

**PENGARUH MODEL POE (*PREDICT, OBSERVE, EXPLAIN*)
TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS DALAM
PEMBELAJARAN BIOLOGI DI SMA MUHAMMADIYAH 1
PALEMBANG**



SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna Memperoleh Gelar
Sarjana Pendidikan (S.Pd.)**

Oleh

EZIS LATIPA

NIM. 13222040

Program Studi Pendidikan Biologi

**FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) RADEN FATAH
PALEMBANG**

2018

HALAMAN PERSETUJUAN

Hal : Pengantar Skripsi

Kepada Yth.

Bapak Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah
dan Keguruan

UTN Raden Fatah Palembang

Di

Palembang

Assalamu'alaikum Wr Wb

Setelah melalui proses bimbingan, arahan dan koreksian baik dari segi isi maupun teknik penulisan terhadap skripsi saudara:

Nama : Ezis Latifa

NIM : 1322040

Program : S1 Pendidikan Biologi

Judul : Pengaruh Model POE (*Predict, Observe, Explain*) terhadap Keterampilan Proses Sains dalam Pembelajaran Biologi di SMA Muhammadiyah 1 Palembang

Maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara tersebut telah dapat diajukan dalam sidang skripsi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UTN Raden Fatah Palembang.

Demikian harapan kami dan atas perhatiannya diucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr Wb

Pembimbing I

Dra. Nurfaeli, M.Pd.I
NIP. 196311021990032001

Palembang, 12 Maret 2018

Pembimbing II

Yustina Hapida, S.Pd. M.Kes
NIK. 1605021171/BLU

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi Berjudul:

**PENGARUH MODEL POE (*PREDICT, OBSERVE, EXPLAIN*) TERHADAP
KETERAMPILAN PROSES SAINS DALAM PEMBELAJARAN BIOLOGI DI
SMA MUHAMMADIYAH 1 PALEMBANG**

**Yang ditulis oleh saudara Ezis Latifa NIM 13222040
Telah dimunaqosahkan dan dipertahankan
Didepan panitia penguji skripsi
Pada tanggal 14 Maret 2018**

**Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu syarat guna memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)**

**Palembang 14 Maret 2018
Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang
Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan**

Panitia Penguji Skripsi

Ketua Penguji



**(Dr. Indah Wigati, M.Pd.)
NIP. 19770703 200710 2 004**

Sekretaris Penguji



**(Dini Afriansyah, M.Pd)
NIK. 1672030404900001**

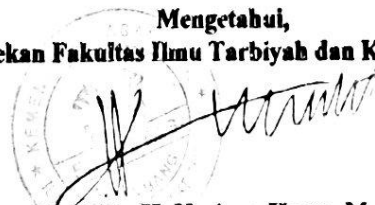
**Penguji Utama : Dr. Irfan Falehudin, M.Si
NIP. 19711002 199003 1 002**



Anggota Penguji : Asnilawati, M.Kes



**Mengetahui,
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan**



**Prof. Dr. H. Kasinyo Harto, M.Ag
NIP. 197109111997031004**

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Dia memberikan hikmah kepada siapa yang Dia kehendaki. Barang siapa yang diberi hikmah, sesungguhnya dia telah diberikan kebaikan yang banyak.

Dan tidak ada yang dapat mengambil pelajaran kecuali orang-orang yang mempunyai akal sehat (Q.S. Al-baqarah (2): 269)

Waktu tidak akan menunggumu untuk siap menjalani proses apapun itu, Tapi kamu yang harus berpacu dengan waktu untuk menyelesaikan prosesnya.

Jika orang-orang berpikir kau bodoh karena terlalu baik, abaikan saja berarti orang tersebut tak begitu memahami arti ketulusan hati dan berprasangka baik.

Rencana Allah selalu berakhir baik, jika belum baik berarti belum berakhir.

***Alhamdulillahirabbil'alaamiin, senantiasa bersyukur ke hadirat Allah SWT
saya mempersembahkan karya sederhana ini untuk:***

Allah SWT, yang selalu memberi rahmat dan hidayah-Nya
Kedua orang tuaku Ruswani dan Marliahati sosok yang paling berharga dalam hidupku. Terima kasih untuk cinta, kasih sayang, doa, dukungan, bimbingan, nasihat, pelajaran, pengorbanan yang tak terhingga yang selalu kalian berikan dalam setiap langkah hidupku.

Kakakku tercinta Evin Iriansyah, S.H yang telah memberikan semangat, doa, dan dukungan

Saudaraku tercinta Mesa Lica dan Rangga Anggia yang telah memberikan semangat, doa, dan dukungan

Ayukku tercinta Irana Yunita, S.Pd yang telah memberikan semangat, doa, dan dukungan

Almamaterku tercinta Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang Program Studi Pendidikan Biologi
Beribu terimakasih kuucapkan.

Atas segala kekhilafan salah dan kekuranganku, kurendahkan hati serta diri menjabat tangan meminta maaf tercurah.

Skripsi ini ku persembahkan. -by' Ezis

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ezis Latipa
Tempat dan Tanggal Lahir : Paldas, 19 Februari 1995
Program Studi : Pendidikan Biologi
NIM : 13 222 040

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Seluruh data, informasi, interpretasi, serta pernyataan dalam pembahasan dan kesimpulan yang disajikan dalam karya ilmiah ini, kecuali yang disebutkan sumbernya adalah merupakan hasil pengamatan, penelitian, pengolahan, serta pemikiran saya dengan pengarahannya dari para pembimbing yang ditetapkan.
2. Karya ilmiah yang saya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik, baik di Universitas Islam Negeri Raden Fatah maupun perguruan tinggi lainnya.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya dan apabila dikemudian hari ditemukan adanya bukti ketidakbenaran dalam pernyataan di atas, maka saya bersedia menerima sanksi akademis berupa pembatalan gelar yang saya peroleh melalui pengajuan karya ilmiah ini.

Palembang, Maret 2018
Yang membuat pernyataan,



Ezis Latipa
NIM. 13222040

ABSTRACT

This research was based on learning that leads to the activities of a scientific nature from teaching to engaging students directly in teaching and learning activities, as well as emphasize the learning process. This study aimed to determine the effect of POE model (*Predict, Observe, Explain*) on the science process skills of Muhammadiyah 1 Palembang SMA students. This research method Quasi Experiment design research *Nonequivalent Control Group Design*. The population in this study is the entire class XI SMA Muhammadiyah 1 Palembang consisting of 7 classes totaling 306 students. Sampling was used by Random sampling technique. The sample of this study class XI.3 amounted to 33 students as experimental class and class XI. 2 which had to 33 students as control class. The data was collected using the observation sketches of the science and test (*pretest-posttest*) process that have been tested for validation using *Aiken's V* formula. The results of this study indicated that the average of students' science process skill through the observation sheet in the experimental class in 2 labs is 77,75 % with good category. While in the control class the percentage of science process skill students 56, 0% with enough category. The result of posttest experimental class 75,7% with good category and control class 58,7% with enough category. N-Gain *pretest-posttest* science process skills An increase in the experimental class of 0.53 belonging to the moderate category and control class of 0.23 belonging to the low category. The results of data analysis using t-test with a significant level of 0.05 obtained t count = 2.630 while ttabel = 1.671 seen that $t_{hitung} > t_{tabel}$. Therefore (H_a) is accepted and (H_0) is rejected so it can be concluded that the POE model (*Predict, Observe, Explain*) effect on students' science process skill

Keywords: POE Model (*Predict, Observe, Explain*); Skills of the science process.

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh pembelajaran yang mengarahkan pada kegiatan yang bersifat ilmiah dari mengajarkan siswa menjadi langsung mengikutsertakan siswa dalam kegiatan belajar mengajar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model POE (*Predict, Observe, Explain*) terhadap keterampilan proses sains siswa SMA Muhammadiyah 1 Palembang. Metode penelitian ini *Quasi Eksperiment* desain penelitian *Nonequivalent Control Group Design*. Populasi pada penelitian ini seluruh kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Palembang yang terdiri dari 7 kelas yang berjumlah 306 siswa. Pengambilan sampel digunakan dengan menggunakan teknik *Random sampling*. Sampel penelitian ini kelas XI.3 berjumlah 33 siswa sebagai kelas eksperimen dan kelas XI. 2 berjumlah 33 siswa sebagai kelas kontrol. Pengambilan data menggunakan lembar observasi keterampilan proses sains dan tes (*pretest-postest*) yang telah diuji validasinya dengan menggunakan rumus *Aiken's V*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata keterampilan proses sains siswa melalui lembar observasi pada kelas eksperimen dalam 2 praktikum yaitu 77, 75 % dengan kategori baik. Sedangkan pada kelas kontrol persentase keterampilan proses sains siswa 56, 0% dengan kategori cukup. Hasil *postest* kelas eksperimen 75,7 % dengan kategori baik dan kelas kontrol 58,7 % dengan kategori cukup. N-Gain *pretest-postest* keterampilan proses sains Peningkatan pada kelas eksperimen sebesar 0,53 yang termasuk ke dalam kategori sedang dan kelas kontrol sebesar 0,23 yang termasuk ke dalam kategori rendah. Hasil analisis data menggunakan uji-t dengan taraf signifikan 0,05 diperoleh $t_{hitung} = 2.630$ sedangkan $t_{tabel} = 1.671$ terlihat bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$. Oleh karena itu $(H)_a$ diterima dan $(H)_0$ ditolak dengan demikian dapat disimpulkan bahwa model POE (*Predict, Observe, Explain*) berpengaruh terhadap keterampilan proses sains siswa.

Kata Kunci : Model POE (*Predict, Observe, Explain*); Keterampilan proses sains.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah rabbil'alamin, Puji dan Syukur kehadiran Allah SWT karena akhirnya skripsi ini bisa terselesaikan dengan baik tepat pada waktunya. Shalawat teriring salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga dan pengikutnya yang selalu dijadikan tauladan dan tetap istiqamah di jalannya.

Skripsi berjudul "Pengaruh Model POE (*Predict, Observe, Explain*) terhadap Keterampilan Proses Sains dalam Pembelajaran Biologi di SMA Muhammadiyah 1 Palembang" dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi dan memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Biologi (S.Pd) di Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN raden Fatah Palembang.

Tidak lupa penulis mengucapkan terimakasih atas bantuan yang diberikan selama penyusunan Skripsi ini kepada

1. Bapak Prof. Drs. H.M. Sirozi, M.A, Ph.D selaku Rektor UIN Raden Fatah Palembang.
2. Bapak Prof. Dr. Kasinyo Harto, M.Ag sebagai Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang.
3. Ibu Dr. Indah Wigati, M.Pd.I sebagai ketua Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang.
4. Ibu Ibu Dra. Nurlaeli, M.Pd.I sebagai Dosen Pembimbing I, Ibu Yustina Hapida, M.Kes sebagai Dosen Pembimbing II yang selalu tulus dan ikhlas untuk membimbing dalam penulisan dan penyelesaian skripsi ini.
5. Bapak Dr. Irham Falahudin, M. Si dan Ibu Asnilawati, M.Kes sebagai Dosen Penguji, yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyempurnaan skripsi ini
6. Bapak/ibu Dosen Fakultas Tarbiyah UIN Raden Fatah Palembang yang telah sabar mengajar dan memberikan ilmu selama kuliah di UIN Raden Fatah Palembang
7. Staf Karyawan Perpustakaan umum dan perpustakaan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang yang telah membantu memfasilitasi kemudahan dalam mencari literatur untuk skripsi ini.
8. Kepala Sekolah SMA Muhammadiyah 1 Palembang Bapak Rosidi, S.Pd yang telah memberikan izin kepada peneliti untuk melakukan penelitian, dan seluruh dewan guru khususnya Ibu Hepi Yuspita, S.Pd selaku guru Biologi yang telah membantu penulis melaksanakan penelitian, serta siswa dan siswi SMA Muhammadiyah 1 Palembang dan siswa/i kelas XI.2 dan XI.3
9. Teristimewa untuk orang tua peneliti Bapak Ruswani dan Ibu Marliahati yang selalu memberikan doa, melimpahkan cinta dan kasih sayang serta memberi dukungan moril maupun materil kepada penulis. Tak lupa saudara tercinta Evin

Iriansyah, S.H, terimakasih untuk sabarnya, semua yang engkau berikan serta Mesa Lica dan Irana Yunita, S.Pd yang selalu memberikan semangat dan dukungan. Terimakasih dan semoga bisa membuat kalian bangga.

10. Teman-teman seperjuanganku (Ayu dara kharisma, Suaibah, Evi Eriska, Sutri Liana, Dahlia Nova Sari, Elly Diniarti, Fera Agustin) terimakasih atas bantuan, doa dan semangatnya.
11. Sahabat-sahabat peneliti Helmi Safitri, Regina Buana Persada, Ardilla, Fori Yulianti, M.Idris Al-hadat. Terimakasih untuk segala canda dan tawa yang kalian ciptakan serta ketersediaannya dalam memberikan dukungan, kasih dan sayang serta perhatian kepada peneliti.
12. Teman-teman seperjuangan Jurusan Pendidikan Biologi terutama Biologi I angkatan 2013, teman-teman KKL 2016, teman-teman PPLK II SMA Muhammadiyah I Palembang, teman-teman KKN 67 kelompok 58. Terima kasih atas kebersamaan selama perkuliahan, serta dukungan semangat dan perhatian yang telah diberikan kepada penulis.

Ucapan terimakasih juga ditunjukan kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini. Mudah-mudahan semua bantuan, semangat, dukungan, bimbingan, masukan dan doa yang telah diberikan kepada penulis menjadi berkah dan rahmat dari Allah SWT. Aamiin yaa robbal'amin.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan, karena penulis mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun agar dapat digunakan demi perbaikan Skripsi ini nantinya.

Akhirnya, penulis juga berharap agar skripsi ini akan memberikan banyak manfaat bagi yang membacanya.

Palembang Mei 2018
Peneliti,



Ezis Latipa

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang.....	1
B. Batasan Masalah.....	5
C. Rumusan Masalah	6
D. Tujuan Penelitian.....	6
E. Manfaat Penelitian	6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Model Pembelajaran.....	8
B. Model Pembelajaran POE (<i>Predict Observe Explain</i>).....	9
C. Langkah-langkah Model Pembelajaran POE	12
D. Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran POE	13
E. Keterampilan Proses Sains	14
F. Komponen Keterampilan Proses Sains.....	17
G. Penilaian Keterampilan Proses Sains	25
H. Hubungan Model POE dengan Keterampilan Proses Sains	30

I. Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan	32
J. Hasil Penelitian Relevan	41
K. Hipotesis Penelitian	

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat.....	46
B. Jenis Penelitian.....	46
C. Desain Penelitian	46
D. Variabel Penelitian	47
E. Definisi Operasional Variabel	48
F. Populasi dan Sampel	49
G. Prosedur Penelitian	50
H. Teknik Pengumpulan Data	52
I. Teknik Analisis Data	54

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian.....	66
1. Data Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains Peserta didik	66
2. Data Hasil Tes Keterampilan Proses Sains Peserta didik	70
3. Pengujian Hipotesis	74
B. Pembahasan	79

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan.....	91
B. Saran	91

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Ragam Jenis Keterampilan Proses Sains	18
Tabel 2. Keterampilan Proses Sains Dan Indikator	22
Tabel 3. Perbedaan Tumbuhan Monokotil Dan Dikotil.....	41
Tabel 4. <i>Nonequivalent Control Group Design</i>	47
Tabel 5. Populasi Penelitian.....	49
Tabel 6. Sampel Penelitian.....	50
Tabel 7. Rentang Nilai Validitas	55
Tabel 8. Uji Validasi Pakar Mengenai RPP	56
Tabel 9. Data Pengelompokkan No Item Berdasarkan Kriteria.....	56
Tabel 10. Uji Validasi Pakar Mengenai LKS.....	57
Tabel 11. Data Pengelompokkan No Item Berdasarkan Kriteria.....	57
Tabel 12. Uji Validasi Pakar Mengenai Lembar Observasi Ranah Keterampilan.....	58
Tabel 13. Data Pengelompokkan No Item Berdasarkan Kriteria.....	58
Tabel 14. Interpretasi Validitas	59
Tabel 15. Interpretasi Reliabilitas	60
Tabel 16. Interpretasi Indeks Kesukaran Botir Soal	61
Tabel 17. Tingkat Kesukaran Butir Soal <i>Pretest-Posttest</i>	61
Tabel 18. Interpretasi Daya Pembeda	62
Tabel 19. Daya Pembeda Butir Soal <i>Pretest-Posttest</i>	62
Tabel 20. Interpretasi Rata-Rata N-Gain	65
Tabel 23. Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol Praktikum 1	67

Tabel 24. Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains Eksperimendan Kelas Kontrol Praktikum 2	69
Tabel 25. Data Tes Keterampilan Proses Sains Awal (<i>Pre-Test</i>)	71
Tabel 26. Data Tes Keterampilan Proses Sains Akhir (<i>Post-Test</i>)	72
Tabel 27. Gain Keterampilan Proses Sains	75
Tabel 28. Uji Normalitas Data Nilai Peserta Didik	76
Tabel 29. Uji Homogenitas Data Nilai Peserta Didik	77
Tabel 30. Hasil Uji Hipotesis (Uji-T)	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Jaringan Epidermis	35
Gambar 2. Jaringan Parenkim	35
Gambar 3. Jaringan Sklerenkim	36
Gambar 4. Jaringan Kolenkim	36
Gambar 5. Jaringan Pengakut Xilem	37
Gambar 6. Jaringan Pengakut Floem	38
Gambar 7. Morfologi Dan Anatomi Akar	39
Gambar 8. Batang Monokotil Dan Dikotil	40
Gambar 9. Bentuk Tulang Daun Dan Anatomi Daun	41
Gambar 10. Observasi Keterampilan Proses Sains Praktikum Pertama	68
Gambar 11. Observasi Keterampilan Proses Sains Praktikum Kedua	70
Gambar 12. <i>Pre-Test</i> Keterampilan Proses Sains	72
Gambar 13. <i>Post-Test</i> Keterampilan Proses Sains	74
Gambar 14. Uji Gain Keterampilan Proses Sains Peserta Didik	75

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Silabus Pembelajaran	99
Lampiran 2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen	103
Lampiran 3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol.....	124
Lampiran 4. Lembar Kerja Siswa (LKS) Kelas Eksperimen.....	142
Lampiran 5. Lembar Kerja Siswa (LKS) Kelas Kontrol.....	151
Lampiran 6 Kisi-Kisi Pengamatan Lembar Observasi KPS	161
Lampiran 7 Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains	167
Lampiran 8. Kisi- Kisi Tes Keterampilan Proses Sains.....	175
Lampiran 9. Lembar Soal Tes Keterampilan Proses Sains.....	178
Lampiran 10. Perhitungan Validitas Perangkat Pembelajaran	185
Lampiran 11. Daftar Hasil Nilai Tes Keterampilan Proses Sains.....	187
Lampiran 12. Persentase Per-Indikator Hasil Observasi KPS.....	191
Lampiran 13. Perhitungan Analisis Data Observasi Keterampilan Proses Sains (Normalitas, Homogenitas, Uji-T)	196
Lampiran 14. Foto Kegiatan Penelitian	199

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan memiliki peran penting bagi kemajuan sebuah bangsa dan negara. Pada abad 21 ini negara di dunia berlomba-lomba untuk terus meningkatkan kualitas dunia pendidikannya. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk mempunyai Sumber Daya Manusia (SDM) yang berkualitas tinggi dan memiliki daya saing yang tinggi. Oleh karena itu, pendidikan adalah usaha sadar untuk menumbuhkembangkan potensi Sumber Daya Manusia (SDM) melalui kegiatan pembelajaran. Peranan pendidikan adalah menyiapkan generasi masa depan yang lebih baik dari sekarang. Oleh karena itu, pendidikan formal merupakan salah satu wahana dalam membangun Sumber Daya Manusia yang dengan cepat mampu menjawab tantangan kehidupan secara kritis, kreatif dan inovatif (Purwanto, 2013).

Salah satu cara untuk meningkatkan kualitas Sumber Daya Manusia (SDM) pada sebuah negara yaitu melalui pengembangan proses pendidikan yang berbasis sains. Hal tersebut dikarenakan sains merupakan disiplin ilmu yang berhubungan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga sains bukan hanya kumpulan pengetahuan berupa fakta-fakta, konsep-konsep maupun prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan. Secara hakikat sains menurut Tursinawati (2013) bahwa hakikat sains memiliki tiga komponen yaitu komponen produk, proses, dan sikap. Sains sebagai produk menunjukkan sekumpulan pengetahuan yang berupa fakta, konsep, prinsip dan hukum tentang gejala alam. Sains sebagai proses merupakan serangkaian kegiatan terstruktur dan sistematis yang

dilakukan untuk menemukan konsep, prinsip dan hukum tentang gejala alam. Sains juga dinyatakan sebagai sikap, karena diharapkan mampu memberikan karakter pada siswa.

قَالَ النَّبِيُّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ: كُنْ عَالِمًا أَوْ مُتَعَلِّمًا أَوْ مُسْتَمِعًا أَوْ مُجِبًّا وَلَا تَكُنْ خَامِسًا
فَتُهْلِكَ (رَوَاهُ النَّبِيَهَق)

Telah bersabda Rasulullah SAW :”Jadilah engkau orang yang berilmu (pandai) atau orang yang belajar, atau orang yang mendengarkan ilmu atau yang mencintai ilmu. Dan janganlah engkau menjadi orang yang kelima maka kamu akan celaka (H.R Baehaqi)

Sabda Rasul SAW menjelaskan bahwa Rasulullah memerintahkan umatnya menjadi *alim* (orang berilmu, guru, pengajar), menjadi *muta’ammilan* (orang yang menuntut ilmu, murid, pelajar, santri) atau menjadi pendengar yang baik dan pencinta ilmu. Rasul SAW menegaskan, jangan jadi orang kelima (*khomisan*), yaitu tidak jadi guru, murid, pendengar, juga simpatisan. Celakalah golongan kelima ini. Dalam hal ini ditegaskan bahwa jadilah pengajar agar biasa membagi ilmunya dan memperbaiki sumber daya manusia melalui kegiatan pembelajaran, jadilah seorang pelajar yang mencari pengetahuan dan ingin belajar, jadilah pendengar yang mempunyai rasa ingin tahu terhadap ilmu pengetahuan dan jadilah pencinta ilmu seperti ulama, syekh yang mengkaji ilmu pengetahuan. pada ayat tersebut telah dijelaskan bahwa salah satu usaha untuk menumbuhkembangkan potensi sumber daya manusia (SDM) melalui kegiatan pembelajaran.

Menurut Depdiknas (2006) Pembelajaran IPA atau sains di sekolah berdasarkan kurikulum menekankan pada penguasaan kompetensi melalui serangkaian proses ilmiah. Dalam buku panduan penyusunan kurikulum tingkat satuan pendidikan, proses pembelajaran IPA diarahkan dalam mencari tahu dan berbuat untuk membantu peserta didik memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang diri dan alam sekitar. Biologi sebagai salah satu bidang IPA menyediakan berbagai pengalaman belajar untuk memahami konsep dan proses ilmiah. Karena itu, menurut BSNP (2006) pembelajaran IPA khususnya biologi menekankan pada pemberian pengalaman belajar secara langsung melalui penggunaan dan pengembangan keterampilan proses dan sikap ilmiah. Sesuai dengan salah satu tujuan pembelajaran biologi adalah dapat memupuk sikap ilmiah yaitu jujur, objektif, terbuka, ulet, kritis, dan dapat bekerjasama dengan orang lain.

Berdasarkan hasil observasi pada hari Rabu, 7 Desember 2016 yang telah dilakukan di SMA Muhammadiyah 1 Palembang, pada pembelajaran Biologi di sekolah lebih cenderung menekankan pada aspek produk, sedangkan untuk aspek proses guru jarang sekali mengajak siswa untuk melakukan kegiatan praktikum. Dampaknya terlihat hanya mementingkan hasil dari produk dibandingkan dari hasil proses. Hasil wawancara pada hari Selasa, 27 Desember 2016 dengan salah satu guru Biologi di kelas XI guru belum pernah menerapkan model ataupun metode dalam kegiatan pembelajaran, belum mengenal istilah keterampilan proses sains, dan jarang melakukan praktikum. Selain itu hasil wawancara juga bahwa guru sulit untuk memunculkan kegiatan pendekatan saintifik (mengamati, menanya,

mengumpulkan informasi, mengasosiasi, mengkomunikasikan) dalam satu kali pertemuan.

Secara umum di SMA Muhammadiyah 1 Palembang sudah memiliki hasil yang cukup baik secara produk namun secara proses para siswa belum terbiasa melakukan kegiatan praktikum dikarenakan kurangnya pelaksanaan untuk melakukan kegiatan tersebut. Hasilnya keterampilan proses sains (KPS) yang dimiliki siswa masih rendah karena, proses pembelajaran yang diterapkan belum mengarah pada keterampilan proses sains pada siswa. Selain itu untuk memperkuat pendekatan saintifik maka diperlukan sebuah model pembelajaran yang membuat pembelajaran mengarah pada kegiatan yang bersifat ilmiah dari mengajarkan siswa menjadi membelajarkan siswa, serta menekankan pada proses belajar.

Model POE adalah model yang mencakup cara-cara yang dapat ditempuh guru untuk membantu peserta didik meningkatkan pemahaman dan psikomotornya (Restami dkk, 2013). Menurut Warsono dan Hariyanto (2014) kegiatan dalam model POE yang meliputi memprediksi (*predict*), mengamati (*observe*), dan menerangkan (*explain*) dapat membentuk struktur kognitif peserta didik menjadi lebih baik, karena kegiatan-kegiatan dalam model ini memberikan kesempatan pada peserta didik untuk belajar secara konkret. Pada pembelajaran dengan model POE, peserta didik diberi kebebasan untuk memprediksi, mengamati, menganalisis dan menarik kesimpulan sendiri sehingga keterampilan proses sains peserta didik juga akan lebih terlihat optimal.

Keterampilan proses sains (KPS) merupakan keterampilan-keterampilan yang dikembangkan dalam pembelajaran sains untuk mencapai tujuan pembelajaran (Bundu, 2016). Keterampilan proses sains (KPS) sendiri sangatlah penting untuk dilatih dan dikembangkan hal ini dikarenakan sebagai keterampilan ilmiah yang dimiliki dan digunakan oleh siswa untuk melakukan berbagai kegiatan ilmiah sehingga menghasilkan sebuah pengetahuan dan pemahaman baru bagi siswa terhadap sebuah konsep maupun teori. Keterampilan proses sains (KPS) sendiri terdiri dari keterampilan dasar (*basic skills*) dan keterampilan terintegrasi (*integrated skills*) (Dimiyati & Mudjiono, 2006). Keterampilan-keterampilan proses biasa terlihat dalam kegiatan yang memusatkan pembelajaran pada peserta didik seperti melakukan eksperimen/praktikum. Model POE merupakan model yang efektif digunakan untuk meningkatkan keterampilan proses sains karena memberikan pengetahuan yang konkret untuk meningkatkan partisipasi aktif dan kreatif dalam pembelajaran (Zulaeha, 2014).

Berdasarkan permasalahan-permasalahan yang telah diuraikan, maka perlu dilakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Model POE (*Predict, Observe, Explain*) terhadap Keterampilan Proses Sains dalam Pembelajaran Biologi di SMA Muhammadiyah 1 Palembang”.

B. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Materi biologi pada penelitian ini adalah struktur dan fungsi sel penyusun jaringan pada tumbuhan
2. Keterampilan proses sains yang dimaksud adalah sembilan aspek KPS yaitu Observasi, berhipotesis, meramalkan, merencanakan percobaan,

menafsirkan, mengajukan pertanyaan, klasifikasi, menerapkan konsep, berkomunikasi. Tahap *predict* yaitu berhipotesis, meramalkan, menafsirkan, tahap *observe* yaitu observasi, melakukan percobaan, dan *explain* yaitu klasifikasi, menerapkan konsep, berkomunikasi.

3. Subjek dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI MIPA SMA Muhammadiyah 1 Palembang

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, dapat dirumuskan permasalahan yaitu: Apakah model POE (*Predict-Observe-Explain*) berpengaruh terhadap keterampilan proses sains siswa SMA Muhammadiyah 1 Palembang

D. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari pelaksanaan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh model POE (*Predict-Observe-Explain*) terhadap keterampilan proses sains dalam Pembelajaran Biologi di SMA Muhammadiyah 1 Palembang.

E. Manfaat Penelitian

Dengan mengadakan penelitian ini, peneliti berharap hasil penelitian akan bermanfaat bagi semua komponen pendidikan pada umumnya dan bagi peneliti sendiri khususnya. Manfaat yang diharapkan adalah :

1. Bagi penulis, merupakan suatu masukan pengetahuan sehingga dapat mempersiapkan diri untuk mengajar lebih baik dan memberikan gambaran

dalam menerapkan model pembelajaran yang baik serta efektif sesuai dengan materi yang akan dipelajari.

2. Bagi siswa, diharapkan dapat memotivasi diri untuk mengerti dan memahami suatu materi serta memotivasi siswa untuk belajar lebih aktif.
3. Bagi guru, pembelajaran dengan menggunakan model POE (*Predict-Observe-Explain*) dapat dijadikan sebagai alternatif dalam melaksanakan kegiatan belajar-mengajar.
4. Bagi sekolah, hasil penelitian diharapkan dapat meningkatkan mutu pendidikan dan kualitas setiap pembelajaran

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Model Pembelajaran

Secara umum model diartikan sebagai kerangka konseptual yang digunakan sebagai pedoman dalam melakukan suatu kegiatan. Dalam pengertian lain, model juga diartikan sebagai barang atau benda sesungguhnya, seperti “*globe*” yang merupakan model belajar mengajar adalah kerangka konseptual dan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan tertentu, berfungsi sebagai pedoman bagi perancang pengajaran, serta para guru dalam merencanakan dan melaksanakan aktivitas belajar mengajar (Majid, 2013).

Sedangkan menurut Suprijono (2011), model adalah landasan praktek pembelajaran hasil penurunan teori psikologi pendidikan dan teori belajar yang dirancang berdasarkan analisis terhadap implementasi kurikulum dan implikasinya pada tingkat operasional di kelas.

Model pembelajaran merupakan bingkai dari penerapan suatu pendekatan, metode, dan teknik pembelajaran. Menurut *Joyce dan Weil* (2010) ada empat kelompok model pembelajaran, yaitu (1) interaksi sosial, (2) pengelolaan informasi, (3) personal humanistik dan (4) modifikasi tingkah laku

Pendapat tentang model pembelajaran oleh para ahli adalah sebagai berikut :

- a. Model pembelajaran menurut Agus Suprijono adalah pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas maupun tutorial.
- b. Menurut Trianto, model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau pola yang dapat digunakan untuk mendesain pola-pola. Mengajar secara tatap muka di dalam kelas atau mengatur tutorial dan untuk menentukan material atau perangkat pembelajaran termasuk di dalamnya buku-buku, film-film, tipe-tipe, program-program media computer dan kurikulum.
- c. Pendapat lain dari *Joyce* dan *Weil* dalam majid mendefinisikan model pembelajaran sebagai suatu rencana atau pola yang dapat digunakan untuk merancang tatap muka di kelas atau pembelajaran tambahan diluar kelas dan untuk menajamkan materi pelajaran.

Jadi model pembelajaran adalah suatu teori yang dirancang untuk mendesain proses belajar mengajar didalam kelas, baik dari segi alat-alat yang dibutuhkan, strategi, dan juga kurikulum guna membantu siswa untuk mencapai tujuan dalam pembelajaran.

B. Model pembelajaran POE (*Predict Observe Explain*)

Model pembelajaran ini pertama kali dikembangkan dan diperkenalkan oleh *White* dan *Gunstone* sebagai pembelajaran yang efisien untuk menimbulkan ide atau gagasan dan melakukan diskusi dari ide siswa. Model ini bertujuan untuk mengungkap kemampuan siswa dalam melakukan *predict* (prediksi), *observe* (pengamatan) dan *explain* (penjelasan). Model ini akan berhasil dengan baik jika para siswa diberi kesempatan untuk mengamati

demonstrasi baik yang dilakukan oleh guru atau oleh temannya sendiri yang ditunjuk oleh guru (Warsono, 2014).

Menurut Nurjannah (2009) penguasaan konsep siswa yang belajar dengan menggunakan model pembelajaran *Predict Observe Explain* lebih baik dibandingkan dengan menggunakan model pembelajaran konvensional. Model pembelajaran *Predict Observe Explain* menggunakan tiga langkah utama yang harus dilakukan adalah kemampuan memprediksi yaitu membuat dugaan terhadap suatu peristiwa. Setelah itu, guru menuliskan apa yang diprediksi siswa. Untuk menjawab pertanyaan tersebut guru mengajak siswa melakukan kegiatan observasi yaitu melakukan pengamatan melalui percobaan. Guru membimbing siswa melakukan kegiatan percobaan dengan menggunakan data yang dihasilkan untuk disimpulkan. Kesimpulan yang diperoleh kemudian dicocokkan dengan prediksi siswa. Apabila tepat, maka siswa semakin yakin dengan konsep yang mereka kuasai. Namun apabila prediksi tidak tepat, maka guru akan membantu siswa menemukan penjelasan. Dengan demikian siswa dapat memperbaiki kesalahan konsep dalam diri mereka masing-masing.

Model pembelajaran POE merupakan salah satu model pembelajaran yang dikembangkan dengan menggunakan langkah-langkah prediksi (*predict*), observasi (*observe*), dan menjelaskan (*explain*) yang bertujuan agar siswa mampu menemukan pengetahuan secara sendiri berdasarkan pengalamannya. Urutan *predict-observe-explain* sangat penting untuk meningkatkan pemahaman siswa akan ide-ide saintifik. Strategi POE dapat mendorong peserta didik lebih aktif dan komunikatif (Juniati, 2009).

Menurut Rong Hsu (2004 “dalam” Restami dkk, 2013) model POE melibatkan penggambaran situasi siswa dalam memprediksikan dan mengenal tentang apa yang akan terjadi ketika perubahan dibuat, dalam membuat alasan mengenai prediksi diperlukan observasi dan mencocokkan hasil prediksi dan pengamatan.

Jadi Model pembelajaran POE merupakan model pembelajaran dimana guru menggali pemahaman peserta didik dengan cara meminta peserta didik melaksanakan tiga tugas utama yaitu memprediksi, mengamati, dan memberikan penjelasan. Melalui ketiga kegiatan tersebut diharapkan siswa paham dan dapat mengaplikasikan pengetahuannya dalam kehidupan nyata.

Menurut Yunita (2012) model pembelajaran *Predict Observe Explain* adalah singkatan dari *Prediction, Observation, and Explanation*. Model pembelajaran ini sering disebut model pembelajaran untuk menggali pemahaman siswa dengan cara meminta siswa untuk melaksanakan tiga tugas utama yaitu:

1. Prediksi (*Prediction*)

Membuat prediksi atau dugaan merupakan langkah pertama dalam pembelajaran POE. Guru memberikan sebuah persoalan kepada siswa, kemudian siswa merumuskan dugaan berdasarkan persoalan tersebut. Siswa diberi kebebasan seluas-luasnya dalam memberikan prediksi. Mereka juga harus mempersiapkan alasan atas prediksi yang mereka ungkapkan. Dalam langkah ini guru dapat mengetahui seberapa besar pemahaman siswa terhadap pelajaran yang sedang diajarkan.

2. Observasi (*Observation*)

Langkah kedua dalam pembelajaran POE adalah melakukan observasi, siswa diajak melakukan percobaan, mengamati, atau melakukan pengukuran. Tujuan utama dilakukannya observasi adalah mencari tahu jawaban dari prediksi yang diberikan siswa. Dalam langkah ini guru dapat mengetahui kemampuan siswa dalam mempersiapkan alat dan bahan, dan menggunakan sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran.

3. Penjelasan (*Explanation*)

Langkah terakhir membuat penjelasan, siswa diberi kesempatan untuk menjelaskan hasil observasi dan kesesuaiannya dengan prediksi awal. Apabila prediksi benar, maka siswa akan yakin dengan konsepnya. Namun, apabila prediksi siswa tidak benar maka guru akan membantu siswa dalam mencari penjelasan. Dengan demikian siswa akan menemukan jawaban dari persoalan yang sedang dipelajari.

