyataan dan alasan salah
9. Tita mengamati tanaman yang memiliki biji berkeping tunggal, daunnya memanjang dan sejajar, batangnya tegak dan beruas, dan memiliki

akar serabut. Tanaman yang diamati oleh Tita adalah ...

a. Mangga
 b. Kacang hijau
☒ c. Jagung
 d. Jambu biji
 e. Tomat

10. Graminae termasuk dalam family tumbuhan monokotil karena ...

a. Anggotanya memiliki batang yang bercabang
 Anggotanya memiliki batang yang berkambium
 c. Anggotanya memiliki akar tunggang
☒ d. Anggotanya memiliki tulang daun menjari
 e. Anggotanya memiliki akar berserabut

11. Perhatikan gambar di bawah ini!



Kedua tanaman tersebut dikelompokkan dalam kelas yang sama. Nama kelas dan ciri khas dari kedua tanaman tersebut adalah ...

- a. *Dicotyledoneae*, batang berkambium dan tulang daun sejajar
 b. *Monocotyledoneae*, batang berkayu dan tulang daun menjari
 c. *Dicotyledoneae*, batang bercabang dan akar tunggang
 d. *Monocotyledoneae*, batang beruas-ruas dan bunga bermahkota 4
☒ e. *Monocotyledoneae*, batang beruas-ruas dan akar serabut

12. Reno bertugas untuk menanam tanaman *Monocotyledoneae* di kebun sekolah untuk tugas biologinya. Ada beberapa pilihan tanaman yang

tersedia, diantaranya *Cocos nucifera*, *Psidium guajava*, *Durio zibethinus*, *Oryza sativa*, *Manihot utilisima*, *Mangifera indica*, *Zingiber officinale*, *Musa paradisiaca*. Tanaman yang bisa ditanam oleh Reno adalah ...

Cocos nucifera dan *Psidium guajava*

☒ b. *Zingiber officinale* dan *Musa paradisiaca*

c. *Durio zibethinus* dan *Psidium guajava*

d. *Oryza sativa* dan *Manihot utilisima*

☒ e. *Citrus nobilis* dan *Mangifera indica*

13. Tumbuhan lumut memiliki rhizoid yang ketika dilihat dibawah mikroskop berbentuk seperti benang. Fungsi rhizoid pada tumbuhan lumut adalah...

a. Menghisap makanan

☒ b. Melekatkan diri pada substrat

☒ c. Menyerap air dan zat hara

d. Menghasilkan spora

e. Memperbanyak diri secara vegetatif

14. Petunjuk: soal terdiri dari tiga bagian, yaitu PERNYATAAN, SEBAB dan ALASAN yang disusun secara berurutan. Kategorikan soal dalam salah satu pilihan ganda yang ada !

Sphagnum sp. dan *Anthoceros* sp. dimasukkan dalam golongan *Bryophyta* SEBAB Golongan *Spermatophyta* sudah memiliki jaringan pengangkut berupa *xylem* dan *floem*.

☒ a. Jika pernyataan benar, alasan benar dan keduanya menunjukkan hubungan sebab akibat

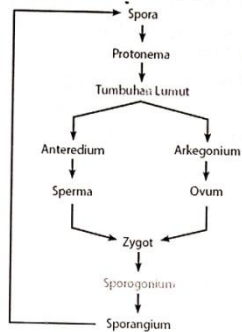
☒ b. Jika pernyataan benar, alasan benar, tetapi keduanya tidak menunjukkan hubungan sebab akibat

c. Jika pernyataan benar dan alasan salah

d. Jika pernyataan salah dan alasan benar

e. Jika pernyataan dan alasan salah

15. Perhatikan daur hidup Bryophyta berikut ini!



Berdasarkan daur hidup diatas, fase yang memiliki sifat haploid ada di fase ...

