

**PENERAPAN PEMBELAJARAN BERBASIS PRAKTIKUM TERHADAP  
KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA PADA SUB MATERI ENZIM  
DI KELAS XII MAS DARUL AITAMI ACEH SELATAN**

**SKRIPSI**

**Diajukan Oleh:**

**INDAH FAKINAH A.R**

NIM. 140207136

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Program Studi Pendidikan Biologi



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
DARUSSALAM-BANDA ACEH  
2018 M/1439 H**

**PENERAPAN PEMBELAJARAN BERBASIS PRAKTIKUM  
TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA  
PADA SUB MATERI ENZIM DI KELAS XII  
MAS DARUL AITAMI ACEH SELATAN**

SKRIPSI

**SKRIPSI**

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)  
Universitas Islam Negeri Ar-raniry Darussalam Banda Aceh  
Sebagai Beban Studi untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
dalam Ilmu Pendidikan Islam

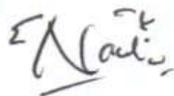
Oleh:

**INDAH FAKINAH A.R**  
NIM. 140207136

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Program Studi Pendidikan Biologi

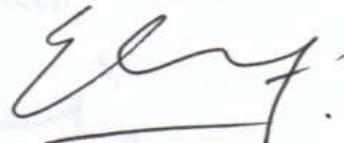
Disetujui oleh:

Pembimbing I,



**Eva Nauli Taib, M.P.d**  
NIP. 198204232001012010

Pembimbing II,



**Elita Agustina, M. Si**  
NIP. 197808152009122002

**PENERAPAN PEMBELAJARAN BERBASIS PRAKTIKUM  
- TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA  
PADA SUB MATERI ENZIM DI KELAS XII  
MAS DARUL AITAMI ACEH SELATAN**

**SKRIPSI**

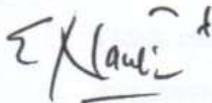
**Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi  
Fakultas Tarbiyah dan keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus  
Serta Diterima Sebagai Salah satu Beban Studi Program Sarjanan (S-1)  
dalam ilmu Pendidikan Islam**

Pada Hari/Tanggal:

Senin, 09 Juli 2018 M  
25 Syawwal 1439 H

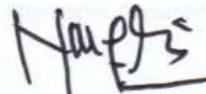
Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,



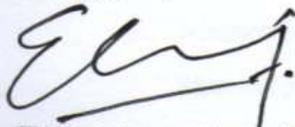
**Eva Nauli Taib, M.Pd**  
NIP. 198204232001012010

Sekretaris,



**Nafisah Hanim, M.Pd**  
NIP.-

Penguji I,



**Elita Agustina, M.Si**  
NIP. 197808152009122002

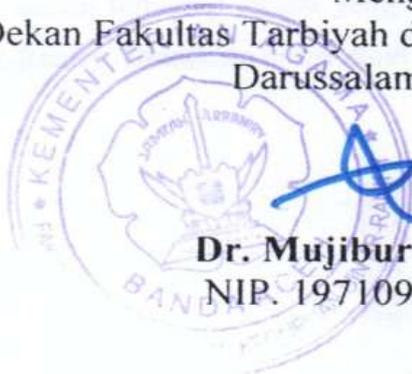
Penguji II,

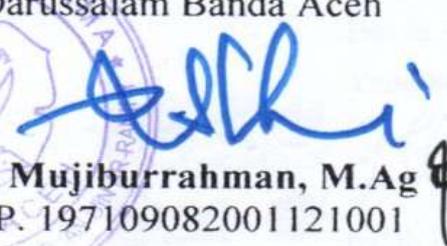


**Wati Oviana, M.Pd**  
NIP. 198005162011011007

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry  
Darussalam Banda Aceh



  
**Dr. Mujiburrahman, M.Ag**  
NIP. 197109082001121001

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Indah Fakinah A.R

NIM : 140207136

Prodi : Pendidikan Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Judul Skripsi : Penerapan Pembelajaran Berbasis Praktikum Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Sub Materi Enzim Di Kelas XII Mas Darul Aitami Aceh Selatan

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkannya dan mempertanggungjawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu mempertanggung jawabkan atas karya ini.

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi terhadap aturan yang berlaku di Fakultas tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Banda Aceh, 25 Mei 2018

Yang Menyatakan



Indah Fakinah A.R

## ABSTRAK

Keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa dalam pembelajaran Biologi di MAS Darul Aitami Aceh Selatan masih kurang. Hal tersebut disebabkan oleh beberapa faktor, seperti kurangnya menerapkan praktikum dan keterbatasan media. Salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan menerapkan pembelajaran berbasis praktikum. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa MAS Darul Aitami dengan penerapan pembelajaran berbasis praktikum pada sub materi enzim. Rancangan penelitian yang digunakan yaitu *Pre Eksperimen* dengan bentuk desain *One Group Pre-test-post-test*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XII MAS Darul Aitami, sedangkan sampel penelitian adalah kelas XII IPA yang terdiri dari 34 siswa dengan menggunakan teknik *total sampling*. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dengan observasi untuk mengamati keterampilan proses sains siswa dan tes untuk mengetahui hasil belajar siswa. Hasil observasi keterampilan proses sains siswa pada pertemuan pertama 71,43% yang tergolong katagori baik dan mengalami peningkatan pada pertemuan kedua 76,78% dengan tergolong katagori baik. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh hasil belajar siswa mengalami peningkatan dari nilai rata-rata *pre test* yaitu 53,12 dan nilai rata-rata *post test* yaitu 71,56. Hasil pengujian hipotesis diperoleh nilai  $t_{hitung} \geq t_{tabel}$  ( $t_{hitung} = 5,786 \geq t_{tabel} = 2,040$ ) sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Maka dapat disimpulkan bahwa penerapan pembelajaran berbasis praktikum pada keterampilan proses sains siswa tergolong baik dan dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada sub materi enzim di kelas XII MAS Darul Aitami Aceh Selatan.

**Kata Kunci** : Pembelajaran Berbasis Praktikum, Keterampilan Proses Sains, dan Hasil Belajar

## KATA PENGANTAR



Segala puji bagi Allah SWT. Tuhan seru sekalian alam yang telah menebar benih-benih ilmu di setiap sudut kehidupan makhluk-Nya, serta nikmat dan karunia yang tidak terhitung jumlahnya. Shalawat dan salam kita curahkan kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW, beserta keluarga dan sahabat yang telah membimbing umat manusia melalui jalan yang penuh rahmat dalam menggapai ilmu pengetahuan hingga dapat terlihat hasilnya di era globalisasi ini. Dengan taufik dan Hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul ***“Penerapan Pembelajaran Berbasis Praktikum Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa pada Sub Materi Enzim di Kelas XII MAS Darul Aitami Aceh Selatan”*** dapat diselesaikan dengan baik.

Penyusunan skripsi ini bertujuan untuk melengkapi salah satu syarat, guna memperoleh gelar sarjana pada prodi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis mendapat bimbingan, arahan, dan bantuan dari banyak pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Ibu Eva Nauli Taib, M.Pd, selaku pembimbing I dan Ibu Elita Agustina, M.Si, selaku pembimbing II dan Penasehat Akademik yang telah bersedia meluangkan waktu, pikiran, dan tenaga untuk membimbing serta mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

2. Bapak Dr. Mujiburrahman, M.Ag, selaku dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan.
3. Bapak Samsul Kamal, M.Pd, selaku ketua Prodi Pendidikan Biologi.
4. Kepala sekolah, guru, Bapak Pansurna, S.Pd, selaku guru Biologi dan siswa MAS Darul Aitami Aceh Selatan yang memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian.
5. Bapak/Ibu Dosen, staf akademik, pustaka Prodi Pendidikan Biologi UIN Ar-Raniry, yang telah membekali penulis dengan berbagai ilmu pengetahuan, khususnya ilmu kimia.
6. Terima kasih juga kepada sahabat-sahabat mahasiswa Biologi, khususnya angkatan 2014 yang telah memberikan dukungan serta sahabat tersayang (Ariska, Ulfa Triovanta, Putri Aulia, Saftharini Dara Miana, Cut Alya Monica, Mirna Zulmaidar, Raudathul Jannah, Fitria Ulfa)

Teristimewa untuk orang tua tercinta Ayahanda M. Ali. AR dan Ibunda Alm. Rahmawati yang telah memberikan kasih sayang kepada penulis serta berkat jasa mereka penulis dapat menyelesaikan kuliah dan juga kepada seluruh keluarga besar khususnya Kakak Desi Arisandi, Abang Riduansyah, Kakak Shinta Jerianti AR. Adik Adillah Umammah A.R dan tak lupa kepada acik Murniati AR. dan pacik Nasir Usman yang telah memberi semangat baik secara moril, material maupun Do'a.

Akhirnya kepada Allah SWT jualah penulis berserah diri, karena tidak satupun terjadi jika tidak atas kehendak-Nya. Segala usaha telah dilakukan untuk menyempurnakan skripsi ini namun penulis menyadari bahwa dalam keseluruhan

skripsi ini, bukan mustahil ditemukan kekurangan dan kekhilafan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari semua pihak, semoga karya tulis ini bermanfaat. Amin ya rabbal'amin.

Banda Aceh, 09 Februari 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>LEMBAR JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>PENGESAHAN PEMBIMBING</b> .....	<b>ii</b>
<b>PENGESAHAN SIDANG</b> .....	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB I : PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Rumusan Masalah .....	7
C. Tujuan Penelitian .....	7
D. Manfaat Penelitian .....	7
E. Hipotesis Penelitian .....	8
F. Definisi Operasional .....	9
<b>BAB II :LANDASAN TEORI</b> .....	<b>12</b>
A. Praktikum.....	12
1. Pembelajaran Berbasis Praktikum.....	12
2. Manfaat Praktikum.....	13
3. Keterampilan Ilmiah dalam Praktikum .....	16
4. Langkah-langkah Praktikum .....	20
5. Kelebihan dan Kekurangan praktikum.....	21
B. Keterampilan Proses Sains.....	21
1. Pengertian Keterampilan Proses Sains.....	21
2. Macam-macam Keterampilan Proses Sains .....	23
3. Keunggulan dan Kelemahan Keterampilan Proses Sains ....	27
C. Hasil Belajar .....	28
1. Pengertian Hasil Belajar.....	28
2. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar .....	29
3. Tipe-tipe Hasil Belajar .....	33
D. Sub Materi Enzim .....	37
1. Pengertian Enzim .....	38
2. Mekanisme Kerja Enzim.....	40

3. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kerja Enzim.....	41
4. Sifat-sifat Enzim.....	48
E. Penelitian Relevan .....	48
<b>BAB III : METODE PENELITIAN .....</b>	<b>52</b>
A. Rancangan Penelitian .....	52
B. Tempat dan Waktu Penelitian .....	53
C. Populasi dan Sampel.....	53
D. Teknik Pengumpulan Data .....	54
E. Instrumen Pengumpulan Data .....	55
F. Teknik Analisis Data .....	57
<b>BAB VI : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>60</b>
A. Hasil Penelitian .....	60
1. Keterampilan Proses Sains Siswa dengan Penerapan Pembelajaran Berbasis Praktikum Pada Sub Materi Enzim...	60
2. Hasil Belajar Siswa Dengan Penerapan Pembelajaran Berbasis praktikum.....	64
B. Pembahasan .....	68
1. Keterampilan Proses Sains Siswa dengan Penerapan Pembelajaran Berbasis Praktikum Pada Sub Materi Enzim ...	68
2. Hasil Belajar Siswa Dengan Penerapan Pembelajaran Berbasis praktikum .....	73
<b>BAB V : PENUTUP .....</b>	<b>76</b>
A. Kesimpulan .....	76
B. Saran .....	76
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>78</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>85</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 : <i>Pre-test-post-test Design</i> .....	53
3.2 : Kriteria keterampilan proses siswa .....	58
4.1 : Data Keterampilan Proses Sains Siswa Pertemuan I dan II.....	60
4.2 : Persentase Keterampilan Proses Sains Siswa .....	63
4.2 : Hasil Belajar Siswa .....	64
4.4 : Pengujian hipotesis .....	67

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 : Mekanisme kerja enzim .....	41
2.2 : Suhu °C .....	43
2.3 : Faktor-faktor yang mempengaruhi kerja enzim.....	44
2.4 : pH optimum pada beberapa macam enzim .....	45
2.5 : <i>Inhibitor</i> pada enzim .....	46
2.6 : Pengaruh konsentrasi enzim terhadap kecepatan reaksi .....	47
2.7 : Pengaruh konsentrasi substrat terhadap kecepatan reaksi.....	47
4.1 : Grafik Perbandingan Persentase Keterampilan Proses Sains .....	64
4.2 : Grafik Perbandingan Nilai <i>Pre test</i> dan <i>Post test</i> .....	66

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 : Surat Keputusan (SK) Pembimbing Skripsi .....	82
2 : Surat Mohon Izin Penelitian Mengumpulkan Data.....	83
3 : Surat Telah Mengadakan Penelitian.....	84
4 : Rencana Pelaksanaan Pembelajaran .....	85
5 : Lembar Kerja Siswa 1 .....	92
6 : Lembar Kerja Siswa 2.....	99
7 : Kisi-Kisi Soal Materi Enzim.....	106
8 : Soal <i>Pre Test</i> .....	113
9 : Soal <i>Post Test</i> .....	119
10 : Kunci Jawaban <i>Pre test</i> .....	125
11 : Kunci Jawaban <i>Post Test</i> .....	126
12 : Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains Siswa.....	127
13: Analisis Data Hasil Belajar .....	137
14: Analisis Hasil KPS.....	139
15: Tabel Uji t .....	144
16: Foto Penelitian .....	145
17: Daftar Riwayat Hidup .....	149

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Praktikum berasal dari kata “praktik”, praktik adalah kegiatan belajar yang menuntut siswa berlatih menerapkan teori, konsep, prosedur, dan keterampilan dalam situasi nyata atau buatan secara terprogram/terstruktur di bawah pengawasan atau bimbingan atau secara mandiri. Menurut Djamarah metode pembelajaran praktikum adalah cara penyajian pelajaran dimana siswa melakukan percobaan dengan mengalami dan membuktikan sendiri sesuatu yang dipelajari.<sup>1</sup>

Permendikbud No. 69 tahun 2013 menjelaskan tentang karakteristik dari Kurikulum 2013 yaitu mengembangkan sikap, pengetahuan, dan keterampilan serta menerapkannya dalam berbagai situasi di sekolah dan masyarakat. Kurikulum 2013 mengutamakan pendidikan di kelas berdasarkan *student centre*. Siswa harus lebih aktif dalam mengembangkan kompetensi yang dimilikinya. Guru juga memiliki peran yang penting dalam mengembangkan kompetensi yang dimiliki siswa. Pengembangan kompetensi dapat meliputi sikap, pengetahuan maupun keterampilan siswa.<sup>2</sup> Salah satu keterampilan yang dimaksud adalah keterampilan proses sains.

