

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN SAINS TEKNOLOGI
MASYARAKAT (STM) TERHADAP KETERAMPILAN
PROSES SAINS PADA MATERI *FUNGI*
DI SMA NEGERI 1 CENGAL
KABUPATEN
OKI**



SKRIPSI SARJANA S1

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna Memperoleh
Gelara Sarjana Pendidikan (S.Pd.)**

Oleh

**YOGI ALEXSANDER
NIM. 13222117**

Program Studi Pendidikan Biologi

**FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN FATAH
PALEMBANG
2018**

HALAMAN PERSetujuan

Hal : Pengantar Skripsi

Lamp : -

Kepada Yth,

Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan

Keguruan UIN 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 : Yogi Alexsander

NIM : 13 222 117

Program : S1 Pendidikan Biologi

Judul Skripsi: Pengaruh Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) terhadap Keterampilan Proses Sains pada Materi *Fungi* di SMA Negeri 1 Cengal Kabupaten OKI.

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

Demikianlah harapan kami dan atas perhatiannya diucapkan terimakasih.
Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing I



Dr. Indah Wigati, M. Pd. I.
NIP. 197707032007102004

Palembang, 05 Maret 2018

Pembimbing II



Erie Angsta, M. Pd.
NIK. 1601021411/BLU

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi Berjudul:

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN SAINS TEKNOLOGI
MASYARAKAT (STM) TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS
PADA MATERI FUNGI DI SMA NEGERI 1 CENGAL KABUPATEN OKI**

Yang ditulis oleh saudara Yogi Aleksander NIM 13222117

Telah dimunaqosahkan dan dipertahankan

Didepan panitia penguji skripsi

Pada tanggal 14 Maret 2018

**Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu syarat guna memperoleh
Gelara 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.I)
NIP. 19770703 200710 2 004**

Sekretaris Penguji



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

**Penguji Utama : Jhon Riswanda, M. Kes
NIP. 19690609 1993031 1 005**

**Anggota Penguji : Yustina Hapida, M.Kes
NIK. 1605021171/BLU**



Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan



**H. Kasiryo Harto, M.Ag
NIP. 197109111997031004**

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Ingatlah Allah sebelum Allah mengingatkan kita dan lebih takutlah pada Syariat yang Allah buat daripada Adat Istiadat Masyarakat

*Jika tak tahan lelahnya belajar maka harus siap menahan perihnya kebodohan
(Imam Syafe'i)*

Ketahuiilah, bukan aku ingin menjadi lebih baik dari orang lain, aku hanya ingin menjadi lebih baik dari diriku yang kemarin

Saya persembahkan skripsi ini dengan semangat, motivasi, ikhlas, tulus karena Allah SWT untuk:

- Kedua orang tuaku (Gaspir dan Murtiani) serta saudara-saudaraku tercinta (M. Sidik, Vinny Anggraini, Fitri Ulandari, dan Gea Oktari) yang telah memberikanku kasih sayang serta dukungan lahir dan batin, sehingga dapat menyelesaikan pendidikan ku khususnya di perguruan tinggi ini.
- Guru-guru dan segenap dosen yang telah membantu dalam menuntut ilmu, dan terimakasih atas segala bekal ilmu pengetahuan yang telah diberikan selama ini.
- Sahabat-sahabat karibku (Rina Ardana, Sartika, Teguh Kusuma, Atik Sa'diyah Ashar, Uci Minasari, Suaibah, Yudiya, Zertama Ikhsania Putri), Pria Biologi 2013 (Dadang, Ardianta, Eka, Muallim, Nasrul, Azizi, Iga, Hendra, Liwanda, dan Dian Heriyanto), serta rekan-rekan seperjuangan Pendidikan Biologi 2013 terkhusus Biologi 3 yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu.
- Tak lupa Almamater UIN Raden Fatah Palembang terutama Program Studi Pendidikan Biologi yang saya banggakan selama ini.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yogi Aleksander
Tempat dan Tanggal Lahir : Sungai Jeruju, 18 Agustus 1992
Program Studi : Pendidikan Biologi
NIM : 13 222 117

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 pengarahan 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, 05 Maret 2018

Yang membuat pernyataan,


Yogi Aleksander

NIM. 13222117

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of STM learning model on science process skills on fungi material in SMA Negeri 1 Cengal OKI Regency. The Science Model of Community Technology is a learning that integrates understanding and utilization of technology and society's science. Implemented November 2017. Quasi-Experiment research method with Nonequivalent Control Group Design. The sample of research is 61 students with purposive sampling technique. The results of the analysis of the implementation with the STM learning model can improve the KPS better, judging from the average pretest grade of the experimental class of 2.26 categories is sufficient while the average posttest value increased to 3.34 good category. The result of observation of experimental science process class skill obtained an average value of 3.55. The result of the N-gain test, the increase of KPS is 0.63 and the control class is 0.39. Hypothesis test results (t-test). $t_{hitung} = 3.724 > t_{tabel} = 2,001$ indicates that H_0 is rejected and H_a accepted so it can be concluded that the model of Community Technology Science (STM) affect the skills of the science process. Should aspect hypothesize and ask questions to be more attention in bringing science process skills to be better and further research is expected to be raised scientific attitude, motivation, interest in learning, or creative thinking with this STM model.

Keywords: Learning Model of Community Technology Science (STM); science process skills.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran STM terhadap keterampilan proses sains pada materi *fungi* di SMA Negeri 1 Cengal Kabupaten OKI. Model Sains Teknologi Masyarakat adalah suatu pembelajaran yang memadukan pemahaman dan pemanfaatan sains teknologi dan masyarakat. Dilaksanakan November 2017. Metode penelitian *Quasi-Experiment* dengan *Nonequivalent Control Group Design*. Sampel penelitian 61 orang peserta didik dengan teknik *purposive sampling*. Hasil analisis dari pelaksanaan dengan model pembelajaran STM dapat meningkatkan KPS lebih baik, dilihat dari rata-rata nilai *pretest* kelas eksperimen 2,26 kategori cukup sedangkan dari rata-rata nilai *posttest* meningkat menjadi 3,34 kategori baik. Hasil observasi keterampilan proses sains kelas eksperimen memperoleh nilai rata-rata 3,55. Hasil uji *N-gain*, peningkatan KPS sebesar 0,63 dan pada kelas kontrol sebesar 0,39. Hasil uji hipotesis (uji-t). $t_{hitung} = 3,724 > t_{tabel} = 2,001$ menunjukkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima sehingga dapat disimpulkan bahwa model Sains Teknologi Masyarakat (STM) berpengaruh terhadap keterampilan proses sains. Sebaiknya aspek berhipotesis dan mengajukan pertanyaan agar dapat lebih diperhatikan dalam memunculkan keterampilan proses sainsnya agar lebih baik dan penelitian selanjutnya diharapkan dapat dimunculkan variabel sikap ilmiah, motivasi, minat belajar, atau keterampilan berpikir kreatif dengan model STM ini.

Kata Kunci: *Model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM); keterampilan proses sains.*

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah rabbil'alamin, Puji dan syukur Penulis panjatkan kepada 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 jalan-Nya.

Skripsi yang berjudul "Pengaruh model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) terhadap Keterampilan Proses Sains pada Materi *Fungi* di SMA Negeri 1 Cengal Kabupaten OKI". 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 Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Fatah Palembang.

Tidak lupa peneliti mengucapkan terima kasih atas bantuan yang diberikan selama penyusunan skripsi ini kepada:

1. Bapak Prof. Drs. H. Muhammad Sirozi, MA.Ph.D selaku Rektor UIN Raden Fatah Palembang.
2. Bapak Prof. Dr. Kasinyo Harto, M.Ag selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang.
3. Dr. Indah Wigati, M.Pd.I sebagai Ketua Prodi Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang.
4. Dr. Indah Wigati, M.Pd.I sebagai Dosen Pembimbing I, Erie Agusta, M.Pd sebagai Dosen Pembimbing II yang selalu tulus dan ikhlas untuk membimbing dalam penulisan dan penyelesaian skripsi ini.

5. Bapak Jhon Riswanda, M.Kes sebagai Dosen Penguji I dan ibu Yustina Hapida sebagai Dosen penguji II, yang telah memberikan saran dan masukkan dalam penyempurnaan skripsi ini.
6. Dini Afriansyah, M.Pd dan Kurratul 'Aini, M.Pd selaku validator RPP dan LKS yang telah memberikan penilaian, saran dan masukan demi perbaikan perangkat pembelajaran.
7. Para Staff Karyawan Perpustakaan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang yang telah membantu memfasilitasi kemudahan dalam mencari literatur untuk skripsi ini.
8. Bapak/Ibu Dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang, Khususnya Dosen Pendidikan Biologi yang telah sabar mengajar dan memberikan ilmu selama saya kuliah di UIN Raden Fatah Palembang.
9. Bapak/Ibu guru SMA Negeri 1 Cengal Kabupaten OKI, khususnya ibu Umi Kalsum, S.Km.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan, karenanya peneliti 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



Yogi Alexander
NIM. 13 222 117

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Persetujuan	ii
Halaman Pengesahan	iii
Halaman Persembahan	iv
Halaman Pernyataan	v
<i>Abstract</i>	vi
Abstrak	vii
Kata Pengantar	viii
Daftar Isi.....	x
Daftar Tabel	xii
Daftar Gambar	xiii
Daftar Bagan	xiv
Daftar Lampiran	xv

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	9
C. Batasan Masalah	9
D. Tujuan Penelitian	10
E. Manfaat Penelitian	10
F. Hipotesis Penelitian	11

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM)	12
1. Pengertian Sains Teknologi Masyarakat	12
2. Hubungan Antara Sains, Teknologi, dan Masyarakat	13
3. Asal Mula Model Pembelajaran STM	14
4. Tujuan Model Pembelajaran STM	15
5. Karakteristik Model Pembelajaran STM	17
6. Tahap-tahap Model Pembelajaran STM	19
7. Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran STM	23
B. Keterampilan Proses Sains	23
1. Pengertian Keterampilan Proses Sains	23
2. Aspek dan Indikator Keterampilan Proses Sains	27
3. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Keterampilan Proses Sains	33
C. Materi <i>Fungi</i>	33
1. Ciri-ciri <i>Fungi</i>	34
2. Klasifikasi <i>Fungi</i>	38
3. Peran <i>Fungi</i> Dalam Kehidupan	44
D. Penelitian Terdahulu Yang Relevan	46

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian	51
B. Jenis Penelitian	51
C. Desain Penelitian	51

D. Variabel Penelitian	52
E. Definisi Operasional Variabel	53
F. Populasi dan Sampel	53
G. Prosedur Penelitian	55
1. Persiapan Penelitian	55
2. Pelaksanaan Penelitian	55
3. Penyelesaian Penelitian	56
H. Teknik Pengumpulan Data	56
1. Tes Tertulis	56
2. Observasi	58
3. Dokumentasi	59
I. Teknik Analisis Data	59
1. Analisis Instrumen Pra Penelitian	59
2. Uji Persyaratan Analisis Penelitian	65

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian	69
1. Data Hasil Penelitian.....	69
2. Hasil Uji Prasyarat	75
3. Pengujian Hipotesis (Uji-t)	76
4. Hasil N-Gain	77
B. Pembahasan.....	78

BAB V PENUTUP

A. Simpulan	102
B. Saran	103

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Aspek Keterampilan Proses Sains dan Indikatornya	28
Tabel 2.	Fisiologi Komperatif Cendawan dan Bakteri	37
Tabel 3.	Rincian Kelas X IPA SMA Negeri 1 Cengal	54
Tabel 4.	Kisi-kisi Tes Butir Soal Pilihan Ganda KPS	57
Tabel 5.	Kisi-kisi Observasi KPS	58
Tabel 6.	Rentang Nilai Validitas	60
Tabel 7.	Uji Validitas Pakar Butir Soal KPS	61
Tabel 8.	Uji Validitas Pakar Lembar Observasi KPS	61
Tabel 9.	Uji Validitas Pakar Lembar Kerja Peserta Didik KPS	61
Tabel 10.	Uji Validitas Pakar RPP KPS	62
Tabel 11.	Uji Validitas Pakar Silabus KPS	63
Tabel 12.	Interpretasi Validitas Instrumen	63
Tabel 13.	Hasil Validitas Butir Soal KPS	64
Tabel 14.	Interpretasi Reliabilitas Instrumen	64
Tabel 15.	Kategori Penilaian Tes Soal dan Observasi KPS	66
Tabel 16.	Interpretasi Rata-rata N Gain	67
Tabel 17.	Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol	70
Tabel 18.	Persentase KPS per Aspek <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	71
Tabel 19.	Nilai Observasi KPS Kelas Eksperimen dan Kontrol	73
Tabel 20.	Persentase Lembar Observasi KPS per Aspek	74
Tabel 21.	Hasil Uji Prasyarat Analisis Statistik	75
Tabel 22.	Hasil <i>Posttest</i> KPS dengan Uji-t	76
Tabel 23.	N Gain Skor Rata-rata per Aspek KPS	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Keterkaitan Antara Sains Teknologi Masyarakat	13
Gambar 2.	Siklus Hidup Umum Fungi	36
Gambar 3.	Siklus Hidup Zygomycota	39
Gambar 4.	Daur Hidup Ascomycota	40
Gambar 5.	Siklus Hidup Basidiomycota	42
Gambar 6.	Deuteromycota (<i>Aspergillus sp</i>)	43
Gambar 7.	Jamur Tempe	44
Gambar 8.	Jamur Tape	45
Gambar 9.	Skor Rata-rata Kelas Eksperimen dan Kontrol	71
Gambar 10.	Persentase Tes Keterampilan Proses Sains	72
Gambar 11.	Persentase Observasi KPS	73
Gambar 12.	Persentase Observasi KPS Per Aspek	74
Gambar 13.	Skor Rata-rata N Gain	77
Gambar 14.	Kegiatan Langkah Awal Peserta Didik	88
Gambar 15.	Peserta Didik Menggunakan Alat dan Bahan	89
Gambar 16.	Peserta Didik Melakukan Peragian	90
Gambar 17.	Peserta Didik Mengkomunikasikan Hasil Percobaan	91
Gambar 18.	Peserta Didik Mengajukan Pertanyaan	92
Gambar 19.	Kegiatan Mengunjungi Lokasi Pembuatan Tempe.....	96
Gambar 20.	Kegiatan Mengamati Macam-macam <i>Fungi</i>	97
Gambar 21.	Kegiatan Membuat Olahan Makanan dari <i>Fungi</i>	97
Gambar 22.	Peserta Didik Mempresentasikan Hasil Percobaan	98
Gambar 23.	Peserta Didik Mengisi Tes Soal KPS	99

DAFTAR BAGAN

Bagan 1. Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat	19
Bagan 2. Skema Penilaian Keterampilan	27

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN I. DATA PENELITIAN

Lampiran 1. Observasi Pra Penelitian	104
Lampiran 2. Kisi-kisi Soal Uji Coba.....	111
Lampiran 3. Silabus Eksperimen	122
Lampiran 4. Silabus Kontrol	125
Lampiran 5. RPP Kelas Eksperimen.....	130
Lampiran 6. RPP Kelas Kontrol	143
Lampiran 7. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	155
Lampiran 8. Rubrik Penilaian Observasi KPS.....	164
Lampiran 9. Surat Keterangan Validasi.....	170
Lampiran 10. Hasil Analisis Uji Coba Butir Soal KPS	173
Lampiran 11. Hasil Rekapitulasi Uji Validitas Pakar	174
Lampiran 12. Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran STM	176
Lampiran 13. Kisi-kisi Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	187
Lampiran 14. Lembar Soal	197
Lampiran 15. Lembar Jawaban	201
Lampiran 16. Hasil Rata-rata <i>Pretest</i>	203
Lampiran 17. Hasil Rata-rata <i>Posttest</i>	205
Lampiran 18. Hasil Perhitungan Lembar Observasi KPS.....	207
Lampiran 19. Hasil Uji Gain	209
Lampiran 20. Hasil uji Normalitas <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	210
Lampiran 21. Hasil Uji Homogenitas <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	211
Lampiran 22. Uji t Test	212
Lampiran 23. Hasil Lembar Observasi Peserta Didik	213
Lampiran 24. Dokumentasi.....	219

LAMPIRAN II. SURAT-SURAT

Kartu Mahasiswa

Kartu Bimbingan

Kartu Konsultasi Revisi Skripsi

SK Pembimbing Skripsi

SK Penguji Skripsi

Surat Perubahan Judul

Surat Izin Penelitian

Surat Balasan Izin Penelitian dari SMA Negeri 1 Cengal

Surat Bebas Teori

Surat Bebas Laboratorium

Rekapitulasi Nilai Ujian Komprehensif

Surat Hasil Ujian Munaqasah

SPP pembayaran Terakhir

Ijazah SMA

Daftar Riwayat Hidu

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Abad 21 ditandai sebagai abad keterbukaan atau abad globalisasi yang meminta kualitas sumber daya manusia dalam segala usaha dan hasil kerja secara profesional sehingga membuahkan hasil unggulan (Wijaya, 2016). Hal ini juga didukung oleh pendapat Afandi (2016), bahwa keberadaan sumber daya manusia yang unggul dan memadai di masa mendatang menempati posisi yang sangat penting dan strategis.

Pendidikan dipercaya sebagai alat strategis dalam meningkatkan taraf hidup manusia. Melalui pendidikan manusia menjadi cerdas, memiliki *skill*, sikap hidup yang baik sehingga dapat bergaul baik pula di masyarakat (Engkoswara dan Komariah, 2012). Namun untuk meningkatkan mutu pendidikan dikemukakan oleh Mukminan (2014), tantangan pertama dunia pendidikan di abad 21 ini adalah bagaimana penyelenggaraan pendidikan yang tanggap terhadap tantangan era globalisasi.

Kurikulum 2013 telah mencoba merespon terhadap peningkatan perkembangan jaman dengan penekanan pada domain keterampilan (*skill*) dan karakter (*afektif*) secara terencana (Sariono, 2014). Sejalan dengan itu Astuti (2016) menjelaskan bahwa literasi sains adalah keterampilan yang perlu dikembangkan dalam menghadapi globalisasi. Karena pengembangan keterampilan sains dapat dijadikan langkah untuk mengikuti perkembangan jaman maka sesuai dengan yang dinyatakan oleh Astuti, *dkk.*, (2016), bahwa ada beberapa alasan yang mendasari perlu diterapkannya keterampilan proses

sains dalam pembelajaran di sekolah menengah atas yaitu karena perkembangan ilmu pengetahuan sangatlah cepat sehingga para guru tidak dapat mengerjakan semua fakta dan konsep selama proses pembelajaran tersebut.

Keterampilan proses sains adalah kemampuan siswa untuk menerapkan metode ilmiah dalam ilmu pengetahuan dan sangat penting untuk mengembangkan pengetahuan yang telah dimiliki mencakup keterampilan berpikir yang dapat dipelajari dan dikembangkan oleh siswa melalui proses belajar mengajar di kelas (Sona, *dkk.*, 2016). Desstya (2015) juga menegaskan bahwa keterampilan proses sains merupakan keterampilan yang menjadi penggerak pengembangan fakta dan konsep serta pengembangan sikap dan nilai. Keterampilan proses sains perlu diterapkan dalam pembelajaran di sekolah karena dirasa mampu mengimbangi perkembangan ilmu pengetahuan yang cepat dan sebagai sarana peningkatan sains.

Perlunya keterampilan proses sains dikembangkan, karena berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan PISA tahun 2000 sampai saat ini Indonesia berada pada kemampuan yang tergolong rendah. Hasil studi PISA tahun 2009 menunjukkan tingkat literasi sains siswa Indonesia yang tidak jauh berbeda dengan hasil studi tahun sebelumnya (Astuti, 2016). Dari OECD (2015) tercatat bahwa tingkat literasi sains siswa Indonesia di tahun 2015 berada pada peringkat ke 61 dari 70 negara. Hal ini menunjukkan bahwa pendidikan sains yang juga adalah termasuk keterampilan proses sains, belum berkembang dengan baik di Indonesia.

Salah satu penyebab rendahnya keterampilan proses sains di dalam proses belajar, terkadang peserta didik selalu dihadapkan dengan sejumlah materi tanpa diberi kesempatan untuk menerapkan langsung materi tersebut sebagai pengalaman belajar, sehingga minimnya keterlibatan dalam proses belajar biologi sebagai sains mengakibatkan keterampilan proses sains kurang terlatih. Seperti halnya yang diungkapkan oleh Tauhidah dan Suciati (2015) bahwa di SMA Negeri 1 Sukoharjo, pembelajarannya cenderung didominasi guru dan hanya bersifat transfer pengetahuan dan kurang dilatihkan dengan keterampilan proses sains sehingga peserta didik menjadi pasif dan hasil tes keterampilan sains secara umum rendah. Selain itu Nugroho (2013) menyatakan bahwa di SMP Negeri 7 Surakarta, hanya 58,86% peserta didik memperoleh nilai di atas rata-rata dengan indikator mendiskusikan hasil pengamatan yang merupakan nilai indikator dari aspek keterampilan proses sains dari persentase yang paling tinggi. Sejalan dengan hal tersebut rendahnya keterampilan proses sains juga dilaporkan oleh Fitriani (2017), di SMA Negeri 8 Bandar Lampung sebanyak 69% peserta didik yang mendapat nilai keterampilan di bawah 64.

Rendahnya keterampilan proses sains juga terjadi di SMA Negeri 1 Cengal Kabupaten Ogan Komering Ilir Sumatera Selatan. Hal tersebut dapat ditunjukkan dengan hasil tes awal yang diberikan pada peserta didik kelas XI, yang terdiri dari 15 soal pilihan ganda dengan indikator keterampilan proses sains. Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat diketahui bahwa keterampilan proses sains peserta didik masih < 75 sesuai dengan Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) yang ditetapkan oleh sekolah tersebut. Adapun hasil tes

yang diperoleh yaitu kelas XI IPA 1 dengan nilai rata-rata 43, kelas XI IPA 2 dengan nilai rata-rata 52.

Berdasarkan hasil wawancara bersama guru mata pelajaran biologi di SMA Negeri 1 Cengal khususnya kelas X, peserta didik mengalami kesulitan dalam keterampilan proses sains pada pelajaran biologi. Keterampilan proses sains nya masih cukup rendah dan perlu ditingkatkan. Hal itu ditunjukkan dari keterampilan proses sains yang belum ditekankan. Pertama, dapat diketahui peserta didik belum mampu mengkomunikasikan kembali dari materi yang dipelajari. Kedua, peserta didik belum melakukan pengamatan secara langsung terhadap objek dari materi biologi yang dipelajari. Selain itu dalam proses pembelajarannya guru kurang mengarahkan interaksi yang lebih banyak kepada peserta didik, sehingga kendali pembelajarannya masih berpusat pada seorang guru membuat peserta didik masih cenderung pasif. Sehingga peserta didik tidak mempunyai banyak kesempatan untuk mengoptimalkan kemampuan yang mereka miliki.

Selain hasil wawancara bersama guru mata pelajaran biologi SMA Negeri 1 Cengal, ditinjau dari observasi kegiatan belajar mengajar dikelas. Keadaan yang dapat dilihat bahwa, peserta didik belum berpartisipasi dalam pembelajaran, mereka ikut dalam pembelajaran namun tidak mencari informasi untuk memecahkan masalah dan hanya menunggu informasi dari guru. Peserta didik juga belum menanggapi permasalahan yang diberikan guru. Sampai pada akhir pembelajaran, peserta didik tidak bertanya mengenai materi yang belum dipahami dan lebih memilih diam sampai guru menutup pembelajaran walaupun guru sudah memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya.

Peserta didik tidak dapat menerapkan materi yang dipelajari sebagai keterampilan proses sains juga disebabkan dari minimnya prasarana laboratorium sekolah serta keadaan alat dan bahan yang terbatas juga, membuat mereka tidak dapat mengembangkan kemampuan dalam mengaplikasikan konsep yang didapat sebagai proses pengalaman belajar.

Penggunaan model pembelajaran yang tepat, merupakan salah satu alternatif untuk mengatasi masalah rendahnya keterampilan proses sains siswa terhadap pelajaran biologi. Setiap model pembelajaran harus sesuai untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Jadi untuk tujuan yang berbeda guru harus menggunakan teknik penyajian yang berbeda pula untuk mencapai tujuan pembelajarannya.

Model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) merupakan model pembelajaran yang memiliki tujuan untuk membentuk individu yang memiliki literasi sains dan teknologi serta memiliki kepedulian terhadap masalah masyarakat dan lingkungannya. Selain dari pada itu, kekhasan model pembelajaran ini memberikan kesempatan pada siswa sebanyak-banyaknya untuk menghubungkan isu atau masalah dalam kehidupan nyata ke dalam pembelajaran, mengembangkan gagasannya sehingga siswa diharapkan akan terbiasa sekaligus mampu membangun pengetahuannya sendiri secara aktif tentang fenomena alam yang ditemuinya dalam kehidupan sehari-hari (Poedjiadi, 2010). Hal ini sesuai dengan yang dinyatakan dalam Al-qur'an surat Al-Ghaasyiyah ayat 17-20 yang berbunyi:

أَفَلَا يَنْظُرُونَ إِلَى الْإِبِلِ كَيْفَ خُلِقَتْ ﴿١٧﴾ وَإِلَى السَّمَاءِ كَيْفَ رُفِعَتْ ﴿١٨﴾
وَإِلَى الْجِبَالِ كَيْفَ نُصِبَتْ ﴿١٩﴾ وَإِلَى الْأَرْضِ كَيْفَ سُطِحَتْ ﴿٢٠﴾

Artinya: "Maka Apakah mereka tidak memperhatikan unta bagaimana Dia diciptakan?. Dan langit, bagaimana ia ditinggikan?. Dan gunung-gunung bagaimana ia ditegakkan?. Dan bumi bagaimana ia dihamparkan?"(Q.S Al-Ghaasyiyah:17-20).

Empat ayat pendek ini merangkum sisi-sisi lingkungan bangsa Arab yang dibicarakan Al-Qur'an pertama kali, sebagaimana ia juga merangkum sisi-sisi makhluk yang menonjol di alam semesta. Yaitu, ketika ia membicarakan langit, bumi, gunung-gunung, dan unta. Pemandangan-pemandangan ini dihamparkan untuk dipandang manusia di manapun mereka berada. Di manapun manusia mengkaji ilmu pengetahuan dan kebudayaan, maka pemandangan ini tentu masuk di dalam dunianya dan objek pengetahuannya. Pemandangan ini mengisyaratkan tentang apa yang ada dibelakangnya. Yakni ketika mereka mengarahkan pandangan dan hatinya kepada petunjuk yang dikandungnya. Kemukjizatan tersimpan di dalamnya, dan penciptaan Yang Maha Pencipta terhadapnya sangat jelas tiada bandingnya (Quthb, 2007).

Tafsir tersebut menjelaskan bahwa manusia diperintahkan oleh Allah untuk melihat kemudian merenungkan dan memikirkan ciptaanNya. Bukan semata-mata melihat dengan mata, melainkan membawa apa yang terlihat oleh mata ke dalam pikiran untuk diambil pelajaran bahwa apa yang kita lihat atau temui di dalamnya dapat diambil manfaat untuk hidup manusia. Hal ini juga dapat diindikasikan bahwa pentingnya membangun pengetahuan dari apa yang ditemui dan dialami manusia dengan didasarkan atas kesadaran akan pencipta

kita dan tempat hidup kita, karena dengan kesadaran itu akan membawa kesejahteraan dan pengembangan kehidupan dunia akhirat.

Tempe dan tape merupakan jenis olahan makanan yang dibuat melalui bantuan *fungi* atau jamur dengan bahan yang umum digunakan yaitu kedelai dan singkong. Tempe dan tape sudah menjadi bagian dari lauk pauk dalam kebutuhan makan sehari-hari masyarakat, namun keterampilan dalam membuat makanan ini tidak semua orang dapat mengelolanya dengan baik agar mendapatkan hasil yang bagus. Untuk mendapatkan itu masyarakat di Desa Cengal Kabupaten Ogan Komering Ilir hanya membeli di pasar yang penjualnya bukan asli dari desa Cengal melainkan kebanyakan orang yang berasal dari pulau Jawa yang menetap di desa tersebut. Hal ini karena geografis wilayahnya yang merupakan dataran tinggi dan jenis tanahnya lebih cocok untuk ditanami karet, sehingga sebagian besar warga asli setempat adalah pekebun karet tidak mengelola kedelai dan beberapa petani yang berkebun singkong namun tidak diolah menjadi tape. Oleh karena itu sebagian besar warganya tidak memiliki pendekatan keterampilan dalam memanfaatkan bahan yang ada untuk diolah menjadi tempe dan tape.

Materi *fungi* atau jamur menurut Rofiqoh (2015), merupakan salah satu materi biologi yang terkait dengan kehidupan manusia secara langsung dan nyata, sehingga model pembelajaran yang ideal untuk menyampaikan materi *fungi* kepada peserta didik tidak mungkin dilakukan dengan ceramah atau diskusi saja. Oleh karena itu dalam mengembangkan keterampilan proses sains pada materi *fungi* ini sangat diperlukan latihan mendalam melalui pembentukan dan penerapan konsep yang dipelajari secara langsung dengan

memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menggali isu-isu dalam proses pembuatan tempe dan tape yang dihubungkan dengan konsep sains dan pengaplikasiannya dapat di terapkan dalam kehidupan sehari-hari sebagai sumber pembelajaran untuk sekolah dan masyarakat yang berkelanjutan.

Sintaks model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) pada tahapan aplikasi konsep, di mana peserta didik diberikan kesempatan untuk membangun pengetahuan belajarnya dari pengalaman langsung dengan menerapkan konsep yang telah dipelajari berdasarkan isu-isu yang ada di masyarakat. Selain itu model pembelajaran STM sangat mempertimbangkan pengetahuan awal peserta didik dengan memberikan peluang untuk mengungkap gagasan-gagasannya ke dalam konsep sains. Gagasan peserta didik merupakan pengetahuan pribadi yang dibangun melalui proses informal dalam proses memahami pengalaman sehari-hari. Belajar bukan dipandang sebagai transmisi informasi atau pengisian bejana kosong, tetapi lebih sebagai suatu proses pengkonstruksian aktif pada basis konsepsi-konsepsi yang telah ada yaitu berupa pengetahuan awal peserta didik (Poedjiadi, 2010).

Model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) adalah salah satu model pembelajaran yang dirasa mampu memfasilitasi peserta didik dalam pembentukan dan pengembangan keterampilan proses sains, karena hal ini sejalan dengan apa yang dikemukakan oleh Rustaman (2005), bahwa keterampilan proses perlu dikembangkan melalui pengalaman langsung, sebagai pengalaman belajar dan disadari ketika kegiatannya sedang berlangsung. Melalui pengalaman langsung seseorang dapat lebih menghayati proses atau kegiatan yang sedang dilakukan.

Berdasarkan permasalahan di atas sehingga perlu dilakukan penelitian dengan judul **“Pengaruh Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) terhadap Keterampilan Proses Sains pada Materi *Fungi* di SMA Negeri 1 Cengal Kabupaten OKI”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas dapat diambil rumusan masalah yaitu, apakah model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) berpengaruh terhadap keterampilan proses sains pada materi *fungi* di SMA Negeri 1 Cengal Kabupaten OKI?

C. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini untuk menghindari perluasan masalah, maka batasan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Subjek penelitiannya adalah peserta didik kelas X IPA di SMA Negeri 1 Cengal tahun ajaran 2017-2018.
2. Penelitian ini fokus dengan model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) untuk meningkatkan Keterampilan Proses Sains (KPS) kelas X IPA SMA Negeri 1 Cengal yang dilaksanakan di semester satu (ganjil) dengan Kompetensi Dasar 3.6 Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan jamur berdasarkan ciri-ciri dan cara reproduksinya melalui pengamatan secara teliti dan sistematis
3. Objek penelitian ini adalah keterampilan proses sains peserta didik, yaitu keterampilan proses sains dasar yang meliputi sepuluh aspek antara lain mengamati, mengelompokkan, menafsirkan, meramalkan, mengajukan

pertanyaan, berhipotesis, merencanakan percobaan, menggunakan alat atau bahan, menerapkan konsep, dan berkomunikasi.

4. Bagian dari penerapan materi yang digunakan dalam penilaian keterampilan proses sains ini hanya dilihat dari kegiatan praktikum membuat tempe dan tape saja.
5. Teknik pengumpulan data menggunakan teknik tes dan non tes. Teknik tes keterampilan proses sains dalam bentuk butir soal pilihan ganda, sedangkan non tes keterampilan proses sains menggunakan lembar observasi.

D. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) terhadap keterampilan proses sains pada materi *fungi* di SMA Negeri 1 Cengal Kabupaten OKI.

E. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini, diharapkan bagi seluruh pihak yang terkait yaitu:

1. Bagi peserta didik, diharapkan adanya peningkatan keterampilan proses sains dengan model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) terutama materi *fungi* kelas X IPA di SMA Negeri 1 Cengal.
2. Bagi pihak sekolah, sebagai masukan dalam rangka perbaikan sistem pembelajaran Biologi di SMA Negeri 1 Cengal.
3. Bagi guru, dapat membantu guru dalam menciptakan pembelajaran yang menyenangkan di dalam kelas dan dapat dijadikan model pembelajaran alternatif dalam proses belajar mengajar.

4. Bagi peneliti, dapat menambah pemahaman dan wawasan mengenai model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) sebagai bekal untuk menjadi guru yang profesional.

F. Hipotesis Penelitian

Jika hipotesis alternatif adalah H_a dan hipotesis lawan adalah H_0 , maka dapat dinyatakan dalam bentuk:

H_0 : Model Sains Teknologi Masyarakat (STM) tidak berpengaruh terhadap Keterampilan Proses Sains pada materi *Fungi* di SMA Negeri 1 Cengal Kabupaten OKI.

H_a : Model Sains Teknologi Masyarakat (STM) berpengaruh terhadap Keterampilan Proses Sains pada materi *Fungi* di SMA Negeri 1 Cengal Kabupaten OKI.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM)

1. Pengertian Sains Teknologi Masyarakat

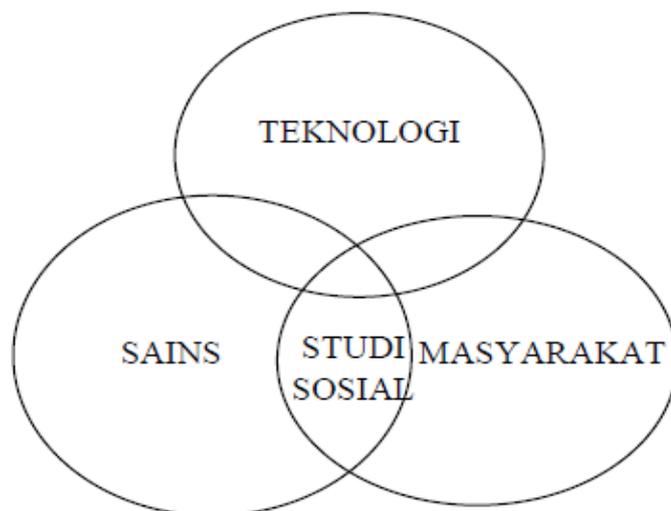
Model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) adalah suatu pembelajaran yang memadukan pemahaman dan pemanfaatan sains, teknologi dan masyarakat, dengan tujuan agar konsep sains dapat diaplikasikan melalui keterampilan yang bermanfaat bagi siswa dan masyarakat (Putra, 2013).

Dalam pembelajaran model STM dimana siswa dituntut untuk membangun suatu konsep atau pengertian berdasarkan perspektif mereka yang diperoleh dari pengalaman orang lain yang dihubungkan dengan pengalaman pribadi siswa itu sendiri sehingga konsep tersebut dapat lebih mudah dimengerti oleh siswa (Yager, 1992). Sejalan dengan itu Yudhayanti (2015) menyatakan bahwa model sains teknologi masyarakat merupakan salah satu pendekatan pembelajaran yang berdasarkan dengan paham konstruktivisme. Hal ini dijelaskan oleh Suryani dan Agung, (2012) bahwa konstruktivisme adalah proses membangun dan menyusun pengetahuan baru dalam struktur kognitif siswa berdasarkan pengalaman.

Dari pengertian di atas dapat diketahui bahwa model sains teknologi masyarakat merupakan model pembelajaran yang berlandaskan dengan paham konstruktivisme dimana peserta didik dapat membangun pengetahuan sendiri dari pengalaman belajarnya yang didapat dari pengalaman orang lain dihubungkan dan dikonstruksi berdasarkan sudut pandang mereka sendiri sehingga konsep tersebut lebih mudah dipahami.

2. Hubungan Antara Sains, Teknologi, dan Masyarakat

Kaitan antara teknologi dengan masyarakat yakni teknologi lahir oleh adanya kebutuhan masyarakat. Sedangkan kaitan antara sains dengan masyarakat merupakan komponen yang dapat membantu meningkatkan kesiapan pengetahuan masyarakat tentang produk teknologi (Poedjiadi, 2010). Hubungan saling mempengaruhi dan ketergantungan antara sains (*science*), teknologi (*technology*), dan masyarakat (*society*) yang diadaptasi dari *Science Society Comitte* pada tahun 1989 yang digambarkan oleh Kassiavera (2014) sebagai berikut:



Gambar 1. Keterkaitan Antara Sains Teknologi Masyarakat
(Sumber: Kassiavera, 2014)

Berdasarkan gambar di atas menunjukkan bahwa sains, teknologi, dan masyarakat ini merupakan komponen yang saling menjembatani dan mempengaruhi komponen lainnya dalam pendekatan kehidupan sosial. Adanya pembelajaran di dalam sains membuat masyarakat mencari jalan keluar dengan menciptakan dan mengembangkan teknologi itu untuk menyelesaikan masalah di dalam masyarakatnya.

Menurut Poedjiadi (2010) dalam pembelajaran sains, seringkali materi tidak dikaitkan dengan keadaan aktual di masyarakat, sehingga konsep-konsep yang dikuasai siswa di sekolah kurang dapat dimanfaatkan atau diaplikasikan kalau seseorang memiliki masalah dalam kehidupannya. Oleh karena itu Novrizal (2010), mengemukakan bahwa pembelajaran STM dalam pembelajaran sains merupakan perekat yang mempersatukan sains, teknologi dan masyarakat.

Pentingnya literasi sains karena permasalahan berkaitan dengan pengetahuan dan teknologi. Selain itu literasi sains memberdayakan masyarakat untuk membuat keputusan pribadi dan berpartisipasi dalam perumusan kebijakan publik yang berdampak pada kehidupan mereka (Astuti, 2016). Sehingga dengan adanya literasi sains, masyarakat dapat memiliki kemampuan menggunakan pengetahuannya untuk mengidentifikasi dan memecahkan permasalahan sains yang ditemui.

3. Asal Mula Model Pembelajaran STM

Poedjiadi (2010:123) menyatakan:

Sains Teknologi Masyarakat (STM) merupakan terjemahan dari *Science Technology Society (STS)*. Pada awalnya istilah STS dikemukakan oleh John Ziman pada tahun 1980 dalam bukunya yang berjudul *Teaching and Learning*. Ziman mencoba mengungkapkan harapan bahwa konsep-konsep dan proses-proses sains yang diajarkan di sekolah harus sesuai dengan konteks sosial dan relevan dengan kehidupan sehari-hari. Model ini tersusun melalui penelitian longitudinal yang dilakukan sejak tahun 1978, kunjungan ke beberapa negara dalam tahun 1985, diskusi dengan para pakar pendidikan teknologi di Paris pada tahun 1993, diskusi dengan para anggota satuan tugas literasi sains dan teknologi. Badan Penelitian dan Pengembangan Pendidikan dan Kebudayaan, hasil penelitian skripsi, tesis, dan disertasi di Universitas Pendidikan Indonesia serta dukungan dari direktur Program Pascasarjana sehingga dapat diadaptasikan pada pendidikan di Indonesia.