a. Protonema, anteridium dan zygot

b. Tumbuhan lumut, anteridium dan sporangium

☒ c. Protonema, tumbuhan lumut dan arkegonium

d. Arkegonium, zygot dan sporogonium

e. Protonema, zygot dan sporangium

16. Tahap-tahap pergiliran keturunan pada tumbuhan paku yang bersifat diploid (2n) adalah ...

a. Spora, zygot dan protalium

b. Protalium, anteridium dan arkegonium

c. Tumbuhan paku, arkegonium dan sporangium

☒ d. Zygot, tumbuhan paku dan sporangium

e. Anteridium, protalium dan tumbuhan paku

17. Mikrospora tumbuhan semanggi jika jatuh di tempat yang lembab akan tumbuh menjadi ...

a. Protalium

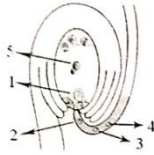
b. Protonema

c. Sporogonium

☒ d. Mikroprotalium

e. Tumbuhan paku

18. Perhatikan gambar di bawah ini!



Perhatikan gambar mengenai proses pembentukan sel sperma dan ovum pada reproduksi generatif tumbuhan berbiji. Pada pembuahan ganda, inti yang akan melebur dan akhirnya akan menjadi embrio adalah nomor...

- ☒ a. 1 dan 3
- b. 2 dan 4
- c. 3 dan 5
- d. 3 dan 6
- e. 4 dan 7

19. Perhatikan gambar tumbuhan lumut di bawah ini!



Jenis tumbuhan lumut diatas mempunyai peranan untuk mengobati penyakit hati karena ...

- a. Menyerap air dan racun di organ hati
- b. Mengandung nutrisi yang baik untuk kesehatan organ hati
- ☒ c. Mengandung isoflavonoid, flavonoid, dan triterpenoid yang berfungsi sebagai antioksidan dan antivirus untuk membantu menghilangkan racun
- d. Mengandung minyak sehingga dapat berikatan dengan racun
- e. Mengandung zat antiseptik yang membantu membunuh kuman-kuman

20. Tanaman cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dimanfaatkan dokter gigi untuk menghilangkan rasa sakit pada gigi karena ...

- ☒ a. Mengandung zat eugenol yang dapat membunuh bakteri termasuk bakteri yang resisten terhadap antibiotik
- b. Mengandung zat yang dapat membuat gigi semakin sehat
- c. Mengandung minyak yang dapat membuat pembuluh darah mengecil sehingga sakit gigi berkurang
- d. Mengandung senyawa yang membuat gigi pasien semakin kuat
- e. Mengandung bau yang sedap untuk mengusir bau mulut penyebab sakit gigi

SOAL URAIAN

1. Mengapa tumbuhan lumut tumbuh di habitat yang lembab dan basah? dibagian bawah daun tua karena tumbuhan lumut tedapat spora yang dilindungi indusium apabila tergetuh ditempat lembab/basah maka akan tumbuh tumbuhan lumut baru
2. Tumbuhan paku merupakan tumbuhan fase sporofit. Benarkah informasi tersebut? Jelaskan 4
 3. ciri yang mendukung pernyataan tersebut! Benar, Tumbuhan paku mengandung sel gamet (sperma & ovum) yang menghasilkan zigot dan menjadi/menghasilkan sporangium
3. Tumbuhan lumut dan tumbuhan paku hidup lebih maju tumbuhan paku, karena subur di lingkungan sekitar kita. Berdasarkan akar tumbuhan paku adalah akar sejati, merupakan tumbuhan kormophyta, mempunyai pembuluh xilem dan floem dan daunnya mikrofil dan makrofil
8. ciri-ciri yang dimiliki keduanya, menurut pendapatmu manakah yang lebih maju antara tumbuhan lumut dan tumbuhan paku? Jelaskan alasannya!
4. Rina dan Tina mendapatkan tugas dari gurunya untuk mengelompokkan tumbuhan yang hidup disekitar rumah mereka kedalam kelompok tumbuhan dikotil dan monokotil. Menurut data yang mereka peroleh, tumbuhan papaya masuk kedalam kelompok dikotil. Benarkah informasi tersebut? Jelaskan! Benar, batang dikotil, daun menjadi 6 dan akar tunggang.
5. Tumbuhan dikotil dapat mengalami pertumbuhan primer dan pertumbuhan sekunder. Mengapa pertumbuhan sekunder dapat terjadi pada tumbuhan dikotil? Jelaskan pendapatmu! karena pertumbuhan sekunder dapat terjadi dan tidak, yaitu cabang/batang yang tumbuh apabila faktor lingkungan baik maka akan banyak cabang/batang yang tumbuh dan juga sebaliknya.