---

<sup>1</sup> Lilis Kurniawati, dkk, “Pengaruh Penerapan Metode Pembelajaran Praktikum Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII SMP N 3 Sumber Kabupaten Cirebon ”, *Jurnal Eduma*, Vol. 4, No. 2 (2015), h. 65-66.

<sup>2</sup> Permendiknas No. 69. 2013. *Tentang Karakteristik Kurikulum K13*. h.3.

Keterampilan proses sains merupakan keterampilan yang diperlukan untuk memperoleh, mengembangkan dan menerapkan konsep-konsep, prinsip prinsip, hukum-hukum, dan teori sains, baik berupa keterampilan mental, keterampilan fisik (manual) maupun keterampilan sosial.<sup>3</sup> Menurut Usman keterampilan proses sains merupakan keterampilan intelektual yang dimiliki dan digunakan oleh para ilmuwan dalam meneliti fenomena alam.<sup>4</sup>

Sehubungan dengan pernyataan pengembangan keterampilan sikap, pengetahuan, dan keterampilan proses sains di atas, praktikum sebagai salah satu metode pengajaran sangat sesuai untuk memfasilitasi siswa belajar melalui pengalaman langsung. Praktikum merupakan kegiatan pembelajaran yang bertujuan agar siswa mendapat kesempatan untuk menguji dan mengaplikasikan teori dengan menggunakan fasilitas laboratorium maupun di luar laboratorium. Menurut Rustaman praktikum dalam pembelajaran biologi merupakan metode yang efektif untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Al-Qur'an telah menjelaskan tentang hubungan antara hasil dan manfaat, dalam surat Az-Zumar ayat 9 yang berbunyi:

أَمَّنْ هُوَ قَنِيْتُ ءَأَنَاءَ اللَّيْلِ سَاجِدًا وَقَائِمًا يَحْذَرُ الْآخِرَةَ وَيَرْجُوا رَحْمَةَ رَبِّهِ قُلْ  
هَلْ يَسْتَوِي الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَالَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ إِنَّمَا يَتَذَكَّرُ أُولُو الْأَلْبَابِ ﴿٩﴾

<sup>3</sup> Rustaman dan Nuryani, *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, (Malang: UN PRESS, 2005), h.95.

<sup>4</sup> Usman Samatowa, *Bagaimana Membelajarkan IPA di Sekolah Dasar*, (Jakarta: Depdiknas Dikjen Pendidikan Tinggi Direktorat Ketenagaan, 2006), h.137.

Artinya: “(Apakah kamu hai orang musyrik yang lebih beruntung) ataukah orang yang beribadat di waktu-waktu malam dengan sujud dan berdiri, sedang ia takut kepada (azab) akhirat dan mengharapkan rahmat Tuhannya? Katakanlah: “Adakah sama orang-orang yang mengetahui dengan orang-orang yang tidak mengetahui?” Sesungguhnya orang yang berakallah yang dapat menerima pelajaran.”(Az-Zumar: 9)<sup>5</sup>

Tafsiran pada potongan ayat Al-quran “Innamā yatadzakkaru ulul albāb” dalam surat Az-Zumar ayat 9 adalah (sesungguhnya hanya orang-orang yang berakallah yang dapat menerima pelajaran), yakni hanya orang-orang yang mempunyai akallah yang dapat menerima nasihat dari perumpamaan-perumpamaan Al-Qu’ran.<sup>6</sup> Sesuai potongan ayat Al-Qur’an diatas dapat dikatakan bahwa, kegiatan Praktikum bertolak dari pandangan bahwa siswa sebagai subjek dan objek dalam belajar, mempunyai kemampuan dasar untuk berkembang secara optimal sesuai dengan kemampuan yang dimiliki melalui akal dan pikirannya.<sup>7</sup> Proses pembelajaran harus dipandang sebagai stimulus yang dapat menantang siswa untuk melakukan kegiatan belajar, dimana siswa dituntut aktif dengan mencari dan menemukan suatu konsep.

Keberadaan laboratorium pada dasarnya sangat penting dan tidak dapat dipisahkan dari proses pendidikan dan pengajaran, khususnya dalam pembelajaran biologi. Pemanfaatan laboratorium secara efektif memungkinkan proses pembelajaran biologi tercapai secara optimal. Upaya dalam memaksimalkan fungsi laboratorium membutuhkan beberapa strategi, diantaranya kemampuan pengajar atau pendidik dalam mengidentifikasi dan mengklasifikasi materi yang terkait dengan laboratorium, mengetahui dan menguasai alat dan bahan praktikum di laboratorium, memotivasi dan membekali pengetahuan serta keterampilan

---

<sup>5</sup> Soenarjo, dkk, *Al-Qur’an dan Terjemahannya*, (Jakarta: Depag RI, 2006), h.747.

<sup>6</sup> Penerbit Diponegoro, *Al-Kalam*, Al-kalam Digital Versi 1.0, (Bandung: Penerbit Diponegoro, 2009).

<sup>7</sup> Nana Sudjana, *CBSA dalam Proses Belajar Mengajar*, (Bandung: Sinar Baru Algesindo, Cet. 5, 2005), h.154.

siswa dalam pemanfaatan laboratorium serta mampu mengeksplorasi lingkungan sekitar sebagai sarana laboratorium.<sup>8</sup>

Sub materi enzim merupakan salah satu materi biologi yang dipelajari pada SMA sederajat kelas XII semester 1 dengan kompetensi dasar 2.1 Mendeskripsikan fungsi enzim dalam proses metabolisme. Berdasarkan KD tersebut, siswa dituntut untuk dapat mengerti sifat dan fungsi enzim. Materi enzim ini adalah suatu materi yang abstrak, karena dia tidak dapat dilihat, tidak tergambar bagaimana dan seperti apa bentuk enzim. Oleh karena itu, materi enzim membutuhkan suatu media yang berguna untuk menggambarkan bentuk dan sifat enzim. Kegiatan praktikum di dalam terdapat media yang terdiri dari alat dan bahan yang akan membuat siswa lebih tergambar dan melihat sendiri apa itu enzim serta lebih tertarik mengikuti pembelajaran sehingga dapat meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa sesuai KKM yang ditetapkan.

Guru MAS Darul Aitami Aceh Selatan, menyampaikan saat ini masih banyak kesulitan yang dihadapi pada saat proses pembelajaran khususnya pada saat kegiatan praktikum, seperti tidak adanya tempat atau laboratorium, alat serta media, dan akibatnya berdampak pada siswa yang tidak dapat melaksanakan praktikum, salah satunya praktikum sub materi enzim. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru biologi MAS Darul Aitami di Pasie Raja Aceh Selatan, yang merupakan salah satu alumni pendidikan biologi UIN Ar-Raniry

---

<sup>8</sup> Elita Agustina, "Analisis Kesesuaian Materi Kuliah Dengan Materi Praktikum Bidang Tumbuhan Pada Program Studi Pendidikan Biologi UIN Ar.Raniry", *Jurnal Biotik*, Vol.4, No. 2 (2016), h.157.

meyampaikan bahwa untuk materi enzim guru hanya memaparkan materi dan tidak melaksanakan kegiatan praktikum akibat tidak tersedia alat dan bahan, sebenarnya guru yang bersangkutan sudah mendapatkan ilmu praktikum di perguruan tinggi, sehingga berdampak pada pemahaman siswa terhadap materi masih kurang dan berefek pada aktivitas belajar siswa selama pembelajaran berlangsung. Hal ini pun membuat keterampilan proses sains siswa kurang.

Kurangnya keterampilan proses sains siswa terhadap konsep pemahaman materi enzim ini berefek pada rata-rata hasil belajar siswanya masih dibawah kriteria yaitu 65 dari KKM 70.<sup>9</sup> Pengembangan keterampilan proses sains siswa perlu dikembangkan karena diharapkan siswa mampu menemukan, dan mengembangkan sendiri fakta atau suatu konsep hal ini senada dengan manfaat dari kegiatan praktikum.

Kegiatan praktikum kerja enzim saliva bisa menjadi salah alternatif bagi siswa MAS Darul Aitami dalam meningkatkan keterampilan proses sainsnya dan membantu guru MAS Darul Aitami Aceh Selatan dalam mengalami hambatan-hambatan seperti ketersediaan media (alat dan bahan) dan tempat, dikarenakan kegiatan praktikum enzim saliva ini dapat di lakukan dimana saja baik di kelas atau di lingkungan dan tidak mengharuskan di laboratorium serta alat dan bahan yang digunakan mudah didapatkan seperti nasi, tepung kanji, gula pasir, dan saliva. Kerja praktikum enzim saliva ini pun mudah. Oleh karena itu, dibutuhkan pemahaman guru dalam kegiatannya.

---

<sup>9</sup> Hasil wawancara dengan Pansurna guru bidang studi biologi Pesantren Terpadu Darul Aitami Pasir Raja, Aceh Selatan pada tanggal 30 Mei 2017.

Penerapan pembelajaran berbasis praktikum telah terbukti dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa oleh beberapa hasil penelitian sebelumnya seperti yang dilakukan oleh Vindri catur putri wulandari, Masjhudi dan Balqis dalam jurnal berjudul “penerapan pembelajaran berbasis praktikum untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan penguasaan konsep siswa kelas XI IPA 1 di SMA Muhammadiyah 1 Malang” mengemukakan bahwa penerapan pembelajaran berbasis praktikum dapat meningkatkan keterampilan proses sains. Pada beberapa aspek keterampilan proses sains dapat dipertahankan dengan kriteria baik sekali, yaitu keterampilan mengamati, meramalkan dan menafsirkan pengamatan.

Penelitian selanjutnya oleh Siti Yuni Sufinah, Saifuddin dan Evi Roviati mengemukakan bahwa “penerapan modul praktikum biologi berbasis produk dapat meningkatkan keterampilan proses siswa (KPS) siswa. Hal ini terbukti dengan berjalan baiknya proses pembelajaran terhadap keterampilan proses sains yang terdiri dari kegiatan observasi, klasifikasi, mengidentifikasi dan menyimpulkan”<sup>10</sup>

Berdasarkan latar belakang masalah, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul **“Penerapan Pembelajaran Berbasis Praktikum Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa pada Sub Materi Enzim di Kelas XII MAS Darul Aitami Aceh Selatan”**

---

<sup>10</sup> Siti Yuni Sufinah, dkk, “Penerapan Modul Praktikum Biologi Berbasis Produk Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains (KPS) Siswa di Kelas X SMA Negeri 1 Lemahabang Kab Cirebon”, *Jurnal Scientiae Educatia*, Vol. 2, No. 2 (2013), h.13.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang masalah yang telah dikemukakan di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah keterampilan proses sains siswa MAS Darul Ataimi dengan penerapan pembelajaran berbasis praktikum pada sub materi enzim?
2. Bagaimanakah hasil belajar siswa MAS Darul Ataimi dengan penerapan pembelajaran berbasis praktikum pada sub materi enzim?

## **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui keterampilan proses sains siswa MAS Darul Ataimi dengan penerapan pembelajaran berbasis praktikum pada sub materi enzim.
2. Untuk mengetahui hasil belajar siswa MAS Darul Ataimi dengan penerapan pembelajaran berbasis praktikum pada sub materi enzim.

## **D. Manfaat Penelitian**

1. Teoritis
  - 1) Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambahkan ilmu pengetahuan bagi pembaca khususnya tentang penerapan pembelajaran berbasis praktikum pada sub materi enzim di tingkat pendidikan Sekolah Menengah Atas.
2. Parktis
  - 1) Bagi guru

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan masukan yang bermanfaat bagi sekolah dan guru-guru biologi di MAS Darul Aitami Aceh Selatan.

2) Bagi siswa

Diharapkan dengan adanya hasil penelitian ini, selain dapat meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa juga dapat membantu memudahkan pemahaman siswa pada sub materi enzim.

**E. Hipotesis Penelitian**

H<sub>a1</sub> : Penerapan pembelajaran berbasis praktikum pada sub materi enzim di kelas XII MAS Darul Aitami dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

H<sub>a2</sub> : Penerapan pembelajaran berbasis praktikum pada sub materi enzim di kelas XII MAS Darul Aitami dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

H<sub>o1</sub>: Penerapan pembelajaran berbasis praktikum pada sub materi enzim di kelas XII MAS Darul Aitami tidak dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

H<sub>o2</sub> : Penerapan pembelajaran berbasis praktikum pada sub materi enzim di kelas XII MAS Darul Aitami dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

## **F. Definisi Operasional**

Untuk memudahkan pemahaman isi tulisan, maka didefinisikan istilah-istilah penting yang menjadi pokok pembahasan utama dalam penulisan sebagai berikut:

### **1. Penerapan**

Dalam kamus Besar Bahasa Indonesia, penerapan artinya pemasangan, pengenalan atau mempraktekkan suatu hal dengan aturannya.<sup>11</sup> Jadi, yang dimaksud dengan penerapan dalam penelitian ini adalah penerapan pembelajaran berbasis praktikum untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa pada sub materi enzim di kelas XII di MAS Darul Aitami Aceh Selatan.

### **2. Pembelajaran Berbasis Praktikum**

Pembelajaran berbasis praktikum adalah pembelajaran yang bertujuan agar siswa memperoleh peluang untuk memeriksa, menguji, dan melaksanakan.<sup>12</sup> Pembelajaran berbasis praktikum yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pembelajaran yang menekankan pada keterampilan proses sains siswa.

### **3. Keterampilan Proses Sains Siswa**

Keterampilan proses sains merupakan seperangkat keterampilan yang digunakan para ilmuwan dalam melakukan kegiatan penyelidikan

---

<sup>11</sup> Departemen pendidikan dan Kebudayaan, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, (Jakarta: Balai Pustaka), h. 1044.

<sup>12</sup> Komaruddin, Djuparnah, *Kamus Karya Tulis Ilmiah*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2000), h.200.

ilmiah. Keterampilan proses sains perlu dikembangkan melalui pengalaman-pengalaman langsung sebagai pengalaman pembelajaran. Melalui pengalaman langsung seseorang dapat lebih menghayati proses atau kegiatan yang sedang dilakukan.<sup>13</sup> Keterampilan proses sains menurut Epon Nigrum ada 13 keterampilan proses yaitu keterampilan mengobservasi atau mengamati, menghitung, mengukur, mengklasifikasi, mencari hubungan ruang atau waktu, membuat hipotesa, merencanakan penelitian atau eksperimen, mengendalikan variabel, menginterpretasikan atau menafsirkan data, menyusun kesimpulan sementara (*inferensi*), meramalkan (*memprediksi*), menerapkan (*aplikasi*) dan berkomunikasi. Keterampilan proses sains yang diamati pada penelitian ini hanya meliputi keterampilan mengobservasi atau mengamati, mengumpulkan informasi, menerapkan (*aplikasi*), menginterpretasi atau menafsirkan data, berkomunikasi, bertanya dan menyimpulkan (*inferensi*) yang dilakukan siswa dalam kegiatan praktikum pada sub materi Enzim.