C. Langkah-Langkah Model Pembelajaran POE

Menurut warsono (2014) langkah-langkah pembelajaran model pembelajaran *predict observe explain* umumnya adalah sebagai berikut:

1. Siswa dibagi dalam kelompok-kelompok kecil berkisar antara 3-8 orang bergantung pada jumlah siswa dalam kelas serta tingkat kesukaran materi ajar. Semakin sukar, semakin diperlukan jumlah siswa yang lebih besar dalam kelompok tersebut agar diperoleh buah pikiran yang lebih variatif.
2. Siapkan demonstrasi yang terkait dengan topik yang akan dipelajari. Upayakan agar kegiatan ini dapat membangkitkan minat siswa, sehingga mereka akan berupaya melakukan observasi dengan cermat.

3. Jelaskan kepada siswa yang sedang anda lakukan.

Langkah 1: melakukan prediksi (*predict*)

- a. Mintalah kepada para siswa secara perorangan menuliskan prediksinya tentang apa yang akan terjadi.
- b. Tanyakanlah kepada mereka tentang apa yang mereka pikirkan terkait apa yang akan mereka lihat dan mengapa mereka berpikir seperti itu.

Langkah 2: melakukan observasi (*observation*)

- a. Laksanakan sebuah demonstrasi.
- b. Sediakan waktu yang cukup agar mereka dapat fokus pada observasinya.
- c. Mintalah para siswa menuliskan apa yang mereka amati.

Langkah 3: menjelaskan (*explain*)

- a. Mintalah siswa memperbaiki atau menambahkan penjelasan kepada hasil observasinya.
- b. Setelah setiap siswa siap dengan makalah untuk penjelasan, laksanakan diskusi kelompok.

D. Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran POE

Menurut warsono (2014) kelebihan dan kekurangan teknik pembelajaran *predict observe explain* antara lain sebagai berikut:

1. Kelebihan Teknik Pembelajaran *Predict Observe Explain*:

- a. Dapat membuat pelajaran menjadi lebih jelas dan konkret dengan meminta siswa menggali pengetahuannya sendiri atas apa yang dia tahu serta diperkuat oleh hasil pengamatan yang dilakukan.

- b. Siswa lebih mudah memahami apa yang dipelajari.
- c. Proses pengajaran lebih menarik.
- d. Siswa dirangsang untuk aktif mengamati, menyesuaikan antara teori dengan kenyataan.

2. Kekurangan Model Pembelajaran *Predict Observe Explain*:

- a. Memerlukan kesiapan dan keterampilan dari guru dan siswa.
- b. Fasilitas seperti peralatan, tempat dan yang lainnya harus selalu tersedia dengan baik.
- c. Memerlukan kesiapan dan perencanaan yang matang di samping memerlukan waktu yang cukup panjang.

E. Keterampilan Proses Sains

1. Pengertian Keterampilan proses sains

Keterampilan proses sains adalah semua keterampilan yang diperlukan untuk memperoleh, mengembangkan, dan menerapkan konsep-konsep, hukum-hukum, dan teori-teori IPA, baik berupa keterampilan mental, keterampilan fisik (*manual*) maupun keterampilan sosial (Rustaman, 2005).

Keterampilan proses sains melibatkan keterampilan-keterampilan kognitif atau intelektual, manual dan sosial. Keterampilan kognitif atau intelektual terlibat karena dengan melakukan keterampilan proses siswa menggunakan pikirannya. Keterampilan manual jelas terlibat dalam keterampilan proses karena mungkin mereka melibatkan penggunaan alat dan bahan, pengukuran, penyusunan atau perakitan alat. Dengan keterampilan sosial dimaksudkan bahwa mereka berinteraksi dengan

sesamanya dalam melaksanakan kegiatan belajar-mengajar (Rustaman, 2005). Rangkaian keterampilan proses menurut Rustaman (2003) antara lain mengamati, menggolongkan, menafsirkan, meramalkan, menerapkan, merencanakan penelitian, dan mengkomunikasikan.

Lebih lanjut menurut Hayati (2013) keterampilan proses sains adalah kemampuan siswa untuk menerapkan metode ilmiah dalam memahami, mengembangkan dan menemukan ilmu pengetahuan. Keterampilan proses sains sangat penting bagi setiap siswa sebagai bekal untuk menggunakan metode ilmiah dalam mengembangkan sains serta diharapkan memperoleh pengetahuan baru atau mengembangkan pengetahuan yang telah dimiliki”.

Sejalan dengan pandangan tersebut, Wolfinger (1994 “dalam” Mahamod dan Mustapha, 2007) juga berpendapat bahwa “*Science process skills are the technique used by the scientist in gaining information. In essence, these are the skills and technique that the scientist in the laboratory of field uses as he or she gains new information about the world. Translated into the classroom, the science process skills are the techniques that children that use in gaining information on a first-hand basis from their activities*”. Keterampilan proses sains adalah teknik yang digunakan oleh para ilmuwan untuk memperoleh informasi. Pada dasarnya, keterampilan proses sains ini adalah keterampilan dan teknik yang digunakan oleh ilmuwan di laboratorium untuk memperoleh informasi baru tentang dunia. Jika diterjemahkan dalam lingkungan pembelajaran di kelas, keterampilan proses sains adalah teknik yang

digunakan anak-anak dalam memperoleh informasi melalui tangan pertama (*first-hand*) dari kegiatan yang mereka lakukan.

Keterampilan proses sains terdiri atas keterampilan-keterampilan dasar (*basic skills*) dan keterampilan-keterampilan terintegrasi (*integrated skills*). Keterampilan-keterampilan dasar meliputi enam keterampilan, yakni: mengobservasi, mengklasifikasi, memprediksi, mengukur, menyimpulkan, mengomunikasikan. Sedangkan keterampilan-keterampilan terintegrasi terdiri atas: mengidentifikasi variabel, membuat tabulasi data, menyajikan data dalam bentuk grafik, menggambarkan hubungan antar variabel, mengumpulkan dan mengolah data, menganalisis penelitian, menyusun hipotesis, mendefinisikan variabel secara operasional, merancang penelitian dan melaksanakan eksperimen (Dimiyati dan Mudjiono, 2009).

Diungkapkan pula oleh Semiawan (1992) bahwa keterampilan proses sains adalah keterampilan fisik dan mental terkait dengan kemampuan-kemampuan yang mendasar yang dimiliki, dikuasai dan diaplikasikan dalam suatu kegiatan ilmiah sehingga para ilmuwan berhasil menemukan sesuatu yang baru. Dengan mengembangkan keterampilan-keterampilan memproses perolehan, siswa mampu menemukan dan mengembangkan sendiri fakta dan konsep serta menumbuhkan dan mengembangkan sikap dan nilai yang dituntut. Lebih lanjut Indrawati (2005 "*dalam*" Zulaeha, 2014) mengemukakan bahwa. "Keterampilan Proses merupakan keseluruhan keterampilan ilmiah yang terarah (baik kognitif maupun psikomotor) yang dapat digunakan untuk menemukan

suatu konsep atau prinsip atau teori , untuk mengembangkan konsep yang telah ada sebelumnya, ataupun untuk melakukan penyangkalan terhadap suatu penemuan (*falsifikasi*)".

Berdasarkan beberapa pendapat di atas diperoleh kesimpulan bahwa keterampilan proses sains merupakan kegiatan intelektual yang biasa dilakukan oleh para ilmuwan dalam menyelesaikan masalah dan menghasilkan produk berupa pengetahuan baru menggunakan metode ilmiah. Keterampilan proses sains merupakan suatu alternatif pembelajaran yang dapat melibatkan siswa dalam tingkah laku dan proses mental sebagai seorang ilmuwan. Melalui keterampilan proses sains, siswa bisa mempelajari tentang sains menggunakan metode ilmiah seperti pengamatan, mengklasifikasi, melakukan eksperimen dan lain sebagainya.

F. Komponen Keterampilan Proses Sains

Komponen keterampilan proses sains terdiri atas sejumlah keterampilan yang satu sama lain tidak dapat dipisahkan, namun ada penekanan khusus dalam masing-masing keterampilan proses tersebut. Ningsih, Santoso, dan Sugiharto (2011) menyebutkan bahwa keterampilan proses sains dapat dibagi dalam dua kelompok, yaitu 1) *the basic (simpler) process skills* dan 2) *integrated (more complex) process skills*. *The basic process skills*, terdiri dari 1) *observing*, 2) *inferring*, 3) *measuring*, 4) *communicating*, dan 5) *classifying*, 6) *predicting*. Sedangkan yang termasuk dalam *integrated process skills* adalah 1) *controlling variables*, 2) *defining operationally*, 3) *formulating hypotheses*, 4) *interpreting data*, 5)

experimenting dan, 6) *formulating models*. Semua keterampilan proses tersebut, baik keterampilan proses dasar (*basic*) maupun keterampilan proses terintegrasi (*integrated*) sangat penting dimiliki dan dilatihkan pada siswa dalam proses pembelajaran.

Menurut Subagyo (2007) keterampilan dasar dalam keterampilan proses merupakan dasar dari keterampilan terintegrasi yang pada umumnya lebih kompleks dalam memecahkan suatu permasalahan dalam suatu eksperimen. Perbedaan ragam jenis keterampilan proses sains menurut beberapa pakar dapat disajikan pada di dalam Tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Ragam Jenis Keterampilan Proses Sains

No	Ragam jenis KPS menurut para ahli	
	Menurut	Jenis KPS
1	Nuryani Y. Rustaman	Observasi, menafsirkan, klasifikasi, meramalkan, berkomunikasi, berhipotesis, merencanakan percobaan, menerapkan konsep, mengajukan pertanyaan
2	Conny Semiawan	Observasi, berhipotesis, merencanakan penelitian, mengendalikan variabel, menafsirkan, menyusun kesimpulan, meramalkan, menerapkan konsep, berkomunikasi
3	Wynne Harlen	Observasi, berhipotesis, prediksi, investigasi, interpretasi data, menyusun

		kesimpulan, berkomunikasi
--	--	---------------------------

Dalam penelitian ini menggunakan pendapat Rustaman, dkk. (2003), yang menyatakan bahwa terdapat sembilan keterampilan proses sains dalam pembelajaran IPA, yaitu sebagai berikut:

1. Melakukan pengamatan (observasi)

Mengamati merupakan keterampilan paling dasar dalam proses dan memperoleh ilmu pengetahuan serta merupakan hal terpenting untuk mengembangkan keterampilan-keterampilan proses yang lain. Mengamati merupakan tanggapan kita terhadap berbagai objek dan peristiwa alam dengan menggunakan pancaindra. Menggunakan indera penglihatan, pembau, pengecap, dan peraba pada waktu pengamatan. Menggunakan fakta yang relevan dan memadai dari hasil pengamatan juga termasuk keterampilan proses mengamati.

2. Menafsirkan (interpretasi)

Mencatat setiap hasil pengamatan tentang fermentasi secara terpisah antara hasil utama dan hasil sampingan termasuk menafsirkan atau interpretasi. Menghubungkan-hubungkan hasil pengamatan tentang bentuk alat gerak dengan habitatnya menunjukkan bahwa siswa melakukan interpretasi.

3. Mengelompokkan (klasifikasi)

Penggolongan makhluk hidup dilakukan setelah siswa mengenali ciri-cirinya dengan demikian dalam proses pengelompokan terdapat beberapa kegiatan seperti mencari perbedaan, mengontraskan ciri-ciri,

mencari kesamaan, membandingkan, dan mencari dasar penggolongan. Jadi mengklasifikasikan merupakan keterampilan proses untuk memilah berbagai objek peristiwa berdasarkan sifat-sifat khususnya, sehingga didapatkan golongan/kelompok sejenis dari objek peristiwa yang dimaksud.

4. Meramalkan (prediksi)

Keterampilan meramalkan atau prediksi mencakup keterampilan mengajukan perkiraan tentang sesuatu yang belum terjadi berdasarkan suatu kecenderungan atau pola yang sudah ada. memprediksi dapat diartikan sebagai mengantisipasi atau membuat ramalan tentang segala hal yang akan terjadi pada waktu mendatang, berdasarkan perkiraan pada pola atau kecenderungan tertentu atau hubungan antara fakta, konsep, dan prinsip dalam ilmu pengetahuan.

5. Berkomunikasi

Membaca grafik, tabel, atau diagram dari hasil percobaan tentang faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan atau penerapan termasuk berkomunikasi dalam pembelajaran IPA. Berkomunikasi juga adalah menjelaskan hasil percobaan, misalnya menjelaskan tahap-tahap perkembangan daun, termasuk menyusun atau menyampaikan laporan secara sistematis dan jelas. Mengkomunikasikan dapat diartikan sebagai menyampaikan dan memperoleh fakta, konsep, dan prinsip ilmu pengetahuan dalam bentuk lisan, visual, atau suara visual.

6. Berhipotesis

Hipotesisi menyatakan hubungan antara dua variabel atau mengemukakan perkiraan penyebab terjadi sesuatu. Dengan berhipotesis diungkapkan cara memecahkan masalah, karena dalam rumusan hipotesisi biasanya terkandung cara untuk mengujinya. Keterampilan menyusun hipotesisi dapat diartikan sebagai kemampuan untuk menyatakan “dugaan yang dianggap benar” mengenai adanya suatu faktor yang terdapat dalam suatu situasi, maka akan ada akibat tertentu yang dapat diduga akan timbul.

7. Merencanakan percobaan atau penyelidikan

Beberapa kegiatan menggunakan pikiran termasuk ke dalam keterampilan proses merencanakan penyelidikan. Apabila dalam lembar kegiatan siswa tidak dituliskan alat dan bahan secara khusus tetapi tersirat dalam masalah yang dikemukakan berarti siswa diminta merencanakan dengan cara menentukan variabel yang terlibat dalam suatu percobaan. Menentukan variabel kontrol dan variabel bebas, menentukan apa yang diamati, diukur atau ditulis, serta menentukan cara atau langkah kerja juga termasuk merencanakan penyelidikan. Sebagaimana dalam penyusunan rencana kegiatan penelitian perlu ditentukan cara mengolah data untuk dapat disimpulkan, maka dalam merencanakan penyelidikan pun terlibat kegiatan menentukan cara mengolah data sebagai bahan untuk menarik kesimpulan.

8. Menerapkan konsep dan prinsip

Setelah memahami konsep pembakaran zat makanan menghasilkan kalori, barulah seorang siswa dapat menghitung jumlah kalori yang dihasilkan sejumlah gram bahan makanan yang mengandung zat makanan. Apabila siswa mampu menjelaskan peristiwa baru (misalnya banjir) dengan menggunakan konsep yang telah dimiliki (erosi dan pengangkutan air) berarti ia menerapkan prinsip yang telah dipelajari. Begitu pula apabila siswa menerapkan konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru.

Pertanyaan yang diajukan dapat meminta penjelasan tentang apa, mengapa, bagaimana, atau menanyakan latar belakang hipotesis. Pertanyaan yang meminta penjelasan tentang pembahasan ekosistem menunjukkan bahwa siswa ingin mengetahui jelas tentang hal itu. Pertanyaan tentang mengapa bagaimana keseimbangan ekosistem dapat dijaga menunjukkan siswa berpikir. Pertanyaan tentang latar belakang hipotesis menunjukkan siswa sudah memiliki gagasan atau perkiraan untuk menguji atau memerikanya dengan demikian jelaslah bahwa bertanya tidak sekedar bertanya tetapi melibatkan pikiran.

Menurut Rustaman (2005) berikut ini adalah tabel mengenai keterampilan proses sains dan indikatornya:

Tabel 2. Keterampilan Proses Sains dan Indikator

Keterampilan Proses Sains	Indikator
1. Mengamati/observasi	a. Menggunakan sebanyak mungkin indera

	b. Mengumpulkan/menggunkan fakta-fakta yang relevan
2. Mengelompokan/klasifikasi	<p>a. Mencatat setiap pengamatan secara terpisah</p> <p>b. Mencari perbedaan, persamaan</p> <p>c. Mengontraskan ciri-ciri</p> <p>d. Membandingkan</p> <p>e. Mencari dasar pengelompokan atau penggolongan</p> <p>f. Menghubungkan hasil-hasil pengamatan</p>
3. Menafsirkan/interprestasi	<p>a. Menghubungkan hasil-hasil pengamatan</p> <p>b. Menemukan pola dalam satu seri pengamatan</p> <p>c. menyimpulkan</p>
4. Maramalkan/prediksi	<p>a. Menggunakan pola-pola hasil pengamatan</p> <p>b. Mengemukakan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum diamati</p>
5. Mengajukan pertanyaan	<p>a. Bertanya apa, bagaimana, dan mengapa</p> <p>b. Bertanya untuk meminta</p>

	<p>penjelasan</p> <p>c. Mengajukan pertanyaan yang berlatar belakang hipotesis</p>
6. Berhipotesis	<p>a. Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari satu kejadian</p> <p>b. Menyadari bahwa suatu penjelasan perlu diuji kebenarannya dengan memperoleh bukti lebih banyak atau melakukan cara pemecahan masalah</p>
7. Merencanakan percobaan/penelitian	<p>a. Menentukan alat/bahan/sumber yang akan digunakan</p> <p>b. Menentukan variabel/faktor penentu</p> <p>c. Menentukan apa yang akan dilaksanakan berupa langkah kerja</p>
8. Menggunakan alat/bahan	<p>a. Memakai alat/bahan</p> <p>b. Mengetahui alasan mengapa menggunakan alat/bahan</p> <p>c. Menggunakan bagaimana menggunakan alat/bahan</p>

9. Menerapkan konsep	<ul style="list-style-type: none"> a. Menggunakan konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru b. Menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi
10. Berkomunikasi	<ul style="list-style-type: none"> a. Memeriksa/mengambarkan data empiris hasil percobaan atau pengamatan dengan grafik atau tabel atau diagram b. Menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis c. Menjelaskan hasil percobaan atau penelitian d. Membaca grafik atau tabel atau diagram e. Mendiskusikan hasil kegiatan suatu masalah atau suatu peristiwa

G. Penilaian Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains perlu dikembangkan dalam diri siswa karena dapat memberikan dampak positif bagi siswa yaitu siswa dapat mengembangkan proses berpikirnya secara ilmiah. Hal ini didukung oleh

Dimiyati (2009) yang menyatakan bahwa KPS memiliki beberapa kelebihan antara lain:

1. KPS dapat memberikan rangsangan ilmu pengetahuan, sehingga siswa dapat memahami fakta dan konsep ilmu pengetahuan dengan lebih baik
2. Memberikan kesempatan kepada siswa bekerja dengan ilmu pengetahuan, tidak sekedar menceritakan atau mendengarkan cerita tentang ilmu pengetahuan. Hal ini menyebabkan siswa menjadi lebih aktif; dan
3. KPS membuat siswa menjadi belajar proses dan produk ilmu pengetahuan sekaligus.

Penilaian merupakan tahapan penting dalam proses pembelajaran. Penilaian dalam pembelajaran sains dapat dimaknai sebagai membawa konten, proses sains, dan sikap ilmiah secara bersama-sama. Penilaian dilakukan terutama untuk menilai kemajuan siswa dalam pencapaian keterampilan proses sains. Menurut Haryono (2006) pelaksanaan penilaian keterampilan proses dapat dilakukan dalam beberapa bentuk, diantaranya: pretes dan postes, diagnostik, penempatan kelas, dan bimbingan karir. Penilaian keterampilan proses sains dilakukan dengan menggunakan instrumen yang disesuaikan dengan materi dan tingkat perkembangan siswa atau tingkatan kelas. Oleh karena itu, penyusunan instrumen penilaian harus direncanakan secara cermat sebelum digunakan. Menurut Tasiwan (2015) penyusunan instrumen untuk penilaian terhadap

keterampilan proses sains dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi jenis keterampilan proses sains yang akan dinilai.
2. Merumuskan indikator untuk setiap jenis keterampilan proses sains.
3. Menentukan dengan cara bagaimana keterampilan proses sains tersebut diukur (misalnya apakah tes unjuk kerja, tes tulis, atau tes lisan).
4. Membuat kisi-kisi instrumen.
5. Mengembangkan instrumen pengukuran keterampilan proses sains dan tingkatan keterampilan proses sains (objek tes).
6. Melakukan validasi instrumen.
7. Melakukan uji coba terbatas untuk mendapatkan validitas dan reliabilitas empiris.
8. Perbaiki butir-butir yang belum valid.
9. Terapkan sebagai instrumen penilaian keterampilan proses sains dalam pembelajaran sains.

Pengukuran terhadap keterampilan proses siswa, dapat dilakukan menggunakan instrumen tertulis. Pelaksanaan pengukuran dapat dilakukan secara tes (*paper and pencil test*) dan bukan tes. Penilaian melalui tes dapat dilakukan dalam bentuk tes tertulis (*paper and pencil test*). Sedangkan penilaian melalui bukan tes dapat dilakukan dalam bentuk observasi atau pengamatan. Menurut Tursinawati (2013) penilaian dalam keterampilan proses agak sulit dilakukan melalui tes tertulis dibandingkan dengan teknik observasi. Namun demikian, menggunakan kombinasi

kedua teknik penilaian tersebut dapat meningkatkan akurasi penilaian terhadap keterampilan proses sains.

1. Penilaian keterampilan proses melalui tes tertulis

Penilaian secara tertulis terhadap keterampilan proses sains dapat dilakukan dalam bentuk esai dan pilihan ganda. Pertanyaan yang disusun dalam bentuk pertanyaan konvergen dan pertanyaan divergen. Penilaian dalam bentuk esai memerlukan jawaban yang berupa pembahasan atau uraian kata-kata. Jawaban yang ditulis oleh siswa akan lebih bersifat subjektif yang berarti menggambarkan pemahaman yang lebih individualistik.

Pengukuran keterampilan proses yang dilakukan melalui tes yang dikonstruksi dalam bentuk pernyataan pilihan ganda, kemungkinan jawaban atas pertanyaan sudah disiapkan dan biasanya terdiri atas empat atau lima pilihan. Penilaian yang diperoleh dengan menggunakan pilihan jawaban dapat memberikan hasil yang lebih objektif, sebab jawaban atas masalah yang ada telah ditetapkan. Menurut Arikunto (2009), penilaian dalam bentuk pilihan ganda lebih representative mewakili isi dan luas bahan materi. Selain itu dalam proses pemeriksaan dapat terhindar dari unsur-unsur subjektivitas, namun demikian penggunaan penilaian model ini, cenderung mengungkapkan daya pengenalan kembali dan banyak memberi peluang tebakan. *Smith* dan *Wliver* telah mengembangkan instrumen penilaian untuk mengukur keterampilan proses sains bagi siswa sekolah dasar dan sekolah menengah. Instrumen tes tertulis disusun dalam bentuk pertanyaan pilihan ganda. Untuk menjawab soal ini, siswa terlibat dalam

pemecahan masalah dan mengharuskan menerapkan keterampilan proses yang tepat untuk setiap pertanyaan.

2. Penilaian keterampilan proses melalui bukan tes

Penilaian melalui keterampilan proses sains melalui bukan tes dapat dilakukan dalam bentuk observasi atau pengamatan. Pengamatan dalam penilaian ini dapat dilakukan secara langsung maupun tidak langsung. Selama proses kegiatan pembelajaran sains dilaksanakan, guru dapat melakukan penilaian dengan mengamati perilaku siswa secara langsung dalam menunjukkan kemampuan keterampilan proses sains yang dimiliki. Selain itu, hasil-hasil pekerjaan tugas siswa atau produk hasil belajar siswa juga dapat diamati untuk menilai keterampilan proses siswa secara integrative.

Menurut Arikunto (2009) penilaian keterampilan proses dengan melalui bukan tes diperlukan lembar pengamatan yang lebih rinci untuk menilai perilaku yang diharapkan. Lembar pengamatan ini dapat berupa rubrik, daftar cek atau skala bertingkat. Menilai siswa dengan menggunakan rubrik dapat mendeterminasikan kemampuan siswa berdasarkan kriteria-kriteria yang ditetapkan. Rubrik penilaian memuat kriteria esensial terhadap tugas atau standar keterampilan proses sains serta level unjuk kerja yang tepat terhadap setiap kriteria.

Dalam implementasinya, penilaian melalui observasi dengan menggunakan rubrik penilain memiliki beberapa keunggulan. Ketika rubrik penilain ini dikomunikasikan kepada siswa di awal pembelajaran, ekspektasi terhadap pencapaian level keterampilan proses dapat diidentifikasi dan dipahami secara baik oleh siswa. Observasi

dapat menghasilkan penilaian yang konsisten dan obyektif. Selain itu hasil penilaian dapat menghasilkan umpan balik (*feedback*) yang lebih baik. Hasil penilaian dapat menunjukkan level khusus perfomans siswa selanjutnya yang harus dicapai oleh siswa. Dalam hal ini, guru dan siswa dapat mengetahui secara pasti area kebutuhan siswa yang perlu pengembangan. Pelaksanaan penilaian keterampilan proses sains dapat dilakukan di awal pembelajaran sebagai *pretest*, di akhir pembelajaran sebagai *postest* atau selama pelaksanaan pembelajaran sebagai penilaian proses (*on going assessment*).

H. Hubungan Model POE dengan Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses memprediksi, hipotesis, mengamati, menggunakan alat/bahan, merencanakan percobaan, mengajukan pertanyaan, menerapkan konsep, menafsirkan dan mengkomunikasikan terdapat dalam lingkup model POE. Melalui model pembelajaran POE siswa diharapkan menguasai sembilan aspek keterampilan proses sains.

Keterampilan meramalkan atau prediksi mencakup keterampilan mengajukan perkiraan tentang sesuatu yang belum terjadi berdasarkan suatu kecenderungan atau pola yang sudah ada. Prediksi adalah ramalan tentang kejadian yang akan diamati diwaktu yang akan datang. Prediksi didasarkan

pada observasi yang cermat dan inferensi dan prediksi yaitu inferensi harus didukung oleh fakta hasil observasi, sedangkan prediksi dilakukan dengan meramalkan apa yang akan terjadi kemudian berdasarkan data pada saat pengamatan langsung (Ango, 2002).

Keterampilan mengamati atau observasi merupakan salah satu keterampilan proses dasar. Keterampilan mengamati menggunakan lima indera yaitu penglihatan, pembau, peraba, pengecap, dan pendengar. Apabila siswa mendapatkan kemampuan melakukan pengamatan dengan menggunakan beberapa indera, maka kesadaran dan kepekaan mereka terhadap segala hal di sekitarnya akan berkembang. Melatih keterampilan pengamatan termasuk melatih siswa mengidentifikasi indera mana yang tepat digunakan untuk melakukan pengamatan suatu objek (Ango, 2002).

Keterampilan menjelaskan disini berarti siswa mengajukan hipotesis dan mampu menjelaskan perbedaan antara prediksi yang dibuatnya dengan hasil observasinya (Indrawati dan Setiawan, 2009).

Siswa diminta untuk mengemukakan pengetahuan awal mereka dengan memprediksi peristiwa atau gambaran apa yang akan ditemui ketika observasi pada tahap *Predict*. Hal ini bertujuan agar siswa termotivasi untuk mengetahui jawaban yang sebenarnya sehingga dalam kegiatan pengamatan nantinya siswa lebih bersungguh-sungguh. Berbeda jika siswa tidak diberi tugas untuk membuat prediksi, siswa cenderung tidak melakukan observasi dengan sungguh-sungguh (Millar 2004). Dalam penelitian ini siswa menuliskan prediksinya pada LKS yang dilengkapi dengan pertanyaan untuk menuntun siswa dalam mengemukakan prediksi. *Observe*, siswa melakukan pengamatan sesuai petunjuk dan mencatat apapun yang ditemui dalam pengamatan pada LKS yang telah disediakan. Pembelajaran akan lebih efektif jika siswa berinteraksi atau melakukan pengamatan sendiri dibanding dengan hanya mengamati demonstrasi yang dilakukan oleh guru. *Explain*, siswa

mendiskusikan dengan kelompoknya tentang hasil prediksi dan hasil observasi, mana yang benar atau melengkapi pengetahuan yang mereka peroleh dari hasil pengamatan, menjelaskan dan menyimpulkan hasilnya. Menjelaskan dan mendengarkan pendapat temannya dapat membantu siswa dalam membangun konstruksi dan pemahaman mereka sendiri.

I. Materi Struktur dan Fungsi Sel Penyusun Jaringan Pada Tumbuhan

Menurut Campbell (2009) Sel tumbuhan yang telah dewasa dan memiliki kesamaan bentuk dan sifatnya akan membentuk jaringan tumbuhan. Berdasarkan kemampuannya membelah diri, jaringan tumbuhan dapat dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu jaringan meristem dan jaringan permanen .

1. Jaringan Meristem

Jaringan meristem adalah jaringan yang selalu aktif membelah (bersifat embrional) dan tidak berdiferensiasi. Menurut Campbell (2009) Berdasarkan asal usulnya, jaringan meristem dapat dikelompokkan menjadi tiga macam, yaitu promeristem, jaringan meristem primer, dan jaringan meristem sekunder.

a. Promeristem

Promeristem adalah jaringan meristem yang telah ada ketika tumbuhan masih dalam tingkat embrio. Contohnya pada lembaga biji tumbuhan.

b. Jaringan meristem primer

Jaringan meristem primer merupakan jaringan meristem yang mengalami perkembangan lebih lanjut dari pertumbuhan embrio.

Contohnya ujung batang dan ujung akar. Kegiatan jaringan meristem primer menyebabkan batang dan akar bertambah panjang. Pertumbuhan yang diakibatkan oleh jaringan meristem primer disebut pertumbuhan primer.

c. Jaringan meristem sekunder

Jaringan meristem sekunder adalah jaringan meristem yang berasal tidak secara langsung dari perkembangan jaringan meristem pada embrio. Contoh jaringan meristem sekunder misalnya kambium dan kambium gabus. Kegiatan jaringan meristem menimbulkan penambahan besar tubuh tumbuhan. Pertumbuhan yang diakibatkan oleh jaringan meristem sekunder disebut pertumbuhan sekunder.

Menurut Hidayat (1995) berdasarkan posisinya dalam tubuh tumbuhan, meristem dibedakan menjadi tiga, yaitu:

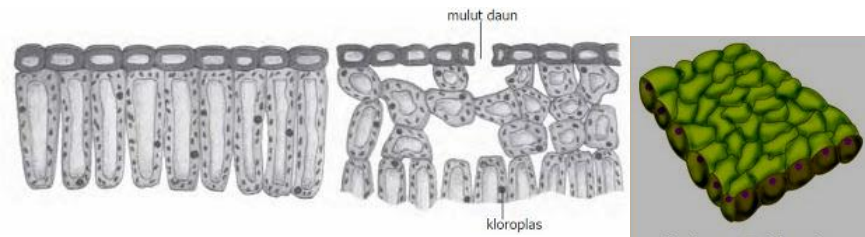
- 1) Meristem apikal (meristem ujung), terdapat di ujung akar dan ujung batang tumbuhan. Meristem apikal selalu menghasilkan pemanjangan akar dan batang tumbuhan. Pertumbuhan yang diakibatkan oleh aktivitas meristem apikal dikenal sebagai pertumbuhan primer dan semua jaringan yang terbentuk dari meristem apikal disebut jaringan primer
- 2) Meristem interkalar, terdapat di antara ruas-ruas batang. Pertumbuhan yang diakibatkan oleh aktivitas meristem interkalar menyebabkan penambahan panjang pada ruas-ruas batang. Jaringan yang terbentuk oleh meristem interkalar ini serupa dengan jaringan yang berasal dari meristem apikal, sehingga digolongkan ke dalam jaringan primer. Contohnya meristem pada pangkal ruas tumbuhan anggota suku rumput-rumputan (*graminae*).

2. Jaringan permanen

Menurut Hidayat (1995) Jaringan dewasa adalah jaringan yang sudah berhenti membelah. Jaringan ini dibentuk dari proses diferensiasi sel-sel meristem, baik meristem primer maupun meristem sekunder. Jaringan dewasa dapat dibagi menjadi beberapa macam, yaitu jaringan epidermis, jaringan parenkim, jaringan penyokong (terdiri atas jaringan kolenkim dan jaringan sklerenkim), jaringan pengangkut (terdiri atas xilem dan floem), dan jaringan gabus.

a. Jaringan epidermis

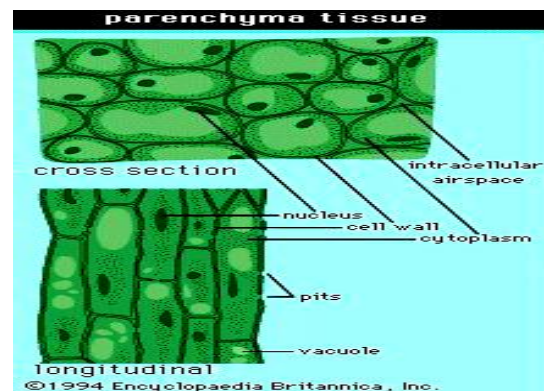
Susunan sel-sel jaringan ini sangat rapat dan tersusun oleh sederetan sel yang berbentuk pipih, serta hampir tidak ada ruang antarsel. Jaringan ini banyak terdapat pada permukaan tubuh tumbuhan, misalnya pada permukaan batang, daun, akar, bunga, buah. Jaringan epidermis berfungsi untuk melindungi jaringan yang berada di bawahnya. Pada daun, jaringan epidermis mengalami perubahan bentuk menjadi mulut daun atau stomata, dan rambut-rambut daun. Jaringan epidermis dilapisi oleh lapisan kutikula sebagai pelindung yang berfungsi mencegah keluar masuknya air secara berlebihan. Fungsi lainnya sebagai pelindung terhadap penguapan, sebagai pelindung terhadap kerusakan-kerusakan mekanis, sebagai pelindung terhadap perubahan temperature, sebagai pencegah hilangnya zat-zat hara (Hidayat, 1995).



Gambar 1. Jaringan epidermis
(Sumber : Nurdina, 2014)

b. Jaringan parenkim

Jaringan parenkim disebut juga jaringan dasar pada tumbuhan karena terbentuk dari meristem dasar. Keberadaan jaringan ini mendominasi pada hampir semua tanaman. Jaringan ini terdiri atas sel-sel yang berukuran besar, berdinding tipis, dan tersusun renggang sehingga memiliki banyak ruang antarsel. Jaringan parenkim berfungsi untuk melaksanakan fotosintesis (terjadi pada jaringan parenkim yang tersusun oleh sel-sel klorenkim), menyimpan air, melakukan sintesis dan menyimpan cadangan makanan (Hidayat, 1995).



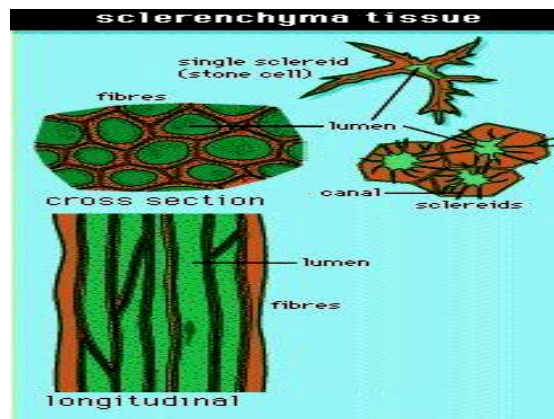
Gambar 2. Jaringan parenkim
(Sumber : Nurdina, 2014)

c. Jaringan penyokong

1). Jaringan sklerenkim

Jaringan ini disusun oleh sel-sel mati yang menyebabkan seluruh bagian dindingnya menjadi keras akibat penebalan.

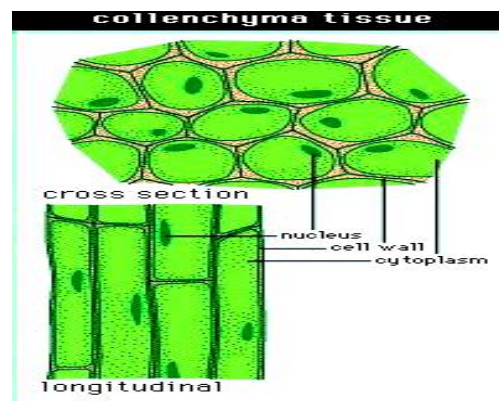
Sesuai kondisi tersebut, jaringan sklerenkim berfungsi untuk memperkuat atau menyokong bagian tertentu. Jaringan sklerenkim dibedakan menjadi dua bentuk, yaitu fiber atau serat, misalnya tali dan benang rami, sklereinda atau sel batu misalnya tempurung kelapa, kenari dan buah pala (Hidayat, 1995).