4. Tujuan Model Pembelajaran STM

Tujuan model pembelajaran STM ialah untuk membentuk individu yang memiliki literasi sains dan teknologi serta memiliki kepedulian terhadap masalah masyarakat dan lingkungannya (Poedjiadi, 2010). Sehubungan dengan itu Salamah (2014) menyatakan bahwa model pembelajaran sains teknologi masyarakat secara tidak langsung mendidik siswa menjadi warga masyarakat yang sadar akan sains dan teknologi, peduli terhadap lingkungan sekitar, serta mampu memecahkan berbagai permasalahan lingkungan sekitarnya dengan menerapkan dan mengamalkan nilai-nilai sains dan teknologi. Yudhayanti (2015) menegaskan bahwa pembelajaran dengan model sains teknologi masyarakat memiliki tujuan utama untuk menghasilkan pelaku belajar agar dapat mengambil keputusan-keputusan penting mengenai masalah yang terjadi dalam masyarakat serta dapat menentukan sikap mengambil tindakan dari keputusan tersebut, berpikir realistis dengan metode ilmiah.

Maksud dari tujuan model pembelajaran sains teknologi masyarakat di atas dapat dipahami, yaitu agar pendidik dapat membentuk dan menghasilkan peserta didik yang memiliki kemampuan menghayati dan mengelola nilai-nilai sains dan teknologi sehingga dapat mengambil keputusan untuk menyelesaikan masalah di dalam masyarakat dengan bertindak melalui cara-cara ilmiah.

Dalam mengembangkan model pembelajaran STM, Robert E. Yager dan kawan-kawan bekerja sama dengan para guru. Ini bertujuan untuk membantu mereka dalam mengajar untuk mencapai lima tujuan utama

dalam pengajaran sains. Tujuan-tujuan itu dikarakteristikan sebagai “*Domain*”, sebagaimana yang diungkapkan oleh Yager (1992) meliputi:

a. Domain Konsep

Domain konsep memfokuskan pada muatan sainsnya. Domain ini meliputi fakta-fakta, penjelasan-penjelasan, teori-teori dan hukum-hukum.

b. Domain Proses

Domain ini menekankan pada bagaimana proses memperoleh pengetahuan yang dilakukan oleh para saintis. Domain ini meliputi prose-proses yang sering disebut keterampilan proses sains, seperti mengamati, mengklasifikasi, mengukur, memprediksi, mengenali variabel, menginterpretasikan data, merumuskan hipotesis, mengkomunikasikan, memberi definisi operasional, dan melaksanakan eksperimen.

c. Domain Aplikasi

Domain ini menekankan pada penerapan konsep-konsep dan keterampilan-keterampilan dalam memecahkan masalah sehari-hari, misalnya menggunakan proses-proses ilmiah dalam memecahkan masalah yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari, memahami dan menilai laporan media massa mengenai pengembangan pengetahuan, pengambilan keputusan yang didasarkan atas pengetahuan atau konsep-konsep sains.

d. Domain Kreatifitas

Domain kreativitas terdiri atas interaksi yang kompleks dari keterampilan-keterampilan dan proses-proses mental. Dalam konteks ini,

kreativitas terdiri atas empat langkah, yaitu tantangan terhadap imajinasi, inkubasi, kreasi fisik dan evaluasi.

e. Domain Sikap

Domain ini meliputi pengembangan sikap-sikap positif terhadap sains pada umumnya, kelas sains, program sains, kegunaan belajar sains, dan guru sains, serta yang tidak kalah pentingnya adalah sikap positif terhadap diri sendiri.

Kelima tujuan di dalam pengajaran sains yang disebut sebagai domain yaitu meliputi domain konsep, domain proses, domain aplikasi, domain kreativitas, dan domain sikap. Dimana dalam pengembangan model sains teknologi masyarakat ini diharapkan dapat menyentuh seluruh ranah tidak hanya ranah pengetahuan dan keterampilan akan tetapi sikap positif juga.

5. Karakteristik Model Pembelajaran STM

Menurut Yager (1992), pada tahun 1990 NSTA mengemukakan bahwa program STM memiliki karakteristik sebagai berikut:

- a. Siswa mengidentifikasi masalah-masalah dengan dampak dan ketertarikan setempat.
- b. Menggunakan sumber daya setempat (seperti manusia, benda, lingkungan) untuk mengumpulkan informasi yang digunakan dalam memecahkan masalah.
- c. Keterlibatan siswa secara aktif dalam mencari informasi yang dapat diterapkan untuk memecahkan masalah-masalah dalam kehidupan sehari-hari.
- d. Merupakan kelanjutan dari pembelajaran di kelas dan di sekolah.
- e. Fokus kepada dampak sains dan teknologi terhadap siswa.

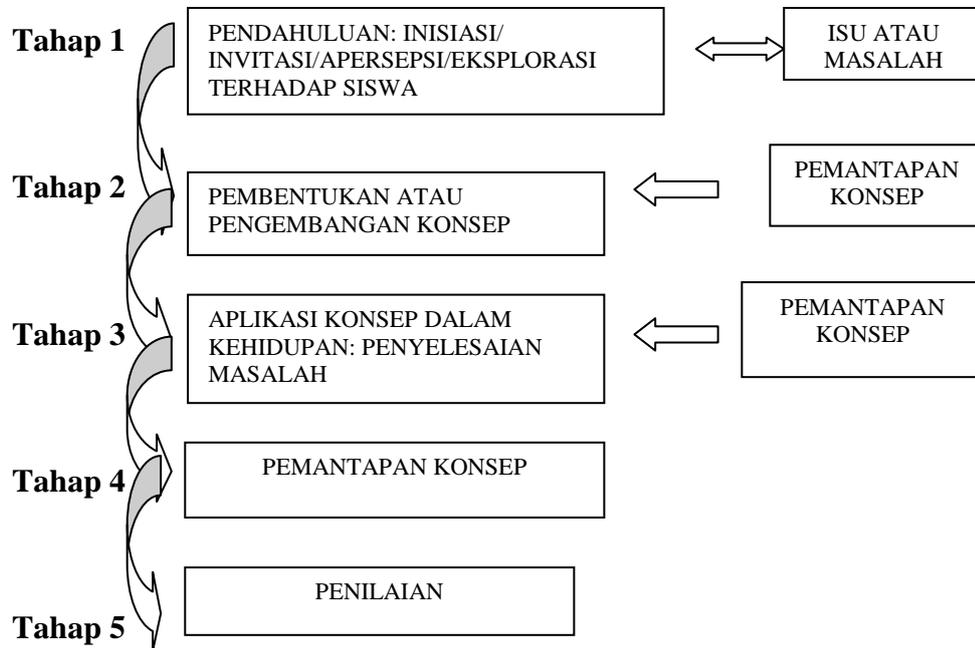
- f. Suatu pandangan bahwa isi sains tersebut lebih dari pada konsep-konsep yang harus dikuasai siswa dalam tes.
- g. Penekanan pada keterampilan proses, dimana siswa dapat menggunakannya dalam memecahkan masalah mereka.
- h. Penekanan pada kesadaran berkarir, khususnya pada karir yang berhubungan dengan sains dan teknologi.
- i. Kesempatan bagi siswa untuk berperan sebagai warga negara, dimana ia mencoba untuk memecahkan yang telah diidentifikasi.
- j. Mengidentifikasi bagaimana sains dan teknologi berdampak di masa depan.
- k. Kebebasan dalam proses pembelajaran (sebagaimana masalah-masalah individu yang telah diidentifikasi).

Secara keseluruhan dapat dilihat bahwa model sains teknologi masyarakat memiliki karakteristik bahwa peserta didik dapat melibatkan lingkungan sekitarnya untuk mengidentifikasi isu yang ada dilingkungan itu sebagai sumber belajar. Selain itu model sains teknologi masyarakat mempunyai pandangan bahwa isi sains bukan hanya sekedar konsep akan tetapi penekanan pada keterampilan proses juga dimana peserta didik dapat menyelesaikan masalah yang telah diidentifikasinya dengan keterlibatan secara langsung di lapangan.

6. Tahap-Tahap Model Pembelajaran STM

Menurut Poedjiadi (2010), adapun tahap model pembelajaran Sains

Teknologi Masyarakat (STM) terdiri dari 5 tahap yaitu sebagai berikut.



**Bagan 1. Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat
(Sumber: Poedjiadi, 2010)**

Tahapan pembelajaran sains teknologi masyarakat menurut Poedjiadi (2010) dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Tahap Pendahuluan

Berupa *apersepsi*, *inisiasi*, *invitasi* atau *eksplorasi* yaitu mengemukakan isu atau masalah yang sedang berkembang di masyarakat. Pada tahapan ini, oleh Salamah (2014), siswa diharapkan agar memusatkan perhatian pada pembelajaran untuk dapat mengaitkan peristiwa yang telah diketahui dengan materi yang akan dibahas, sehingga tampak adanya kesinambungan pengetahuan, karena diawali dengan hal-hal yang telah diketahui siswa.

b. Tahap Pembentukan Konsep

Dapat dilakukan dengan penerapan beberapa pendekatan dan metode. Misalnya pendekatan keterampilan proses, pendekatan sejarah, pendekatan kecakapan hidup, metode demonstrasi, eksperimen, diskusi, observasi dan lain-lain. Hal ini diterangkan oleh Salamah (2014), siswa dilibatkan secara aktif untuk membentuk konsep melalui konstruksi pengetahuannya sendiri berdasarkan hasil observasi, eksperimen, diskusi.

c. Tahap Aplikasi Konsep

Siswa mengaplikasikan konsep yang telah terbentuk untuk menyelesaikan atau menganalisis permasalahan atau isu yang telah dikemukakan. Oleh Amaniyah (2015), berbekal pemahaman konsep yang benar siswa diharapkan dapat menganalisis isu dan menemukan penyelesaian masalah yang benar. Pada tahap ini Gusfarenie (2013) menjelaskan, siswa juga dibimbing untuk mampu mentransfer pengetahuan dan keterampilan sains ke dalam aspek-aspek yang terdapat pada disiplin ilmu dan realitas yang lain.

d. Tahap Pemantapan Konsep

Adalah pemantapan kembali konsep-konsep yang telah dikonstruksi oleh siswa untuk menghindari adanya miskonsepsi. Menurut Kassiavera (2014) pada tahap ini guru perlu meluruskan apabila terjadi miskonsepsi selama kegiatan belajar berlangsung karena konsep-konsep kunci yang ditekankan pada akhir pembelajaran, memiliki retensi lebih lama dibanding jika tidak dimantapkan oleh guru pada akhir pelajaran.

e. Tahap Penilaian

Mencakup berbagai aspek yaitu penguasaan konsep, keterampilan proses, aplikasi konsep, kreativitas dan sikap yang diharapkan dapat menghasilkan tindakan nyata.

Model sains teknologi masyarakat ini terdiri dari lima langkah pembelajaran yang meliputi tahap pendahuluan (*inisiasi/apersepsi/invitasi/eksplorasi*), tahap pembentukan konsep, tahap aplikasi konsep, tahap pematapan konsep, dan tahap penilaian. Langkah-langkah model ini lebih tersusun secara sistematis dan jelas arah pembelajarannya mulai dari peserta didik mencari pengetahuan awal berdasarkan dari isu dalam masyarakat, lalu kemudian konsep dibentuk dari pengalaman mengobservasi isu, selanjutnya diaplikasikan konsep yang terbentuk, pada akhir-akhir pembelajaran dilakukan pematapan kembali konsep-konsep untuk menghindari miskonsepsi, serta dilakukan evaluasi. Sehingga model pembelajaran ini memiliki langkah-langkah yang lebih sistematis dan efektif untuk diterapkan dalam proses belajar mengajar.

Poedjiadi (2010:127) menyatakan:

Kekhasan dari model ini adalah bahwa pada pendahuluan dikemukakan isu-isu atau masalah yang ada di masyarakat yang dapat digali dari siswa, tetapi apabila guru tidak berhasil memperoleh tanggapan dari siswa dapat saja dikemukakan oleh guru sendiri. Pada pendahuluan ini guru juga dapat melakukan eksplorasi terhadap siswa melalui pemberian tugas berkelompok. Kegiatan mengunjungi dan mengobservasi keadaan diluar kelas itu bertujuan untuk mengaitkan antara konsep-konsep atau teori yang dibahas di kelas dengan keadaan nyata yang ada di lapangan.

Dengan mengemukakan isu mendorong peserta didik untuk mencari jawaban yang diakibatkan oleh isu tersebut. Bukan hanya di dalam kelas

melainkan di luar kelas dengan demikian peserta didik belajar menemukan dan menyusun sendiri pengetahuan yang diperolehnya dari proses belajar yang dilakukannya (Septiawan, 2014). Hal ini dikemukakan oleh Amirshokoohi (2016), Sains Teknologi Masyarakat mengintegrasikan konsep dan pengalaman siswa sebelumnya dan mempromosikan keterlibatan aktif siswa dalam pembelajaran mereka sendiri. Artinya peserta didik dapat belajar dari isu yang ditemukan sebagai pengalaman lalu kemudian pengalaman itu dihubungkan kepada konsep yang dipelajari dengan keterlibatan secara aktif menemukan dan menyusun pengetahuannya.

Efektifitas sifat Sains Teknologi Masyarakat (STM) terhadap pembelajaran dan motivasi siswa. Hal ini ditunjukkan bahwa siswa yang dibimbing dengan STM empat kali lebih mungkin untuk bisa menerapkan pengetahuan ilmiah mereka secara baru, minat belajar sains meningkat, menunjukkan kemampuan kreativitas, keterampilan proses, dan penguasaan konsep lebih besar (Autieri, 2016). Menurut Akcay (2015), ketika siswa mengambil alih situasi dan pembelajaran mereka sendiri, mereka berkembang lebih dalam dan struktur pengetahuan yang lebih kaya mengarah ke kemungkinan transfer yang lebih tinggi ke situasi baru. Artinya setelah melakukan pembelajaran dengan sains teknologi masyarakat ini peserta didik berpotensi lebih besar dapat memperoleh wawasan pengetahuan yang luas dan keterampilan serta sikap menjadi lebih positif.

7. Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran STM

a. Kelebihan Model Pembelajaran STM

Menurut Poedjiadi (2010), adapun kelebihan dari model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat ialah,

- 1) Disamping melalui pengembangan keterampilan intelektual, juga mengembangkan keterampilan emosional dan keterampilan spiritual.
- 2) Dapat mengangkat kelompok siswa yang berprestasi rendah lebih baik, karena lebih menarik dan lebih mudah dicerna dibanding dengan konsep-konsep yang abstrak.
- 3) Siswa memiliki kreativitas yang lebih tinggi, kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan lebih besar.
- 4) Kegiatan belajar lebih menarik dan tidak membosankan, sehingga motivasi belajar siswa akan lebih tinggi (Smarabawa, 2013).

b. Kekurangan Model Pembelajaran STM

Memakan waktu lebih lama bila dibandingkan dengan model-model lain. Selain itu tidak mudah mencari isu atau masalah yang terkait dengan topik yang dibahas, dan penyusunan perangkat penilaian harus dipelajari secara khusus (Poedjiadi, 2010).

B. Keterampilan Proses Sains

1. Pengertian Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses merupakan pembelajaran dimana siswa diberikan kesempatan untuk melakukan suatu interaksi dengan obyek konkret sampai pada penemuan konsep. Siswa akan mampu menemukan dan mengembangkan sendiri fakta dan konsep serta menumbuhkan dan mengembangkan sikap dan nilai yang dituntut (Wahyuningsih, *dkk.*, 2015).

Hal ini juga dikemukakan Rahmasiwi (2014) bahwa keterampilan proses perlu dikembangkan melalui pengalaman langsung yang melibatkan penggunaan berbagai material dan tindakan fisik untuk membantu siswa memperoleh pemahaman materi yang lebih bersifat *long term memory* sehingga diharapkan mampu menyelesaikan segala bentuk permasalahan kehidupan sehari-hari.

Keterampilan proses memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menemukan dan mengembangkan fakta dan konsep serta sikap dan nilai dipelajari berdasarkan keterlibatan dengan pengalaman langsung sehingga pengetahuan yang terbentuk lebih lama disimpan dalam ingatan.

Suryani dan Agung (2012:13) menyatakan:

Belajar keterampilan proses, seperti halnya belajar siswa aktif, bukanlah merupakan gagasan yang bersifat kaku. Belajar keterampilan proses tidak dapat dipertentangkan dengan belajar konsep, sehingga keduanya merupakan dua jenis yang terpisah. Keduanya merupakan garis kontinum, yang satu menekankan penghayatan proses, dan yang lain lebih menekankan perolehan atau hasil, pemahaman dan prinsip. Belajar keterampilan proses tidak mungkin terjadi bila tidak ada materi atau bahan pelajaran yang dipelajari. Sebaliknya belajar konsep tidak mungkin terjadi tanpa keterampilan proses pada siswa.

Keterampilan proses mencakup keterampilan berpikir atau keterampilan intelektual yang dapat dipelajari dan dikembangkan oleh siswa melalui proses belajar mengajar dikelas (Sona, *dkk.*, 2016). Menurut Rustaman (2005), menjelaskan keterampilan intelektual terlibat karena dengan melakukan keterampilan proses siswa menggunakan pikirannya. Keterampilan manual jelas terlibat karena mungkin mereka melibatkan penggunaan alat dan bahan. Penggunaan keterampilan sosial dimaksudkan bahwa mereka berinteraksi dengan sesamanya dalam melaksanakan

kegiatan belajar mengajar dengan keterampilan proses. Intinya keterampilan proses merupakan keterampilan yang dapat menyentuh aspek secara menyeluruh baik dipandang dari intelektualitas, manual, maupun dari segi sosial.

Keterampilan proses sains merupakan sejumlah keterampilan yang dibentuk oleh sejumlah komponen-komponen metode sains. Keterampilan proses sains adalah kemampuan siswa untuk menerapkan metode ilmiah dalam ilmu pengetahuan dan sangat penting untuk mengembangkan pengetahuan yang telah dimiliki (Sona, *dkk.*, 2016). Aydogdu (2015) menyatakan bahwa keterampilan proses sains membantu siswa memperoleh informasi secara mandiri dan untuk itu siswa harus diarahkan untuk belajar proses penelitian ilmiah.

Artinya, keterampilan proses sains adalah dimana kemampuan peserta didik menggunakan cara-cara ilmiah dengan mengembangkan pengetahuannya dalam kegiatan pembelajaran melibatkan keterampilan berpikir, manual, dan keterampilan sosial. Pentingnya keterampilan proses sains bukan hanya sebagai kegiatan belajar biasa saja yang terpaku pada hasil akan tetapi lebih dari penekanan pada proses sebagai pengalaman belajar yang dapat diaplikasikan dalam kehidupan diluar sekolah juga.

Pada tahun 1999 disampaikan oleh Harlen bahwa penguasaan keterampilan proses sains memungkinkan siswa untuk mengkonseptualisasikan nya pada jauh lebih dalam konten yang mereka tahu dan melengkapi mereka untuk memperoleh pengetahuan konten di masa depan (Ongowo, 2013). Dari Abosede (2012), keterampilan proses

sains meliputi keterampilan yang setiap individu bisa gunakan di setiap langkah kehidupan sehari-hari dengan melek huruf secara ilmiah dan meningkatkan kualitas dan standar kehidupan dengan memahami sifatnya. Oleh karena itu, keterampilan ini mempengaruhi pribadi, sosial dan kehidupan global individu. Dari Lepiyanto (2013), salah satu keterampilan yang dapat dikembangkan untuk mempersiapkan peserta didik abad 21 adalah keterampilan proses sains.

Individu yang menguasai keterampilan proses sains memiliki kemungkinan besar dapat membawa sebuah konsep yang diketahuinya kepada informasi yang lebih jauh lagi ke dalam sehingga keterampilan ini dapat terbawa di kegiatan sehari-hari dan dapat mempengaruhi kehidupannya menuju ke kualitas kehidupan yang lebih baik.

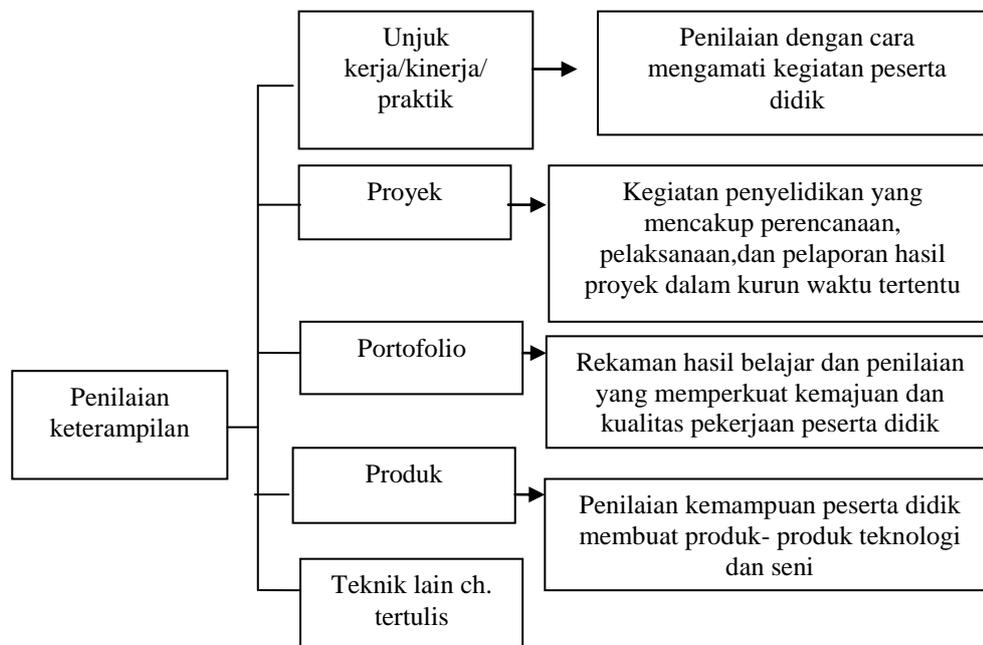
Pengembangan keterampilan proses sains sangat ideal dikembangkan apabila guru memahami hakikat belajar IPA, yaitu sebagai produk dan proses (Rustaman, 2005). Hal ini juga dikemukakan Nugraheni (2012), biologi adalah bagian dari ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan ilmu yang berkembang berdasarkan observasi dan eksperimen. Biologi selain sebagai produk, sebenarnya juga merupakan proses dan sikap. Oleh karena itu Mutlu (2016) menjelaskan keterampilan proses adalah salah satu tujuan utama pendidikan sains.

Hal ini dapat dipahami bahwa penekanan keterampilan proses sains disekolah sangat penting dilakukan karena ilmu pengetahuan alam atau biologi adalah ilmu dinamis yang akan bermakna bila dilakukan dengan

kegiatan konkrit, sehingga dari konsep yang dipelajari prosesnya dapat dihayati sebagai pengalaman dan menghasilkan produk.

2. Aspek dan Indikator Keterampilan Proses Sains

Berikut ini skema penilaian keterampilan (Kemendikbud, 2015):



Bagan 2. Skema Penilaian Keterampilan
(Sumber: Kemendikbud, 2015)

Skema di atas menjelaskan beberapa penilaian keterampilan yang dapat dilihat dari bentuk kegiatan yang meliputi unjuk kerja atau praktik yang penilaiannya dilihat dari pengamatan kegiatan peserta didik, proyek mencakup penyelidikan sampai pada pelaporan hasil proyek, portofolio berupa rekaman hasil belajar, bentuk produk, dan dapat juga dilakukan dengan teknik lain seperti teknik tertulis.

Keterampilan proses IPA dibedakan menjadi 2 kelompok yaitu, sebagai berikut (Pratama, *dkk.*, 2014):

a. Keterampilan Proses Dasar (*Basic Skills*)

Keterampilan proses dasar terdiri atas mengamati, menggolongkan, mengukur, mengkomunikasikan, menginterpretasi data, memprediksi, menggunakan alat, melakukan percobaan dan menyimpulkan.

b. Keterampilan Proses Terintegrasi (*Integrated Skills*)

Keterampilan proses terintegrasi yang meliputi dengan merumuskan masalah, mengidentifikasi variabel, mendeskripsikan hubungan antar variabel, mengendalikan variabel, mendefinisikan variabel secara operasional, memperoleh dan menyajikan data, menganalisis data, merumuskan hipotesis, merancang penelitian, dan melakukan penyelidikan atau percobaan.

Keterampilan proses IPA yang berarti keterampilan proses sains dapat dibedakan menjadi keterampilan proses dasar dan keterampilan proses terintegrasi artinya keterampilan awal yang harus dimiliki oleh individu adalah keterampilan proses dasar sebagai landasan, lalu selanjutnya bila tahap awal sudah dikuasai barulah dapat diterapkan untuk tahap selanjutnya yaitu penerapan dengan keterampilan proses terintegrasi.

Menurut Rustaman (2005), aspek keterampilan proses sains memiliki indikator-indikator yang masing-masing dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Aspek Keterampilan Proses Sains dan Indikatornya

No	Aspek KPS	Indikator
1.	Mengamati atau observasi	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan sebanyak mungkin indra • Mengumpulkan atau menggunakan fakta yang relevan.
2.	Mengelompokkan atau klasifikasi	<ul style="list-style-type: none"> • Mencatat pengamatan secara terpisah • Mencari perbedaan dan persamaan

	<ul style="list-style-type: none">• Mengontraskan ciri-ciri• Membandingkan• Mencari dasar pengelompokan• Menghubungkan hasil-hasil pengamatan.
3. Menafsirkan atau interpretasi	<ul style="list-style-type: none">• Menghubungkan hasil-hasil pengamatan• Menemukan pola dalam suatu seri pengamatan• Menyimpulkan.
4. Meramalkan atau prediksi	<ul style="list-style-type: none">• Menggunakan pola-pola hasil pengamatan• Mengemukakan apa yang terjadi pada keadaan yang belum diamati.
5. Mengajukan pertanyaan	<ul style="list-style-type: none">• Bertanya apa, bagaimana, dan mengapa• Bertanya untuk meminta penjelasan• Mengajukan pertanyaan yang berlatar belakang hipotesis.
6. Berhipotesis	<ul style="list-style-type: none">• Mengetahui lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari satu kejadian• Menyadari bahwa suatu penjelasan perlu diuji kebenarannya dengan memperoleh bukti lebih banyak atau melakukan cara pemecahan masalah.
7. Merencanakan percobaan atau penelitian	<ul style="list-style-type: none">• Menentukan alat atau bahan atau sumber yang akan digunakan• Menentukan variabel atau faktor penentu• Menentukan apa yang akan diukur, diamati, atau dicatat• Menentukan apa yang akan dilaksanakan berupa langkah kerja.
8. Menggunakan alat atau bahan	<ul style="list-style-type: none">• Memakai alat atau bahan• Mengetahui alasan mengapa menggunakan alat dan bahan• Mengetahui bagaimana menggunakan alat dan bahan.
9. Menerapkan konsep	<ul style="list-style-type: none">• Menggunakan konsep yang sudah dipelajari dalam situasi baru

	<ul style="list-style-type: none">• Menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi.
10. Berkomunikasi	<ul style="list-style-type: none">• Memberikan atau menggambarkan data empiris hasil percobaan atau pengamatan dengan grafik atau tabel atau diagram• Menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis• Menjelaskan hasil percobaan atau penelitian• Membaca grafik atau tabel atau diagram• Mendiskusikan hasil kegiatan suatu masalah atau peristiwa.

Sumber: Rustaman (2005)

Berikut penjelasan aspek-aspek keterampilan proses sains yaitu (Rustaman, 2005):

a. Mengamati (*Observasi*)

Menggunakan indera penglihat, pembau, pendengar, pengecap, dan peraba pada waktu mengamati ciri-ciri semut, capung, kupu-kupu, dan hewan lain yang termasuk serangga merupakan, kegiatan yang sangat dituntut dalam belajar IPA. Menggunakan fakta yang relevan dan memadai dari hasil pengamatan juga termasuk keterampilan proses mengamati.

b. Menafsirkan Pengamatan (*Interpretasi*)

Mencatat setiap hasil pengamatan tentang fermentasi secara terpisah antara hasil utama dan hasil sampingan termasuk menafsirkan atau interpretasi. Menghubung-hubungkan hasil pengamatan tentang bentuk alat gerak dengan habitatnya menunjukkan bahwa siswa melakukan interpretasi. Begitu pula jika siswa menemukan pola atau keteraturan dari seri satu pengamatan tentang jenis-jenis makanan

berbagai burung, misalnya semuanya bergizi, dan menyimpulkan bahwa makanan bergizi diperlukan oleh burung.

c. Mengelompokkan (*Klasifikasi*)

Penggolongan makhluk hidup dilakukan setelah siswa mengenali ciri-cirinya. Dengan demikian dalam proses pengelompokan tercakup beberapa kegiatan seperti mencari perbedaan, mengontraskan, ciri-ciri, mencari kesamaan, membandingkan, dan mencari dasar penggolongan.

d. Meramalkan (*Prediksi*)

Keterampilan meramalkan atau prediksi mencakup keterampilan mengajukan perkiraan tentang sesuatu yang belum terjadi berdasarkan suatu kecenderungan atau pola yang sudah ada. Memperkirakan bahwa besok matahari akan terbit pada jam tertentu di sebelah timur merupakan contoh prediksi. Dari Tek, *dkk* (2012), memprediksi menyatakan hasil dari peristiwa masa depan berdasarkan sebelumnya.

e. Berkomunikasi

Membaca grafik, tabel atau diagram dari hasil percobaan tentang faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan atau penerapan termasuk berkomunikasi dalam pembelajaran IPA. Menggambarkan data empiris dengan grafik, tabel, atau diagram juga termasuk berkomunikasi. Selain itu termasuk ke dalam berkomunikasi juga adalah menjelaskan hasil percobaan, misalnya menjelaskan tahap-tahap perkembangan daun, termasuk menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis dan jelas.

f. Berhipotesis

Hipotesis menyatakan hubungan antara dua variabel, atau mengajukan perkiraan penyebab sesuatu terjadi. Dengan berhipotesis diungkapkan cara melakukan pemecahan masalah, karena dalam rumusan hipotesis biasanya terkandung cara untuk mengujinya.

g. Merencanakan Percobaan

Beberapa kegiatan menggunakan pikiran termasuk dalam keterampilan proses merencanakan percobaan. Apabila dalam lembar kegiatan peserta didik tidak dituliskan alat dan bahan secara khusus, tetapi tersirat dalam masalah yang dikemukakan, berarti peserta didik diminta merencanakan dengan cara menentukan alat dan bahan untuk percobaan tersebut.

h. Menerapkan Konsep atau Prinsip

Menerapkan konsep merupakan kemampuan menggunakan konsep yang telah dimiliki untuk memecahkan masalah tertentu atau menjelaskan suatu peristiwa baru (misalnya banjir) dengan menggunakan konsep yang telah dimiliki (erosi dan pengangkutan air), berarti ia menerapkan prinsip yang telah dipelajarinya. Begitu pula apabila peserta didik menerapkan konsep yang telah dipelajarinya. Begitu pula apabila peserta didik menerapkan konsep yang dipelajari dalam situasi baru.

i. Mengajukan Pertanyaan

Mengajukan pertanyaan merupakan salah satu KPS yang ditandai oleh adanya kemampuan mengajukan pertanyaan yang meminta penjelasan dan menanyakan sesuatu hal yang berlatar belakang hipotesis.

Pertanyaan yang diajukan dapat meminta penjelasan, tentang apa, mengapa, bagaimana atau menanyakan latar belakang hipotesis.

Keseluruhan aspek di atas akan di gunakan dalam penelitian tetapi untuk indikator tidak semuanya di ambil, beberapa indikator yang tidak di gunakan karena menyesuaikan dengan materi yang dipelajari dengan kegiatan penelitian. Selain itu adanya pertimbangan bahwa beberapa indikator yang diambil dalam setiap aspek keterampilan proses sains sudah dapat mewakili pengembangan aspek tersebut. Hal ini juga diperkuat oleh Rustaman (2005), dalam pendekatan keterampilan proses sains dapat dikembangkan secara terpisah-pisah, bergantung metode yang digunakan. Umpamanya dalam metode demonstrasi dapat dikembangkan keterampilan proses tertentu (observasi, interpretasi, komunikasi, dan aplikasi konsep).

3. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keterampilan Proses Sains

Menurut Jack (2013), bahwa faktor yang mempengaruhi rendahnya keterampilan proses siswa adalah:

- a Minimnya prasarana laboratorium.
- b Buku satu-satunya pedoman dalam pembelajaran.
- c Administrasi sekolah belum menginisiasi pembelajaran kontekstual dan hanya menekankan penguasaan tekstual.
- d Kegiatan pembelajaran yang belum mengeksplorasi keterampilan proses belajar siswa.

C. Materi *Fungi*

Fungi merupakan makhluk hidup yang sudah tidak asing lagi bagi kita semua. Hal ini dapat kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari. Memiliki

berbagai macam penampilan, baik itu dalam bentuk makroskopis sampai yang mikroskopis. Menurut Pelczar dan Chan (2013), menjelaskan bahwa telaah mengenai cendawan atau jamur ini disebut dengan *mikologi*. Cendawan terdiri dari kapang dan khamir. Kapang bersifat *filamentus*, sedangkan *khamir* biasanya *uniselular*.

Jamur atau *fungi* adalah tumbuh-tumbuhan yang berbentuk satu sel atau bentuk benang bercabang-cabang, mempunyai dinding dari *selulose* atau *khitin* atau kedua-duanya mempunyai protoplasma yang mengandung satu atau lebih inti, tidak mempunyai *klorofil*, berkembang biak secara aseksual dan seksual. Jamur digolongkan sebagai *Heterotrof* dengan menggunakan enzim untuk merubah zat organik untuk pertumbuhannya sehingga jamur, selain *heterotrof* juga merupakan *saprofit*. Ia memperoleh karbohidrat dan zat organik yang lain berasal dari tumbuhan, binatang dan lain-lainnya yang mati menjadi zat anorganik (Hasyimi, 2010).

1. Ciri-Ciri *Fungi*

a. Morfologi

Struktur tubuh fungi yang paling umum adalah *filamen multiselular* dan sel-sel tunggal. Tubuh-tubuh fungi ini biasanya membentuk jaringan filamen kecil, yang disebut *hifa*. Hifa terdiri dari dinding sel berbentuk tabung yang mengelilingi membran plasma dan sitoplasma sel. Tidak seperti dinding sel tumbuhan yang mengandung selulosa, dinding sel fungi diperkuat oleh *kitin*. Hifa fungi membentuk massa yang saling menjalin disebut *miselium* yang menembus zat tempat fungi mencari makan (Campbell, 2012).

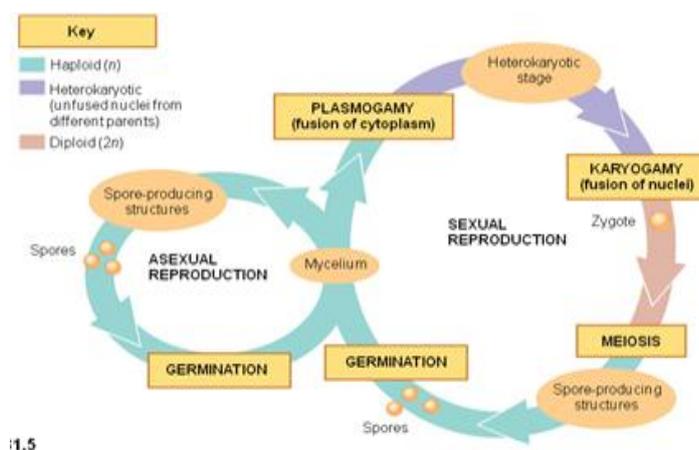
b. Cara Bereproduksi

Kebanyakan fungi memperbanyak diri dengan menghasilkan spora dalam jumlah yang sangat banyak, baik secara seksual maupun aseksual. Spora dapat terbawa dalam jarak yang jauh melalui angin atau air. Jika mereka mendarat di tempat yang lembab tempat terdapat makanan, mereka bergerminasi, menghasilkan miselium baru (Campbell, 2012).

Menurut Pelczar dan Chan (2013) menjelaskan bahwa ada beberapa macam *spora aseksual* yaitu:

- 1) *Konidiospora* atau *konidium*. Konidium yang kecil dan bersel satu disebut *mikrokonidium*. Konidium yang besar lagi bersel banyak dinamakan *makrokonidium*. Konidium dibentuk di ujung atau di sisi suatu *hifa*.
- 2) *Sporangiospora*. Spora bersel satu ini terbentuk di dalam kantung yang disebut *sporangium* di ujung *hifa* khusus (*sporangiosfor*). *Aplanospora* ialah sporangiospora nonmotil. *Zoospora* ialah sporangiospora yang motil, motilitasnya disebabkan oleh adanya *flagelum*.
- 3) *Oidium* atau *artrospora*. Spora bersel satu ini terbentuk karena terputusnya sel-sel *hifa*.
- 4) *Klamidospora*. Spora bersel satu yang berdinding tebal ini sangat resisten terhadap keadaan yang buruk, terbentuk dari sel-sel *hifa somatik*.
- 5) *Blastospora*. Tunas atau kuncup pada sel-sel khamir disebut *blastospora*.

Banyak fungi bereproduksi secara aseksual dengan cara tumbuh sebagai fungi berfilamen yang menghasilkan spora (*haploid*) melalui mitosis, spesies-spesies semacam itu dikenal secara informal sebagai kapang (*mold*) jika mereka membentuk miselium yang kasat mata seperti lapisan yang berbulu pada buah, roti, dan makanan-makanan lainnya (Campbell, 2012).



Gambar 2. Siklus Hidup Umum Fungi
(Sumber: Campbell, 2012)

Menurut Pelczar dan Chan (2013), seperti halnya spora aseksual jamur, jenis spora seksual jamur pun bermacam-macam yaitu sebagai berikut:

- 1) *Askospora*. Spora bersel satu ini terbentuk di dalam pundi atau kantung yang dinamakan *askus*. Biasanya terdapat delapan askospora di dalam setiap askus.
- 2) *Basidiospora*. Spora bersel satu ini terbentuk di atas struktur berbentuk gada yang dinamakan *basidium*.
- 3) *Zigospora*. Zigospora adalah spora besar berdinding tebal yang terbentuk apabila ujung-ujung dua hifa yang secara seksual serasi, disebut juga *gametangia*, pada beberapa cendawan melebur.