#### 4. Sub Materi Enzim

Enzim adalah biokatalisator, yang artinya dapat mempercepat reaksi-reaksi biologi tanpa mengalami perubahan struktur kimia. Sub materi enzim yang dimaksud dalam penelitian ini adalah materi dengan Kompetensi Dasar (KD), yaitu KD. 2.1 Mendeskripsikan fungsi enzim dalam proses metabolisme. Dengan indikator 2.1.1 Menjelaskan

---

<sup>13</sup> Rustaman, Nurhayani, *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, (Malang: Penerbit Universitas Negeri Malang, 2005), h.76.

pengertian enzim, 2.1.2 Menguraikan mekanisme kerja Enzim, 2.1.3 Menemukan faktor-faktor yang mempengaruhi kerja enzim, 2.1.4 Menjelaskan sifat-sifat enzim, 2.1.5 Menguji kerja enzim dengan saliva dan faktor-faktor yang mempengaruhi kerja enzim dengan saliva, 2.1.6 Menganalisis data hasil percobaan tentang enzim saliva, 2.1.7 Membuat laporan percobaan tentang enzim saliva dan 2.1.8 Menarik Kesimpulan tentang enzim saliva yang dipelajari disemester ganjil kelas XII di MAS Darul Aitami Aceh Selatan.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. Praktikum**

##### **1. Pembelajaran Berbasis Praktikum**

Praktikum adalah salah satu bentuk pengajaran yang dianggap cukup efektif karena sekaligus dapat meliputi tiga ranah yaitu ranah kognitif, psikomotorik dan afektif. Praktikum akan benar-benar efektif jika dalam desain kegiatannya disusun secara terstruktur.<sup>14</sup>

Berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia, kegiatan praktikum adalah bagian dari pengajaran yang bertujuan agar siswa mendapat kesempatan untuk menguji dan melaksanakan dalam keadaan nyata apa yang diperoleh dari teori.<sup>15</sup> Sedangkan menurut S. Nasution kegiatan praktikum adalah salah satu bentuk mengajar yang menghadapkan peserta didik dengan benda-benda dan peristiwa-peristiwa.

Praktikum penting bagi pelajaran sains tidaklah banyak yang menyangkalnya. Baik guru maupun siswa pada dasarnya menaruh harapan yang tinggi terhadap praktikum. Guru berharap dengan praktikum siswa akan lebih paham konsep yang dipelajari, terbangkitkan motivasinya untuk belajar sains, berkembang keterampilan sainsnya, dan tumbuh sikap ilmiahnya. Bagi siswa, diharapkan bisa menikmati pengalaman baru untuk mengamati, mencoba, menggunakan alat, dan bereksperimen.

---

<sup>14</sup> M. Zainuddin, *Praktikum*, (Jakarta: Universitas Terbuka, 2001), h.17.

<sup>15</sup> Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, (Jakarta: Balai Pustaka, 2003), h.1102.

## 2. Manfaat Praktikum

Praktikum bertujuan agar siswa dapat mengenal alat-alat percobaan biologi dan dapat menggunakan alat-alat tersebut untuk melakukan percobaan biologi. Oleh karena itu, agar dapat belajar biologi dengan baik tidak harus dilakukan dengan selalu membaca dan menghafal. Tetapi harus dikembangkan pola dan cara pikir layaknya seorang ilmuwan biologi yang berpikir secara ilmiah melalui penelitian atau percobaan. Percobaan berarti mengubah sesuatu untuk mengetahui apa yang terjadi akibat adanya perubahan tersebut.

Menurut Hamalik, manfaat dari pelaksanaan praktikum yaitu sebagai berikut:

1. Praktikum bertujuan memberi kesempatan kepada siswa untuk mempraktikkan teori, konsep, prinsip-prinsip yang telah dipeleajari selama proses belajar dikelas.
2. Praktikum memberi kesempatan praktik bagi siswa sebagai usaha untuk meningkatkan kualifikasi kejuaraan yang mungkin tidak diperoleh melalui tatap muka dikelas.
3. Praktikum juga bermanfaat sebagai kesempatan untuk melakukan survey dan evaluasi atau uji coba dengan maksud untuk mencobakan suatu teori baru dalam situasi dan kondisi aktual.
4. Membantu siswa menilai dan meneliti suatu masalah, membuktikan suatu teori atau hukum berdasarkan data atau informasi yang diperoleh selama praktik itu.<sup>16</sup>

Menurut Tabrani Rusyan, kegiatan praktikum IPA mempunyai beberapa manfaat, antara lain sebagai berikut:

- a. Sebagai pembentuk sikap ilmiah.

Manfaat praktikum IPA sebagai pembentuk sikap ilmiah (*scientific-attitude*) pada umumnya belum disadari oleh para siswa. Tujuan ini merupakan suatu unsur

---

<sup>16</sup> Astri Novita dan Zainuddi Muchtar, "Pengaruh Pemakaian Metode Praktikum Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Pokok Bahasan Laju Reaksi", *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, vol.3, No.1 (2008), h.32.

dalam pembentukan mental manusia, sangat penting sekali untuk mendampingi sifat-sifat manusia yang ingin mempergunakan ilmu pengetahuan ke arah kebudayaan manusia. Beberapa sikap ilmiah yang biasanya terdapat pada para ahli ilmu pengetahuan yang menyelesaikan problem-problemmnya secara ilmiah atau metode ilmiah antara lain berfikir rasional, bersifat ingin tahu, kritis, tabah dan ulet, sangat menghargai waktu, dan suka bekerja untuk kepentingan ilmiah dan kemajuan ilmiah.

b. Sebagai alat melatih *skill*.

Skill adalah suatu kecakapan, ketangkasan di dalam mempergunakan suatu kecakapan. Karena suatu percobaan harus dilakukan beberapa kali yang berarti tidak menghendaki kebosanan, maka dapatlah dikatakan bahwa praktikum IPA bermanfaat sebagai alat untuk melakukan *skill*.

c. Sebagai tempat melatih ketelitian.

Untuk mendapatkan hasil-hasil yang memuaskan, maka percobaan itu harus dilakukan dengan teliti. Berhasil tidaknya suatu percobaan tergantung pada teliti atau tidaknya percobaan itu dilakukan. Dengan demikian, praktikum IPA bermanfaat sebagai tempat melatih ketelitian.

d. Sebagai alat melatih kesabaran.

Kesabaran adalah suatu sifat yang sangat penting untuk dimiliki seseorang, terutama pada waktu menghadapi suatu persoalan baru. Tanpa kesabaran tidak akan didapat hasil percobaan yang diharapkan, bahkan bisa merusak alat-alat praktikum.

e. Sebagai tempat belajar mengatur waktu .

Tiap percobaan praktikum IPA sudah ditentukan waktunya sedemikian rupa, sehingga apabila bekerja tanpa menggunakan waktu sebaik-baiknya, maka percobaan tidak mungkin selesai tepat waktu. Jelas bahwa praktikum IPA merupakan tempat belajar untuk mengatur waktu sebaik mungkin.

Sedangkan menurut Wartono, setidaknya ada lima hasil yang dapat diperoleh dari kegiatan praktek laboratorium, yaitu:

1. Membangkitkan dan memelihara daya tarik, sikap, kepuasan, keterbukaan dan rasa ingin tahu terhadap sains.
2. Mengembangkan berpikir kritis dan kemampuan memecahkan masalah.
3. Meningkatkan berpikir ilmiah dan metode ilmiah.
4. Mengembangkan pemahaman konsep dan kemampuan intelektual.
5. Mengembangkan kemampuan berpraktikum.<sup>17</sup>

Menurut Woolnough dan Allsop dalam Nuryani Rustam, mengemukakan 4 pentingnya kegiatan praktikum:<sup>18</sup>

1. Praktikum akan memotivasi siswa dalam belajar IPA.
2. Praktikum mengembangkan ketrampilan dasar melakukan eksperimen.
3. Praktikum sebagai cara belajar ilmiah.
4. Praktikum akan menunjang materi pelajaran yang memberi kesempatan siswa untuk menemukan dan membuktikan teori.

Praktikum penting dilakukan, oleh sebab banyak manfaatnya dalam studi di Perguruan Tinggi.

---

<sup>17</sup> Wartono, "Sains", *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, (Semarang: Jurusan Fisika F MIPA Universitas Negeri Semarang, 2003), h.68.

<sup>18</sup> Komaruddin, Djuparnah, *Kamus Karya Tulis Ilmiah*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2000), h.200.

- a. Sebagai latihan praktek bagi para mahasiswa untuk mempraktekkan teori-teori yang telah dipelajarinya selama satu semester atau selama satu tahun kuliah.
- b. Untuk memperoleh pengalaman praktis yang tidak didapat dari perkuliahan. Pengalaman praktek besar pengaruhnya terhadap kualifikasi kesarjanaan.
- c. Praktek dapat juga memberikan pengaruh terhadap orang-orang dan badan-badan tempat praktek sehingga mereka mengadakan peninjauan kembali terhadap sistem dan metode yang telah dilaksanakan. Dari segi ini praktikum itu turut merangsang ke arah perbaikan dan penyempurnaan.
- d. Dapat juga berfungsi sebagai pengabdian. Perguruan tinggi di negara kita tak bisa lepas dari kehidupan masyarakat. Dalam rangka program inilah praktikum berfungsi sebagai pengabdian masyarakat. Dipihak lain, kegiatan praktikum memberikan kesempatan untuk melakukan action reseach bagi kepentingan pengembangan ilmu.
- e. Sebagai *eksperiment* (percobaan), dengan maksud mencobakan sesuatu teori baru dalam situasi dan kondisi yang aktual.

### 3. Keterampilan Ilmiah Dalam Praktikum

Siswa harus dapat mengembangkan sejumlah keterampilan ilmiah, sehingga mampu mempelajari objek-objek biologi secara jelas dan nyata (konkrit). Keterampilan ilmiah dalam melakukan praktikum atau percobaan antara lain:

#### a. Perencanaan

Dalam merencanakan praktikum atau percobaan harus berdasarkan langkah-langkah ilmiah. Jika percobaan dalam bentuk eksperimen maka langkah-langkah yang harus ada adalah menentukan masalah, menyusun hipotesis, melakukan eksperimen, dan menarik kesimpulan. Tetapi jika praktikum atau percobaan yang dilakukan hanya pengamatan (observasi)

maka langkah-langkahnya adalah: menentukan tujuan pengamatan, menyusun langkah kerja, hasil pengamatan, dan menarik kesimpulan.<sup>19</sup>

Sehingga dapat disimpulkan bahwa langkah-langkah dalam melakukan praktikum atau percobaan secara umum yaitu:

1. Menentukan tujuan atau masalah yang akan dipecahkan.
2. Menyusun hipotesis (jika percobaan dalam bentuk eksperimen).
3. Menentukan dan menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
4. Memberi perlakuan.
5. Menyusun langkah kerja/ langkah eksperimen.
6. Menyusun analisis untuk pengolahan data dalam bentuk deskripsi, tabel, atau grafik.
7. Menarik kesimpulan.

Oleh karena itu dalam melakukan praktikum atau percobaan, siswa harus mempunyai bekal dengan menguasai atau memahami materi agar tidak mengalami kesulitan pada proses berikutnya karena ketrampilan prasyarat telah dikuasai.

#### b. Pelaksanaan (Pengamatan)

Pengamatan berarti menggunakan semua indra dan juga menggunakan peralatan ukur seperti penggaris, meteran, gelas ukur, pH indikator, termometer dan lain-lain. Dan menggunakan peralatan yang memperkuat rangsangan yang diterima indra seperti teleskop, mikroskop. Dalam praktikum pemeriksaan urin alat yang digunakan misalnya gelas ukur untuk mengukur volume urin, indikator universal untuk mengukur pH urin, bunsen untuk memanaskan urin ketika melakukan uji glukosa dalam urin dan lain-lain. Keterampilan mengamati merupakan salah satu cara untuk mendapatkan permasalahan yang harus

---

<sup>19</sup> Karnadi, *et.al.*, *Manajemen Peningkatan Mutu Berbasis Sekolah*, (Jakarta: Cipta Jaya, 2005), hlm. 484.

dipecahkan. Misalnya mengapa urin bau ammonia ?” dan Apa bukti urin mengandung glukosa?”. Pengamatan dengan seluruh indra yang dimiliki disebut pengamatan kualitatif. Sedangkan pengamatan objek biologi dengan dibantu oleh alat pengukuran disebut pengamatan kuantitatif. Tujuan penggunaan alat ukur adalah agar hasil pengamatan yang dilakukan lebih teliti dan akurat. Oleh karena itu peserta didik dalam melakukan pengamatan secara kuantitatif diharapkan sudah dapat menggunakan alat-alat praktikum dengan baik.<sup>20</sup>

Dalam kegiatan pengamatan yaitu kegiatan dilakukannya eksperimen, maka harus dibandingkan keadaan normal dan yang diberi perlakuan. Dalam melakukan pengamatan atau observasi siswa harus menggunakan seluruh kemampuan indra agar peristiwa atau objek biologi yang diamati terekam baik. Selain menggunakan seluruh indra dalam kegiatan observasi peserta didik juga harus trampil dalam menggunakan alat dan bahan praktikum. Dalam ruang laboratorium harus tersedia perabot/ alat dan bahan dengan lengkap sebab dengan adanya perabot serta pemasangannya dengan tepat, akan sangat penting dalam menunjang kelancaran kegiatan belajar mengajar dalam hal ini adalah praktikum.<sup>21</sup>

#### c. Pengkomunikasian data

Agar data yang telah didapat dari hasil praktikum atau percobaan dapat terbaca dan dapat dikomunikasikan dengan baik maka data tersebut harus diatur, disusun, dan disajikan dalam bentuk yang baik, jelas dan dengan bahasa yang

---

<sup>20</sup> Karnadi, *et.al.*, *Manajemen Peningkatan Mutu Berbasis Sekolah*, . . . ., h.476.

<sup>21</sup> Suharsimi, Lia Yuliana, *Manajemen Pendidikan*, (Yogyakarta: Aditya Media, 2009), Cet.5, h 308.

dapat dipahami. Data tersebut dapat disusun dalam bentuk tabel, grafik maupun secara deskriptif (uraian). Data tersebut selanjutnya disusun dalam bentuk laporan yang disebut laporan praktikum. Laporan praktikum adalah perpaduan hasil pengamatan lapangan dihubungkan dengan teori-teori yang telah diperoleh.<sup>22</sup> Dalam laporan praktikum terdapat pendahuluan yang berisi abstraksi/intisari pada permulaan laporan. Pendahuluan akan membantu pembaca yang ingi membaca keseluruhan laporan. Dalam pendahuluan juga tertulis hipotesis yang akan mempersempit tujuan.