HASIL LKPD KELAS EKSPERIMEN

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

"PLANTAE"

Pengamatan Bagian-Bagian Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*)

Tugas Kelompok

Kelompok : 4

Nama Anggota : 1. Bhirawa Khairu Al-Mahdi (6)
2. Hanik Arum Maulida (11)
3. Mihayatul Fitriyah (23)
4. Murhayati (25)
5. Shifatun Nisa (30)
6. Yusuf Farisa Alwi (34)

A. Tujuan

Siswa mampu menganalisis bagian-bagian tumbuhan lumut (*Bryophyta*) berdasarkan pengamatan

B. Alat dan Bahan

1. Tumbuhan lumut
2. HP/Kamera
3. Lup
4. Kertas putih

C. Langkah kerja

1. Carilah tumbuhan lumut disekitarmu yang biasanya ada di tempat lembab
2. Bersihkanlah lumut dari tanah yang masih menempel
3. Ambil sedikit spesimen tumbuhan lumut lalu letakkan diatas kertas putih
4. Amatilah tumbuhan lumut yang sudah disiapkan dengan menggunakan lup
5. Gambarlah hasil pengamatan kalian
6. Berikanlah keterangan bagian-bagian tumbuhan lumut beserta fungsinya

D. Prediksi

Tuliskan prediksi mengenai bagian-bagian tumbuhan lumut (*Bryophyta*) sebelum melakukan pengamatan !

Gambar Struktur Tumbuhan Lumut	Bagian-Bagian Tumbuhan Lumut
	- Akar - Daun berdun

E. Observasi

Lakukan pengamatan sesuai dengan langkah kerja dan isi kolom di bawah ini sesuai dengan data yang kalian peroleh !

Gambar Struktur Tumbuhan Lumut	Bagian-Bagian Tumbuhan Lumut	Fungsi
- Lumut Daun 	1. Kapsul / Sporangium 2. Seta 3. Rhizoid 4. Gametofit	1. Kotak spora 2. Tangkai Sporangium 3. Rhizoid / akar semu untuk alat melekat dan penyerap unsur hara 4. Menghasilkan gamet
- Lumut Hati 	1. Talus 2. Rhizoid 3. Anteridium 4. Archegonium 5. Gemma	1. pelindung lumut dan tempat fase gametofit 2. alat melekat dan penyerap unsur hara 3. penghasil gamet jantan (spermatozoid) 4. penghasil gamet betina (ovum) 5. alat reproduksi vegetatif.

F. Penjelasan

Berikan penjelasan dari hasil observasi yang kamu lakukan pada kolom di bawah ini !

1. Apakah hasil prediksi yang kalian buat sebelum pengamatan sama dengan hasil pengamatan yang telah kalian lakukan ? Jelaskan hasil pengamatan yang kalian lakukan!

Tidak sama. Dari pengamatan yang dilakukan ada perbedaan bagian lumut yang diprediksi dengan bagian lumut yang diamati. Lumut yang diamati adalah lumut daun, lumut hati dan lumut tanduk. Lumut hati memiliki bagian berupa talus, rhizoid, gemma, sedangkan lumut daun memiliki bagian berupa rhizoid, seta, daun, dan sporangium. Untuk lumut tanduk memiliki bagian berupa talus (gametofit), Sporophyte dan sporangium.

2. Berdasarkan pengamatan yang telah kalian lakukan, sesuai dengan sistem Klasifikasi, termasuk kelompok manakah spesimen lumut yang kalian amati ? tuliskan mengapa dapat dimasukkan dalam kelompok tersebut !

Termasuk dalam kelompok lumut daun dan lumut hati. Karena pada lumut yang diamati ada struktur bagian lumut seperti daun, sehingga dapat dimasukkan dalam kelompok lumut daun. Untuk lumut hati bisa diketahui karena dari bentuknya yang seperti hati.

3. Berdasarkan hasil pengamatan yang kalian lakukan, apakah fase sporofit dan fase gametofit dari tumbuhan lumut dapat diamati ? Jelaskan alasan kalian !