- 4) *Oospora*. Spora ini terbentuk di dalam struktur betina khusus yang disebut *oogonium*. Pembuahan telur atau *oosfer* oleh gamet jantan yang terbentuk di dalam *anteridium* menghasilkan *oospora*. Dalam setiap *oogonium* dapat ada satu atau beberapa *oosfer*.

c. Fisiologi

Tabel 2. Fisiologi Komperatif Cendawan dan Bakteri

Ciri	Cendawan	Bakteri
pH Optimum	3,8-5,6	6,5-7,5
Suhu optimum	22-30 ⁰ C (saprofit) 30-37 ⁰ C (parasit)	20-37 ⁰ C (mesofil)
Gas	Aerobik obligat (kapang) Fakultatif (khamir)	Aerobik → anaerobik
Cahaya (untuk tumbuh)	Tiada	Beberapa kelompok fotosintetik
Kadar gula dalam medium laboratorium	4-5%	0,5-1%
Karbon	Organik	Anorganik dan/organik
Komponen struktural dinding sel	Kitin, selulose, atau glukon	Peptidoglikan
Kerentanan terhadap antibiotik	Resisten terhadap penisilin, tetrasiklin, kloramfenikol; peka terhadap griseofulvin	Resisten terhadap griseofulvin; peka terhadap penisilin, tetrasiklin, kloramfenikol

Sumber: Pelczar dan Chan (2013)

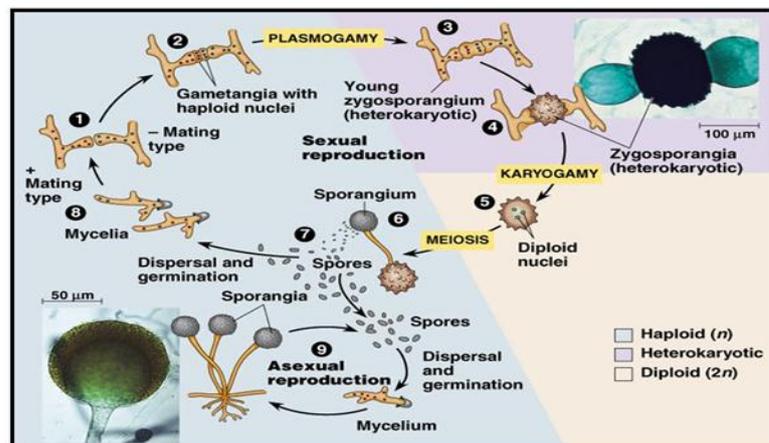
Cendawan dapat lebih bertahan dalam keadaan alam sekitar yang tidak menguntungkan dibandingkan dengan jasad-jasad renik lainnya. Sebagai contoh, khamir dan kapang dapat tumbuh dalam suatu substrat atau medium berisikan konsentrasi gula yang dapat menghambat pertumbuhan kebanyakan bakteri. Khamir itu bersifat *fakultatif*, artinya mereka dapat hidup baik dalam keadaan *aerobik* maupun keadaan *anaerobik*. Kapang adalah mikroorganisme aerobik sejati. Cendawan dapat tumbuh dalam kisaran suhu yang luas, dengan suhu optimum bagi kebanyakan spesies saprofitik dari 22 sampai 30⁰ C; spesies patogenik mempunyai suhu optimum yang lebih tinggi, biasanya 30-37⁰ C. Beberapa cendawan akan tumbuh pada atau mendekati 0⁰ C dan dengan demikian dapat menyebabkan kerusakan pada daging atau sayur-mayur dalam penyimpanan dingin (Pelczar dan Chan, 2013).

2. Klasifikasi Fungi

a. Zygomycota

Jamur ini hidupnya di darat, talusnya bermiselium aseptat pada jamur muda dan berseptat pada jamur yang lebih tua. Reproduksi seksualnya melalui *gametangiogami* dan menghasilkan zigospora (Subardi, 2009). Ada sekitar 1.000 spesies *Zigomycetes*, fungi dalam filum Zygomycota yang telah diketahui. Filum yang beraneka ragam ini mencakup kapang-kapang yang cepat tumbuh dan menyebabkan pembusukan pada makanan seperti roti, persik, stroberi, dan ubi jalar selama penyimpanan. *Zigomycetes* lain hidup sebagai parasit atau simbion komensial. Siklus hidup *Rhizopus stolonifer* (kapang roti hitam) adalah salah satu contoh zigomisetes (Campbell, 2012).

Salah satu spesies yang terkenal dari kelas Zygomycetes adalah *Rhizopus oryzae*. *Rhizopus oryzae* adalah jenis jamur yang digunakan dalam pembuatan tempe. Zygomycetes memiliki anggota yang hampir semuanya hidup pada habitat darat, kebanyakan hidup sebagai saprofit (Subandi, 2010). Tubuhnya bersel banyak, berbentuk benang (*hifa*) yang tidak bersekat, dan tidak menghasilkan spora yang *berflagela*. Zygomycetes mempunyai *talus miselium* yang berkembang dengan baik. Hifa fertil menghasilkan sporangium pada ujung *sporangiospora*. Pada talus *Rhizopus*, disamping hifa vegetatif dan sporangium terdapat juga hifa seperti akar yang pendek dari bercabang banyak disebut *rizoid* (Pelczar, 1986).



Gambar 3. Siklus Hidup Zygomycota
(Sumber: Campbell, 2012)

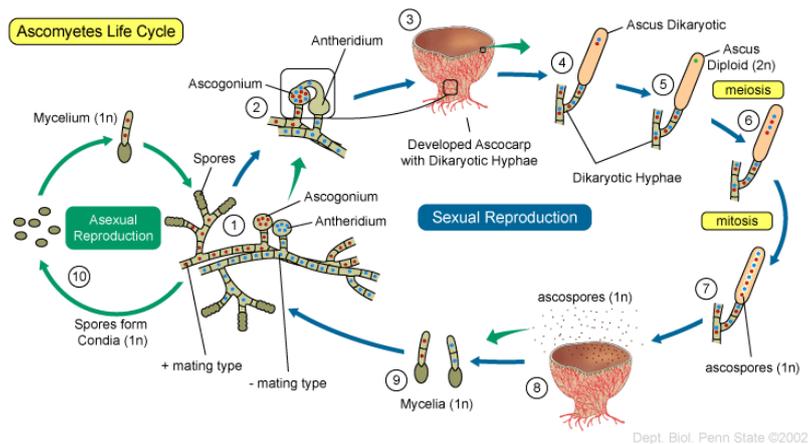
Reproduksi seksual atau generatif dilakukan dengan cara konjugasi. Proses ini diawali ketika dua hifa yang berlainan jenis, yakni hifa (+) dan hifa (-), saling berdekatan. Masing-masing hifa pada sisi-sisi tertentu mengalami pembengkakan dan perpanjangan pada bagian-bagian tertentu, disebut *gametangium*. Kemudian, kedua gametangium tersebut bertemu dan kedua intinya melebur membentuk *zigot*. Zigot

kemudian berkembang menjadi zigospora (*diploid*). Pada tahapan berikutnya, zigospora tumbuh, dindingnya menebal dan berwarna hitam. Inti diploid ($2n$) mengalami meiosis, menghasilkan inti haploid (n). Pada lingkungan yang sesuai, zigospora akan tumbuh dan membentuk *sporangium*. Sporangium ini memiliki struktur penopang yang disebut *sporangiofora*. Selanjutnya, reproduksi secara aseksual dimulai lagi yaitu ditandai dengan pematangan sporangium hingga sporangium tersebut pecah dan spora tersebar keluar (Ketutardika, 2013).

b. Ascomycota

Anggota-anggota kelas ini dicirikan oleh pembentukan askus yang merupakan tempat dihasilkannya askospora. Beberapa askomiset membentuk tubuh buah atau askokarp yang melingkungi askus bersama askosporanya. Dari kurang lebih 15.000 spesies Ascomycetes, kebanyakan hidup sebagai saprofit. Di antara spesies yang parasitik, beberapa merupakan penyebab penyakit tumbuhan (Pelczar dan Chan, 2013).

Banyak golongan *khamir* tergolong kelas Ascomycetes. Salah satu spesies yang terkenal dari kelas Ascomycetes yaitu *Saccharomyces cerevisiae* dari genus *Saccharomyces*. Anggota kelas ini kebanyakan hidup sebagai saprofit. Secara aseksual genus khamir memperbanyak diri dengan melalui pembelahan biner melintang. Reproduksi aseksual pada Ascomycetes berfilamen adalah dengan pembentukan konidia (Pelczar, 1986).



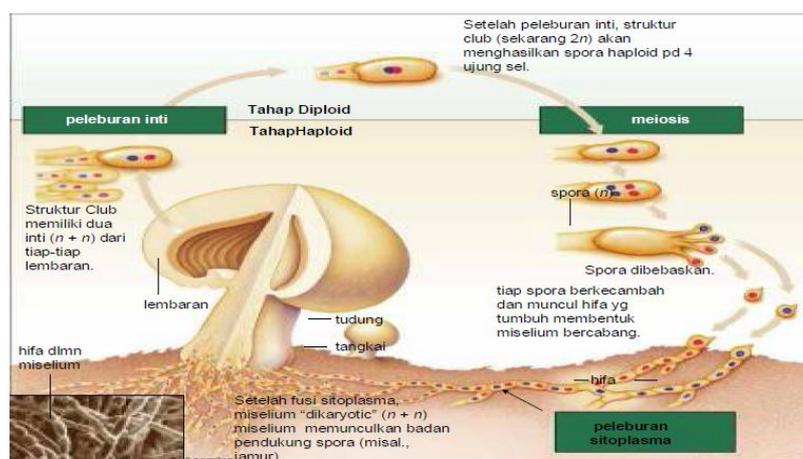
Gambar 4. Daur Hidup Ascomycotina
(Sumber: Sumarsih, 2003)

Ciri jamur ini mempunyai *hifa bersepta*, dan dapat membentuk konidiofor. Secara vegetatif dapat berkembang biak dengan potongan hifa, dan pada beberapa jenis dapat menghasilkan konidia secara aseksual (Sumarsih, 2003). Perbedaan askomisetes adalah produksi spora seksual di dalam askus (*ascus*, jamak *asci*) serupa kantong; sehingga mereka umum disebut fungi kantong (*sac fungi*). Tahap seksual askomisetes kebanyakan terdapat di tubuh buah atau askokarpus (*ascocarp*), yang ukurannya bervariasi dari mikroskopik hingga makroskopik. Askus pembentuk spora terdapat di dalam askokarpus. Askomisetes bereproduksi secara aseksual dengan menghasilkan banyak sekali spora aseksual yang disebut konidium (*conidium*, jamak *conidia*). Konidium tidak terbentuk di dalam sporangium seperti spora aseksual dari kebanyakan Zigomisetes. Sebagai gantinya, mereka dihasilkan secara eksternal di ujung hifa terspesialisasi yang disebut konidiofor, seringkali di dalam gugusan atau rantai panjang, tempat mereka dapat disebarkan melalui angin (Campbell, 2012).

c. Basidiomycota

Sekitar 30.000 spesies, termasuk cendawan, *puffball*, dan *shelf fungi*, disebut basidiomisetes (*basidiomycete*) dan diklasifikasikan di dalam filum Basidiomycota. Basidiomisetes merupakan dekomposer penting bagi kayu dan material tumbuhan lainnya. Siklus hidup basidiomisetes biasanya mencakup miselium dikariotik yang berusia panjang. Dengan memusatkan pertumbuhan pada hifa cendawan, miselium basidiomisetes dapat menegakkan struktur buahnya dengan cepat hanya dalam beberapa jam (Campbell, 2012).

Basidiomycetes dicirikan oleh adanya basidiospora yang terbentuk diluar pada ujung atau sisi basidium. Jamur ini bereproduksi secara seksual dengan membentuk basidia yang kemudian menghasilkan basidiospora di dalam tubuh buah yang disebut basidioma atau basidiokarp. Basidia tersebut bisa berkembang dalam bentuk seperti insang, pori-pori, seperti gigi, atau struktur lain. Jamur ini umumnya hidup saprofit dan parasit, umumnya berkembang biak secara aseksual dengan konidium (Pelczar, 1986).

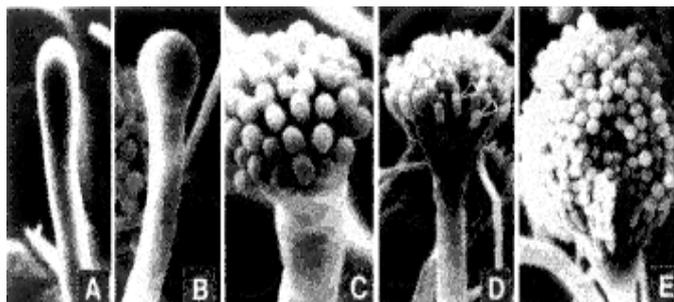


Gambar 5. Siklus Hidup Basidiomycota
(Sumber: Sumarsih, 2003)

Siklus hidup Basidiomycota dimulai dari spora basidium atau konidium yang tumbuh menjadi hifa yang bersekat dengan 1 inti (*monokariotik*). Hifa tersebut kemudian tumbuh membentuk miselium. Hifa-hifa yang berbeda, hifa (+) dan hifa (-), bersinggungan pada masing-masing ujungnya dan melebur diikuti dengan larutnya masing-masing dinding sel. Kemudian inti sel dari salah satu sel pindah ke sel yang lainnya, sehingga sel tersebut memiliki 2 inti sel (*dikariotik*). Sel dikariotik tersebut akhirnya tumbuh menjadi miselium dikariotik dan selanjutnya menjadi tubuh buah (*basidiokarp*). Salah satu spesies dari kelas Basidiomycetes yang sering kita jumpai seperti jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*), dari ordo Agaricales dan family Tricholomatacea, serta dari genus *Pleurotus*. Pada ordo Agaricales ada juga jamur merang dari family Pluteaceae dan genus *Volvariella* dari spesies *Volvariella volvacea* (Sumarsih, 2003).

d. Deuteromycota

Kelas ini meliputi cendawan yang tingkat reproduksi perfek atau seksualnya belum ditemukan. Namun demikian, untuk memudahkan dan karena tingkat konidiumnya begitu jelas dan tidak asing lagi, banyak spesies masih dianggap tergolong ke dalam kelas ini meskipun tingkat seksualnya sekarang telah diketahui dengan baik. Kapang yang tergolong genus *Penicillium* dan *Aspergillus* diklasifikasikan sebagai Deuteromycetes meskipun tingkat pembentukan askosporanya telah ditemukan pada beberapa spesies. Sebagian besar cendawan yang patogenik pada manusia adalah Deuteromycetes (Pelczar dan Chan, 2013).



Gambar 6. *Aspergillus sp*
(Sumber: Sumarsih, 2003)

Semua jamur yang tidak mempunyai bentuk (fase) seksual dimasukkan ke dalam kelas Deuteromycetes. Jamur ini merupakan bentuk konidial dari kelas Ascomycetes, dengan askus tidak tertutup atau hilang karena evolusi. Jamur ini juga tidak lengkap secara seksual, atau disebut paraseksual. Proses plasmogami, kariogami dan meiosis ada tetapi tidak terjadi pada lokasi tertentu dari badan vegetatif, atau tidak terjadi pada fase perkembangan tertentu. Miseliumnya bersifat homokariotik. Contoh jamur ini adalah beberapa spesies *Aspergillus*, *Penicillium*, dan *Monilia* (Sumarsih, 2003).

3. Peran Jamur Dalam Kehidupan

a. Peran Menguntungkan

Fungi teradaptasi dengan baik sebagai dekomposer material organik, termasuk *selulosa* dan *lignin* dari dinding sel tumbuhan. Fungi dapat membentuk hubungan mutualistik dengan tumbuhan, alga, sianobakteri, dan hewan yang memiliki efek-efek ekologis yang besar. Selain itu cendawan bukan satu-satunya fungi yang kita santap. Banyak fungi juga memiliki nilai medis seperti *penicillium* sebagai antibiotik pertama yang ditemukan (Campbell, 2012).



Gambar 7. Jamur Tempe
(Sumber: Sa'diyati, 2011)

Tempe kedelai merupakan salah satu makanan yang populer di Indonesia. Selain murah harganya dan enak rasanya, kandungan protein di dalam tempe cukup tinggi dan banyak mengandung asam ammolisin. Tempe dapat dibuat dengan bahan dasar kedelai ataupun jenis tanaman kacang-kacangan yang lain melalui proses fermentasi menggunakan *Rhizopus oligosporus* dan *Rhizopus oryzae*. Kedelai dapat diolah menjadi tempe melalui proses fermentasi dengan menambahkan ragi tempe. Ragi tempe adalah bahan yang mengandung biakan jamur tempe dan digunakan sebagai agensia pengubah bahan baku menjadi tempe akibat tumbuhnya jamur tempe dan melakukan kegiatan fermentasi yang menyebabkan berubahnya sifat karakteristik menjadi tempe (Sulistiyowati, 2004).



Gambar 8. Jamur Tape

(Sumber: Asnawi, 2013)

Banyak sekali dapat kita temui keuntungan dari memanfaatkan fungi ini. Salah satu pemanfaatan khamir yang paling penting dan paling terkenal ialah produk etil alkohol dari karbohidrat. Proses fermentasi ini dimanfaatkan oleh para pembuat tape, bir, roti, anggur, bahan kimia, para ibu rumah tangga dan lain-lain (Irianto, 2006).

b. Peran Merugikan

Sekitar 30% dari 100.000 spesies fungi yang telah diketahui hidup sebagai parasit atau patogen, terutama pada tumbuhan. Beberapa fungi yang menyerang tanaman juga bersifat toksik pada manusia. Misalnya, beberapa spesies tertentu dari kapang Askomisetes, *Aspergillus*, mengontaminasi padi-padian dan kacang-kacangan yang telah disimpan dengan baik (Campbell, 2012).

Pada bidang medis dan farmasi fungi banyak mendapat perhatian karena dapat dimanfaatkan namun fungi ada yang mengandung racun. Racun fungi ada yang hanya menyebabkan iritasi, mual-mual, sampai penyebab kematian. *Fungi* yang berbahaya karena mengandung racun diantaranya genus *Inocybe*, *Cortinarius*, *Amanita*. Spesies dari genus *Amanita* (*A. virosa*, *A. phalloides*, *A. muscaria*). Dari sifat fungi itu ada fungi yang dimanfaatkan sebagai obat antibiotik yaitu penicillin (Subandi, 2010).

D. Penelitian Terdahulu Yang Relevan

Penelitian dengan model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) pernah dilakukan oleh peneliti terdahulu. Penelitian yang relevan dengan penelitian ini diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Sutrisna, M., Tegeh, I. M., dan Suarni, N. K. (2017) "*Pengaruh Model Pembelajaran STM (Sains Teknologi Masyarakat) Terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Kelas V*". Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif, ANAVA A. Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan hasil belajar IPA antara kelompok siswa dibelajarkan dengan model STM dan kelompok siswa yang dibelajarkan dengan pembelajaran konvensional ($F_{hitung} = 242,651$ dengan $sig = 0,000$), di SD N 1 Padangbulia dan SD N 3 Padangbulia.
2. Arimadona, S. (2016) "*Implementasi Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Biologi*". Dari hasil analisis *T-test* data pada tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$) dan $dk = 39$, maka di peroleh nilai $t_{hitung} = 2,26 > 1,68 = t_{tabel}$ yang artinya Hipotesis (H_1) diterima. Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh penerapan model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat terhadap hasil belajar Biologi siswa kelas VII SMP Negeri 3 Kecamatan Harau tahun pelajaran 2012/2013 secara signifikan.
3. Amaniyah, F. (2015) "*Pengaruh model pembelajaran sains teknologi masyarakat terhadap keterampilan berpikir kritis siswa pada konsep Archaeobacteria dan Eubacteria di SMA Negeri 8 Kota Tangerang Selatan*". Dari hasil yang di peroleh yaitu nilai *t*-hitung sebesar 2,13 dan nilai *t*-tabel dengan taraf signifikansi 5% sebesar 1,99, maka *t*-hitung lebih besar dari nilai

t-tabel. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh pada model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat terhadap keterampilan berpikir kritis siswa pada konsep *Archabacteria* dan *Eubacteria*.

4. Susiana, N dan Sitompul, L. (2015) “*Implementasi Model Sains Teknologi Masyarakat Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Kelas XI IPA Pada Pelajaran Biologi*”. Penelitian dilakukan menggunakan *One group pretest-posttest design (pre eksperimen)*, secara keseluruhan siswa mempunyai nilai N-gain yang meningkat dengan kategori sedang 21 orang (63,64%) dan 12 orang dengan kategori rendah. Jika dilihat dari N-gain rata-rata kelas yakni 0,34, peningkatan termasuk dalam kategori sedang. Jadi dapat dikatakan terdapat perubahan penguasaan konsep siswa dengan menggunakan implementasi model Sains Teknologi Masyarakat.
5. Yudhayanti, D., Sunarno, W., dan Sajidan. (2015) “*Pembelajaran Biologi Dengan Model Sains Teknologi dan Masyarakat Ditinjau dari Sikap Ilmiah dan Kreativitas*”. Hipotesis diuji menggunakan ANAVA tiga jalan. Dari hasil analisis data dan pengujian hipotesis dapat diketahui bahwa: (1) Ada perbedaan penggunaan model sains teknologi masyarakat dengan menggunakan eksperimen lapangan dan eksperimen laboratorium terhadap hasil belajar kognitif, psikomotor dan afektif. (2) Ada perbedaan sikap ilmiah terhadap hasil belajar kognitif, psikomotor dan afektif siswa. (3) Ada perbedaan kreativitas terhadap belajar kognitif, psikomotor dan afektif siswa. (4) Tidak ada interaksi pembelajaran model sains teknologi masyarakat menggunakan eksperimen lapangan dan eksperimen laboratorium dengan sikap ilmiah terhadap prestasi belajar kognitif dan

psikomotor siswa, tetapi ada interaksi terhadap hasil belajar afektif. (5) Tidak ada interaksi pembelajaran model sains teknologi masyarakat menggunakan eksperimen lapangan dan eksperimen laboratorium dengan kreativitas terhadap hasil belajar kognitif, psikomotor dan afektif siswa. (6) Tidak ada interaksi antara sikap ilmiah dan kreativitas terhadap hasil belajar kognitif, psikomotor dan afektif siswa. (7) Tidak ada interaksi antara model sains teknologi masyarakat menggunakan eksperimen lapangan dan eksperimen laboratorium dengan sikap ilmiah dan kreativitas terhadap hasil belajar kognitif, psikomotor dan afektif siswa.

6. Wati, I. K., Karyanto, P., dan Santosa. (2014) “*Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas X SMA Negeri 3 Boyolali Tahun Pelajaran 2012/2013*”. Penelitian eksperimen kuasi dengan desain kelompok hanya *posttest*, hasil dari ketiga domain adalah $t\text{-hitung} > t\text{-tabel}$ sehingga H_0 ditolak. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat berpengaruh nyata terhadap hasil belajar biologi siswa kelas X SMA Negeri 3 Boyolali baik pada ranah kognitif, afektif maupun psikomotorik.
7. Smarabawa, I., Arnyana, I., dan Setiawan, I. (2013) “*Pengaruh Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat Terhadap Pemahaman Konsep Biologi dan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMA*”. Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan pemahaman konsep biologi dan keterampilan berpikir kreatif antara siswa yang belajar dengan MPSTM dan dengan MPL ($F_{\text{hitung}} = 36,53$). Terdapat perbedaan pemahaman konsep

biologi antara siswa yang belajar dengan MPSTM dan dengan MPL, ($F_{hitung} = 55,66$) dan pemahaman konsep biologi kelompok belajar MPSTM lebih baik dari pada MPL. Terdapat perbedaan keterampilan berpikir kreatif antara siswa yang belajar dengan MPSTM dan dengan MPL ($F_{hitung} = 16,57$) dan keterampilan berpikir kreatif kelompok belajar MPSTM lebih baik dari pada MPL.

8. Agustini, D., Subagia, I. W., dan Suardana. (2013) "*Pengaruh Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) Terhadap Penguasaan Materi Dan Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa Pada Mata Pelajaran IPA Di Mts Negeri Patas*". Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis deskriptif dan analisis MANOVA satu jalur dengan taraf signifikan 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) terdapat perbedaan penguasaan materi dan keterampilan pemecahan masalah antara siswa yang mengikuti model pembelajaran sains teknologi masyarakat dan model pembelajaran langsung ($F=26,940$; $p<0,05$), (2) terdapat perbedaan penguasaan materi antara siswa yang mengikuti model pembelajaran sains teknologi masyarakat dan model pembelajaran langsung ($F=45,940$; $p<0,05$), dan (3) terdapat perbedaan keterampilan pemecahan masalah antara siswa yang mengikuti model pembelajaran sains teknologi masyarakat dan model pembelajaran langsung ($F=11,262$; $p<0,05$). Berdasarkan hasil penelitian ini dapat direkomendasikan bahwa model pembelajaran sains teknologi masyarakat dapat digunakan sebagai alternatif model pembelajaran untuk meningkatkan penguasaan materi dan keterampilan pemecahan masalah.

Dari Delapan kajian penelitian terdahulu tersebut, model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) yang diterapkan berhasil meningkatkan variabel yang diinginkan, sehingga peneliti berkeinginan untuk melakukan penelitian mengenai pengaruh model pembelajaran STM, dengan metode penelitian yang berbeda. Adapun perbedaannya meliputi, variabel terikat, jenis penelitian, rancangan penelitian, dan subjek penelitian.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2017-2018 dan dibagi menjadi tiga tahapan, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap penyelesaian. Berlangsung selama 2 minggu pada bulan November 2017, dilaksanakan di SMA Negeri 1 Cengal Kecamatan Cengal Kabupaten Ogan Komering Ilir Sumatera Selatan.

B. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan ini adalah penelitian yang bersifat kuantitatif karena data penelitian berupa angka-angka dan analisis menggunakan statistik. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan Sugiyono (2015), bahwa penelitian kuantitatif berlandaskan pada filsafat positivisme (*Positivism*) yang berpandangan bahwa suatu gejala dapat dikelompokkan, dapat diamati, dapat diukur, bersifat sebab akibat, relatif tetap dan bebas nilai.

C. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain eksperimen semu (*Quasi Experimental Design*), desain ini mempunyai kelompok kontrol, tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen. Bentuk desainnya yaitu *Nonequivalent Control Group Design*, yang merupakan hampir sama dengan *Pretest-Posttest Control Group*, hanya pada desain ini kelompok eksperimen

maupun kelompok kontrol tidak dipilih secara random. Adapun rancangannya dapat digambarkan seperti berikut: (Sugiyono, 2012).

$$\begin{array}{ccc} \mathbf{Q_1} & \mathbf{X} & \mathbf{Q_2} \\ \hline \mathbf{Q_3} & & \mathbf{Q_4} \end{array}$$

Keterangan:

Q_1 : *Pretest* kelas eksperimen

Q_3 : *Pretest* kelas kontrol

X : Perlakuan dengan menerapkan model pembelajaran STM

Q_2 : *Posttest* kelas eksperimen

O_4 : *Posttest* kelas kontrol

Kelompok eksperimen dan kelompok kontrol tersebut sama-sama mendapatkan perlakuan, tetapi masing-masing mendapatkan perlakuan yang berbeda. Kelompok eksperimen diberikan perlakuan pembelajaran dengan model Sains Teknologi Masyarakat (STM) dan kelompok kontrol perlakuan dengan mengikuti sekolah yaitu pembelajaran model konvensional dengan diskusi kelompok.

D. Variabel Penelitian

Variabel penelitian dibagi menjadi dua yaitu variabel X (variabel bebas) merupakan variabel yang memanipulasi secara sistematis, sedangkan variabel Y (variabel terikat) merupakan variabel diukur sebagai akibat adanya

manipulasi pada variabel bebas (Sukardi, 2013). Adapun variabel penelitian ini, terdiri dari variabel bebas dan variabel terikat yaitu sebagai berikut:

1. Variabel bebas: Model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM).
2. Variabel terikat: Keterampilan Proses Sains (KPS).

E. Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional variabel di dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) adalah model pembelajaran yang terdiri dari langkah-langkah yang meliputi pendahuluan (*invitasi/ inisiasi/ apersepsi/ eksplorasi*), pembentukan/ pengembangan konsep, aplikasi konsep, pematapan konsep, dan penilaian.
2. Keterampilan Proses Sains (KPS) merupakan keterampilan yang meliputi aspek mengamati, mengelompokkan, menafsirkan, meramalkan, mengajukan pertanyaan, berhipotesis, merencanakan percobaan, menggunakan alat atau bahan, menerapkan konsep dan berkomunikasi.

F. Populasi dan Sampel

Menurut Sugiyono (2015), populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Jadi populasi bukan hanya orang, tetapi objek dan benda-benda alam yang lain juga termasuk. Populasi juga bukan sekedar jumlah yang ada pada objek atau subjek yang dipelajari, tetapi meliputi seluruh karakteristik atau sifat yang dimiliki oleh subjek atau objek itu.

Karena populasi dari kelas X IPA SMA Negeri 1 Cengal ini hanya berjumlah 61 peserta didik, maka keseluruhan populasi di dalam penelitian ini akan dijadikan sampel dengan rincian dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Rincian Kelas X IPA SMA Negeri 1 Cengal

Kelas	Jenis Kelamin		Jumlah
	Laki-laki	Perempuan	
X IPA 1	12	18	30
X IPA 2	12	19	31
Jumlah	24	37	61

(Sumber: TU SMA Negeri 1 Cengal, 2017)

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi (Sangadji dan Sopiah, 2010). Untuk menentukan sampel diperlukan teknik sampling, hal ini dikemukakan Hasan (2011), sampling adalah cara pengumpulan data dengan mengambil sebagian dari elemen atau anggota populasi untuk diselidiki. Sampel penelitian ini menggunakan *sampling purposive*. Dalam pernyataan Sugiyono (2015) bahwa *sampling purposive* adalah teknik penentuan sampel yang dipilih dengan adanya pertimbangan tertentu.

Peluang menjadi sampel tidak secara perorangan melainkan kelompok peserta didik yang terhimpun dalam kelas. Pertimbangan yang diambil dalam penelitian ini, penentuan sampel dari populasi di SMA Negeri 1 Cengal diambil berdasarkan dari hasil nilai ulangan harian peserta didik. Kelas yang mendapatkan nilai rata-rata lebih besar akan menjadi kelas kontrol sedangkan kelas yang mendapatkan nilai rata-rata kecil akan dipilih menjadi kelas eksperimen. Hal ini juga dilakukan berdasarkan pertimbangan bahwa peserta

didik mendapat materi berdasarkan kurikulum yang sama, kedua kelas diajarkan oleh guru yang sama, waktu belajar yang sama, dan juga duduk pada kelas paralel yang sama. Kelompok eksperimen mendapatkan model pembelajaran sains Teknologi Masyarakat (STM) dan kelompok kontrol mengikuti model pembelajaran yang ada disekolah yaitu dengan kegiatan diskusi kelompok. Sehingga berdasarkan pertimbangan di atas dan hasil nilai ulangan harian yang di dapat dari 2 kelas ini maka, kelas X IPA 2 yang akan menjadi kelas eksperimen dan kelas X IPA 1 yang akan menjadi kelas kontrol.

G. Prosedur Penelitian

Adapun prosedur penelitian ini, terdiri dari 3 tahapan yaitu sebagai berikut:

1. Persiapan Penelitian

Pada tahapan ini, dipilih model Sains Teknologi Masyarakat (STM) sebagai model pembelajaran yang menekankan kepada KPS peserta didik. Dipilih materi *fungi* sebagai materi yang diterapkan dengan model STM. Lalu ditentukan kelas sampel penelitian dengan menggunakan *purposive sampling*. Disusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). Dipersiapkan soal KPS, lembar observasi KPS, serta pedoman wawancara guru. Dilakukan validasi instrumen penelitian dengan dosen ahli. Dilakukan uji coba instrumen tes tertulis terhadap peserta didik SMA Negeri 1 Cengal. Dianalisis instrumen soal tes dengan menggunakan program SPSS *versi 23*.

2. Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dimulai dengan diberikan *pretest* pada pertemuan pertama pembelajaran, kemudian melakukan proses

pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) di kelas eksperimen dan pembelajaran diskusi kelompok di kelas kontrol. Dilakukan observasi KPS dari kegiatan praktikum yang dibantu oleh observer. Diberikan *posttest* setelah pertemuan pertama, kedua, ketiga, dan keempat pembelajaran selesai.

3. Penyelesaian Penelitian

Diolah data hasil *pretest-posttest* dan lembar observasi. Dianalisis dan membahas temuan penelitian. Ditarik kesimpulan dan rekomendasi. Dibuat laporan penelitian.

H. Teknik Pengumpulan Data

1. Tes

Pengukuran ketercapaian keterampilan proses sains peserta didik juga dapat dilakukan dengan penilaian secara tertulis. Menggunakan tes dengan butir soal yang dapat mengukur keterampilan proses sains merupakan salah satu cara dan alternatif yang dapat membantu guru dalam proses evaluasi (Diena, *dkk.*, 2016).

Pengumpulan data pada penelitian ini dengan menggunakan tes. Bentuk tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes pilihan ganda. Terdiri dari 17 butir soal KPS pilihan ganda yang akan divalidasi terlebih dahulu. Tes digunakan untuk memperoleh data skor keterampilan proses sains, baik dengan menggunakan model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) maupun dengan model konvensional. Tes diberikan kepada kelas eksperimen dan kontrol dengan tipe soal yang sama. Hasil pengolahan data digunakan untuk menguji kebenaran hipotesis penelitian.

Adapun aspek KPS yang diukur dalam butir tes soal yaitu meliputi menafsirkan, memprediksi, hipotesis, mengelompokkan, menerapkan konsep, dan merencanakan percobaan. Adapun kisi-kisi lembar butir soal KPS dapat dilihat pada.

Tabel 4. Kisi-kisi Tes Butir Soal Pilihan Ganda KPS

Aspek	Indikator	Nomor Soal	Jumlah Soal
Penerapan konsep	Menggunakan konsep ciri-ciri sifat jamur dari perlakuan fermentasi tape	1	2
	Mengaplikasikan konsep ciri-ciri sifat jamur <i>Rhizopus oryzae</i> ke dalam tahapan membuat tempe	16	
Prediksi (Meramalkan)	Memperkirakan fermentasi singkong dalam pembuatan tape dari kondisi penyimpanan yang berbeda	2	3
	Meramalkan masa produktivitas perkembangan jamur tempe	13	
	Memperkirakan keadaan kedelai yang baik pada proses peragian dalam membuat tempe	14	
Menafsirkan (Interpretasi)	Menyimpulkan data pengaruh cahaya pada fermentasi tempe	17	5
	Menafsirkan lamanya waktu fermentasi kedelai sampai tertutupi jamur	12	
	Menemukan informasi pH jamur dari grafik pertumbuhan <i>Rhizopus</i> sp.	6	
	Menyimpulkan hasil volume air tape dengan perlakuan konsentrasi ragi tape yang berbeda melalui data	11	
Mengelompokkan (Klasifikasi)	Menyimpulkan hubungan antara suhu dan kelembaban dengan pertumbuhan jamur <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	3	2
	Mengelompokkan peran jamur pada kehidupan manusia	8	
	Mengelompokkan jenis makanan olahan jamur	9	
Merencanakan percobaan	Menentukan langkah awal percobaan membuat tempe	4	2
	Mengurutkan langkah-langkah percobaan membuat tempe dengan baik	5	
Hipotesis	Membuat hipotesis dari variasi bungkus pengemasan tempe yang berbeda	7	3
	Membuat hipotesis berdasarkan tujuan pengelupasan kulit biji kedelai pada pembuatan tempe	10	
	Mengajukan hipotesis dari kemungkinan yang akan terjadi pada perubahan pH pertumbuhan <i>Rhizopus</i> sp.	15	
JUMLAH			17

(Sumber: Analisis Data Primer Terolah, 2017)

2. Observasi

Observasi merupakan teknik pengumpulan data dengan menggunakan indra sehingga tidak hanya dengan pengamatan menggunakan mata. Mendengarkan, mencium, mengecap, dan meraba termasuk bentuk observasi (Sangadji dan Sopiah, 2010). Observasi dilakukan secara langsung oleh peneliti dan 4 orang observer dari guru yang akan mengobservasi 6 orang dalam satu kelompok untuk melihat keterampilan proses sains peserta didik pada saat proses pembelajaran berlangsung dengan menggunakan lembar observasi penilaian KPS peserta didik yang berupa skala penilaian (*rating scale*) yang dilengkapi dengan rubrik (Muhammad, 2017). Lembar observasi digunakan untuk mengukur keterampilan proses sains yang mengarah ke aktifitas peserta didik secara langsung. Aspek KPS yang diukur yaitu aspek mengamati, mengajukan pertanyaan, merencanakan percobaan, menggunakan alat atau bahan, dan berkomunikasi. Adapun kisi-kisi lembar observasi KPS yaitu sebagai berikut.

Tabel 5. Kisi-Kisi Observasi KPS

Aspek	Indikator	Jumlah
Merencanakan percobaan	Menentukan alat dan bahan	3
	Menentukan langkah awal percobaan membuat tempe dan tape	
	Menyusun rencana tahapan membuat tempe dan tape	
Menggunakan alat atau bahan	Memakai alat atau bahan	3
	Mengetahui alasan mengapa menggunakan alat dan bahan	
	Mengetahui bagaimana menggunakan alat dan bahan	
Mengamati (<i>Observasi</i>)	Menggunakan sebanyak mungkin indra	2
	Mengumpulkan atau menggunakan fakta yang relevan	
Berkomunikasi	Memberikan atau menggambarkan data empiris hasil percobaan atau pengamatan	3

	dengan grafik atau tabel atau diagram Menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis Menjelaskan hasil percobaan atau penelitian	
Mengajukan pertanyaan	Bertanya apa, bagaimana, dan mengapa Bertanya untuk meminta penjelasan	2
JUMLAH		13

(Sumber: Analisis Data Primer Terolah, 2017)

3. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan catatan peristiwa yang telah berlalu, biasanya berbentuk tulisan, gambar/foto, dan karya-karya monumental dari seseorang (Sugiyono, 2015). Dokumentasi digunakan sebagai data pendukung berupa tulisan, foto, dan video. Hal ini berupa data-data sekolah SMA Negeri 1 Cengal, nilai rata-rata ulangan harian peserta didik, lembar nilai tes dan non tes KPS dan lainnya, serta foto maupun video gambaran dari proses kegiatan pelaksanaan penelitian.