Dalam laporan terdapat cara kerja yaitu suatu langkah kerja yang menjelaskan metode kerja serta alat dan bahan yang digunakan. Selain cara kerja, laporan juga harus ada hasil yaitu pengolahan dari data kasar hasil percobaan/praktikum. Hasil berupa fakta, data, atau pengukuran yang akan disusun menjadi sebuah laporan akhir. Data hasil tersebut akan lebih bagus kalau diringkas dalam bentuk grafik atau tabel, atau ke dalam bentuk lain yang cocok untuk menjelaskan bukti yang didapat dengan jelas dan meyakinkan.

Dengan demikian, dalam kegiatan praktikum guru harus memberi kesempatan pada siswa untuk meningkatkan kemampuan berfikir peserta didik yaitu dalam berfikir rasional dan dalam berargumentasi. Sehingga siswa harus dapat mengkomunikasikan data hasil percobaan dalam bentuk laporan.

---

<sup>22</sup> Paryati Sudarman, *Belajar efektif di Perguruan Tinggi* (Jakarta: Remaja Rosda Karya, 2004), h.14.

#### 4. Langkah-langkah Praktikum

Siti mengemukakan Langkah-langkah metode praktikum yaitu:

1. Perlu dijelaskan kepada siswa tentang tujuan praktikum.
2. Siswa perlu mengetahui tentang alat-alat serta bahan-bahan yang digunakan dalam percobaan.
3. Selama proses pembelajaran, berlangsung guru harus selalu mengawasi siswa.
4. Setelah selesai, guru harus mengumpulkan hasil penelitian siswa, mendiskusikan, dan mengevaluasi dengan tes atau sekedar tanya jawab.<sup>23</sup>

Pembelajaran dengan metode praktikum agar hasil yang diharapkan dapat dicari dengan baik, maka langkah-langkah yang perlu diperhatikan:

1. Langkah persiapan
  - a) Menetapkan tujuan
  - b) Mempersiapkan alat dan bahan yang diperlukan
  - c) Mempertimbangkan jumlah siswa dengan jumlah alat yang ada dan kapasitas tempat
  - d) Memperhatikan resiko keamanan
  - e) Mempersiapkan tata tertib untuk menjaga peralatan dan bahan yang digunakan
  - f) Membuat petunjuk tentang langkah-langkah yang harus ditempuh selama praktikum berlangsung secara sistematis, termasuk hal-hal yang dilarang atau yang membahayakan.
2. Langkah pelaksanaan
  - a) Sebelum siswa melaksanakan praktek, siswa mendiskusikan persiapan dengan guru. Setelah itu meminta alat dan bahan yang akan digunakan.
  - b) Selama praktek guru perlu mendekati siswa untuk mengamati proses yang sedang berlangsung, menerima pertanyaan-pertanyaan, memberi dorongan dan bantuan terhadap kesulitan-kesulitan yang dihadapi siswa sehingga praktikum dapat dilaksanakan
  - c) Selama praktikum, guru sebaiknya memperhatikan situasi secara keseluruhan untuk mengontrol praktikum.

---

<sup>23</sup> Siti Avata Rizema Putra, *Desain Belajar Mengajar Kreatif Berbasis Sains*, (Jember: DIVA Pers, 2013), h.135-136.

3. Tindak lanjut
  - a) Setelah praktikum selesai, menyuruh siswa membuat laporan
  - b) Mendiskusikan masalah-masalah yang ditemukan selama praktikum
  - c) Memeriksa kebersihan alat dan menyimpan kembali segala peralatan yang digunakan.

## 5. Kelebihan dan Kekurangan Praktikum

Seperti metode lainnya, metode praktikum juga memiliki dan kelebihan kekurangan.

a. Kelebihan dari metode praktikum sebagai berikut:

1. Siswa dirangsang berpikir kritis, tekun, jujur, mau bekerja sama, terbuka dan objektif.
2. Siswa belajar secara konstruktif dan tidak bersifat hafalan.
3. Siswa ditempatkan pada situasi belajar yang penuh tantangan sehingga tidak membuat bosan.
4. Konsentrasi siswa terarahkan pada kegiatan pembelajaran.
5. Siswa lebih muda memahami konsep yang bersifat abstrak.

b. Kekurangan dari metode praktikum adalah:

1. memerlukan waktu yang relatif lama.
2. Memerlukan alat dan bahan yang sulit ditemukan atau mahal harganya.
3. Guru harus membuat perencanaan kegiatan praktikum yang matang.
4. Siswa dituntut untuk mengetahui dahulu tujuan praktikum dan kesimpulan.
5. Cenderung memerlukan ruang khusus.<sup>24</sup>

## B. Keterampilan Proses Sains

### 1. Pengertian Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains merupakan keseluruhan keterampilan ilmiah yang terarah (baik kognitif maupun psikomotor) yang dapat digunakan untuk menemukan suatu konsep atau prinsip atau teori, untuk mengembangkan konsep

---

<sup>24</sup> Zulfiadi, dkk, *Strategi Pembelajaran Sains*, (Jakarta: Lembaga Penelitian UIN Jakarta, 2009), h.104-105.

yang ada sebelumnya. Jadi, keterampilan proses sains (KPS) adalah kemampuan siswa untuk menerapkan metode ilmiah dalam memahami, mengembangkan dan menemukan ilmu pengetahuan.<sup>25</sup>

Hamalik menyatakan bahwa pendekatan keterampilan proses ialah pendekatan pembelajaran yang bertujuan mengembangkan sejumlah kemampuan fisik dan mental sebagai dasar untuk mengembangkan kemampuan yang lebih tinggi pada diri siswa. Kemampuan-kemampuan fisik dan mental siswa pada dasarnya sudah dimiliki oleh siswa meskipun masih sederhana dan perlu dirancang agar menunjukkan jati dirinya.<sup>26</sup>

Nigrum mengemukakan bahwa pendekatan keterampilan proses memiliki karakteristik bahwa proses pembelajaran dapat memberikan pengalaman belajar kepada siswa, sehingga siswa memiliki berbagai keterampilan. Keterampilan tersebut meliputi: keterampilan fisik, keterampilan mental, dan keterampilan sosial. Kompetensi guru sangat diperlukan untuk mengaplikasikan pendekatan keterampilan proses dalam kegiatan pembelajaran agar siswa memiliki kemampuan secara komprehensif.<sup>27</sup>

Berdasarkan pengertian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa pendekatan keterampilan proses merupakan keterampilan yang diperoleh dari latihan mental, fisik, dan sosial yang mendasar sebagai penggerak kemampuan-

---

<sup>25</sup> Indrawati, *Keterampilan Proses Sains : Tinjauan Kritis dari Teori ke Praktis*, (Bandung: Dirjen Pendidikan Dasar dan Menengah, 1999), h.3.

<sup>26</sup> Oemar Hamalik, *Kurikulum dan Pembelajaran*,(Jakarta: Bumi Kasara, 2013), h.149.

<sup>27</sup> Epon Nigrum, *Pengembangan Strategi Pembelajaran*, (Bandung: Putra Setia, 2013), h. 80.

kemampuan yang lebih tinggi. Kemampuan mendasar yang telah dikembangkan terlati lama-kelamaan akan menjadi suatu keterampilan. Pembelajaran keterampilan proses memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat aktif dalam menemukan fakta, konsep, prinsip pengetahuan, yang akan menanamkan sikap dan nilai para ilmuwan dalam diri siswa.

## 2. Macam-Macam Keterampilan Proses Sains

Menurut Funk (dalam Trianto) membagi keterampilan proses sains menjadi dua tingkatan, yaitu keterampilan proses tingkat dasar (*basic science process skill*) dan keterampilan proses terpadu (*integrated science process skill*). Keterampilan proses tingkat dasar meliputi: observasi, klasifikasi, komunikasi, pengukuran, prediksi, dan inferensi. Keterampilan proses terpadu meliputi: menentukan variabel, menyusun tabel data, menyusun grafik, memberi hubungan variabel, memproses data, menganalisis penyelidikan, menyusun hipotesis, menentukan variabel secara operasional, merencanakan penyelidikan, dan melakukan eksperimen.<sup>28</sup>

Rustaman (dalam Hadiana) menyebutkan bahwa pendekatan keterampilan proses sains meliputi: observasi, menafsirkan, klasifikasi, meramalkan, berkomunikasi, berhipotesis, merencanakan percobaan, mengemukakan alat (bahan), menerapkan konsep, mengajukan pertanyaan.<sup>29</sup>

---

<sup>28</sup> Trianto, *Model Pembelajaran*, . . .h. 144.

<sup>29</sup> La Rosiani Hadiani, *Pengaruh Pendekatan Keterampilan Proses Sains terhadap Hasil Belajar Kuasi Eksperimen di SMA Negeri 5 Kota Tangerang Selatan, Skripsi*, (Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, 2011), h.11.

Seniawan di dalam buku Nigrum mengemukakan bahwa keterampilan proses dapat membekali siswa dengan 13 keterampilan mendasar, yakni:

1) Keterampilan mengobservasi atau mengamati

Keterampilan mengamati merupakan keterampilan paling dasar dalam proses dan memperoleh ilmu pengetahuan serta mengetahui hal terpenting untuk mengembangkan keterampilan-keterampilan proses lainnya. Melalui kegiatan mengamati, kita belajar tentang dunia sekitar. Manusia mengamati objek-objek dan fenomena alam dengan pancaindera untuk melihat, mendengar, meraba, mencium, dan merasa/mencecap. Informasi yang diperoleh dapat menuntut keingintahuan, mempertanyakan, memikirkan, melakukan interpretasi tentang lingkungan, dan meneliti lebih lanjut.

Mengamati memiliki dua sifat utama, yaitu kualitatif dan kuantitatif. Mengamati bersifat kualitatif apabila dalam pelaksanaannya hanya menggunakan pancaindera untuk memperoleh informasi. Mengamati bersifat kuantitatif apabila dalam pelaksanaannya selain menggunakan pancaindera juga menggunakan peralatan lain yang memberikan informasi khusus dan tepat.

2) Keterampilan menghitung

3) Keterampilan mengukur

Mengukur dapat diartikan sebagai membandingkan yang diukur dengan satuan ukuran tertentu yang telah ditetapkan sebelumnya. Keterampilan mengukur merupakan hal terpenting dalam observasi kuantitatif, mengklasifikasikan, serta mengkomunikasikan secara tepat dan efektif kepada orang lain.

4) Keterampilan mengklasifikasi

Mengklasifikasikan merupakan keterampilan proses untuk memilah berbagai objek peristiwa berdasarkan sifat-sifat khususnya, sehingga didapatkan golongan/kelompok sejenis dari objek peristiwa yang dimaksud. Dasar keterampilan mengklasifikasikan adalah kemampuan mengidentifikasi perbedaan dan persamaan antara berbagai objek yang diamati.

5) Keterampilan mencari hubungan ruang atau waktu

6) Keterampilan membuat hipotesa

Pada umumnya penelitian dimaksudkan untuk menguji hipotesis. Keterampilan menyusun hipotesis dapat diartikan sebagai kemampuan untuk menyatakan “dugaan yang dianggap benar” mengenai adanya suatu faktor yang terdapat dalam satu situasi, maka akan ada akibat tertentu yang dapat diduga akan timbul.

7) Keterampilan merencanakan penelitian atau eksperimen

Ilmu pengetahuan dan teknologi terlahir dari sejumlah penelitian yang mendahuluinya. Hasil-hasil penelitian akan mengkonstruksikan atau merekonstruksi suatu ilmu pengetahuan. Agar suatu penelitian dapat dilaksanakan dengan baik dan menghasilkan sesuatu yang berguna dan bermakna, maka diperlukan adanya rancangan penelitian. Merancang penelitian dapat diartikan sebagai suatu kegiatan untuk mendeskripsikan variabel-variabel yang dimanipulasi dan direspons dalam penelitian secara operasional, kemungkinan dikontrolnya variabel hipotesis yang diuji dan cara

mengujinya, serta hasil yang diharapkan dari penelitian yang akan dilaksanakan.

8) Keterampilan mengendalikan variabel

9) Keterampilan menginterpretasikan atau menafsirkan data

Keterampilan mengumpulkan dan mengolah data adalah kemampuan memperoleh informasi/data dari orang atau sumber informasi lain dengan cara lisan, tertulis atau pengamatan dan mengkajinya lebih lanjut secara kualitatif atau kuantitatif sebagai dasar pengujian hipotesis atau penyimpulan.

10) Keterampilan menyusun kesimpulan (inferensi)

Menyimpulkan dapat diartikan sebagai suatu keterampilan untuk memutuskan keadaan suatu objek atau peristiwa berdasarkan fakta, konsep dan prinsip yang diketahui.

11) Keterampilan meramalkan (memprediksi)

Prediksi merupakan suatu ramalan dari apa yang kemudian hari mungkin dapat diamati. Memprediksi dapat diartikan sebagai mengantisipasi atau membuat ramalan tentang segala hal yang akan terjadi pada waktu mendatang, berdasarkan perkiraan pada pola atau kecenderungan tertentu, atau hubungan antara fakta, konsep dan prinsip ilmu pengetahuan.

12) Keterampilan menerapkan (aplikasi)

Bereksperimen dapat diartikan sebagai keterampilan untuk mengadakan pengujian terhadap ide-ide yang bersumber dari fakta, konsep dan prinsip ilmu pengetahuan sehingga dapat diperoleh informasi yang menerima atau menolak ide-ide tersebut. Eksperimen merupakan bentuk penelitian yang

seringkali dilaksanakan oleh seseorang tanpa disadari. Kegiatan yang menyenangkan bagi peserta didik, bila diarahkan dan dihubungkan dengan pengujian hipotesis secara praktis akan menimbulkan kegiatan eksperimen sederhana.

### 13) Keterampilan mengkomunikasi<sup>30</sup>

Kemampuan berkomunikasi dengan orang lain merupakan dasar untuk segala yang kita kerjakan. Mengkomunikasikan dapat diartikan sebagai menyampaikan dan memperoleh fakta, konsep dan prinsip ilmu pengetahuan dalam bentuk suara, visual atau suara visual. Grafik, peta, bagan, lambang, diagram, persamaan matematik, serta kata-kata yang dituliskan atau diucapkan merupakan cara-cara komunikasi yang seringkali digunakan dalam ilmu pengetahuan.