Gambar 3. Jaringan sklerenkim
(Sumber : Nurdina, 2014)

2). Jaringan kolenkim

Jaringan ini disusun oleh sel-sel protoplasma yang pada bagian sudutnya mengalami penebalan selulosa. Terkadang berisi kloroplas, sering terdapat pada akar, batang muda, tangkai daun, dan buah. Fungsinya adalah sebagai penguat atau penyokong batang muda dekat epidermis (Hidayat, 1995).



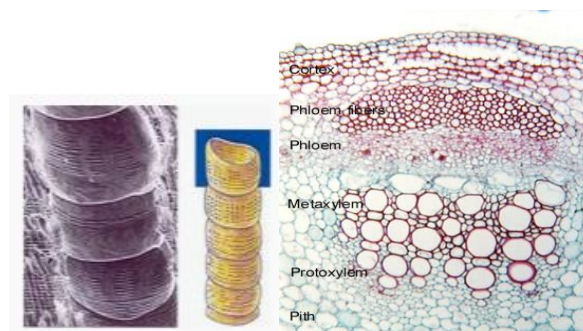
Gambar 4. Jaringan kolenkim
(Sumber : Nurdina, 2014)

d. Jaringan pengangkut

Pada tumbuhan yang memiliki pembuluh (vascular sistem), pengangkutan air dan garam mineral dari dalam tanah serta hasil fotosintesis dilakukan oleh jaringan pembuluh. Selain berfungsi dalam sistem pengangkutan, jaringan ini juga bertindak sebagai penyokong tanaman.

1). Xilem

Pembuluh xilem mempunyai tugas utama mengangkut air dan garam mineral dari dalam tanah. Xilem ini terdiri atas sel-sel trakea, trakeid, serabut xilem, dan sel-sel jaringan parenkim xilem. Dilihat dari asal bentuknya xilem dibagi menjadi dua, yaitu xilem yang terbentuk dari diferensiasi meristem apikal atau ujung batang. Adapun xilem sekunder adalah xilem yang terbentuk dari meristem sekunder, yaitu kambium (Nurdina, 2014).

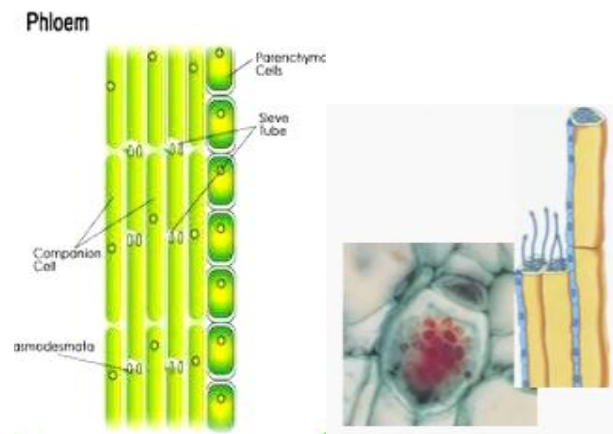


Gambar 5. Jaringan pengangkut Xilem
(Sumber : Nurdina, 2014)

2). Floem

Pembuluh floem mempunyai tugas utama mengangkut hasil fotosintesis dari daun untuk disebarkan ke seluruh tubuh. Floem terdiri atas buluh tapis, sel pengiring, parenkim, dan

serabut floem (*sklereid*). Jika dilihat dari asal bentuknya, floem dibedakan menjadi dua, yaitu floem primer dan floem sekunder. Floem primer adalah floem yang terbentuk dari diferensiasi meristem apikal atau ujung batang dan floem sekunder adalah floem yang terbentuk dari meristem sekunder, yaitu kambium (Nurdina, 2014).



Gambar 6. Jaringan pengangkut Floem
(Sumber : Nurdina, 2014)

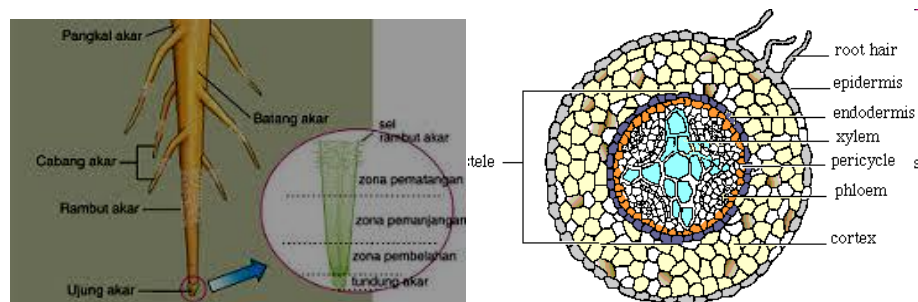
4. Organ Tumbuhan

Menurut Suradinata (1998) organ tumbuhan berbiji memiliki tiga bagian penting, yaitu: akar, batang, dan daun. Sedang bagian lain dari ketiga organ tersebut adalah modifikasinya.

a. Akar

akar merupakan organ tumbuhan yang umumnya berada di dalam tanah, walaupun pada beberapa tumbuhan tertentu ada akar yang menjulang di atas tanah, contohnya pada tumbuhan anggrek epifit. Akar terbentuk dari diferensiasi meristem apikal yang terjadi pada ujung akar. Pada ujung akar tersebut dilindungi oleh tudung akar (kaliptra) yang dibentuk oleh kaliptrogen. Meristem apikal embrional tersebut

mengakibatkan terjadinya zona pemanjangan. Fungsi akar, yaitu menyerap air dan garam mineral, penyokong atau penunjang tubuh tumbuhan, penyimpan cadangan makanan, pengangkut unsur hara sampai batang. Struktur luar (morfologi) akar terdiri atas tudung akar, batang akar, rambut akar, dan cabang akar. Struktur dalam (anatomi) terdiri atas epidermis, korteks, endodermis, stele.

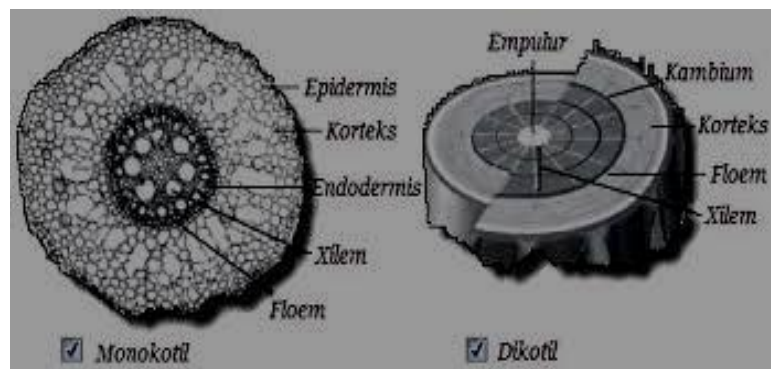


Gambar 7. Morfologi dan anatomi akar
(Sumber : Nurdina, 2014)

b. Batang

Batang pada tumbuhan berfungsi sebagai penyangga. Batang juga terdiri atas pembuluh yang menyalurkan air dan mineral yang penting ke seluruh bagian tumbuhan. Tumbuhan memerlukan sinar matahari untuk membuat makanannya, sehingga fungsi batang yang lain adalah memastikan tumbuhan mendapat sinar matahari. Batang dikotil pada ujung batang tumbuhan dikotil terdapat titik tumbuh berupa meristem apikal (ujung). Di belakang meristem apikal secara berurutan terdapat protoderm yang nantinya akan membentuk epidermis dan prokambium, di mana prokambium akan membentuk xilem, floem, dan kambium vasikuler, serta meristem dasar yang akan membentuk empulur dan korteks. Batang monokotil meristem apikal tumbuhan monokotil

berukuran lebih kecil dari meristem apikal tumbuhan dikotil. Meristem tersebut membentuk tunas aksiler (tunas di ketiak daun), bakal daun, dan epidermis. Di bawah meristem apikal terdapat meristem *perifer* (meristem tepi) yang merupakan meristem primer yang melebar dan menebal di sekitar meristem apikal. Meristem primer berkembang menjadi bagian utama batang yang berisi ikatan pembuluh.

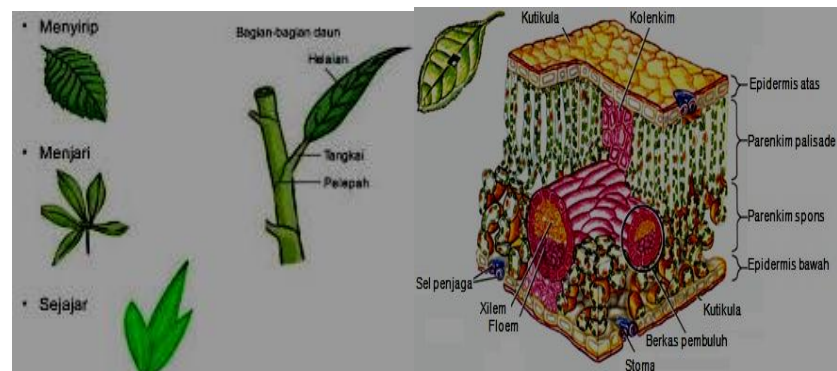


Gambar 8. Batang monokotil dan dikotil
(Sumber : Hidayat, 1995)

c. Daun

Daun terletak di bagian atas tumbuhan dan melekat pada batang. Daun merupakan modifikasi dari batang. Daun merupakan bagian tubuh tumbuhan yang paling banyak mengandung klorofil sehingga kegiatan fotosintesis paling banyak berlangsung di daun. Morfologi daun, bentuk daun sangat beragam tetapi biasanya berupa helaian, bisa tipis atau tebal. Bentuk dasar daun membulat, menjari, memanjang, meruncing panjang. Anatomi daun dengan irisan melintang terdiri atas epidermis daun, mesofil daun, berkas pengangkut. Daun dikotil memiliki pertulangan daun menyirip atau menjari, mesofil daun terdiri atas parenkim palisade dan parenkim spons, tipe kolateral terbuka. Daun

monokotil memiliki pertulangan daun sejajar atau melengkung, mesofil daun hanya terdiri atas parenkim spons, tipe kolateral tertutup.



Gambar 9. Bentuk tulang daun dan anatomi daun
(Sumber : Nurdina, 2014)

Tabel 3. Perbedaan tumbuhan monokotil dan dikotil

MONOKOTIL	DIKOTIL
▪ Batang tidak bercabang-cabang	▪ Batang bercabang
▪ Pembuluh angkut tersebar	▪ Pembuluh angkut teratur dalam susunan lingkaran atau berseling radial
▪ Tidak mempunyai kambium vaskuler, sehingga tidak dapat tumbuh membesar	▪ Mempunyai kambium vaskuler, sehingga dapat tumbuh membesar
▪ Mempunyai meristem interkalar	▪ Tidak mempunyai meristem interkalar
▪ Tidak memiliki jari-jari empulur	▪ Jari-jari empulur berupa deretan parenkima di antara berkas pengangkut
▪ Tidak dapat dibedakan antara korteks dan empulur	▪ Dapat dibedakan antara daerah korteks dan empulur

J. Hasil Penelitian Relevan

1. Juniati, melakukan penelitian dengan tema “Pengaruh Strategi Pembelajaran Probex (*Predict, Observe, Explain*) terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Peserta Didik pada Konsep Kalor (Fisika)”. Penelitian ini dilakukan di SMPN 3 Purworejo dengan sampel sebanyak 24 orang, dengan menggunakan metode penelitian tindakan kelas (PTK). Hasil

menunjukkan bahwa motivasi peserta didik meningkat dari siklus I 25% menjadi 52.5% pada siklus II. Nilai pretes dan postes unuk konsep kalor juga meningkat ketuntasan dari 33.3% menjadi 66.6% pada siklus I dan nilai pretes dan postes pada siklus II dengan ketuntasan 75% menjadi 95,8%.60

Persamaan terdapat pada pembelajaran POE (*predict, observe, explain*). perbedaannya terletak pada penelitian yang akan diukur. Juniati pada penelitiannya mengukur motivasi dan hasil belajar pada konsep kalor (fisika). Sedangkan penelitian ini mengukur keterampilan proses sains materi struktur dan fungsi sel penyusun jaringan pada tumbuhan.

2. Herni Budiati, Sugiyarto & Sarwanto, dalam jurnalnya yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran POE (*Prediction, Observation, Explanation*) Menggunakan Eksperimen Sederhana dan Eksperimen Terkontrol Ditinjau dari Keterampilan Metakognitif dan Gaya Belajar Terhadap Keterampilan Proses Sains”. Hasil penelitian didapatkan bahwa model pembelajaran POE menggunakan eksperimen kontrol memperoleh rerata KPS lebih tinggi jika dibandingkan model pembelajaran POE menggunakan eksperimen sederhana.

Persamaan terdapat pada model pembelajaran POE (*predict, observe, explain*) dan penelitian yang akan diukur yaitu keterampilan proses sains. perbedaannya pada penelitiannya Herni Budiati, Sugiyarto & Sarwanto menggunakan perbandingan antara eksperimen sederhana dan terkontrol dan materi pada penelitiannya materi fisika. Sedangkan pada penelitian ini pada materi struktur dan fungsi sel penyusun jaringan pada

tumbuhan dengan melakukan praktikum pada tumbuhan secara morfologi maupun anatomi.

3. Sudiadnyani¹, Dw. Nym. Sudana², Ni Nym. Garminah melakukan Penelitian pengaruh model pembelajaran *predict-observe-explain* (poe) terhadap pemahaman konsep ipa siswa kelas iv sd di kelurahan banyuasri. Hasil analisis data menunjukkan bahwa pemahaman konsep IPA kelompok siswa yang belajar dengan menggunakan model pembelajaran *Predict-Observe-Explain* (POE) berada pada kualifikasi sangat baik (M = 64,86; SD = 4,56), sedangkan pemahaman konsep IPA kelompok siswa yang belajar dengan menggunakan model pembelajaran konvensional berada pada kualifikasi baik (M= 54,94; SD = 4,17). sedangkan pemahaman konsep IPA kelompok siswa yang belajar dengan menggunakan model pembelajaran konvensional berada pada kualifikasi baik (M= 54,94; SD = 4,17). Hasil uji-t menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara pemahaman konsep IPA kelompok siswa yang belajar dengan menggunakan model pembelajaran *Predict-Observe-Explain* (POE) dan kelompok siswa yang belajar dengan menggunakan model pembelajaran konvensional ($t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $9,58 > 1,65$)

Persamaan terdapat pada model pembelajaran POE (*predict, observe, explain*). perbedaannya pada penelitiannya Sudiadnyani¹, Dw. Nym. Sudana², Ni Nym. Garminah yang diukur dalam penelitiannya pemahaman konsep dilakukan di sekolah dasar dengan konsep IPA. Sedangkan pada penelitian ini mengukur keterampilan proses sains

dilakukan di SMA dengan materi materi struktur dan fungsi sel penyusun jaringan pada tumbuhan

4. Johari. Marjan, I.B. Putu Arnyana, I.G.A. Nyoman Setiawan Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pembelajaran pendekatan saintifik terhadap hasil belajar biologi dan keterampilan proses sains siswa MA. Mu allimat NW Pancor Selong Lombok Timur. Dari hasil penelitian adalah sebagai berikut: 1) terdapat perbedaan hasil belajar biologi dan keterampilan proses sains antara siswa yang mengikuti pembelajaran berpendekatan saintifik dengan siswa yang mengikuti model pembelajaran langsung ($F= 40,293;p,<0,05$). 2) terdapat perbedaan hasil belajar biologi antara siswa yang mengikuti pembelajaran pendekatan saintifik dengan siswa yang mengikuti model pembelajaran langsung ($F= 70,630;p,<0,05$) dan 3) terdapat perbedaan keterampilan proses sains antara siswa yang mengikuti pembelajaran pendekatan saintifik dengan siswa yang mengikuti model pembelajaran langsung ($F=13,013;p,<0,05$). Berdasarkan hasil penelitan tersebut maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran pendekatan saintifik lebih baik dari pada model pembelajaran langsung dalam meningkatkan hasil belajar biologi dan keterampilan proses sains.

Persamaan terdapat pada penelitian yang akan diukur yaitu keterampilan proses sanis. perbedaannya pada penelitiaanya Johari. Marjan, I.B. Putu Arnyana, I.G.A. Nyoman Setiawan melihat pengaruh pendekatan saintifik. Sedangkan pada penelitian ini menggunakan model POE (*predict, observe, explain*) dilakukan di SMA Muhammadiyah 1

Palembang dengan materi materi struktur dan fungsi sel penyusun jaringan pada tumbuhan.

K. Hipotesis Penelitian

Dalam penelitian ini ditulis hipotesis nol dan hipotesis alternatif sebagai berikut :

H_0 : Penerapan Model POE (*Predict, Observe, Explain*) Tidak Berpengaruh Terhadap Keterampilan Proses Sains dalam Pembelajaran Biologi di SMA Muhammadiyah 1 Palembang

H_a : Penerapan Model POE (*Predict, Observe, Explain*) Berpengaruh Terhadap Keterampilan Proses Sains dalam Pembelajaran Biologi di SMA Muhammadiyah 1 Palembang

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2017-2018 selama bulan Oktober di SMA Muhammadiyah 1 Palembang.

B. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif metode eksperimen dengan jenis *Quasi Experimental Design* mempunyai kelompok kontrol, tetapi tidak berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen (Sugiono, 2015).. Penelitian kuantitatif bertujuan untuk menjangkau data kuantitatif dalam bentuk data numerik dengan menggunakan instrumen yang divalidasi yang mencerminkan dimensi dan indikator dari variabel dan disebarkan kepada populasi atau sampel tertentu (Arikunto, 2010).

C. Desain Penelitian

Adapun desain pada penelitian ini dalam bentuk *Nonequivalent Control Group Design* adalah desain yang mempunyai dua kelompok yaitu kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol tidak dipilih secara random. Dalam desain ini kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol dibandingkan, dua kelompok yang ada diberi *pretest* kemudian perlakuan, dan terakhir diberikan *posttest*.

Bentuk desain *Nonequivalent Control Group Design* terdapat dua kelompok. Kelompok pertama adalah kelompok eksperimen yang diberi perlakuan khusus karena merupakan perlakuan yang di uji yaitu dengan

menggunakan model POE untuk mengetahui keterampilan proses sains. Sedangkan, kelompok kedua adalah kelompok kontrol yang tidak diberi perlakuan atau dengan pembelajaran tanpa menggunakan model. Kedua kelompok ini akan dibandingkan dengan pengaruh perlakuan $(O_2-O_1) - (O_4-O_3)$. Adapun desain penelitian *Nonequivalent Control Group Design* adalah sebagai berikut (Sugiyono, 2015).

Tabel 4. *Nonequivalent Control Group Design*

Kelompok	Pencapaian	Perlakuan	Pencapaian
E	O ₁	X ₁	O ₂
K	O ₃	X ₂	O ₄

Keterangan:

E : Kelas eksperimen

K : Kelas Kontrol

X₁ : Perlakuan dengan menggunakan model *predict-observe-explain*

X₂ : Perlakuan tidak menggunakan model

O₁ - O₂ : Perbedaan pencapaian kelompok eksperimen

O₃ - O₄ : Perbedaan pencapaian kelompok kontrol

D. Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah: suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, objek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari kemudian ditarik kesimpulannya. Macam-macam variabel yaitu (Sugiyono, 2015):

1. *Variabel independen (X)*
2. *Variabel dependen (Y)*

Bagan 1. Variabel *Independen* dan *Dependen*



E. Devinisi Operasional Variabel

Adapun istilah yang akan didefinisikan secara operasional dalam penelitian ini adalah:

1. Model Pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*)

Model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) ini merupakan strategi pembelajaran dengan menggunakan eksperimen yang dimulai dengan penyajian sebuah persoalan dimana siswa diajak untuk menduga kemungkinan yang terjadi (memprediksi) yang kemudian dilanjutkan dengan mengobservasi dengan melakukan pengamatan langsung terhadap persoalan tersebut kemudian dibuktikan dengan melakukan percobaan untuk dapat menemukan kecocokan atau ketidakcocokan antara hasil pengamatan dengan prediksinya.

2. Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains adalah keterampilan fisik dan mental yang meliputi aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik yang dapat diaplikasikan dalam suatu kegiatan ilmiah. Dengan demikian pembelajaran dengan keterampilan proses sains memberi kesempatan kepada siswa agar terlibat secara aktif dalam pembelajaran sehingga dengan adanya interaksi antara pengembangan keterampilan proses dengan fakta, konsep, serta prinsip ilmu pengetahuan akan mengembangkan sikap dan nilai ilmuwan pada diri siswa.

F. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari kemudian ditarik kesimpulan (Sugiyono, 2015).

Dalam penelitian ini yang menjadi populasi adalah seluruh siswa-siswi kelas XI MIPA di SMA Muhammadiyah 1 Palembang, semester ganjil tahun ajaran 2017. Dengan rincian sebagai berikut:

Tabel 5. Populasi Penelitian

Kelas	Laki-Laki	Perempuan	Jumlah
XI MIPA OL	12 Siswa	22 Siswa	34 siswa
XI MIPA 1	12 Siswa	22 Siswa	34 siswa
XI MIPA 2	10 Siswa	23 Siswa	33 Siswa
XI MIPA 3	13 Siswa	20 Siswa	33 Siswa
XI MIPA 4	12 Siswa	22 Siswa	34 Siswa
XI MIPA 5	12 Siswa	22 Siswa	34 Siswa
XI MIPA 6	12 Siswa	21 Siswa	33 Siswa
XI MIPA 7	15 Siswa	18 Siswa	33 Siswa
XI MIPA 8	19 Siswa	17 Siswa	36 Siswa
Jumlah	116	185	301

(Sumber: Staf TU SMA Muhammadiyah 1 Palembang, 2017)

2. Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah atau karakteristik yang dimiliki oleh populasi tertentu. Bila populasi besar, dan peneliti tidak mungkin

mempelajari semua yang ada pada populasi, misalnya karena keterbatasan dana, tenaga, dan waktu, maka peneliti dapat menggunakan sampel yang diambil dari populasi tersebut. Untuk itu sampel yang diambil dari populasi harus benar representatif (mewakili).

Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan cara *Random sampling*. Sampel random adalah teknik pengambilan sampel dimana semua populasi memiliki kesempatan yang sama untuk menjadi sampel (Sugiyono, 2015).

Penentuan sampel diambil secara acak sehingga semua populasi yang berjumlah 301 memiliki kesempatan yang sama untuk menjadi sample pada penelitian. Sampel pada penelitian ini dapat dirincikan sebagai berikut:

Tabel 6. Sampel Penelitian

No	Kelas	Laki-Laki	Perempuan	Jumlah	keterangan
1	XI MIPA 2	10 Siswa	23 Siswa	33 Siswa	
2	XI MIPA 3	13 Siswa	20 Siswa	33 Siswa	X
Jumlah		23 siswa	43 siswa	66 siswa	

(Sumber: Staf TU SMA Muhammadiyah 1 Palembang, 2017)

G. Prosedur Penelitian

Prosedur yang ditempuh dalam melakukan penelitian meliputi ;

1. Tahap persiapan meliputi pembuatan instrumen penelitian meliputi pembuatan RPP, lembar kerja siswa (LKS), lembar observasi KPS, Soal. RPP dirancang sesuai dengan model yang digunakan yaitu, RPP berbasis *Predict, Observe, Explain* (POE), demikian juga dengan LKS mengenai jaringan tumbuhan yang dirancang sesuai dengan tahapan POE. Lembar observasi yang digunakan adalah lembar observasi yang didalamnya mencakup aspek-aspek penilaian Keterampilan Proses Sains (KPS) siswa.

2. Validasi instrumen penelitian. Pada tahap ini instrumen yang digunakan untuk memperoleh data utama dilapangan divalidasi dari segi rasional, isi dan konstruknya oleh staf ahli. Staf ahli dalam hal ini adalah dosen pendidikan biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan. Setelah instrumen divalidasi kemudian instrumen tersebut diperbaiki sesuai dengan komentar dan saran yang diberikan oleh staf ahli dan kemudian dapat digunakan dalam penelitian.
3. Memberikan perlakuan yang berbeda pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Pada kelas eksperimen diberikan perlakuan dengan menggunakan model POE untuk mengetahui keterampilan proses sains, sedangkan pada kelas kontrol tidak menggunakan model dalam proses pembelajaran. Pertemuan akan dilaksanakan sebanyak 3 kali pada kelas kontrol dan 3 kali pada kelas eksperimen.
4. Pengumpulan data keterampilan proses sains siswa. Proses pengumpulan data utama dalam penelitian ini dilakukan dengan kegiatan praktikum berbasis POE untuk mengetahui kualitas KPS yang dimiliki oleh masing-masing siswa. Dokumentasi berupa foto kegiatan praktikum juga dilakukan dalam penelitian ini.
5. Mengolah data yang telah didapat selama penelitian berlangsung. Data KPS yang diperoleh melalui kegiatan observasi dikelompokkan berdasarkan masing-masing KPS yang dimiliki oleh siswa, kemudian dicari nilai rata-rata dan presentasi masing-masing dari setiap aspek. Hasil pengolahan data yang diperoleh dari hasil observasi merupakan data utama yang digunakan dalam penelitian KPS ini. Data lembar kerja siswa (LKS) dan dokumentasi

lainnya merupakan data pendukung dari data utama yang berasal dari observasi. Selanjutnya menarik kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

H. Teknik Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini diperoleh melalui tes berupa soal pilihan ganda dan nontes berupa lembar observasi.

1. Observasi

Menurut Sugiyono (2015) bahwa observasi adalah: suatu proses yang kompleks, suatu proses yang tersusun dari berbagai proses biologis dan psikologis. Dua di antara yang terpenting adalah proses-proses pengamatan dan ingatan. Teknik pengumpulan data dengan observasi digunakan bila penelitian berkenaan dengan perilaku manusia, proses kerja dll.

Format lembar observasi ini menggunakan penentuan skor digunakan skala likert. Menurut sugiyono (2012) skala likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau kelompok orang tentang fenomena sosial. Dalam skala likert terdapat lima kategori yaitu Amat baik, baik, cukup, kurang. Lembar observasi digunakan untuk menjaring aspek keterampilan proses sains siswa berdasarkan kriteria-kriteria yang ada.

2. Tes

Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, kemampuan intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok.

Bentuk tes yang digunakan pada penelitian ini adalah tes objektif yang berupa pilihan ganda yang mengacu pada keterampilan proses sains.

3. LKS

Lembar kerja siswa (LKS) merupakan suatu bahan ajar cetak berupa lembar-lembar kertas berisi materi, ringkasan, dan petunjuk-petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dikerjakan oleh peserta didik yang mengacu pada kompetensi dasar yang harus dicapai. LKS adalah panduan siswa untuk melakukan kegiatan percobaan tema perbedaan tumbuhan monokotil dan dikotil serta transportasi pada tumbuhan (fungsi xilem dan floem) pada jaringan tumbuhan serta untuk mengukur keterampilan proses sains siswa dengan sembilan aspek yang akan diteliti yaitu observasi, menafsirkan, klasifikasi, meramalkan, berkomunikasi, berhipotesis, merencanakan percobaan, menerapkan konsep, mengajukan pertanyaan.

4. Wawancara

Wawancara (*interview*) adalah teknik penelitian yang dilaksanakan dengan cara dialog baik secara langsung (tatap muka) maupun melalui saluran media tertentu antara pewawancara dengan yang diwawancarai sebagai sumber data (Sanjaya, 2014). Teknik ini digunakan sebagai teknik pengumpulan data sekunder untuk memperoleh berbagai informasi yang berkaitan dengan observasi awal ke sekolah.

5. Dokumentasi

Dokumen merupakan catatan peristiwa yang telah berlalu, biasanya berbentuk tulisan, gambar/foto, dan karya-karya monumental dari seseorang (Sugiyono, 2015). Teknik ini digunakan untuk memperoleh data

tentang jumlah siswa, sarana dan prasarana serta data lain yang dianggap perlu jumlah siswa, sarana prasarana, serta foto-foto atau video pelaksanaan pembelajaran.

I. Teknik Analisis Data

1. Uji Validitas

Sebelum melakukan penelitian, peneliti terlebih dahulu melakukan validasi instrumen penelitian. Validasi ini dilakukan agar mendapatkan instrumen yang berkriteria valid. Untuk menentukan validitas perangkat pembelajaran, LKS, lembar observasi dan instrumen.

Instrumen yang valid berarti alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan data (mengukur) itu valid. Valid berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur (Sugiono, 2012). Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kesulitan suatu alat ukur. Alat ukur yang kurang valid berarti memiliki validitas yang rendah.

Adapun yang digunakan untuk mengukur validasi dengan uji pakar menggunakan rumus *Aiken's V*. Menurut azwar (2013), Aiken telah merumuskan formulan *Aiken's V* untuk menghitung *content validity coefficient* yang didasarkan pada hasil penilaian dari panel ahli sebanyak n orang terhadap suatu aitem dari segi sejauh mana aitem tersebut mewakili konstruk yang diukur. Penilaian dilakukan dengan cara memberikan angka antara 1 (yaitu sangat tidak mewakili atau sangat relevan) sampai dengan 4 (yaitu sangat mewakili atau sangat relevan). Statistik *Aiken's V* dirumuskan sebagai berikut:

$$V = \sum s/[n(c - 1)]$$

$$S = r - I_0$$

I_0 = angket penilaian validasi yang terendah (dalam hal ini = 1)

c = angka penilaian validasi yang tertinggi (dalam hal ini = 4)

r = angka yang diberikan oleh seorang penilai

Hasil rata-rata validasi dari kedua pakar selanjutnya dikonversikan ke dalam skala berikut ini;

Tabel 7. Rentang Nilai Validitas

No	Interval	Kriteria
1.	0.000-0.200	Sangat rendah
2	0.200-0.400	Rendah
3	0.400-0.600	Cukup
4	0.600-0.800	Tinggi
5	0.800-1.000	Sangat tinggi

(Sumber: Arikunto, 2009)

Adapun hasil uji validasi instrumen yang dilakukan sebelum melakukukan penelitian di sekolah SMA Muhammadiyah 1 Palembang yang dapat dilihat antara lain sebagai berikut:

a. RPP

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dibuat untuk merencanakan kegiatan sebelum pembelajaran berlangsung. Pakar yang terlibat dalam validasi mengenai lembar RPP ini adalah dua validator, dosen Pendidikan Biologi di UIN Raden Fatah Palembang, serta guru mata pelajaran Biologi di SMA Muhammadiyah 1 Palembang. Adapun hasil validasi RPP dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 8. Uji validasi pakar mengenai RPP

No	Aspek	No item	S ₁	S ₂	$\sum s$	Aiken's V	Kategori
1	isi (content)	1	3	4	7	1	sangat tinggi
		2	3	4	7	1	sangat tinggi
		3	3	4	7	1	sangat tinggi
		4	3	4	7	1	sangat tinggi
		5	3	4	7	1	sangat tinggi
		6	3	4	7	1	sangat tinggi
		7	3	4	7	1	sangat tinggi
		8	3	3	6	0,833333333	tinggi
		9	4	3	7	1	sangat tinggi
		10	4	3	7	1	sangat tinggi
		11	4	4	8	1,166666667	sangat tinggi
2	contruck	12	3	3	6	0,833333333	tinggi
		13	3	4	7	1	sangat tinggi
		14	3	3	6	0,833333333	tinggi
		15	3	4	7	1	sangat tinggi
		16	3	4	7	1	sangat tinggi
		17	3	3	6	0,833333333	tinggi
		18	3	3	6	0,833333333	tinggi
3	tata bahasa	19	3	4	7	1	sangat tinggi
		20	4	4	8	1,166666667	sangat tinggi
		21	4	4	8	1,166666667	sangat tinggi
4	sumber belajar	22	4	4	8	1,166666667	sangat tinggi

(Sumber: Dokumen Hasil Penelitian, 2017. Lampiran 10)

Tabel 9. Data pengelompokkan No item berdasarkan kriteria

Nomor Item	Aiken's	Kriteria
1,1,2,3,4,5,6,7,9,11,13,15,16,20,21,22	0,800-1,000	Sangat tinggi
3,8,12,14,17,18	0,600-0,800	Tinggi

b. LKS

Lembar Kerja Siswa (LKS) dibuat untuk membantu siswa pada melakukan praktikum/percobaan di laoratorium dan dikelas. Pakar yang terlibat dalam validasi mengenai LKS ini adalah dua validator, dosen Pendidikan Biologi di UIN Raden Fatah Palembang, serta guru mata pelajaran Biologi di SMA Muhammadiyah 1 Palembang. Adapun hasil validasi LKS dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 10. Uji validasi pakar mengenai LKS

No	Aspek	No item	S ₁	S ₂	$\sum s$	Aiken's V	Kategori
1	petunjuk	1	3	3	6	0,833333	tinggi
		2	3	3	6	0,833333	tinggi
		3	3	4	7	1	sangat tinggi
2	prosedur	4	3	3	6	0,833333	tinggi
		5	4	4	8	1,166667	sangat tinggi
3	isi (content)	6	4	4	8	1,166667	sangat tinggi
		7	4	4	8	1,166667	sangat tinggi
		8	3	3	6	0,833333	tinggi
		9	3	4	7	1	sangat tinggi
		10	3	4	7	1	sangat tinggi
4	construk	11	3	4	7	1	sangat tinggi
		12	3	3	6	0,833333	tinggi
		13	4	3	7	1	sangat tinggi
5	pertanyaan	14	4	4	8	1,166667	sangat tinggi
		15	4	4	8	1,166667	sangat tinggi
6	bahasa	16	4	4	8	1,166667	sangat tinggi
		17	4	4	8	1,166667	sangat tinggi

(Sumber: Dokumen Hasil Penelitian, 2017. Lampiran 10)

Tabel 11. Data pengelompokkan No item berdasarkan kriteria

Nomor Item	Aiken's	Kriteria
1,3,5,6,7,9,10,11,13,14,15,16,17	0,800-1,000	Sangat tinggi
3,1,2,4,8,12	0,600-0,800	Tinggi

c. Observasi Ranah Keterampilan

Lembar observasi ranah keterampilan digunakan untuk menilai keterampilan proses sains siswa pada saat praktikum/percobaan. Penilaian observasi ranah keterampilan menggunakan skala likert. Pakar yang terlibat dalam validasi mengenai lembar observasi ranah keterampilan ini adalah dua validator, dosen Pendidikan Biologi di UIN Raden Fatah Palembang, serta guru mata pelajaran Biologi di SMA Muhammadiyah 1 Palembang. Adapun hasil validasi lembar observasi ranah keterampilan dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 12. Uji validasi pakar mengenai lembar Observasi Ranah Keterampilan

No	Aspek	No item	S ₁	S ₂	$\sum s$	Aiken's	Kategori
1		1	3	4	7	1	sangat tinggi
		2	3	4	7	1	sangat tinggi
		3	3	3	6	0,83	tinggi
		4	4	4	8	1,16	sangat tinggi
2	construct	5	4	4	8	1,16	sangat tinggi
		6	4	4	8	1,16	sangat tinggi
		7	4	3	7	1	sangat tinggi
3	tata bahasa	8	4	4	8	1,16	sangat tinggi
		9	4	4	8	1,16	sangat tinggi
		10	4	4	8	1,16	sangat tinggi

(Sumber: Dokumen Hasil Penelitian, 2017. Lampiran 10)

Tabel 13. Data pengelompokkan No item berdasarkan kriteria

Nomor Item	Aiken's	Kriteria
1,1,2,4,5,6,7,8,9,10	0,800-1,000	Sangat tinggi
3	0,600-0,800	Tinggi

2. Analisis Data Uji Coba Soal (*Pretest-Posttest*)

a) Analisis Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen (Arikunto, 2009). Perhitungan validitas instrumen dengan menggunakan program ANATES pilihan ganda *ver 4.0.9⁶*. Anates adalah program aplikasi yang khusus digunakan untuk menganalisa tes pilihan ganda dan uraian. Data soal akan langsung diolah sehingga kita bisa langsung mengetahui uji reliabilitas, pengelompokan unggulan skor, analisis daya beda, analisis tingkat kesukaran, korelasi skor tiap butir soal dengan skor total, rekap analisis butir dalam soal pilihan ganda (Ango, 2002).