I. Teknik Analisis Data

1. Analisis Instrumen Pra Penelitian

Instrumen penelitian digunakan untuk melakukan pengukuran dengan tujuan menghasilkan data kuantitatif yang akurat, maka setiap instrumen harus mempunyai skala dalam analisis data penelitian (Sugiyono, 2015). Pada saat mengukur kemampuan peserta didik, instrumen yang baik harus memenuhi kriteria validitas dan reliabilitas.

a. Uji Validitas Pakar

Uji validitas pakar dilakukan untuk melihat kevalidan instrumen melalui penilaian dan pendapat ahli, sejauh mana kelayakan instrumen yang akan diberikan kepada sampel penelitian saat uji coba dilapangan. Menurut Arikunto (2016), sebuah instrumen dikatakan valid apabila

instrumen tersebut mengukur apa yang hendak diukur. Validasi dilakukan melalui penilaian para ahli dalam hal ini adalah dosen pendidikan biologi UIN Raden Fatah Palembang dan guru mata pelajaran biologi. Uji pakar diambil dari 3 (tiga) validator yaitu 2 (dua) dosen UIN Raden Fatah Palembang serta 1 (satu) guru biologi. Dalam uji validitas pakar ini, ketiga validator inilah yang memberikan penilaian tentang kelayakan seluruh perangkat pembelajaran yang digunakan. Adapun proses penghitungan dengan menggunakan rumus *Aiken's v*, yaitu sebagai berikut:

$$V = \frac{\sum s}{[n(c-1)]} \quad (\text{Azwar, 2015})$$

Keterangan:

S = r – I_o

I_o = Angka penilaian validitas yang terendah (dalam hal ini=1)

C = Angka penilaian validitas yang tertinggi (dalam hal ini= 4)

r = Angka yang diberikan oleh seorang ahli

n = Banyaknya ahli

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

Tabel 6. 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: Azwar, 2015)

Berdasarkan validasi butir soal KPS (Keterampilan Proses Sains) peserta didik, kemudian dianalisis dengan menggunakan rumus *Aiken's V*

dengan berbantuan program *microsoft excel* maka didapatkan tingkat validitas butir soal KPS tersebut dan dikategorikan sebagai berikut:

Tabel 7. Uji Validitas Pakar Butir Soal KPS

No Item	<i>Aiken's V</i>	Kategori
1	0,88	Sangat Tinggi
2	0,88	Sangat Tinggi
3	0,77	Tinggi
4	0,88	Sangat Tinggi
5	0,88	Sangat Tinggi
6	0,88	Sangat Tinggi
7	0,88	Sangat Tinggi
8	0,88	Sangat Tinggi
9	0,88	Sangat Tinggi
10	0,88	Sangat Tinggi
11	0,88	Sangat Tinggi
12	0,88	Sangat Tinggi
13	0,88	Sangat Tinggi
14	0,88	Sangat Tinggi
15	0,88	Sangat Tinggi
16	0,88	Sangat Tinggi

(Sumber: Analisis Data Primer Terolah, 2017)

Validasi lembar observasi keterampilan proses sains peserta didik, didapatkan tingkat validitas lembar observasi tersebut yang dikategorikan sebagai berikut:

Tabel 8. Uji Validitas Pakar Lembar Observasi KPS

No Item	<i>Aiken's V</i>	Kategori
1	0,88	Sangat Tinggi
2	0,88	Sangat Tinggi
3	0,88	Sangat Tinggi
4	0,88	Sangat Tinggi
5	0,88	Sangat Tinggi
6	0,88	Sangat Tinggi
7	0,88	Sangat Tinggi
8	0,88	Sangat Tinggi
9	0,88	Sangat Tinggi

(Sumber: Analisis Data Primer Terolah, 2017)

Uji validitas pakar mengenai LKPD, didapatkan validitas yang dikategorikan sebagai berikut:

Tabel 9. Uji Validitas Pakar Lembar Kerja Peserta Didik KPS

Aspek	No Item	<i>Aiken's V</i>	Kategori
-------	---------	------------------	----------

Petunjuk	1	0,88	Sangat Tinggi
	2	0,88	Sangat Tinggi
	3	0,88	Sangat Tinggi
Prosedur	1	0,88	Sangat Tinggi
	2	0,88	Sangat Tinggi
	3	0,88	Sangat Tinggi
Isi (<i>content</i>)	1	0,88	Sangat Tinggi
	2	0,88	Sangat Tinggi
	3	0,88	Sangat Tinggi
	4	0,88	Sangat Tinggi
	5	0,88	Sangat Tinggi
	6	0,88	Sangat Tinggi
Struktur dan Navigasi (<i>construct</i>)	1	0,88	Sangat Tinggi
	2	0,88	Sangat Tinggi
	3	0,88	Sangat Tinggi
Pertanyaan	1	0,88	Sangat Tinggi
	2	0,88	Sangat Tinggi
Bahasa	1	0,88	Sangat Tinggi
	2	0,88	Sangat Tinggi
	3	0,88	Sangat Tinggi
	4	0,88	Sangat Tinggi

(Sumber: Analisis Data Primer Terolah, 2017)

Uji validitas pakar mengenai RPP, didapatkan validitas dengan kategori sebagai berikut:

Tabel 10. Uji Validitas Pakar RPP KPS

Aspek	No Item	<i>Aiken's V</i>	Kategori
Isi (<i>Content</i>)	1	0,88	Sangat Tinggi
	2	0,88	Sangat Tinggi
	3	0,88	Sangat Tinggi
	4	0,88	Sangat Tinggi
	5	0,88	Sangat Tinggi
	6	0,88	Sangat Tinggi
	7	0,88	Sangat Tinggi
	8	0,88	Sangat Tinggi
	9	1	Sangat Tinggi
	10	1	Sangat Tinggi
	11	1	Sangat Tinggi
Struktur dan Navigasi (<i>construct</i>)	1	0,88	Sangat Tinggi
	2	0,88	Sangat Tinggi
	3	0,88	Sangat Tinggi
	4	0,88	Sangat Tinggi
	5	0,88	Sangat Tinggi
	6	0,88	Sangat Tinggi
	7	0,88	Sangat Tinggi
Tata Bahasa	1	0,88	Sangat Tinggi
	2	0,88	Sangat Tinggi
	3	0,88	Sangat Tinggi
Sumber Belajar	1	0,88	Sangat Tinggi

(Sumber: Analisis Data Primer Terolah, 2017)

Uji validitas pakar mengenai silabus, didapatkan validitas yang dikategorikan sebagai berikut:

Tabel 11. Uji Validitas Pakar Silabus KPS

Aspek	No Item	<i>Aiken's V</i>	Kategori
Isi (<i>Content</i>)	1	0,88	Sangat Tinggi
	2	0,88	Sangat Tinggi
	3	0,88	Sangat Tinggi
	4	0,88	Sangat Tinggi
	5	0,88	Sangat Tinggi
	6	1	Sangat Tinggi
	7	1	Sangat Tinggi
Struktur dan Navigasi (<i>construct</i>)	1	0,88	Sangat Tinggi
	2	0,88	Sangat Tinggi
	3	0,88	Sangat Tinggi
	4	0,88	Sangat Tinggi
	5	0,88	Sangat Tinggi
	6	0,88	Sangat Tinggi
	7	0,88	Sangat Tinggi
Tata Bahasa	1	0,88	Sangat Tinggi
	2	0,88	Sangat Tinggi
	3	0,88	Sangat Tinggi
Sumber Belajar	1	0,88	Sangat Tinggi

(Sumber: Analisis Data Primer Terolah, 2017)

b. Uji Coba Validitas Instrumen

Uji coba validitas instrumen yaitu pengujian instrumen langsung ke lapangan dalam hal ini di SMA Negeri 1 Cengal pada kelas XI IPA, dengan asumsi bahwa kelas tersebut sudah pernah mempelajari materi biologi tersebut ketika dikelas X. Instrumen yang di ujikan untuk penelitian ini adalah butir soal KPS (Keterampilan Proses Sains) dari pembahasan materi tentang *fungi*. Untuk mengukur validitas instrumen sesuai dengan:

Tabel 12. Interpretasi Validitas Instrumen

Nilai <i>r</i>	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, 2016)

Kaidah keputusannya : Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ berarti valid

Jika $r_{hitung} < r_{tabel}$ berarti tidak valid

Setelah diujicobakan butir soal KPS ke peserta didik, dilakukan perhitungan validitas instrumen dengan bantuan paket program SPSS *Versi 23* melihat dari korelasi *product moment pearson*. Maka, terdapat 15 soal yang valid dari 17 butir soal sebagai berikut:

Tabel 13. Hasil Validasi Butir Soal KPS

Validitas	Item Soal			
	Valid	Σ	Tidak valid	Σ
Tinggi	10, 11, 12, 14	4		
Sedang	3, 4, 5, 7, 8, 9, 13, 16, 17	9		
Rendah	1, 2,	2		
Sangat Rendah			6, 15	2
Jumlah		15		2

(Sumber: Analisis Data Primer Terolah, 2017)

c. Uji Coba Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas merupakan suatu ukuran yang menunjukkan sejauh mana hasil pengukuran tetap konsisten bila dilakukan pengukuran berulang terhadap gejala yang sama dengan alat pengukuran yang sama. Analisis reliabilitas dilakukan setelah uji validitas, analisis ini bertujuan untuk melihat reliabel atau tidak instrumen yang akan diberikan (Arikunto, 2016).

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

Tabel 14. Interpretasi Reliabilitas Instrumen

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 instrumen dihitung dengan bantuan paket program SPSS *Versi.23*, dilihat dari nilai *Cronbach's alpha*. Didapat hasil sebesar $r_{11} = 0,76$. Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ berarti instrumen tersebut dikatakan reliabilitas. Hal ini dapat dinyatakan memiliki reliabilitas yang tinggi dan selanjutnya dapat digunakan dalam penelitian.

2. Uji Persyaratan Analisis Penelitian

a. Analisis Data Tes Soal dan Lembar Observasi KPS

Data yang diperoleh melalui tes soal pilihan ganda dihitung untuk mencari skor yang melambangkan keterampilan proses sains peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil tes dianalisis untuk mengetahui skor akhir kemunculan ciri keterampilan proses sains peserta didik.

Observasi dilakukan oleh observer untuk mengamati dan menilai aktifitas peserta didik secara langsung saat proses pembelajaran berjalan. Data yang didapat melalui lembar observasi dihitung untuk mencari skor yang melambangkan keterampilan proses sains peserta didik yang nampak dan kemudian dideskripsikan indikator/deskriptor yang dominan atau yang sedikit nampak. Deskriptor aspek KPS dalam lembar observasi diberi skor 3, 2, dan 1. Rumus menghitung skor yang diperoleh dari tes dan hasil observasi dengan pengukuran menggunakan rumus sebagai berikut:

$$N = \frac{JS}{SM} \times 100\%$$

(Arikunto, 2016)

Keterangan: N = Nilai Akhir

JS = Jumlah Skor yang diperoleh

SM = Jumlah skor Maksimal

Kategori nilai keterampilan peserta didik didasarkan pada Permendikbud No 104 Tahun 2014 pasal 7 ayat 3 yang berbunyi, bahwa untuk kompetensi pengetahuan dan kompetensi keterampilan menggunakan rentang angka dan huruf 4,00 (A) – 1,00 (D) dengan rincian sebagai berikut:

Tabel 15. Kategori Penilaian Tes Soal dan Observasi KPS

Modus	Kategori	Keterampilan		Huruf
		Skala 0-100	Skala 1-4	
4,00	Sangat baik (SB)	95 - 100	3,85 – 4,00	A
		83,6 – 94,6	3,51 – 3,84	A-
		72,6 – 83,3	3,18 – 3,50	B+
3,00	Baik (B)	61,6 – 72,3	2,85 – 3,17	B
		50,3 – 61,3	2,51 – 2,84	B-
		39,3 - 50	2,18 – 2,50	C+
2,00	Cukup (C)	28,3 - 39	1,85 – 2,17	C
		17 - 28	1,51 – 1,84	C-
		6 – 16,6	1,18 – 1,50	D+
1,00	Kurang (K)	0 – 5,6	1,00 – 1,17	D

(Sumber: Permendikbud, 2014)

Dengan ketentuan rumus pengkonversian nya sebagai berikut:

$$M = (SP/SM) \times N+1$$

Keterangan:

M = Hasil Pengkonversian skala 1-4

NP = Skor Perolehan

SM = Skor Maksimal

N = Selisih rentang (1-4 = 3)

1 = Nilai keberangkatan dari skala 1-4

Setelah diperoleh nilai keterampilan proses sains maka skor skala penilaian 0-100 dikonversikan ke dalam penilaian skor rerata skala 1-4 agar sesuai dengan peraturan kurikulum 2013. Menurut Sugiyono (2015), dengan skala ini maka nilai variabel yang diukur dengan instrumen dapat dinyatakan dalam bentuk angka sehingga akan lebih akurat, efisien dan komunikatif.

b. Uji Normalitas Data

Menurut Sukardi (2013), uji normalitas bertujuan untuk mengetahui data yang diperoleh terdistribusi normal atau tidak normal. Uji normalitas data akan menggunakan statistik uji *Shapiro Wilk* dengan berbantuan program SPSS *versi 23*.

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 Data

Menurut Supardi (2013), uji homogenitas digunakan untuk mengetahui kesetaraan data atau kehomogenan data. Jika kedua kelompok mempunyai varians yang sama, maka kelompok tersebut dinyatakan homogen. Untuk uji homogenitas menggunakan program SPSS *versi 23* dilihat dari teknik uji *Levene's Test*. Jika nilai Signifikan $< 0,05$, maka dikatakan bahwa data tidak homogen. Jika nilai Signifikan $> 0,05$, maka dikatakan bahwa data homogen.

d. Uji Normalisasi *Gain*

Gain adalah selisih nilai tes awal dan tes akhir, *gain* menunjukkan peningkatan keterampilan proses sains peserta didik setelah dilakukan pembelajaran. *N-Gain* dianalisis uji normalitas, homogenitas, serta uji-t dengan bantuan program SPSS *versi 23*. Rumus yang digunakan untuk menghitung *gain* ternormalisasi adalah:

$$g = \frac{T_f - T_i}{S_i - T_i} \quad (\text{Arikunto, 2011})$$

Keterangan:

g = gain ternormalisasi

S_i = skor ideal

T_f = Skor *posttest*

T_i = skor *pretest*

Interpretasi terhadap nilai *gain* dinormalisasi yang ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 16. 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: Arikunto, 2011)

Setelah nilai rata-rata *gain* ternormalisasi untuk kedua kelompok diperoleh, maka selanjutnya dapat dibandingkan untuk melihat pengaruh model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM). 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.

e. Uji-t (Uji Hipotesis)

Pengujian hipotesis dalam penelitian ini digunakan uji *Independent Sample T-test* dengan bantuan program SPSS *versi 23*. 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. Uji-t ini akan membawa pada suatu kesimpulan diterima atau ditolaknya hipotesis. Pada uji-t ini, ada beberapa ketentuan yang dijadikan pedoman, yaitu jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ atau nilai signifikan $< 0,05$, maka H_0 ditolak, jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ atau nilai signifikan $> 0,05$, maka H_0 diterima (Gunawan, 2016).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Data Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Cengal selama bulan November 2017. Penelitian ini dilakukan dengan tiga tahap, yakni tahap pertama perencanaan merupakan tahap observasi sekolah dan konsultasi dengan guru mata pelajaran biologi mengenai perangkat pembelajaran serta penetapan jadwal penelitian. Tahap kedua pelaksanaan, merupakan tahap dimulainya penelitian pada kelas eksperimen dan kontrol masing-masing selama 4 kali pertemuan. Adapun pelaksanaan pada kedua kelas tersebut berbeda penerapan model pembelajaran yakni kelas eksperimen (XIPA 2) diterapkan model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM). Sedangkan di kelas kontrol (XIPA 1) diterapkan model pembelajaran yang biasa diterapkan di sekolah yaitu model *Cooperative Learning* tipe Diskusi kelompok. Alokasi waktu untuk 1 jam pelajaran adalah 45 menit, waktu yang digunakan dalam penelitian ini adalah 4 kali pertemuan setiap satu kelas, berarti 16 jam pelajaran untuk 2 kelas tersebut.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) terhadap keterampilan proses sains peserta didik dalam pembelajaran biologi materi *fungi* kelas X IPA. Penerapan Model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) berpengaruh atau tidak terhadap keterampilan proses

sains dapat dilihat dari rata-rata hasil tes KPS kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berikut ini data-data penelitian baik pengamatan dari penerapan model pembelajaran yang digunakan yang diperoleh selama penelitian di SMA Negeri 1 Cengal.

a. Data Hasil Tes Keterampilan Proses Sains

Data di bawah ini merupakan hasil *pretest* dan *posttest* keterampilan proses sains pada kelas eksperimen dan kontrol adalah sebagai berikut:

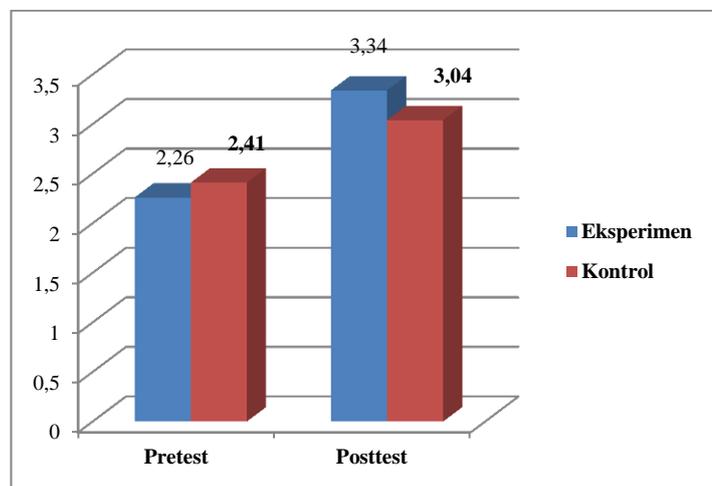
Tabel 17. Nilai *Pretest* dan *Posttest* Kelas Eksperimen dan Kontrol

No	Kelas	N	Nilai Keterampilan Proses Sains			Kategori		
			Nilai Terendah	Tes Nilai Tertinggi	Rata-Rata (%)			
1	Eksperimen (XIPA2)	31	<i>Pretest</i>	20	67	42	2,26	Cukup (C+)
			<i>Posttest</i>	47	100	78	3,34	Baik (B+)
2	Kontrol (XIPA1)	30	<i>Pretest</i>	27	67	47	2,41	Cukup (C+)
			<i>Posttest</i>	53	87	68	3,04	Baik (B)

(Sumber: Analisis Data Primer Terolah, 2017)

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari nilai keterampilan proses sains pada tabel di atas dapat diketahui bahwa kelas eksperimen mendapatkan nilai *pretest* lebih rendah dari kelas kontrol, jika dilihat dari nilai rata-rata dengan selisih sebesar 5 angka. Namun pada hasil nilai *posttest* kelas eksperimen mendapatkan perolehan rata-rata lebih besar dari kelas kontrol dengan selisih 10 angka, hal ini juga dapat dilihat dari nilai tertinggi yang diperoleh kelas eksperimen dari pencapaian peserta didik ada yang mendapat nilai 100 dan dikelas kontrol paling tinggi 87.

Hasil data rata-rata *pretest* dan *posttest* keterampilan proses sains yang didapatkan pada kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilihat pada diagram batang sebagai berikut:



Gambar 9. Skor Rata-rata Kelas Eksperimen dan Kontrol
(Sumber: Analisis Data Primer Terolah, 2017)

Butir *pretest* dan *posttest* keterampilan proses sains terdiri dari 15 soal pilihan ganda, berdasarkan aspek KPS. Berikut disajikan persentase KPS untuk tiap Aspek indikator pada kelas eksperimen dan kontrol sebagai berikut:

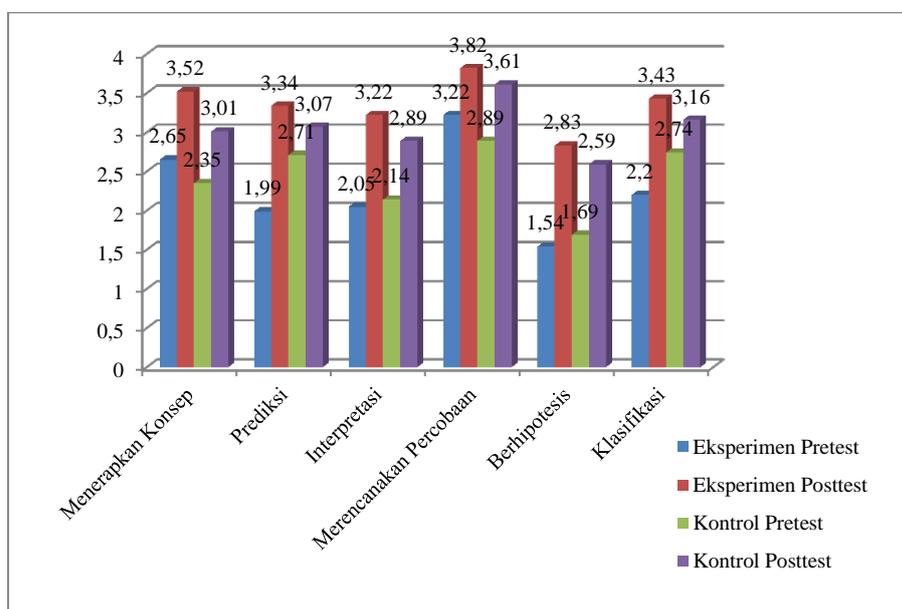
Tabel 18. Persentase KPS per Aspek pada *Pretest* dan *Posttest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

No	Aspek	Rata-rata Tes					
		Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol		
		Pretest	Posttest	Kategori	Pretest	Posttest	Kategori
1	Menerapkan Konsep	2,65	3,52	Sangat Baik (A-)	2,35	3,01	Baik (B)
2	Prediksi	1,99	3,34	Baik (B+)	2,71	3,07	Baik (B)
3	Interpretasi	2,05	3,22	Baik (B+)	2,14	2,89	Baik (B)
4	Merencanakan Percobaan	3,22	3,82	Sangat Baik (A-)	2,89	3,61	Sangat Baik (A-)
5	Berhipotesis	1,54	2,83	Baik (B-)	1,69	2,59	Baik (B-)
6	Klasifikasi	2,2	3,43	Baik (B+)	2,74	3,16	Baik (B)
	Total (%)	2,26	3,34	Baik (B+)	2,41	3,04	Baik (B)

(Sumber: Analisis Data Primer Terolah, 2017)

Dari keenam aspek keterampilan proses sains yang di uji pada tabel di atas, pada kelas eksperimen aspek merencanakan percobaan lebih tinggi dari pada aspek yang lain dengan kategori sangat baik sedangkan aspek berhipotesis mendapatkan nilai lebih rendah dari aspek yang lain namun masih dalam kategori baik (B-). Adapun aspek yang lainnya pada *posttest* memperoleh nilai dengan rata-rata 79,3 atau 3,37.

Persentase KPS peserta didik per aspek pada kelas eksperimen dan kelas kontrol pada tabel 18 di atas terlihat mengalami peningkatan pada ke-6 indikator keterampilan proses sains. Persentase tersebut dapat dilihat pada gambar 8 dalam bentuk diagram batang di bawah ini:



Gambar 10. Persentase Tes Keterampilan Proses Sains Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol (Sumber: Analisis Data Primer Terolah, 2017)

b. Data Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains

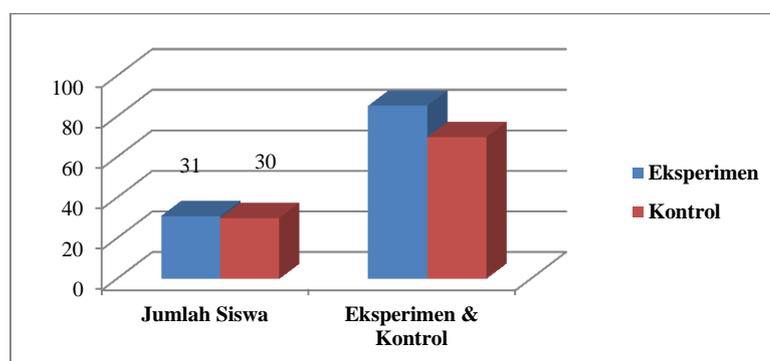
Berdasarkan hasil perhitungan lembar observasi keterampilan proses sains kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan menggunakan sistem 3 skala sebagai data dari aspek KPS yang dapat diamati langsung dari penelitian ini diperoleh data yang dapat dilihat dalam tabel berikut:

Tabel 19. Nilai Observasi KPS Kelas Eksperimen dan Kontrol

Data	Lembar Observasi	
	Eksperimen	Kontrol
Jumlah Peserta didik	31	30
Pertemuan ke 3 & 4	3,55	3,1
Kategori	Sangat Baik (A-)	Baik (B)

(Sumber: Analisis Data Primer Terolah, 2017)

Berdasarkan tabel di atas, uji keterampilan proses sains melalui lembar observasi menunjukkan bahwa dari hasil perolehan yang didapatkan kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol dengan nilai rata-rata sebesar 85 atau 3,55 dan kelas kontrol dengan nilai rata-rata 69 atau 3,1. Observasi dilaksanakan pada pertemuan ketiga dan empat yang dilaksanakan pada saat pembelajaran yang memunculkan aspek keterampilan proses sains peserta didik pada materi *fungi*. Dapat dilihat melalui diagram batang sebagai berikut:



Gambar 11. Persentase Observasi KPS Kelas Eksperimen dan Kontrol
(Sumber: Analisis Data Primer Terolah, 2017)

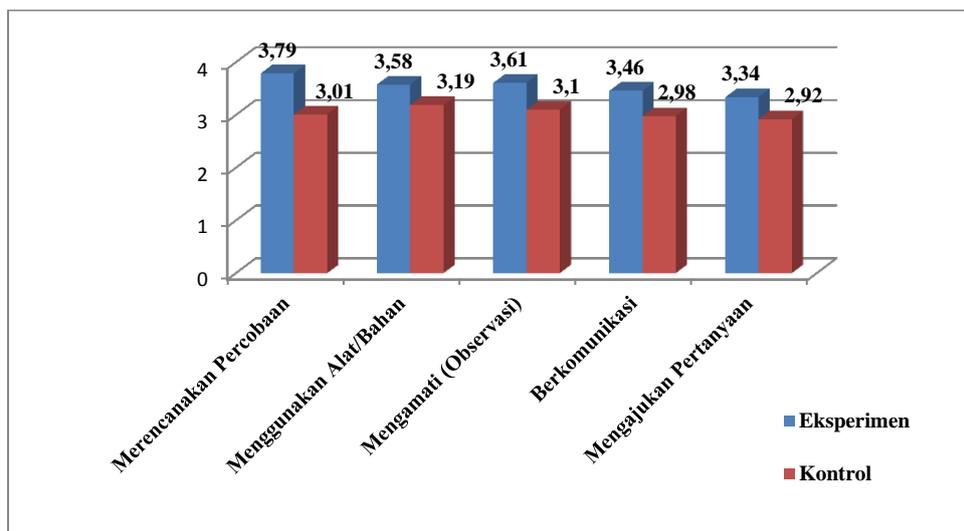
Peningkatan KPS juga dapat dilihat melalui hasil perhitungan persentase tiap-tiap aspek indikator observasi keterampilan proses sains peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol pada:

Tabel 20. Persentase Lembar Observasi KPS per Aspek

No	Aspek	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
		(%)	Kategori	(%)	Kategori
1	Merencanakan Percobaan	3,79	Sangat Baik (A-)	3,01	Baik (B)
2	Menggunakan Alat/Bahan	3,58	Sangat Baik (A-)	3,19	Baik (B+)
3	Mengamati (Observasi)	3,61	Sangat Baik (A-)	3,1	Baik (B)
4	Berkomunikasi	3,46	Sangat Baik (A-)	2,98	Baik (B)
5	Mengajukan Pertanyaan	3,34	Baik (B+)	2,92	Baik (B)
	Total (%)	3,55	Sangat Baik (A-)	3,1	Baik (B)

(Sumber: Analisis Data Primer Terolah, 2017)

Dari kelima aspek yang dimunculkan pada lembar observasi pada tabel di atas, aspek merencanakan percobaan pada kelas eksperimen memperoleh nilai lebih tinggi dari aspek lainnya sedangkan aspek mengajukan pertanyaan lebih rendah dari aspek lainnya. Adapun aspek-aspek yang lainnya memperoleh nilai rata-rata 85 atau 3,55. Perolehan nilai aspek keterampilan proses sains dari lembar observasi dapat dilihat pada diagram batang di bawah:



Gambar 12. Persentase Observasi KPS Per Aspek Pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol
(Sumber: Analisis Data Primer Terolah, 2017)

2. Hasil Uji Prasyarat

Sebelum menguji apakah terdapat perbedaan antara keterampilan proses sains peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol, data hasil penelitian perlu diuji persyaratan analisis. Uji persyaratan analisis yang dipakai adalah uji statistik yang meliputi, uji normalitas dan uji homogenitas. Teknik uji normalitas yang digunakan adalah teknik *Shapiro-Wilk*, sedangkan untuk uji homogenitas dengan teknik *Levene Stastic*.

Kedua uji persyaratan analisis data mengukur data *pretest* dan *posttest* keterampilan proses sains yang dilakukan dengan bantuan program *SPSS versi 23*. Berikut ini adalah hasil dari uji normalitas dan uji homogenitas data yang didapat dari *output SPSS* yang telah dipersingkat, yang dapat dilihat pada:

Tabel 21. Hasil Uji Prasyarat Analisis Statistik

Uji	Pada	Jenis Uji	Sig	Kesimpulan
a. Normalitas				
Eksperimen	Pretest	<i>Shapiro-Wilk</i>	,148 (>0,05)	Nilai berdistribusi normal
	Posttest		,413 (>0,05)	Nilai berdistribusi normal
Kontrol	Pretest	<i>Shapiro-Wilk</i>	,161 (>0,05)	Nilai berdistribusi normal
	Posttest		,064 (>0,05)	Nilai berdistribusi normal
b. Homogenitas				
Eksperimen & Kontrol	Pretest	<i>Levene's Test</i>	,732 (>0,05)	Nilai homogen
	Posttest		,279 (>0,05)	Nilai homogen

(Sumber: Analisis Data Primer Terolah, 2017)

Berdasarkan tabel di atas dapat disimpulkan bahwa hasil uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk* semua kelas menunjukkan nilai *pretest* dan *posttest* keterampilan proses sains berdistribusi normal karena taraf signifikansi lebih besar dari 0,05. Uji homogenitas menggunakan *Levene's Test* semua kelas menunjukkan nilai *pretest* dan *posttest* keterampilan proses sains dikatakan homogen karena taraf signifikansi lebih besar dari 0,05.

3. Pengujian Hipotesis (Uji-t)

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui adanya pengaruh model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) terhadap keterampilan proses sains peserta didik dengan mengetahui ada atau tidaknya perbedaan rata-rata antara dua kelompok sampel yang tidak berhubungan. Uji ini dilakukan setelah melalui tahap normalitas dan homogenitas. Berdasarkan hasil yang diperoleh bahwa kedua kelas sampel terdistribusi normal dan homogen. Selanjutnya untuk menguji hipotesis yakni menggunakan uji *Independent Sample T-test* dengan bantuan program SPSS versi 23. Adapun hasil yang didapatkan dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 22. Hasil *Posttest* KPS dengan Uji-t (*Independent sample T-test*)

t-hitung	Sig	Keputusan	Kesimpulan
3,724 (>2,001)	0,000 (<0,05)	H ₀ ditolak	Memiliki rata-rata perbedaan

(Sumber: Analisis Data Primer Terolah, 2017)

Dari hasil perhitungan antara *posttest* kelas eksperimen dan kontrol diperoleh $t_{hitung} = 3,724$ dengan derajat kebebasan (dk) sebesar $(61-2 = 59)$, maka diperoleh t_{tabel} pada taraf signifikansi 0,05 (5%) sebesar 2,001. Jadi jika dilihat melalui t-hitung dapat simpulkan bahwa t-hitung lebih besar dari t-tabel, jika dilihat dari signifikansi melalui pengelolaan dengan

bantuan program SPSS versi 23 hasilnya juga menunjukkan bahwa nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05. Berdasarkan ketentuan yang berlaku, hal ini menunjukkan bahwa dari hipotesis yang diajukan dapat dibuktikan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima, yang artinya model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) memiliki pengaruh terhadap keterampilan proses sains peserta didik.

4. Hasil N-Gain

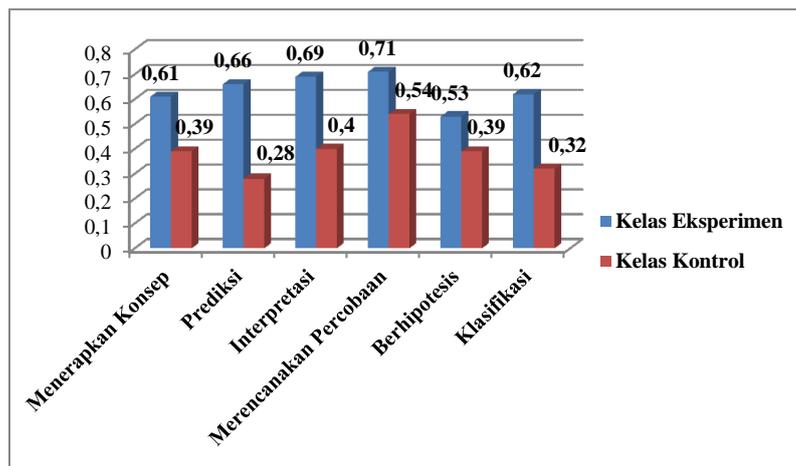
Peningkatan keterampilan proses sains kedua kelas juga dapat dilihat dari hasil N-Gain kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sebagai berikut:

Tabel 23. N-Gain Skor Rata-Rata per Aspek KPS

No	Indikator	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
		N-Gain	Kategori	N-Gain	Kategori
1	Menerapkan Konsep	0,61	Sedang	0,39	Sedang
2	Prediksi	0,66	Sedang	0,28	Rendah
3	Interpretasi	0,69	Sedang	0,4	Sedang
4	Merencanakan Percobaan	0,71	Tinggi	0,54	Sedang
5	Berhipotesis	0,53	Sedang	0,39	Sedang
6	Klasifikasi	0,62	Sedang	0,32	Sedang
Total		0,63	Sedang	0,39	Sedang

(Sumber: Analisis Data Primer Terolah, 2017)

Berdasarkan tabel di atas, peningkatan dari pengaruh model pembelajaran yang diterapkan untuk melihat kemunculan aspek keterampilan proses sains pada kelas eksperimen dengan menggunakan rumus *normalisasi gain* menunjukkan bahwa aspek merencanakan percobaan mengalami peningkatan yang lebih tinggi dari aspek lainnya dan aspek berhipotesis mendapat nilai lebih rendah dari yang lainnya.



Gambar 13. Skor Rata-Rata N-Gain
(Sumber: Analisis Data Primer Terolah, 2017)

Diperjelas dengan diagram batang, dapat dilihat N-Gain total kelas eksperimen adalah 0,63 yang berarti masuk dalam kategori sedang dan dapat dilihat N-Gain total kelas kontrol adalah 0,39 yang berarti masuk dalam kategori sedang juga, namun jika dibandingkan dengan nilai yang diperoleh dalam penghitungan angka gain memperlihatkan bahwa peningkatan kelas eksperimen jauh lebih tinggi dari kelas kontrol.

B. Pembahasan

Data yang diperoleh selama penelitian adalah bahwa kelas eksperimen yang diberlakukan dengan model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) pada materi *fungi* mengalami peningkatan keterampilan proses sains yang lebih baik. Pernyataan ini didasarkan pada perolehan rata-rata nilai *pretest* kelompok eksperimen yang sebelumnya memperoleh nilai rata-rata lebih rendah dari kelompok kontrol yaitu dengan nilai sebesar 2,26 yang dikategorikan cukup (C+), sedangkan kelompok kontrol juga memperoleh nilai sebesar 2,41 dengan kategori cukup (C+). Pada *pretest* ini kelas kontrol memperoleh nilai rata-rata tertinggi, sesuai dengan observasi awal pada

penentuan sampel yang dilihat dari nilai ulangan harian peserta didik, bahwa kelas (X IPA 1) rata-rata mendapatkan nilai lebih tinggi dari kelas (X IPA 2). Setelah dilaksanakan model pembelajaran STM dan kelas kontrol dengan model yang biasa diterapkan di sekolah, rata-rata nilai hasil *posttest* meningkat dan mendapatkan perolehan nilai lebih besar dari kelas kontrol yaitu sebesar 3,34 dengan kategori Baik (B+) dan kelas kontrol 3,04 dengan kategori Baik (B) saja. Sehingga model STM ini dapat dikatakan mampu meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik.

Kategori yang diatur oleh Permendikbud No 104 tahun 2014, sebagai pedoman penilaian pengetahuan dan keterampilan yang dikonversikan menggunakan skala 1-4. Walaupun dari modulusnya sama, namun nilai yang didapat bisa dibedakan dari satu kategori tersebut dengan tanda (+) atau (-) yang artinya bahwa nilai yang diperoleh berada pada batas maksimal atau minimal. Selain itu keterampilan proses sains juga dilihat dari hasil observasi dengan rata-rata nilai yang diperoleh pada kelas eksperimen sebesar 3,55 (Sangat Baik) dan kelas kontrol memperoleh nilai sebesar 3,1 (Baik). Sehingga, dari rata-rata nilai tersebut menunjukkan bahwa pelaksanaan model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) pada kelas eksperimen ini mampu meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik menjadi lebih baik.

Sesuai dengan penelitian Majas (2016), menunjukkan hasil yang signifikan setelah menggunakan model STM. Hasil penelitian menunjukkan, bahwa para peserta didik yang menggunakan model STM memiliki keterampilan proses sains dan respon yang lebih baik dalam pembelajaran dari

pada peserta didik yang berada di kelas kendali. Sejalan dengan ini menurut Yager (1992), karena pada dasarnya model pembelajaran STM memiliki karakteristik penekanan pada keterampilan proses, dimana peserta didik dapat menggunakannya dalam memecahkan masalah mereka melalui isu-isu sains dalam kehidupan sehari-hari yang disampaikan oleh guru. Sehingga peserta didik terlibat secara aktif dalam mencari informasi yaitu salah satunya dengan menggunakan sumber daya setempat. Sehingga adanya keterlibatan secara aktif, dapat memperluas pengalaman belajar sains yang didapatkan peserta didik.

Analisa data yang menunjukkan bahwa model STM dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik dapat pula dilihat hasil perhitungan dengan uji *normalisasi gain*. Rata-rata *N-gain* pada kelas eksperimen adalah 0,63 (kategori sedang), dan pada kelas kontrol adalah 0,39 (kategori sedang) juga. Berdasarkan kategori yang dikemukakan oleh Hake (1998), bahwa nilai yang diperoleh antara 0,30-0,70 dikategorikan sedang, sedangkan nilai antara 0-0,30 dikategorikan rendah. Namun jika dilihat dari perhitungan angka dari nilai yang didapatkan dalam *normalisasi gain* ini bahwa kelas eksperimen lebih besar dengan selisih sebesar 0,25. Besarnya selisih *normalisasi gain* menunjukkan tingginya peningkatan keterampilan proses sains peserta didik setelah menggunakan model STM. Sebagaimana yang telah dikemukakan oleh Poedjiadi (2010), bahwa kelebihan model STM diantaranya dapat mengangkat kelompok siswa yang berprestasi rendah lebih baik, karena lebih menarik dan lebih mudah dicerna dibanding dengan konsep-konsep yang abstrak. Dengan model STM, peserta didik dapat terlibat aktif dalam proses memperoleh

pengalaman belajar secara langsung sehingga dapat lebih memahami tujuan belajar yang harus dipenuhi dari materi yang sedang dipelajari, yang terbukti dengan adanya peningkatan yang dilihat dari nilai *normalisasi gain* pada keterampilan proses sains peserta didik. Hal ini sejalan dengan penelitian Bakar *dkk* (2006), yang menyatakan bahwa siswa yang mengalami pembelajaran dengan Sains Teknologi Masyarakat lebih baik dibandingkan siswa dengan pembelajaran konvensional dalam hal pemahaman siswa mengenai proses ilmiah, kemampuan siswa untuk menerapkan konsep ilmiah yang berkaitan dengan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Keterampilan proses sains *menerapkan konsep* diperoleh rata-rata nilai *pretest* sebesar 2,65 dan mengalami kenaikan pada *posttest* sebesar 3,52. Peningkatan nilai ini berada pada kategori Sangat Baik (A-). Perkembangan keterampilan proses sains pada aspek menerapkan konsep ini juga dilihat dari selisih nilai *N-Gain* yakni 0,61 termasuk dalam kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa setelah peserta didik melaksanakan tahapan aplikasi konsep dengan melakukan percobaan membuat tempe dan tape, mereka dapat memaknai konsep-konsep pada materi *fungi* yang telah dipelajarinya dan dapat menggunakan konsep itu untuk bekal keterampilan di sekolah dan dapat dikembangkan juga di dimasyarakat. Dalam model pembelajaran STM pada tahap aplikasi konsep oleh Poedjiadi (2010), bahwa siswa dilibatkan secara aktif untuk mengaplikasikan konsep yang telah terbentuk dalam menganalisis isu atau masalah yang telah dikemukakan. Sehingga dengan adanya pengalaman yang didapat dari mengaplikasikan konsep tersebut sangat

mendukung pengembangan keterampilan proses peserta didik dalam menerapkan konsep lebih tinggi.