### 3. Keunggulan dan Kelemahan Keterampilan Proses Sains

Adapun keunggulan keterampilan keunggulan dan kelemahan keterampilan proses sains yaitu:

1. Keunggulan keterampilan proses sains adalah seperti berikut:
  - a. Merangsang ingin tahu dan mengembangkan sikap ilmiah siswa
  - b. Siswa akan aktif dalam pembelajaran dan mengalami sendiri proses mendapatkan konsep
  - c. Pemahaman siswa lebih mantap
  - d. Siswa terlibat langsung dengan objek nyata sehingga dapat mempermudah pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran.
  - e. Siswa menemukan sendiri konsep-konsep yang dipelajari.
  - f. Melatih siswa untuk berpikir lebih kritis.
  - g. Melatih siswa untuk bertanya dan terlibat aktif dalam pembelajaran.
  - h. Mendorong siswa untuk menemukan konsep-konsep baru.

---

<sup>30</sup> Epon Ningrum, *Pengembangan Strategi, . . . .*, h.84

- i. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar menggunakan metode ilmiah.
2. Kelemahan keterampilan proses sains adalah seperti berikut ini:
    - a. Membutuhkan waktu yang relative lama untuk melakukannya.
    - b. Jumlah siswa dalam kelas harus relative kecil, karena setiap siswa memerlukan perhatian guru.
    - c. Memerlukan perencanaan dengan teliti.
    - d. Tidak menjamin setiap siswa akan dapat mencapai tujuan sesuai dengan tujuan pembelajaran.
    - e. Sulit membuat siswa turut aktif secara merata selama proses berlangsungnya pembelajaran.

### C. Hasil Belajar

Pembelajaran didesain untuk membelajarkan siswa, artinya siswa ditempatkan sebagai subjek belajar. Dengan kata lain, pembelajaran lebih berorientasi pada aktivitas siswa untuk memperoleh hasil belajar berupa perpaduan antara aspek kognitif, afektif, dan psikomotor secara proposional.<sup>31</sup>

#### 1. Pengertian Hasil Belajar

Hasil belajar adalah hal yang telah dicapai seseorang dalam melakukan kegiatan tertentu, dengan demikian hasil belajar adalah sesuatu yang berupa pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang telah dihasilkan atau dicapai seseorang melalui proses belajar.<sup>32</sup>

Menurut Benjamin Bloom hasil belajar adalah perwujudan kemampuan akibat perubahan perilaku yang dilakukan oleh usaha pendidikan. Kemampuan

---

<sup>31</sup> Widodo dan Lusi Widayanti, "Peningkatan Aktivitas Belajar dan Hasil Belajar Siswa Dengan Metode *Problem Basic Learning* Pada Siswa Kelas VIIA MTs Negeri Donomulyo Kulon Progo Thun Pelajaran 2012/2013", *Jurnal Fisika Indonesia*, Vol. 17, No. 49 (2013), h.32.

<sup>32</sup> Slameto, *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*, (Bandung: Rineka Cipta, 1995), h.200.

menyangkut domain kognitif, afektif, dan psikomotorik. Potensi jiwa yang dapat diubah melalui pendidikan meliputi domain kognitif, afektif, dan psikomotorik.<sup>33</sup> Menurut Suprijono hasil belajar adalah pola-pola perbuatan, nilai-nilai, pengertian-pengertian, sikap-sikap, apresiasi dan keterampilan.<sup>34</sup> Selanjutnya Supratiknya mengemukakan bahwa hasil belajar yang menjadi objek penilaian kelas berupa kemampuan-kemampuan baru yang diperoleh siswa setelah mereka mengikuti proses belajar-mengajar tentang mata pelajaran tertentu.<sup>35</sup> Hasil belajar sebagai tingkat keberhasilan dalam mempelajari materi pembelajaran di sekolah dinyatakan dalam skor yang diperoleh dari hasil tes mengenai sejumlah materi pelajaran tersebut.<sup>36</sup>

## 2. Faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar

Faktor-faktor yang mempengaruhi prestasi belajar siswa tidak terlepas dari faktor-faktor belajar itu sendiri. Menurut Slameto faktor-faktor yang mempengaruhi belajar siswa yaitu faktor internal dan faktor eksternal.<sup>37</sup>

---

<sup>33</sup> Syaiful Bahri Djamarah, *Psikologi Belajar Edisi II*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2011), h.175.

<sup>34</sup> Agus Suprijono, *Cooperative Learning : Teori dan Aplikasi PAIKEM*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2012), h.5.

<sup>35</sup> Supratiknya. A, *Penilaian Hasil Belajar dengan Teknik Nontes*,(Yogyakarta: Universitas Sanata Darma, 2012), h.5.

<sup>36</sup> Namawi, *Psikologi Pendidikan*, (Bandung: Tarsito, 1997), h.78.

<sup>37</sup> Slameto, *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*, . . . . h. 208.

## 1. Faktor Internal

Faktor internal adalah faktor yang bersumber dari diri pribadi manusia itu sendiri yang membawa pengaruh terhadap hasil belajar. Faktor internal terbagi dua yaitu faktor jasmaniah dan psikologi.

### a. Faktor Jasmaniah

Faktor jasmaniah adalah faktor keadaan fisik dari badan seseorang, terutama panca indra. Keadaan jasmaniah seseorang sangat berpengaruh terhadap keberhasilan seseorang dalam belajar.

#### 1) Faktor kesehatan

Kesehatan merupakan suatu hal yang tidak ternilai harganya bagi diri seseorang. Sehat berarti dalam keadaan baik ssegenap badan beserta bagian-bagiannya atau bebas dari penyakit. Kesehatan seseorang sangat berpengaruh terhadap hasil belajar yang diperolehnya.

Proses belajar siswa akan terganggu jika kesehatan siswa terganggu. Agar siswa dapat belajar dengan baik maka haruslah mengusahakan kesehatan badannya tetap terjamin dengan cara selalu meniadakan ketentuan-ketentuan tentang bekerja, belajar, tidur, makan, olah raga, rekreasi dan ibadah.

Hamalik mengemukakan bahwa: badan yang sering sakit-sakitan, kurang vitamin merupakan faktor yang biasa menghambat kemajuan studi seseorang. Adanya gangguan emosional, rasa tidak senang, khawatir, mudah tersinggung, sikap agresif. Gangguan dalam proses

berfikir, semuanya menjadikan kegiatan belajar terganggu. Faktor kesehatan jasmaniah dan rohani turut menentukan apakah studi akan lancar atau tidak.

## 2) Cacat Tubuh

Keadaan cacat tubuh juga sangat mempengaruhi belajar siswa. Siswa yang cacat akan menyebabkan proses belajarnya terganggu. Hal ini sesuai dengan pendapat Mustaqin dan Wahid Abdul bahwa: “Anak yang cacat misalnya kurang pendengaran, kurang penglihatan prestasinya juga kurang apabila dibandingkan dengan anak normal”<sup>38</sup>. Apabila seseorang individu yang mengalami cacat tubuh maka hendaklah ia usahakan untuk belajar pada lembaga pendidikan khusus atau diusahakan alat bantu untuk dapat mengurangi pengaruh kesehatannya.

### b. Faktor Fisiologis

Faktor fisiologis merupakan salah satu faktor yang berasal dari diri seseorang yang menyangkut dengan keadaan jasmani. Faktor fisiologis pada umumnya sangat berpengaruh terhadap belajar seseorang. Adapun yang termaksud faktor fisiologis adalah intelegensi, perhatian, minat, motivasi, kematangan, dan kesiapan.

#### a) Intelegensi

Intelegensi adalah kecakapan yang terdiri dari tiga jenis yaitu kecakapan untuk menghadapi dan menyesuaikan ke dalam situasi yang

---

<sup>38</sup> Mustaqim dan Abdul Wahid, *Psikologi Pendidikan*, (Jakarta: Rineka Cipta, 1991), h.63.

baru dengan cepat dan efektif, mengetahui atau menggunakan konsep-konsep yang abstrak secara efektif, mengetahui reaksi dan mempelajari dengan cepat.<sup>39</sup>

b) Perhatian

Perhatian adalah keaktifan jiwa yang dipertinggi, jiwa itu semata-mata tertuju pada suatu objek atau sekumpulan objek. Untuk memahami hasil belajar yang baik, siswa harus mempunyai perhatian terhadap bahan yang dipelajarinya. Jika bahan pelajarannya tidak menjadi perhatian siswa, maka akan timbul kebosanan, sehingga ia tidak suka lagi belajar. Hal itu tersebut dapat memberi pengaruh terhadap penurunan prestasinya.

c) Minat

Pada umumnya minat yang tinggi akan menghasilkan prestasi belajar yang tinggi pula, artinya bila siswa belajar dengan penuh minat akan membantu pemusatan pemikiran dan kegembiraan dalam belajar. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan Slameto adalah sebagai berikut: “Bila siswa menyadari bahwa belajar merupakan suatu alat untuk mencapai beberapa tujuan yang dianggap penting”.

## 2. Faktor Eksternal

Faktor eksternal tidak dapat dikuasai atau sulit dikendalikan variabel-variabelnya berada diluar pribadi siswa atau ditentukan oleh variabel lainnya,

---

<sup>39</sup> Gazali, *Ilmu Jiwa*, (Bandung: Ganeca, 1984), h.31.

namun hal tersebut sangat berpengaruh terhadap keberhasilan seseorang siswa.

Menurut Muhibbinsyah: faktor-faktor internal antar lain:0

a. Lingkungan Sosial

Lingkungn sosial merupakan suatu wadah dimana siswa melakukan interaksi, baik hubungan siswa dengan guru atau sebaliknya maupun interaksi seorang siswa dengan guru atau sebalingnya maupun interaksi seorang siswa dengan siswa lainnya. Interaksi (pergaulan) ini juga dipengaruhi semangat siswa dalam belajar.

b. Lingkungan non-sosial

Faktor yang termaksud lingkungan non-sosial antara lain: kondisi dan letak gedung sekolah, letak tempat tinggal rumah keluarga, alat-alat belajar, keadaan cuaca dan waktu yang digunakan.<sup>40</sup>

### 3. Tipe-Tipe Hasil Belajar

Tujuan pendidikan yang ingin dicapai dapat dikatagorikan menjadi tiga bidang yaitu bidang kognitif (penguasaan intelektual), bidang afektif (berhubungan dengan sikap dan nilai) seta bisang psikomotor (kemampuan/keterampilan atau bertindak/berprilaku). Ketiganya tidak berdiri sendiri, tapi merupakan satu kesatuan yang tidak terpisah, bahkan membentuk hubungan yang hirarki. Berikut ini dikemukakan unsur-unsur yang terdapat dalam ketiga aspek hasil belajar tersebut.

1. Tipe Hasil Belajar Bidang Kognitif

a. Tipe hasil belajar pengetahuan hafalan (*knowledge*)

---

<sup>40</sup> Muhibbinsyah, *Psikologi Belajar*, (Jakarta: Grafindo, 2003), h.70.

Pengetahuan hafalan dimaksudkan sebagai terjemahan dari “*knowledge*” dari bloom. Cakupan dalam pengetahuan hafalan termaksud pula pengetahuan yang sifatnya faktual, disamping pengetahuan yang mengenai hal-hal yang perlu diingat kembali seperti batasan, peristilahan, pasha, hukum, bab, ayat, rumus, dan lain-lain. Dari sudut respon belajar siswa pengetahuan itu perlu dihafal, diingat, agar dapat menguasai/menghafal, misalnya dibaca berulang-ulang menggunakan teknik mengingat.

b. Tipe hasil belajar pemahaman (*comprehention*)

Tipe hasil belajar pemahaman lebih tinggi satu tingkat dari tipe hasil belajar pengetahuan hafalan. Pemahaman memerlukan kemampuan menangkap makna atau arti dari sesuatu konsep. Untuk itu maka diperlukan adanya hubungan atau pertautan antara konsep dengan makna yang ada dalam konsep tersebut. Ada tiga macam pemahaman yang berlaku umum; pertama pemahaman terjemahan, yakni kesanggupan memahami makna yang terkandung di dalamnya; kedua penafsiran pemahaman penafsiran dan yang ketiga pemahaman ekstrapolasi, yakni kesanggupan melihat dibalik yang tertulis, tersirat, dan tersurat, meramalkan sesuatu, atau memperluas wawasan.

Ketiga macam tipe pemahaman di atas kadang-kadang sulit dibedakan dan bergantung kepada konteks isi pelajaran. Kata-kata operasional untuk merumuskan tujuan instruksional dalam bidang pemahaman, antara lain: membedakan, menjelaskan, meramalkan, menafsirkan, memperkirakan, memberi contoh, mengubah, membuat rangkuman, menulis kembali, melukiskan dengan kata-kata sendiri.

c. Tipe hasil belajar penerapan (aplikasi)

Aplikasi adalah kesanggupan menerapkan, dan mengabstraksi suatu konsep, ide, rumus, hukum dalam situasi yang baru. Misalnya memecahkan persoalan dengan menggunakan rumus tertentu, menerapkan suatu dalil atau hukum dalam suatu persoalan.

d. Tipe hasil belajar analisis

Analisis adalah kesanggupan memecahkan, menguraikan suatu kesatuan yang utu menjadi unsur-unsur atau bagian-bagian yang mempunyai arti atau mempunyai tingkatan/hirarki. Analisis merupakan tipe hasil belajar yang kompleks yang memanfaatkan insul tipe hasil belajar sebelumnya, yakni pengetahuan, pemahaman, aplikasi.

e. Tipe hasil belajar sintesis

Sintesis adalah lawan analisis. Bila analisis tekanan pada kesanggupan menguraikan suatu integritas menjadi bagian yang bermakna, pada sintesis adalah menyatukan unsur atau bagian menjadi satu integritas. Sudah barang tentu sintesis memerlukan kemampuan hafalan pemahaman, aplikasi, dan analisis.

f. Tipe hasil belajar evaluasi

Evaluasi adalah jessanggupan memberikan keputusan nilai sesuatu berdasarkan *judgment* yang dimilikinya dankriteria yang dipakainya. Tipe hasil belajar ini dikatagorikan paling tinggi, dan terkandung semua tipe hasil belajar yang telah dijelaskan sebelumnya. Dalam tipe hasil belajar evaluasi, tekanan pada pertimbangan sesuatu hal, mengenai baik tidaknya, tepat tidaknya, dengan menggunakan kiteria tertentu.

## 2. Tipe Hasil Belajar Bidang Efektif

Bidang efektif berkenaan dengan sikap dan nilai. Beberapa ahli mengatakan, bahwa sikap seseorang dapat diramalkan perubahannya, bila seseorang telah menguasai bidang kognitif tingkat tinggi. Hasil belajar bidang efektif kurang mendapat perhatian dari guru. Para guru lebih banyak memberikan tekanan pada bidang kognitif semata-mata. Tipe hasil belajar efektif tampak pada siswa dalam berbagai tingkah laku seperti atensi/perhatian terhadap pelajaran, disiplin, motivasi belajar, menghargai gur dan teman sekelas, kebiasaan belajar, dan lain-lain.