Ada yang bisa diamati dan ada yang tidak bisa diamati. Lumut daun bisa diamati fase sporofit dari sporangium yang terlihat dan fase gametofit dari bagian yang menyempai daun yang bisa menghasilkan gamet. Sedangkan dari lumut hati hanya fase gametofit yang terlihat karena hanya ada talus dan gemma. Lumut yang diamati, fase sporofitnya tidak terlihat karena anterin dan arkegoniumnya tidak ada.

HASIL LKPD KELAS KONTROL

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

"PLANTAE"

Pengamatan Bagian-Bagian Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*)

Tugas Kelompok

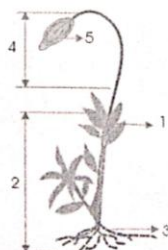
Kelompok : 3

Nama Anggota : - Amala Mor Aida (4)
 - Fery Aldi Setiawan (11)
 - Maftihohah MC (20)
 - Madeazka Najwa (26)
 - Nur Afifah (28)
 - Zaky Muflihul Hanan (35)

1. Identifikasikanlah karakteristik (ciri-ciri) tumbuhan lumut!

- Tumbuh di tempat lembab
- Relatif kecil dibawah 20 cm
- Gametofit lebih dominan daripada sporofit
- Ada Rhizoid atau akar semu
- Tidak ada sistem pembuluh pengangkut

2. Berikut ini gambar struktur tubuh tumbuhan lumut. Lengkapilah nama bagian-bagiannya!



1. Daun
2. Gametofit
3. Rhizoid
4. Sporofit
5. Sporangium

3. Tentukanlah pengelompokan dari beberapa macam tumbuhan lumut dibawah ini! Jelaskan ciri-ciri masing-masing kelompok lumut!



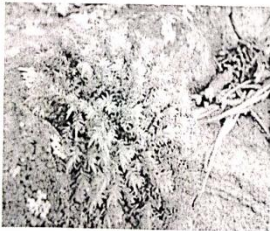
→ Lumut Hati

- Talus gametofit tidak dapat dibedakan antara daun, batang.
- Akarnya berupa rhizoid.
- Ada arkegonium dan anteridium.
- Sporofitnya hampir tidak nampak.
- Berbentuk lembaran seperti hati.



→ Lumut Tanduk

- Akar berupa rhizoid.
- Sporofitnya berbentuk kapsul memanjang
- Hanya ada satu kloroplas
- Berbentuk runcing keatas seperti tanduk
- Talus gametofit tidak dapat dibedakan antara daun dan batang



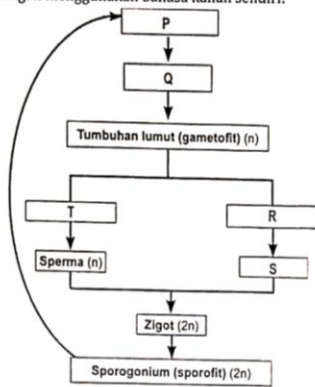
→ Lumut Daun

- Talus gametofit tidak dapat dibedakan antara daun dan batang
- Arkegonium dan anteridium ada di ujung gametofit antara daun
- Sporangium ada di ujung batang / seta
- Gametofitnya berbentuk seperti daun yang tersusun di seta.

4. Apakah fase sporofit dan fase gametofit dari tumbuhan lumut dapat diamati? Jelaskan alasan kalian!

Pada tumbuhan lumut hanya fase gametofit yang bisa diamati karena lebih dominan dari fase sporofit. Hal ini dikarenakan masa hidupnya lebih lama dan memiliki jangka waktu lebih lama juga dibandingkan dengan fase sporofit.

5. Lengkapi skema siklus hidup tumbuhan lumut dibawah ini! Jelaskan siklus hidup dengan menggunakan bahasa kalian sendiri!



P → Spora
 Q → Protanema
 R → Arkegonium
 S → Ovum
 T → Anteridium

Penjelasan :

Siklus hidup lumut dimulai dari spora yang keluar dari sporogonium dan jatuh di suatu tempat yang lembab. Kemudian spora menjadi protanema. Protanema lalu tumbuh menjadi tumbuhan lumut. Tumbuhan lumut menghasilkan arkegonium yang nantinya memproduksi sperma dan anteridium yang nantinya memproduksi ovum. Ovum dan sperma saling membuahi dan terbentuklah zigot. Zigot ini nantinya akan berkembang menjadi sporogonium.