Sedangkan interpretasi validitas berdasarkan perhitungan dengan menggunakan rumus di atas ditunjukkan pada tabel 14 berikut ini:

Tabel 14. Interpretasi Validitas

Nilai r	Interpretasi
0,81-1,00	Sangat Tinggi
0,61-0,80	Tinggi
0,41-0,60	Cukup
0,21-0,40	Rendah
0,00-0,20	Sangat Rendah

(Sumber: Arikunto, 2009)

Berdasarkan hasil perhitungan validitas instrumen soal *pretest-posttest* penguasaan konsep struktur dan fungsi jaringan tumbuhan yang terdiri dari 30 item soal pilihan ganda, di dapat 22 item soal dengan validitas baik, tetapi hanya diambil 20 soal yang digunakan.

Adapun item soal yang memiliki validitas buruk adalah item soal nomor 2, 3, 5, 14, 15, 16, 19, 30.

b) Reliabilitas

Analisis reliabilitas dilakukan untuk mengetahui soal *pretest-posttest* yang sudah disusun dapat memberikan hasil yang tetap atau tidak tetap (Arikunto, 2009).

Interpretasi reliabilitas berdasarkan perhitungan dengan menggunakan rumus di atas ditunjukkan tabel berikut ini:

Tabel 15. Interpretasi Reliabilitas

Koefisien Korelasi	Kriteria Reliabilitas
$0,81 < r \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,61 < r \leq 0,80$	Tinggi
$0,41 < r \leq 0,60$	Cukup
$0,21 < r \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r \leq 0,20$	Sangat Rendah

(Sumber: Arikunto, 2009)

Berdasarkan hasil perhitungan reliabilitas soal didapat hasil sebesar $r_{11} = 0,85$. Hal ini dapat dinyatakan memiliki reliabilitas sangat tinggi dan selanjutnya dapat digunakan dalam penelitian.

c) Tingkat Kesukaran Butir Soal *Pretest-Posttest*

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang siswa untuk mempertinggi usaha untuk memecahkannya. Sebaliknya, soal yang terlalu sukar akan menyebabkan siswa menjadi putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi karena di luar jangkauannya (Arikunto, 2009).

Sedangkan interpretasi tingkat kesukaran butir soal berdasarkan perhitungan dengan menggunakan rumus di atas ditunjukkan tabel 16 berikut ini:

Tabel 16. Interpretasi Indeks Kesukaran Botir Soal

Indeks Kesukaran	Klasifikasi
0,00-0,30	Soal sukar
0,30-0,70	Soal sedang
0,70-1,00	Soal mudah

(Sumber: Arikunto, 2009)

Berdasarkan pengujian tingkat kesukaran instrumen penelitian dari 30 soal, adalah sebagai berikut:

Tabel 17. Tingkat Kesukaran Butir Soal *Pretest-Posttest*

No soal	Jumlah Soal	Klasifikasi
5, 8, dan 30	4	Sangat Mudah
2, 3, 4, 5, 10, 11 dan 14	11	Mudah
1, 6, 7, 9, 12, 13, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26 dan 29	20	Sedang
27, 28, 15, dan 16	5	Sukar

(Sumber: *Dokumen Hasil Penelitian, 2017*)

d) Daya Pembeda Butir Soal *Pretest-Posttest*

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang kemampuan rendah. Untuk mengetahui daya pembeda, seluruh siswa diranking dari nilai tertinggi hingga terendah.

Interprestasi tingkat daya pembeda butir soal berdasarkan perhitungan dengan menggunakan rumus di atas ditunjukkan tabel 20 berikut ini:

Tabel 18. Interpretasi Daya Pembeda

Indeks Daya Pembeda	Kualifikasi
0,00-0,19	Buruk
0,20-0,39	Cukup
0,40-0,69	Baik
0,70-1,00	Baik Sekali
Negatif	Tidak baik harus dibuang

(Sumber: Arikunto, 2009)

Berdasarkan pengujian daya pembeda butir soal penelitian dari 30 soal, adalah sebagai berikut:

Tabel 19. Daya Pembeda Butir Soal *Pretest-Posttest*

No Soal	Jumlah Soal	Kualifikasi
9, 13, 17, 22, 23, dan 26	9	Sangat Baik
4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 27, 29 dan 20	8	Baik
1, 10, 21, 24, 25 dan 28	9	Cukup
2, 3, 14 dan 15	10	Buruk
5, 8, 16 dan 30	4	Sangat Buruk

(Sumber: Dokumen Hasil Penelitian, 2017)

J. Teknik Analisis Data

1. Analisis Data Tes dan Non-tes

Data yang diperoleh dalam penelitian antara lain data tes (soal *pre-test* dan *post-test*) dan data non-tes (observasi keterampilan proses sains). Untuk mengukur penguasaan konsep siswa pada materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan dengan menggunakan model pembelajaran POE data hasil *pre-test* dan *post-test* dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Observasi digunakan sebagai gambaran keterampilan proses sains siswa pada proses pembelajaran berlangsung dapat dianalisis dengan langkah-langkah berikut :

a. Pemberian Skor

Skor untuk soal pilihan ganda ditentukan berdasarkan metode *Rights Only*, yaitu jawaban benar diberi skor satu dan jawaban salah atau butir soal yang tidak dijawab diberi skor nol (nol). Skor setiap siswa ditentukan dengan menghitung jumlah jawaban yang benar. Pemberian skor dihitung dengan menggunakan rumus:

$$S = \sum R, \text{ dengan : } S = \text{Skor siswa}$$

$$\sum R = \text{Jawaban siswa yang benar}$$

b. Uji Normalitas

Analisis normalitas data penelitian ini akan menguji data variabel bebas (X) dan data variabel terikat (Y) pada persamaan regresi yang dihasilkan, berdistribusi normal atau berdistribusi tidak normal

Statistik uji *Shapiro-Wilk* dihitung dengan program SPSS *Versi.23*, untuk mengetahui normalitas data adalah *Analyze – Descriptive – Explore*. Menurut Gunawan (2016), untuk mengetahui normal atau tidaknya suatu data dapat dilihat dari hasil “Sig” di program SPSS dengan taraf signifikansi 5% (0,05). Jika hasil sig. tersebut lebih besar dari 0,05 maka distribusi data normal ($p > 0,05$).

c. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah sampel yang digunakan dalam keadaan homogen atau mempunyai keadaan awal yang sama atau tidak (Gunawan, 2016). Penelitian ini, uji homogenitas juga dilakukan sebagai syarat dilakukannya uji-t (hipotesis). Uji homogenitas digunakan dengan bantuan program *Statistical Product and Service Solution* (SPSS) versi 23. dengan teknik *Levene Statistic*, untuk mengetahui homogenitas adalah *Analyze – Compare Means – One Way*

Anova. Setelah itu kita lihat nilai signifikansi dari kolom sig. Jika nilai Signifikan < 0,05, maka dikatakan bahwa data tidak homogen. Jika nilai Signifikan > 0,05, maka dikatakan bahwa data homogen.

d. Uji Hipotesis

Uji hipotesis dalam penelitian ini digunakan *uji independent sample t-test* melihat *Equal variances assumed* dengan bantuan program SPSS versi 23. Adapun rumus yang digunakan yaitu *Analyze - Compare Means - Independent sample T-test*. Untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan rata-rata antara dua kelompok sampel yang tidak saling berhubungan digunakan *Independent sample T-test*. Jika ada perbedaan, rata-rata manakah yang lebih tinggi. Data yang digunakan yakni data *posttest* kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Uji hipotesis ini dilakukan untuk mengetahui simpulan penelitian. Pada uji-t ini, ada beberapa ketentuan yang dijadikan pedoman, yaitu jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ atau nilai signifikansi < 0,05, maka H_0 ditolak, jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ atau nilai signifikansi > 0,05, maka H_0 diterima (Gunawan, 2016).

e. Normalisasi Gain

Gain adalah selisih nilai *pre-test* dan *post-test*, gain menunjukkan peningkatan penguasaan konsep siswa setelah dilakukan pembelajaran dilakukan oleh guru. N-Gain dianalisis uji normalitas, homogenitas, serta uji-t dengan bantuan program SPSS versi 23. Rumus yang digunakan untuk menghitung gain ternormalisasi adalah:

$$g = \frac{T_f - T_i}{S_i - T_i}$$

Keterangan:

g = gain ternormalisasi

S_i = skor ideal

T_f = Skor *posttest*

T_i = skor *pretest*

Interpretasi terhadap nilai gain dinormalisasi ditunjukkan oleh tabel berikut:

Tabel 20. Interpretasi Rata-Rata N-Gain

Nilai $\langle g \rangle$	Klasifikasi
$\langle g \rangle \geq 0,71$	Tinggi
$0,31 \leq \langle g \rangle \leq 0,70$	Sedang
$\langle g \rangle \leq 0,30$	Rendah

(Sumber: Latif, 2013)

Setelah nilai rata-rata gain ternormalisasi untuk kedua kelompok diperoleh, maka selanjutnya dapat dibandingkan penerapan model POE. Jika hasil rata-rata gain ternormalisasi dari suatu pembelajaran lebih tinggi dari hasil rata-rata gain ternormalisasi dari pembelajaran lainnya, maka dikatakan bahwa pembelajaran tersebut dapat lebih meningkatkan suatu kompetensi dibandingkan pembelajaran lain.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Hasil penelitian mengenai pengaruh model POE (*Predict, Observe, Explain*) terhadap keterampilan proses sains dalam pembelajaran Biologi pada materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Palembang. Penerapan model POE (*Predict, Observe, Explain*) berpengaruh atau tidak terhadap keterampilan proses sains melalui uji hipotesis dan perbandingan rata-rata hasil observasi dan tes antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Penilaian terhadap sembilan aspek keterampilan proses sains dilakukan dengan menganalisis hasil lembar observasi yang dilakukan terhadap dua kegiatan praktikum yang berbeda ; 1) mengamati struktur dan fungsi jaringan tumbuhan (akar, batang, daun) dan 2) transportasi air (akar, batang, daun) dan menghitung skor jawaban soal (*pretest- posttest*). Berdasarkan penilaian tersebut, diperoleh persentase keterampilan proses sains. Berikut ini, data-data pengamatan dari penerapan model POE (*Predict, Observe, Explain*) yang diperoleh selama penelitian di SMA Muhammadiyah 1 Palembang.

1. Data Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains Peserta didik

Observasi yang dilakukan oleh observer adalah menganalisis aspek-aspek keterampilan proses sains peserta didik yang muncul pada saat kegiatan pembelajaran. Hasil ini merupakan data utama dan diperoleh melalui observasi yang dilakukan oleh lima observer pada saat pembelajaran berlangsung. Sebelum observasi dilakukan, observer diberikan pedoman teknis pengamatan dan cara mengisi lembar observasi yang akan digunakan. Proses pengamatan dengan sedemikian rupa sehingga tidak mengganggu

proses pembelajaran yang berlangsung. Hasil analisis data lembar observasi keterampilan proses sains peserta didik dalam penelitian ini disajikan dalam di bawah ini:

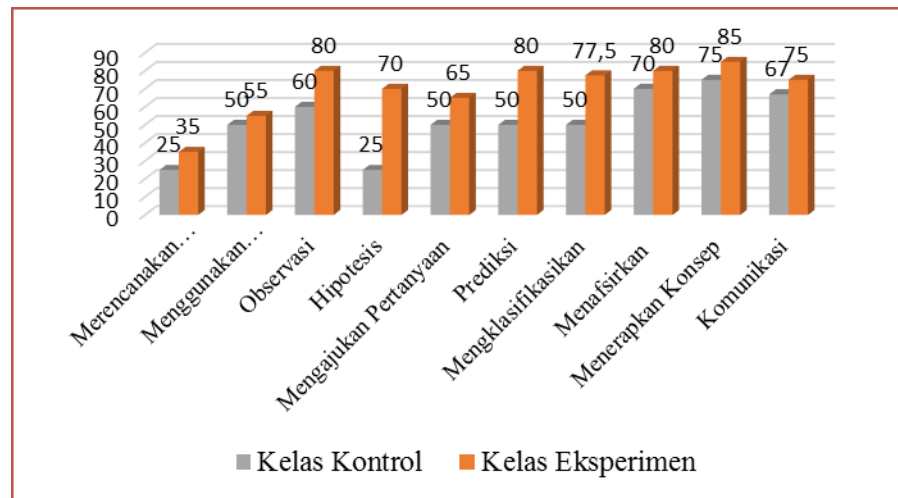
Tabel 21. Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol Praktikum 1

No	Aspek Keterampilan Proses Sains yang Diamati	Kelas Kontrol		Kelas Eksperimen	
		Rata-rata (%)	Kategori	Rata-rata (%)	Kategori
1	Observasi	60	Cukup baik	80	Baik
2	Mengklasifikasikan	50	Cukup baik	77,5	Baik
3	Menafsirkan	70	Baik	75	Baik
4	Prediksi	50	Cukup baik	75	Baik
5	Mengajukan Pertanyaan	50	Cukup baik	65	Baik
6	Hipotesis	25	Kurang baik	65	Baik
7	Merencanakan Percobaan	25	Kurang baik	35	Kurang baik
8	Menggunakan Alat dan Bahan	50	Cukup baik	50	Cukup baik
9	Menerapkan Konsep	75	Baik	85	Sangat baik
10	Komunikasi	67	Baik	75	Baik
Jumlah Rata-rata		53		70	

(Sumber: Lampiran 12)

Berdasarkan tabel 21. di atas, rata-rata skor hasil observasi keterampilan proses sains kelas eksperimen pertemuan pertama sebesar 70 % dengan kategori baik dan rata-rata skor hasil observasi keterampilan proses sains kelas kontrol sebesar 53 % dengan kategori baik. Hasil observasi keterampilan proses sains pertemuan pertama untuk kelas

eksperimen dan kelas kontrol dapat digambarkan dalam bentuk diagram batang berikut:



Gambar 10. Observasi Keterampilan Proses Sains Pertemuan Pertama

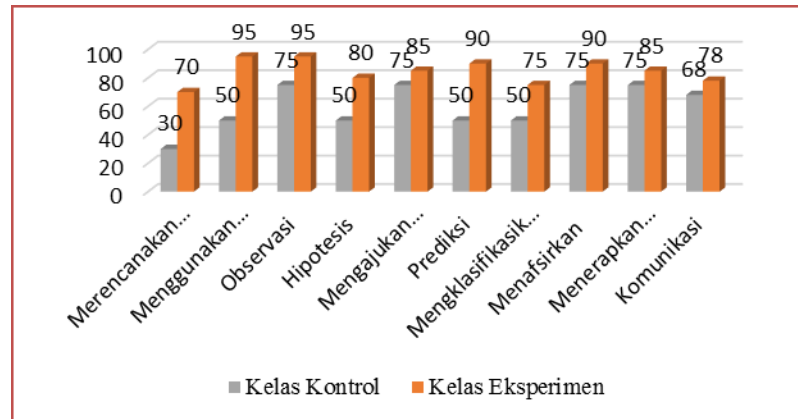
Berdasarkan tabel 21 yang digambarkan dalam diagram batang gambar 10, observasi keterampilan proses sains pertemuan pertama pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol cukup signifikan. Nilai observasi yang paling rendah di kelas eksperimen pada indikator merencanakan percobaan dengan nilai rata-rata (35 %) berkategori kurang baik, indikator menggunakan alat/bahan (55 %) berkategori cukup baik. Mengajukan pertanyaan, observasi, hipotesis, mengklasifikasikan, menafsirkan, komunikasi berkategori baik. Nilai paling tinggi indikator menerapkan konsep (85 %) berkategori sangat baik, terlihat pada tabel 22 dan ditunjukkan pada diagram batang gambar 10.

Tabel 22. Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains Eksperimen dan Kelas Kontrol Praktikum 2

No	Aspek Keterampilan Proses Sains yang Diamati	Kelas Kontrol		Kelas Eksperimen	
		Rata-rata (%)	Kategori	Rata-rata (%)	Kategori
1	Observasi	75	Baik	95	Sangat baik
2	Mengklasifikasikan	50	Cukup baik	75	Baik
3	Menafsirkan	75	Baik	90	Sangat baik
4	Prediksi	50	Cukup baik	90	Sangat baik
5	Mengajukan Pertanyaan	75	Baik	85	Sangat baik
6	Hipotesis	50	Cukup baik	80	Baik
7	Merencanakan Percobaan	30	Kurang baik	70	Baik
8	Menggunakan Alat dan Bahan	50	Cukup baik	95	Sangat baik
9	Menerapkan Konsep	75	Baik	85	Sangat baik
10	Komunikasi	68	Baik	78	Baik
Jumlah Rata-rata		60		84	

(Sumber: Lampiran 12)

Berdasarkan tabel 22. di atas, rata-rata skor hasil observasi keterampilan proses sains kelas eksperimen pertemuan kedua sebesar 84 % dengan kategori sangat baik dan rata-rata skor hasil observasi keterampilan proses sains kelas kontrol sebesar 60 % dengan kategori cukup. Hasil observasi keterampilan proses sains pertemuan pertama kedua kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat digambarkan dalam bentuk diagram batang berikut:



Gambar 11. Observasi Keterampilan Proses Sains Pertemuan Kedua

Berdasarkan tabel 22 yang digambarkan dalam diagram batang gambar 11, observasi keterampilan proses sains pertemuan kedua pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol begitu signifikan. Nilai observasi yang paling tinggi di kelas eksperimen pada indikator menggunakan alat/bahan (95 %), observasi (95 %), mengajukan pertanyaan, prediksi, menafsirkan, menerapkan konsep semuanya berkategori sangat baik. Indikator merencanakan percobaan, hipotesis, mengklasifikasikan, komunikasi, keempat indikator tersebut berkategori baik.

2. Data Hasil Tes Keterampilan Proses Sains Peserta didik

Instrumen pendukung yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes. Tes ini digunakan untuk mengetahui keterampilan proses sains peserta didik sebelum diberi penerapan model POE (*Predict, Observe, Explain*) maupun setelah penerapan model POE (*Predict, Observe, Explain*) pada kelas eksperimen dan sebelum penerapan model demonstrasi maupun setelah penerapan model demonstrasi pada kelas kontrol. Adapun data tes keterampilan proses sains awal maupun akhir adalah sebagai berikut:

a. **Data Tes Keterampilan Proses Sains Awal (*Pre-test*)**

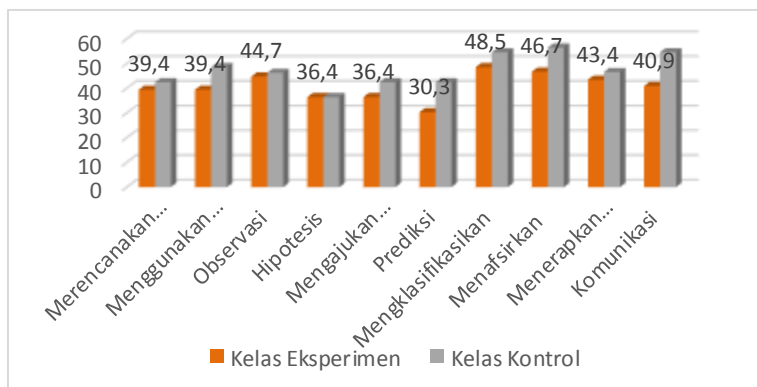
Data tes keterampilan proses sains awal (*pre-test*) dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 23. Data Tes Keterampilan Proses Sains Awal (*Pre-test*)

No	Aspek Keterampilan Proses Sains yang Diamati	Kelas Kontrol		Kelas Eksperimen	
		Rata-rata	Kategori	Rata-rata	Kategori
1	Observasi	46,2	Cukup baik	44,7	Cukup baik
2	Mengklasifikasikan	54,5	Cukup baik	48,5	Cukup baik
3	Menafsirkan	56,4	Cukup baik	46,7	Cukup baik
4	Prediksi	42,4	Cukup baik	30,3	Kurang baik
5	Mengajukan Pertanyaan	42,4	Cukup baik	36,4	Kurang baik
6	Hipotesis	36,4	Cukup baik	36,4	Kurang baik
7	Merencanakan Percobaan	42,4	Cukup baik	39,4	Kurang baik
8	Menggunakan Alat dan Bahan	48,5	Cukup baik	39,4	Kurang baik
9	Menerapkan Konsep	46,5	Cukup baik	43,4	Cukup baik
10	Komunikasi	54,5	Cukup baik	40,9	Kurang baik
Jumlah Rata-rata		47,3		40,6	

(Sumber: Lampiran 11)

Berdasarkan tabel 23. di atas, dapat dihitung selisih rata-rata kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah 6,7 %. Berdasarkan tabel 23, maka hasil tes keterampilan proses sains awal untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat digambarkan dalam bentuk diagram batang berikut:



Gambar 12. Pre-test Keterampilan Proses Sains

Berdasarkan tabel yang digambarkan dalam diagram batang, tes tertulis awal (*pre-test*) pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol tidak begitu signifikan. Nilai yang paling rendah di kelas eksperimen pada indikator prediksi dengan nilai rata-rata (30,3 %), indikator mengajukan pertanyaan (38,4 %), indikator merencanakan percobaan dan menggunakan alat/bahan (39,4 %) keempat indikator tersebut berkategori kurang baik. Indikator observasi, hipotesis, mengklasifikasikan, menafsirkan, menerapkan konsep, komunikasi, semuanya berkategori cukup baik terlihat pada tabel 23 dan ditunjukkan pada diagram batang gambar 12.

2) Data Tes Keterampilan Proses Sains Akhir (*Post-test*)

Data tes keterampilan proses sains akhir (*post-test*) dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

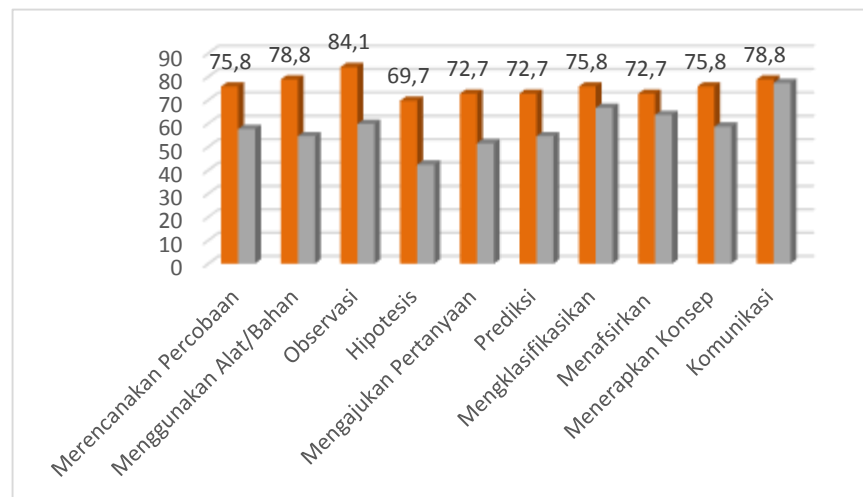
Tabel 24. Data Tes Keterampilan Proses Sains Akhir (*Post-test*)

No	Aspek Keterampilan Proses Sains yang Diamati	Kelas Kontrol		Kelas Eksperimen	
		Rata-rata	Kategori	Rata-rata	Kategori
1	Observasi	59,8	Cukup baik	84,1	Sangat baik

2	Mengklasifikasikan	66,7	Baik	75,8	Baik
3	Menafsirkan	63,6	Baik	72,1	Baik
4	Prediksi	54,5	Cukup baik	72,7	Baik
5	Mengajukan Pertanyaan	51,5	Cukup baik	72,7	Baik
6	Hipotesis	42,4	Cukup baik	69,7	Baik
7	Merencanakan Percobaan	57,6	Cukup baik	75,8	Baik
8	Menggunakan Alat dan Bahan	54,5	Cukup baik	78,8	Baik
9	Menerapkan Konsep	58,6	Cukup baik	75,8	Baik
10	Komunikasi	77,3	Baik	78,8	Baik
Jumlah Rata-rata		58,7		75,7	

(Sumber: Lampiran 11)

Berdasarkan tabel 24. di atas rata-rata skor hasil tes tertulis keterampilan proses sains akhir (*post-test*) kelas eksperimen sebesar 75,7 % dengan kategori baik dan rata-rata skor hasil tes tertulis keterampilan proses sains akhir (*post-test*) kelas kontrol sebesar 58,7 % dengan kategori cukup. Hasil tes keterampilan proses sains awal untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat digambarkan dalam bentuk diagram batang berikut:



Gambar 13. *Post-test* keterampilan proses sains

Berdasarkan tabel 24 yang digambarkan dalam diagram batang gambar 13, tes tertulis akhir (*post-test*) pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol begitu signifikan. Nilai yang paling tinggi di kelas eksperimen pada indikator observasi dengan nilai rata-rata (84,1 %), indikator merencanakan percobaan, mengajukan pertanyaan, menggunakan alat/bahan, observasi, hipotesis, mengklasifikasikan, menafsirkan, menerapkan konsep, komunikasi, semuanya berkategori baik terlihat pada tabel 24 dan ditunjukkan pada diagram batang gambar 13.

3. Pengujian Hipotesis

Untuk dapat menarik kesimpulan dari data observasi keterampilan proses sains maka dilakukan pengujian hipotesis secara statistik. Teknik yang dipakai adalah uji-t. Untuk melakukan uji-t diperlukan uji normalitas data dan uji homogenitas untuk mengetahui merata atau tidaknya penyebaran data.

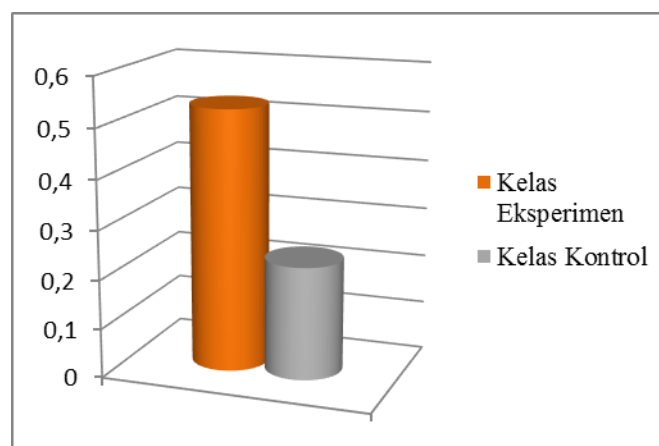
a. Uji Gain

Uji gain digunakan untuk mengetahui besar peningkatan keterampilan proses sains sebelum diberi perlakuan dan sesudah diberi perlakuan. Berikut ini adalah peningkatan keterampilan proses sains menggunakan uji gain.

Tabel 25. Gain Keterampilan Proses Sains

Rata-rata	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
<i>Pre-test</i>	50,1	55,5
<i>Post-test</i>	76,7	66,1
Gain	0,53	0,23

Hasil uji gain menunjukkan bahwa rata-rata keterampilan proses sains peserta didik kedua kelas mengalami peningkatan. Peningkatan pada kelas eksperimen sebesar 0,53 (sedang) dan kelas kontrol sebesar 0,23 (rendah). Hasil perhitungan uji gain keterampilan proses sains peserta didik juga dapat dilihat pada gambar 26 berikut:



Gambar 14. Uji Gain Keterampilan Proses Sains Peserta Didik

Berdasarkan gambar 14, terlihat perbedaan peningkatan keterampilan proses sains peserta didik kedua kelas. Peningkatan pada kelas eksperimen sebesar 0,53 yang termasuk ke dalam kategori sedang berdasarkan pendapat Haryono (2006) dan kelas kontrol sebesar 0,23 yang termasuk ke dalam kategori rendah. Artinya, keterampilan proses sains meningkat setelah dilaksanakan pembelajaran dengan model POE maupun dengan demonstrasi. Namun, peningkatan keterampilan proses sains di kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan peningkatan keterampilan proses sains di kelas kontrol.

b. Uji Normalitas Data

Uji normalitas bertujuan untuk melihat data setiap variabel yang dianalisis berdistribusi normal. Jika nilai signifikansinya $> 0,05$ maka dapat dikatakan data tersebut berdistribusi normal, atau jika signifikansinya $< 0,05$ maka dapat dikatakan tidak normal. Berikut ini tabel hasil perhitungan uji normalitas dengan bantuan SPSS versi 23:

Tabel 26. Uji Normalitas Data Nilai Peserta didik

Nilai <i>Observasi</i>	Nilai Sig	Keterangan
Kelas Eksperimen	0,202 > 0,05	Normal
Kelas Kontrol	0,082 > 0,05	Normal

(Sumber: Lampiran 13)

Berdasarkan uji normalitas pada tabel 27 di atas, dapat diketahui bahwa nilai signifikansi untuk kelas eksperimen sebesar 0,202, kelas kontrol sebesar 0,082. Data dinyatakan berdistribusi normal jika nilai signifikansi lebih dari 0,05 (5 %). Dengan demikian, uji normalitas hasil observasi KPS penelitian terhadap kedua sampel kelas dinyatakan berdistribusi normal karena nilai signifikansi keduanya telah lebih dari 0,05.

c. Uji Homogenitas (uji *Lavene Statistic*)

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah peserta memiliki keadaan yang sama atau tidak. Uji homogenitas menggunakan data nilai *observasi* peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol pada materi struktur dan jaringan tumbuhan. Hasil penghitungan uji homogenitas *observasi* kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 27. Uji Homogenitas Data Observasi Peserta didik

Nilai <i>observasi</i>	Nilai Sig	Keterangan
Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	0,126 > 0,05	Homogen

(Sumber: Lampiran 13)

Berdasarkan uji homogenitas pada tabel 27, terlihat nilai signifikansi kelas eksperimen dan kelas kontrol sebesar 0,126 sedangkan. Data dinyatakan homogen jika nilai signifikansi lebih dari 0,05. Dengan demikian, uji homogenitas *observasi* penelitian terhadap kedua sampel kelas dinyatakan homogen karena nilai signifikansi keduanya telah lebih dari 0,05. Berdasarkan hasil pengujian normalitas dan homogenitas data diatas. Maka didapat

sebuah kesimpulan bahwa data yang telah dikumpulkan memenuhi syarat untuk dilanjutkan dengan teknik analisis parametrik atau dalam hal ini uji hipotesis (uji-t). Uji t pada penelitian ini melibatkan uji t jenis *independent sample t test*. *Independent sample t test* digunakan untuk data yang tidak berhubungan, seperti data *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol.

d. Pengujian Hipotesis (*Independent Sample T-test*)

Setelah data dinyatakan normal dan homogen, maka uji hipotesis (uji-t) menggunakan uji *independent sample t-test* yang digunakan untuk dua kelompok data dari dua kelompok sampel (tidak berpasangan). Uji hipotesis ini dilakukan untuk mengetahui kesimpulan penelitian. Pada uji t ini, ada beberapa ketentuan yang dijadikan pedoman, yaitu jika $t \text{ hitung} < t \text{ tabel}$ atau nilai signifikansi $> 0,05$, maka H_0 diterima dan jika $t \text{ hitung} > t \text{ tabel}$ atau nilai signifikansi $< 0,05$ maka H_0 ditolak. Berikut ini merupakan data hasil analisis uji hipotesis (uji-t) keterampilan proses sains peserta didik:

Tabel 28. Hasil Uji Hipotesis (Uji-t)

Nilai <i>Thitung</i> > <i>Ttabel</i>	Keterangan
2,630 > 1,670	Ha Diterima

(Sumber: Lampiran 13)

Berdasarkan tabel 30 di atas, dapat diketahui bahwa nilai t -hitung = 2,630. Dari perhitungan tersebut diperoleh $2,630 > 1,670$ (t -hitung $>$ t -tabel). Hal ini menunjukkan bahwa keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen berbeda signifikan dengan kontrol. Sehingga

dapat diartikan bahwa keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen lebih baik dari kontrol. Tingginya nilai siswa kelas eksperimen dikarenakan dalam penerapan model pembelajaran POE dengan melaksanakan praktikum, siswa diberi kesempatan untuk memprediksi, mengamati, dan menjelaskan struktur dan fungsi organ tumbuhan.

B. Pembahasan

Analisis keterampilan proses sains ini disesuaikan dengan langkah pembelajaran POE yang merupakan model pembelajaran untuk menyelidiki pemahaman siswa menggunakan tiga langkah yaitu siswa harus memprediksi hasil dari suatu kejadian, kemudian menggambarannya dengan apa yang dilihat, dan untuk selanjutnya harus dapat menjelaskan antara prediksi dan hasil observasi.

Tahap *Explain* memberi kesempatan siswa untuk menulis penjelasan berdasarkan hasil *Predict* dan *Observe*, kemudian mendiskusikan dengan kelompoknya. Siswa mendiskusikan apakah hasil *Predict* sesuai dengan hasil *Observe* mereka. Dalam kegiatan ini, siswa juga berkesempatan melengkapi pengetahuan awal mereka dengan pengetahuan yang diperoleh dari *Observe*. Menjelaskan dan mendengarkan pendapat temannya dalam diskusi kelompok dapat membantu siswa untuk memperbaiki dan membangun konstruksi pemahaman yang mereka miliki. Hal ini sependapat dengan Zulaeha dkk (2014), bahwa berdiskusi dengan kelompok dapat membuka kesempatan siswa untuk mengevaluasi dan memperbaiki pemahaman.

Pembelajaran dengan model POE menyebabkan siswa memahami materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan secara konstruktivistik, sehingga mereka

dapat mengingat lebih lama konsep yang telah diperoleh. Sesuai dengan hasil penelitian Restami dkk (2013), bahwa model POE memungkinkan siswa untuk menyimpan konsep baru tentang evaporasi di memori jangka panjang. Rahayu dan Hartono (2015) juga berpendapat bahwa pembelajaran menggunakan model pembelajaran POE memang cara mengajar yang membutuhkan waktu lebih banyak, tetapi dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Pembelajaran yang diterapkan di kelas kontrol adalah pembelajaran demonstrasi, dimana siswa dituntut aktif mencari pengetahuan tentang materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan melalui diskusi kelompok. Selama pembelajaran, siswa hanya dapat mengamati gambar tumbuhan pada LKS yang mirip dengan bentuk dan struktur aslinya, berbeda dengan kelas eksperimen yang melakukan sendiri pengamatan (praktikum). Hal ini nampaknya membuat siswa kurang tertarik dan termotivasi untuk belajar meskipun siswa dituntut untuk mencari pengetahuan sendiri, sehingga nilai kelas kontrol lebih rendah dari kelas eksperimen. Media pembelajaran yang digunakan di kelas eksperimen dalam pembelajarannya diberikan secara bertingkat, dari media yang konkrit ke abstrak, yaitu dari tumbuhan asli dan preparat awetan ke foto. Hal ini sesuai dengan pendapat Nurjannah (2009), bahwa penggunaan media pembelajaran sebaiknya dimulai dari tingkatan media konkrit menuju media abstrak yang berupa simbol verbal. Karena hasil belajar seseorang diperoleh melalui pengalaman langsung, kenyataan yang ada dalam kehidupan sehari-hari melalui benda tiruan, sampai ke lambang verbal.

Berdasarkan hasil observasi keterampilan proses sains pada praktikum 1 rata-rata kelas kontrol (53 %) dan kelas eksperimen (70 %) hasilnya cukup

signifikan dan pada praktikum 2 rata-rata kelas kontrol (60 %) dan kelas eksperimen (84 %) hasilnya berkategori sangat baik. Ada lima indikator KPS yang persentasenya tertinggi dari praktikum 1 dan praktikum 2 yaitu indikator observasi, menggunakan alat/bahan, menafsirkan, prediksi, menerapkan konsep.