Ada beberapa tingkatan bidang afektif sebagai tujuan dan tipe hasil belajar. Tingkatan tersebut dimulai tingkat yang dasar/sederhana sampai tingkatan yang kompleks.

- a. *Receiving/attending*, yakni semacam kepekaan dalam menerima rangsangan (stimulasi) dari luar yang datang pada siswa, baik dalam bentuk masalah situasi, gejala. Dalam tipe ini termasuk kendaraan, keinginan untuk menerima stimulus, kontrol dan seleksi gejala atau rangsangan dari luar.
- b. *Responding* atau jawaban. Yakni reaksi yang diberikan seseorang terhadap stimulasi yang datang dari luar. Dalam hal ini termasuk ketepatan reaksi, perasaan, kepuasan dalam menjawab stimulus dari luar yang datang kepada dirinya.
- c. *Valuing* (penelian). Yakni berkenaan dengan nilai dan kepercayaan terhadap gejala atau stimulus tadi. Dalam evaluasi ini termasuk di dalamnya kedesiaan menerima nilai, latar belakang atau pengalaman untuk menerima nilai, dan kesepakatan terhadap nilai tersebut.
- d. Organisasi, yakni pengembangan nilai ke dalam satu sistem organisasi, termasuk menentukan hubungan satu nilai dengan nilai lain dan kemandapan, dan prioritas nilai yang telah dimilikinya, yang termasuk dalam organisasi ialah konsep tentang nilai, organisasi dari pada sistem nilai.
- e. Karakteristik nilai atau internasional nilai yakni keterpaduan dari semua sistem nilai yang dimiliki seseorang, yang mempengaruhi pola kepribadian dan tingkah lakunya, disini termaksud keseluruhan nilai dan karakteristiknya.

### 3. Tipe Hasil Belajar Bidang Psikomotor

Hasil belajar bidang psikomotor tampak dalam bentuk keterampilan skill, kemampuan bertindak individu (seseorang). Ada 6 tingkatan keterampilan yakni:

- a. Gerakan refleks (keterampilan pada gerakan yang tidak sadar)
- b. Keterampilan pada gerakan-gerakan dasar.
- c. Kemampuan perseptual termaksud di dalam membedakan visual, membedakan auditif motorik dan lain-lain.
- d. Kemampuan dibidang fisik, misalnya kekuatan, keharmonisan, ketepatan.
- e. Gerakan-gerakan skill, mulai dari keterampilan sederhana sampai pada keterampilan yang kompleks.
- f. Kemampuan yang berkenaan dengan non desursive komunikasi seperti gerakan ekspresif, interpretatif.<sup>41</sup>

Berdasarkan pernyataan di atas bahwa tipe hasil belajar sederhana tidak bisa berdiri sendiri. Ketiga tipe tersebut saling berhubungan pada perilaku saja maka belum tentu akan berhasil dan begitu juga dengan kognitif, jika kognitif dan psikomotoriknya tidak bisa dikembangkan maka juga tidak akan berhasil. Jadi ketiga-tiganya saling membutuhkan satu sama lain.

#### **D. Sub Materi Enzim**

Sub materi Enzim merupakan salah satu materi biologi yang dipelajari pada SMA sederajat kelas XII pada semester ganjil. Adapun Kompetensi Dasar (KD), yaitu KD. 2.1 Mendeskripsikan fungsi enzim dalam proses metabolisme. Dengan indikator 2.1.1 Menjelaskan pengertian enzim, 2.1.2 Menguraikan mekanisme kerja Enzim, 2.1.3 Menemukan faktor-faktor yang mempengaruhi kerja enzim,

---

<sup>41</sup> Nana Sudjana, *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*, . . . ., h.49-54.

2.1.4 Menjelaskan sifat-sifat enzim, 2.1.5 Menguji kerja enzim dengan saliva dan faktor-faktor yang mempengaruhi kerja enzim dengan saliva, 2.1.6 Menganalisis data hasil percobaan tentang enzim saliva, 2.1.7 Membuat laporan percobaan tentang enzim saliva dan 2.1.8 Menarik Kesimpulan tentang enzim saliva

### **1. Pengertian Enzim**

Beberapa reaksi kimia dalam tubuh makhluk hidup terjadi sangat cepat. Hal ini terjadi sangat cepat. Hal ini terjadi karena adanya suatu zat yang membantu proses tersebut. Apabila zat tidak ada, maka proses tersebut berjalan lambat atau tidak berlangsung sama sekali. Zat tersebut adalah enzim atau feermen. Enzim merupakan katalis berupa molekul yang membuat reaksi terjadi lebih cepat dari pada reaksi yang berjalan tanpa enzim. Kebanyakan enzim berupa protein, tetapi beberapa diantaranya berupa RNA.

Kebanyakan enzim tidak dikonsumsi atau diubah didalam reaksi. Enzim dapat bekerja terus menerus. Setiap jenis enzim mengenali dan mengubah reaktan tertentu atau substrak.<sup>42</sup> Enzim memegang peranan penting dalam proses pencernaan makanan maupun proses metabolisme zat-zat makanan dalam tubuh. Fungsi enzim adalah mengurangi energi aktivasi, yaitu energi yang diperlukan untuk mencapai status transisi (suatu bentuk dengan tingkat energi tertinggi) dalam suatu reaksi kimiawi. Suatu reaksi yang di katalisis oleh enzim mempunyai energi aktivasi yang lebih rendah, dengan demikian membutuhkan lebih sedikit energi untuk berlangsungnya reaksi tersebut. Enzim mempercepat reaksi kimiawi secara spesifik tanpa pembentukan hasil samping dan bekerja pada larutan dengan

---

<sup>42</sup> Cecie Starr, dkk, *Biologi: Kesatuan dan Keberagaman Makhluk Hidup*, (Jakarta: Salemba Teknika, 2012), h.108.

keadaan suhu dan pH tertentu. Aktivitas enzim dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti konsentrasi enzim, konsentrasi substrat, suhu dan pH.

Dapat diketahui pula bahwa enzim terdiri atas bagian yang berupa protein dan bagian lain yang berupa protein dan bagian bukan protein. Bagian yang berupa protein biasanya bersifat termolabil atau tidak tahan panas, yang disebut *apoenzim*. Bagian yang bukan protein adalah bagian yang aktif dan diberi nama gugus prostetik, biasanya berupa logam seperti besi, tembaga, seng, atau suatu bahan senyawa organik yang mengandung logam. *Apoenzim* dan gugus prostetik merupakan suatu kesatuan yang disebut *holoenzim*.

Ada pula enzim yang bagian *apoenzim* dan gugus prostetiknya tidak bersatu. Bagian gugus prostetik yang lepas disebut *koenzim*, yang bersifat aktif seperti halnya gugus prostetik. Contoh *koenzim* adalah vitamin atau bagian vitamin, misalnya vitamin B1, B2, B6, dan biotin.<sup>43</sup> Enzim adalah biokatalisator yang berfungsi sebagai katalis dalam proses biologis (Lehninger, 1982). Enzim yang dikenal luas penggunaannya adalah enzim amilase, lipase, dan protease yang merupakan enzim hidrolitik pemecah senyawa makromolekul karbohidrat, lemak, dan protein.

Enzim merupakan sekelompok protein yang mengatur dan menjalankan perubahan-perubahan kimia dalam sistem biologi. Enzim dihasilkan oleh organ-organ pada hewan dan tanaman yang secara katalitik menjalankan berbagai reaksi, seperti hidrolisis, oksidasi, reduksi, isomerasi, adisi, transfer radikal, pemutusan rantai karbon (Sumardjo, 2009). Secara umum, enzim menghasilkan kecepatan,

---

<sup>43</sup> D.A. Pratiwi, dkk, *Biologi Untuk SMA Kelas XII*, (Jakarta: Erlangga, 2006), h.24-25.

spesifikasi, dan kedali pengaturan terhadap reaksi dalam tubuh. Enzim berfungsi sebagai katalisator, yaitu senyawa yang meningkatkan kecepatan reaksi kimia (Marks, dkk.,2000). Suatu enzim dapat mempercepat reaksi  $10^8$  sampai  $10^{11}$  kali lebih cepat dibandingkan ketika reaksi tersebut tidak menggunakan katalis. Seperti katalis lainnya, enzim juga menurunkan atau memprkecil energi aktivasi suatu reaksi kimia (Poedjiadi dan Supriyanti, 2009). Dalam raksi tersebut enzim mengubah senyawa yang slanjutnya disebut substrat menjadi suatu senyawa yang baru yaitu produk, namun enzim tidak ikut berubah dalam reaksi tersebut (Palmer, 1991). Setiap enzim memiliki aktivitas maksimum pada suhu tertentu, aktivitas enzim akan semakin meningkat dengan bertambahnya suhu hingga suhu optimum tercapai. Setelah itu kenaikan suhu lebih lanjut akan menyebabkan aktivitas enzim menurun (Megiadari, 2009).<sup>44</sup>

## 2. Mekanisme Kerja Enzim

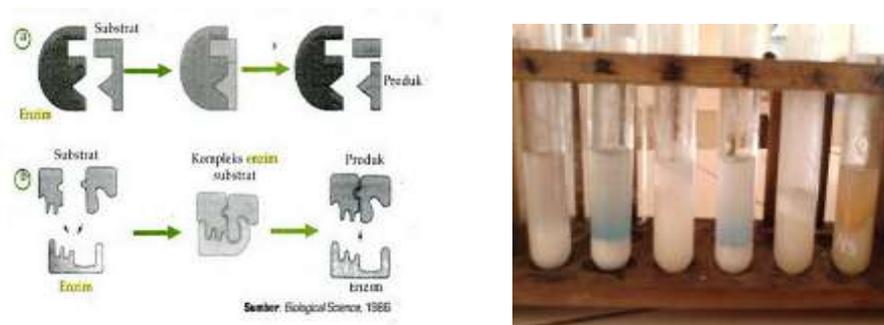
Banyak enzim yang dapat bekerja bolak-balik. Enzim dapat mengubah substrat menjadi hasil akhir. Sebaliknya, enzim juga dapat mengembalikan hasil akhir menjadi substrat jika lingkungnya berubah. Contohnya enzim lipase dapat berfungsi sebagai katalisator dalam perubahan lemak dan gliserol. Enzim lipase juga dapat mengubah kembali gliserol dan asam lemak menjadi lemak (lipid). Enzim bekerja spesifik, artinya enzim mempunyai fungsi yang khusus. Untuk perubahan zat tertentu, diperlukan enzim tertentu. Jika enzimnya berbeda, maka hasilnya akhirnya berbeda pula. Contohnya pada pemecahan rafinosa (suatu

---

<sup>44</sup> Ateng Supriyatna, dkk, “Aktivitas Enzim Amilase, Lipase, dan Protease Dari Larva *Hermetia illucens* Yang Diberi Pakan Jerami”, *Jurnal ISSN 1979-8911*, Vol. 9, No. 2 (2015), h. 18-20.

trisakarida) yang dilakukan oleh enzim sukrase, akan terurai menjadi melibiosa dan fruktosa. Akan tetapi, apabila dilakukan oleh enzim emulsion, rafinosa akan terurai menjadi srukosa dan galaktosa.

Terdapat dua teori yang menerangkan cara kerja enzim, yakni teori *lock and key* dan teori *induced fit*. Teori *lock and key* menganalogikan mekanisme kerja enzim seperti kunci dengan anak kunci. Substrat masuk kedalam sisi aktif enzim. Jadi, sisi aktif seolah-olah kunci dan substrak adalah anak kunci. Adapun teori *induced fit* mengemukakan bahwa setiap molekul substrat memiliki permukaan yang hampir pas dengan permukaan sisi aktif enzim. Seperti pada praktikum enzim saliva dimana enzim akan bereaksi sesuai dengan substratnya, dimana pada salah tabung diisi dengan tepung kanji dan saliva dan setelah dipanaskan warnanya berubah.



Gambar 2.1 Mekanisme Kerja Enzim<sup>45</sup>

Keterangan (a) Teori *lock and key* dan (b) Teori *induced fit*

### 3. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kerja Enzim

Faktor-faktor utama yang mempengaruhi aktivitas enzim adalah konsentrasi enzim, substrat, senyawa inhibitor dan aktivator, pH serta temperatur

<sup>45</sup> Fictor Ferdinad P. dan Moekti Ariebowo, *Praktis Belajar Biologi Untuk Kelas XII Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah Progam Ilmu Pengetahuan Ala*, (Jakarta: Visindo Media Persada, 2007), h.20.

lingkungan (Muchtadi dkk,1992). Temperatur mempengaruhi aktivitas enzim. Pada temperatur rendah, reaksi enzimatik berlangsung lambat, kenaikan temperatur akan mempercepat reaksi, hingga suhu optimum tercapai dan reaksi enzimatik mencapai maksimum. Kenaikan temperatur melewati temperatur optimum akan menyebabkan enzim terdenaturasi dan menurunkan kecepatan reaksi enzimatik (Wuryanti, 2004).<sup>46</sup>

Kerja enzim dipengaruhi oleh faktor lingkungan, yaitu sebagai berikut.

a) Suhu

Pada suhu yang lebih tinggi, kecepatan molekul substrat meningkatkan, sehingga pada saat bertumbukan dengan enzim, energi molekul substrat berkurang. Hal ini memudahkan terikatnya molekul substrat pada sisi aktif enzim. Aktivitas enzim meningkat dengan meningkatnya suhu sampai titik tertentu.

Pada beberapa enzim peningkatan suhu sampai 40 °C diiringi dengan peningkatan kecepatan reaksi.