LEMBAR WAWANCARA

Narasumber (N) : Ibu Hj, Teguh Larasati Andriani, S. Si, M, Sc.

Pewawancara (P) : Faza Khilyatin Ula

P : “Assalamu’alaikum bu, sebelumnya perkenalkan saya Faza Khilyatin Ula mahasiswa Pendidikan Biologi UIN Walisongo Semarang. Saya ingin bertanya seputar kegiatan belajar mengajar khususnya pada mata pelajaran Biologi yang ibu ampu. Apakah ibu berkenan untuk saya wawancarai? ”

N: “ Wa’alaikumsalam mbak, iya boleh silahkan ingi bertanya apa ya? “

P: “ Baik bu, untuk kegiatan pembelajaran yang ibu lakukan di MAN 1 Kudus ini apakah sudah dilaksanakan dengan menerapkan kurikulum 2013? “

N: “ Sudah mbak, tapi ya begitu anak-anak masih harus dibimbing dengan ceramah dari guru, tidak hanya siswa saja yang aktif. “

P: “ Untuk model pembelajarannya biasanya ibu menggunakan model pembelajaran apa saja di kelas? “

N: “ Saya biasanya menggunakan model pembelajaran cooperative learning mbak, sehingga siswa tuh lebih aktif berdiskusi. Tapi saya juga menyisipkan metode ceramah agar anak-anak itu lebih memahami materi. Soalnya kalau ditinggal diskusi mandiri, siswa itu terkadang miss konsep jadi saya tetap menjelaskan. “

P: “ Oh begitu ya bu berarti walaupun ibu sudah menggunakan model pembelajaran saintifik tadi ibu tetap menerapkan metode ceramah. Namun selain metode ceramah apakah ada metode lainnya bu untuk mendukung pembelajaran Biologi? “

N: “ Tentu ada mbak. Kalau materinya seperti tumbuhan, hewan atau yang membutuhkan praktikum kan juga harus dilakukan metode praktikum di laboratorium. Akan tetapi metode praktikum ini dilaksanakan sesuai situasi dan kondisi mbak. Misal bahan, alat maupun waktunya tidak mencukupi ya saya cukup menampilkan slide ppt sebagai contoh pratikumnya. “

P: “ Baik bu selanjutnya apakah ada siswa yang kesulitan dalam pembelajaran Biologi? “

N: “ Kesulitan tentu ada mbak banyak yah. Biasanya anak-anak pas dijelaskan di kelas terlihat memahami akan tetapi ketika ujian nilainya banyak yang dibawah kkm. Siswa juga kebanyakan kurang aktif di kelas. Ada yang aktif tapi hanya beberapa orang dan saya hampir hafal siapa saja. “

P: “ Siswa terlihat seperti kurang antusias ya bu dengan materi atau bagaimana? “

N: “ Ya begitu mbak anak-anak antusias itu kalau ada praktikum dan hal hal yang berkaitan dengan percobaan. Tapi kan tidak semua materi bisa diterapkan dengan metode praktikum ya mbak, jadi ya ada siswa yang kurang antusias ketika hanya saya berikan ceramah interaktif.”

P: “ Untuk kemampuan HOTS siswa bagaimana bu apakah sudah tercapai dengan dilaksanakannya metode pembelajaran yang biasanya ibu lakukan? “

N: “ Kalau untuk HOTS nya masih susah mbak. Saya hanya menargetkan siswa agar bisa memahami dan menjawab soal ketika ujian. Itu saja dengan soal soal yang tidak berbasis HOTS masih banyak yang kurang memahami apalagi dengan soal yang

diterapkan HOTS. Ya mungkin nanti akan sedikit demi sedikit saya perkenalkan soal-soal HOTS tapi tidak langsung banyak. “

P: “ Baik bu jadi untuk kemampuan HOTS siswanya kurang ditekankan ya bu. “

N: “ Ya mbak kurang lebih seperti itu. “

P: “ Baik bu terimakasih atas ketersediaan waktu ibu untuk saya wawancarai. Selanjutnya saya ingin melakukan penelitian berkaitan dengan metode pembelajaran dan berkaitan dengan HOTS, mohon bimbingannya ya bu “

N: “ Iya mbak sama-sama. “

Lampiran 44

LEMBAR KEGIATAN PENELITIAN

LEMBAR KETERANGAN PROSES PEMBELAJARAN

Peneliti : Faza Khilyatin Ula

Guru Mapel : Hj. Teguh Larasati Andriani, S. Si, M. Sc.