Indikator **observasi** (80 %) pada praktikum 1 dan meningkat pada praktikum 2 (95 %) dengan kategori sangat baik. Perolehan persentase siswa yang baik pada keterampilan observasi dikarenakan setiap pengamatan yang diperoleh dicatat dalam tabel pengamatan yang terdapat pada LKS masing-masing. Hasil pengamatan juga bisa dijadikan bukti bahwa siswa telah melakukan kegiatan pengamatan. Menurut Yunita (2012) keterampilan mengobservasi ini termasuk kedalam tahapan *observe* yaitu kemampuan yang dapat mengobservasi untuk mengumpulkan data atau informasi melalui penerapan dengan menggunakan pancaindra. Sehingga melalui pengamatan yang dilakukan selama percobaan, siswa dapat mengumpulkan data atau informasi untuk menguji kesesuaian antara prediksi dengan hasil percobaan.

Menurut Yunita (2012) **keterampilan menggunakan alat bahan** (95 %) Sebelum melakukan praktikum siswa dijelaskan terlebih dahulu mengenai penggunaan alat/bahan yang ada pada LKS mengenai struktur dan fungsi jaringan serta transportasi pada tumbuhan. Pada paraktikum 1 menggunakan mikroskop sebagian siswa sudah bisa dan tahu cara menggunakannya sehingga pada indikator menggunakan alat/bahan persentasenya tinggi begitu juga pada praktikum 2 alat/bahan yang digunakan bahan sehari-hari biasa digunakan. termasuk tahapan *observe* yaitu tahapan pengumpulan data yaitu kemampuan

yang dapat mengobservasi untuk mengumpulkan data. Oleh sebab itu diperlukan keterampilan khusus dalam menggunakan alat dan bahan dengan benar dan tepat.

Keterampilan **menafsirkan (90 %)**, menafsirkan meliputi keterampilan mencatat hasil pengamatan dengan bentuk angka-angka, menghubungkan-hubungkan hasil pengamatan, menemukan pola keteraturan dari satu seri pengamatan hingga memperoleh kesimpulan (Zulfiani, 2009). Pernyataan tersebut menerangkan bahwa selain siswa dapat menarik kesimpulan data yang didapatkan mereka juga harus dapat melakukan kegiatan lain seperti mencatat hasil pengamatan. Dalam penelitian ini adalah menghubungkan hasil pengamatan yang didapatkan dan menyimpulkan sesuai dengan hasil percobaan yang didapatkan.

Keterampilan menafsirkan termasuk kedalam tahapan *explain* yaitu kemampuan yang bertujuan untuk menjelaskan suatu kejadian secara terperinci. Aspek menafsirkan sangat penting untuk dilakukan, karena aspek ini masih berkesinambungan dengan aspek lain seperti menerapkan konsep dan aspek mengkomunikasikan (Yunita, 2012). Siswa mampu mengnafsirkan dengan baik akan berpengaruh pada hasil yang baik pada saat penarikan kesimpulan dan penerapan konsep. Berdasarkan penelitian winda (2012) aspek menafsirkan memiliki persentase terendah dari aspek komunikasi. Aktivitas menyajikan pemahaman baru berdasarkan penarikan kesimpulan sementara yang dikaitkan dengan teori yang sudah ada muncul tidak sesuai dengan persentase jauh dibawah aspek lainnya yaitu menerapkan konsep dan

mengkomunikasikan. Pada hasil penelitian ini berbeda nilai persentase menafsirkan, menerapkan konsep dan mengkomunikasikan tidak jauh berbeda.

Pada indikator **prediksi** (90 %) di praktikum kedua, namun di praktikum 1 siswa belum melakukan praktikum dan belum terbiasa memprediksi suatu masalah sehingga pada indikator prediksi nilai rata-ratanya rendah. Keterampilan **prediksi**, memprediksi mencakup keterampilan mengajukan perkiraan tentang sesuatu yang belum terjadi berdasarkan suatu kecenderungan atau pola data yang sudah ada. Memprediksi salah satu keterampilan proses sains dimana kemunculannya saling berintegrasi dengan keterampilan-keterampilan proses sains lainnya (Zulfiani, 2009).

Pada aspek ini, keterampilan proses sains memprediksi pada praktikum pertama menuliskan struktur jaringan tumbuhan jagung dan kacang tanah dan praktikum kedua memprediksi perbedaan transportasi air pada tanaman pacar air (*Impatiens Balsamina* L.) pada pertemuan kedua yang diinformasikan dalam Lembar Kerja siswa (LKS). Pada aspek ini, sebagian besar siswa melakukan prediksi berdasarkan pengamatan dan diskusi kelompok.

Menurut Dimiyati (2011) kegiatan memprediksi dapat diartikan sebagai mengantisipasi atau membuat ramalan tentang segala hal yang akan terjadi berdasarkan pola atau kecenderungan tertentu, atau hubungan antara fakta, konsep, dan prinsip dalam ilmu pengetahuan. Keterampilan memprediksi termasuk pada tahapan model pembelajaran POE (*Predict*). Sehingga siswa melakukan prediksi, siswa harus mengetahui informasi yang sudah ada agar dapat mengaitkan antara konsep pengetahuan dengan hal yang akan menjadi prediksinya. Dalam aspek ini, skor yang didapat siswa cukup tinggi karena

siswa terbiasa melakukan praktikum sehingga mudah dalam melakukan prediksi. Siswa juga memiliki rasa ingin tahu yang tinggi dilihat dari antusias para siswa dalam melakukan praktikum.

Indikator **menerapkan konsep (85 %)**, termasuk persentase tinggi dengan nilai 85 % kategori sangat baik, hal ini dikarenakan siswa yang sebelumnya diberikan informasi mengenai struktur dan fungsi jaringan tumbuhan serta siswa melaksanakan praktikum mengenai struktur jaringan tumbuhan dengan langkah-langkah model POE (*Predict, Observe, Explain*) yang dituliskan di LKS sehingga secara tidak langsung siswa lebih memahami mengenai struktur dan fungsi jaringan tumbuhan.

Keterampilan **menerapkan konsep**, keterampilan ini meliputi keterampilan menggunakan konsep-konsep yang telah dipahami untuk menjelaskan peristiwa baru, menerapkan konsep yang dikuasai pada situasi baru atau menerapkan rumus-rumus pada pemecahan soal-soal baru (Zulfiani, 2009). Dengan melihat kualitas keterampilan ini, seorang guru dapat menilai sejauh mana siswa memahami konsep yang telah diajarkan dan sejauh mana pengaplikasian konsep tersebut. Keterampilan ini menjadi penunjang dalam memantapkan dan mengembangkan konsep atau prinsip yang telah dimiliki oleh siswa.

Menurut Yunita (2012) Keterampilan **menerapkan konsep** merupakan tahap akhir pembelajaran (*explain*), pada tahap ini siswa dituntut untuk mengembangkan kemampuan prediksi, observasi, dan ekplain. kemampuan ekplain ini mampu menjelaskan suatu kejadian secara terperinci. Setelah melakukan prediksi dan observasi, siswa dapat membandingkan hasil prediksi

dan observasinya, kemudian menjelaskannya secara terperinci berupa alasan-alasan hasil prediksi dan observasi.

Selain indikator diatas ada lima indikator lain yang persentasenya berkategori baik dan mengalami peeningkatan pada praktikum 2, indikator **merencanakan percobaan** (70 %) dengan kategori baik hal ini dikarena siswa belum terbiasa untuk merencanakan sendiri percobaan untuk suatu materi dalam proses pembelajaran. Keterampilan **merencanakan percobaan**, keterampilan ini terdiri dari dua aspek yaitu menentukan alat dan bahan dan menyiapkan alat dan bahan praktikum. berhasilnya suatu percobaan seringkali tergantung pada kemampuan menentukan dan menyiapkan alat dan bahan dengan tepat dan efektif. Menurut Nuryani (2012) kemampuan merencanakan percobaan perlu dilatihkan kepada siswa agar siswa mampu berkerja dengan ilmiah. Pengalaman menggunakan alat dan bahan merupakan pengalaman konkrit yang dibutuhkan siswa untuk menerima gagasan-gagasan baru. Dalam hal ini siswa belum terbiasa untuk menentukan alat dan bahan dan menyiapkan alat dan bahan praktikum.

Persentase terendah pada indikator **merencanakan percobaan** (85 %) namun kategorinya baik, hal ini dikarenakan secara keseluruhan keterampilan siswa meyiapkan alat dan menggunakan alat sudah baik pada saat praktikum. Keterampilan merencanakan percobaan terdiri dari dua aspek yaitu menentukan alat dan bahan dan menyiapkan alat dan bahan praktikum. berhasilnya suatu percobaan seringkali tergantung pada kemampuan menentukan dan menyiapkan alat dan bahan dengan tepat dan efektif. Menurut Nuryani (2012) kemampuan merencanakan percobaan perlu dilatihkan kepada

siswa agar siswa mampu berkerja dengan ilmiah. Pengalaman menggunakan alat dan bahan merupakan pengalaman konkrit yang dibutuhkan siswa untuk menerima gagasan-gagasan baru.

Keterampilan **mengajukan pertanyaan (85 %)**, keterampilan ini sebenarnya merupakan keterampilan mendasar yang harus dimiliki siswa sebelum mempelajari suatu masalah lebih lanjut (Zulfiani, 2009). Berdasarkan praktikum yang telah dilakukan, siswa cukup aktif bertanya jika ada hal-hal yang mereka kurang mengerti. Siswa bertanya mengenai prosedur praktikum, alat dan bahan dan cara menggunakan alat dan bahan. Keterampilan bertanya termasuk kedalam tahapan model pembelajaran **observe** yaitu melakukan proses pengumpulan data atau informasi mengenai percobaan yang dilakukan. Menurut Zulfiani (2009) bertanya merupakan salah satu keterampilan KPS yang memang perlu dilatih dan dibiasakan dalam pembelajaran, karena ketika siswa sering dilatih keterampilan untuk bertanya atau di stimulus bertanya, siswa pun akan memiliki kemampuan yang baik.

Indikator **hipotesis (80 %)** dengan kategori baik berdasarkan lembar observasi pada saat melakukan pada praktikum 1 dan 2 hal ini dikarenakan pada praktikum 2 siswa dituntut untuk menduga antara tumbuhan yang mana lebih cepat dalam transportasi airnya dan dituliskan pada lembar kerja siswa. Sehingga pada indikator hipotesis dapat meningkat dikarenakan model POE yang menuntut siswa untuk melakukan prediksi terlebih dahulu sebelum membuktikan atau mengamati apa yang diprediksikan oleh mereka sehingga dari hasil prediksi dan observasi yang dilakukan dapat dijelaskan pada tahap **explain**.

Pada indikator **mengklasifikasikan** (75 %) dengan kategori cukup baik, hal ini dikarenakan pada indikator mengklasifikasikan siswa sudah memahami mengenai struktur dan fungsi jaringan tumbuhan yang sebelumnya sudah diberikan materinya.

Keterampilan **mengklasifikasi** merupakan keterampilan untuk memilih berbagai obyek peristiwa berdasarkan sifat-sifat khususnya, sehingga didapatkan golongan atau kelompok sejenis dari obyek peristiwa yang dimaksud (Dimiyati, 2013). Sehingga kegiatan mencatat pengamatan dalam bentuk tabel dan membandingkan hasil pengamatan dengan kelompok lain dapat mengukur kemampuan siswa dalam mengklasifikasikan. Pada penelitian kale dan Mahesa (2013) pada aspek mengklasifikasikan sebesar 91, 2 % dengan kategori sangat baik, persentase yang diperoleh mencapai nilai maksimal, karena siswa mampu mencari perbedaan dan persamaan, membandingkan dan mengelompokan data hasil percobaan dengan tepat. Keterampilan mengklasifikasi termasuk dalam tahapan pembelajaran observe yaitu siswa melaksanakan pengumpulan data atau informasi melalui penerapan dengan menggunakan pancaindra (Yunita, 2012). Sehingga merupakan tahapan penyesuaian antara prediksi awal siswa dengan teori yang sesuai.

Keterampilan **mengkomunikasikan** (78 %), keterampilan ini merupakan keterampilan untuk menginformasikan hasil pengamatan siswa, hasil prediksi atau hasil percobaan kepada orang lain merupakan keterampilan berkomunikasi. Bentuk komunikasi ini bisa dalam bentuk lisan, tulisan, grafik, tabel, diagram atau gambar (kale dan mahesa, 2013).

Tahap **mengkomunikasikan** merupakan tahap akhir pembelajaran (*explain*), pada tahap ini siswa dituntut untuk mengembangkan kemampuan prediksi, observasi, dan ekplanasi. Kemampuan ekplanasi ini mampu menjelaskan suatu kejadian secara terperinci. Setelah melakukan prediksi, observasi siswa dapat membandingkan hasil prediksi dan observasinya, kemudian menjelaskan hasil prediksi dan observasinya.

Pada analisis hasil tes (*pretest* dan *posttest*) dengan soal yang berbasis keterampilan proses sains yang masing-masing soal terdapat satu maupun indikator keterampilan proses sains kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol perbedaanya cukup signifikan. Perolehan rata-rata kelas eksperimen 75,7 % dan kelas kontrol 58,7. Hal ini juga ditunjukkan selisih nilai N-Gain peningkatan pada kelas eksperimen sebesar 0,53 yang termasuk ke dalam kategori sedang berdasarkan pendapat Haryono (2006) dan kelas kontrol sebesar 0,23 yang termasuk ke dalam kategori rendah. Artinya, keterampilan proses sains meningkat setelah dilaksanakan pembelajaran dengan model POE maupun dengan demonstrasi. Namun, peningkatan keterampilan proses sains di kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan peningkatan keterampilan proses sains di kelas kontrol.

Peningkatan keterampilan memprediksi disebabkan oleh model pembelajaran POE memiliki manfaat dan kelebihan yaitu merangsang siswa untuk lebih aktif dan kreatif dalam mengajukan prediksi sehingga dapat membangkitkan rasa ingin tahu siswa terhadap suatu permasalahan. Pernyataan ini didukung oleh Martini dan Ponijan (2006) yang mengatakan bahwa dengan melakukan kegiatan memprediksi terlebih dahulu membuat siswa menjadi

lebih aktif siswa karena pada kegiatan tersebut siswa harus menggunakan daya nalar dan pengetahuan yang dimiliki untuk membuat suatu ramalan dan menghubungkan dengan pemahan konsep.

Keterampilan observasi, menerapkan konsep dan menyimpulkan merupakan keterampilan yang dikembangkan dari model pembelajaran POE (*Predict, Observe, Explain*). Ketiga keterampilan ini juga mengalami peningkatan yang baik dalam proses pembelajaran. Keterampilan menerapkan konsep dan menyimpulkan meningkat karena pada proses pembelajaran siswa dibimbing dengan baik untuk membuat dan menjelaskan tabel, gambar yang benar dan menyimpulkan berdasarkan tujuan pembelajaran.

Berdasarkan hasil persentase yang diperoleh pada masing-masing aspek KPS yang memiliki persentase rata-rata dengan kategori baik, terbukti bahwa model pembelajaran POE berbasis keterampilan proses sains terbukti cukup efektif dalam meningkatkan kemampuan proses sains siswa. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian oleh Haryono (2006) bahwa model pembelajaran berbasis keterampilan proses sains terbukti cukup efektif dalam meningkatkan kemampuan proses sains siswa sekaligus pencapaian hasil belajarnya secara keseluruhan dan hasil penelitian yang dilakukan Bayram Costu menunjukkan bahwa model POE membantu mereka untuk mengevaluasi pengetahuan mereka sebelumnya dan untuk menguji kembali ide-ide mereka dalam kelompok. Sehingga membantu mereka untuk memahami pelajaran yang lebih baik dan lebih ilmiah. Hal ini dapat dilihat dengan perolehan persentase dengan kategori sangat baik yang artinya siswa mampu memahami dan mengevaluasi pemahaman mereka dengan baik setelah melakukan praktikum. Maka, dengan

pencapaian nilai persentasi siswa dengan perolehan kaegori rata-rata baik dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran POE terhadap keterampilan proses sains dapat membantu siswa dalam memahami materi pelajaran dengan adanya praktikum serta diskusi dalam kelompok dan hasil yang dituliskan pada lembar kerja siswa.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan model POE (*Predict, Observe, Explain*) yang diterapkan pada kelas eksperimen sudah berpengaruh terhadap sembilan indikator keterampilan proses sains siswa pada materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan dengan adanya praktikum serta diskusi dalam kelompok dan hasil yang dituliskan pada lembar kerja siswa di kelas XI SMA Muhammadiyah 1

1. Hasil analisis pada praktikum pertama dengan presentase 70 % berkategori baik dan meningkat pada praktikum kedua 84 % berkategori sangat baik.
2. Hasil tes keterampilan proses sains peserta didik dengan selisih N-Gain nilai *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen sebesar 0,53 yang termasuk ke dalam kategori sedang dan kelas kontrol sebesar 0,23 yang termasuk ke dalam kategori rendah. kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan peningkatan keterampilan proses sains di kelas kontrol.

B. Saran

Beberapa saran dari penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penerapan model POE pada materi biologi yang lain.
2. Perlu dilakukan penilaian keterampilan proses sains dengan instrumen lain dalam proses pembelajaran.
3. Untuk tugas akhir siswa setelah melakukan praktikum disarankan agar membuat laporan hasil praktikum

DAFTAR PUSTAKA

- Ango, Mary L. , 2002. Mastery of Science Process Skills and Their Effective Use in The Teaching of Science: An Educology of Science Education in The Nigerian Context. *International Journal of Educology*. Volume 16, Number 1.
- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Edisi Revisi. Jakarta : Rineka Cipta
- Azhar, M. Lalu. 1993. *Proses Belajar Mengajar Pola CBSA*, Surabaya: Usaha Nasional.
- BSNP. 2006. *Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Balitbang Depdiknas
- Budiati, Herni., Sugiyarto, dan Sarwanto. 2012. “Pengaruh Model Pembelajaran POE (*Prediction, Observation, Explanation*) Menggunakan Eksperimen Sederhana dan Eksperimen Terkontrol Ditinjau dari Keterampilan Metakognitif dan Gaya Belajar Terhadap Keterampilan Proses Sains”. Surakarta. jurnal *inkuiri*, vol 2, no 4 (hal 32-45)
- Bundu, Patta. 2006. *Penilaian Keterampilan Proses dan Sikap Ilmiah dalam Pembelajaran Sains SD*. Jakarta: Dirjen Dikti.
- Campbell, N., dkk. 2009. *Biology*. Ninth Edition. Jakarta : Erlangga
- Candiasa. 2010. *Statistik Univariat dan Bivariat di sertai Aplikasi SPSS*. Singaraja: UNDIKSHA.
- Darmayanti, N.W., Sadia, A. dan Sudiatmika. 2013. “Pengaruh Model Collaborative Teamwork Learning Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Pemahaman Konsep Ditinjau dari Gaya Kognitif”. *e-Journal Program*
- Deden, 2013. “Peningkatan Keterampilan Proses Sains Menggunakan Metode Eksperimen”. *Artikel Penelitian*. Pontianak: Universitas Tanjungpura Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan.
- Depdiknas. 2006. *Silabus Kurikulum 2006*. Dirjen Dikdasmen.
- Dimiyati, dan Mudjiono. 2006. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.

- Djamarah, Syaiful B. 2000. *Guru dan Anak didik Dalam Interaksi Edukatif*, Jakarta: Rineka Cipta,
- Djamarah, Syaiful B dan Aswan Zain. 2010. *Strategi Belajar Mengajar*, Jakarta: Rineka Cipta.
- Harlen, Wynne. 1992. *The Teaching of Science: Studies in Primary Education*. London: David Fulthon Publishing Company.
- Haryono. 2006. Model Pembelajaran Berbasis Peningkatan Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Pendidikan Dasar*. Vol 7 (1): 1-13.
- Hayati, M.N. K.I. Supardi, S.S. Miswadi. 2013. Pengembangan Pembelajaran IPA SMK Dengan Model Kontekstual Berbasis Proyek Untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Keterampilan Proses Sains Siswa. <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jpii>. JPII 2 (1) (2013) 53-58
- Herson Anwar. 2009. Penilaian Sikap Lmiah Dalam Pembelajaran Sains. *Jurnal Pelangi Ilmu* . Volume 2 No.5. (Hal 5-7)
- Hidayat, E.B. 1995. *Anatomi Tumbuhan Berbiji*. Bandung : ITB
- Indrawati & W Setiawan. 2009. “Pembelajaran Aktif, Kreatif, Efektif, dan Menyenangkan untuk Guru SD”. Jakarta: *Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Ilmu Pengetahuan Alam (PPPPTK IPA)*.
- Joyce C 2006. Predict, Observe, Explain (POE). New Zealand. *On line at* <http://arb.nzcer.org.nz/strategies/poe.php>. diakses tanggal 9 Juni 2017.
- Kale Rifati dan Mahesa A. 2013. Penerapan Keterampilan Proses Sains Melalui Model Think Pair Share Pada Pembelajaran Fisika di SMA. *Jurnal pendidikan fisika* 2 (11) : 134-168
- Mahamod dan Mustapha. 2007. “Strategi pembelajaran Biologi Di Kalangan Sekolah Menengah”. *Jurnal Pendidikan* 32 (10):153-175.
- Majid, Abdul 2014. *Pembelajaran Tematik Terpadu*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

- Millar R. 2004. "The role of practical work in the teaching and learning of science Paper prepared for the meeting High School Science Laboratories: Role and Vision". *National Academy of Sciences*. Washington DC 3-4 Juni 2004.
- Mulyasa, E. 2005. *Menjadi Guru Profesional*. Bandung: PT. Rosdakarya
- Martini, E Purwani dan Ponijan. 2006. Meningkatkan kemampuan aspek psikomotor melalui pembelajaran berbasis laboratorium pada siswa kelas XI IPA 1 SMA Negeri 1 Jombang. *Jurnal Penelitian Kependidikan* 2 (5):104-115.
- Nawawi, Sugiyarto, dan Sutarno. 2013. "Pembelajaran Biologi Model POE (*Predict-Observe-Explain*) Menggunakan Multimedia Flash dan Dvd Ditinjau Dari Kemampuan Verbal dan Kreativitas Siswa SMK Palebon Semarang. jurnal *inkuiri*, vol 2, no 1 (hal 25-32)
- Ningsih, D.U., S. Santoso, & B. Sugiharto.2011. "Penerapan Strategi Pembelajaran Think-Talk-Write Berbasis Konstektual untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X-8 SMA Negeri 1 Sukoharjo Tahun Pelajaran 2010/2011". *Pendidikan Biologi*, 3(2): 55-64. Tersedia pada <http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.Php>. Diakses pada 11-4- 2017.
- Nurdina, R.A. 2014. Struktur Organ Tumbuhan, dalam <http://www.umpt.edu/dcs/sillars.pdf>. Diakses pada 10 April 2017.
- Nurjannah, A. 2009. "Penerapan Model Pembelajaran Predict-Observe-Explain (POE) untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Tekanan dan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa MTS". *Jurnal Balai Diklat Keagamaan*. Bandung (tatar pasundan) Volume III Nomor 8. (hal 2-7)
- Purwanto, ngalim. 2013. *Ilmu Pendidikan Teoritis dan Praktis*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Prasetya, Abu A. 1997. *SBM (Strategi Belajar Mengajar)*, Bandung: Pustaka Setia.
- Rahayu, Puji, Arif Widyatmoko, dan Hartono. 2015. "Penerapan Strategi POE (*Predict- Observe-Explain*) dengan Metode *Learning Journals* dalam Pembelajaran IPA untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Proses Sains". *Unnes Science Education Journal*, Volume 4 (3),
- Ramayulis. 2005. *Metodologi Pendidikan Agama Islam*. Jakarta: Kalam Mulia.

- Restami, M.P., K. Suma dan M. Pujani. 2013. "Pengaruh model pembelajaran POE (Predict-Observe-Explain) Terhadap Pemahaman Konsep Fisika dan Sikap Ilmiah Ditinjau dari Gaya Belajar Peserta Didik". *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*. 3:1-13
- Roestiyah. 2008. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka cipta.
- Rustaman, Nuryani Y. 2005. *Strategi Belajar dan Mengajar Biologi*, Cetakan I. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Sanjaya, Wina. 2011. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Prenada Media Group.
- Semiawan, Conny. 1992. *Pendekatan Keterampilan Proses Bagaimana Mengaktifkan Siswa dalam Belajar*. Jakarta: Gramedia.
- Subagyo, Y (2007). "Pembelajaran Sains dengan Pendekatan Keterampilan Proses untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Sekolah Menengah Pertama Pada Pokok Bahasan Suhu dan Pemuain". Semarang: Perpustakaan UNNES, 2007. *Unnes Science Education Journal*, Volume 2 (4). (hal 4-6)
- Sudiadnyani., Sudana., dan Garminah. 2013. "Penelitian Pengaruh Model Pembelajaran *Predict-Observe-Explain* (POE) Terhadap Pemahaman Konsep IPA Siswa Kelas IV SD Di Kelurahan Banyuasri". *e-Journal Program*. Vol 2, No 1 2013 (hal 25-32)
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods)*. Bandung : Alfabeta
- Suradinata, T. 1998. *Struktur Tumbuhan*. Yogyakarta : Angkasa
- Tasiwan. 2015. Efek Pembelajaran Berbasis Proyek Terbimbing terhadap Perkembangan Keterampilan Proses dan Sikap Sains Siswa SMPN 1 Paninggaran Kab. Pekalongan Jalan Raya Paninggaran, Kab. Pekalongan, Jawa Tengah. *Jurnal Berkala Fisika Indonesia*. Volume 7 Nomor 2. (hal 2-5)
- Tjitrosoepomo, G. 2011. *Morfologi Tumbuhan*. Cetakan ke-18. 2011. Yogyakarta : UGM press

- Trianto. 2007. *Model-model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Tursinawati. 2013. "Analisis Kemunculan Sikap Ilmiah Siswa dalam Pelaksanaan Percobaan pada Pembelajaran IPA di SDN Kota Banda Aceh". *Jurnal Pionir*, Volume 1, Nomor 1. (hal 2-9)
- Untari Ningsih, Dwi, Slamet Santosa dan Bowo Sugiharto. 2011. "Penerapan Strategi Pembelajaran *Think Talk Write* Berbasis Kontekstual untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X-8 SMA Negeri Sukoharjo Tahun Pelajaran 2010/2011". *Jurnal Pendidikan Biologi*. Volume 3, Nomor 2. (hal 4-7)
- Wahyudi, Lutfi Eko dan Imam supardi. 2013. "Penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing pada pokok bahasan kalor untuk melatih kemampuan proses sains terhadap hasil belajar di SMAN 1 sumenep". *Jurnal inovasi pendidikan fisika*. Vol 02 nomor 02. (hal 3-5)
- Warsono, 2014. *Pembelajaran Aktif Teori dan Asesmen*, Bandung : PT Remaja Rosdakarya.
- White dan Gustone. 2010. *Probing Understanding*. Great Britain : Falmel Press.
- Winataputra, Udin ddk. 2008. *Teori Belajar Dan Pembelajaran*. Jakarta: universitas terbuka, 2008)
- Yunita. 2012. *Model-model Pembelajaran Kimia*. Bandung: CV Insan Mandiri.
- Zulfiani. 2009. Strategi pembelajaran sains. *Jurnal inovasi pendidikan sains*. Vol 05 nomor 15.
- Zulaeha, I Wayan Darmadi, dan Komang Werdhiana. 2014. "Pengaruh Model Pembelajaran *Predict, Observe, And Explain* Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Balaesang". *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako (JPFT)*, Vol. 2 (2). (hal 2-6)

LAMPIRAN I

SILABUS

Satuan Pendidikan : SMA Muhammadiyah 1 Palembang

Kelas/ Semester : XI/1

Mata Pelajaran : Biologi

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.1 Memahami komponen kimiawi penyusun sel, ciri hidup pada sel yang ditunjukkan oleh struktur, fungsi dan proses yang berlangsung di dalam sel sebagai unit terkecil kehidupan 4.1 Menyajikan fakta yang	Sel 1. Komponen kimiawi penyusun sel 2. Struktur dan fungsi bagian-bagian sel 3. Kegiatan sel sebagai unit struktural dan fungsional makhluk hidup 4. Tranpor membran 5. Sintesis protein untuk menyusun sifat morfologis dan fisiologis sel 6. Reproduksi sel sebagai kegiatan untuk membentuk morfologi	1. Membaca dan mengkaji literatur tentang komponen kimiawi penyusun sel, struktur sel, proses yang terjadi di dalamnya dan mengamati gambar struktur sel prokariotik, sel tumbuhan, sel hewan dari berbagai sumber 2. Melakukan pengamatan mikroskopik mengenai sel, sistem transpor zat pada membran sel, dan proses mitosis pada akar bawang segar/preparat awetan secara kelompok 3. Membandingkan,	1. Lembar kerja 2. Laporan 3. Tes tertulis 4. Tes lisan 5. Unjuk kerja	14 JP	1. Buku siswa 2. Buku biologi ringkasan dan latihan soal (Yudhistira) 3. Power point 4. Literatur ilmiah 5. Gambar

<p>merepresentasikan pemahamannya tentang struktur dan fungsi sel sebagai unit terkecil kehidupan dan penerapannya dalam berbagai aspek kehidupan</p> <p>3.2 Menganalisis bioproses pada sel yang meliputi: mekanisme transport membran (difusi, osmosis, transpor aktif, endositosis dan eksositosis) dan proses-proses lainnya sebagai hasil aktivitas berbagai organel sel</p>	<p>tubuh dan memperbanyak tubuh</p>	<p>menganalisis hasil pengamatan dan mempresentasikan dalam berbagai media tentang hubungan antara makanan yang dikonsumsi dengan zat penyusun sel</p>			
---	-------------------------------------	--	--	--	--

<p>4.2 Membuat karya dengan menerapkan bioproses yang berlangsung di dalam sel</p>					
<p>3.3 Menganalisis keterkaitan antara struktur jaringan dan fungsi organ tumbuhan</p> <p>4.3 Menyajikan data hasil pengamatan struktur anatomi jaringan tumbuhan untuk menunjukkan keterkaitan dengan letak dan fungsinya dalam bioproses</p>	<p>Struktur dan Fungsi Jaringan pada Tumbuhan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jenis-jenis jaringan pada tumbuhan 2. Sifat totipotensi dan kultur jaringan 3. Struktur dan fungsi jaringan pada tumbuhan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengamati jaringan-jaringan tumbuhan, hewan secara mikroskop dengan preparat basah/awetan dan iklan produk pemutih kulit yang menunjukkan lapisan kulit serta mengkaji literatur tentang struktur jaringan penyusun organ pada tumbuhan hewan dari berbagai sumber 2. Menganalisis tentang sifat-sifat jaringan meristematis/embrional, sifat pluripotensi, totipotensi, polipotensi yang dikaitkan dengan dasar kultur jaringan 	<ol style="list-style-type: none"> 3. Lembar kerja 4. Laporan 5. Tes tertulis 6. Tes lisan 7. Unjuk kerja 	<p>14 JP</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Buku siswa 2. Buku biologi ringkasan dan latihan soal (Yudhistira) 3. Power point 4. Literatur ilmiah 5. Gambar jaringan tumbuhan

--	--	--	--	--	--

Mengetahui,
Guru Bilogi

Hepi Yuspita.

Mengetahui,
Kepala Sekolah SMA Muhammadiyah 1 Palembang

H. Rosyidi, M.Pd.
NBM.712591

Palembang, Agustus 2017
Mahasiswa,

Ezis Latipa
NIM. 13222040

LAMPIRAN 2

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Kelas Eksperimen

Sekolah : SMA Muhammadiyah 1 Palembang
Mata Pelajaran : Biologi
Kelas/Semester : XI MIPA /Ganjil (satu)
Materi Pokok : Struktur dan Fungsi Sel Penyusun Jaringan Pada Tumbuhan
Alokasi Waktu : 3 x 45 (3 x pertemuan)

A. KOMPETENSI INTI

1. KI-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
2. KI-2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleransi, damai), santun responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. KI-3 : Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan dan peradaban terkait penyebab penyebab fenomena dan kejadian serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. KI-4 : Mengolah, menalar, menyaji dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. KOMPETENSIDASAR DAN INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

KD	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.3 Menerapkan konsep tentang keterkaitan hubungan antara struktur sel pada jaringan tumbuhan dengan fungsi organ pada tumbuhan berdasarkan hasil pengamatan.	3.3.1 Mendeskripsikan struktur jaringan yang menyusun akar jaringan pada tumbuhan 3.3.2 Mendeskripsikan struktur jaringan yang menyusun batang 3.3.3 Mengidentifikasi struktur jaringan yang menyusun daun 3.3.4 Menjelaskan hubungan antara struktur dan fungsi jaringan di akar 3.3.5 Menjelaskan hubungan antara struktur dan fungsi jaringan di batang 3.3.6 Menjelaskan hubungan antara struktur dan fungsi jaringan di daun 3.3.7 Membandingkan struktur jaringan yang menyusun akar, batang dan daun
4.3 Menyajikan data tentang struktur anatomi jaringan pada tumbuhan berdasarkan hasil pengamatan untuk menunjukkan pemahaman hubungan antara struktur dan fungsi jaringan pada tumbuhan terhadap bioproses yang berlangsung pada tumbuhan.	4.3.1 Mengumpulkan data berdasarkan hasil pengamatan struktur jaringan tumbuhan (akar, batang, daun) 4.3.2 mengidentifikasi berbagai fakta mengenai berbagai ide teknologi sederhana yang terilhami oleh struktur jaringan tumbuhan 4.3.3 Siswa dapat membuat hasil pengamatan berupa lembar kerja siswa

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Siswa dapat mendeskripsikan struktur minimal 2 jaringan yang menyusun akar jaringan pada tumbuhan melalui pengamatan dengan baik
2. Siswa dapat mendeskripsikan struktur minimal 2 jaringan yang menyusun batang jaringan pada tumbuhan melalui pengamatan dengan baik
3. Siswa dapat mendeskripsikan struktur minimal 2 jaringan yang menyusun daun jaringan pada tumbuhan melalui pengamatan dengan baik
4. Siswa dapat menjelaskan minimal 2 hubungan antara struktur dan fungsi jaringan di batang melalui diskusi dengan baik
5. Siswa dapat menjelaskan minimal 2 hubungan antara struktur dan fungsi jaringan di daun melalui diskusi dengan baik
6. Siswa dapat membandingkan struktur minimal 2 jaringan yang menyusun akar, batang dan daun melalui praktikum dengan baik
7. Siswa dapat membedakan struktur minimal 2 jaringan tumbuhan (akar, batang, daun) melalui mengumpulkan data berdasarkan hasil pengamatan
8. Siswa dapat menjelaskan sistem transpor pada tumbuhan melalui percobaan dengan baik
9. Siswa dapat membuat hasil pengamatan berupa lembar kerja siswa melalui penugasan dengan baik

D. MATERI PEMBELAJARAN

1. Materi fakta : Jaringan terbentuk dari kumpulan sel, ada macam-macam

jaringan pada tumbuhan. Organ tumbuhan tersusun atas beberapa jaringan

2. Materi konsep

- a. Francois Bichat adalah ahli patologi asal Prancis yang pertama kali mengetahui bahwa organ terbuat dari kelompok sel yang berbeda-beda. Ia menamakannya jaringan karena sebagian besar tampak lembaran tipis
- b. Jaringan merupakan kumpulan beberapa sel yang memiliki bentuk dan fungsi yang sama
- c. Jaringan tumbuhan diklasifikasikan menjadi dua macam, yaitu jaringan meristem terdiri dari : jaringan meristem primer dan jaringan meristem

sekunder. Jaringan permanen terdiri atas jaringan epidermis, jaringan parenkim, jaringan penguat/penyokong, jaringan pengangkut

- d. Jaringan penyokong terdiri dari jaringan sklerenkim (tersusun dari sel-sel yang mati yang menyebabkan seluruh bagian dindingnya menjadi keras akibat penebalan. Jaringan kolenkim (tersusun oleh sel-sel protoplasma yang pada sudutnya mengalami penebalan selulosa). Jaringan pengangkut terdiri dari xilem (mempunyai tugas utama mengangkut air dan garam mineral dari dalam tanah). Floem (mempunyai tugas utama mengangkut hasil fotosintesis dari daun untuk disebarkan keseluruh tubuh)
- e. Jaringan merupakan kumpulan beberapa sel yang memiliki bentuk dan fungsi yang sama
- f. Organ tumbuhan merupakan kelompok jaringan yang secara bersama-sama melakukan tugas tertentu. Organ tumbuhan terbagi dua : organ vegetatif (akar, batang, daun), organ generatif (bunga, buah, biji)
- g. Struktur akar (epidermis, korteks, endodermis, stele, berkas pengangkut, jaringan parenkim). Sistem perakaran (akar serabut dan akar tunggang). Struktur batang dikotil (epidermis, korteks, endodermis, stele, berkas pengangkut). Struktur batang monokotil (epidermis, meristem dasar, berkas pengangkut). Anatomi daun (epidermis daun, mesofil daun, berkas pengangkut).