Grafik pada gambar 2.2 (a) menunjukkan hubungan suhu dan kecepatan reaksi enzim. Berdasarkan grafik tersebut, jika dipilih sembarang suhu (T) misalnya sebesar 20 °C pada kecepatan reaksi enzim tertentu  $Q_{10}$  adalah sebagai berikut:

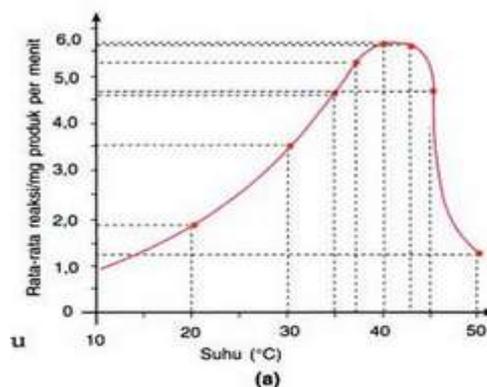
$$Q_{10} = \frac{\text{Kecepatan reaksi pada suhu } 30\text{ }^{\circ}\text{C}}{\text{Kecepatan reaksi pada suhu } 20\text{ }^{\circ}\text{C}}$$

---

<sup>46</sup> Tri Noviyanti, dkk, "Pengaruh Temperatur Terhadap Aktivitas Enzim Protease Dari Daun Sansakng (*Pycnarrhena cauliflora* Diels)", *Jurnal JKK*, Vol. 1, No. 1 (2012), h.31.

$$= \frac{3,5}{1,75}$$

$$= 2$$



Gambar 2.2 Pengaruh Suhu terhadap kerja enzim

Koefisien suhu ( $Q_{10} = 2$ ) di atas menunjukkan bahwa kecepatan reaksi enzim meningkat dua kali setiap peningkatan suhu  $10^{\circ}\text{C}$ . Namun, tidak berarti bahwa peningkatan kecepatan reaksi berlangsung tidak terbatas. Seperti terlihat pada grafik, kecepatan enzim mengkatalis reaksi mencapai suatu puncaknya pada suhu tertentu. Suhu ini disebut suhu optimum suatu reaksi. Pada grafik dapat dilihat bahwa suhu optimum reaksi yang dikatalis enzim adalah  $40^{\circ}\text{C}$ . di atas suhu tersebut, produk yang dihasilkan menurun. Peningkatan suhu di atas suhu optimum menyebabkan putusnya ikatan hidrogen dan ikatan lain yang merangkai molekul enzim, sehingga enzim mengalami denaturasi. Ini bisa dilihat pada praktikum enzim amilase yang mana ketika sebelum dipanaskan larutan yang berisi campuran saliva dan kanji masih berwarna putih dan berubah setelah dipanaskan dengan bunsen, sehingga mengubah bentuk warna dari larutan tersebut.



Gambar 2.3 Faktor-faktor yang mempengaruhi kerja enzim<sup>47</sup>

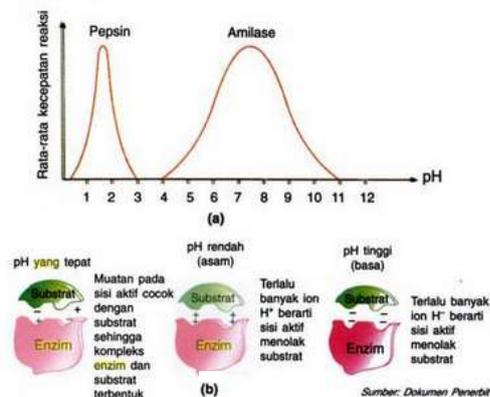
Keterangan : (a) Gambaran denaturasi enzim, (b) Larutan sebelum dipanaskan, (c) Larutan setelah dipanaskan

Denaturasi adalah rusaknya bentuk tiga dimensi enzim yang menyebabkan enzim tidak lagi berikatan dengan substratnya (Gambar 2.3). Denaturasi menyebabkan aktivitas enzim menurun atau hilang. Denaturasi umumnya bersifat *irreversible* (tidak dapat kembali). Namun, enzim-enzim yang langka seperti RNAase dapat mengalami renaturasi setelah mengalami denaturasi.

#### b) pH

Derajat keasaman (pH) juga mempengaruhi aktivitas enzim. Perubahan kondisi asam dan basa disekitar molekul enzim mempengaruhi bentuk tiga dimensi enzim dan dapat menyebabkan denaturasi enzim. Setiap enzim memiliki pH optimum. Sebagai contoh, pepsin (enzim yang bekerja di dalam lambung) memiliki pH optimum sekitar 2 (sangat asam), sedangkan amilase (enzim yang bekerja dimulut dan diusus halus) memiliki pH optimum 7,5 (agak basa).

<sup>47</sup> Diah Aryulina, dkk, *Biologi 3 SMA dan MA Untuk Kelas XII*, (Jakarta: Erlangga, 2006), h.37.



Gambar 2.4 pH optimum pada beberapa macam enzim<sup>48</sup>

Keterangan : (a) pH optimum beberapa jenis enzim, (b) pengaruh pH terhadap kerja enzim

### c) *Aktivator* dan *Inhibitor*

*Aktivator* merupakan molekul yang mempermudah ikatan antara enzim dengan substratnya. Contoh *aktivator* ialah ion klorida yang berperan dalam aktivitas amilase dalam saliva. Sebaliknya, *inhibitor* merupakan suatu molekul yang menghambat ikatan enzim dengan substratnya. Contoh *inhibitor* adalah ion sianida. Ion sianida menutupi sisi aktif enzim yang terlibat dalam respirasi.

Ada dua macam *inhibitor* enzim, yaitu *inhibitor kompetitif* dan *inhibitor nonkompetitif*.

#### 1. *Inhibitor kompetitif*

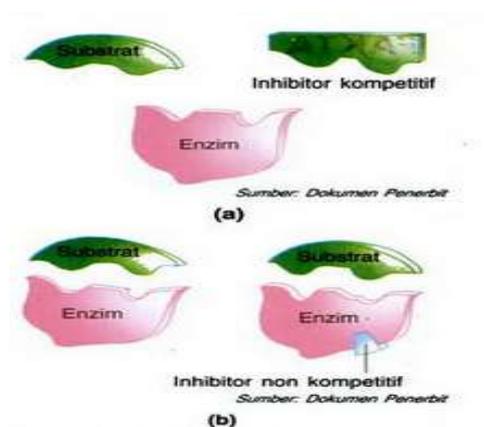
*inhibitor kompetitif* adalah molekul penghambat yang cara kerjanya bersaing dengan substratnya untuk mendapatkan sisi aktif enzim. Contohnya, sianida bersaing dengan oksigen untuk mendapatkan

<sup>48</sup> Diah Aryulina, dkk, *Biologi 3 SMA dan MA Untuk Kelas XII, . . .*, h.38.

hemoglobin dalam respirasi rantai terakhir. *Inhibitor kompetitif* dapat dengan cara penambahan substrat. Lihat gambar 2.4.

## 2. *Inhibitor nonkompetitif*

*Inhibitor nonkompetitif* adalah molekul penghambat enzim yang bekerja dengan cara melekatkan diri pada sisi aktif enzim, sehingga bentuk enzim berubah, dan sisi aktif tidak dapat berfungsi. *Inhibitor* ini tidak dapat dipengaruhi oleh konsentrasi substrat. Lihat gambar 2.4



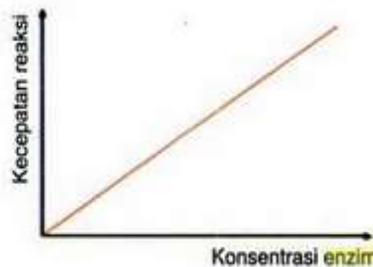
Gambar 2.5 *Inhibitor* pada enzim <sup>49</sup>

Keterangan: (a) *Inhibitor kompetitif*, (b) *Inhibitor nonkompetitif*

### d) Konsentrasi Enzim

Konsentrasi enzim juga mempengaruhi kecepatan reaksi. Semakin besar konsentrasi enzim semakin cepat pula reaksi yang berlangsung. Dengan kata lain, konsentrasi enzim berbanding lurus dengan kecepatan reaksi. Lihat Gambar 2.5

<sup>49</sup> Diah Aryulina, dkk, *Biologi 3 SMA dan MA Untuk Kelas XII, . . .*, h.39.



Gambar 2.6 Pengaruh konsentrasi enzim terhadap kecepatan reaksi

Sisi aktif suatu enzim dapat digunakan berulang kali oleh banyak substrat. Substrat yang berikatan dengan sisi aktif enzim akan membentuk produk. Pelepasan produk menyebabkan sisi aktif enzim bebas untuk berikatan dengan substrat lainnya. Oleh karenanya hanya dibutuhkan sejumlah kecil enzim untuk mengkatalis sejumlah besar substrat.

e) Konsentrasi Substrat

Bila jumlah enzim dalam keadaan tetap, kecepatan reaksi akan meningkat dengan adanya peningkatan konsentrasi substrat. Namun, pada saat sisi aktif semua enzim bekerja, penambahan substrat tidak dapat meningkatkan kecepatan reaksi enzim lebih lanjut. Kondisi ini disebut konsentrasi substrat pada titik jenuh atau disebut dengan kecepatan telah mencapai maksimum. Lihat Gambar 2.6



Gambar 2.7 Pengaruh konsentrasi substrat terhadap kecepatan reaksi

#### 4. Sifat-Sifat Enzim

Enzim mempunyai beberapa sifat, yaitu:

1. Sebagai biokatalisator  
Katalisator adalah zat yang dapat mempercepat reaksi kimia; tetapi zat itu tidak ikut dalam reaksi. Enzim mempengaruhi kecepatan reaksi, tetapi tidak terpengaruh atau dipengaruhi oleh reaksi tersebut. Enzim mengatur kecepatan dan kekhususan ribuan reaksi kimia yang berlangsung dalam sel dan bertindak tidak selalu dalam sel.
2. Enzim menurunkan energi aktivasi.  
Enzim mengatalis reaksi dengan meningkatkan kecepatan reaksi, dengan cara menurunkan energi aktivasi (energi yang diperlukan untuk memulai suatu reaksi)
3. Enzim merupakan protein  
Enzim merupakan protein, sehingga sifat-sifat enzim sama dengan protein, yaitu dipengaruhi oleh suhu, dan pH. Pada suhu rendah dan tinggi, enzim akan mengalami koagulasi (pengumpulan), yang akhirnya akan terdenaturasi.
4. Enzim bekerja spesifik  
Enzim bekerja spesifik. Satu enzim hanya khusus untuk satu substrat. Contohnya enzim maltase hanya dapat memecah maltosa menjadi glukosa.

#### E. Penelitian Relevan

1. Hasil penelitian Siti Yuni Sufinah, Saifuddin dan Evi Roviati yang berjudul Penerapan Modul Praktikum Biologi Berbasis Produk Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains (KPS) Siswa Di Kelas X SMA Negeri 1 Lemahabang Kab Cirebon dengan metode eksperimen atau action research menunjukkan hasil penelitian bahwa penerapan modul praktikum berbasis produk untuk menumbuhkan KPS siswa sudah memenuhi kriteria yang sangat baik, begitu juga dengan angket yang memenuhi kriteri baik.<sup>50</sup> Kesamaan penelitian relevan dengan

---

<sup>50</sup> Siti Yuni Safinah, "Penerapan Modul Praktikum Biologi . . . . , h. 1-4.

penelitian yang dilakukan peneliti adalah sama-sama menerapkan metode praktikum untuk melihat keterampilan proses sains. Sedangkan perbedaannya adalah pada penelitian ini peneliti tidak menggunakan modul praktikum berbasis produk dan menggunakan desain *one group pretest-posttest design* (terdapat satu kelas).

2. Hasil penelitian Agil Lepiyanto, yang berjudul Analisis Keterampilan Proses Sains Pada Pembelajaran Berbasis Praktikum dengan metode kualitatif menunjukkan hasil penelitian bahwa keterampilan proses sains yang muncul pada praktikum adalah keterampilan mengamati, mengkomunikasikan data dan mengajukan pertanyaan.<sup>51</sup> Kesamaan penelitian relevan dengan penelitian yang dilakukan peneliti adalah sama-sama menerapkan pembelajaran berbasis praktikum. Sedangkan perbedaannya adalah pada penelitian ini peneliti tidak menggunakan analisis data deskriptif.
3. Hasil penelitian Niken, yang berjudul Pengembangan Penuntun Praktikum Biologi Bernuansa Keterampilan Proses Sains Untuk Siswa Sma Kelas XI Semester Genap dengan metode Penelitian ini adalah pengembangan (*research and development*). Model pengembangan dalam penelitian ini menggunakan model pengembangan Plomp. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penuntun praktikum biologi bernuansa

---

<sup>51</sup> Agil Lepiyanto, "Analisis keterampilan Proses Sains Pada Pembelajaran Berbasis Praktikum", *Jurnal Pendidikan Biologi*, Vol. 5, No. 2 (2014), h.156-160 .

keterampilan proses sains untuk siswa SMA Kelas XI sangat praktis.<sup>52</sup> Kesamaan penelitian relevan dengan penelitian yang dilakukan peneliti adalah sama-sama menerapkan pembelajaran berbasis praktikum untuk melatih keterampilan proses sains siswa. Sedangkan perbedaannya adalah pada penelitian ini peneliti tidak menghasilkan suatu produk yaitu berupa penuntun praktikum.

4. Hasil penelitian Sin Syin Lu'lu' Handayani, Suciati, dan Marjono, yang berjudul Peningkatan Keterampilan Proses Sains Pada Pembelajaran Biologi Melalui Penerapan Model *Bounded Inquiry Lab* dengan metode Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dengan model *bounded inquiry lab*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelaksanaan penelitian tindakan kelas selama dua siklus dalam pembelajaran biologi dengan menggunakan model pembelajaran *bounded inquiry lab* dapat meningkatkan keterampilan proses sains.<sup>53</sup> Kesamaan penelitian relevan dengan penelitian yang dilakukan peneliti adalah sama-sama melatih keterampilan proses sains siswa. Sedangkan perbedaannya adalah pada penelitian ini peneliti tidak menggunakan sumber data dari guru.
5. Hasil penelitian Juhji, yang berjudul Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Pendekatan Inkuiri Terbimbing dengan metode Penelitian Tindakan Kelas (PTK) atau yang lebih dikenal dengan

---

<sup>52</sup> Niken, "Pengembangan Penuntun Praktikum Biologi Bernuansa Keterampilan Proses Sains Siswa Untuk Siswa SMA Kelas XI Semester Genap", *Jurnal Kesehatan STIKes Prima Nusantara Bukittinggi*, Vol. 8, No. 1 (2017), h. 48-50,.

<sup>53</sup> Sin Syin Lu'Lu, Handayani, "Peningkatan Keterampilan Proses Sains Pada Pembelajaran Biologi Melalui Penerapan Model *Bounded Inquiry Lab*", *Jurnal bioedukasi*, Vo. 9, No. 2 (2016), h.49-53.

sebutan *Classroom Action Research*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hanya ada satu aspek keterampilan yang mencapai indikator keberhasilan.<sup>54</sup> Kesamaan penelitian relevan dengan penelitian yang dilakukan peneliti adalah sama-sama melatih keterampilan proses sains siswa. Sedangkan perbedaannya adalah pada penelitian ini peneliti tidak menggunakan pendekatan inkuiri terbimbing.

---

<sup>54</sup> Juhji, "Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Pendekatan Inkuiri Terbimbing", *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*, Vol. 2, No. 1 (2016), h. 58-62.