Keterampilan proses sains *prediksi*, diperoleh nilai *pretest* sebesar 1,99 kategori Cukup (C) dan mengalami kenaikan rata-rata nilai *posttest* sebesar 3,34 diperoleh termasuk kategori Baik (B+). Jika dilihat dari nilai peningkatan dari aspek prediksi melalui penghitungan dengan rumus *normalisasi gain* selisih nilai sebesar 0,66 yang termasuk dalam kategori sedang. Dikemukakan oleh Tek, *dkk* (2012), bahwa memprediksi adalah menyatakan suatu hasil dari peristiwa masa depan berdasarkan sebelumnya. Pada awalnya peserta didik belum terampil dalam memperkirakan sesuatu dengan tepat dalam keterampilan memprediksi, selain itu keterampilan proses sains di kelas X IPA ini memang sebelumnya dalam proses belajar mengajar di kelas tidak menekankan pada keterampilan proses seperti aspek prediksi ini belum tersentuh dalam pola berpikir peserta didik. Namun pada tes akhir atau *posttest*, aspek prediksi mengalami peningkatan yang termasuk dalam kategori baik. Proses pembelajaran dengan model STM membawa peserta didik membentuk keterampilan memprediksi dengan baik melalui pola-pola dari hasil pengamatan mereka sehingga dapat mengemukakan peristiwa yang akan terjadi kedepannya dari keadaan sebelumnya. Seperti yang dikemukakan oleh Salamah (2014), bahwa siswa dilibatkan secara aktif untuk membentuk konsep melalui konstruksi pengetahuannya sendiri berdasarkan hasil observasi, eksperimen, dan diskusi. Sehingga pada tahapan ini peserta didik dapat menemukan gambaran dari pola yang sudah ada untuk memprediksi sesuatu,

akan melatih keterampilan proses prediksi peserta didik berkembang dengan baik.

Keterampilan proses sains *interpretasi*, diperoleh rata-rata nilai *pretest* sebesar 2,05 dan mengalami kenaikan nilai rata-rata *posttest* menjadi sebesar 3,22. Pada tes akhir kenaikan nilai rata-rata berada pada kategori Baik (B+). Jika dilihat dari selisih *N-Gain*, peningkatan yang diperoleh dengan selisih sebesar 0,69 dengan kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa ada gradasi kemampuan menginterpretasi yang meningkat dalam menyimpulkan atau juga menafsirkan dari suatu pola dan data yang didapatkan dalam proses belajar pada materi *fungi* dengan model pembelajaran STM. Dengan melakukan observasi langsung ke lapangan lalu kegiatannya diterapkan dalam pembelajaran di sekolah dalam tahap aplikasi konsep akan memperkuat interpretasi atau penafsiran peserta didik dalam menghubungkan menemukan pola dalam suatu pengamatan sehingga dapat menyimpulkan data dari pengamatan tersebut. Seperti yang dikemukakan oleh Poedjiadi (2010), bahwa kegiatan mengunjungi dan mengobservasi keadaan diluar kelas itu bertujuan untuk mengaitkan antara konsep-konsep atau teori yang dibahas di kelas dengan keadaan nyata yang ada dilapangan. Hal ini juga sejalan dengan penelitian oleh Rannikmae (2010), juga menunjukkan bahwa mengaitkan pengajaran pada masyarakat memainkan satu peran positif di dalam menumbuhkan sikap siswa. Siswa pada kelas STM lebih memperoleh pemikiran yang kreatif dan keterampilan membuat keputusan.

Keterampilan proses sains *merencanakan percobaan*, diperoleh rata-rata nilai *pretest* sebesar 3,22 dikategorikan termasuk dalam kategori Baik (B+) dan

nilai *posttest* didapatkan sebesar 3,82 dengan kategori sangat tinggi. Selisih peningkatan nilai nya dapat dilihat dari nilai normalisasi *gain* dengan nilai sebesar 0,71 yang termasuk dalam kategori tinggi. Pencapaian aspek merencanakan percobaan ini cukup memuaskan dari aspek yang lainnya. Pada aspek ini, terlihat dari skor tes yang diperoleh hampir seluruh peserta didik yang dapat menjawab soal dengan benar. Hal ini terlihat bahwa dari pengetahuan awal peserta didik sebagian besar sudah dapat menentukan alat atau bahan yang digunakan, dan dapat menentukan langkah awal perencanaan percobaan dengan baik. Perolehan nilai yang bagus oleh setiap peserta didik pada aspek ini juga dibantu oleh Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) sehingga mereka dapat menyusun rencana percobaan dengan baik. Pada saat dilapangan melalui tahapan pendahuluan dan aplikasi konsep dalam model pembelajaran STM, peserta didik ditugaskan untuk mengobservasi atau mencari informasi konsep *fungi* di dalam kehidupan sehari-hari di masyarakat yaitu mengunjungi tempat pembuatan olahan makanan dari *fungi* berupa tempe. Adanya kegiatan yang ditugaskan ini memperluas pengalaman peserta didik dalam membentuk keterampilan proses sains pada aspek merencanakan percobaan, karena pada tahap ini peserta didik dapat lebih mudah mengetahui dan memahami langkah-langkah percobaan serta alat atau bahan yang akan digunakan ketika melihat dan mengalami langsung di lapangan. Tidak hanya aspek merencanakan percobaan, termasuk aspek-aspek keterampilan proses sains yang lainnya seperti aspek yang dapat dimunculkan yaitu seperti menggunakan alat atau bahan, mengamati, menerapkan konsep dan lainnya dapat dipelajari pada tahap ini. Seperti yang dikemukakan oleh Amirshokoohi (2016), bahwa sains

teknologi masyarakat mengintegrasikan konsep dan pengalaman siswa sebelumnya dan mempromosikan keterlibatan aktif siswa dalam pembelajaran mereka sendiri. Artinya dengan keterlibatan langsung di lapangan peserta didik dapat belajar dari isu yang ditemukan sebagai pengalaman lalu kemudian pengalaman itu dapat dihubungkan kepada konsep yang dipelajarinya dengan menemukan dan menyusun pengetahuannya sehingga peserta didik kelas X SMA Negeri 1 Cengal ini dapat menyusun rencana percobaannya dengan baik.

Perolehan nilai akhir (*posttest*) antara kelas kontrol dan eksperimen. Pada proses penelitian ini, kelas kontrol juga mengalami peningkatan dengan nilai sebesar 3,61 dan kelas eksperimen sebesar 3,82. Kelas eksperimen dengan model STM dan kelas kontrol menggunakan model *cooperative learning* dengan diskusi kelompok, dari hasil yang didapat bahwa model pembelajaran yang diterapkan pada kelompok kontrol juga dapat meningkatkan keterampilan proses, hal tersebut karena model ini juga memiliki kriteria dengan keterlibatan interaksi bersama dalam memperoleh informasi sehingga konsep yang dipelajari dapat di kerjakan bersama sehingga peserta kelas kontrol dapat merencanakan percobaan dengan baik. Namun jika dianalisis dari besarnya perolehan nilai, maka kelompok eksperimen memiliki nilai yang lebih baik, hal ini karena menurut Rusmasyah dan Irhasyuarna (2003), Sains Teknologi Masyarakat dalam pembelajaran menyajikan sains dengan mempergunakan masalah-masalah dari dunia nyata yang mencakup penerapan sains dan teknologi. Keunggulan model STM ini dalam menggali informasi fokus awal lebih ke pengalaman nyata atau konkret sedangkan diskusi kelompok lebih menitikberatkan pada pemahaman konsep secara abstrak. Oleh karena itu

model STM dirasa lebih efektif untuk dijadikan acuan dalam meningkatkan aspek keterampilan merencanakan percobaan.

Keterampilan proses sains *berhipotesis*, diperoleh rata-rata nilai *pretest* sebesar 1,54 dan mengalami peningkatan nilai *posttest* sebesar 2,83 dengan kategori Baik (B-). Nilai *pretest* yang diperoleh pada aspek berhipotesis ini dikategorikan Cukup (C-). Pada tes awal, peserta didik belum memiliki keterampilan dalam mengajukan dugaan-dugaan untuk menguji kebenaran percobaan membuat tempe dan tape dalam konsep *fungi*. Peserta didik belum terbiasa mengajukan hipotesis karena pembelajaran sebelumnya tidak menekankan pada pengembangan keterampilan proses sains namun hanya berfokus kepada hasil belajar, selain itu bentuk pembelajaran sebelumnya masih bersifat konseptual bukan kontekstual. Sehingga proses pembelajaran masih belum maksimal dan belum dapat dimengerti oleh semua peserta didik. Setelah melalui model pembelajaran STM, peningkatan nilai persentase aspek berhipotesis menjadi kategori sedang. Pada nilai *N-Gain* diperoleh sebesar 0,53 yang selisih peningkatannya termasuk dalam kategori sedang. Rendahnya nilai yang diperoleh dibandingkan dengan aspek keterampilan proses sains yang lain, juga karena peserta didik belum begitu terampil dalam mengajukan dugaan dengan tepat selain itu memang bobot tes yang sukar menurut peserta didik dapat dilihat dari beberapa orang yang dapat menjawab tes dengan benar sehingga peserta didik perlu harus lebih banyak berlatih untuk mengembangkan keterampilan proses sains berhipotesis nya agar lebih baik. Dalam penelitian Ayani (2013), juga menyatakan bahwa pada aspek observasi mendapat rata-rata nilai yang terbesar, sedangkan rata-rata terkecil diperoleh

rata-rata hasil belajar aspek hipotesis. Akan tetapi secara keseluruhan model STM sudah berhasil meningkatkan persentase nilai keterampilan proses berhipotesis dengan kategori Baik (B).

Keterampilan proses sains *klasifikasi*, diperoleh nilai rata-rata *pretest* sebesar 2,2 dan mengalami peningkatan nilai *posttest* sebesar 3,43. Peningkatan ini berada pada kategori Baik (B+). Hasil normalisasi *gain* didapatkan nilai sebesar 0,62 yang termasuk dalam kategori sedang. Adanya peningkatan keterampilan mengklasifikasikan ini menunjukkan bahwa setelah dilakukan model pembelajaran STM, kemampuan peserta didik dalam membedakan, mengelompokkan dan menghubungkan hasil pengamatan menjadi lebih efektif. Menurut Maradona (2013), untuk bisa mengklasifikasikan diperlukan kecermatan mengamati. Oleh karena itu, peserta didik perlu meningkatkan keterampilan mengamati sehingga secara tidak langsung dapat mengembangkan keterampilan proses sains dasar lainnya juga.

Hasil penelitian dari beberapa aspek keterampilan proses sains pada tabel 18 dari persentase KPS nilai yang paling menonjol yaitu pada aspek merencanakan percobaan sedangkan nilai yang paling rendah diantara aspek lainnya adalah keterampilan berhipotesis. Berdasarkan analisis di lapangan pada aspek merencanakan percobaan, peserta lebih mudah mengerti karena dari awal mereka sudah dilibatkan pada hal yang sebenarnya di lapangan dalam hal ini kelompok dibimbing oleh peneliti ke tempat pembuatan olahan jamur yaitu tempat membuat tempe. Di lapangan ini mereka dapat memperoleh informasi langsung dari pengelola terkait alat dan bahan serta prosedur pembuatannya, lalu kemudian pengalaman ini dibawa ke dalam konsep yang dipelajarinya di

sekolah maka peserta lebih mudah dan meningkatkan pengetahuan bagaimana merencanakan percobaan sehingga perolehan nilai peserta lebih tinggi. Sedangkan keterampilan berhipotesis tingkat keterampilan berpikir harus lebih tinggi dalam memperkirakan suatu objek permasalahan atau percobaan, sehingga peserta perlu memiliki gambaran sebelumnya sebagai penghubung kebenaran hipotesis nya. Oleh karena itu pada aspek ini peserta membutuhkan penekanan latihan lebih banyak dalam menyelesaikan persoalan dengan hipotesis nya, selain itu aspek hipotesis ini lebih ke pada cara memutuskan pemikirannya yang bersifat verbal sehingga agak sulit untuk di pahami sedangkan aspek merencanakan percobaan dapat di lihat secara langsung bagaimana mereka memilih alat dan cara mengerjakannya.

Hasil observasi keterampilan proses sains peserta didik menunjukkan persentase hasil observasi yang tidak jauh berbeda dari hasil tes pilihan ganda (*posttest*). Rata-rata nilai yang diperoleh yaitu sebesar 3,55, nilai yang didapat dari observasi atau pengamatan langsung ini termasuk dalam kategori tinggi. ada lima aspek yang dinilai oleh observer yaitu, merencanakan percobaan, menggunakan alat dan bahan, mengamati, berkomunikasi, dan mengajukan pertanyaan.



Gambar 14. Kegiatan Langkah Awal Peserta Didik

Keterampilan proses sains *merencanakan percobaan* memperoleh rata-rata nilai sebesar 3,79. Nilai yang diperoleh pada aspek merencanakan percobaan ini pada lembar observasi mendapatkan perolehan paling tinggi dari aspek yang lainnya, begitu juga jika dilihat dari hasil *posttest* mendapatkan nilai yang cukup memuaskan. Seperti yang kita lihat dari kegiatan pada gambar di atas, peserta didik memahami bahwa kebersihan itu merupakan faktor penting dalam menentukan kualitas percobaan membuat tempe dan tape agar mendapatkan hasil yang baik adalah dengan memperhatikan kebersihan alat dan bahan dengan mencucinya terlebih dahulu sampai bersih, selain itu hampir semua peserta didik sudah terampil memilih bahan yang bagus tidak keriput. Hal ini menunjukkan bahwa setelah mengikuti proses pembelajaran model STM, peserta didik dapat memiliki keterampilan yang lebih baik dalam menentukan langkah awal percobaan, dan menentukan alat dan bahan percobaan.



Gambar 15. Peserta Didik Menggunakan Alat dan Bahan

Keterampilan proses sains *menggunakan alat atau bahan*, memperoleh nilai sebesar 3,58. Sebagian besar peserta didik sudah dapat menggunakan alat atau bahan dengan baik dan benar, sudah mengetahui alasan mengapa

menggunakan alat dan bahan, dan bagaimana memakai alat dan bahan, walaupun masih ada beberapa peserta didik yang masih belum terbiasa menggunakan alat atau bahan dengan baik. Seperti pada gambar di atas, kelompok sedang berbagi tugas dan bergantian meragi kedelai dan singkong, pada kegiatan sebelumnya peserta didik juga memanaskan daun pisang agar tidak ada bakteri mengontaminasi, setelah peragian melakukan pembungkusan, dan melobangi bungkus untuk yang bungkus tempe. Artinya peserta didik sudah mengetahui alasan mengapa menggunakan alat dan bahan tersebut. Sejalan dengan itu Poedjiadi (2010), mengemukakan bahwa kelebihan dari model STM salah satunya siswa dapat memiliki kreativitas yang lebih tinggi, kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan lebih besar.



Gambar 16. Peserta Didik Melakukan Peragian

Keterampilan proses sains *mengamati (Observasi)*, memperoleh rata-rata nilai sebesar 3,61. Jika dilihat dari nilai yang didapatkan menunjukkan bahwa pada aspek ini peserta didik sudah terbiasa menggunakan sebanyak mungkin alat inderanya untuk melakukan suatu pengamatan dan juga mampu menggunakan fakta yang relevan dan memadai dari hasil pengamatan. Keterampilan mengamati menuntut setiap peserta didik untuk mampu mengamati gejala yang terjadi pada objek yang diamati. Menurut Maradona

(2013), bahwa mengamati merupakan tanggapan kita terhadap objek dan peristiwa, sehingga dengan mengamati kita dapat mengumpulkan data tentang tanggapan-tanggapan tersebut. Seperti pada gambar di atas, peserta didik sedang menggunakan indera mata dan peraba untuk memastikan kapan kondisi yang tepat untuk menaburkan ragi pada bahan kedelai dan singkong yang baru selesai diangkat dari proses perebusan, karena bagian dari tahap ini juga merupakan tahap yang juga sangat menentukan dalam keadaan seperti apa jamur itu dapat tumbuh dan berkembang di atas media kedelai dan singkong. Bahwa dalam proses peragian, media tidak boleh dalam keadaan panas dan juga tidak boleh dingin.



Gambar 17. Peserta Didik Mengkomunikasikan Hasil Percobaan

Keterampilan proses sains *berkomunikasi* melalui observasi, memperoleh nilai Rata-rata nilai sebesar dikategorikan 3,46. keterampilan proses berkomunikasi secara keseluruhan sudah dapat dikatakan baik. Peserta didik sudah mampu membaca, menyajikan data dan mendiskusikan bagaimana menggunakan informasi yang didapat dari hasil percobaannya. Menurut Helena (2013), bahwa kegiatan mengkomunikasikan dapat berkembang dengan baik pada diri peserta didik apabila mereka melakukan aktifitas seperti berdiskusi, bertanya dan melaporkan dalam bentuk lisan, tulisan, gambar dan penampilan.

Seperti pada gambar di atas, peserta didik ditugaskan untuk mempresentasikan hasil percobaan melalui lembar kerja peserta didik dan mendiskusikan hasil percobaan melalui tanya jawab. Hal itu akan membantu mereka untuk siap berbicara dan membagikan gagasan mereka dengan topik yang dibahas. Dengan adanya kelompok, mereka dapat berbagi ide untuk menyampaikan gagasan kelompok sehingga pada sesi ini akan melatih keterampilan berbicara sehingga dapat lebih percaya diri dihadapan kelompok yang lain. Dan pada tahapan ini yaitu tahap pematangan konsep (dalam model STM) guru meluruskan dan memberi penguatan dari topik yang dibahas oleh peserta didik agar tidak terjadi miskonsepsi.



Gambar 18. Peserta Didik Mengajukan Pertanyaan

Keterampilan proses sains *mengajukan pertanyaan*, memperoleh rata-rata nilai sebesar 3,34 dikategorikan Baik (B+). Dari beberapa aspek yang dimunculkan keterampilan proses mengajukan pertanyaan ini lebih rendah dari aspek lainnya. Hal ini karena masih ada peserta yang kurang aktif atau kurang terlibat dalam proses pembelajaran. Beberapa peserta didik memang ada yang belum bisa untuk mengajukan pertanyaan karena masih merasa malu dengan teman-teman kelasnya dan juga belum terampil mencari atau membuat sebuah pertanyaan untuk mengajukan pertanyaan.. Selain itu juga peran guru yang masih kurang maksimal. Menurut Alpusari *dkk* (2015), dibutuhkan peran guru

dalam menstimulasi siswa untuk dapat mengembangkan rasa ingin tahu siswa. Keingintahuan siswa juga bisa dikembangkan melalui penerapan strategi pembelajaran yang tepat, meliputi model, pendekatan, metode, dan media pembelajaran. Dengan menstimulasi rasa ingin tahu peserta didik dapat membuat mereka mengajukan pertanyaan, dan model pembelajaran STM merupakan salah satu model pembelajaran yang menerapkan rasa ingin tahu peserta didik dengan mengajukan isu atau masalah yang ada dalam kehidupan sehari-hari di masyarakat yang dapat dialami peserta didik. Sehingga secara keseluruhan model pembelajaran STM, dapat meningkatkan keterampilan mengajukan pertanyaan peserta didik sudah cukup baik.

Analisis dari hasil rata-rata nilai yang diperoleh pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, sama-sama mengalami peningkatan dari nilai awal. Hal ini menunjukkan di dalam proses belajar mengajar dikelas kontrol juga berpengaruh terhadap peningkatan perkembangan keterampilan proses sains yang dapat dilihat dari rata-rata perolehan dengan kategori Baik (B). Hal ini dikarenakan metode diskusi yang diberikan pada kelas kontrol dapat mengajak siswa untuk mencari hubungan antara dua ide, objek atau hal-hal serupa yang sedang dibahas dan di diskusi dalam kelompok. Hal ini sejalan dengan pendapat Trianto (2007), siswa akan lebih mudah memahami konsep-konsep apabila mereka dapat saling berdiskusi dengan temannya. Selama proses pembelajaran ada beberapa kelemahan yang dapat dianalisa dengan model konvensional ini. Pertama, jika ditinjau dari materi, materi *fungi* adalah mata pelajaran yang memiliki banyak konsep-konsep abstrak. Sehingga keadaan

yang dapat dilihat peserta didik menjadi mudah bosan karena terlalu lama berdiskusi tentang sesuatu yang tidak bisa mereka temukan langsung.

Materi *fungi* atau jamur merupakan materi biologi yang dapat ditemui dalam kehidupan sehari-hari karena berhubungan dengan manusia secara langsung dan nyata, sumber belajar tersebut dapat ditemui disekeliling kita seperti pada kayu yang lapuk, pada nasi basi, roti bahkan sudah sejak lama jenis jamur yang dapat dimanfaatkan sebagai tambahan lauk pauk salah satunya jamur yang digunakan dalam proses fermentasi tempe. Namun dalam kegiatan proses pembelajaran hal ini belum diperhatikan sebagai langkah pembelajaran yang efektif. Proses pembelajaran hanya berfokus pada teks bukan kontekstual sehingga hanya menjadi materi pembelajaran abstrak pada akhirnya peserta didik tidak dapat mengembangkan keterampilan proses sains yang ia miliki. Model pembelajaran sains teknologi masyarakat merupakan model pembelajaran yang kontekstual dan berdasarkan pada pengalaman dalam kehidupan di dalam masyarakat baik itu berupa isu atau masalah yang ada dimasyarakat tersebut dapat menjadi sumber belajar dengan kemungkinan besar dapat dipecahkan dari masalah yang di pelajari. Oleh karena itu materi *fungi* akan lebih efektif jika penerapannya dengan model pembelajaran STM selain itu tujuan untuk mengembangkan keterampilan proses sains juga dapat dilaksanakan.

Kekhasan model pembelajaran STM yang tidak dimiliki oleh model pembelajaran di kelas kontrol yaitu pada tahap pendahuluan guru membangun pengetahuan awal siswa dalam proses belajar dengan pengalaman langsung di lapangan sehingga peserta didik dapat lebih mudah memahami konsep dan

tujuan belajar yang akan di capai. Selain itu peserta didik menjadi lebih bersemangat dalam belajar ketika dibimbing mengobservasi hal yang ia ketahui, sehingga konsep yang akan dipelajari dikelas dapat berkaitan dengan pengalaman yang ia dapatkan. Model STM juga dapat mengangkat keterampilan proses sains sebagai model alternatif di sekolah-sekolah yang minim sarana laboratorium, karena model tersebut pada kegiatannya umumnya lebih sering kelengkapan dan alat-alat dan bahan yang digunakan juga masih sederhana yang biasanya dari masyarakat dan bisa ditemukan di sekitar lingkungan sekolah. Namun pada penelitian yang telah dilaksanakan ini, tidak terlepas dari adanya faktor-faktor lain juga yang mempengaruhi dan tidak bisa untuk dihindari. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi hasil penelitian baik yang berasal dari dalam dan dari luar diri peserta didik. Faktor dari dalam diri peserta didik seperti tingkat kecerdasannya yang berbeda-beda, selain itu guru sebelumnya memang belum menekankan pengembangan keterampilan proses sains dalam proses belajar mengajarnya karena pembelajarannya lebih ke tekstual dan memang guru lebih banyak menggunakan buku sebagai sumber belajar. Selain itu juga peneliti tidak bisa memperhatikan semua peserta didik sehingga ada beberapa dari mereka yang kurang mendapat pengajaran yang maksimal. Kemampuan peneliti dalam menyampaikan materi masih agak sulit diterima karena belum berpengalaman mengajar. Serta keterbatasan waktu, kondisi dilapangan yang tidak bisa kita prediksi.

Secara umum, pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik. Hal ini ditunjukkan dari hampir keseluruhan tiap tahapan

model pembelajaran ini memunculkan KPS peserta didik. Sesuai dengan yang dikemukakan oleh Poedjiadi (2010), bahwa tujuan model pembelajaran STM ialah untuk membentuk individu yang memiliki literasi sains dan teknologi serta memiliki kepedulian terhadap masalah masyarakat dan lingkungannya. Termasuk juga penekanan pada perkembangan keterampilan proses sains.

Pelaksanaan model pembelajaran STM, pada langkah pertama yaitu tahap *pendahuluan (invitasi/eksplorasi)*. Sebelumnya peserta didik dikelompokkan secara heterogen dengan jumlah anggota 5-6 orang, lalu peneliti mengungkapkan sebuah isu dari materi yang dipelajari berkaitan dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini dilakukan untuk melatih peserta didik mencari jawaban dari isu tersebut atas peristiwa yang ia ketahui. Sejalan dengan ini Salamah (2014), mengungkapkan bahwa dengan adanya isu yang dikemukakan, diharapkan peserta didik dapat memusatkan perhatiannya pada pembelajaran untuk dapat mengaitkan peristiwa yang diketahui dengan materi yang dibahas, sehingga tampak adanya kesinambungan pengetahuan, karena diawali dengan hal-hal yang diketahui peserta didik.



Gambar 19. Kegiatan Mengunjungi Lokasi Pembuatan Tempe

Guru membimbing peserta didik melakukan kegiatan mengunjungi dan mengobservasi lokasi pengolahan *fungi*. Hal ini bertujuan untuk mengaitkan antara konsep-konsep yang akan dibahas di kelas dengan keadaan dilapangan.

Selain itu peserta didik dapat menggali informasi bagaimana cara pengelolaan tempe yang merupakan olahan makanan yang diproduksi melalui bantuan *fungi*. Penempatan siswa pada posisi sentral dalam pembelajaran memberi ruang pada pemanfaatan pengetahuan awal yang dimiliki oleh siswa dan informasi dari berbagai macam sumber belajar dalam mengkonstruksi pengetahuannya dalam pembelajaran. Menurut Citrawathi (2003), pembelajaran dengan Sains Teknologi Masyarakat sangat memperhatikan penempatan siswa pada posisi sentral dalam keseluruhan program pembelajaran bahkan memberi kesempatan siswa sebagai pengambil keputusan.



Gambar 20. Kegiatan Mengamati Macam-macam *Fungi*

Pada tahapan *pembentukan konsep*, dalam tahap ini peneliti membimbing peserta didik untuk mengamati berbagai macam jenis jamur atau *fungi* yang ditemui disekitar lingkungan sekolah. Kemudian peserta didik melihat dan membaca sumber buku yang ada untuk mencari perbedaan *fungi* tersebut dan mengelompokkannya. Pada tahapan ini peserta didik mempelajari konsep *fungi* melalui pengamatan pada preparat segar yaitu jamur yang mereka temukan di sekitar sekolah seperti jamur kayu dan jamur tempe, peserta didik mempelajari sifat-sifat jamur, membedakan jenis jamur makroskopik dan mikroskopik, dan kemudian mengklasifikasikan jamur dibantu dengan buku

panduan dari sekolah disesuaikan dengan ciri-ciri dan sifat *fungi* yang ada dibuku.



Gambar 21. Kegiatan Membuat Olahan Makanan dari *Fungi*

Pada tahap *aplikasi konsep*, peneliti mengarahkan peserta didik untuk melakukan percobaan membuat makanan yang berasal dari olahan jamur atau *fungi* yaitu membuat tempe dan tape. Masing-masing kelompok melakukan percobaan membuat tempe dan tape. Dalam kegiatan ini dapat dilihat aspek keterampilan proses sains yang muncul pada saat kegiatan berlangsung seperti aspek merencanakan percobaan, menggunakan alat atau bahan, dan mengamati dapat diobservasi pada kegiatan ini. Selain itu dengan adanya percobaan langsung yang dilakukan oleh peserta didik membuat produk olahan dari jamur membuat mereka termotivasi dan antusias dalam melaksanakan percobaan sehingga meningkatkan keinginan dan minat peserta didik lebih tinggi. Hal ini sejalan dengan pendapat Slameto (2003), motivasi yang kuat sangat diperlukan dalam belajar karena dapat lebih mendorong siswa agar dapat belajar dengan baik, dengan berpikir dan memusatkan perhatian, merencanakan dan melaksanakan kegiatan yang menunjang belajar.



Gambar 22. Peserta Didik Mempresentasikan Hasil Percobaan

Pada tahap *pemantapan konsep*, merupakan tahapan dimana peneliti membimbing kelompok untuk mengkomunikasikan hasil percobaannya atau mempresentasikan hasil pengamatannya di depan kelompok lainnya secara bergantian tiap kelompok. Selanjutnya setelah presentasi, kelompok lainnya diberikan kesempatan untuk mengajukan pertanyaan tentang apa, mengapa, dan bagaimana hasil percobaan tersebut. Dari kegiatan di atas dapat dilihat aspek keterampilan proses sains yang muncul yaitu peserta didik sedang berdiskusi berkomunikasi dan mengajukan pertanyaan. Guru meluruskan kesalahan dan pemahaman serta memberikan penguatan pada materi yang sedang dipelajari dan siswa mendengarkan penjelasan guru serta mengoreksi pemahaman yang salah untuk memberi penguatan apabila terjadi miskonsepsi selama kegiatan belajar. Peneliti juga memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengajukan pertanyaan kepada peneliti tentang apa yang belum mereka pahami. Menurut Kassiavera (2014), bahwa konsep-konsep kunci yang ditekankan pada akhir pembelajaran memiliki retensi lebih lama dibanding jika tidak dimantapkan oleh guru pada akhir pelajaran.



Gambar 23. Peserta Didik Mengisi Tes Soal KPS

Tahap yang terakhir yakni *Evaluasi* atau penilaian, pada tahap ini peneliti membagikan tes soal keterampilan proses sains yang sudah pernah di ujikan sebelum kegiatan proses belajar mengajar terjadi. Peserta didik menjawab tes soal KPS berdasarkan apa yang telah ia ketahui dan pelajari selama proses belajar mengajar. Pada tahapan ini, merupakan tahapan penyelesaian dalam mengevaluasi keterampilan peserta didik sejauh mana hasil yang mereka peroleh dengan mengikuti proses pembelajaran dengan model STM dalam menjawab aspek yang belum dapat diamati oleh peneliti yaitu aspek menerapkan konsep, prediksi, interpretasi, merencanakan percobaan, berhipotesis, dan klasifikasi. Setiap tahapan kegiatan mulai dari langkah awal model STM ini hingga akhir sudah memunculkan aspek-aspek keterampilan proses sains dalam proses belajarnya.

Kekurangan model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) yaitu bahwa guru harus memerlukan waktu yang relatif banyak dalam pelaksanaannya, selain itu guru dituntut membuat persiapan yang matang dalam merencanakan pembelajaran dengan model STM ini, akan tetapi hasil belajar yang dicapai tentunya sebanding dengan waktu yang digunakan. Pengetahuan baru akan melekat lebih lama apabila peserta didik dilibatkan secara langsung dalam proses. Adapun faktor-faktor dalam model STM yang mendukung

keterampilan proses sains peserta didik yaitu menurut Poedjiadi (2010), yaitu tidak hanya pengembangan keterampilan intelektual namun emosional dan spiritual juga, dapat mengangkat kelompok yang berprestasi rendah menjadi lebih baik karena menarik dan mudah dicerna dibanding dengan konsep-konsep yang abstrak.

Berdasarkan analisis data yang sebelumnya telah melalui tahap uji normalitas dan homogenitas dengan hasil bahwa data penelitian ini berdistribusi normal dan homogen, sehingga barulah dapat dilakukan pengujian hipotesis dengan menggunakan uji-t (*Independen sample T-tes*). Berdasarkan hasil pengujian hipotesis yang telah dilakukan dengan membandingkan nilai *posttest* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh nilai t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} yaitu $3,724 > 2,001$ atau signifikansi $0,000 < 0,05$, berarti model pembelajaran yang digunakan mempunyai perbedaan rata-rata dari kedua sampel, yang berarti dinyatakan bahwa terdapat perbedaan KPS peserta didik dengan menggunakan model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) dengan model *Cooperative* (tipe diskusi kelompok). Dengan demikian, hipotesis dalam penelitian ini H_a dapat diterima dan H_0 ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model STM memiliki pengaruh terhadap keterampilan proses sains peserta didik pada materi *fungi* di kelas X IPA SMA Negeri 1 Cengal Kabupaten OKI.

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian pada uji hipotesis data dari butir soal dan lembar observasi keterampilan proses sains menunjukkan bahwa nilai $Sig = 0,000 < 0,05$. Sedangkan nilai $t_{hitung} = 3,724 > t_{tabel} = 2,001$. Dan dilihat dari hasil *N-gain* pada kelas kontrol sebesar 0,39, kelas eksperimen sebesar 0,63. Nilai dari lembar observasi pada kelas eksperimen diperoleh sebesar 3,55 dan kelas kontrol 3,1. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penerapan model Sains Teknologi Masyarakat (STM) berpengaruh terhadap peningkatan keterampilan proses sains peserta didik pada materi *fungi* di kelas X SMA Negeri 1 Cengal Kabupaten OKI.

B. Saran

Berdasarkan analisis bahasan dalam penelitian ini, ada beberapa saran untuk peneliti selanjutnya, diantaranya sebagai berikut:

1. Model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat juga dapat diterapkan pada materi Biologi lainnya seperti pada materi Bioteknologi, karena pada model pembelajaran ini memiliki langkah yang efektif untuk mencapai tujuan belajar pada materi tersebut.
2. Agar lebih fokus dalam menganalisis hasil penelitian, lebih baik beberapa indikator saja yang di ambil dengan menentukan aspek yang sesuai dan berkaitan dengan model serta materi yang akan diteliti.

3. Sebaiknya pada penelitian aspek berhipotesis dan mengajukan pertanyaan, agar dapat lebih diperhatikan dalam memunculkan keterampilan proses sains nya agar lebih baik.
4. Diharapkan pada penelitian selanjutnya dapat dimunculkan variabel sikap ilmiah, motivasi, minat belajar atau keterampilan berpikir kreatif dengan model Sains Teknologi Masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Abosedo, A., and Nna, P.J. 2012. Creativity Skills And Processes For Addiction Using Chemical Teaching Demonstration Approach. *Journal of Science and Technology ARPN*. Vol.2. ISSN: 2225-7217.
- Afandi., Junanto, T., dan Afriani, R. 2016. Implementasi Digital-Age Literacy Dalam Pendidikan Abad 21 di Indonesia. *Jurnal Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains*.
- Agustini, D., Subagia, I.W., dan Suardana. 2013. Pengaruh Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) Terhadap Penguasaan Materi Dan Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa Pada Mata Pelajaran IPA Di Mts Negeri Patas. *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*. Volume 3. Tahun 2013.
- Akcay, B., and Akcay, H. 2015. Effectiveness of Science Technology Society (STS) Instruction on Student Understanding of The Nature of Science and Attitudes Toward Science. *International Journal of Education in Mathematics Science and Technology (IJEMST)*. Vol.3. No.1. Hal.37-45. ISSN: 2147-611X.
- Alpusari, M. dan Putra, R.A. 2015. The Application of Cooperative Learning Think pair Share (TPS) Model to Increase the Process Science Skills in Class IV Elementry School Number 81 Pekanbaru City. *International Journal of Science and Research (IJSR)*. Vol. 4 No. 4. ISSN (Online) 2319-7064.
- Amaniyah, F. 2015. *Pengaruh Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Konsep Archaeobacteria dan Eubacteria di SMA Negeri 8 Kota Tangerang Selatan*. (Skripsi). Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.
- Amirshokoohi, A. 2016. Impact of STS Issue Oriented Instruction on Pre-Service Elementary Teachers' Views and Perceptions of Science Technology and Society. *International Journal of Environmental and Science Education*. ISSN: 1306-3065.
- Arikunto, S. 2011. *Manajemen Penelitian*. Jakarta : Rineka Cipta.
- . 2016. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Arimadona, S. 2016. Implementasi Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Biologi. *Prosiding Seminar Nasional Biologi Edukasi*.
- Asnawi, M., Sumardi, H, S., dan Mochamad, B, H. 2013. Karakteristik Tape Ubi Kayu (Manihot Utilissima) Melalui Proses Pematangan dengan Penggunaan

- Pengontrol Suhu. *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*. Vol. 1. No. 2. Tahun. 2013.
- Astuti, A., Suratsih, dan Paidi. 2016. Analisis Keterampilan Proses Sains Pada Lembar Kegiatan Siswa (LKS) Biologi Kelas X Di Kecamatan Wonosobo Yang Dikembangkan Berdasarkan Kurikulum 2013. *Jurnal Pendidikan Biologi*. Vol 5. No 8. Tahun 2016.
- Astuti, Y.K. 2016. Literasi Sains Dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal*. Vol.VII. No.3B. ISSN: 1693-7945.
- Autieri, S.M., Aidin, A., and Mahsa, K. 2016. The Science Technology Society Framework for Achieving Scientific Literacy: An Overview of The Existing Literature. *European Journal of Science and Mathematics Education*. Vol 4. No.1. Hal.75-89.
- Ayani, Ria, Y.G., dan Kartimi. 2013. Penerapan Pendekatan Keterampilan Proses Sains dalam Pengajaran Biologi untuk Mengetahui Hasil Belajar Siswa pada Pokok Bahasan Ekosistem Kelas VII di SMPN 1 Talun. *Jurnal Scientiae Educatia*. Volume 2. Edisi 1.
- Aydogdu, B. 2015. The Investigation of Science Process Skills of Science Teachers in Terms of Some Variables. *Educational Research and Reviews*. 10 (5). 582-594.
- Bakar, E. *et. al.* 2006. Preservice Science Teachers Beliefs About Science Technology And Their Implication In Society. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. Vol 2. No. 3.
- Campbell, N. A., dan Reece, J. B. 2010. *Biologi Edisi 8 Jilid 3*. Jakarta: Erlangga.
- Desstya, A. 2015. Keterampilan Proses Sains dan Pembelajaran IPA Di Sekolah Dasar. *Jurnal Profesi Pendidikan Dasar Universitas Muhammadiyah Surakarta*. Vol. 2. No. 2. ISSN: 2406-8012.
- Diena, I.A., Nur, K dan Susilowati. 2016. Pengembangan Butir Soal Tes untuk Mengukur Ketercapaian Science Process Skill Peserta Didik SMP Kelas VII Pokok Bahasan Kalor dan Perpindahannya. Yogyakarta: *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*.
- Engkoswara dan Komariah, A. 2012. *Administrasi Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Fitriani, E. 2017. *Pengaruh Model Inquiry Learning Berbasis Assesment Kinerja Terhadap Keterampilan Proses Sains Pada Materi Sistem Peredaran Darah Peserta Didik Kelas XI Di SMA N 8 Bandar Lampung*. (Skripsi). Lampung: IAIN Raden Intan.