3. Materi Prinsip

- a. Jaringan tersusun dari kumpulan beberapa sel
- b. Organ terbentuk dari kumpulan beberapa sel yang membentuk jaringan

4. Materi Prosedural

- a. Pembedakan macam dan bentuk jaringan
- b. Pengamatan organ tumbuhan dikotil dan monokotil

E. METODE PEMBELAJARAN

- a. Pendekatan Pembelajaran: *Scientific*
- b. Model Pembelajaran : *POE (Predict-Observe-Explain)*
- c. Metode Pembelajaran : Diskusi, praktikum, penugasan/kerja kelompok

F. MEDIA PEMBELAJARAN

1. Media

- a. Power point organ tumbuhan
- b. Gambar-gambar

2. Alat/Bahan:

- a. Papan tulis
- b. Spidol
- c. Mikroskop
- d. LCD
- e. Laptop
- f. Tumbuhan Kacang tanah, Jagung, paca air, preparat awetan,
- g. Botol mineral, air, cutter, vaselin

G. SUMBER BELAJAR

- a. Campbell, N., dkk. 2009. *Biology*. Ninth Edition. Jakarta : Erlangga
- b. Hidayat, E.B. 1995. *Anatomi Tumbuhan Berbiji*. Bandung : ITB
- c. Suradinata, T. 1998. *Struktur Tumbuhan*. Yogyakarta : Angkasa
- d. Masmedia, Tim. 2013, *Biologi 2 SMA*, PT Masmedia Buana Pustaka.
- e. Jati, Wijaya. 2007. *Aktif Biologi*. Jakarta : Ganeca Exact
- f. Internet (gambar-gambar, video).

I. PENILAIAN

1. Teknik penilaian

- a. Sikap
 - 1) Lembar observasi KPS (Keterampilan Proses Sains)
- b. Pengetahuan
 - 1) Tes tertulis essay
 - 2) Tes tertulis pilihan ganda
- c. Keterampilan
 - 1) Produk dan psikomotor (Lembar Kerja Siswa)

2. Instrumen Penilaian

- a. Pertemuan pertama:
 - 1) Instrumen penilaian diskusi dan presentasi (observasi)
 - 2) Lembar penilaian Keterampilan Proses Sains

- 3) Tes tertulis (pretest)
- b. Pertemuan Kedua
 - 1) Instrumen penilaian diskusi dan presentasi (observasi)
 - 2) Lembar penilaian Keterampilan Proses Sains
 - c. Pertemuan Ketiga
 - 1) Instrumen penilaian diskusi dan presentasi (observasi)
 - 2) Lembar penilaian Keterampilan Proses Sains
 - 3) Tes tertulis (posttest)
 - d. Bentuk-bentuk Instrumen : Terlampir

Mengetahui,

Guru Biologi

Hepi Yuspita, S.P d

Palembang, Oktober 2017

Mahasiswa

Ezis Latipa

NIM. 13222040

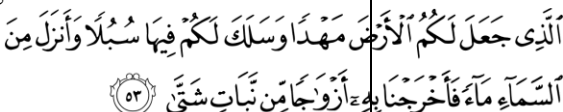
Mengetahui,

Kepala SMA Muhammadiyah 1 Palembang

H. Rosyidi, M.Pd.

NBM. 712 59

1. Pertemuan Pertama (1 JP)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Indikator KPS (Keterampilan Proses Sains)	Alokasi Waktu
	Guru	Siswa		
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> Memberikan salam dan berdoa (sebagai implementasi nilai religius) Mengondisikan kelas dan mengabsen (sebagai implementasi nilai disiplin) Menginformasikan kaitan antara materi pelajaran dengan nilai-nilai religius: <p style="text-align: center;">  “ Maka Kami tumbuhkan dengan air itu berjenis-jenis tumbuhan yang bermacam-macam “ (QS Tha Ha ; 53). </p> Apersepsi: Guru menanyakan. Apa saja organ tumbuhan yang dilihat siswa dalam kehidupan sehari-hari? 	<ol style="list-style-type: none"> menjawab salam dan berdoa sebelum memulai pembelajaran menanggapi absensi kehadiran menjawab pertanyaan guru menyimak penjelasan guru 	Meramalkan	menit

	<p>5. Guru menunjukkan fenomena atau menunjukkan tanaman didepan kelas dan membandingkan dengan salah satu peserta didik, apa mereka sama-sama makhluk hidup? Bagaimana mereka dapat hidup untuk memenuhi kebutuhannya? Apakah terdapat perbedaan?</p> <p>6. Memotivasi belajar peserta didik mengenai manfaat organ-organ tumbuhan untuk sandang, pangan, dan papan yang berperan penting dalam kebutuhan hidup.</p> <p>7. Peserta didik dibagi menjadi 6 kelompok.</p> <p>8. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.</p>			
<p>Inti</p> <p>Tahap</p> <p><i>Predict</i></p>	<p>1. Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin masalah</p>	<p>1. siswa mengidentifikasi sebanyak mungkin masalah</p>	<p>Menerapkan konsep</p>	<p>45 60 Menit</p>

	<p>(prediksi) yang keterkaitan Struktur organ tumbuhan contohnya : pada akar</p> <p>2. Menginduksikan siswa mengerjakan LKS bagian predict, yang berisi pertanyaan untuk menuntun siswa dalam mengemukakan prediksi</p> <p>1. Pada tahap ini guru mengarahkan siswa mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi melalui: Melakukan percobaan identifikasi suatu kegiatan</p> <p>2. Secara berkelompok siswa</p>	<p>(prediksi) yang keterkaitan Struktur organ tumbuhan</p> <p>2. Bagaimana hubungan antara daun,batang dan akar dengan struktur tumbuhan?</p> <p>1. siswa mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi melalui: Melakukan percobaan</p>	<p>Meramalkan</p>	
--	---	--	-------------------	--

<p style="text-align: center;">Tahap <i>Observe</i></p>	<p>melakukan kegiatan mengamati “Struktur Jaringan yang Menyusun Anatomi Akar Tumbuhan” pada LKS dan kegiatan “Mengidentifikasi Berbagai Akar yang Termodifikasi Fungsinya” pada “LKS”.</p> <p>3. Guru mengarahkan siswa untuk mencatat/menuliskan data pada lembar kerja siswa (LKS) yaitu data pengamatan identifikasi suatu kegiatan</p>	<p>identifikasi suatu kegiatan</p> <p>2. “Struktur Jaringan yang Menyusun Anatomi Akar Tumbuhan” pada LKS dan kegiatan “Mengidentifikasi Berbagai Akar yang Termodifikasi Fungsinya” pada “LKS”.Siswa mencatat/menuliskan data pada lembar kerja siswa (LKS) yaitu data pengamatan identifikasi suatu kegiatan</p> <p>3. siswa untuk mencatat/menuliskan data pada lembar kerja siswa (LKS) yaitu data pengamatan identifikasi suatu kegiatan</p>	<p>Melakukan percobaan</p> <p style="text-align: center;">Observasi</p> <p>Menerapkan konsep</p> <p style="text-align: center;">Mengkalsifikasikan</p>	
--	---	---	--	--

	<p>1. Guru mengarahkan siswa dalam kelompoknya berdiskusi untuk mengolah data hasil pengamatan dengan cara: Mendiskusikan hasil pengamatan dengan memperhatikan pertanyaan - pertanyaan pada lembar kegiatan, tentang Struktur organ tumbuhan.</p> <p>2. Pada tahap ini guru mengarahkan peserta didik menyimpulkan hasil percobaan mengenai: Struktur</p>	<p>1. siswa dalam kelompoknya berdiskusi untuk mengolah data hasil pengamatan dengan cara: Mendiskusikan hasil pengamatan dengan memperhatikan pertanyaan - pertanyaan pada lembar kegiatan, tentang Struktur tumbuhan.</p> <p>2. Pada tahap ini guru mengarahkan peserta didik menyimpulkan hasil percobaan mengenai: Struktur Jaringan yang Menyusun Anatomi Akar</p>	<p>Menafsirkan Berkomunikasi</p>	
--	--	---	--------------------------------------	--

<p>Tahap <i>explain</i></p>	<p>Jaringan yang Menyusun Anatomi Akar Tumbuhan</p> <p>3. Bagaimana hubungan antara daun,batang dan akar dengan struktur tumbuhan?</p>	<p>Tumbuhan Bagaimana hubungan antara daun,batang dan akar dengan struktur tumbuhan?</p>		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru bersama peserta didik menyusun kesimpulan terkait struktur jaringan tumbuhan. 2. Melakukan umpan balik atau refleksi. 3. Memberi tugas baca tentang organ pada tumbuhan. 4. Guru menutup pelajaran dengan mengucapkan salam. 		<p>Menerapkan Konsep</p>	<p>5 menit</p>

2. Pertemuan kedua (2 JP)

Indikator :

3.3.2 Mendeskripsikan struktur jaringan yang menyusun batang

3.3.5 Menjelaskan hubungan antara struktur dan fungsi jaringan di batang

3.3.7 Membandingkan struktur jaringan yang menyusun akar, batang dan daun

Tahap	Kegiatan Pembelajaran		Indikator KPS (Keterampilan Proses Sains)	Alokasi Waktu
	Guru	Siswa		
A. Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none">1. Memberikan salam dan berdoa (sebagai implementasi nilai religius)2. Mengondisikan kelas dan pembiasaan (absensi, tempat duduk dan perlengkapan lainnya)3. Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai	<ol style="list-style-type: none">1. Menjawab salam dan berdoa sebelum memulai pembelajaran2. Menanggapi absensi kehadiran3. Menyimak penjelasan guru	Observasi	5 menit
B. Apersepsi	<ol style="list-style-type: none">1. Guru menanyakan “kalau kita lihat dari fungsinya akar dan	<ol style="list-style-type: none">1. Menjawab pertanyaan guru mengenai struktur organ tumbuhan dalam	Menerapkan konsep	10 menit

	<p>batang memiliki fungsi yang berbeda, coba bayangkan bagaimana dengan struktur jaringan pada batang? Apakah sama dengan struktur jaringan yang ada pada akar, seperti yang kamu amati kemarin?</p> <p>2. Guru menyampaikan tujuan dan manfaat pembelajaran. Guru menginformasikan pada siswa tentang kegiatan yang akan dilakukan.</p>	kehidupan sehari-hari	Memprediksi	
Motivasi	1. Bagaimana hubungan antara akar dan batang dengan struktur tumbuhan?	1. Siswa menjawab pertanyaan guru	Memprediksi Menerapkan konsep	
C. Kegiatan Inti Tahap <i>Predict</i>	1. Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk mengidentifikasi sebanyak	1. siswa mengidentifikasi sebanyak mungkin masalah (prediksi) yang keterkaitan Struktur organ tumbuhan	Observasi Memprediksi Merancang percobaan	80 menit

<p style="text-align: center;">Tahap Observe</p>	<p>mungkin masalah (prediksi) yang keterkaitan Struktur organ tumbuhan contohnya : pada batang</p> <p>2. Menginduksikan siswa mengerjakan LKS bagian predict, yang berisi pertanyaan untuk menuntun siswa dalam mengemukakan prediksi</p> <p>1. Secara berkelompok siswa melakukan kegiatan pengamatan jaringan penyusun batang tanaman pada LKS dengan bimbingan dari guru.</p> <p>2. Guru membimbing siswa untuk mengidentifikasi berbagai batang yang termodifikasi fungsinya sehingga ada yang berfungsi</p>	<p>contohnya : pada batang</p> <p>1. Secara berkelompok siswa melakukan kegiatan pengamatan jaringan penyusun batang tanaman pada LKS dengan bimbingan dari guru.</p> <p>2. siswa mengidentifikasi berbagai batang yang termodifikasi fungsinya sehingga ada yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan seperti pada tebu,</p>	<p>Menyiapkan alat/bahan</p> <p>Melakukan praktikum /percobaan</p> <p>Mengajukan Pertanyaan</p> <p>Observasi</p> <p>Melakukan percobaan</p> <p>Mengajukan pertanyaan</p> <p>Mengklasifikasikan</p> <p>Menafsirkan</p>	
---	--	---	---	--

	<p>sebagai tempat penyimpanan seperti pada tebu, jahe, kunyit dan lain-lain pada LKS</p> <p>3. Guru mengarahkan siswa berdiskusi secara berkelompok menjawab pertanyaan.</p>	<p>jahe, kunyit dan lain-lain pada LKS</p> <p>3. Siswa berdiskusi secara berkelompok menjawab pertanyaan.</p>		
<p>Tahap <i>Explain</i></p>	<p>1. Meminta perwakilan kelompok mana yang memiliki hasil prediksi dan hasil pengamatan yang berbeda, serta kelompok mana yang memiliki hasil prediksi dan hasil pengamatan yang sama. Kemudian menunjuk salah satu perwakilan kelompok dari masing-masing kriteria tersebut untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok.</p>	<p>1. Mempresentasikan hasil diskusi kelompok</p>	<p>Menerapkan konsep</p> <p>Menafsirkan</p> <p>Mengkomunikasikan</p>	<p>25 menit</p>
<p>D. Kegiatan penutup</p>	<p>5. Mengarahkan siswa untuk menyimpulkan materi berdasarkan kegiatan</p>	<p>1. Menyimpulkan materi pembelajaran</p> <p>2. Mendengarkan penjelasan</p> <p>3. Menjawab salam</p>	<p>Menerapkan konsep</p> <p>Mengkomunikasikan</p>	<p>5 menit</p>

	<p>pembelajaran yang telah dilakukan</p> <ol style="list-style-type: none">6. Meluruskan konsep-konsep yang muncul dari siswa dan memberi informasi tambahan.7. Memberi tugas baca tentang materi selanjutnya8. Menutup pelajaran dengan mengucapkan salam.			
--	---	--	--	--

3. Pertemuan ketiga (2 JP)

Indikator :

- 3.3.3 Mengidentifikasi struktur jaringan yang menyusun daun
- 3.3.6 Menjelaskan hubungan antara struktur dan fungsi jaringan di daun
- 3.3.7 Membandingkan struktur jaringan yang menyusun akar, batang dan daun

Tahap	Kegiatan Pembelajaran		Indikator KPS (Keterampilan Proses Sains)	Alokasi Waktu
	Guru	Siswa		
A. Pendahuluan	1. Memberikan salam dan berdoa (sebagai implementasi nilai religius) 2. Mengondisikan kelas dan pembiasaan (absensi, tempat duduk dan perlengkapan lainnya) 3. Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai	1. Menjawab salam dan berdoa sebelum memulai pembelajaran 2. Menanggapi absensi kehadiran 3. Menyimak penjelasan guru	Observasi	
B. Apersepsi	1. Ketika kita bernapas tubuh membutuhkan oksigen. Dari manakah oksigen ini berasal? “Apakah kalau banyak yang memakai udara dibumi	1. Menjawab pertanyaan guru	Memprediksi	10 menit

	<p>apakah tidak cepat habis? Bagaimana oksigen ini selalu tetap ada?</p> <p>2. Motivasi</p> <p>Bagaimana hubungan antara akar dan batang dengan struktur tumbuhan?</p>	<p>mengenai struktur organ tumbuhan dalam kehidupan sehari-hari</p>	<p>Berhipotesis</p>	
<p>C. Kegiatan Inti</p> <p>Tahap Predict</p>	<p>1. Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin masalah (prediksi) yang keterkaitan Struktur organ tumbuhan contohnya : pada daun</p> <p>2. Menginduksikan siswa mengerjakan LKS bagian predict, yang berisi pertanyaan untuk menuntun siswa dalam mengemukakan prediksi</p>	<p>1. siswa mengidentifikasi sebanyak mungkin masalah (prediksi) yang keterkaitan Struktur organ tumbuhan contohnya : pada daun</p> <p>2. siswa mengerjakan LKS bagian predict, yang berisi pertanyaan untuk menuntun siswa dalam mengemukakan prediksi</p>	<p>Observasi</p> <p>Memprediksi</p> <p>Merancang percobaan</p> <p>Menyiapkan alat/bahan</p> <p>Mengajukan Pertanyaan</p>	<p>80 menit</p>
<p>Tahap Observe</p>				

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Secara berkelompok peserta didik melakukan kegiatan pengamatan “Jaringan yang Menyusun Organ Daun” pada LKS 2. Guru membimbing peserta didik untuk melakukan percobaan yang membuktikan adanya fotosintesis pada daun pada kegiatan LKS 3. siswa secara berkelompok berdiskusi menjawab pertanyaan ‘Jaringan apa yang menyusun organ daun? dan apa sajakah yang mempengaruhi fotosintesis pada tanaman. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Secara berkelompok siswa melakukan kegiatan pengamatan jaringan penyusun batang tanaman pada LKS dengan bimbingan dari guru. 2. siswa melakukan kegiatan “Jaringan yang Menyusun Organ Daun” pada LKS 3. siswa melakukan percobaan yang membuktikan adanya fotosintesis pada daun pada kegiatan LKS 4. Siswa berdiskusi secara berkelompok menjawab pertanyaan. 	<p>Melakukan praktikum /percobaan</p> <p>Observasi</p> <p>Mengklasifikasikan</p> <p>Menafsirkan</p>	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Meminta perwakilan kelompok mana yang memiliki hasil prediksi dan hasil 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mempresentasikan hasil diskusi kelompok 		

<p>Tahap <i>Explain</i></p>	<p>pengamatan yang berbeda, serta kelompok mana yang memiliki hasil prediksi dan hasil pengamatan yang sama. Kemudian menunjuk salah satu perwakilan kelompok dari masing-masing kriteria tersebut untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok.</p>		<p>Menerapkan konsep</p> <p>Menafsirkan</p> <p>Mengkomunikasikan</p>	
<p>D. Kegiatan penutup</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengarahkan siswa untuk menyimpulkan materi berdasarkan kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan 2. Meluruskan konsep-konsep yang muncul dari siswa dan memberi informasi tambahan. 3. Memberi tugas baca tentang materi selanjutnya 4. Menutup pelajaran dengan mengucapkan salam. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyimpulkan materi pembelajaran 2. Mendengarkan penjelasan 3. Menjawab salam 	<p>Menerapkan konsep</p> <p>Mengkomunikasikan</p>	<p>5 menit</p>

LAMPIRAN 3

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Kelas Kontrol

Sekolah : SMA Muhammadiyah 1 Palembang
Mata Pelajaran : Biologi
Kelas/Semester : XI MIPA /Ganjil (satu)
Materi Pokok : Struktur dan Fungsi Sel Penyusun Jaringan Pada Tumbuhan
Alokasi Waktu : 3 x 45 (3 x pertemuan)

A. KOMPETENSI INTI

- KI-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI-2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleransi, damai), santun responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI-3 : Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan dan peradaban terkait penyebab penyebab fenomena dan kejadian serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI-4 : Mengolah, menalar, menyaji dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. KOMPETENSIDASAR DAN INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

KD	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.3 Menerapkan konsep tentang keterkaitan hubungan antara struktur sel pada jaringan tumbuhan dengan fungsi organ pada tumbuhan berdasarkan hasil pengamatan.	3.3.1 Mendeskripsikan struktur jaringan yang menyusun akar jaringan pada tumbuhan 3.3.2 Mendeskripsikan struktur jaringan yang menyusun batang 3.3.3 Mengidentifikasi struktur jaringan yang menyusun daun 3.3.4 Menjelaskan hubungan antara struktur dan fungsi jaringan di akar 3.3.5 Menjelaskan hubungan antara struktur dan fungsi jaringan di batang 3.3.6 Menjelaskan hubungan antara struktur dan fungsi jaringan di daun 3.3.7 Membandingkan struktur jaringan yang menyusun akar, batang dan daun
4.3 Menyajikan data tentang struktur anatomi jaringan pada tumbuhan berdasarkan hasil pengamatan untuk menunjukkan pemahaman hubungan antara struktur dan fungsi jaringan pada tumbuhan terhadap bioproses yang berlangsung pada tumbuhan.	4.3.1 Mengumpulkan data berdasarkan hasil pengamatan struktur jaringan tumbuhan (akar, batang, daun) 4.3.2 mengidentifikasi berbagai fakta mengenai berbagai ide teknologi sederhana yang terilhami oleh struktur jaringan tumbuhan 4.3.3 Siswa dapat membuat hasil pengamatan berupa lembar kerja siswa

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Siswa dapat mendeskripsikan struktur minimal 2 jaringan yang menyusun akar jaringan pada tumbuhan melalui pengamatan dengan baik
2. Siswa dapat mendeskripsikan struktur minimal 2 jaringan yang menyusun batang jaringan pada tumbuhan melalui pengamatan dengan baik
3. Siswa dapat mendeskripsikan struktur minimal 2 jaringan yang menyusun daun jaringan pada tumbuhan melalui pengamatan dengan baik
4. Siswa dapat menjelaskan minimal 2 hubungan antara struktur dan fungsi jaringan di batang melalui diskusi dengan baik
5. Siswa dapat menjelaskan minimal 2 hubungan antara struktur dan fungsi jaringan di daun melalui diskusi dengan baik
6. Siswa dapat membandingkan struktur minimal 2 jaringan yang menyusun akar, batang dan daun melalui praktikum dengan baik
7. Siswa dapat membedakan struktur minimal 2 jaringan tumbuhan (akar, batang, daun) melalui mengumpulkan data berdasarkan hasil pengamatan
8. Siswa dapat menjelaskan sistem transpor pada tumbuhan melalui percobaan dengan baik
9. Siswa dapat membuat hasil pengamatan berupa lembar kerja siswa melalui penugasan dengan baik

D. MATERI PEMBELAJARAN

1. **Materi fakta :** Jaringan terbentuk dari kumpulan sel, ada macam-macam jaringan pada tumbuhan. Organ tumbuhan tersusun atas beberapa jaringan
2. **Materi konsep**
 - a. Francois Bichat adalah ahli patologi asal Prancis yang pertama kali mengetahui bahwa organ terbuat dari kelompok sel yang berbeda-beda. Ia menamakannya jaringan karena sebagian besar tampak lembaran tipis
 - b. Jaringan merupakan kumpulan beberapa sel yang memiliki bentuk dan fungsi yang sama
 - c. Jaringan tumbuhan diklasifikasikan menjadi dua macam, yaitu jaringan meristem terdiri dari : jaringan meristem primer dan jaringan meristem

sekunder. Jaringan permanen terdiri atas jaringan epidermis, jaringan parenkim, jaringan penguat/penyokong, jaringan pengangkut

- d. Jaringan penyokong terdiri dari jaringan sklerenkim (tersusun dari sel-sel yang mati yang menyebabkan seluruh bagian dindingnya menjadi keras akibat penebalan. Jaringan kolenkim (tersusun oleh sel-sel protoplasma yang pada sudutnya mengalami penebalan selulosa). Jaringan pengangkut terdiri dari xilem (mempunyai tugas utama mengangkut air dan garam mineral dari dalam tanah). Floem (mempunyai tugas utama mengangkut hasil fotosintesis dari daun untuk disebarkan keseluruh tubuh)
- e. Jaringan merupakan kumpulan beberapa sel yang memiliki bentuk dan fungsi yang sama
- f. Organ tumbuhan merupakan kelompok jaringan yang secara bersama-sama melakukan tugas tertentu. Organ tumbuhan terbagi dua : organ vegetatif (akar, batang, daun), organ generatif (bunga, buah, biji)
- g. Struktur akar (epidermis, korteks, endodermis, stele, berkas pengangkut, jaringan parenkim). Sistem perakaran (akar serabut dan akar tunggang). Struktur batang dikotil (epidermis, korteks, endodermis, stele, berkas pengangkut). Struktur batang monokotil (epidermis, meristem dasar, berkas pengangkut). Anatomi daun (epidermis daun, mesofil daun, berkas pengangkut).

3. Materi Prinsip

- a. Jaringan tersusun dari kumpulan beberapa sel
- b. Organ terbentuk dari kumpulan beberapa sel yang membentuk jaringan

4. Materi Prosedural

- a. Pembedakan macam dan bentuk jaringan
- b. Pengamatan organ tumbuhan dikotil dan monokotil

E.METODE PEMBELAJARAN

- b. Pendekatan Pembelajaran: *Scientific*
- c. Model Pembelajaran : *POE (Predict-Observe-Explain)*
- d. Metode Pembelajaran : Diskusi, praktikum, penugasan/kerja kelompok

F. MEDIA PEMBELAJARAN

2. Media

- a. Power point organ tumbuhan
- b. Gambar-gambar

2. Alat/Bahan:

1. Papan tulis
2. Spidol
3. Mikroskop
4. LCD
5. Laptop
6. Tumbuhan Kacang tanah, Jagung, paca air, preparat awetan,
7. Botol mineral, air, cutter, vaselin

G. SUMBER BELAJAR

Campbell, N., dkk. 2009. *Biology*. Ninth Edition. Jakarta : Erlangga
Hidayat, E.B. 1995. *Anatomi Tumbuhan Berbiji*. Bandung : ITB
Suradinata, T. 1998. *Struktur Tumbuhan*. Yogyakarta : Angkasa
Masmedia, Tim. 2013, *Biologi 2 SMA*, PT Masmedia Buana Pustaka.
Jati, Wijaya. 2007. *Aktif Biologi*. Jakarta : Ganeca Exact
Internet (gambar-gambar, video).

H. PENILAIAN

3. Teknik penilaian

- a. Sikap
 2. Lembar observasi KPS (Keterampilan Proses Sains)
- b. Pengetahuan
 - 3) Tes tertulis essay
 - 4) Tes tertulis pilihan ganda
- c. Keterampilan
 - 2) Produk dan psikomotor (Lembar Kerja Siswa)

4. Instrumen Penilaian

- e. Pertemuan pertama:
 - 1) Instrumen penilaian diskusi dan presentasi (observasi)
 - 2) Lembar penilaian Keterampilan Proses Sains

- 3) Tes tertulis (pretest)
- f. Pertemuan Kedua
 - 1) Instrumen penilaian diskusi dan presentasi (observasi)
 - 2) Lembar penilaian Keterampilan Proses Sains
 - g. Pertemuan Ketiga
 - 1) Instrumen penilaian diskusi dan presentasi (observasi)
 - 2) Lembar penilaian Keterampilan Proses Sains
 - 3) Tes tertulis (posttest)
 - h. Bentuk-bentuk Instrumen : Terlampir

Mengetahui,

Guru Biologi

Hepi Yuspita, S.P d

Palembang, Oktober 2017

Mahasiswa

Ezis Latipa

NIM. 13222040

Mengetahui,

Kepala SMA Muhammadiyah 1 Palembang

H. Rosyidi, M.Pd.

NBM. 712 59

LAMPIRAN 4

LEMBAR KERJA SISWA (LKS) KELAS EKSPERIMEN

Nama anggota kelompok ...

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

A. *Predict* (memprediksi)

- 1. Struktur anatomi akar dari dalam luar ke dalam terdiri dari,
.....,,, dan
- 2. Struktur anatomi batang dari luar ke dalam terdiri dari,
.....,, dan
- 3. Struktur anatomi daun dari atas ke bawah terdiri dari,
.....,,
.....

B. *Observe* (mengamati)

1. Struktur anatomi akar

Tujuan : setelah melakukan pengamatan siswa dapat membedakan struktur anatomi akar jagung dan kacang tanah

Alat : mikroskop

Bahan : preparat awetan dan foto penampang melintang akar jagung dan kacang tanah

Cara kerja :

1. Amati preparat awetan penampang lintang akar jagung (*Zea mays*) dan kacang tanah (*Arachis hypogaea*) pada perbesaran 100x. Gambar dan beri keterangan nama bagian-bagiannya secara urut dari luar ke dalam! Gambar hasil pengamatan kalian pada tabel berikut :

No	Gambar	Keterangan
1		Nama preparat : Akar jagung Perbesaran : 100x
2		Nama preparat : akar kacang tanah Perbesaran : 100x

2. Amati foto penampang lintang akar jagung (*Zea mays*) dan kacang tanah (*Arachis hypogaea*), kemudian bandingkan dengan gambar yang telah kalian buat. Apakah ada bagian yang tidak sama? Jika ada tambahkan bagian tersebut dalam gambar dan beri keterangan!
3. Amati kembali penampang lintang akar jagung (*Zea mays*) dan kacang tanah (*Arachis hypogaea*) yang telah kalian gambar. Perbedaan apa yang dapat kalian temukan pada keduanya? Tulis hasil pengamatan kalian dengan cara memberi tanda cek (✓) pada tabel berikut :

Tabel perbedaan struktur anatomi akar dikotil dan monokotil

No	Yang dibedakan	Jagung	Kacang tanah
1	Empulur		
2	Tipe berkas pembuluh		
3	Jumlah berkas xylem		

No	Nama tumbuhan (Akar)	Modifikasi
1		
2		
3		
4		
	Nama Tumbuhan (Batang)	Modifikasi
1		
2		
3		
4		

2. Struktur anatomi batang

Tujuan : setelah melakukan pengamatan siswa dapat membedakan struktur anatomi batang jagung dan kacang tanah

Alat : mikroskop

Bahan : preparat awetan dan foto penampang lintang batang jagung dan kacang tanah

Cara kerja :

1. Amati preparat awetan penampang melintang batang jagung dan kacang tanah pada perbesaran 100x. Gambar dan beri keterangan nama dan bagian-bagiannya secara urut dari luar ke dalam! Gambar hasil pengamatan kalain pada tabel berikut :

Tabel hasil pengamatan struktur anatomi batang

No	Gambar	Keterangan
1		Nama preparat : batang jagung Perbesaran : 100x

2		Nama preparat : batang kacang tanah Perbesaran : 100x

2. Amati foto penampang lintang batang jagung dan kacang tanah, kemudian bandingkan dengan gambar yang telah kalian buat. Apakah ada bagian yang tidak sama? Jika ada tambahkan bagian tersebut dalam gambar dan beri keterangan!

3. Amati kembali penampang melintang batang jagung dan kacang tanah yang telah kalian gambar, perbedaan apa yang dapat kalian temukan pada keduanya? Tulis hasil pengamatan dengan cara memberi tanda cek (✓) pada tabel berikut :

Tabel perbedaan struktur anatomi batang dikotil dan monokotil

No	Yang dibedakan	Jagung	Kacang tanah
1	Letak berkas pengangkut		
2	Kambium		
3	Tipe berkas pengangkut		
4	Empulur		

3. Struktur anatomi daun

Tujuan : setelah melakukan pengamatan siswa dapat mengetahui struktur anatomi daun kacang tanah

Alat : mikroskop

Bahan : preparat awetan dan foto penampang lintang daun kacang tanah

Cara kerja :

1. Amati preparat awetan penampang lintang daun kacang tanah pada perbesaran 100x. Gambar dan beri keterangan nama bagian-bagiannya secara urut dari atas ke bawah! Tulis hasil pengamatan kalian pada tabel berikut :

Tabel hasil pengamatan struktur anatomi daun

No	Gambar	Keterangan
1		Nama preparat : daun jagung Perbesaran : 100x

2. Amati foto penampang lintang daun kacang tanah dan bandingkan dengan gambar yang telah kalian buat. Apakah ada bagian yang tidak sama? Jika ada tambahkan bagian tersebut dalam gambar dan beri keterangan!

C. Explain (Menjelaskan)

Apakah hasil prediksi dan hasil pengamatan kalian sama? Jelaskan pendapat kalian! (jika tidak, mana yang benar? Hasil prediksi atau hasil pengamatan kalian?)

1. Struktur anatomi akar dari dalam luar ke dalam terdiri dari,
.....,, dan

Alasan :
.....
.....

2. Struktur anatomi batang dari luar ke dalam terdiri dari,
.....,, dan

Alasan :
.....
.....

3. Struktur anatomi daun dari atas ke bawah terdiri dari,
.....,,,,
.....,,

Alasan :
.....
.....

Kesimpulan

1. Jagung termasuk tumbuhan dan kacang tanah termasuk tumbuhan
2. Perbedaan anatomi akar antara jagung dan kacang tanah terletak pada empulur, tipe berkas pengangkut, dan jumlah berkas xilem. Akar memiliki empulur sedangkan akar tidak memiliki empulur
3. Jagung memiliki akar dengan tipe berkas pembuluh sedangkan akar kacang tanah memiliki tipe berkas pengangkut
4. Jumlah berkas xilem akar jagung, sedangkan akar kacang tanah
5. Perbedaan anatomi batang antara jagung dan kacang tanah terletak pada berkas pembuluh, kambium, dan tipe berkas pembuluh. memiliki batang berkambium sedangkan tidak berkambium
6. Batang jagung letak berkas pembuluhnya, sedangkan kacang tanah
7. Batang jagung memiliki tipe berkas pembuluh, sedangkan kacang tanah memiliki tipe
8. Batang kacang tanah memiliki, sedangkan batang jagung tidak memiliki
9. Pada daun terdapat yang berfungsi mengatur penguapan, penyerapan CO₂ dan pelepasan O₂ pada saat fotosintesis
10. Jaringan tiang memiliki banyak yang berfungsi sebagai pigmen fotosintesis

4. Percobaan Transportasi air (akar, batang, daun)

Tujuan : Siswa dapat menjelaskan hubungan antara struktur dan fungsi jaringan di akar, batang, dan daun

Alat : botol mineral, pisau silet

Bahan : tanaman pacar air, pewarna air, air, vaselin, stop watch/arloji

Cara kerja :

1. Siapkan dua tanaman pacar air dengan ukuran dan jumlah daun yang sama
2. Hilangkan semua daun-daun dari salah satu tanaman kemudian olesi bekasnya dengan vaselin
3. Potonglah akar kedua tanaman di dalam air dan segera masukkan potongan akar kedua tanamn ke dalam botol mineral yang berisi cairan warna
4. Setelah satu jam, mati tangkai daun, batang kedua tanaman tersebut
5. Sambari menunggu waktu 1 jam isi bagian *predict* pada LKS

A. *Predict* (memprediksi)

1. Pada tanaman manakah air bergerak lebih cepat?
Alasannya
.....
.....

B. *Observe* (mengamati) dan *Explain* (menjelaskan)

1. Apakah peranan daun pada percobaan tersebut dan apakah kesimpulan dari percobaan tersebut?
.....
.....
.....
.....

LAMPIRAN 5

LEMBAR KERJA SISWA (LKS) KELAS KONTROL

Nama anggota kelompok ...

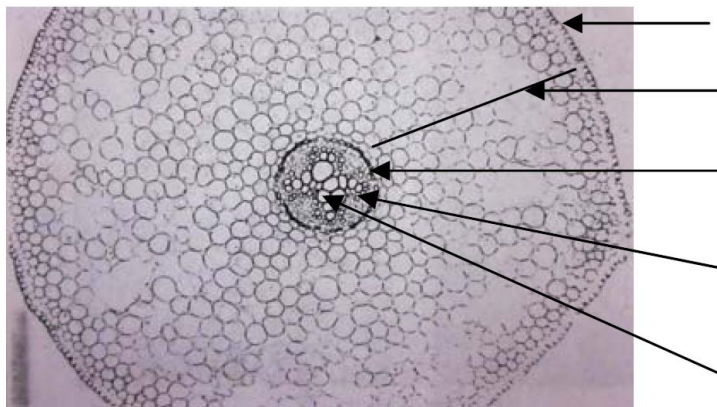
1.
2.
3.
4.
5.
6.