Peneliti telah melakukan penelitian di MAN 1 Kudus tepatnya di kelas X MIPA 1 dan X MIPA. Penelitian dilakukan pada materi *Plantae*. Peneliti telah melakukan beberapa kegiatan untuk memperoleh data pada penelitian. Kegiatan pembelajaran yang dilakukan oleh peneliti sudah dikomunikasikan dengan guru mata pelajaran biologi di MAN 1 Kudus. Berikut ini beberapa kegiatan yang dilakukan peneliti dalam proses kegiatan belajar mengajar sebagai langkah-langkah penelitian :

No.	Kegiatan Peneliti	Keterangan
1	Test uji coba soal	Test uji coba soal dilakukan pada kelas X MIPA 1 dengan soal 50 pilihan ganda dan 10 soal uraian. Waktu yang digunakan untuk mengerjakan adalah 2 jam pelajaran.
2	Pre test	Tes awal yang digunakan untuk mengukur kemampuan awal siswa sebelum dilakukan pembelajaran. Pre test dilakukan pada kelas X MIPA 1 dan X MIPA 2.
3	Kegiatan pembelajaran dengan materi <i>Plantae</i>	- Pembelajaran materi <i>Plantae</i> dilakukan oleh peneliti dalam 2 kelas yaitu kelas X MIPA 1 dan X MIPA 2 - Kelas X MIPA 1 merupakan kelompok eksperimen dengan kegiatan pembelajaran menggunakan model pembelajaran POE, sedangkan kelas X MIPA 2 merupakan kelompok kontrol dengan kegiatan pembelajaran menggunakan model pembelajaran cooperative learning - Kelas X MIPA 1 mempelajari materi <i>Plantae</i> dengan mengamati langsung tumbuhan-tumbuhan dan mendiskusikan permasalahan yang diberikan, sedangkan kelas X MIPA 2 mempelajari materi <i>Plantae</i> dengan berdiskusi bersama teman tentang permasalahan dilembar kerja.
4	Post test	Test akhir yang digunakan untuk mengukur kemampuan akhir siswa setelah dilakukan pembelajaran. Post test dilakukan pada kelas X MIPA 1 dan X MIPA 2.
5	Dokumentasi	Peneliti mendokumentasikan kegiatan siswa dimulai dari uji coba tes, pre test, kegiatan pembelajaran, dan post test. Dokumentasi paling penting dilakukan pada kelas

		eksperimen yaitu kelas X MIPA 1 karena kegiatan belajarnya berupa praktikum dengan mengamati tumbuhan lumut, paku, dan berbiji.

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran Biologi MAN 1 Kudus



Hj. Teguh Larasati Andriani, S. Si, M. Sc.

NIP: 19740929 200501 1 003

SURAT PENUNJUKAN DOSEN PEMBIMBING



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jalan Prof. Dr. H. Hamka Kampus II Ngaliyan Semarang 50185
Telepon (024) 76433366, Website: fst.walisongo.ac.id

Nomor : B.5366/Un.10.8/J.8/PP.00.9/12/2019
Lamp. : -
Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

30 Desember 2019

Yth.

1. Dr. H. Nur Khoiri, M. Ag.
2. Hafidha Asni Akmalia, M. Sc.

UIN Walisongo Semarang

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di Jurusan Pendidikan Biologi, maka Fakultas Sains dan Teknologi menyetujui judul skripsi mahasiswa:

Nama : Faza Khilyatin Ula
NIM : 1503086057
Judul : Efektivitas Model Pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) Untuk Meningkatkan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) Siswa pada Materi *Plantae* Kelas X IPA MAN 1 Kudus

dan menunjuk Bapak/Ibu:

1. Dr. H. Nur Khoiri, M. Ag. sebagai pembimbing metode
2. Hafidha Asni Akmalia, M. Sc sebagai pembimbing materi

Demikian pemberitahuan ini kami sampaikan, atas perkenan dan kerjasama Bapak/Ibu kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.