- Gusfarenie, D. 2013. Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM). *Jurnal Edu-Bio*. Vol.4.
- Gunawan, I. 2016. *Pengantar Statistik Inferensial*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Hake, R.R. 1998. Interactive Engagement Versusu Traditional Methods: A six-thousand-student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses. *American Journal of Physics*. Vol. 66 No.1.
- Hasan, I. 2011. *Pokok-pokok Materi Statistik 1*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Hasyimi, M. 2010. *Mikrobiologi dan Parasitologi*. Jakarta: CV. Trans Info Media.
- Helena. 2013. Penggunaan Metode Eksperimen Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Pembelajaran IPA Siswa Kelas IV SD. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*. Vol. 6. No. 4.
- Irianto, K. 2006. *Mikrobiologi Menguak Dunia Mikroorganisme Jilid I*. Bandung: CV. Yrama Widya.
- Ismail, F. 2016. *Statistika untuk Penelitian Pendidikan dan Ilmu-Ilmu Sosial*. Palembang: Karya Sukses Mandiri (SKM).
- Jack, G.U. 2013. The Influence of Identified Student and School Variables on Student Science Process Skill Acquisition. *Journal of Education and Practice*. No. 4 (5): Hal.16-22.
- Kassiavera, S. 2014. *Penerapan Model Sains Teknologi Masyarakat (STM) Untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa Pada Konsep Bunyi Kelas VIII 4 SMPN 3 Kota Bengkulu*. (Skripsi). Bengkulu: Universitas Bengkulu.
- Kemendikbud. 2015. Panduan Penilaian untuk Sekolah Menengah Atas. Jakarta: Kemendikbud Badan Penelitian dan Pengembangan.
- Ketutardika. 2012. *Makalah Tentang Jamur*. Website://<http://ketutardika.com/2012/03/makalah-tentang-jamur>. Pdf.
- Lepiyanto, A. 2013. Analisis Keterampilan Proses Sains Pada Pembelajaran Berbasis Praktikum. Jakarta: *Jurnal Pendidikan Biologi*. ISSN 2442-9805.
- Majas, N. 2016. *Pengaruh Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) Terhadap Keterampilan Proses Sains Pada Materi Termokimia Siswa Kelas XI SMAN 1 Simpang Kiri*. (Skripsi). Banda Aceh: Universitas Negeri Ar-Raniry.
- Maradona. 2013. Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI IPA SMA Islam Samarinda Pada Pokok Bahasan Hidrolisis Melalui Metode

Eksperimen. *Journal Prosiding Seminar Nasional Kimia 2013*. ISB: 978-602-19421-0-9.

Muhammad, H. 2017. *Panduan Penilaian Oleh Pendidik dan Satuan Pendidikan untuk Sekolah Menengah Atas*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah dan Menengah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

Mukminan. 2014. Tantangan Pendidikan Abad 21. *Makalah Seminar Nasional Teknologi Pendidikan*. Universitas Negeri Surabaya.

Mutlu, A., and Burcin, A.S. 2016. Impact of Virtual Chemistry Laboratory Instruction on Pre-Service Science Teachers' Scientific Process Skills. *Journal EDP Science*. DOI: 10.1051.

Novrizal, F. 2010. *Pengaruh Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat Terhadap Peningkatan Penguasaan Konsep Fisika Pada Konsep Usaha dan Energi*. (Skripsi). Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.

Nugraheni, L.S. 2012. *Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Learning Cycle 5E Terhadap Keterampilan proses Sains Biologi Siswa Kelas X SMA Al-Islam 1 Surakarta* (Skripsi). Surakarta: Universitas Sebelas Maret.

Nugroho, A.W. 2013. *Peningkatan Keterampilan Proses Sains Melalui Kegiatan Laboratorium Disertai Strategi Catatan Terbimbing (Guided Note Taking) Pada Siswa Kelas VIII E SMP Negeri 7 Surakarta Tahun Pelajaran 2010/2011*. (Skripsi). Surakarta: Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret.

OECD. 2015. *Programme Internationale For Student Assesment (PISA) 2015*. Website: www.oecd.org/pisa.

Ongowo, R.O., and Francis, C.I. 2013. Science Process Skills in The Kenya Certificate of Secondary Education Biology Practical Examinations. *Journal Scientific Research*. Vol.4. No.11. 713-717.

Pelczar, M.J., dan Chan. 1986. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jakarta: UI-Press.

_____. 2013. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jakarta: UI-Press.

Permendikbud. 2014. *Penilaian Hasil Belajar Oleh Pendidik Pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah*. Jakarta: Permendikbud.

Poedjiadi, A. 2010. *Sains Teknologi Masyarakat*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Pratama, A.A., Sudirman dan Nely, A. 2014. Studi Keterampilan Proses Sains Pada Pembelajaran Fisika Materi Getaran dan Gelombang di Kelas VIII

SMP Negeri 18 Palembang. *Jurnal Pendidikan Fisika*. Vol.7. No.1 ISSN: 137-144.

Putra, S.R. 2013. *Desain Belajar Mengajar Kreatif Berbasis Sains*. Jogjakarta: Diva Press.

Quthb, S. 2007. *Tafsir Fi Zhilalil Qur'an Jilid 12*. Jakarta: Gema Insani.

Rahmasiwi, A., Santosari, S., dan Sari, D.P. 2014. Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa dalam Pembelajaran Biologi Melalui Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri di Kelas XI MIA 9 (ICT) SMA Negeri 1 Karanganyar Tahun Pelajaran 2014/2015. *Jurnal Pendidikan Biologi FKIP UNS*: Surakarta.

Rannikmae, M. *et. al.* 2010. Popularity and Relevance of Science Education Literacy Using a Context based Approach. *Science Education International*. Vol 21. No.2.

Rofiqoh, W.E.Y., dan Nana, K.T.M. 2015. Pengaruh Praktikum Jamur Berbasis Keterampilan Proses Sains Terhadap Hasil Belajar Biologi Materi Jamur. *Unnes Journal of Biology Education*. Hal 9-15.

Rustaman, N., Soendjojo, D., Suroso, A.Y., Yusnani, A., Ruchji, S., Diana, R., Mimin, N. 2005. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Malang: UM Press.

Rusmansyah dan Irhasyuarna, Y. 2003. Implementasi Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat (STM) dalam Pembelajaran Kimia di SMU Negeri Kota Banjarmasin. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*. No. 040.

Salamah, B. 2014. *Penerapan Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar IPA Siswa Kelas IV MI Ma'arif Jekeling Kulon Progo Tahun Pelajaran 2013/2014*. (Skripsi) Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.

Sangadji, E.M., dan Sopiah. 2010. *Metodologi Penelitian*. Yogyakarta: CV. Andi.

Sariono. 2014. Kurikulum 2013 Kurikulum Generasi Emas. *E-Jurnal Dinas Pendidikan Kota Surabaya*. Volume 3. ISSN: 2337-3253.

Septiawan, K.I., Ni, A., dan Wawan, S. 2014. Penerapan Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) Berbantuan Media Audio Visual untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA pada Siswa Kelas V Semester Ganjil di SD Negeri 2 Sudaji, Kecamatan Sawan, Kabupaten Buleleng Tahun Pelajaran 2013/2014. *Jurnal Mimbar PGSD Universitas Pendidikan Ganesha*. Vol.2. No.1.

Sitompul, L dan Susiana, N. 2015. Implementasi Model Sains Teknologi Masyarakat untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Kelas XI IPA Pada

Pelajaran Biologi. *Jurnal Seminar Nasional*. FKIP Universitas Muhammadiyah Malang.

Slameto. (2003). *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.

Smarabawa, I., Arnyana., Igan, S. 2013. Pengaruh Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat terhadap Pemahaman Konsep Biologi dan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMA. *E-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi IPA*. Vol 3.

Sona, D., Wayan, D., dan Herawati, S. 2016. Pemberdayaan Keterampilan Proses Sains Melalui Pogil (Process Oriented Guided Inquiry Learning). *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA Pascasarjana UM*. Vol. 1. ISBN: 978-602-9286-21-2.

Subandi. 2010. *Mikrobiologi*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya offset

Sudjana. 2005. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.

Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, R&D)*. Bandung: Alfabeta.

_____. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan. (Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, R&D)*. Bandung: Alfabeta.

_____. 2015. *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods)*. Bandung: Alfabeta.

Sulistiyowati, E., Retno, A., dan Das, S. 2004. *Studi Pengaruh Lama Fermentasi Tempe Kedelai Terhadap Aktivitas Tripsin*. Nomor Kontrak: 1762/J.35/PL/2004. Yogyakarta: UNY.

Sumarsih, S. 2003. *Diktat Kuliah Mikrobiologi Dasar*. Yogyakarta: Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian UPN Veteran.

Supardi, U.S. 2013. *Aplikasi Statistika dalam Penelitian Konsep Statistika yang Lebih Komprehensif Edisi Revisi*. Jakarta Selatan: PT. Prima Ufuk Semesta.

Suryani, N., dan Agung, L. 2012. *Strategi Belajar Mengajar*. Yogyakarta: Ombak.

Sutrisna, M., Tegeh, I.M., dan Suarni, N.K. 2017. Pengaruh Model Pembelajaran STM (Sains Teknologi Masyarakat) Terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Kelas V. *E-Journal PGSD*. Vol 7. No.1. Tahun 2017.

Sukardi. 2013. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: PT Bumi Aksara.

- Tauhidah, D., dan Suciati. 2015. Perbandingan Peningkatan Keterampilan Proses Sains Dan Kemampuan Kognitif Siswa Pada Penerapan Model Guided Inquiry Laboratory. *Jurnal Seminar Nasional Pendidikan*.
- Tek, O.E., Wong, Y.T., and Sophia, M.Y. 2012. Malaysian-Based Science Process Skills Inventory: Development Validation and Utilisation. *Current Research in Malaysia*. Vol.1. No.1. 125-149.
- Trianto. (2007). *Model Pembelajaran Terpadu dala Teori dan Praktek*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Utami, N.A dan Muhammad, J.S. 2014. Upaya Peningkatan Aktivitas dan Kreativitas Siswa Kelas VIIC Pada Materi Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan Melalui Inquiri Terbimbing di MTs N 2 Yogyakarta Tahun Ajaran 2013/2014. Yogyakarta: *Jurnal Pendidikan*. Vol. 1, No.1, Hal.133-135. ISSN: 2407-1269.
- Wahyuningsih, S., Kurniawan, E.S., dan Ashari. 2015. Penerapan Model Pembelajaran Quantum Teaching Guna Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Siswa Kelas X SMA Negerii 4 Purworejo Tahun Pelajaran 2014/2015. *Jurnal Radiasi*. Vol.7. No.1.
- Wati, I. K., Karyanto, P., dan Santosa, S. 2014. Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas X SMA Negeri 3 Boyolali Tahun Pelajaran 2012/2013. *Jurnal Bioedukasi*. Volume 7. No1. Tahun 2014. Hal 21-25. ISSN: 1693-2654.
- Wijaya, E.Y., Sudjimat, D.A. dan Nyoto, A. 2016. Transformasi Pendidikan Abad 21 Sebagai Tuntutan Pengembangan Sumber Daya Manusia Di Era Global. *Jurnal: Universitas Negeri Malang*. Volume 1. ISSN 2528-259X.
- Yager, R. E. 1992. *The Status of Science - Technology - Society Reform Efforts around the World*. International Council of Assoclations for Science Education. Icase Yearbook.
- Yudhayanti, D., Widha, S., dan Sajidan. 2015. Pembelajaran Biologi Dengan Model Sains Teknologi Masyarakat Ditinjau Dari Sikap Ilmiah dan Kreativitas. *Jurnal Inkuiri*. Vol 4. Hal 16-25. ISSN: 2252-7893.

LAMPIRAN

SILABUS MATA PELAJARAN BIOLOGI
MATERI FUNGI

Satuan Pendidikan : SMA
Kelas : X

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

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Media, Alat, Bahan
3.7 Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan jamur berdasarkan ciri-ciri, cara reproduksi, dan mengaitkan peranannya dalam kehidupan 4.7 Menyajikan laporan	<i>Fungi</i> /Jamur <ul style="list-style-type: none"> • Ciri-ciri kelompok jamur: morfologi, cara memperoleh nutrisi, reproduksi • Pengelompokkan jamur • Peran jamur dalam bidang ekologi, ekonomi, kesehatan, dan pengembangan 	<p>Tahap Pendahuluan (<i>Invitasi</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan kunjungan ke tempat pembuatan olahan jamur (Tempe/tape) <p>Tahap Pembentukan Konsep</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengamati dan membandingkan morfologi jenis jamur makroskopik dan mikroskopik 	<p>Jenis Tagihan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hasil olahan dari jamur berupa tempe dan tape • LKPD • <i>Pretest</i> dan <i>posttes</i> <p>Instrumen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tes tertulis soal pilihan ganda 	2 Minggu x 8 JP	<ul style="list-style-type: none"> • Preparat Jamur Segar • Buku Biologi untuk kelas X, internet, dan buku lain yang relevan • LKPD Pembuatan Tempe dan

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Media, Alat, Bahan
<p>hasil penelusuran informasi tentang keanekaragaman jamur dan peranannya dalam keseimbangan lingkungan</p>	<p>iptek</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Membedakan ciri-ciri, cara memperoleh nutrisi, dan reproduksi morfologi jenis jamur makroskopis dan mikroskopis • Mengklasifikasikan golongan jamur <p>Tahap Aplikasi Konsep</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan percobaan fermentasi makanan dengan jamur (ragi) <p>Tahap Pemantapan Konsep</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengamati dan membandingkan jamur pada tempe dan tape • Mengelompokkan golongan jamur pada tempe dan tape berdasarkan ciri-ciri yang ditemukan • Menyimpulkan tentang karakteristik jamur dan mengaitkan peran jamur dalam kehidupan • <i>Merefleksi</i>, meluruskan kesalahan pemahaman, memberikan penguatan peserta 	<p>aspek keterampilan proses sains</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lembar observasi keterampilan proses sains 		<p>Tape</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kedelai dan singkong • Ragi tempe dan tape • Peralatan membuat tempe dan tape

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Media, Alat, Bahan
		<p>didik</p> <p>Tahap Penilaian</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mempresentasikan dan mengumpulkan hasil percobaan membuat tempe dan tape • LKPD • <i>Posttest</i> 			

Cengal, November 2017

Mengetahui,
Kepala SMA Negeri 1 Cengal

H. Rosianto, S.Pd. M.Si.

Guru Mata Pelajaran Biologi

Mahasiswa Peneliti

Umi Kalsum, S.Km

Yogi Alexander

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) (EKSPERIMEN)

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 1 Cengal
Identitas Mata Pelajaran : Biologi
Kelas/Semester : X/1
Materi Pokok : *Fungi*
Alokasi Waktu : 8 x 45 menit (4 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, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.6 Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan jamur berdasarkan ciri-ciri dan cara reproduksinya melalui pengamatan secara teliti dan sistematis	3.6.1 Menerapkan konsep ciri-ciri hidup jamur dari fermentasi tape dan tempe
	3.6.2 Merencanakan langkah-langkah percobaan membuat tempe
	3.6.3 Membuat hipotesis dari variasi bungkus pengemasan tempe yang berbeda
	3.6.4 Memprediksikan pertumbuhan jamur dalam pembuatan tape dari kondisi penyimpanan yang berbeda-beda

- 3.6.5 Meramalkan masa produktivitas perkembangan jamur tempe
- 3.6.6 Memprediksikan keadaan kedelai yang baik pada proses peragian membuat tempe
- 3.6.7 Menyimpulkan data pengaruh cahaya pada fermentasi tempe
- 3.6.8 Menafsirkan lamanya waktu fermentasi kedelai hingga menutupi jamur
- 3.6.9 Mengajukan hipotesis dari kemungkinan yang akan terjadi pada perubahan pH pertumbuhan *Rhizopus* sp
- 3.6.10 Mengelompokkan peran jamur pada kehidupan manusia
- 3.6.11 Menyimpulkan hubungan antara suhu dan kelembaban dengan pertumbuhan jamur *Saccharomyces cerevicae*.
- 3.6.12 Menyimpulkan hasil volume air tape dengan perlakuan konsentrasi ragi tape yang berbeda melalui data
- 4.6 Menyajikan data hasil pengamatan ciri-ciri dan peran jamur dalam kehidupan dan lingkungan dalam bentuk laporan tertulis
 - 4.6.1 Menyajikan produk olahan jamur berupa tempe dan tape
 - 4.6.2 Mengamati hasil percobaan produk tempe dan tape
 - 4.6.3 Mengajukan pertanyaan tahapan percobaan membuat tempe dan tape
 - 4.6.4 Menyajikan hasil kegiatan percobaan dalam bentuk laporan tertulis

C. Tujuan Pembelajaran

- 3.6.1.1 Peserta didik dapat menerapkan konsep ciri-ciri sifat jamur dari perlakuan fermentasi tape

- 3.6.1.2 Peserta didik dapat mengaplikasikan konsep ciri-ciri sifat jamur *Rhizopus oryzae* ke dalam tahapan membuat tempe
- 3.6.2.1 Peserta didik dapat menentukan langkah awal percobaan membuat tempe
- 3.6.2.2 Peserta didik dapat mengurutkan langkah-langkah percobaan membuat tempe dengan baik
- 3.6.3.1 Peserta didik dapat membuat hipotesis dari perlakuan membuat tempe yang dikemas dari variasi bungkus yang berbeda
- 3.6.4.1 Peserta didik dapat memprediksikan pertumbuhan jamur dalam pembuatan tape dari kondisi penyimpanan yang berbeda-beda
- 3.6.5.1 Peserta didik dapat meramalkan masa produktivitas perkembangan jamur tempe
- 3.6.6.1 Peserta didik dapat memprediksikan keadaan kedelai yang baik dalam proses peragian dalam membuat tempe
- 3.6.7.1 Peserta didik dapat menyimpulkan data pengaruh cahaya pada fermentasi tempe
- 3.6.8.1 Peserta didik dapat menafsirkan lamanya waktu fermentasi hingga kedelai tertutupi jamur
- 3.6.9.1 Peserta didik dapat mengajukan hipotesis dari kemungkinan yang akan terjadi pada perubahan pH pertumbuhan *Rhizopus* sp
- 3.6.10.1 Peserta didik dapat mengelompokkan peran jamur pada kehidupan manusia melalui gambar
- 3.6.10.2 Peserta didik dapat mengelompokkan jenis makanan olahan dari jamur
- 3.6.11.1 Peserta didik dapat menyimpulkan hubungan antara suhu dan kelembaban dengan pertumbuhan jamur *Saccharomyces cerevicae*.
- 3.6.12.1 Peserta didik dapat menyimpulkan hasil volume air tape dengan perlakuan konsentrasi ragi tape yang berbeda melalui data
- 4.6.1.1 Peserta didik dapat membuat produk olahan fungi berupa tempe dan tape
- 4.6.2.1 Peserta didik dapat mengamati hasil percobaan produk tempe dan tape
- 4.6.3.1 Peserta didik dapat mengajukan pertanyaan dari percobaan membuat tempe dan tape
- 4.6.4.1 Peserta didik dapat mengkomunikasikan hasil kegiatan dari percobaan pembuatan tempe dan tape melalui Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

D. Materi Pelajaran

1. Materi Fakta

- a. Berbagai gambar struktur tentang jenis jamur yang menguntungkan
Jamur makroskopik



Gambar Jamur Kuping
(Auricularia auricula)

Gambar Jamur Merang

(Volvariella volvacea)

Jamur mikroskopik



Gambar Jamur pada Tempe

(Rhizopus oligosporus)

Gambar Jamur pada Tape

(Saccharomyces cerevicae)

- b. Berbagai gambar struktur tentang jenis jamur yang merugikan
Jamur makroskopik





Gambar Jamur Beracun
(*Amanita muscaria*)

Gambar Parasit Tanaman Kebun

(*Ganoderma pseudoferreum*)

Jamur mikroskopik



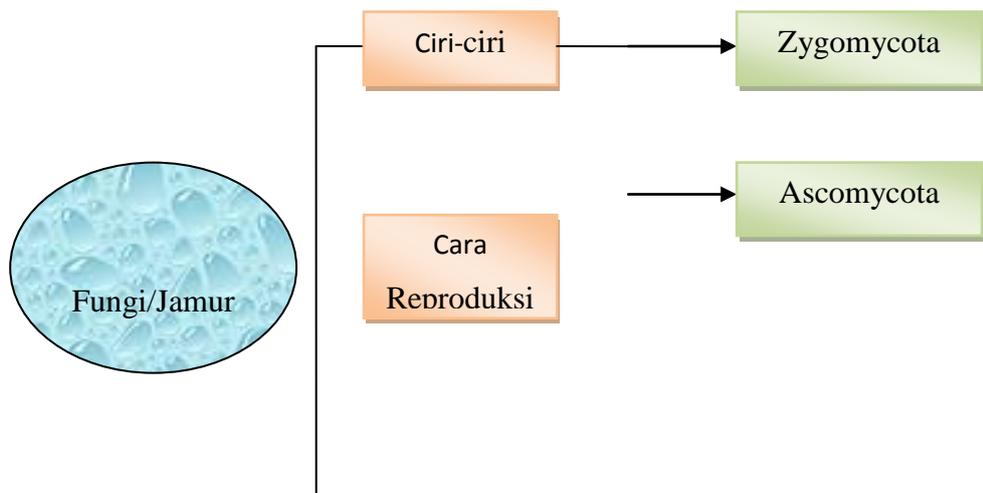
Gambar Roti Busuk Disebabkan Oleh Jamur *Rhizopus stolonifer*

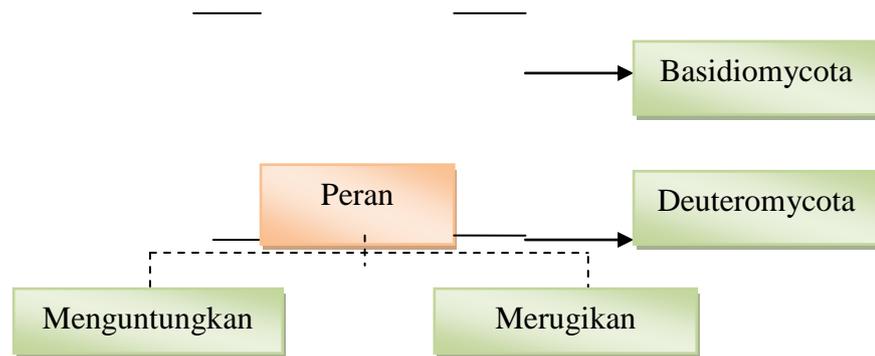


Gambar Penderita Kurap Yang Ditimbulkan Oleh Jamur

Terdiri dari Kelas

2. Materi Konsep





3. Materi Prinsip

Jamur (*Fungi*) adalah organisme eukariotik yang tidak berklorofil. Jamur bersifat uniseluler dan multiseluler. Jamur banyak ditemukan pada lingkungan sekitar yang tumbuh subur khususnya pada musim hujan karena jamur menyukai habitat yang tempatnya lembab. Tetapi jamur dapat ditemukan disemua tempat yang terdapat materi organik. Cabang ilmu biologi yang mempelajari tentang jamur disebut dengan *mikologi*.

a. Ciri-ciri jamur

Jamur bertalus atau tubuh yang sederhana dengan tidak memiliki akar, batang, dan daun. Jamur tidak berklorofil sehingga tidak membutuhkan cahaya matahari dalam menghasilkan makanan. Jamur bersifat *heterotrof saprofit* atau *heterotrof parasit*. Tubuhnya terdiri dari benang-benang yang disebut dengan *hifa*. Hifa dapat membentuk anyaman yang bercabang-cabang yang disebut dengan *miselium*. Bereproduksi secara *generatif* dan *vegetatif*. Tidak memiliki *flagela* dalam daur hidupnya. Tidak mengandung *selulosa* pada dinding selnya, melainkan karbohidrat kompleks (termasuk *kitin*).

b. Reproduksi jamur

Reproduksi jamur dapat terjadi secara seksual maupun aseksual. Sebagian besar jamur bereproduksi dengan spora mikroskopik, yaitu sel reproduktif yang tidak motil. Spora umumnya dihasilkan dari *hifa aerial* yang terspesialisasi. Hifa aerial pada beberapa jamur membentuk struktur kompleks yang disebut dengan badan buah. Spora yang dihasilkan dalam badan buah. Ada tiga bentuk struktur reproduktif pada jamur, yaitu *gametangium*, *sporangium*, dan *konidiofor*. Gametangium adalah struktur tempat pembentukan gamet. Sporangium adalah struktur tempat

dibentuknya spora. Sedangkan konidiofor adalah *hifa* yang terspesialisasi dengan menghasilkan spora aseksual yang disebut dengan *konidia*.

c. Klasifikasi jamur

1) Zygomycota

- a) *Heterotrof saprofit*, ada pula yang parasit
- b) Tubuh disusun oleh *hifa* dan *miselium*
- c) *Hifa* bercabang banyak, bersekat atau tidak bersekat
- d) Spora dihasilkan oleh *sporangium*
- e) Reproduksi aseksual dengan spora, seksual dengan membentuk zigospora. Contoh: *Rhizopus stolonifer* (pada roti), *Rhizopus oryzae* (pembuatan tempe).

2) Ascomycota

- a) *Heterotrof saprofit*, parasit, atau bersimbiosis
- b) Ada yang *uniseluler* (misalnya: *Saccharomyces*) dan ada yang multiseluler
- c) Tubuh disusun oleh hifa, *miselium*, dan ada yang memiliki tubuh buah
- d) *Hifa* bersekat melintang, bercabang-cabang
- e) Reproduksi seksual menghasilkan *spora askus*, reproduksi aseksual dengan tunas, fragmentasi, *konidiospora*. Contoh: *Saccharomyces cerevisiae* (minuman beralkohol, tape, dan pengembang adonan roti), *Penicillium notatum* (antibiotik penisilin), *Neurospora crassa* (pembuatan keju), *Neurospora sitophila* (oncom) dan *Morchella esculenta* (enak dimakan).

3) Basidiomycota

- a) *Heterotrof saprofit*
- b) *Multiseluler*
- c) Tubuh disusun oleh hifa, miselium dan tubuh buah
- d) *Hifa* bersekat melintang, *monokariotik*, atau *ikariotik*
- e) Merupakan jamur makroskopik
- f) Reproduksi seksual menghasilkan *basidium*, reproduksi aseksualnya menghasilkan *konidia*. Contoh: *Volvariella volvacea* (jamur merang), *Auricularia polytricha* (jamur kuping), *Pleurotes* (jamur kayu enak dimakan), *Amanita* sp (beracun)

4) Deuteromycota

- a) Bukan merupakan kelompok klasifikasi yang sebenarnya, tetapi untuk menggolongkan jamur yang belum diketahui cara reproduksi generatifnya
- b) Jika setelah diteliti lebih lanjut, kemudian diketahui cara reproduksi secara generatifnya, maka dipindahkan ke divisi Zygomycota, Ascomycota, atau Basidiomycota.
- c) Contoh jamur oncom (*Monilia sitophila*) Deuteromycota atau (*Neurospora sitophila*) Ascomycota Contoh: *Helminthosporium oryzae* (parasit perusak kecambah serta menimbulkan noda-noda pada daun inang. Microsporium, Trichophyton, Epidermophyton (penyebab penyakit kurap)

4. Materi Prosedural

- a. Pengamatan jenis-jenis jamur
- b. Membuat produk makanan dari jamur

D. Model dan Metode Pembelajaran

- 1. Pendekatan : Saintifik
- 2. Model : Sains Teknologi Masyarakat (STM)
- 3. Metode : Praktikum

E. Media Pembelajaran

- 1. Sumber :
 - a. Ensiklopedia teks book atau buku referensi ilmiah dan gambar-gambar
 - b. Kistinah dan Lestari. 2009. *Buku Biologi Untuk Kelas X BSE*. Sumsel: CV. Putra Nugraha.
 - c. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
- 2. Alat :
 - a. Papan tulis
 - b. Spidol
- 3. Bahan :
 - a. Jamur makroskopik
 - b. Jamur mikroskopik
 - c. Bahan pembuat tempe
 - d. Bahan pembuat tape

F. Kegiatan Pembelajaran

1. Pertemuan Pertama (2JP x 45 menit)

Tahap	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	Guru	Peserta Didik	
Pendahuluan	- Memberikan salam (sebagai <i>implementasi</i> nilai <i>religius</i>)	- Dengan santun menjawab salam bersama-sama	25 menit
	- Mengkondisikan kelas dan mengabsensi (Sebagai <i>implementasi</i> nilai disiplin)	- Mentaati perintah guru dan mengangkat tangan ketika namanya dipanggil	
	- Membagikan soal <i>Pretest</i>	- Mengerjakan soal <i>Pretest</i>	
Apersepsi			
	- Menanyakan materi yang sudah dipelajari dan terkait dengan materi yang akan dipelajari dengan pertanyaan “ Masih ingatkah kalian tentang Protista yang mirip dengan jamur? Bagaimana dengan jamur atau fungi yang sebenarnya?	- Mendengar dan menjawab pertanyaan guru	
Motivasi			
	- Membacakan salah satu hadits Rasulullah yang artinya “ ... Aku mendengar Rasulullah bersabda: <i>Kam'at</i> (jenis jamur) adalah bagian dari dunia jamur. Airnya adalah obat penyakit mata (H.R. Muslim dari Sa'id bin Zaid) untuk menarik perhatian peserta didik	- Menyimak dengan seksama hadits Rasulullah tentang jamur yang di sampaikan oleh guru	

- Menyampaikan tujuan pembelajaran
- Memperhatikan guru dengan baik
- Membagi peserta didik menjadi 5-6 kelompok
- Berkumpul dengan kelompok dan mencatat nama kelompok

Kegiatan Inti

Tahapan Pendahuluan (Eksplorasi)

60 menit

- Memberi kesempatan peserta didik untuk memberikan pendapat tentang jenis-jenis jamur yang sering ditemukan dalam kehidupan sehari-hari dimasyarakat
- Mengemukakan pendapat tentang jenis-jenis jamur yang sering ditemui dalam kehidupan sehari-hari dimasyarakat (Contoh: Peserta didik menyebutkan jamur tempe, tape, jamur kuping dan jamur-jamur lainnya yang diketahui).
- Mengajak peserta didik mengunjungi tempat/rumah masyarakat pembuat olahan tempe/ tape
- Mengikuti guru mengunjungi tempat pembuatan tempe dan tape
- Membantu peserta didik menggali informasi dari masyarakat pengelola produk tempe dan tape
- Mencari informasi dari masyarakat pengelola produk tempe dan tape
- Memberi kesempatan peserta didik untuk mengajukan pertanyaan tentang hubungan produk makanan tempe dan tape dengan materi jamur yang akan dibahas
- Menanggapi dengan baik dan membuat pertanyaan tentang apa hubungan tempe dan tape dengan jamur
- Mengarahkan siswa kembali ke sekolah dan ke ruang kelas
- Mengikuti arahan guru kembali ke sekolah dan

		keruang kelas lagi
Penutup	- Memberikan umpan balik	- Memperhatikan guru
	- Membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi	- Menyimpulkan materi
	- Menutup pelajaran dengan salam	- Menjawab salam

5menit

2. Pertemuan Kedua (2JP x 45)

Tahap	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	Guru	Peserta Didik	
Pendahuluan	- Memberikan salam (sebagai <i>implementasi</i> nilai <i>religius</i>)	- Dengan santun menjawab salam bersama-sama	5 menit
	- Mengkondisikan kelas dan mengabsensi (Sebagai <i>implementasi</i> nilai disiplin)	- Mentaati perintah guru dan mengangkat tangan ketika namanya dipanggil	
	Apersepsi		
	- Menanyakan kembali ciri-ciri jamur dan klasifikasi jamur?	- Menjawab pertanyaan guru tentang ciri-ciri dan klasifikasi jamur	
Motivasi			
	- Menyampaikan tujuan pembelajaran	- Memperhatikan guru dengan baik	
	- Mengarahkan peserta didik duduk berdasarkan kelompok masing-masing	- Berkumpul bersama kelompoknya	
Kegiatan Inti	Tahapan Pembentukan Konsep		75 menit
	- Membimbing peserta didik mengamati jenis jamur, melalui jamur tempe dan jamur lainnya	- Mengikuti arahan guru dengan mengamati ciri-ciri jamur dari berbagai macam jamur	



- Menanyakan ciri-ciri dari jenis jamur pada tempe dan jamur merang setelah dilakukan pengamatan
- Menjawab pertanyaan guru
- Membimbing peserta didik menggali informasi ciri-ciri jamur melalui hasil pengamatan
- Mencari informasi tentang ciri-ciri jamur dari hasil pengamatan
- Menyuruh peserta didik menggali informasi cara reproduksi jamur melalui kajian pustaka
- Mencari informasi cara reproduksi jamur dari kajian pustaka
- Mengajak peserta didik mengklasifikasikan golongan jamur berdasarkan ciri-ciri dan cara reproduksinya
- Mengklasifikasikan dan membandingkan golongan jamur berdasarkan ciri-ciri dan cara reproduksinya
- Mengarahkan peserta didik untuk *refleksi* diri mengenai kesulitan yang dialami
- Merefleksi diri dengan arahan yang diberikan oleh guru

Penutup

- Memberi umpan balik
- Menyimak umpan balik dari guru **10 menit**
- Memberikan tugas membuat olahan makanan tempe dan tape
- Menerima tugas dengan baik
- Membagikan LKPD dan menjelaskan tahap-tahap kegiatan yang dilakukan di rumah dan disekolah
- Menerima LKPD dan mendengarkan penjelasan guru

- Membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi
- Menyimpulkan materi
- Menutup pembelajaran dengan salam
- Menjawab salam penutup guru

3. Pertemuan Ketiga (2JP x 45)

Tahap	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	Guru	Siswa	
Pendahuluan	- Memberikan salam (sebagai <i>implementasi</i> nilai <i>religius</i>)	- Dengan santun menjawab salam bersama-sama	5 menit
	- Mengkondisikan kelas dan mengabsensi (Sebagai <i>implementasi</i> nilai disiplin)	- Mentaati perintah guru dan mengangkat tangan ketika namanya dipanggil	
	Apersepsi		
	- Bertanya kepada peserta didik bagaimana tahapan pembuatan tempe dan tape?	- Menjawab pertanyaan guru dengan baik	
	Motivasi		
	- Menyampaikan tujuan pembelajaran	- Memperhatikan guru dengan baik	
	- Mengarahkan peserta didik duduk berdasarkan kelompok masing-masing	- Berkumpul bersama kelompoknya	
Kegiatan Inti	Tahapan Aplikasi Konsep		80 menit
	- Menagih tugas membuat tempe dan tape	- Merespon guru dengan menunjukkan persiapan alat dan bahan	
	- Membimbing kelompok untuk melanjutkan tahapan pembuatan tempe dan tape	- Mengikuti pengarahannya guru dengan baik dan teliti	

Tahapan Pemantapan Konsep

	- Membimbing peserta didik mengklasifikasikan golongan jamur pada tempe dan tape serta golongan lainnya dari hasil pengamatan	- Mengamati dan Mengklasifikasikan golongan jamur pada tempe dan tape serta golongan lainnya dari hasil pengamatan	
	- Membantu peserta didik menjelaskan peranan jamur dalam kehidupan disertai contoh	- Menjelaskan peranan jamur dengan contoh	
	- <i>Merefleksi</i> , meluruskan kesalahan pemahaman, memberikan penguatan	- Mendengarkan penjelasan guru	
Penutup	- Membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi	- Menyimpulkan materi	5 menit
	- Memberikan informasi terkait tugas selanjutnya	- Menyimak dan mencatat informasi dari guru	
	- Menutup pembelajaran dengan salam	- Menjawab salam penutup guru	

4. Pertemuan Keempat (2JP x 45)

Tahap	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	Guru	Peserta Didik	
Pendahuluan	- Memberikan salam (sebagai <i>implementasi</i> nilai <i>religius</i>)	- Dengan santun menjawab salam bersama-sama	5 menit
	- Mengkondisikan kelas dan mengabsensi (Sebagai <i>implementasi</i> nilai disiplin)	- Mentaati perintah guru dan mengangkat tangan ketika namanya dipanggil	

Apersepsi

- Bertanya kepada peserta didik bagaimana hasil pembuatan tempe dan tape?
- Menjawab pertanyaan guru (Dengan harapan peserta didik menjawab, hasil pembuatan tempe dan tape mendapatkan hasil percobaan yang bagus)

Motivasi

- Menyampaikan tujuan pembelajaran
- Mengarahkan peserta didik duduk berdasarkan kelompok masing-masing
- Memperhatikan guru dengan baik
- Berkumpul bersama kelompoknya

Kegiatan Inti

Tahapan Penilaian

60 menit

- Membimbing kelompok mempresentasikan hasil dan proses pembuatan tempe dan tape
- Memberikan apresiasi kepada kelompok yang presentasi
- Menagih tugas hasil percobaan
- Menagih tugas LKPD
- Mempresentasikan hasil dan proses pembuatan tempe dan tape
- Memberikan tepuk tangan kepada kelompok yang presentasi
- Mengumpulkan hasil percobaan
- Mengumpulkan tugas LKPD

Penutup

- Membagikan soal *posttes*
- Menutup pembelajaran dengan salam
- Mengerjakan soal *posttes*
- Menjawab salam penutup guru

25 menit

G. Penilaian

Jenis atau Teknik Penilaian

1. Tes

Tes tertulis keterampilan proses sains (*pretest* dan *posttest*) bentuk pilihan ganda (terlampir)

2. Non Tes

Lembar observasi penilaian keterampilan proses sains (terlampir)

Cengal, November 2017

**Mengetahui,
Kepala SMA Negeri 1 Cengal**

H. Rosianto, S.Pd. M.Si.

Guru Mata Pelajaran Biologi

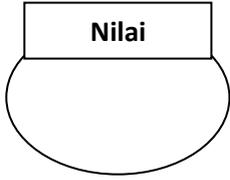
Mahasiswa Peneliti

Umi Kalsum, S.Km.

Yogi Alexander

KELOMPOK :

1.
2.
3.
4.



A. Tujuan

- 4.6.1 Peserta didik dapat membuat produk olahan *fungi* berupa tempe dan tape.
- 4.6.3 Peserta didik dapat mengamati hasil percobaan produk tempe dan tape.

B. Pendahuluan

Selain peran jamur atau fungi yang merugikan masih banyak peran jamur yang juga menguntungkan manusia, seperti dalam pembuatan tempe dan tape. Pada dasarnya pembuatan tempe dan tape merupakan proses penanaman mikroba jenis jamur pada kedelai dan singkong sehingga terjadi proses fermentasi oleh jamur pada ragi yang mengikat kedelai dan singkong hingga membuat tekstur media menjadi padat, lembut dan rasanya pun enak. Tempe dan tape sudah menjadi makanan khas dalam memenuhi lauk-pauk sehari-hari. Banyak masyarakat pengrajin dan industri yang memproduksi tempe dan tape ini dalam skala kecil hingga skala besar. Oleh karena itu diharapkan siswa dapat menerapkan materi fungi ini dalam kegiatan membuat tempe dan tape agar dapat memiliki keterampilan dari materi yang dipelajari.

Masalah

Bedu berpikir bagaimana pengaruh takaran ragi terhadap proses fermentasi tape dan tempe?

Hipotesis

Berdasarkan masalah yang dipikirkan Bedu ini, dugaan apa yang dapat diajukan !!!