A. Struktur anatomi akar

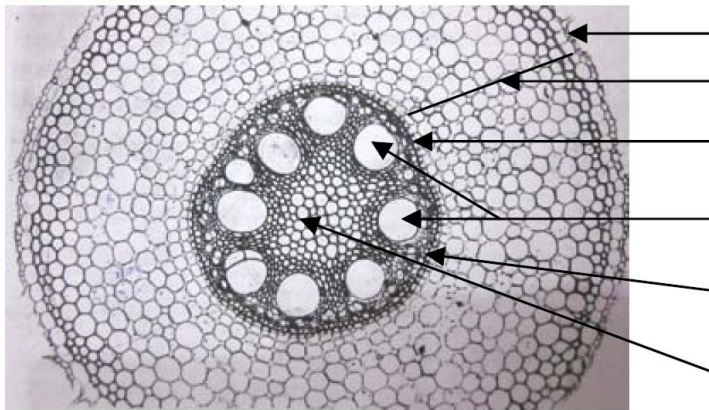
Tujuan : Siswa dapat mendeskripsikan struktur jaringan yang menyusun akar, batang, daun jaringan pada tumbuhan

Cara kerja :

1. Lengkapi keterangan pada gambar penampang melintang akar tumbuhan dikotil dan monokotil berikut!



Gambar akar.....



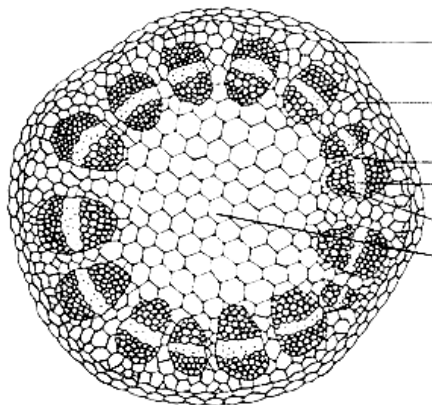
Gambar akar.....

- Amati penampang lintang akar dikotil dan monokotil diatas, perbedaan apa yang dapat kalian temukan pada keduanya?
- Catat hasil pengamatan kalian dengan cara memberi tanda cek (√) pada tabel berikut :

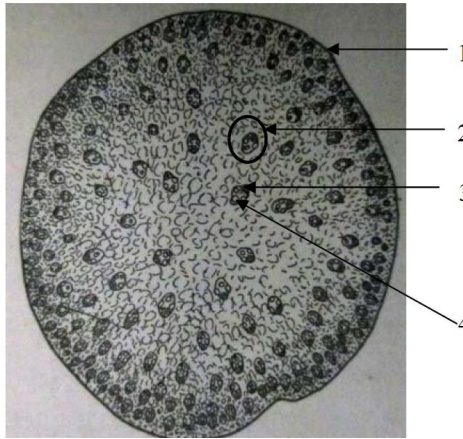
No	Yang dibedakan	Dikotil	Monokotil
1	Empulur		
2	Tipe berkas pembuluh		
3	Jumlah berkas xylem		

B. Struktur anatomi batang

- Lengkapi keterangan pada gambar penampang melintang batang tumbuhan dikotil dan monokotil berikut!



Gambar batang.....



Gambar batang.....

2. Amati penampang lintang batang dikotil dan monokotil diatas, perbedaan apa yang dapat kalian temukan pada keduanya?
3. Catat hasil pengamatan kalian dengan cara memberi tanda cek (√) pada tabel berikut :

No	Yang dibedakan	Dikotil	Monokotil
1	Letak berkas pengangkut		
2	Kambium		
3	Tipe berkas pengangkut		
4	Empulur		

No	Nama tumbuhan (Akar)	Modifikasi
1		
2		
3		
4		
	Nama Tumbuhan (Batang)	Modifikasi
1		
2		

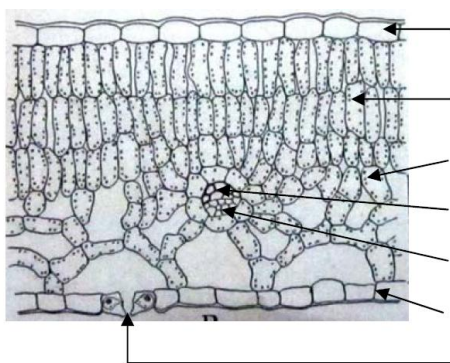
3		
4		

C. Struktur anatomi daun

Tujuan : siswa dapat mengetahui struktur anatomi daun

Cara kerja :

Lengkapi keterangan pada gambar penampang melintang daun berikut!



Pertanyaan

1. Pada daun terdapat yang berfungsi mengatur penguapan, penyerapan CO₂ dan pelepasan O₂ pada saat fotosintesis
2. Jaringan tiang memiliki banyak yang berfungsi sebagai pigmen fotosintesis

D. Percobaan Transportasi air (akar, batang, daun)

Tujuan : Siswa dapat menjelaskan hubungan antara struktur dan fungsi jaringan di akar, batang, dan daun

Alat : botol mineral, pisau silet

Bahan : tanaman pacar air, pewarna air, air, vaselin, stop watch/arloji

Cara kerja :

6. Siapkan dua tanaman pacar air dengan ukuran dan jumlah daun yang sama
7. Hilangkan semua daun-daun dari salah satu tanaman kemudian olesi bekasnya dengan vaselin
8. Potonglah akar kedua tanaman di dalam air dan segera masukkan potongan akar kedua tanamn ke dalam botol mineral yang berisi cairan warna
9. Setelah satu jam, mati tangkai daun, batang kedua tanaman tersebut
10. Sambari menunggu waktu 1 jam isi bagian *predict* pada LKS

C. *Predict* (memprediksi)

2. Pada tanaman manakah air bergerak lebih cepat?
- Alasannya
-
-

D. *Observe* (mengamati) dan *Explain* (menjelaskan)

2. Apakah peranan daun pada percobaan tersebut dan apakah kesimpulan dari percobaan tersebut?
-
-
-
-

LAMPIRAN 6

KISI-KISI PENGAMATAN LEMBAR OBSERVASI PRAKTIKUM

Penilaian keterampilan proses sains						
No	Aspek yang diamati	Indikator	Kriteria			
			Amat baik	Baik	Cukup	Kurang
1	Merencanakan percobaan	a. Menentukan alat-alat dan bahan-bahan praktikum	Siswa membawa semua alat/bahan yang diperlukan dengan tepat	Siswa membawa semua alat/bahan namun tidak mengambil bahan yang diperluakn	Siswa tidak membawa 1 alat dan 1 bahan yang diperlukan	Siswa tidak membawa 1 alat dan 2 bahan yang diperlukan
2	Menggunakan alat/bahan	a. Menggunakan mikroskop untuk pengamatan penampang akar, batang dan daun dengan benar b. Menggunakan alat seperti cutter, botol mineral, stopwatch, tanaman pacar air untuk percobaan transportasi air	Siswa menggunakan semua alat dan bahan dengan benar	Siswa hanya 3 menggunakan semua alat dan bahan namun	Siswa hanya 2 menggunakan alat ataupun bahan	Siswa hanya menggunakan 1 alat atau bahan

3	Observasi	<p>a. Mengamati penampang akar, batang dan daun dengan mikroskop sesuai petunjuk di LKS</p> <p>b. Mengamati perbedaan tanaman pacar air 1 dan 2 setelah diberikan perlakuan</p>	<p>Siswa mengamati semua struktur jaringan pada tumbuhan</p> <p>Siswa mengamati semua proses percobaan</p>	<p>Siswa hanya mengamati 3 struktur jaringan tumbuhan</p> <p>Siswa hanya mengamati 3 tahap percobaan</p>	<p>Siswa hanya mengamati 2 struktur jaringan tumbuhan</p> <p>Siswa hanya mengamati 2 tahap percobaan</p>	<p>Siswa hanya mengamati 1 struktur jaringan tumbuhan</p> <p>Siswa hanya mengamati 1 tahap percobaan</p>
4	Hipotesis	<p>a. Memprediksi perbedaan struktur jaringan tumbuhan</p> <p>b. Memprediksi apa yang terjadi pada tanaman pacar air 1 dan 2 sebelum diberi perlakuan</p>	Siswa membuat hipotesis dan menjelaskan dengan tepat	Siswa menyusun hipotesis dengan penjelasan kurang sempurna	Siswa melakukan hipotesisi namun tidak mampu untuk menjelaskan	Siswa tidak menyusun hipotesis, namun menjelaskan apa yang akan dilakukan
5	Mengajukan pertanyaan	<p>a. Bertanya mengenai hal-hal yang berkaitan dengan praktikum</p> <p>b. Bertanya mengenai hal-hal yang berkaitan dengan percobaan</p>	Siswa bertanya mengenai tujuan praktikum alat dan bahan, prosedur kerja dan penggunaan alat/bahan	Siswa bertanya mengenai tujuan praktikum alat dan prosedur kerja	Siswa bertanya mengenai tujuan praktikum dan alat/bahan	Siswa bertanya mengenai tujuan praktikum
6	Mengelompokan/klasifikasi	a. Mencatat setiap hasil	Siswa mengisi	Siswa mengisi	Siswa mengisi	Siswa mengisi

		<p>pengamatan kedalam tabel</p> <p>b. Membandingkan data hasil pengamatan dengan kelompok lain</p>	<p>tabel untuk mencatat hasil pengamatan, dan mencatat seluruh hasil pengamatan dengan lengkap</p>	<p>tabel untuk mencatat hasil pengamatan dan mencatat seluruh hasil pengamatan namun tidak sistematis</p>	<p>tabel pengamatan namun tidak lengkap</p>	<p>tabel pengamatan tanpa menggambar hasil pengamatan</p>
		<p>c. Membandingkan data hasil pengamatan dengan kelompok lain</p>	<p>Siswa membandingkan data hasil pengamatan dengan 4/5 kelompok lainnya</p>	<p>Siswa membandingkan data hasil pengamatan dengan 3/4 kelompok lainnya</p>	<p>Siswa membandingkan data hasil pengamatan dengan 2/1 kelompok lainnya</p>	<p>Siswa membandingkan data hasil pengamatan dengan 1 kelompok lainnya</p>
7	Prediksi	<p>a. Memperkirakan perbedaan struktur jaringan tumbuhan berdasarkan hasil pengamatan pada akar, batang, daun</p> <p>b. Memperkirakan kemungkinan pergerakan air pada tanaman pacar air 1 dan 2 sebelum perlakuan selama 1 jam</p>	<p>Siswa memprediksi struktur jaringan tumbuhan dengan alasan yang tepat</p> <p>Siswa memprediksi tanaman dengan pergerakan air lebih cepat dengan alasan yang tepat</p>	<p>Siswa memprediksi struktur jaringan tumbuhan alasan yang kurang tepat</p> <p>Siswa memprediksi tanaman dengan pergerakan air lebih cepat dengan alasan yang kurang</p>	<p>Siswa memprediksi struktur jaringan tumbuhan berdasarkan morfologinya tanpa memberi alasan</p> <p>Siswa memprediksi tanaman dengan pergerakan air lebih cepat tanpa memberi alasan</p>	<p>Siswa salah memprediksi struktur jaringan tumbuhan</p> <p>Siswa salah memprediksi tanaman dengan pergerakan air lebih cepat</p>

				tepat		
8	Menafsirkan/ Interpretasi	a. Menghubungkan hasil pengamatan yang didapatkan	Siswa menghubungkan hasil pengamatan dengan konsep materi	Siswa menghubungkan masing-masing hasil pengamatannya saja	Siswa menghubungkan data hasil percobaan dengan kelompok lain	Siswa menghubungkan hasil percobaan saja
		b. Menyimpulkan sesuai hasil percobaan yang didapatkan	Siswa menyimpulkan tentang percobaan yang telah dilakukan sesuai dengan hasil pengamatan, dengan hasil yang tepat dan sistematis	Siswa menyimpulkan tentang percobaan yang telah dilakukan sesuai dengan hasil pengamatan, dengan hasil yang tepat, namun kurang jelas	Siswa menyimpulkan tentang percobaan yang telah dilakukan sesuai dengan hasil pengamatan, namun tanpa penjelasan	Siswa menyimpulkan berdasarkan teori dari buku paket Biologi
9	Menerapkan konsep	a. Mengetahui struktur dan fungsi tumbuhan berdasarkan hasil pengamatan pada akar, batang, daun	Siswa mengetahui struktur dan fungsi jaringan tumbuhan akar, batang, daun Serta mengetahui hubungan ketiganya	Siswa mengetahui struktur jaringan dan fungsinya namun belum memahami mengetahui hubungan	Siswa mengetahui struktur jaringan dan fungsinya	Siswa mengetahui struktur jaringan tumbuhan

		b. Mengetahui perbedaan transportasi air pada tanaman pacar air 1 dan 2 dan hubungan antara akar, batang dan daun	Siswa mengetahui tanaman yang pergerakan airnya lebih cepat dan memahami sebabnya	ketiganya Siswa mengetahui tanaman yang pergerakan airnya lebih cepat namun belum memahami sebabnya	Siswa mengetahui tanaman yang air pergerakan airnya lebih cepat dan	Siswa tidak mengetahui tanaman yang pergerakan airnya lebih cepat dan memahami sebabnya
10	Komunikasi	a. Membuat laporan	siswa mengisi lembar kerja siswa dengan sistematis dan lengkap	siswa mengisi lembar kerja siswa dengan sistematis namun lengkap	siswa mengisi lembar kerja siswa dengan lengkap namun tidak sistematis	siswa mengisi lembar kerja siswa tidak sistematis dan tidak lengkap
		b. Mendiskusikan hasil pengamatan	Siswa mendiskusikan hasil pengamatan yang didapat dengan sangat aktif (semua anggota mengerti dan memahami)pada masing- masing kelompok dalam diskusi kelas	Siswa mendiskusikan hasil pengamatan yang didapat dengan aktif (hanya beberapa yang dominan berbicara)pada masing- masing kelompok dalam diskusi kelas	Siswa tidak cukup aktif	Siswa mendiskusikan diluar topik pembahasan

		c. Mempresentasikan hasil pengamatan	Siswa menjelaskan hasil pengamatan dengan baik dan sistematis berdasarkan percobaan yang benar dan sesuai teori	Siswa menjelaskan hasil pengamatan dengan baik namun kurang sistematis berdasarkan percobaan yang benar dan sesuai teori	Siswa menjelaskan hasil pengamatan dengan baik dan sistematis namun penjelasan kurang tepat	Siswa menjelaskan hasil pengamatan namun hasil pengamatan tidak sesuai dengan teori sebenarnya

Menghitung Skor Tiap Indikator KPS

- a. Skor 1 jika satu indikator KPS tampak
- b. Skor 2 jika dua indikator KPS tampak
- c. Skor 3 jika tiga indikator KPS tampak
- d. Skor 4 jika empat indikator KPS tampak

Kriteria Persentase:

- Sangat Baik : 81 % - 100 %**
- Baik : 61 % - 80 %**
- Cukup Baik : 41 % - 60 %**
- Kurang Baik : 21 % - 40 %**
- Tidak Baik : 0- 20 %**

LAMPIRAN 7

LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA I

Tujuan : untuk memperoleh informasi mengenai keterampilan proses sains siswa dalam kegiatan praktikum

Petunjuk : beri tanda check list/centeng pada kolom-kolom (1,2,3, dan 4) sesuai dengan hasil observasi

Judul : Pengaruh Model POE (*Predict, Observe, Explain*) Terhadap Keterampilan Proses Sains
Dalam Pembelajaran Biologi Di SMA Muhammadiyah 1 Palembang

Kelompok :

Anggota :

Kelas :

Penilaian keterampilan proses sains siswa

Keterangan :

4 = amat baik

3 = baik

2 = cukup

1 = kurang

9	Menerapkan konsep	a. Mengetahui perbedaan struktur anatomi tumbuhan dikotil dan monokotil berdasarkan hasil pengamatan pada akar, batang, daun																									
10	Komunikasi	a. Membuat laporan																									
		b. Mendiskusikan hasil pengamatan																									
		c. Mempresentasikan hasil pengamatan																									

Palembang, Oktober 2017

Mengetahui Observer

(.....)

LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA II

Tujuan : untuk memperoleh informasi mengenai keterampilan proses sains siswa dalam kegiatan praktikum

Petunjuk : beri tanda check list/centeng pada kolom-kolom (1,2,3, dan 4) sesuai dengan hasil observasi

Judul : Pengaruh Model POE (*Predict, Observe, Explain*) Terhadap Keterampilan Proses Sains
Dalam Pembelajaran Biologi Di SMA Muhammadiyah 1 Palembang

Kelompok :

Anggota :

Kelas :

Penilaian keterampilan proses sains siswa

Keterangan :

4 = amat baik

3 = baik

2 = cukup

1 = kurang

LAMPIRAN 8

KISI-KISI INSTRUMEN PENELITIAN KETERAMPILAN PROSES SAINS

Nama Sekolah : SMA Muhammadiyah 1 Palembang

Mata Pelajaran / Materi : Biologi / Struktur dan Fungsi Sel Penyusun Jaringan Pada Tumbuhan

Kelas / Semester : XI/I

Tahun Pelajaran : 2017-2018

Bentuk Soal : Pilihan Ganda

Indikator Soal	Indikator KPS	No Soal	Jawaban	Skor Maksimal
1. Mengamati gambar struktur organ tumbuhan	Observasi Menerapkan konsep	1	C	1
2. Mengamati gambar pertulangan daun pada tumbuhan	Observasi mengklasifikasikan	2	D	1
3. Mengamati gambar struktur organ tumbuhan	observasi	3	A	1
4. Mengklasifikasikan tumbuhan monokotil dan dikotil berdasarkan ciri morfologi maupun anatominya yang telah dipelajari	Mengklasifikasikan Menerapkan konsep	4	D	1

5. Memprediksi jaringan epidermis berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan	Meyimpulkan	5	B	1
6. Menyimpulkan perbedaan tumbuhan monokotil dan dikotil berdasarkan tipe berkas pengangkut	Menerapkan konsep	6	B	1
7. Mengklasifikasikan tumbuhan monokotil dan dikotil berdasarkan ciri morfologi maupun anatominya yang telah dipelajari	Mengklasifikasikan	7	A	1
8. Menemukan perbedaan mengenai struktur tumbuhan monokotil dan tumbuhan dikotil	Mengklasifikasikan	8	A	1
9. Menyimpulkan perbedaan tumbuhan monokotil dan dikotil berdasarkan tipe berkas pengangkut	Menerapkan Konsep	9	A	1
10. Menyimpulkan perbedaan tumbuhan monokotil dan dikotil berdasarkan ciri batang	Mengklasifikasikan Menerapkan konsep	10	C	1
11. Mengamati gambar anatomi batang	Melakukan percobaan/ praktikum Menggunakan alat Meyimpulkan	11	D	1
12. Mengamati gambar anatomi batang	Observasi Menerapkan konsep	12	D	1
13. Mengamati gambar struktur morfologi daun	Menggunakan alat Melakukan percobaan/praktikum Observasi prediksi	13	C	1
14. Mengklasifikasikan tumbuhan berdasarkan ciri morfologi	Mengklasifikasikan Menerapkan konsep	14	B	1

15. Menginterpretasikan bagian bunga	Menafsirkan Mengajukan pertanyaan	15	C	1
16. Menemukan jenis akar pada tumbuhan	Menafsirkan	16	C	1
17. Mengamati dan Menginterpretasikan struktur morfologi akar	Menafsirkan Observasi	17	B	1
18. Menginterpretasikan struktur anatomi akar	Menafsirkan	18	D	1
19. Menyimpulkan struktur organ tumbuhan	Menerapkan konsep Meyimpulkan	19	B	1
20. Menyimpulkan struktur organ tumbuhan	Mengkomunikasikan menyimpulkan	20	A	1

$$\text{Rumus penilaian} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimal (20)} \times 100}$$

LAMPIRAN 9

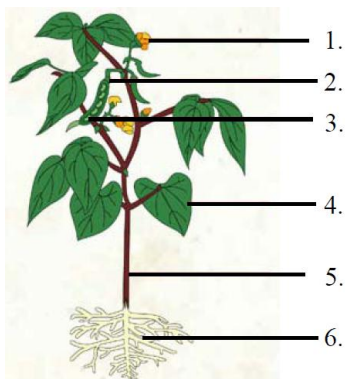
SOAL PRETEST/POSTEST

Nama :

Kelas :

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat dengan memberi tanda (X) pada lembar . Perhatikan jawaban!

1. Struktur morfologi tumbuhan ada 6 bagian. Coba lengkapi keterangan pada gambar tumbuhan berikut dengan **benar** sesuai nomor yang ditunjukkan...



- a. Buah, biji, daun, bunga, batang, akar
 - b. Biji, buah, bunga, daun, batang, akar
 - c. bunga, buah, biji, daun, batang, akar
 - d. buah, biji, bunga, daun, batang, akar
2. Jaringan pada tumbuhan diklasifikasikan menjadi dua macam, yaitu jaringan meristem dan jaringan permanen. Jaringan epidermis merupakan salah satu jaringan yang terbentuk dari jaringan permanen. Pernyataan yang **bukan** merupakan ciri jaringan epidermis adalah...
 - a. Sel-sel epidermis tersusun sangat rapat
 - b. Umumnya hanya terdiri atas satu lapis sel saja
 - c. Terletak pada permukaan luar organ
 - d. Pada beberapa tempat mengalami modifikasi menjadi stomata

3. Contoh jaringan yang terbentuk dari jaringan permanen adalah jaringan epidermis, jaringan parenkim, jaringan penguat (terdiri atas jaringan kolenkim dan sklerenkim) dan jaringan pengangkut (xilem dan floem). Jaringan kolekim dapat **dibedakan** dari jaringan sklerenkim, yaitu...

	Kolenkim	Sklerenkim
a	Penebalan dinding sel secara tidak merata dari lignin	Penebalan merata dari lignin
b	Penebalan dinding sel secara merata dari lignin	Penebalan tidak merata dari lignin
c	Penebalan dinding sel secara tidak merata dari pektin	Penebalan merata dari lignin
d	Penebalan dinding sel secara merata dari pektin	Penebalan tidak merata dari pektin

4. Berikut ini merupakan tumbuhan yang ada disekitar kita

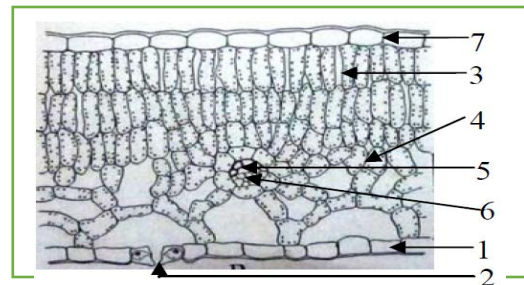
1. Pisang
2. Kembang sepatu
3. Kacang kedelai
4. Jambu biji
5. Kelapa
6. Nanas
7. Bunga asoka
8. Singkong

Kelompokan tumbuhan di atas mana yang termasuk tumbuhan monokotil dan tumbuhan dikotil..

- a. 1,2,5,6 (monokotil) dan 3,4,7,8 (dikotil)
- b. 1,2,3,4 (monokotil) dan 5,6,7,8 (dikotil)
- c. 3,4,5,6 (monokotil) dan 1,2,7,8 (dikotil)
- d. 2,3, 7, 8 (monokotil) dan 1,4,5,6 (dikotil)

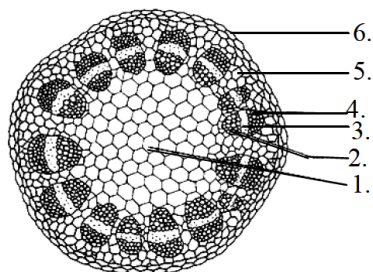
5. Akar pada tumbuhan monokotil dan dikotil memiliki tipe berkas pengangkut yang sama yaitu radial. Namun pernyataan dibawah ini menunjukan keduanya memiliki perbedaan pada...
- Jumlah berkas xylem monokotil poliark (banyak), sedangkan dikotil beragam dari 2-6
 - Jumlah berkas xylem dikotil poliark (banyak), sedangkan monokotil beragam dari 2-6
 - Jumlah berkas floem monokotil poliark (banyak), sedangkan dikotil beragam dari 2-6
 - Jumlah berkas floem dikotil poliark (banyak), sedangkan monokotil beragam dari 2-6
6. Pada struktur anatomi daun untuk mengamati struktur penampang melintang daun menggunakan mikroskop dengan perbesaran tertentu. Gambar dibawah ini yang menunjukan jaringan palisade ditunjukan oleh nomor...

- 1
- 4
- 2
- 3



jika melakukan pengamatan pada anatomi batang diperlukan alat dan bahan, yaitu preparat batang tumbuhan, mikroskop, dan tissue. Gambar dibawah ini merupakan struktur anatomi batang yang dapat dilihat dari mikroskop.

Gambar dibawah ini untuk menjawab soal nomor **7 dan 8**



7. Berdasarkan hasil pengamatan atau praktikum dan yang kalian ketahui dari gambar diatas korteks ditunjukan oleh nomor...

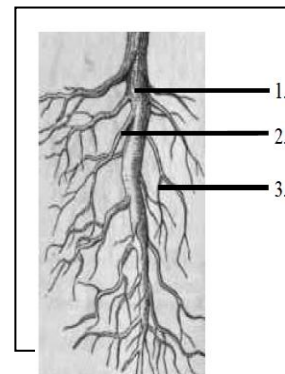
- a. 3
- b. 6
- c. 1
- d. 5

8. Bagian yang berfungsi untuk mengangkut hasil fotosintesis dari daun ke seluruh bagian tubuh tumbuhan ditunjukkan oleh nomor...

- a. 1
- b. 3
- c. 4
- d. 2

9. Tipe akar pada tumbuhan ada 2 akar serabut dan akar tunggang. Gambar dibawah merupakan contoh akar tunggang. Urutkan dengan benar struktur morfologi akar tunggang...

- a. Akar tunggang, akar pokok, cabang akar
- b. Akar pokok, cabang akar, serabut akar
- c. Akar tunggang, akar serabut, cabang akar
- d. Akar pokok, akar tunggang, serabut akar



10. Pada struktur anatomi penampang melintang akar dari luar ke dalam tersusun atas...

- a. Epidermis, korteks, xylem, dan floem
- b. Epidermis, endodermis, dan silinder pusat
- c. Endodermis, korteks, xylem, dan floem
- d. Epidermis, korteks, endodermis, dan silinder pusat

11. Perhatikan tabel hasil pengamatan struktur organ tumbuhan di bawah ini!

Kotiledon	Pertulangan	Kambium	Bunga	Akar	Batang
2 kotiledon	Daun menyirip, menjari	Kambium ada, berkas pengangkut melingkar	Berkelipatan 4	tunggang	Batang bercabang

Dari hasil pengamatan pada organ tumbuhan, dapat disimpulkan bahwa tanaman tersebut termasuk tumbuhan ?

- a. Tumbuhan Monokotil
- b. Tumbuhan Dikotil
- c. Tumbuhan lengkap
- d. Tumbuhan tidak lengkap

12. Perhatikan tabel hasil pengamatan struktur organ tumbuhan di bawah ini!

Kotiledon	Pertulangan	Kambium	Bunga	Akar	Batang
1 kotiledon	Daun sejajar, melengkung	Kambium tidak ada, berkas pengangkut tersebar	Berkelipatan 3	Serabut	Batang tidak bercabang

Dari hasil pengamatan pada organ tumbuhan, dapat disimpulkan bahwa tanaman tersebut termasuk tumbuhan ?

- a. Tumbuhan Monokotil
- b. Tumbuhan Dikotil
- c. Tumbuhan lengkap
- d. Tumbuhan tidak lengkap

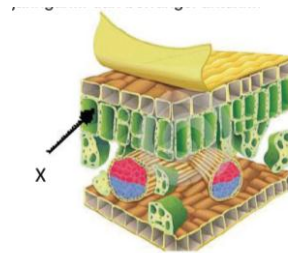
13. Dalam suatu percobaan 2 tanaman pacar air diberikan perlakuan, tanaman pacar air 1 daunnya dihilangkan (dicabut) akarnya dipotong dan diberi vaselin pada berkas daunnya. Pada tanaman pacar air 2 daunnya utuh dan akar dipotong. Kedua tanaman tersebut dimasukkan ke dalam botol yang sudah berisi air, dan didiamkan selama 1 jam. Tanaman manakah yang air bergerak lebih cepat? Mengapa?

- a. Tanaman pacar air 1, karena tidak ada penghalang air untuk bergerak karena daunnya sudah dihilangkan
- b. Tanaman pacar air 2, karena bagian-bagian tumbuhan masih lengkap walaupun akarnya hilang

- c. Tanaman pacar air 1, karena tumbuhan yang bagiannya tidak lengkap masih ada proses transportasi air
- d. Tanaman pacar air 2, karena dalam tumbuhan terjadi suatu proses transpirasi, dimana tumbuhan membutuhkan air untuk fotosintesis
14. Rambut atau bulu akar hanya terdapat pada bagian akar yang masih muda yang merupakan penonjolan atau diferensiasi dari jaringan...
- a. epidermis
b. endodermis
c. korteks
d. silinder pusat
15. Umur pohon dapat dilihat dari garis-garis yang menunjukkan hasil kegiatan dari suatu masa pertumbuhan, garis-garis itu disebut...
- a. Felogen
b. Xylem
c. parenkim kayu
d. lingkaran tahun

16. Perhatikan Gambar berikut.

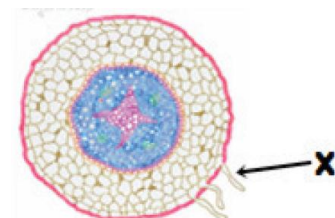
Jaringan yang ditunjukkan oleh huruf X merupakan salah satu jaringan penyusun daun, jaringan X disebut jaringan... dan berfungsi untuk....



- a. palisade, berperan dalam pengangkutan air
- b. palisade, berperan dalam fotosintesis
- c. sponsa, berperan dalam pengangkutan air
- d. sponsa, berperan dalam fotosintesis

17. Perhatikan gambar anatomi akar di samping!

Berdasarkan gambar, fungsi dari struktur X adalah....

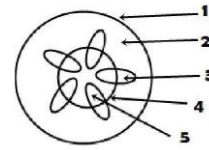


- a. Memperluas daerah penyerapan air dan unsur hara dari tanah
- b. Melindungi akar ketika menembus tanah
- c. Mengangkut air dan unsur hara dari tanah

d. Menopang pohon untuk tetap dapat berdiri

18. Perhatikan gambar di bawah !

Bagian yang berfungsi sebagai jaringan pengangkut ditunjukkan pada bagian bernomor....



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

19. Berikut ini, bagian-bagian akar yang dilalui oleh air tanah secara berturut-turut adalah....

- a. epidermis bulu akar – parenkim – endodermis – xilem akar
- b. epidermis bulu akar – endodermis – parenkim – xilem akar
- c. epidermis bulu akar – kambium – parenkim – xilem akar
- d. kulit luar – kambium – endodermis – xilem akar

20. Struktur daun yang berfungsi sebagai tempat pembuatan makanan dan tempat pertukaran udara dalam tumbuhan secara berturut-turut adalah....

- a. jaringan palisade dan stomata
- b. jaringan sponsa dan epidermis
- c. jaringan palisade dan xilem
- d. jaringan sponsa dan floem

LAMPIRAN 10

Perhitungan Validitas Perangkat Pembelajaran (Dengan Bantuan Panel Ahli)

Tabel. 1 Uji Validitas RPP dengan Menggunakan Rumus Aiken's V

No	Validator	Skor Item Ke																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	Dini Afriansyah, M.Pd.I	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4
2	Hepi Yuspita, S.Pd	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	4	3	4	4	3	3	4	4	4
skor validasi Aiken's V		1	1	1	1	1	1	1	0,83	1	1	1,17	0,83	1	0,83	1	1	0,83	0,83	1	0,17	0,17
Kriteria validitas		ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	T	ST	ST	ST	T	ST	T	ST	ST	T	T	ST	ST	S

Keterangan Kriterion:

ST : Sangat tinggi

T : Tinggi

Tabel 2. Uji Validitas LKS dengan Menggunakan Rumus Aiken's V

No	Validator	Skor Item Ke																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Dini Afriansyah, M.Pd.I	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4
2	Hepi Yuspita, S.Pd	3	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4
skor validasi Aiken's V		0,83	0,83	1	0,83	1,17	1,17	1,17	0,83	1	1	1	0,83	1	1,17	1,17	1,17	1,17
Kriteria validitas		T	T	ST	T	ST	ST	ST	T	ST	ST	ST	T	ST	ST	ST	ST	ST

Tabel 3. Uji Validitas Soal Pretest-Posttest dengan Menggunakan Rumus Aiken's V

No	Validator	Skor Item Ke																						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1	Dini Afriansyah, M.Pd.I	5	5	4	4	4	5	5	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4
2	Hepi Yuspita, S.Pd	5	5	4	4	4	5	5	5	4	5	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4
skor validasi Aiken's V		1	1	0,75	0,75	0,75	1	1	1	0,75	0,88	0,75	0,75	0,88	1	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	1	0,75	0,75
Kriteria validitas		ST	ST	T	T	T	ST	ST	ST	T	ST	T	T	ST	ST	T	T	T	T	T	T	ST	T	T

Tabel 4. Uji Validitas Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains dengan Menggunakan Rumus Aiken's V

No	Validator	Skor Item Ke									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Dini Afriansyah, M.Pd.I	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4
2	Hepi Yuspita, S.Pd	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4
skor validasi Aiken's V		1	1	1	0,83	1,17	1,17	1,17	1	1,17	1,17
Kriteria validitas		ST	ST	ST	T	ST	ST	ST	ST	ST	ST

LAMPIRAN I I

Daftar Hasil Nilai Tes Keterampilan Proses Sains

KELAS EKSPERIMEN

No	Nama Siswa	Nilai	
		<i>Pretest</i>	<i>Postest</i>
1	Aftanalia	50	75
2	Arine NG	58	70
3	Al Ihsanul M	42	70
4	Amron	62	75
5	Ananda TH	46	76
6	Andi MA	56	76
7	Bella M	50	72
8	Citra LR	58	70
9	Choffah M	52	70
10	Deli S	56	74
11	Elia B	56	82
12	Ellin N	40	82
13	Iga D	44	86
14	Khairin R	48	82
15	Mella M	52	86
16	Miftahul H	54	86
17	Miswarinda I	52	60
18	M. Abror	52	78

19	M. Agung A	50	80
20	M. Hafidz A	44	86
21	M. Arie P	55	86
22	M. Nabil A	54	60
23	M. Rezky	60	88
24	M. Risky	50	88
25	M. Reza	55	83
26	Mgs. Iskandar Dz	50	92
27	Nada N	56	92
28	Putri K	52	80
29	Rara GK	64	92
30	Selly AK	54	92
31	Thoriq VTZ	50	92
32	Wantri Kusma W	60	88
33	Yusria SU	60	88
		1742	2657
Rata-rata		52,8	80,5

KELAS KONTROL

No	Nama Siswa	Nilai	
		<i>Pretest</i>	<i>Postest</i>
1	Adisa Azzah	40	67
2	Aldo Anusapati	40	79
3	Amanah K	42	70

4	Amelia S	42	60
5	Andhini MA	42	69
6	Anggita PS	56	60
7	Annisa KU	50	72
8	Annisa WF	58	70
9	Ardelia ID	52	70
10	Ardhi PDC	50	74
11	Asyraf IM	56	82
12	Atha A	56	64
13	Elsarheina AL	42	62
14	Frisca SW	42	64
15	Genny J	52	72
16	Inaka DBR	54	72
17	Kgs. M. Raihan G	52	60
18	Luthfiah SRL	52	78
19	M. Ryan R	56	80
20	M. Syafrul R	56	64
21	M. Abdul A	60	80
22	M. Agung AP	54	60
23	M. Raihan F	68	68
24	Nanda H	64	68
25	Nirmala PH	60	68
26	Nur Anisa U	65	76
27	Osa Nadia S	60	76

28	Putri RS	65	74
29	Qodrratul A	64	74
30	Raina N	68	73
31	Rifkah A	72	80
32	Salsabila MA	60	70
33	Septian HWE	64	72
Rata-rata		1814	2328
		55,0	70,5

Data Tes Keterampilan Proses Sains Awal (*Pre-test*) dan Akhir (*Post-test*)

Prestes		
Indikator KPS	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Merencanakan Percobaan	39,4	42,4
Menggunakan Alat/Bahan	39,4	48,5
Observasi	44,7	46,2
Hipotesis	36,4	36,4
Mengajukan Pertanyaan	36,4	42,4
Prediksi	30,3	42,4
Mengklasifikasikan	48,5	54,5
Menafsirkan	46,7	56,4