Tembusan:

1. Dekan FST UIN Walisongo sebagai laporan
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip jurusan

SURAT IJIN RISET



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185

Nomor : B. 227/Un.10.8/D1/TL.00/01/2020 Semarang, 20 Januari 2020
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah MAN 1 Kudus
di Kudus

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

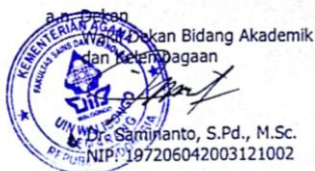
Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Faza Khilyatin Ula
NIM : 1503086057
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Biologi
Judul Skripsi : "EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN* UNTUK MENINGKATKAN *HIGGER ORDER THINKING SKILLS* SISWA PADA MATERI *PLANTAE* KELAS X IPA MAN 1 KUDUS"

Pembimbing : 1. Yulia Romadiastri, S.si., M.Sc
2. Hj. Nadhifah, S.Th.I, M.S.I.

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut di ijinkan melaksanakan Riset di sekolah yang Bapak/Ibu pimpin Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKUKAN PENELITIAN



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN KUDUS
MADRASAH ALIYAH NEGERI 1**

Jl. Conge Ngembalrejo, Bae, Kudus 59322 Telp. / Faks (0291) 434871
Website: www.man01kudus.sch.id, Email : mankudus@kemenag.go.id

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Nomor : B-394/Ma.11.40/TL.00/02/2020

Kepala Madrasah Aliyah Negeri 1 Kudus Kabupaten Kudus menerangkan bahwa :

Nama : Faza Khiliyatin Uia
NIM : 1503086057
Program Studi : Pendidikan Biologi
Tahun Akademik : 2019/2020
Perguruan Tinggi : Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Telah Melaksanakan Penelitian di MAN 1 Kudus dengan judul "Efektivitas Model Pembelajaran Predict. Observe, Explain untuk meningkatkan Higher Order Thinking Siswa pada Materi Plantae Kelas X IPA MAN 1 Kudus", Pada tanggal : 28 Januari s.d. 18 Februari 2020.

Demikian surat keterangan ini dibuat. untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.



Kudus, 24 Februari 2020

Kepala

Sutanto

DOKUMENTASI



Gambar 6. 1 Pelaksanaan *Pre test*



Gambar 6. 2 Pelaksanaan *Post test*



Gambar 6. 3 Kegiatan Pembelajaran di Kelas
Kontrol (X MIPA 2)



Gambar 6. 5 Pesentasi Perwakilan Kelompok di Kelas Kontrol (X MIPA 2)



Gambar 6. 4 Pemantauan Kegiatan Diskusi Kelas Kontrol (X MIPA 2)



Gambar 6. 6 Kegiatan Pembelajaran di Kelas Eksperimen (X MIPA 1)



Gambar 6. 7 Kegiatan Observasi Tumbuhan Paku Kelas Eksperimen (X MIPA 1)



Gambar 6. 8 Kegiatan Observasi
Tumbuhan Lumut Kelas Eksperimen
(X MIPA 1)



Gambar 6. 9 Kegiatan Oservasi
Tumbuhan Berbiji Kelas Eksperimen
(X MIPA 1)

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Faza Khilyatin Ula
2. Tempat, Tanggal Lahir : Kudus, 22 Desember 1997
3. Alamat Rumah : Ngembalrejo RT 02 RW 04,
Kec. Bae, Kab. Kudus
4. Email : fazaula@gmail.com
5. No. Hp : 085226411089

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. TK Darul Ulum
 - b. MI Darul Ulum 02
 - c. MTs Negeri 1 Kudus
 - d. MAN 2 Kudus
 - e. UIN Walisongo Semarang
2. Pendidikan Non-Formal
 - a. TPQ Al-Ma'roef Ngembalrejo

Semarang, 15 Oktober 2021

Penulis,



Faza Khilyatin Ula

NIM: 1503086057