C. Membuat Tempe

1. Alat dan Bahan

- Kedelai (1/2 kg) - Panci
- Ragi tempe - Baskom
- Air - Kompor
- Daun pisang/plastik - Sendok
- Penyaring - Tampah/ Kain lap yang bersih
- Sotel kayu

2. Cara Kerja

- Cuci kedelai dengan air bersih
- Rendam kedelai selama 12 jam agar mengembang
- Kedelai kemudian diremas-remas hingga kulit kedelai terkelupas dari bijinya
- Rebus kedelai selama 30 menit yang bertujuan untuk melunakkan kedelai
- Kemudian tiriskan dan bilas kedelai sampai bersih dari kulitnya
- Campurkan kedelai dengan ragi sampai rata dengan perbandingan 1/2 kg kedelai dicampur dengan 20 gr ragi tempe (aduk hingga merata)
- Lalu kemudian di bungkus dengan daun pisang/plastik dan di tusuk-tusuk atau toreh agar udara bisa masuk
- Pemeraman dilakukan pada suhu kamar dengan ruangan agak gelap selama 2x24 jam
- Amati hasil dan bandingkan dalam bentuk tabel pengamatan.

Prediksi

Jika salah satu tujuan perendaman selama 12 jam ini agar biji kedelai dapat menyerap air sebanyak mungkin, lalu apa yang terjadi jika perendaman hanya dilakukan selama 5 jam?



Gambar 2. Tahapan-tahapan Membuat Tempe

Kriteria	Pengemasan dengan	
	Daun Pisang	Plastik
Warna		
Tekstur		
Bau		
Rasa		



D. Membuat Tape

1. Alat dan Bahan

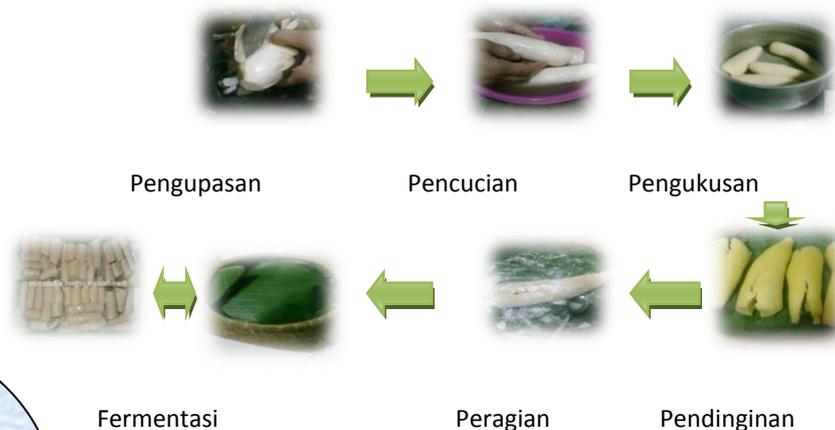
- | | |
|------------------|------------------------------|
| - Baskom | - Air bersih |
| - Kain lap | - Daun pisang/plastik |
| - Kompor | - Ragi yang telah dihaluskan |
| - Panci kukus | - Singkong 1 kg |
| - Penyaring | |
| - Pisau | |
| - Sendok & garpu | |

Perlu Diketahui

Agar pembuatan tempe dan tape mendapatkan hasil yang baik, perlu di perhatikan kebersihan alat dan bahan serta dalam pelaksanaan ..

2. Cara Kerja

- Siapkan semua bahan
- Kupas singkong dan kikis bagian kulit arinya hingga kesat
- Potong singkong yang telah dikupas sesuai keinginan
- Cuci hingga bersih singkong yang telah dipotong
- Sementara menunggu singkong kering masukkan air ke dalam panci sampai kira-kira terisi seperempat lalu panaskan hingga mendidih
- Setelah air mendidih masukkan singkong ke dalam panci kukus, lalu kukus hingga singkong $\frac{3}{4}$ matang, kira-kira ketika "daging" singkong sudah bisa ditusuk dengan garpu
- Setelah matang, angkat singkong yang telah $\frac{3}{4}$ masak lalu taruh di suatu wadah, kemudian didinginkan
- Taburkan/oleskan ragi secara merata pada singkong
- Tape singkong difermentasi/dieram selama 3x24 jam pada suhu kamar dan tempat gelap
- Amati hasil dan bandingkan dalam bentuk tabel pengamatan.



Gambar 2. Tahapan-tahapan Membuat Tape

Hipotesis

Bagaimana pengaruh lamanya waktu fermentasi terhadap tape yang dihasilkan, buatlah hipotesis percobaan mu!

Kriteria	Pengemasan dengan	
	Daun Pisang	Plastik
Warna		
Tekstur		
Bau		
Rasa		



Pada kedua percobaan tersebut, proses pengemasan pada tempe diberi lubang-lubang untuk udara diluar masuk sedangkan pengemasan pada tape harus ditutup rapat agar udara tidak masuk, mengapa



Interpretasi

Bagaimana penafsiran anda mengenai hasil tekstur tempe dan tape dari variasi bungkus dari daun pisang dengan plastik pada tabel pengamatan di atas?

Klasifikasi

Carilah minimal 5 macam jenis makanan olahan dari jamur?

Interpretasi

Buatlah simpulan dari tabel hasil praktikum membuat tempe dan tape di atas?



Good Luck

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Tabel Pengamatan Tempe

Kriteria	Pengemasan dengan	
	Daun Pisang	Plastik
Warna		
Tekstur		
Bau		
Rasa		

2. Tabel Pengamatan Tape

Kriteria	Pengemasan dengan	
	Daun Pisang	Plastik
Warna		
Tekstur		
Bau		
Rasa		

KISI-KISI SOAL TES KETERAMPILAN PROSES SAINS

Fungi

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 1 Cengal
Mata Pelajaran : Biologi
Kelas / Semester : X/1

KOMPETENSI INTI

KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KOMPETENSI DASAR

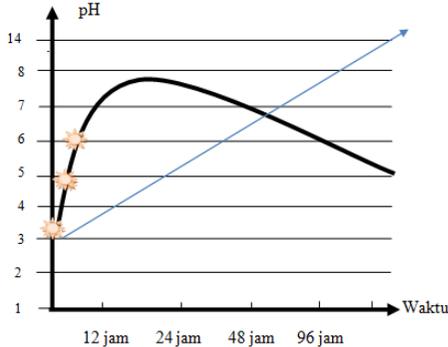
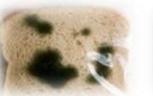
3.6 Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan jamur berdasarkan ciri-ciri dan cara reproduksinya melalui pengamatan secara teliti dan sistematis

No Soal	Aspek KPS	Dimensi	Indikator Soal	Soal	Kunci
1	Penerapan Konsep	C3	➤ Menggunakan konsep ciri-ciri sifat jamur dari perlakuan fermentasi tape	Berdasarkan konsep ciri-ciri hidup jamur yang dipelajari, perlakuan yang sesuai setelah peragian dalam fermentasi tape yaitu harus a. Dibiarkan di ruang terbuka b. Dibungkus dengan tertutup rapat c. Dibungkus dengan keadaan terbuka d. Direndam sehari semalam e. Direndam selama 12 jam	B

2	Prediksi	C5	<p>➤ Memperkirakan pertumbuhan jamur dalam pembuatan tape dari kondisi penyimpanan yang berbeda-beda</p>	<p>Berikut ini disajikan data pertumbuhan jamur <i>Saccharomyces cerevicae</i> dari fermentasi tape yang disimpan pada kondisi yang berbeda-beda.</p> <table border="1" data-bbox="1037 547 1879 1002"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No</th> <th rowspan="2">Suhu</th> <th rowspan="2">Kelembaban</th> <th colspan="3">Adanya Pertumbuhan Jamur</th> </tr> <tr> <th>Hari ke 1</th> <th>Hari ke 2</th> <th>Hari ke 3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>17⁰ C</td> <td>80%</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>22⁰ C</td> <td>70%</td> <td>+</td> <td>++</td> <td>++++</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>27⁰ C</td> <td>60%</td> <td>++</td> <td>+++</td> <td>+++++</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>32⁰ C</td> <td>50%</td> <td>+</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>37⁰ C</td> <td>40%</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan adanya pertumbuhan jamur pada data di atas, kira-kira apa yang terjadi jika fermentasi disimpan pada suhu 22⁰ C dengan kelembaban 40%</p> <ol style="list-style-type: none"> Jamur tidak dapat tumbuh Bau tape akan terasa menyengat Banyak mengeluarkan cairan alkohol 	No	Suhu	Kelembaban	Adanya Pertumbuhan Jamur			Hari ke 1	Hari ke 2	Hari ke 3	1	17 ⁰ C	80%	-	-	+	2	22 ⁰ C	70%	+	++	++++	3	27 ⁰ C	60%	++	+++	+++++	4	32 ⁰ C	50%	+	-	-	5	37 ⁰ C	40%	-	-	-	A
No	Suhu	Kelembaban	Adanya Pertumbuhan Jamur																																									
			Hari ke 1	Hari ke 2	Hari ke 3																																							
1	17 ⁰ C	80%	-	-	+																																							
2	22 ⁰ C	70%	+	++	++++																																							
3	27 ⁰ C	60%	++	+++	+++++																																							
4	32 ⁰ C	50%	+	-	-																																							
5	37 ⁰ C	40%	-	-	-																																							

				<p>d. Pada kelembaban 60% jamur tumbuh pesat</p> <p>e. Jamur dapat tumbuh dengan baik</p>	
3	Interpretasi	C5	<p>➤ Menyimpulkan hubungan antara suhu dan kelembaban dengan pertumbuhan jamur <i>Saccharomyces cerevicae</i>.</p>	<p>Pada tabel nomor 2 merupakan hasil percobaan yang dilakukan untuk mengetahui suhu yang paling baik untuk pertumbuhan jamur <i>Saccharomyces cerevicae</i> pada pembuatan tape, dapat disimpulkan bahwa</p> <p>a. <i>Saccharomyces cerevicae</i> tidak dapat tumbuh pada suhu 37⁰ C dan kelembaban 40%.</p> <p>b. <i>Saccharomyces cerevicae</i> dapat tumbuh dengan optimal pada suhu 27⁰ C dengan kelembaban 60%.</p> <p>c. <i>Saccharomyces cerevicae</i> dapat tumbuh dengan optimal pada suhu 22⁰ C dengan kelembaban 70%.</p> <p>d. <i>Saccharomyces cerevicae</i> dapat tumbuh dengan minimal suhu 17⁰ C dengan kelembaban 80%.</p> <p>e. <i>Saccharomyces cerevicae</i> dapat tumbuh dengan optimal pada suhu 27⁰ C dengan kelembaban 40%.</p>	B
4	Merencanakan Percobaan	C6	<p>➤ Menentukan langkah awal percobaan membuat tempe dengan benar</p>	<p>Sekelompok peserta didik sedang merencanakan percobaan membuat tempe, maka langkah kerja pertama kali yang seharusnya dilakukan mereka adalah</p> <p>a. Merebus kedelai</p> <p>b. Memilah dan mencuci kedelai</p> <p>c. Memotong kedelai</p>	B

				d. Mengeringkan kedelai e. Mengemas kedelai	
5	Merencanakan Percobaan	C6	➤ Mengurutkan langkah-langkah percobaan membuat tempe dengan baik	<p>Dibawah ini tahapan-tahapan percobaan membuat tempe:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rebus kedelai selama 1 jam 2. Kedelai diremas-remas hingga kulit kedelai terkelupas dari bijinya 3. Campurkan kedelai dengan ragi sampai rata 4. Rendam kedelai selama 12 jam agar mengembang 5. Cuci kedelai dengan air bersih 6. Fermentasi dilakukan pada suhu kamar dengan ruangan agak gelap selama 2 x 24 jam 7. Bungkus dengan daun pisang atau plastik kemudian tusuk-tusuk atau toreh 8. Kemudian tiriskan dan bilas kedelai sampai bersih dari kulitnya <p>Urutan langkah-langkah percobaan yang akan dilakukan untuk membuat tempe adalah</p> <ol style="list-style-type: none"> a. 1, 2, 3, 6, 4, 5, 7, 8 b. 8, 6, 7, 5, 4, 3, 2, 1 c. 5, 4, 1, 2, 8, 3, 7, 6 d. 3, 1, 2, 4, 6, 5, 7, 8 e. 5, 4, 1, 3, 8, 2, 7, 6 	C
6	Hipotesis	C6	➤ Mengajukan dugaan dari kemungkinan	Perhatikan grafik pertumbuhan <i>Rhizopus</i> sp dibawah ini!	E

			<p>yang akan terjadi pada perubahan pH pertumbuhan <i>Rhizopus sp</i></p>	 <p>Dari grafik di atas, semakin lama waktu fermentasi maka pH tepe semakin meningkat dan mempengaruhi produktivitas pertumbuhan jamur. Jika pada pertumbuhan jamur <i>Rhizopus sp</i> meningkat hingga pH 8 maka kemungkinan yang akan terjadi</p> <ol style="list-style-type: none"> Pertumbuhan jamur akan stabil Tidak ada pertumbuhan jamur Pertumbuhan jamur lebih cepat Jamur tumbuh dengan baik Pertumbuhan jamur akan menurun 	
7	Klasifikasi	C2	<p>➤ Mengelompokkan peran jamur pada kehidupan manusia melalui gambar</p>	<p>Perhatikan gambar dibawah!</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">A </div> <div style="text-align: center;">B </div> <div style="text-align: center;">C </div> <div style="text-align: center;">D </div> <div style="text-align: center;">E </div> </div>	C

				<p>Dari gambar di atas, terdapat peran jamur yang merugikan manusia, kecuali</p> <ol style="list-style-type: none"> A dan B B dan C A, E dan C C, A dan D B dan D 																
8	Interpretasi	C5	<p>➤ Menyimpulkan hasil volume air tape dengan perlakuan konsentrasi ragi tape yang berbeda melalui data</p>	<p>Sekelompok peserta didik melakukan percobaan membuat tape untuk membuktikan pengaruh ragi terhadap kandungan air yang dihasilkan dengan menggunakan 4 sampel dengan massa ragi yang berbeda tiap sampel dengan hasil yang didapatkan sebagai berikut!</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sampel</th> <th>Massa Ragi</th> <th>Volume Air</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>0,22 gr</td> <td>1,3 ml</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>0,44 gr</td> <td>2,0 ml</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>0,66 gr</td> <td>2,1 ml</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>0,88 gr</td> <td>2,3 ml</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan percobaan hasil volume air tape yang dihasilkan dapat disimpulkan</p> <ol style="list-style-type: none"> Semakin kecil konsentrasi ragi maka volume air yang dihasilkan juga sedikit 	Sampel	Massa Ragi	Volume Air	A	0,22 gr	1,3 ml	B	0,44 gr	2,0 ml	C	0,66 gr	2,1 ml	D	0,88 gr	2,3 ml	C
Sampel	Massa Ragi	Volume Air																		
A	0,22 gr	1,3 ml																		
B	0,44 gr	2,0 ml																		
C	0,66 gr	2,1 ml																		
D	0,88 gr	2,3 ml																		

				<ul style="list-style-type: none"> b. Semakin besar konsentrasi ragi maka volume air yang dihasilkan sedikit c. Semakin besar konsentrasi ragi maka volume air yang dihasilkan lebih banyak d. Semakin kecil konsentrasi ragi maka volume air yang dihasilkan lebih banyak e. Semakin kecil konsentrasi ragi maka volume air yang dihasilkan tidak sama 																
9	Interpretasi	C5	<p>➤ Menyimpulkan data pengaruh cahaya pada fermentasi tempe</p>	<p>Sekelompok siswa mengamati hasil fermentasi tempe yang disimpan di tempat ruang yang berbeda.</p> <table border="1" data-bbox="1059 719 1738 986"> <thead> <tr> <th>Keterangan</th> <th>Ruang cahaya</th> <th>Ruang gelap</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Warna jamur yang ditemukan</td> <td>Coklat</td> <td>Putih pucat, abu-abu</td> </tr> <tr> <td>Permukaan yang tertutupi jamur</td> <td>++</td> <td>++++</td> </tr> <tr> <td>Tekstur</td> <td>Keras, renggang</td> <td>Padat</td> </tr> <tr> <td>Bau</td> <td>Tidak tercium bau khas tempe</td> <td>Bau khas tempe</td> </tr> </tbody> </table> <p>Pengaruh cahaya pada hasil fermentasi tempe di atas dapat disimpulkan bahwa.....</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Ruang cahaya menghasilkan fermentasi tempe lebih baik dari ruang gelap b. Ruang gelap menghasilkan fermentasi tempe kurang baik dari ruang cahaya c. Ruang gelap menghasilkan fermentasi tempe lebih baik dari ruang cahaya 	Keterangan	Ruang cahaya	Ruang gelap	Warna jamur yang ditemukan	Coklat	Putih pucat, abu-abu	Permukaan yang tertutupi jamur	++	++++	Tekstur	Keras, renggang	Padat	Bau	Tidak tercium bau khas tempe	Bau khas tempe	C
Keterangan	Ruang cahaya	Ruang gelap																		
Warna jamur yang ditemukan	Coklat	Putih pucat, abu-abu																		
Permukaan yang tertutupi jamur	++	++++																		
Tekstur	Keras, renggang	Padat																		
Bau	Tidak tercium bau khas tempe	Bau khas tempe																		

				<p>d. Ruang cahaya menghasilkan fermentasi tempe yang sama baik dari ruang gelap</p> <p>e. Ruang gelap menghasilkan fermentasi tempe sangat kurang baik dari ruang cahaya</p>							
10	Klasifikasi	C2	<p>➤ Mengelompokkan jenis makanan olahan dari jamur</p>	<p>Tutik pergi ke pasar membeli beberapa jenis produk olahan makanan yang sangat ia sukai, yaitu:</p> <table border="1" data-bbox="1041 603 1525 774"> <tr> <td>Tempe</td> <td>Kecap</td> </tr> <tr> <td>Tahu</td> <td>Tape</td> </tr> <tr> <td>Oncom</td> <td>Kedelai</td> </tr> </table> <p>Beberapa produk olahan makanan yang dibeli tutik di atas, manakah makanan yang dibuat oleh bantuan jamur</p> <p>a. Tempe, tahu, dan oncom b. Kecap, tape, dan kedelai c. Tape, tempe, dan tahu d. Oncom, tempe, kecap, dan tape e. Tempe, tape, tahu, dan oncom</p>	Tempe	Kecap	Tahu	Tape	Oncom	Kedelai	D
Tempe	Kecap										
Tahu	Tape										
Oncom	Kedelai										
11	Interpretasi	C4	<p>➤ Menemukan lama waktu fermentasi tempe sampai kedelai dapat</p>	<p>Berikut kegiatan kelompok pada fermentasi tempe yaitu mengamati tekstur, miselium, dan warna pada tempe selama rentang waktu dari 8 jam pertama hingga pada 48 jam yang hasil pengamatan dapat dilihat pada tabel dibawah!</p>	A						

			tertutupi oleh jamur	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Waktu</th> <th colspan="3">Suhu kamar</th> </tr> <tr> <th>Warna</th> <th>Miselium</th> <th>Tekstur</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8 jam</td> <td>Kuning</td> <td>+</td> <td>Terpisah-pisah</td> </tr> <tr> <td>12 jam</td> <td>Kuning</td> <td>++</td> <td>Renggang, keras</td> </tr> <tr> <td>18 jam</td> <td>Putih</td> <td>+++</td> <td>Agak renggang</td> </tr> <tr> <td>24 jam</td> <td>Putih pucat</td> <td>++++</td> <td>Agak padat, lembut</td> </tr> <tr> <td>35 jam</td> <td></td> <td>+++++</td> <td>Padat, lembut</td> </tr> <tr> <td>36 jam</td> <td>Putih pucat, abu-abu</td> <td>+++++++</td> <td>Padat, lembut</td> </tr> <tr> <td>40 jam</td> <td>Abu-abu</td> <td>+++++++</td> <td>Lembut</td> </tr> <tr> <td>48 jam</td> <td>Abu-abu, agak coklat</td> <td>+++++++</td> <td>Lembut, basah</td> </tr> </tbody> </table> <p>Dari data diatas dapat ditemukan bahwa pada proses fermentasi, seluruh permukaan kacang kedelai dapat tertutupi oleh jamur pada hari ke</p> <p>a. 3 b. 1 c. 2</p>	Waktu	Suhu kamar			Warna	Miselium	Tekstur	8 jam	Kuning	+	Terpisah-pisah	12 jam	Kuning	++	Renggang, keras	18 jam	Putih	+++	Agak renggang	24 jam	Putih pucat	++++	Agak padat, lembut	35 jam		+++++	Padat, lembut	36 jam	Putih pucat, abu-abu	+++++++	Padat, lembut	40 jam	Abu-abu	+++++++	Lembut	48 jam	Abu-abu, agak coklat	+++++++	Lembut, basah	
Waktu	Suhu kamar																																											
	Warna	Miselium	Tekstur																																									
8 jam	Kuning	+	Terpisah-pisah																																									
12 jam	Kuning	++	Renggang, keras																																									
18 jam	Putih	+++	Agak renggang																																									
24 jam	Putih pucat	++++	Agak padat, lembut																																									
35 jam		+++++	Padat, lembut																																									
36 jam	Putih pucat, abu-abu	+++++++	Padat, lembut																																									
40 jam	Abu-abu	+++++++	Lembut																																									
48 jam	Abu-abu, agak coklat	+++++++	Lembut, basah																																									

				d. 4 e. 5	
12	Prediksi	C6	➤ Meramalkan masa produktivitas perkembangan jamur tempe	Berdasarkan pada tabel nomor 11, melihat dari perkembangan jamur di atas, kalau dalam 2 hari tempe sudah dapat dikonsumsi, kira-kira berapa hari jamur pada tempe dapat mempertahankan produktivitasnya a. 4 hari b. Seminggu c. 5 hari d. 3 hari e. 2 hari	A
13	Hipotesis	C6	➤ Membuat hipotesis dari perlakuan membuat tempe yang dikemas dari variasi bungkus yang berbeda	Perhatikan kegiatan pengemasan kedelai pada pembuatan tempe dibawah!  Menurut hipotesis anda dari kedua variasi pengemasan kedelai ini, apakah bungkus dari plastik akan menghasilkan tempe yang lebih baik dari bungkus dengan daun pisang a. Keduanya sama-sama menghasilkan kualitas yang baik b. Bungkus plastik menghasilkan tempe menjadi lebih baik c. Bungkus plastik dapat menghasilkan tempe yang lebih baik dari	E

				<p>daun pisang</p> <p>d. Bungkus daun pisang tidak menghasilkan tempe yang lebih baik dari plastik</p> <p>e. Bungkus daun pisang dapat menghasilkan tempe yang lebih baik dari plastik</p>	
14	Prediksi	C6	<p>➤ Memperkirakan keadaan kedelai yang baik dalam proses peragian dalam membuat tempe</p>	<p>Suhu yang baik untuk pertumbuhan dan perkembangan jamur pada fermentasi tempe berkisar antara 27⁰C – 30⁰C. Setelah melalui tahapan perebusan kedelai dapat diinokulasi dengan ragi. Berdasarkan suhu yang baik dalam fermentasi tempe maka dalam proses peragian ini hendaknya kedelai dalam keadaan</p> <p>a. Dingin</p> <p>b. Hangat</p> <p>c. Agak hangat</p> <p>d. Panas</p> <p>e. Bersih</p>	C
15	Penerapan konsep	C3	<p>➤ Mengaplikasikan konsep ciri-ciri sifat jamur <i>Rhizopus oryzae</i> ke dalam tahapan membuat tempe</p>	<p>Jamur <i>Rhizopus oryzae</i> merupakan aerob obligat, hal ini berarti memungkinkan oksigen untuk masuk ke dalam proses fermentasi tempe. Berdasarkan konsep ciri-ciri sifat jamur maka dapat diaplikasikan perlakuan dengan cara bahan pembungkus dari daun atau plastik</p> <p>a. Diikat dengan karet</p> <p>b. Diberi lubang-lubang kecil</p> <p>c. Diremas-remas kulitnya</p> <p>d. Direndam 12 jam</p> <p>e. Di angin-anginkan</p>	B

KISI-KISI LEMBAR OBSERVASI PENILAIAN KETERAMPILAN PROSES SAINS (KPS)

No	Tahapan	Aspek KPS	Indikator	Aspek Yang Dinilai
1	Persiapan	Merencanakan Percobaan	Menentukan alat dan bahan	Peserta didik dapat menentukan alat atau bahan atau sumber yang akan digunakan dari kualitas yang bagus
			Menentukan langkah awal percobaan membuat tempe dan tape	Peserta didik dapat menentukan langkah awal percobaan membuat tempe dan tape dengan benar
			Menyusun rencana tahapan membuat tempe dan tape	Peserta didik mengurutkan langkah-langkah percobaan membuat tempe dan tape secara sistematis
	Jumlah			3

No	Tahapan	Aspek KPS	Indikator	Aspek Yang Dinilai
2	Pelaksanaan	Menggunakan alat atau bahan	Memakai alat atau bahan	Peserta didik menggunakan alat dan bahan dalam proses pembuatan tempe dan tape secara terperinci dan tepat
			Mengetahui alasan mengapa menggunakan alat dan bahan	Peserta didik mengetahui alasan mengapa menggunakan alat dan bahan dengan tepat
			Mengetahui bagaimana menggunakan alat dan bahan	Peserta didik mengetahui bagaimana menggunakan alat dan bahan dengan benar
	Mengamati (<i>Observasi</i>)	Menggunakan sebanyak mungkin indra	Peserta didik melihat dan meraba kondisi atau keadaan bakal produk percobaan yang dibuat untuk menghasilkan produk yang baik	
		Mengumpulkan atau menggunakan fakta yang relevan	Peserta didik dapat menggunakan fakta yang relevan dari pengamatan dengan tepat	
	Jumlah			5

No	Tahapan	Aspek KPS	Indikator	Aspek Yang Dinilai
3	Hasil	Berkomunikasi	Memberikan atau menggambarkan data empiris hasil percobaan atau pengamatan dengan grafik atau tabel atau diagram	Peserta didik dapat menggambarkan data empiris hasil percobaan membuat tempe dan tape dalam bentuk tabel dengan baik
			Menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis	Peserta didik dapat menyusun dan menyampaikan laporan pembuatan tempe dan tape secara sistematis
			Menjelaskan hasil percobaan atau penelitian	Peserta didik dapat menjelaskan hasil percobaan membuat tempe dan tape dengan tepat
		Mengajukan Pertanyaan	Bertanya apa, bagaimana, dan mengapa	Peserta didik mampu mengajukan pertanyaan dari hasil percobaan dengan baik
			Bertanya untuk meminta penjelasan	Peserta didik mampu mengajukan pertanyaan untuk meminta penjelasan dari percobaan dengan baik
		Jumlah		5

RUBRIK PENILAIAN KPS (TAHAP PERSIAPAN)

No	Tahapan kegiatan	Aspek KPS	Aspek Yang Dinilai	Hasil Penilaian		
				(Skor 1) Rendah	(Skor 2) Sedang	(Skor 3) Tinggi
1	Persiapan	Merencanakan percobaan	Peserta didik dapat menentukan alat dan bahan atau sumber yang akan digunakan dari kualitas yang bagus	Jika tidak dapat menentukan alat dan bahan atau sumber yang akan digunakan dari kualitas yang bagus	Menentukan alat dan bahan atau sumber yang akan digunakan, namun dari kualitas yang kurang bagus	Jika dapat menentukan alat dan bahan atau sumber yang akan digunakan dari kualitas yang bagus
			Peserta didik dapat menentukan langkah awal percobaan membuat tempe dan tape dengan benar	Jika tidak dapat menentukan langkah awal percobaan membuat tempe dan tape dengan benar	Jika kurang tepat menentukan langkah awal percobaan membuat tempe dan tape dengan benar	Jika dapat menentukan langkah awal percobaan membuat tempe dan tape dengan benar
			Peserta didik mengurutkan langkah-langkah percobaan membuat tempe dan tape secara sistematis	Jika tidak mengurutkan langkah-langkah percobaan membuat tempe dan tape secara sistematis	Jika kurang tepat mengurutkan langkah-langkah percobaan membuat tempe dan tape secara sistematis	Jika dapat mengurutkan langkah-langkah percobaan membuat tempe dan tape secara sistematis
Jumlah						3

RUBRIK PENILAIAN KPS (TAHAP PELAKSANAAN)

No	Tahapan kegiatan	Aspek KPS	Aspek Yang Dinilai	Hasil Penilaian		
				(Skor 1) Rendah	(Skor 2) Sedang	(Skor 3) Tinggi
2	Pelaksanaan	Menggunakan alat dan bahan	Peserta didik menggunakan alat dan bahan dalam proses pembuatan tempe dan tape secara terperinci dan tepat	Jika tidak dapat menggunakan alat dan bahan dalam proses pembuatan tempe dan tape secara terperinci dan tepat	Jika dapat menggunakan alat dan bahan dalam proses pembuatan tempe dan tape, namun kurang terperinci dan tepat	Jika dapat menggunakan alat dan bahan dalam proses pembuatan tempe dan tape secara terperinci dan tepat
			Peserta didik mengetahui alasan mengapa menggunakan alat dan bahan	Jika belum mengetahui alasan mengapa menggunakan alat dan bahan	Jika kurang mengetahui alasan mengapa menggunakan alat dan bahan	Jika dapat mengetahui alasan mengapa menggunakan alat dan bahan
			Peserta didik mengetahui bagaimana menggunakan alat dan bahan dengan benar	Jika belum mengetahui bagaimana menggunakan alat dan bahan dengan benar	Jika kurang mengetahui bagaimana menggunakan alat dan bahan dengan benar	Jika dapat mengetahui bagaimana menggunakan alat dan bahan dengan benar
		Mengamati (Observasi)	Peserta didik melihat dan meraba kondisi atau keadaan bakal produk percobaan yang dibuat untuk menghasilkan produk yang baik	Jika belum melihat dan meraba kondisi atau keadaan bakal produk percobaan yang dibuat untuk menghasilkan produk yang baik	Jika kurang dapat melihat dan meraba kondisi atau keadaan bakal produk percobaan yang dibuat untuk menghasilkan produk yang baik	Jika dapat melihat dan meraba kondisi atau keadaan bakal produk percobaan yang dibuat untuk menghasilkan produk yang baik
			Peserta didik dapat menggunakan fakta yang relevan dari pengamatan dengan tepat	Jika tidak dapat menggunakan fakta yang relevan dari	Jika dapat menggunakan fakta yang relevan dari	Jika dapat menggunakan fakta yang relevan dari

				pengamatan dengan tepat	pengamatan, namun kurang tepat	pengamatan dengan tepat
			Jumlah			5

RUBRIK PENILAIAN KPS (TAHAP HASIL)

No	Tahapan Kegiatan	Aspek KPS	Aspek Yang Dinilai	Hasil Penilaian		
				(Skor 1) Rendah	(Skor 2) Sedang	(Skor 3) Tinggi
3	Hasil	Berkomunikasi	Peserta didik dapat menggambarkan data empiris hasil percobaan membuat tempe dan tape dalam bentuk tabel dengan baik	Jika tidak menggambarkan data empiris hasil percobaan membuat tempe dan tape dalam bentuk tabel dengan baik	Jika dapat menggambarkan data empiris hasil percobaan membuat tempe dan tape dalam bentuk tabel, namun kurang baik	Jika dapat menggambarkan data empiris hasil percobaan membuat tempe dan tape dalam bentuk tabel dengan baik
			Peserta didik dapat menyusun dan menyampaikan laporan pembuatan tempe dan tape secara sistematis	Jika tidak menyusun dan menyampaikan laporan pembuatan tempe dan tape secara sistematis	Jika dapat menyusun dan menyampaikan laporan pembuatan tempe dan tape, namun belum sistematis	Jika dapat menyusun dan menyampaikan laporan pembuatan tempe dan tape secara sistematis
			Peserta didik dapat menjelaskan hasil percobaan membuat tempe dan tape dengan tepat	Jika tidak dapat menjelaskan hasil percobaan membuat tempe dan tape dengan tepat	Jika dapat menjelaskan hasil percobaan membuat tempe dan tape, namun kurang tepat	Jika dapat menjelaskan hasil percobaan membuat tempe dan tape dengan tepat
		Mengajukan Pertanyaan	Peserta didik mampu mengajukan pertanyaan dari hasil percobaan dengan baik	Jika belum mampu mengajukan pertanyaan dari hasil percobaan dengan baik	Jika mampu mengajukan pertanyaan dari hasil percobaan, namun kurang baik	Jika mampu mengajukan pertanyaan dari hasil percobaan dengan baik

			Peserta didik mampu mengajukan pertanyaan untuk meminta penjelasan dari percobaan dengan baik	Jika belum mampu mengajukan pertanyaan untuk meminta penjelasan dari percobaan dengan baik	Jika mampu mengajukan pertanyaan untuk meminta penjelasan dari percobaan, namun kurang baik	Jika mampu mengajukan pertanyaan untuk meminta penjelasan dari percobaan dengan baik	
			Jumlah				5

HASIL PRETEST KETERAMPILAN PROSES SAINS KELAS EKSPERIMEN

No	Nama	1	15	2	12	14	3	8	9	11	4	5	6	13	7	10	Skor	Nilai		
1	Ade Kusuma Wijaya	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	5	33		
2	Agung Rizki Qodtamala	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	5	33		
3	Aldo Gerhana	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	7	47		
4	Amelia	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	7	47		
5	Amar	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	6	40		
6	Andriansa	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	7	47		
7	Anggelia	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	6	40		
8	Ayun Anisa	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	7	47		
9	Dela Culi Persindia	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	8	53		
10	Dewi Lestari	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	10	67		
11	Edo Ariansa	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	5	33		
12	Egil Suwityani	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	7	47		
13	Karnadi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42		
14	Kurnoviawati	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	6	40		
15	Lanti Yantara	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	6	40		
16	Lea	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	7	47		
17	Mila Syahri	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	6	40		
18	Muhammad Husnul Hakim	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	5	33		
19	Oci Dea Delpia	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	6	40		
20	Panji Kartila	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	4	27		
21	Pira	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	8	53		
22	Putri Pabela	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	6	40		
23	Ratri Pramudita	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	5	33		
24	Salsabila Okta Anjelina	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	3	20		
25	Selfira Agustin	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	6	40		
26	Seroja	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	8	53		
27	Tantri Mariska	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	8	53		
28	Vikram Al Parizi	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	7	47		
29	Wawan Edo	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	5	33		
30	Wiska Marindah	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	6	40		
31	Zam-zami	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	9	60		
	Total	21	13	8	6	17	12	9	22	1	24	22	6	5	17	8	191	42		
	Skor Yang di dapat	34			31			44			46			11			25			
	Rata-rata Persentase	54,83870968			33,333333333			35,48387097			74,19354839			17,74193548			40,32258065		42,65232975	
	Aspek KPS	Penerapan Konsep			Prediksi			Interpretasi			Merencanakan Percobaan			Hipotesis			Klasifikasi			

HASIL PRETEST KETERAMPILAN PROSES SAINS KELAS KONTROL

No	Nama																Total Skor			
		1	15	2	12	14	3	8	9	11	4	5	6	13	7	10				
1	Agung	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	8			
2	Alan	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	6			
3	Aldo	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	7				
4	Ana Mariva	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	10				
5	Andre Aries	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	5				
6	Anggraini	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	8				
7	Atika Ambar Sari	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	6				
8	Dela Rensi	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	8				
9	Dewi Kelsi	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	7				
10	Dimas Paradipta	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	8				
11	Eko Santoso	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	6				
12	Geri	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	9				
13	Hendra	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	7				
14	Kevin Anggara	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	6				
15	Lelen Nesta Adela	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	5				
16	Lensa	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	7				
17	Mendri	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	5				
18	Misna Dravida. A	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	9				
19	Naga	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	8				
20	Nilam	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	6				
21	Paris Panjapa	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	4				
22	Putri	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	6				
23	Reni Widia Arsita	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	10				
24	Selin Anjela	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	6				
25	Selmi Pransiska	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	9				
26	Tiara	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	7				
27	Trio Budiman	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	8				
28	Winda Ulandari	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	6				
29	Witri Anggela	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	7				
30	Wulandari	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	6				
	Jumlah Pendapatan	15	12	15	16	20	11	14	15	5	20	18	11	3	20	15	210			
	Total Perindikator	27			51			45			38			14			35			
	Persentase	45			56,67			37,5			63,33			23,33			58,33			47,36
	Aspek KPS	Penerapan Konsep			Prediksi			Interpretasi			Merencanakan Percobaan			Hipotesis			Klasifikasi			

HASIL POSTTEST KETERAMPILAN PROSES SAINS KELAS EKSPERIMEN

No	Nama																Skor	Nilai
		1	15	2	12	14	3	8	9	11	4	5	6	13	7	10		
1	Ade Kusuma Wijaya	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	11	73
2	Agung Rizki Qodtamala	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	10	67
3	Aldo Gerhana	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	12	80
4	Amelia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	13	87
5	Amar	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	10	67
6	Andriansa	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	13	87
7	Anggelia	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	12	80
8	Ayun Anisa	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	12	80
9	Dela Culi Persindia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	14	93
10	Dewi Lestari	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	100
11	Edo Ariansa	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	10	67
12	Egil Suwityani	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	12	80
13	Karnadi	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	7	47
14	Kurnoviawati	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	12	80
15	Lanti Yantara	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	12	80
16	Lea	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	13	87
17	Mila Syahri	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	13	87
18	Muhammad Husnul Hakim	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	11	73
19	Oci Dea Delpia	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	12	80
20	Panji Kartila	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	9	60
21	Pira	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	100
22	Putri Pabela	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	11	73
23	Ratri Pramudita	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	12	80
24	Salsabila Okta Anjelina	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	9	60
25	Selfira Agustin	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	11	73
26	Seroja	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	14	93
27	Tantri Mariska	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	13	87
28	Vikram Al Parizi	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	10	67
29	Wawan Edo	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	10	67
30	Wiska Marindah	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	11	73
31	Zam-zami	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	14	93
	Jumlah Pendapatan	27	23	26	20	24	21	24	28	16	29	27	20	17	23	24	363	
	Total Perindikator	52		73			92				58		38		50			
	Rata-rata Persentase	83,88		78,49			74,19				93,55		61,29		80,64		78,67	
	Aspek KPS	Penerapan Konsep		Prediksi			Interpretasi				Merencanakan Percobaan		Hipotesis		Klasifikasi			

HASIL POSTTEST KETERAMPILAN PROSES SAINS KELAS KONTROL

No	Nama																Skor	Nilai
		1	15	2	12	14	3	8	9	11	4	5	6	13	7	10		
1	Agung	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	9	60
2	Alan	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	8	53
3	Aldo	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	9	60
4	Ana Mariva	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	13	87
5	Andre Aries	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	8	53
6	Anggraini	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	10	67
7	Atika Ambar Sari	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	11	73
8	Dela Rensi	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	10	67
9	Dewi Kelsi	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	12	80
10	Dimas Paradipta	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	10	67
11	Eko Santoso	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	9	60
12	Geri	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	10	67
13	Hendra	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	8	53
14	Kevin Anggara	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	11	73
15	Lelen Nesta Adela	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	10	67
16	Lensa	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	12	80
17	Mendri	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	9	60
18	Misna Dravida. A	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	12	80
19	Naga	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	8	53
20	Nilam	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	10	67
21	Paris Panjapa	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	9	60
22	Putri	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	11	73
23	Reni Widia Arsita	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	13	87
24	Selin Anjela	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	11	73
25	Selmi Pransiska	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	10	67
26	Tiara	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	9	60
27	Trio Budiman	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	80
28	Winda Ulandari	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	9	60
29	Witri Anggela	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	10	67
30	Wulandari	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	11	73
	Jumlah Pendapatan	22	18	20	19	23	20	15	19	21	24	28	18	14	22	21	304	
	Total Perindikator	40		62			75			52			32		43			
	Rata-rata Persentase	66,67		68,89			62,5			86,67			53,33		71,67			
	Aspek KPS	Penerapan Konsep		Prediksi			Interpretasi			Merencanakan Percobaan			Hipotesis		Klasifikasi			68,29

HASIL OBSERVASI KPS PERTEMUAN KETIGA DAN KEEMPAT (EKSPERIMEN)

No	Nama	NOMOR LEMBAR OBSERVASI													Skor Perolehan	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
1	Ade Kusuma Wijaya	2	3	3	3	3	2	2	3	2	2	2	3	2	32	
2	Agung Rizki Qodtamala	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	1	2	27	
3	Aldo Gerhana	3	3	3	2	2	3	3	2	3	3	3	3	2	35	
4	Amelia	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	39	
5	Amar	3	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2	1	1	27	
6	Andriansa	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	38	
7	Anggelia	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	2	3	3	36	
8	Ayun Anisa	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	2	3	3	36	
9	Dela Culi Persindia	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	39	
10	Dewi Lestari	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	39	
11	Edo Ariansa	3	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2	1	1	27	
12	Egil Suwityani	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	33	
13	Karnadi	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	5	
14	Kurnoviawati	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	37	
15	Lanti Yantara	2	3	3	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	30	
16	Lea	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	38	
17	Mila Syahri	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	39	
18	Muhammad Husnul Hakim	2	2	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	29	
19	Oci Dea Delpia	3	3	3	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	32	
20	Panji Kartila	2	3	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	24	
21	Pira	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	38	
22	Putri Pabela	2	3	3	3	2	2	3	3	2	2	2	3	3	33	
23	Ratri Pramudita	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	2	3	2	34	
24	Salsabila Okta Anjelina	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	1	1	25	
25	Selfira Agustin	3	3	3	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	31	
26	Seroja	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	39	
27	Tantri Mariska	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	38	
28	Vikram Al Parizi	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	25	
29	Wawan Edo	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	26	
30	Wiska Marindah	2	3	3	2	3	3	3	3	2	2	3	3	2	34	
31	Zam-zami	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	37	
	JUMLAH SKOR YANG DIPEROLEH	81	87	82	75	76	81	80	77	74	74	71	72	67		
	Skor Maksimal	250			232			157			222			141		
	Persentase	92,59%			85,93%			87,22%			82,22%			78,33%		85,26
	Aspek KPS	Merencanakan Percobaan			Menggunakan Alat/Bahan			Mengamati			Berkomunikasi			Mengajukan Pertanyaan		

HASIL OBSERVASI KPS PERTEMUAN KETIGA DAN KEEMPAT (KONTROL)

No	Nama	NOMOR LEMBAR OBSERVASI													Skor Perolehan	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
1	Agung	3	2	2	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	20	
2	Alan	2	2	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	18	
3	Aldo	2	2	3	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	19	
4	Ana Mariva	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	37	
5	Andre Aries	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	16	
6	Anggraini	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	27	
7	Atika Ambar Sari	3	2	2	3	3	2	2	2	3	3	2	3	3	33	
8	Dela Rensi	3	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	29	
9	Dewi Kelsi	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	37	
10	Dimas Paradipta	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	28	
11	Eko Santoso	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	24	
12	Geri	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	28	
13	Hendra	2	2	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	18	
14	Kevin Anggara	2	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	2	3	34	
15	Lelen Nesta Adela	2	2	3	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	29	
16	Lensa	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	38	
17	Mendri	2	2	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	18	
18	Misna Dravida. A	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	38	
19	Naga	2	2	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	18	
20	Nilam	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	27	
21	Paris Panjapa	2	2	2	1	1	2	2	2	1	1	2	1	1	20	
22	Putri	3	2	2	3	2	2	2	2	3	3	3	2	2	31	
23	Reni Widia Arsita	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	39	
24	Selin Anjela	2	3	3	2	3	3	2	3	2	3	3	2	2	33	
25	Selmi Pransiska	2	2	2	3	3	3	2	2	1	2	1	2	2	27	
26	Tiara	2	2	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	18	
27	Trio Budiman	3	2	2	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	35	
28	Winda Ulandari	3	3	2	3	3	2	2	2	1	1	1	2	1	26	
29	Witri Anggela	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	21	
30	Wulandari	3	3	2	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	35	
	JUMLAH SKOR YANG DIPEROLEH	73	69	65	65	64	68	64	62	59	60	58	57	57		
		207			197			126			177			114		
	Skor Maksimal	270			270			180			270			180		
	Persentase	76,67			72,96			70			65,55			63,88		69,81
	Aspek KPS	Merencanakan Percobaan			Menggunakan Alat/Bahan			Mengamati			Berkomunikasi			Mengajukan Pertanyaan		

HASIL NORMALITAS DATA DENGAN SPSS

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pretest_Eksperimen	,155	30	,063	,948	30	,148
Pretest_Kontrol	,179	30	,015	,949	30	,161
Posttest_Eksperimen	,146	30	,103	,965	30	,413
Posttest_Kontrol	,156	30	,059	,934	30	,064

a. Lilliefors Significance Correction

Keterangan :

Jika nilai signifikansi (Shapiro Wilk) pada perhitungan normalitas $> 0,05$ maka dapat dikatakan data tersebut berdistribusi normal, atau jika signifikansi $< 0,05$ maka dapat dikatakan tidak normal.