Menerapkan Konsep	43,4	46,5
Komunikasi	40,9	54,5

Postest		
Indikator KPS	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Merencanakan Percobaan	75,8	57,6
Menggunakan Alat/Bahan	78,8	54,5
Observasi	84,1	59,8
Hipotesis	69,7	42,4
Mengajukan Pertanyaan	72,7	51,5
Prediksi	72,7	54,5
Mengklasifikasikan	75,8	66,7
Menafsirkan	72,7	63,6
Menerapkan Konsep	75,8	58,6
Komunikasi	78,8	77,3

LAMPIRAN 12

Persentase Per-Indikator Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains

Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains Kelas Eksperimen Pertemuan 1 dan Pertemuan 2

Aspek KPS	Indikator	Kelompok 1	Kelompok 2	Kelompok 3	Kelompok 4	Kelompok 5	Jumlah		Rata-rata (%)	
		Observer 1	Observer 2	Observer 3	Observer 4	Observer 5				
Merencanakan Percobaan	1	1	1	2	2	1	7	1,4	35	
Menggunakan Alat/Bahan	2	2	2	2	2	2	10	2	50	
Observasi	3	3	3	3	4	3	16	3,2	80	
Hipotensi	4	3	2	3	3	3	14	2,8	65	
Mengajukan Pertanyaan	5	3	2	2	3	3	13	2,6	65	
Prediksi	6	3	3	3	3	4	16	3,2	75	
Mengklasifikasi	7	4	4	3	3	4	18	3,6	90	77,5
	8	2	3	3	2	3	13	2,6	65	
Menafsirkan	9	3	3	4	3	3	16	3,2	75	
Menerapkan Konsep	10	3	3	4	3	4	17	3,4	85	

Komunikasi	11	3	3	3	3	3	15	3	75	75
	12	3	3	3	3	3	15	3	75	
	13	3	3	3	3	3	15	3	75	
Jumlah rata-rata										70
Aspek KPS	Indikator	Kelompok 1	Kelompok 2	Kelompok 3	Kelompok 4	Kelompok 5				
		Observer 1	Observer 2	Observer 3	Observer 4	Observer 5	Jumlah	Rata-rata (%)		
Merencanakan Percobaan	1	3	3	3	3	2	14	2,8	70	
Menggunakan Alat/Bahan	2	4	4	4	4	3	19	3,8	95	
Observasi	3	4	3	4	4	4	19	3,8	95	
Hipotensi	4	3	4	3	3	3	16	3,2	80	
Mengajukan Pertanyaan	5	3	3	4	4	3	17	3,4	85	
Prediksi	6	4	3	4	4	3	18	3,6	90	
Mengklasifikasikan	7	3	3	3	3	3	15	3	75	75
	8	3	3	3	3	3	15	3	75	
Menafsirkan	9	4	4	3	4	3	18	3,6	90	
Menerapkan Konsep	10	4	3	3	3	4	17	3,4	85	
Komunikasi	11	3	3	3	3	3	15	3	75	78
	12	3	3	3	3	3	15	3	75	
	13	3	3	4	4	3	17	3,4	85	

	Jumlah rata-rata	84
--	------------------	----

Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains Kelas Kontrol Pertemuan 1 dan Pertemuan 2

Aspek KPS	Indikator	Kelompok 1	Kelompok 2	Kelompok 3	Kelompok 4	Kelompok 5	Jumlah		Rata-rata (%)	
		Observer 1	Observer 2	Observer 3	Observer 4	Observer 5				
Merencanakan Percobaan	1	1	1	1	1	1	5	1	25	
Menggunakan Alat/Bahan	2	2	2	2	2	2	10	2	50	
Observasi	3	2	2	3	3	2	12	2,4	60	
Hipotensi	4	1	1	1	1	1	5	1	25	
Mengajukan Pertanyaan	5	2	2	2	2	2	10	2	50	
Prediksi	6	2	2	2	2	2	10	2	50	
Mengklasifikasikan	7	2	2	2	2	2	10	2	50	50
	8	2	2	2	2	2	10	2	50	
Menafsirkan	9	3	3	3	2	3	14	2,8	70	
Menerapkan Konsep	10	3	3	3	3	3	15	3	75	
Komunikasi	11	3	3	3	3	3	15	3	75	67
	12	2	2	2	2	2	10	2	50	
	13	3	3	3	3	3	15	3	75	
Jumlah rata-rata										52

Aspek KPS	Indikator	Kelompok 1	Kelompok 2	Kelompok 3	Kelompok 4	Kelompok 5				
		Observer 1	Observer 2	Observer 3	Observer 4	Observer 5	Jumlah		Rata-rata (%)	
Merencanakan Percobaan	1	1	1	1	1	2	6	1,2	30	
Menggunakan Alat/Bahan	2	2	2	2	2	2	10	2	50	
Observasi	3	3	3	3	3	3	15	3	75	
Hipotensi	4	2	2	2	2	2	10	2	50	
Mengajukan Pertanyaan	5	3	3	3	3	3	15	3	75	
Prediksi	6	2	2	2	2	2	10	2	50	
Mengklasifikasikan	7	2	2	2	2	2	10	2	50	50
	8	2	2	2	2	2	10	2	50	
Menafsirkan	9	3	3	3	3	3	15	3	75	
Menerapkan Konsep	10	3	3	3	3	3	15	3	75	
Komunikasi	11	3	3	3	3	3	15	3	75	68
	12	2	2	2	2	3	11	2,2	55	
	13	3	3	3	3	3	15	3	75	
								Jumlah Rata-rata		60

Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains Kelas Eksperimen Kelas Kontrol Pertemuan 1

Indikator KPS	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
Merencanakan Percobaan	25	35
Menggunakan Alat/Bahan	50	50
Observasi	60	80
Hipotesis	25	65
Mengajukan Pertanyaan	50	65
Prediksi	50	75
Mengklasifikasikan	50	77,5
Menafsirkan	70	75
Menerapkan Konsep	75	85
Komunikasi	67	75
Jumlah rata-rata	52,2	70,25

Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains Kelas Eksperimen Kelas Kontrol Pertemuan 2

Indikator KPS	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
Merencanakan Percobaan	30	70
Menggunakan Alat/Bahan	50	95
Observasi	75	95
Hipotesis	50	80
Mengajukan Pertanyaan	75	85
Prediksi	50	90
Mengklasifikasikan	50	75
Menafsirkan	75	90
Menerapkan Konsep	75	85
Komunikasi	68	78
Jumlah rata-rata	59,8	84,3

LAMPIRAN 14

FOTO KEGIATAN PENELITIAN



Gambar 1. *Pretest* dan *Postets* di Kelas Kontrol



Gambar 2. *Pretest* dan *Postets* di Kelas Eksperimen



Gambar 3. *Peyampaian Materi* di Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen



Gambar 4. Pertemuan 2 Praktikum struktur jaringan tumbuhan di Kelas Kontrol



Gambar 5. Pertemuan 2 Praktikum Struktur Jaringan Tumbuhan di Kelas Eksperimen



Gambar 6. Pertemuan 3 Praktikum Transportasi Air (Akar, Batang, Daun) Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan di Kelas Kontrol



Gambar 4. Pertemuan 3 Praktikum Transportasi Air (Akar, Batang, Daun) Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan di Kelas Eksperimen



Penulis dilahirkan di Banyuasin pada tanggal 19 Februari 1995. Penulis merupakan anak ketiga dari empat bersaudara, yakni dari pasangan Ruswani dan Marliahati. Penulis menyelesaikan pendidikan dasar pada tahun 2007 di SDN 02 Desa Paldas Banyuasin, dilanjutkan dengan Sekolah Menengah Pertama di MTS Khoirul Kasbi Banyuasin (Lulus pada tahun 2010). Setelah itu, penulis melanjutkan sekolah menengah atas di SMA ETHIKA Palembang (lulus pada tahun 2013). Pada tahun yang sama, penulis terdaftar sebagai mahasiswa pada Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang.

Selama menjadi mahasiswa, penulis mengikuti kegiatan organisasi yaitu FORMABIO. Pada tahun 2017 bulan Agustus, penulis melakukan penelitian berjudul “Pengaruh Model POE (*Predict, Observe, Explain*) terhadap Keterampilan Proses Sains dalam Pembelajaran Biologi di SMA Muhammadiyah 1 Palembang”. Pada tahun 2018 bulan maret, penulis menyelesaikan studi S.1.



PEMERINTAH PROVINSI SUMATERA SELATAN
DINAS PENDIDIKAN

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

Nomor : 420/1196/SMA.1/Disdik.SS/2017
Lamp : -
Prihal : Izin Penelitian
a.n. Ezis Latipa

Palembang, 6 Oktober 2017

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Raden Fatah
di Palembang

Menindaklanjuti Surat Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Fatah Nomor : 070/1306/Ban.KBP/2017 tanggal 29 September 2017 perihal Izin Penelitian. Sehubungan dengan hal tersebut, kami memberikan izin kepada :

Nama : **Ezis Latipa**
NIM : -
Program Studi : Pendidikan Biologi
Judul Skripsi : **Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Tari Bambu (Bamboo Dancing) Terhadap Keaktifan Belajar Siswa Siswa Pada Mata Pelajaran Biologi Kelas IPA SMA Muhammadiyah 1 Palembang.**

Untuk melakukan penelitian di Sekolah SMA Muhammadiyah 1 Palembang tanggal 6 Oktober s.d. 30 Nopember 2017 dan untuk selanjutnya dapat langsung berkoordinasi dengan Kepala Sekolah SMA Muhammadiyah 1 Palembang.

Demikian atas perhatian Saudara, terima kasih

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



H. Bonny Syafrian, SE., MM
Pembina Tk. 1
NIP 196502201990101001

Tembusan Yth:
1. Kepala Sekolah SMA Muhammadiyah 1 Palembang



**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
RADEN FATAH PALEMBANG
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Nomor
Lampiran
Perihal

3-5462/Un.C9/IL.I/PP.00.9/8/2017

Palembang 24 Agustus 2017

Mohon Izin Penelitian Mahasiswa/i
Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah
Palembang

Kepada Yth.
Kepala SMA Muhammadiyah I Palembang
di

Palembang

Assalamu'alaikum Wr. Wb

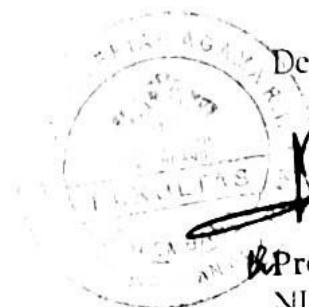
Dalam rangka menyelesaikan tugas akhir Mahasiswa/i Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang dengan ini kami mohon izin untuk melaksanakan penelitian dan sekaligus mengharapkan bantuan Bapak/Ibu/Saudara/i untuk memberikan data yang diperlukan oleh mahasiswa/i kami :

Nama	:	Eli latifa
NIM	:	13222040
Prodi	:	Pendidikan Psikologi
Alamat	:	Perumnas Talang Kelapa
Judul Skripsi	:	Pengaruh model pembelajaran kooperatif Tipe Tari Bambo (Bamboo Dancing) terhadap keaktifan belajar siswa pada mata pelajaran Biologi kelas XI IPA SMA Muhammadiyah I Palembang.

Demikian harapan kami, atas perhatian dan bantuan Bapak/Ibu/Saudara/i diucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum. W. Wb

Dekan,



[Signature]
Prof. Dr. H. Kasinyo Harto, M. Ag
NIP. 197109111997031004

PENGARUH MODEL POE (*PREDICT, OBSERVE, EXPLAIN*) TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS DALAM PEMBELAJARAN BIOLOGI DI SMA MUHAMMADIYAH 1 PALEMBANG

Ezis Latipa¹⁾, Nurlaeli²⁾, Yustina Hapida³⁾

¹⁾Prodi Pendidikan Biologi, Fak. Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, UIN Raden Fatah Palembang
Jl. Prof. K. H. Zainal Abidin Fikri No. 1A KM 3.5, Palembang 30126, Indonesia.

²⁾Prodi Pendidikan Biologi, Fak. Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, UIN Raden Fatah Palembang
Jl. Prof. K. H. Zainal Abidin Fikri No. 1A KM 3.5, Palembang 30126, Indonesia.

³⁾Prodi Pendidikan Biologi, Fak. Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, UIN Raden Fatah Palembang
Jl. Prof. K. H. Zainal Abidin Fikri No. 1A KM 3.5, Palembang 30126, Indonesia.

ezis.latipa@gmail.com

Telp: +62821-7583-5532

ABSTRAK

Penelitian ini dilatar belakangi oleh pembelajaran yang mengarahkan pada kegiatan yang bersifat ilmiah dari mengajarkan siswa menjadi membelajarkan siswa, serta menekankan pada proses belajar yang menunjukkan hasil pengamatan lembar observasi keterampilan proses sains siswa kelas XI dengan rata-rata 56 % dengan kategori cukup baik dan hasil tes 40,6 % dengan kategori kurang baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model POE (*Predict, Observe, Explain*) terhadap keterampilan proses sains siswa SMA Muhammadiyah 1 Palembang. Metode penelitian ini *Quasi Eksperiment* desain penelitian *Nonequivalent Control Group Design*. Populasi pada penelitian ini seluruh kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Palembang yang terdiri dari 7 kelas yang berjumlah 306 siswa. Pengambilan sampel digunakan dengan menggunakan teknik *pervosive sampling*. Sampel penelitian ini kelas XI.3 berjumlah 33 siswa sebagai kelas eksperimen dan kelas VII. 2 berjumlah 33 siswa sebagai kelas kontrol. Pada proses pembelajaran, kelas eksperimen diajarkan dengan menggunakan model POE (*Predict, Observe, Explain*) dan kelas kontrol dengan menggunakan metode konvensional (demonstrasi). Pengambilan data menggunakan lembar observasi keterampilan proses sains dan tes (*pretest-posttest*) yang telah diuji validasinya dengan menggunakan rumus *Aiken's V*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata keterampilan proses sains siswa melalui lembar observasi pada kelas eksperimen dalam 2 praktikum yaitu 77, 75 % dengan kategori baik. Sedangkan pada kelas kontrol persentase keterampilan proses sains siswa 56, 0% dengan kategori cukup. Hasil *posttest* kelas eksperimen 75,7 % dengan kategori baik dan kelas kontrol 58,7 % dengan kategori cukup. N-Gain *pretest-posttest* keterampilan proses sains Peningkatan pada kelas eksperimen sebesar 0,53 yang termasuk ke dalam kategori sedang dan kelas kontrol sebesar 0,23 yang termasuk ke dalam kategori rendah. Hasil analisis data menggunakan uji-t dengan taraf signifikan 0,05 diperoleh $t_{hitung} = 2,630$ sedangkan $t_{tabel} = 1,671$ terlihat bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$. Oleh karena itu (H_a) diterima dan (H_0) ditolak dengan demikian dapat disimpulkan bahwa model POE (*Predict, Observe, Explain*) terhadap keterampilan proses sains siswa.

Kata Kunci : Model POE (*Predict, Observe, Explain*); Keterampilan proses sains.

PENDAHULUAN

Peranan pendidikan adalah menyiapkan generasi masa depan yang lebih baik dari sekarang. Oleh karena itu, pendidikan formal merupakan

salah satu wahana dalam membangun Sumber Daya Manusia yang dengan cepat mampu menjawab tantangan kehidupan secara kritis, kreatif dan inovatif (Purwanto, 2013).

BSNP (2006) pembelajaran IPA khususnya biologi menekankan pada pemberian pengalaman belajar secara langsung melalui penggunaan dan pengembangan keterampilan proses dan sikap ilmiah. Sesuai dengan salah satu tujuan pembelajaran biologi adalah dapat memupuk sikap ilmiah yaitu jujur, objektif, terbuka, ulet, kritis, dan dapat bekerjasama dengan orang lain.

Keterampilan proses sains (KPS) sendiri terdiri dari Keterampilan proses sains (KPS) merupakan keterampilan-keterampilan yang dikembangkan dalam pembelajaran sains untuk mencapai tujuan pembelajaran (Bundu, 2016). Keterampilan proses sains (KPS) sendiri sangatlah penting untuk dilatih dan dikembangkan hal ini dikarenakan sebagai keterampilan ilmiah yang dimiliki dan digunakan oleh siswa untuk melakukan berbagai kegiatan ilmiah sehingga menghasilkan sebuah pengetahuan dan pemahaman baru bagi siswa terhadap sebuah konsep maupun teori. Keterampilan proses sains (KPS) sendiri terdiri dari keterampilan dasar (*basic skills*) dan keterampilan terintegrasi (*integrated skills*) (Dimiyati & Mudjiono, 2006). Keterampilan-keterampilan proses biasa terlihat dalam kegiatan yang memusatkan pembelajaran pada peserta didik seperti melakukan eksperimen/praktikum.

Berdasarkan hasil observasi pada hari Rabu, 7 Desember 2016 yang telah dilakukan di SMA Muhammadiyah 1 Palembang, pada pembelajaran Biologi di sekolah lebih cenderung menekankan pada aspek produk, sedangkan untuk aspek proses guru jarang sekali mengajak siswa untuk melakukan kegiatan praktikum. Dampaknya terlihat hanya mementingkan hasil dari produk dibandingkan dari hasil proses. Secara umum di SMA Muhammadiyah 1 Palembang sudah memiliki hasil yang cukup baik secara produk namun secara proses para siswa belum terbiasa melakukan kegiatan praktikum dikarenakan kurangnya pelaksanaan untuk melakukan kegiatan tersebut. Hasilnya keterampilan proses sains (KPS) yang dimiliki siswa masih rendah karena, proses pembelajaran yang diterapkan belum mengarah pada keterampilan proses sains pada siswa. Model POE merupakan model yang efektif digunakan untuk meningkatkan keterampilan proses sains karena memberikan pengetahuan yang konkret

untuk meningkatkan partisipasi aktif dan kreatif dalam pembelajaran (Zulaeha, 2014).

Berdasarkan permasalahan-permasalahan yang telah diuraikan, maka dilakukan penelitian dengan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dengan menerapkan prinsip inkuiri ilmiah, untuk mengaktifkan peserta didik sesuai esensi dalam pembelajaran dan pengajaran sains sehingga keterampilan proses sains peserta didik akan lebih meningkat. Oleh sebab itu, akhirnya dilaksanakan penelitian dengan judul “Pengaruh Model POE (*Predict, Observe, Explain*) terhadap Keterampilan Proses Sains dalam Pembelajaran Biologi di SMA Muhammadiyah 1 Palembang”.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2017- 2018 selama bulan Oktober di SMA Muhammadiyah 1 Palembang. Metode penelitian *Quasi Eksperiment* dengan desain penelitian *Nonequivalent Control Group Design*.

Variabel *independen* dalam penelitian ini yaitu model pembelajaran POE (*Predict, Observe, Explain*);. Sedangkan variabel *dependen* dalam penelitian ini yaitu keterampilan proses sains. Populasi pada penelitian ini seluruh kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Palembang yang terdiri dari 7 kelas yang berjumlah 306 siswa.

Pengambilan sampel digunakan dengan menggunakan teknik *random sampling*. Sampel penelitian ini kelas XI.3 berjumlah 33 siswa sebagai kelas eksperimen dan kelas VII. 2 berjumlah 33 siswa sebagai kelas kontrol. Teknik pengumpulan data berupa lembar observasi dan tes (*pretest-posttest*). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen lembar observasi, Lembar kerja siswa, soal dengan memuat indikator pada sembilan keterampilan proses sains dalam mengikuti kegiatan pembelajaran, interaksi siswa dengan guru, interaksi siswa dengan siswa, kerjasama kelompok, aktivitas belajar siswa dalam praktikum, aktivitas siswa dalam melaksanakan pembelajaran, partisipasi siswa dalam menyimpulkan hasil praktikum. Instrumen lembar observasi dan tes (*pretest-posttest*). Kriterianya validitas instrumen menggunakan rumus *Aiken's V*.

6. **Tahap persiapan** meliputi pembuatan instrumen penelitian meliputi pembuatn RPP, lembar kerja siswa (LKS), lembar observasi KPS, Soal. RPP dirancang sesuai dengan model yang digunakan yaitu, RPP berbasis *Predict, Observe, Explain* (POE), demikian juga dengan LKS mengenai jaringan tumbuhan yang dirancang sesuai dengan tahapan POE. Lembar observasi yang digunakan adalah lembar observasi yang didalamnya mencakup aspek-aspek penilaian Keterampilan Proses Sains (KPS) siswa.
2. **Validasi instrumen penelitian.** Pada tahap ini instrumen yang digunakan untuk memperoleh data utama dilapangan divalidasi dari segi rasional, isi dan konstruknya oleh staf ahli. Staf ahli dalam hal ini adalah dosen pendidikan biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan. Setelah instrumen divalidasi kemudian instrumen tersebut diperbaiki sesuai dengan komentar dan saran yang diberikan oleh staf ahli dan kemudian dapat digunakan dalam penelitian.
3. **Tahap pelaksanaan pembelajaran, memberikan perlakuan yang berbeda pada kelas kontrol dan kelas eksperimen.** Pada kelas eksperimen diberikan perlakuan dengan menggunakan model POE untuk mengetahui keterampilan proses sains, sedangkan pada kelas kontrol tidak menggunakan model dalam proses pembelajaran. Pertemuan akan dilaksanakan sebanyak 3 kali pada kelas kontrol dan 3 kali pada kelas eksperimen.
4. **Pengumpulan data keterampilan proses sains siswa.** Proses pengumpulan data utama dalam penelitian ini dilakukan dengan kegiatan praktikum berbasis POE untuk mengetahui kualitas KPS yang dimiliki oleh masing-masing siswa. Dokumentasi berupa foto kegiatan praktikum juga dilakukan dalam penelitian ini.
5. **Mengolah data yang telah didapat selama penelitian berlangsung.** Data KPS yang diperoleh

melalui kegiatan observasi dikelompokkan berdasarkan masing-masing KPS yang dimiliki oleh siswa, kemudian dicari nilai rata-rata dan presentasi masing-masing dari setiap aspek. Hasil pengolahan data yang diperoleh dari hasil observasi merupakan data utama yang digunakan dalam penelitian KPS ini. Data lembar kerja siswa (LKS) dan dokumentasi lainnya merupakan data pendukung dari data utama yang berasal dari observasi. Selanjutnya menarik kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Hasil penelitian mengenai pengaruh model POE (*Predict, Observe, Explain*) terhadap keterampilan proses sains dalam pembelajaran Biologi pada materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Palembang. Penerapan model POE (*Predict, Observe, Explain*) berpengaruh atau tidak terhadap keterampilan proses sains melalui uji hipotesis dan perbandingan rata-rata hasil observasi dan tes antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Penilaian terhadap sembilan aspek keterampilan proses sains dilakukan dengan menganalisis hasil lembar observasi yang dilakukan terhadap dua kegiatan praktikum yang berbeda ; 1) meengamati struktur dan fungsi jaringan tumbuhan (akar, batang, daun) dan 2) transportasi air (akar, batang, daun) dan menghitung skor jawaban soal (*pretest- posttest*). Berdasarkan penilaian tersebut, diperoleh persentase keterampilan proses sains. Berikut ini, data-data pengamatan dari penerapan model POE (*Predict, Observe, Explain*) yang diperoleh selama penelitian di SMA Muhammadiyah 1 Palembang

No	Aspek Keterampilan Proses Sains yang Diamati	Kelas Kontrol		Kelas Eksperimen	
		Rata-rata (%)	Kategori	Rata-rata (%)	Kategori
1	Observasi	60	Cukup baik	80	Baik

2	Mengklasifikasikan	50	Cukup baik	77,5	Baik
3	Menafsirkan	70	Baik	75	Baik
4	Prediksi	50	Cukup baik	75	Baik
5	Mengajukan Pertanyaan	50	Cukup baik	65	Baik
6	Hipotesis	25	Kurang baik	65	Baik
7	Merencanakan Percobaan	25	Kurang baik	35	Kurang baik
8	Menggunakan Alat dan Bahan	50	Cukup baik	50	Cukup baik
9	Menerapkan Konsep	75	Baik	85	Sangat baik
10	Komunikasi	67	Baik	75	Baik
Jumlah Rata-rata		53		70	

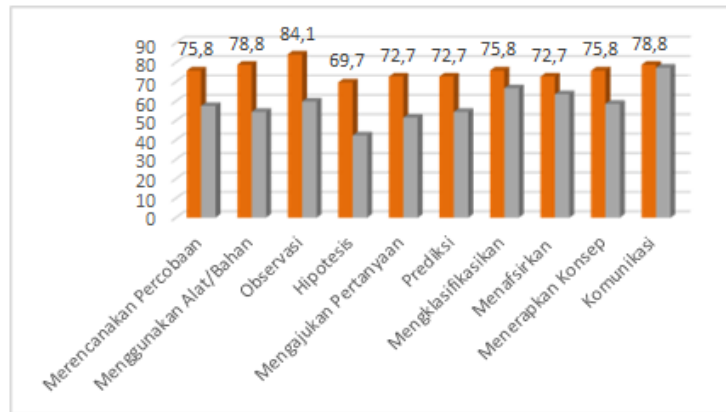
Tabel 2. Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains Eksperimen dan Kelas Kontrol Praktikum 2

No	Aspek Keterampilan Proses Sains yang Diamati	Kelas Kontrol		Kelas Eksperimen	
		Rata-rata (%)	Kategori	Rata-rata (%)	Kategori
1	Observasi	75	Baik	95	Sangat baik
2	Mengklasifikasikan	50	Cukup baik	75	Baik
3	Menafsirkan	75	Baik	90	Sangat baik
4	Prediksi	50	Cukup baik	90	Sangat baik
5	Mengajukan Pertanyaan	75	Baik	85	Sangat baik
6	Hipotesis	50	Cukup baik	80	Baik
7	Merencanakan Percobaan	30	Kurang baik	70	Baik
8	Menggunakan Alat dan Bahan	50	Cukup baik	95	Sangat baik
9	Menerapkan Konsep	75	Baik	85	Sangat baik
10	Komunikasi	68	Baik	78	Baik
Jumlah Rata-rata		60		84	

Berdasarkan hasil pengamatan pada praktikum pertama persentase tertinggi pada indikator menerapkan konsep, terendah indikator merencanakan percobaan rata-rata persentase di praktikum pertama 70 %. Pada pengamatan praktikum 1 persentase tertinggi observasi dan

menggunakan alat/bahan, terendah merencanakan percobaan namun sudah berkategori baik (70 %). Rata-rata persentase praktikum kedua 84 %, antara praktikum 1 ke 2 mengalami peningkatan di setiap indikator keterampilan proses sains.

Gambar 1. Diagram Batang Perbedaan Skor *Pretest* dan *Posttest* Indikator Keterampilan Proses Sains Kelas Eksperimen dan kelas kontrol



Hasil tes tertulis akhir (*post-test*) pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol begitu signifikan. Nilai yang paling tinggi di kelas eksperimen pada indikator observasi dengan nilai rata-rata (84,1 %), indikator merencanakan percobaan, mengajukan

pertanyaan, menggunakan alat/bahan, observasi, hipotesis, mengklasifikasikan, menafsirkan, menerapkan konsep, komunikasi, semuanya berkategori baik.

Tabel 3. Gain Keterampilan Proses Sains

Rata-rata	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
<i>Pre-test</i>	50,1	55,5
<i>Post-test</i>	76,7	66,1
Gain	0,53	0,23

Hasil uji gain menunjukkan bahwa rata-rata keterampilan proses sains peserta didik kedua kelas mengalami peningkatan.

Peningkatan pada kelas eksperimen sebesar 0,53 (sedang) dan kelas kontrol sebesar 0,23 (rendah)

Tabel 4. Uji Normalitas Data Nilai Peserta didik

Nilai <i>Observasi</i>	Nilai Sig	Keterangan
Kelas Eksperimen	0,202 > 0,05	Normal
Kelas Kontrol	0,082 > 0,05	Normal

Berdasarkan uji normalitas pada tabel 4 di atas, dapat diketahui bahwa nilai signifikansi untuk kelas eksperimen sebesar 0,202, kelas kontrol sebesar 0,082. Data dinyatakan berdistribusi normal jika nilai signifikansi lebih dari 0,05 (5 %). Dengan demikian, uji normalitas hasil observasi KPS

penelitian terhadap kedua sampel kelas dinyatakan berdistribusi normal karena nilai signifikansi keduanya telah lebih dari 0,05.

Tabel 5. Uji Homogenitas Data Observasi Peserta didik

Nilai <i>observasi</i>	Nilai Sig	Keterangan
Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	0,126 > 0,05	Homogen

Berdasarkan uji homogenitas pada tabel 27, terlihat nilai signifikansi kelas eksperimen dan kelas kontrol sebesar 0,126 sedangkan. Data dinyatakan homogen jika nilai signifikansi lebih dari 0,05. Dengan demikian, uji homogenitas *observasi* penelitian terhadap kedua sampel kelas dinyatakan homogen karena nilai signifikansi keduanya telah

lebih dari 0,05. Berdasarkan hasil pengujian normalitas dan homogenitas data diatas. Maka didapat sebuah kesimpulan bahwa data yang telah dikumpulkan memenuhi syarat untuk dilanjutkan dengan teknik analisis parametrik atau dalam hal ini uji hipotesis (uji-t).

Tabel 28. Hasil Uji Hipotesis (Uji-t)

Nilai $T_{hitung} > T_{tabel}$	Keterangan
2,630 > 1,670	Ha Diterima

Berdasarkan tabel 30 di atas, dapat diketahui bahwa nilai $t_{hitung} = 2,630$. Dari perhitungan tersebut diperoleh $2,630 > 1,670$ ($t_{hitung} > t_{tabel}$). Hal ini menunjukkan bahwa keterampilan proses sains

siswa kelas eksperimen berbeda signifikan dengan kontrol. Sehingga dapat diartikan bahwa keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen lebih baik dari kontrol.

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil observasi keterampilan proses sains pada praktikum 1 rata-rata kelas kontrol (53 %) dan kelas eksperimen (70 %) hasilnya cukup signifikan. dikelas eksperimen indikator menerapkan konsep persentase tertinggi dengan nilai 85 % kategori sangat baik, hal ini dikarenakan siswa yang sebelumnya diberikan informasi mengenai struktur dan fungsi jaringan tumbuhan serta siswa melaksanakan praktikum mengenai struktur jaringan tumbuhan dengan langkah-langkah model POE (*Predict, Observe, Explain*) yang dituliskan di LKS sehingga secara tidak langsung siswa lebih memahami mengenai struktur dan fungsi jaringan tumbuhan.

Berdasarkan hasil observasi keterampilan proses sains pada praktikum 2 rata-rata kelas kontrol (60 %) dan kelas eksperimen (84 %) hasilnya cukup signifikan. Indikator tertinggi dikelas eksperimen yaitu indikator **observasi** (95 %) dengan kategori sangat baik. Perolehan persentase siswa yang baik pada keterampilan observasi dikarenakan setiap pengamatan yang diperoleh dicatat dalam tabel pengamatan yang terdapat pada LKS masing-masing. Hasil pengamatan juga bisa dijadikan bukti bahwa siswa telah melakukan kegiatan pengamatan. Pada analisis hasil tes akhir (*postest*) keterampilan proses sains kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol perbedaannya cukup signifikan.

Berdasarkan hasil analisis lembar observasi dan data tes yang diperoleh pada masing-masing aspek KPS yang memiliki persentase rata-rata dengan kategori baik, persentase tertinggi pada lembar observasi keterampilan proses sains yaitu indikator observasi (95 %) dan indikator menerapkan konsep (95 %) hal ini disebabkan siswa sudah memiliki keterampilan dasar dalam mengamati serta pada keterampilan menerapkan konsep memiliki persentase tinggi dikarenakan sebelum melakukan praktikum siswa diberikan materi mengenai struktur dan fungsi organ tumbuhan dan pengarahan dalam pelaksanaan praktikum pada LKS sehingga dari tahap model POE yang dimulai dengan siswa memprediksi, mengobservasi, menjelaskan (*expalin*) siswa mampu memperkirakan serta membuktikan dengan melakukan pengamatan sendiri sehingga siswa dapat menjelaskan apa yang mereka dapat dari praktikum pertama maupun kedua dengan diskusi kelompok. sehingga terbukti bahwa model pembelajaran POE berbasis keterampilan proses sains terbukti cukup efektif dalam meningkatkan kemampuan proses sains siswa. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian oleh Haryono (2006) bahwa model pembelajaran berbasis keterampilan proses sains terbukti cukup efektif dalam meningkatkan kemampuan proses sains siswa sekaligus pencapaian hasil belajarnya secara keseluruhan. Maka, dengan pencapaian nilai

persentasi siswa dengan perolehan kaegori rata-rata baik dpat disimpulkan bahwa model pembelajaran POE terhadap keterampilan proses sains dapat membantu siswa dalam memahami materi pelajaran dengan adanya diskusi dalam kelompok dan hasil yang dituliskan pada lembar kerja siswa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan model POE (*Predict, Observe, Explain*) yang diterapkan pada kelas eksperimen sudah berpengaruh terhadap sembilan indikator keterampilan proses sains siswa pada materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan di kelas XI SMA Muhammadiyah 1 dapat membantu siswa dalam memahami materi pelajaran dengan adanya praktikum serta diskusi dalam kelompok dan hasil yang dituliskan pada lembar kerja siswa.. Hal ini berdasarkan Hasil analisis pada praktikum 1 dengan presentase 70 % berkategori baik dan meningkat pada praktikum 2 84 % berkategori sangat baik. Selain itu hasil tes keterampilan proses sains peserta didik di kelas eksperimen *postest* 80,5.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

[1] BSNP. 2006. *Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Jenjang Pendidikan Dasar dan*

- Menengah*. Jakarta: Balitbang Depdiknas
- [2] Budiati, Herni., Sugiyarto, dan Sarwanto. 2012. “Pengaruh Model Pembelajaran POE (*Prediction, Observation, Explanation*) Menggunakan Eksperimen Sederhana dan Eksperimen Terkontrol Ditinjau dari Keterampilan Metakognitif dan Gaya Belajar Terhadap Keterampilan Proses Sains”. Surakarta. jurnal *inkuiri*, vol 2, no 4 (hal 32-45)
- [3] Bundu, Patta. 2006. *Penilaian Keterampilan Proses dan Sikap Ilmiah dalam*
- [4] *Pembelajaran Sains SD*. Jakarta: Dirjen Dikti. Depdiknas. 2006. *Silabus Kurikulum 2006*. Dirjen Dikdasmen.
- [5] Dimiyati, dan Mudjiono. 2006. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- [6] Djamarah, Syaiful B dan Aswan Zain. 2010. *Strategi Belajar Mengajar*, Jakarta: Rineka Cipta.
- [7] Haryono. 2006. Model Pembelajaran Berbasis Peningkatan Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Pendidikan Dasar*. Vol 7 (1): 1-13.
- [8] Nawawi, Sugiyarto, dan Sutarno. 2013. “Pembelajaran Biologi Model POE (*Predict-Observe-Explain*) Menggunakan Multimedia Flash dan Dvd Ditinjau Dari Kemampuan Verbal dan Kreativitas Siswa SMK Palebon Semarang. jurnal *inkuiri*, vol 2, no 1 (hal 25-32)
- [9] Pujani. 2013. “Pengaruh model pembelajaran POE (*Predict-*

Observe-Explain) Terhadap Pemahaman Konsep Fisika dan Sikap Ilmiah Ditinjau dari Gaya Belajar Peserta Didik”. *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*. 3:1-13

- [10] Wahyudi, Lutfi Eko dan Imam supardi. 2013. “Penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing pada pokok bahasan kalor untuk melatih kemampuan proses sains terhadap hasil belajar di SMAN 1 sumenep”. *Jurnal inovasi pendidikan fisika*. Vol 02 nomor 02. (hal 3-5)
- [11] Zulfiani. 2009. Strategi pembelajaran sains. *Jurnal inovasi pendidikan sains*. Vol 05 nomor 15.
- [12] Zulaeha, I Wayan Darmadi, dan Komang Werdhiana. 2014. “Pengaruh Model Pembelajaran *Predict, Observe, And Explain* Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Balaesang”. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako (JPFT)*, Vol. 2 (2). (hal 2-6)