HASIL HOMOGENITAS DATA MENGGUNAKAN SPSS

1. Homogenitas *Pre-test*

Test of Homogeneity of Variances

KPS

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,119	1	59	,732

2. Homogenitas *Post-test*

Test of Homogeneity of Variances

KPS

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1,195	1	59	,279

Keterangan: Data dinyatakan homogen jika nilai signifikansi lebih dari 0,05

UJI t MENGGUNAKAN SPSS

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
KPS	Equal variances assumed	1,195	,279	3,724	59	,000	10,530	2,828	4,872	16,188
	Equal variances not assumed			3,737	57,148	,000	10,530	2,818	4,888	16,172

UJI N-GAIN PENINGKATAN KETERAMPILAN PROSES SAINS

Kelas Eksperimen

Aspek KPS	Posttest	Pretest	N Gain	Ket
	%	%		
Penerapan Konsep	83,87	54,84	0,61	Sedang
Prediksi	78,49	33,33	0,66	Sedang
Interpretasi	74,19	35,48	0,69	Sedang
Merencanakan Percobaan	93,55	74,19	0,71	Tinggi
Hipotesis	61,29	17,74	0,53	Sedang
Klasifikasi	80,65	40,32	0,62	Sedang
Rata-rata	78,6733	42,65	0,63	Sedang

Kelas Kontrol

Aspek KPS	Posttest	Pretest	N Gain	Ket
	%	%		
Penerapan Konsep	66,67	45	0,39	Sedang
Prediksi	68,89	56,67	0,28	Rendah
Interpretasi	62,5	37,5	0,4	Sedang
Merencanakan Percobaan	86,67	63,33	0,54	Sedang
Hipotesis	53,33	23,33	0,39	Sedang
Klasifikasi	71,67	58,33	0,32	Sedang
Rata-rata	68,2883	47,36	0,39	Sedang

Proses Pembelajaran Menggunakan Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM)



Gambar 1. Peserta Didik Mengunjungi Lokasi Pengelolaan Tempe
(Sumber: Alexsander, 2017)



Gambar 2. Peserta Didik Mengamati Jamur Makroskopik dan Mikroskopik
(Sumber: Alexsander, 2017)



Gambar 3. Peserta Didik Melaksanakan Percobaan Membuat Tempe
(Sumber: Alexsander, 2017)



Gambar 4. Peserta Didik Melaksanakan Percobaan Membuat Tape
(Sumber: Alexsander, 2017)



Gambar 5. Oberserver Sedang Melakukan Penilaian
(Sumber: Alexsander, 2017)



Gambar 5. Peserta Didik Mempresentasikan Hasil Percobaan
(Sumber: Alexsander, 2017)

**Proses Pembelajaran dengan Menggunakan Model Pembelajaran
Cooperative Learning (Tipe Diskusi Kelompok)**



**Gambar 1. Suasana Kelas
(Sumber: Doc. Pribadi, 2017)**



**Gambar 2. Kegiatan Diskusi Kelompok
(Sumber: Doc. Pribadi, 2017)**



**Gambar 3. Peserta Didik Mempresentasikan Hasil Bahasan Materi Kepada Kelompok Lain
(Sumber: Doc. Pribadi, 2017)**



**Gambar 4. Peneliti Memberi Penguatan Dari Pokok Bahasan Yang Disampaikan Peserta Didik
(Sumber: Doc. Pribadi, 2017)**



**Gambar 5. Peserta Didik Melakukan Percobaan Membuat Tempe dan Tape
(Sumber: Doc. Pribadi, 2017)**



**Gambar 6. Observer Sedang Melakukan Penilaian
(Sumber: Doc. Pribadi, 2017)**



**Gambar 7. Peserta Didik Mempresentasikan Hasil Percobaan
(Sumber: Doc. Pribadi, 2017)**



BUKTI PENYERAHAN BENDARANNYA
DARI... (illegible) ...
... (illegible) ...
... (illegible) ...
Kepala BAAK,
[Signature]
Marsudi S. A., M.M.
NIM. 19050102 / 0002 2 001



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
RADEN FATAH PALEMBANG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jl. Prof. K.H. Zainal Abidin Fikri No. 1 Km 3,5 Palembang 30124 Telp. (0711) 353276 website : www.radenfatah.ac.id

KARTU BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Yogi Alexsander
NIM : 13 222 117
Program Studi : Pendidikan Biologi
Judul :
Pengaruh Pendekatan STML (Sains Teknologi Masyarakat dan Lingkungan) Melalui Praktikum Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Mata Pelajaran Biologi di SMA Muhammadiyah 1 Palembang

Dosen Pembimbing I : Indah Wigati, M. Pd. I

No	Tanggal	Topik	Komentar Pembimbing I	Paraf
1.	30/8 /17		<ul style="list-style-type: none">- simpulkan setiap sumber yg diambil- teknik pengambilan sampel us teori- dokumen dan peneliti- teknik analisis data us teori- variabel	
2.	9/9 /17		<ul style="list-style-type: none">- revisi KRS & proposal- validasi soal, PPP, LKS	



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

Jl. Prof. K.H. Zainal Abidin Fikri No. 1 Km 3,5 Palembang 30126 Telp. (0711) 353276 website : www.radenfatah.ac.id

KARTU BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Yogi Alessander
NIM : 13 222 117
Program Studi : Pendidikan Biologi
Judul :
Pengaruh Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) Terhadap Keterampilan Proses Sains Pada Materi *Fungi* di SMA Negeri 1 Cengal Kab. OKI.

Dosen Pembimbing I : Dr. Indah Wigati, M. Pd.I

No	Tanggal	Topik	Komentar Pembimbing I	Paraf
6.	6/11 2017		- Acc untuk peneliti	
7.	6/02 2018		- Acc untuk seminar Platform	
8.	9/03 2018		- Acc untuk tugas	



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
RADEN FATAH PALEMBANG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jl. Prof. K.H. Zainal Abidin Fikri No. 1 Km 3,5 Palembang 30126 Telp. (0711) 353276 website : www.radenfatah.ac.id

KARTU BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Yogi Alexsander
NIM : 13 222 117
Program Studi : Pendidikan Biologi
Judul :
Pengaruh Pendekatan STML (Sains Teknologi Masyarakat dan Lingkungan) Melalui Praktikum Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Mata Pelajaran Biologi di SMA Muhammadiyah 1 Palembang

Dosen Pembimbing II : Eric Agusta, M. Pd

No	Tanggal	Topik	Komentar Pembimbing II	Paraf
1	06/2016 12	Judul	Dari Pendekatan Menjadi Model (STM).	
2	20/2016 12	Instrumen	Soal tes harus Mengacu Indi- Kator.	
3	23/2017 05	Instrumen (RPP, LKS)	Indikator RPP harus mengacu pada variabel Y (KPR)	
4	08/2017 08	BAB I	Acc Bab I.	
5	19/2017 08	BAB II, & III	Acc Bab II & III.	
6.	26/2017 08	Lambar Observasi RPP.	Acc Seminar Proposal	



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

Jl. Prof. K.H Zainal Abidin Fikri No. 1 Km 3,5 Palembang 30126 Telp. (0711) 353276 website : www.radenfatah.ac.id

KARTU BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Yogi Alexsander
NIM : 13 222 117
Program Studi : Pendidikan Biologi
Judul :
Pengaruh Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) Terhadap Keterampilan Proses Sains Pada Materi *Fungi* di SMA Negeri 1 Cengal Kab. OKI.

Dosen Pembimbing II : Erie Agusta, M. Pd

No	Tanggal	Topik	Komentar Pembimbing II	Paraf
1.	28/2017 10	Revisi Proposal	Ace Revisi	
2.	3/2018	Seminar	Ace Seminar	
	8/2018 13		Ace Seminar	



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

Jl. Prof. K.H Zainal Abidin Fikri No. 1 Km 3,5 Palembang 30126 Telp. (0711) 353276 website : www.radenfatah.ac.id

KARTU BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Yogi Aleksander
NIM : 13 222 117
Program Studi : Pendidikan Biologi
Judul :
Pengaruh Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) Terhadap Keterampilan Proses Sains Pada Materi *Fungi* di SMA Negeri 1 Cengal Kab. OKI.

Dosen Penguji I : Jhon Riswanda, M. Kes.

No	Tanggal	Topik	Komentar Penguji I	Paraf
1.	29/2017 /10	Revisi Proposal	Revisi	J
2.	24/2017 /10		Ace untile : - peneliti - pengumpulan data	J
	9/2018 /03		Ace - ujian Munagoob	J



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

Jl. Prof. K.H Zainal Abidin Fikri No. 1 Km 3,5 Palembang 30126 Telp. (0711) 353276 website : www.radenfatah.ac.id

KARTU BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Yogi Alessander
NIM : 13 222 117
Program Studi : Pendidikan Biologi
Judul :
Pengaruh Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) Terhadap Keterampilan Proses Sains Pada Materi *Fungi* di SMA Negeri 1 Cengal Kab. OKI.

Dosen Penguji II : Yustina Hapida, M. Kes.

No	Tanggal	Topik	Komentar Penguji II	Paraf
1.	25/10/2017	Revisi Proposal	Acc Penelitian	↓
2.	9/3/2018		Acc Munqosah	↓

	FORMULIR KONSULTASI REVISI SKRIPSI	GUGUS PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN BIOLOGI FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN RADEN FATAH PALEMBANG Kode:GMPFFT.FORM.10/RO
---	---	--

Setelah melalui proses koreksi dan bimbingan, maka terhadap skripsi mahasiswa

Nama : Yogi Aleksander

NIM : 13222117

Program Studi : Pendidikan Biologi

Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Judul : Pengaruh Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat
(STM) terhadap Keterampilan Proses Sains pada Materi *Fungi* di
SMA Negeri 1 Cengal Kabupaten OKI.

Maka skripsi mahasiswa tersebut disetujui untuk dijilid hardcover dan diperbanyak sesuai kebutuhan.

Demikianlah surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya, atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

Ketua Penguji



Dr. Indah Wigati, M.Pd.I
NIP. 19770703 200710 2 004

Palembang, 04 Mei 2018

Sekretaris Penguji



Dini Afriansyah, M.Pd.
NIK. 1672030404900001



**FORMULIR
KONSULTASI REVISI
SKRIPSI**

**GUGUS PENJAMINAN MUTU
PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN
KEGURUAN
UIN RADEN FATAH PALEMBANG
Kode:GMPFT.FORM.10/RO**

Nama : Yogi Alexsander
NIM : 13222117
Program Studi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Judul : Pengaruh Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat
(STM) terhadap Keterampilan Proses Sains pada Materi *Fungi*
di SMA Negeri 1 Cengal Kabupaten OKI.
Penguji I : Jhon Riswanda, M.Kes.

No	Hari/Tanggal	Masalah yang dikonsultasikan	TandaTangan Penguji
	25/4/2018	Acc. w/ perbanyakkan/ penjilidan	

Palembang, 25 April 2018
Dosen Penguji I

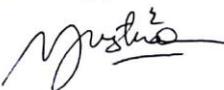
Jhon/Riswanda, M.Kes.
NID. 19690609 1993031 1 005

	FORMULIR KONSULTASI REVISI SKRIPSI	GUGUS PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN BIOLOGI FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN RADEN FATAH PALEMBANG
		Kode:GMPFT.FORM.10/RO

Nama : Yogi Alessander
 NIM : 13222117
 Program Studi : Pendidikan Biologi
 Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
 Judul : Pengaruh Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) terhadap Keterampilan Proses Sains pada Materi *Fungi* di SMA Negeri 1 Cengal Kabupaten OKI.
 Penguji II : Yustina Hapida, M.Kes.

No	Hari/Tanggal	Masalah yang dikonsultasikan	Tanda Tangan Penguji
	25/4 2018	Perbaiki penulisan, abstrak dan Bab V	
	4/5 2018	Acc Jilid	

Palembang, ~~04~~ ⁰⁵ Mei 2018
 Dosen Penguji II



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



**FORMULIR
KONSULTASI REVISI
SKRIPSI**

**GUGUS PENJAMINAN MUTU
PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN
KEGURUAN
UIN RADEN FATAH PALEMBANG
Kode: GPMPFT.FORM.10/RO**

Nama : Yogi Alexsander

NIM : 13222117

Program Studi : Pendidikan Biologi

Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Judul : Pengaruh Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat
(STM) terhadap Keterampilan Proses Sains pada Materi *Fungi*
di SMA Negeri 1 Cengal Kabupaten OKI.

Pembimbing I : Dr. Indah Wigati, M.Pd.I.

No	Hari/Tanggal	Masalah yang dikonsultasikan	Tanda Tangan Pembimbing
1.	4/5 2018	Acc skripsi	

Palembang, 04 Mei 2018
Dosen Pembimbing I

Dr. Indah Wigati, M.Pd.I
NIP. 19770703 200710 2 004

	FORMULIR KONSULTASI REVISI SKRIPSI	GUGUS PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN BIOLOGI FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN RADEN FATAH PALEMBANG
		Kode:GMPFFT.FORM.10/RO

Nama : Yogi Alessander
 NIM : 13222117
 Program Studi : Pendidikan Biologi
 Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
 Judul : Pengaruh Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) terhadap Keterampilan Proses Sains pada Materi *Fungi* di SMA Negeri 1 Cengal Kabupaten OKI.
 Pembimbing II : Erie Agusta, M.Pd.

No	Hari/Tanggal	Masalah yang dikonsultasikan	Tanda Tangan Pembimbing
1	7/5/2018	Acc final	

Palembang, 07 Mei 2018
 Dosen Pembimbing II



Erie Agusta, M.Pd.
 NIK.1601021411/BLU



KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
RADEN FATAH PALEMBANG
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jl. Prof. K. H. Zainal Abidin Fikry No. 1 Km. 3,5 Palembang 30126 Telp. : (0711) 353276 website : www.radenfatah.ac.id

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN

UIN RADEN FATAH PALEMBANG

Nomor : B- 5200/U.n.09/II.I/PP.009/6/2016

Tentang

PENUNJUKKAN PEMBIMBING SKRIPSI

DEKAN FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN RADEN FATAH PALEMBANG

- Menimbang : 1. Bahwa untuk mengakhiri Program Sarjana bagi seorang mahasiswa perlu ditunjuk ahli sebagai Dosen Pembimbing Utama dan Pembimbing Kedua yang bertanggung jawab untuk membimbing mahasiswa/i tersebut dalam rangka penyelesaian skripsinya.
2. Bahwa untuk lancarnya tugas-tugas pokok tersebut perlu dikeluarkan surat keputusan tersendiri.
- Mengingat : 1. Peraturan Menteri Agama RI No. 1 Tahun 1972 jo. No. 11974
2. Peraturan Menteri Agama RI No. 60 Tahun 1972
3. Keputusan Senat IAIN Raden Fatah No. XIV Tahun 1984
4. Keputusan Senat IAIN Raden Fatah No. II Tahun 1985
5. Keputusan Rektor IAIN Raden Fatah No. B/II-1/UP/201 tgl 10 Juli 1991

MEMUTUSKAN

- Menetapkan
PERTAMA : Menunjuk Saudara 1. Indah Wigati, M.Pd.I. NIP. 19770703 200710 2 004
2. Eric Agusta, M.Pd NIK.

Dosen Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang masing - masing sebagai Pembimbing Utama dan Pembimbing Kedua skripsi mahasiswa Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan atas nama saudara :

Nama : Yogi Alexsander
NIM : 13222117
Judul Skripsi : Pengaruh pendekatan (STML) Sains Teknologi Masyarakat dan Lingkungan melalui praktikum terhadap keterampilan proses sains siswa pada mata pelajaran Biologi di SMA Muhammadiyah 1 Palembang.

- KEDUA : Kepada Pembimbing Utama dan Pembimbing Kedua tersebut diberi hak sepenuhnya untuk merevisi judul / kerangka dengan sepengetahuan Fakultas.
- KETIGA : kepadanya diberikan honorarium sesuai dengan ketentuan yang berlaku masa bimbingan dan proses penyelesaian skripsi diupayakan minimal 6 (enam) bulan.
- KEEMPAT : Ketentuan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan oleh Fakultas.

Palembang, 23 November 2016

Dr. H. Kasinyo Harto, M.Ag.
NIP. 19710911 199703 1 004

Tembusan :

1. Rektor UIN Raden Fatah Palembang
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip





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

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UIN RADEN FATAH PALEMBANG
Nomor : B-5942/Un.09/II/PP.009/9/2017

Tentang

PENUNJUKKAN PENGUJI SEMINAR PROPOSAL SKRIPSI
DEKAN FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN RADEN FATAH PALEMBANG

- Menimbang : 1. Bahwa untuk pembuatan skripsi bagi seorang mahasiswa Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang perlu dikeluarkan surat keputusan tersendiri
- Mengingat : 1. Undang – Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional
2. Undang – Undang Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen
3. Peraturan Pemerintah Nomor 60 Tahun 1999 tentang Pendidikan Tinggi,
4. Peraturan Pemerintah Nomor 9 Tahun 2003 tentang Wewenang Pengangkatan, Pemindahan dan pemberhentian Pegawai Negeri Sipil,
5. Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan,
6. Keputusan Menteri Agama RI Nomor 53 Tahun 2015 tentang ORTAKER UIN Raden Fatah,
7. Peraturan Menteri Keuangan Nomor 53/PMK.02/2014 tentang Standar Biaya Masukan,
8. DIPA Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang Tahun 2016,
9. Keputusan Rektor Universitas Islam Negeri Raden Fatah Nomor 669B Tahun 2014 tentang Standar Biaya Honorarium dilindungi Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang
10. Peraturan Presiden Nomor 129 Tahun 2014 tentang Alih Status IAIN menjadi Universitas Islam Negeri.

MEMUTUSKAN

Menetapkan
PERTAMA :

Menunjuk Saudara :

- | | | |
|------------------------------|----------------------------|------------|
| 1. Dr. Indah Wigati, M.Pd.I | NIP. 19770703 200710 2 004 | Ketua |
| 2. Erie Agusta, M.Pd | NIK. 1601021411/BLU | Sekretaris |
| 3. Jhon Riswanda, M.Kes | NIP. 19690609 199303 1 005 | Penguji I |
| 4. Yustina Hapida, S.Pd.M.Si | NIK. 1605021171/BLU | Penguji II |

Dosen Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang masing – masing sebagai Ketua, Sekretaris, Penguji I dan Penguji II Seminar Proposal Skripsi mahasiswa Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan atas nama saudara :

Nama : Yogi Alessander
NIM : 13222117
Judul Skripsi : Pengaruh pendekatan (STML) Sains Teknologi Masyarakat dan Lingkungan melalui pratikum terhadap keterampilan proses sains siswa pada mata pelajaran Biologi di SMA Muhammadiyah 1 Palembang

KEDUA : Kepada Ketua, Sekretaris, Penguji I dan Penguji II diberikan honorarium sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

KETIGA : Ketentuan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan oleh Fakultas.

Palembang, 15 September 2017



Dr. H. Kasinyo Harto, M.Ag.

Tembusan :

1. Rektor UIN Raden Fatah Palembang
Jl. Prof. K. H. Zainal Abidin Pkiry No. 1, Km. 3,5 Palembang 30126
Telp. (0711) 353276 website : www.tarbiyah.radenfatah.ac.id





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

DEKAN FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UIN RADEN FATAH PALEMBANG
Nomor : B-9163/U.n.09/IL.I/PP.009/12/2017

Tentang
PENUNJUKKAN PENGUJI SEMINAR HASIL PROPOSAL SKRIPSI
DEKAN FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN RADEN FATAH PALEMBANG

- Menimbang : 1. Bahwa untuk pembuatan skripsi bagi seorang mahasiswa Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang perlu dikeluarkan surat keputusan tersendiri
- Mengingat : 1. Undang - Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional
2. Undang - Undang Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen,
3. Peraturan Pemerintah Nomor 60 Tahun 1999 tentang Pendidikan Tinggi,
4. Peraturan Pemerintah Nomor 9 Tahun 2003 tentang Wewenang Pengekatan, Pemindahan dan pemberhentian Pegawai Negeri Sipil,
5. Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan,
6. Keputusan Menteri Agama RI Nomor 53 Tahun 2015 tentang ORTAKER UIN Raden Fatah,
7. Peraturan Menteri Keuangan Nomor 53/FMK.02/2014 tentang Standar Biaya Masukan,
8. DIPA Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang Tahun 2016,
9. Keputusan Rektor Universitas Islam Negeri Raden Fatah Nomor 669B Tahun 2014 tentang Standar Biaya Honorarium dilingkungan Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang,
10. Peraturan Presiden Nomor 129 Tahun 2014 tentang Alih Status IAIN menjadi Universitas Islam Negeri;

MEMUTUSKAN

Menetapkan
PERTAMA :

Menunjuk Saudara :

- | | | |
|------------------------------|----------------------------|------------|
| 1. Dr. Indah Wigati, M.Pd.I | NIP. 19770703 200710 2 004 | Ketua |
| 2. Erie Agusta, M.Pd | NIK. 1601021411/BLU | Sekretaris |
| 3. Jhon Riswanda, M.Kes | NIP. 19690609 199303 1 005 | Penguji I |
| 4. Yustina Hapida, S.Pd.M.Si | NIK. 1605021171/BLU | Penguji II |

Dosen Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang masing - masing sebagai Ketua, Sekretaris, Penguji I dan Penguji II Seminar Hasil Proposal Skripsi mahasiswa Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan atas nama :

Nama : Yogi Alexsander
NIM : 13222117
Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) terhadap Keterampilan Proses Sains pada Materi Fungi di SMA Negeri 1 Cengal Kabupaten OKI.

- KEDUA : Kepada Ketua, Sekretaris, Penguji I dan Penguji II diberikan honorarium sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
- KETIGA : Ketentuan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan oleh Fakultas.

Palembang, 28 Desember 2017


Prof. Dr. H. Kasinyo Harto, M.Ag
NIP. 19710911 199703 1 004

Tembusan :

1. Rektor UIN Raden Fatah Palembang
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip



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

SURAT KETERANGAN PERUBAHAN JUDUL SKRIPSI

NOMOR : B-7674/Un.09/IL/PP.009/10/2017

Berdasarkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang Nomor : B-5200/Un.09/IL/PP.009/6/2016, Tanggal 23 November 2016, poin ke 2 bahwa Dosen Pembimbing diberikan hak untuk merevisi judul Skripsi Mahasiswa/i. Maka bersama ini menerangkan bahwa :

Nama : Yogi Alexsander
NIM : 13222117
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang
Jurusan : Pendidikan Biologi

Atas pertimbangan yang cukup mendasar, maka Skripsi saudara tersebut diadakan perubahan judul sebagai berikut :

Judul Lama : Pengaruh pendekatan (STML) Sains Teknologi Masyarakat dan Lingkungan melalui pratikum terhadap keterampilan proses sains siswa pada mata pelajaran Biologi di SMA Muhammadiyah 1 Palembang.

Judul Baru : Pengaruh Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) terhadap Keterampilan Proses Sains pada Materi Fungi di SMA Negeri 1 Cengal Kabupaten OKI.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.



Palembang, 30 Oktober 2017
An. Dekan
Ketua Prodi Pendidikan Biologi,
[Signature]
Dr. Indah Wigati, M.Pd.1
NIP. 19770703 200710 2 004





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

Nomor
Lampiran
Perihal

B 7880.Un.09.III.PP.00.9.II.2017

Palembang, 7 November 2017

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

Kepada Yth,
Kepala SMA Negeri 1 Cengal

di

Kabupaten OKI

Assalamu'alaikum W.r. W.b

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 : Yogi Alexsander
NIM : 13222117
Prodi : Pendidikan Biologi
Alamat : Lrg. PMID Gang Jaya 1 Kel. Pahlawan Kec. Kemuning Palembang
Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) terhadap Keterampilan Proses Sains pada Materi Fungi di SMA Negeri 1 Cengal Kabupaten OKI.

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

Wassalamu'alaikum W. W.b



Prof. Dr. H. Kasinyo Harto, M. Ag.
NIP. 19710911 199703 1 004

Tembusan :

1. Rektor UIN Raden Fatah Palembang
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

Jl. Prof. K. H. Zainal Abidin Fikry No. 1 Km. 3,5 Palembang 30126
Telp. (0711) 353276 website : www.tarbiyah.radenfatah.ac.id





PEMERINTAH PROVINSI SUMATERA SELATAN
DINAS PENDIDIKAN

SMA NEGERI 1 CENGAL

NSS : 301110200494 NPSN : 10600494 Telp : 081379044443
Jalan Raya Desa Cengal Kecamatan Cengal Kab. OKI 30655
Email : smancengal@yahoo.co.id Website : sman1cengal.sch.id

SURAT KETERANGAN KEPALA SEKOLAH
NO : 422/ 864 /SMAN.1 CGL/D.DIK/2017

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Cengal di Cengal Kec.Cengal Kabupaten Ogan Komering Ilir Provinsi Sumatera Selatan, menerangkan bahwa :

Nama : YOGI ALEXSANDER
NIM : 13222117
Fakultas : FKIP
Program Studi : PENDIDIKAN BIOLOGI

Bahwa yang bersangkutan telah melaksanakan penelitian di SMA Negeri 1 Cengal terhitung mulai tanggal 15 s/d 30 November 2017, dalam rangka penelitian guna pengambilan data penyusunan Skripsi dengan judul :

“Pengaruh Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) terhadap Keterampilan Proses Sains pada Materi Fungsi di SMA Negeri 1 Cengal Kabupaten Ogan Komering Ilir”

Demikian surat keterangan ini kami buat dengan sebenarnya, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Cengal, 1 Desember 2017
Kepala Sekolah,



R. Sianto, S.Pd, M.Si
NIP. 19630804 199501 1 001



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

SURAT KETERANGAN BEBAS TEORI

Nomor : B- 1226 /Un.09/I.1/PP.00.9/ 2 /2017

Berdasarkan Penelitian yang Kami lakukan terhadap Mahasiswa/i :

Nama : YOGI ALEXSANDER
N I M : 13222117
Semester / Jurusan : 10 / PENDIDIKAN BIOLOGI
Program Studi : PENDIDIKAN BIOLOGI

Kami Berpendapat bahwa Mahasiswa/i yang tersebut di atas. (Sudah / Belum)
Bebas Mata Kuliah (Teori, praktek dan Mata Kuliah Non Kredit) dengan IPK : 3,15
(Tiga... Lima... Sembilan.....)

Demikian Syrat ini dihuat cengar, serungguhnya untuk digunakan se perlunya,

Palembang, 27 FEBRUARI 2018
Kasubag Akademik Kemahasiswaan dan Alumni



Melati
YUNI MELATI, MH
NIP : 19600607 200312 2 016





KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
RADEN FATAH PALEMBANG
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jl. Prof. K. H. Zainal Abidin Fikry No. 1 Km. 3,5 Palembang 30126 Telp. : (0711) 353276 website : www.radenfatah.ac.id

SURAT KETERANGAN BEBAS LABORATORIUM
NOMOR : Un.03/II.I/BIO/16/03/2018

Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah menerangkan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : YOGI ALEXANDER
NIM : 13 222 117
Program Studi : PENDIDIKAN BIOLOGI

Memang benar yang bersangkutan tidak mempunyai pinjaman/tanggungan alat dan bahan pada Laboratorium Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, 08 Maret 2018

Ketua Laboratorium MIPA FITK

Ketua Prodi Pendidikan Biologi

Ummi Hiras Habisukan, M.Kes
NIDN. 2025108103



Dr. Indah Wigati, M.Pd.I
NIP. 19770703 200710 2 004



No	Nama	Nim	Botani	Fistum	Mikro	Fiswan	Bio Sel
1	Dewi Sartika	13222028	70	70	68	68	68
2	Adida Igandi	13222001	68	68	65	65	65
3	Nani Nopita Sari	13222068	68	68	67	68	67
4	Lindawati	12222060	67	67	68	65	68
5	Nini Karlina	13222070	65	65	62	65	62
6	Mislinda	13222064	70	70	72	72	72
7	Nopita Sari	13222071	70	70	70	70	70
8	Sisma Eka Utami	13222092	72	72	70	70	70
9	Dahlia Nova Sari	13222020	65	65	68	65	68
10	Ezis Latipa	13222040	68	68	68	70	68
11	Eka Saputra	13222033	65	65	68	68	68
12	Yogi Allexsander	13222117	72	72	78	72	78
13	Desi Okta Sari	12222022	70	70	70	68	70
14	Dwi Ervi Agustina	12222029	73	73	70	70	70
15	Sita Purnama sari	13222093	72	72	75	72	75

Nilai Ujian Komprehensif
Hari/Tanggal : Rabu / 7 Maret 2018

No	Nama	Nim	MP	BTA	PI	PPE	Md.Pb	T K	MB	NILAI
1	Dewi Sartika	13222028	60	70	60	60	60	60	68,8	62,6
2	Adda Igandi	13222001	60	65	60	60	60	60	66,2	61,6
3	Nani Nopita Sari	13222068	60	70	75	60	60	60	67,6	64,6
4	Lindawati	12222060	60	70	65	60	60	60	67	63,2
5	Nini Karlina	13222070	60	60	65	60	60	60	63,8	61,2
6	Mislinda	13222064	65	70	65	65	65	65	71,2	66,6
7	Nopita Sari	13222071	60	60	60	60	60	60	70	61,4
8	Sisma Eka Utami	13222092	60	60	60	60	60	60	70,8	61,5
9	Dahlia Nova Sari	13222020	60	70	70	60	60	65	66,2	64,4
10	Ezis Latipa	13222040	70	60	65	70	70	70	68,4	67,6
11	Eka Saputra	13222033	60	60	75	60	60	60	66,8	63,1
12	Yogi Allexsander	13222117	60	85	85	60	60	60	74,4	69,2
13	Desi Okta Sari	12222022	60	65	65	60	60	60	69,6	62,8
14	Dwi Ervi Agustini	12222029	60	80	75	60	60	60	71,2	66,6
15	Sita Purnama sari	13222093	60	60	70	60	60	60	73,2	63,3

Keterangan:

MP : Metodologi Pengajaran
 BTA: Baca Tulis Alqur'an
 PI: Pengetahuan Keislaman
 PPE : Perencanaan Pengelolaan Evaluasi
 MdPb: Media Pembelajaran
 TK : Telaah Kurikulum
 MB : Materi Biologi
 Btn : Botani
 Fistum : Fisiologi Tumbuhan
 Mikro: Mikrobiologi
 Fiswan : Fisiologi Hewan
 Biosel: Biologi Sel

Palembang, 7 Maret 2018
 Mengetahui,
 Ketua Prodi Pendidikan Biologi



Dr. Indah Wigati, M.Pd.I
 NIP. 19770703 200710 2 004

	SURAT KETERANGAN LULUS UJIAN KOMPREHENSIF	GUGUS PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN BIOLOGI FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN RADEN FATAHPALEMBANG
		Kode:GPMPFT.SUKET.02/RO

Yang bertandatangan dibawah ini adalah Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang, menerangkan bahwa mahasiswa:

Nama : YOGI ALEXSANDER

NIM : 13222117

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa tersebut telah dinyatakan **LULUS** dalam ujian komprehensif yang dilaksanakan pada:

Hari/Tanggal : Selasa/ 06 Maret 2018

Nilai Ujian Komprehensif : 69,2

Demikianlah surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya, atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

Palembang, 03 Maret 2018

Ketua Prodi Pendidikan Biologi



Dr. Indah Wigati, M.Pd.I

NIP. 19770703 200710 2 004



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

HASIL UJIAN SKRIPSI/MAKALAH

Hari : Rabu
Tanggal : 14 Maret 2018
Nama : Yogi Alexander
NIM : 13222117
Jurusan : Pendidikan Biologi
Program Studi : S-1 Reguler

Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM)
terhadap keterampilan Proses sains pada Materi Fungsi di SMA Neri 1
Cengal kabupaten OKI

Ketua Penguji : Dr. Indah Wigati, M.Pd.I

Sekretaris Penguji : Dini Afriansyah, M.Pd

Pembimbing I : Dr. Indah Wigati, M.Pd.I

Pembimbing II : Erie Agusta, M.Pd

Penguji I/Penilai I : Jhon Riswanda, M.Kes

Penguji II/Penilai II : Yustina Hapjida, M.Kes

Nilai Ujian : 81,85 / 4

IPK :

Setelah disidangkan, maka skripsi/makalah yang bersangkutan :

- (.....) dapat diterima tanpa perbaikan
- (.....) dapat diterima dengan tanpa perbaikan kecil
- (.....) dapat diterima dengan tanpa perbaikan besar
- (.....) belum dapat diterima

Ketua

Dr. Indah Wigati, M.Pd.I

NIP. 19770703 200710 2 004

Palembang, 14 Maret 2018

Sekretaris,

Dini Afriansyah, M.Pd

Knowledge, Quality & Integrity

KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
REPUBLIK INDONESIA

IJAZAH

SEKOLAH MENENGAH ATAS
PROGRAM : ILMU PENGETAHUAN ALAM

TAHUN PELAJARAN 2010/2011

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala Sekolah Menengah Atas
Negeri 1 Cengal menerangkan bahwa:

nama : YOGI ALEX SANDER
tempat dan tanggal lahir : Sungai Teraju, 18 Agustus 1992
nama orang tua : GOSFIR
nomor induk : 339
nomor peserta : 3-11-11-06-006-031-2

LULUS

dari satuan pendidikan berdasarkan hasil Ujian Nasional dan Ujian Sekolah serta telah memenuhi seluruh kriteria sesuai dengan peraturan perundang-undangan.

Ogan Komering Ilir, 16 Mei 2011



Kepala Sekolah,

Hasan

19690804 199903 1 009

No. DN-11 Ma 0011081

RIWAYAT HIDUP



Yogi Alexander, S.Pd. lahir di Sungai Jeruju 18 Agustus 1992. Merupakan anak kedua dari lima bersaudara dari pasangan Gaspir dan Murtiani.

Penulis menyelesaikan Pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri 2 Sungai Jeruju pada tahun 2003, Pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 Cengal pada tahun 2006 dan Pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Cengal pada tahun 2011.

Penulis mengikuti Pendidikan Program Studi Sarjana Pendidikan Biologi di Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang tahun ajaran 2013/2014. Penulis melakukan penelitian dengan judul Skripsi “**Pengaruh Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) terhadap Keterampilan Proses Sains pada Materi *Fungi* di SMA Negeri 1 Cengal Kabupaten OKI**”. Telah melakukan Ujian Skripsi pada tanggal 14 Maret 2018.