### **BAB III**

#### **METODE PENELITIAN**

##### **A. Rancangan Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. Metode deskriptif tidak terbatas hanya sampai pada pengumpulan dan penyusunan data, tetapi meliputi analisis dan interpretasi data. Sedangkan jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian *pre eksperimen*. *Pre eksperimen* merupakan jenis penelitian yang tidak mencukupi semua syarat-syarat dari suatu cobaan yang sesungguhnya.<sup>55</sup> Hal ini terjadi karena tidak ada kontrol dan hanya terdapat satu kelas pada kelas XII di sekolah tersebut.

Desain penelitian merupakan rancangan bagaimana penelitian dilaksanakan. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *One Group Pre-test-post-test*. Desain ini terdapat dua kali pengukuran yaitu *pre-test* sebelum diberi perlakuan dan *post-test* setelah diberi perlakuan, yang bertujuan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa. Alasan mengapa peneliti menggunakan desain *One Group Pre-test-post-test* karena peneliti mengalami hambatan dan keterbatasan, baik itu dalam lokasi, penentuan sampel dan keterbatasan waktu yang peneliti miliki. Rancangan penelitian dapat diperhatikan pada Tabel 3.1

---

<sup>55</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*, (Bandung: Alfabeta, 2011), h.110.

Tabel 3.1 *Pre-test-post-test Design*

Pengukuran ( <i>Pre-test</i> )	Perlakuan	Perlakuan ( <i>Post-test</i> )
O <sub>1</sub>	x	O <sub>2</sub>

Keterangan:

X = Pelatihan

O<sub>1</sub> = Pengamatan atau pengukuran

O<sub>2</sub> = Kinerja siswa setelah praktikum

## B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan dikelas XII MAS Darul Aitami Pasie Raja Aceh Selatan. Penelitian di lapangan akan dilakukan pada bulan november 2017, selama dua pertemuan.

## C. Populasi dan Sampel

Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian, sedangkan sampel adalah sebahagian dari populasi yang diteliti.<sup>56</sup> Salah satu hal yang paling penting dalam penelitian adalah menentukan subjek yang akan diteliti. Maka dalam penelitian ini populasinya adalah seluruh siswa kelas XII MAS Darul Aitami yang terdiri dari kelas XII IPA dan XII IPS, dan yang menjadi sampel dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XII IPA yang terdiri dari 34 siswa. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah total sampling. Total sampling merupakan teknik pengambilan sampel dimana jumlah sampel sama dengan jumlah

<sup>56</sup> Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. (Jakarta: Rineka Cipta,2002), h.108.

populasi.<sup>57</sup> Pertimbangan peneliti dalam pengambilan sampel adalah, karena hanya terdapat satu kelas XII IPA.

#### **D. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data yang digunakan beberapa dalam penelitian adalah:

##### **1. Observasi**

Observasi merupakan teknik pengumpulan data dengan cara mengamati setiap kejadian yang sedang berlangsung dan mencatatnya dengan alat observasi tentang hal-hal yang akan diamati atau diteliti.<sup>58</sup> Observasi yang dilakukan dalam penelitian ini adalah mengapa keterampilan proses sains siswa selama proses pembelajaran berlangsung yaitu keterampilan mengobservasi atau mengamati, keterampilan mengumpulkan informasi, keterampilan menerapkan (*aplikasi*), menginterpretasi atau menafsirkan data, keterampilan mengkomunikasi, keterampilan bertanya dan keterampilan menyimpulkan (*inferensi*)

##### **2. Tes**

Tes merupakan cara yang dipergunakan atau prosedur yang perlu ditempuh dalam rangka pengukuran dan penelitian di bidang pendidikan yang berbentuk pemberian soal (pertanyaan yang harus dijawab atau perintah-perintah yang harus dikerjakan).<sup>59</sup> Tes berfungsi untuk mengukur prestasi belajar siswa,

---

<sup>57</sup> Juliansyah Noor, *Metodologi Penelitian*, (Jakarta: kencana, 2011), h.114.

<sup>58</sup> Wina Sanjaya, *Penelitian Tindakan Kelas*, (Jakarta: Kencana, 2010), h.86.

<sup>59</sup> Anas Sudjono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2007), 6.

dalam bentuk nilai atau skor. Tes yang digunakan dalam penelitian ini meliputi tes *pre-tes* dan *post tes*. *Pre-tes* dilakukan sebelum kegiatan belajar mengajar dan bertujuan untuk mengetahui kemampuan dasar siswa sedangkan *post-tes* dilakukan setelah proses belajar mengajar berlangsung dan bertujuan untuk mengetahui hasil belajar siswa.

#### **E. Instrumen Pengumpulan Data**

Instrumen pengumpulan data adalah alat bantu yang dipilih dan digunakan oleh peneliti dalam kegiatannya mengumpulkan agar kegiatan tersebut menjadi sistematis dan permudah olehnya.<sup>60</sup> Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

##### **1. Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains Siswa**

Lembar observasi berupa daftar *cek-list* yang terdiri dari beberapa item yang menyangkut observasi keterampilan proses sains siswa selama proses belajar mengajar berlangsung dengan penerapan belajar berbasis praktikum pada materi enzim yang terdiri dari indikator-indikator yang dinilai yang telah disediakan oleh peneliti.

Format penentuan skor yang digunakan dalam penelitian ini adalah skala Likert. Menurut Sugiono, skala Linkert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok tentang fenomena sosial. Dalam skala Likert, untuk setiap skala sikap yang teramati diberi skor sebagai berikut :

---

<sup>60</sup> Suharsimi Arikunto, *Manajemen Penelitian*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2009), h.101.

- 1) Tingkat 4 (sangat baik) jika semua melakukan keterampilan mengobservasi atau mengamati, keterampilan mengumpulkan informasi, keterampilan menerapkan (*aplikasi*), menginterpretasi atau menafsirkan data, keterampilan mengkomunikasi, keterampilan bertanya dan keterampilan menyimpulkan (*inferensi*).
- 2) Tingkat 3 (baik) jika sebagian siswa melakukan keterampilan mengobservasi atau mengamati, keterampilan mengumpulkan informasi, keterampilan menerapkan (*aplikasi*), menginterpretasi atau menafsirkan data, keterampilan mengkomunikasi, keterampilan bertanya dan keterampilan menyimpulkan (*inferensi*).
- 3) Tingkat 2 (cukup baik) jika hampir sebagian siswa melakukan keterampilan mengobservasi atau mengamati, keterampilan mengumpulkan informasi, keterampilan menerapkan (*aplikasi*), menginterpretasi atau menafsirkan data, keterampilan mengkomunikasi, keterampilan bertanya dan keterampilan menyimpulkan (*inferensi*).
- 4) Tingkat 1 (kurang baik) jika sedikit siswa melakukan keterampilan mengobservasi atau mengamati, keterampilan mengumpulkan informasi, keterampilan menerapkan (*aplikasi*), menginterpretasi atau menafsirkan data, keterampilan mengkomunikasi, keterampilan bertanya dan keterampilan menyimpulkan (*inferensi*).

## 2. Soal Tes

Soal tes yang digunakan berbentuk pilihan ganda (*multiple choice*) yang terdiri untuk soal *pre-tes* dan *post tes* yang berkaitan dengan indikator yang

ditetapkan pada RPP, sebanyak 20 soal setiap butir soal bernilai 1, yang berkaitan dengan kegiatan praktikum enzim amilase sehingga jumlah skor yang diperoleh siswa adalah dengan menghitung banyaknya butir soal yang dijawab benar.

#### **F. Teknik Analisis Data**

Tahap analisis data merupakan yang sangat penting dalam suatu penelitian. Setelah semua data terkumpulkan, maka untuk mendeskripsikan data penelitian dapat dilakukan perhitungan seperti dalam uraian berikut:

##### 1. Analisis Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains Siswa

Untuk menghitung data persentasi keterampilan proses sains, maka digunakan rumus presentasi sebagai berikut:

$$\text{Nilai Persentase} = \frac{\text{skor mentah siswa}}{\text{skor maksimal}} \times 100^{61}$$

Keterangan:

NP = Nilai persen yang dicari atau diharapkan  
 R = Skor mentah yang diperoleh siswa  
 SM = Skor maksimum ideal dari tes yang bersangkutan  
 100 = Bilangan tetap<sup>62</sup>

Data lembar observasi keterampilan proses siswa dideskripsikan berdasarkan hasil observasi dari observer selama proses belajar mengajar. Dengan kriteria penilaian observasi keterampilan proses siswa pada tabel 3.2

Tabel 3.2 Kriteria Keterampilan Proses Sains

---

<sup>61</sup>Ali Muhammad, *Penelitian, Kepribadian, Proses dan Strategi*, (Bandung: Binkara, 1985), h. 19.

<sup>62</sup>Ngalim Purwanto, *Prinsip-Prinsip Dasar dan Teknik Evaluasi Pengajaran*, (Bandung: Remaja Rosda Karya: 2010), h. 102.

Skala	Interval Skor	Kriteria/Katagori
4	86 – 100	Sangat Baik (terdiri dari 29-34 siswa)
3	66 – 85	Baik (terdiri dari 22-28 siswa)
2	46 – 65	Cukup Baik (terdiri dari 15-21 siswa)
1	0 – 45	Kurang Baik (terdiri dari 1-14 siswa) <sup>63</sup>

## 2. Analisis hasil belajar siswa

Setelah data terkumpul dari hasil pengumpulan data maka langkah berikutnya adalah mengolah data sesuai dengan pendekatan penelitian, karena data yang diperoleh merupakan data mentah yang belum memiliki makna yang berarti sehingga data agar dapat lebih bermakna dan dapat memberikan gambaran nyata mengenai permasalahan yang diteliti, data tersebut harus diolah terlebih dahulu, sehingga dapat memberikan arah untuk pengkajian lebih lanjut.

### 1. Analisis skor

$$\text{Skor} = \frac{B}{N} \times 100$$

Keterangan:

B = Banyak butir soal yang dijawab benar

N = Jumlah skor sempurna / total

100 = Bilangan tetap

Karena data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kuantitatif, maka cara pengolahannya dengan teknik statistik.

### 2. Analisis hasil belajar

---

<sup>63</sup> Purwanto, *Statitiska Untuk Penelitian*, (Yogyakarta: Pustaka Belajar, 2011), h.102.

$$t = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum x^2 d}{N(N-1)}}}$$

Keterangan:

Md = Mean dari perbedaan pre-test dan post-test

Xd = Deviasi masing-masing subjek (d-Md)

$\sum x^2 d$  = Jumlah kuadrat deviasi

N = Subjek pada sampel

d.b. = Derajat bebas(ditentukan dengan N-1)<sup>64</sup>

Uji t bertujuan untuk mengetahui kebenaran pernyataan atau dugaan yang dihipotesiskan oleh peneliti.

Keteria pengujian hipotesis diterima  $H_0$  jika  $t_{hitung} \leq t_{tabel}$  dan diterima  $H_a$  jika  $t_{hitung} \geq t_{tabel}$  pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ . Hipotesis dalam penelitian ini yang harus dibuktikan adalah:

$H_a$  : Penerapan pembelajaran berbasis praktikum pada sub materi *enzim* di Kelas XII MAS Darul Aitami Aceh Selatan dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

$H_0$  : Penerapan pembelajaran berbasis praktikum pada sub materi *enzim* di Kelas XII MAS Darul Aitami Aceh Selatan tidak dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

---

<sup>64</sup> Sukardi, *Metodelogi Pendidikan kompetensi dan Praktiknya*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2004), h.86.

**BAB IV**  
**HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

**A. Hasil Penelitian**

**1. Keterampilan Proses Sains Siswa dengan Penerapan Pembelajaran Berbasis Praktikum pada Sub Materi Enzim**

Data yang diperoleh dari hasil observasi keterampilan proses sains siswa yang diamati oleh dua orang observer, dalam penerapan pembelajaran berbasis praktikum pada sub materi enzim di kelas XII MAS Darul Aitami Aceh Selatan dapat dilihat pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Data Keterampilan Proses Sains Siswa dengan Penerapan Pembelajaran Berbasis Praktikum

No.	Keterampilan Proses Sains	Aspek Yang Dinilai	Pertemuan 1		Pertemuan II	
			Data	Katagori	Data	katagori
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	Keterampilan Mengobservasi/ Mengamati	a. Mendengar dan membaca langkah-langkah kegiatan praktikum yang telah disediakan	4	Sangat Baik	4	Sangat Baik
		b. Menyiapkan peralatan sesuai dengan petunjuk lembar kerja siswa	4	Sangat Baik	4	Sangat baik

2	Keterampilan Mengumpulkan Data	Mencari informasi dari berbagai sumber yang terkait dengan hasil kegiatan praktikum	3,5	Sangat Baik	3,5	Sangat Baik
3	Keterampilan Menerapkan	a. Memilih alat dan bahan sesuai LKS dan arahan guru	3,5	Sangat Baik	4	Sangat Baik
		b. Melakukan percobaan praktikum	4	Sangat Baik	4	Sangat Baik
4	Keterampilan menafsirkan data	a. Menganalisis hasil percobaan yang telah dilakukan	3,5	Sangat Baik	3,5	Sangat Baik
		b. Menulis hasil percobaan di LKS	3	Baik	3	Baik
5	Keterampilan Berkomunikasi	a. Menpresentasikan hasil praktikum	2	Cukup Baik	2	Cukup Baik
		b. Memperbaiki atau menambah kesimpulan siswa lain jika masih kurang lengkap	1	Kurang Baik	2	Cukup Baik
		c. Menjelaskan hasil praktikum	2	Cukup Baik	2	Cukup Baik

dengan baik							
6	Keterampilan Bertanya	a.	Mengajukan pertanyaan terhadap hasil percobaan	2	Cukup Baik	3	Baik
		b.	Memberi jawaban atau tanggapan terhadap tanggapan dari siswa lain	2	Cukup Baik	2	Cukup Baik
		c.	Memperbaiki jawaban jika ada yang kurang tepat	2,5	Cukup Baik	3	Baik
7	Keterampilan Menyimpulan	a.	Mengambil kesimpulan dan menyampaikan di depan siswa lain terhadap kegiatan praktikum sesuai tujuan di LKS	3	Baik	3	Baik
Jumlah				40		43	
Persentase				71,43%		76,78%	

Sumber: Hasil Observasi Keterampilan Proses Siswa 2017

Berdasarkan Tabel 4.1, diketahui bahwa data persentase hasil keterampilan proses sains siswa dalam proses penerapan pembelajaran berbasis praktikum dari tujuh keterampilan proses sains (terdiri dari empat belas aspek) yang diamati pada

pertemuan pertama adalah 71,43% dan mengalami sedikit peningkatan pada pertemuan kedua yaitu menjadi 76,78% dengan katagori baik. Hal ini menunjukkan penerapan pembelajaran berbasis praktikum belum dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa secara optimal.

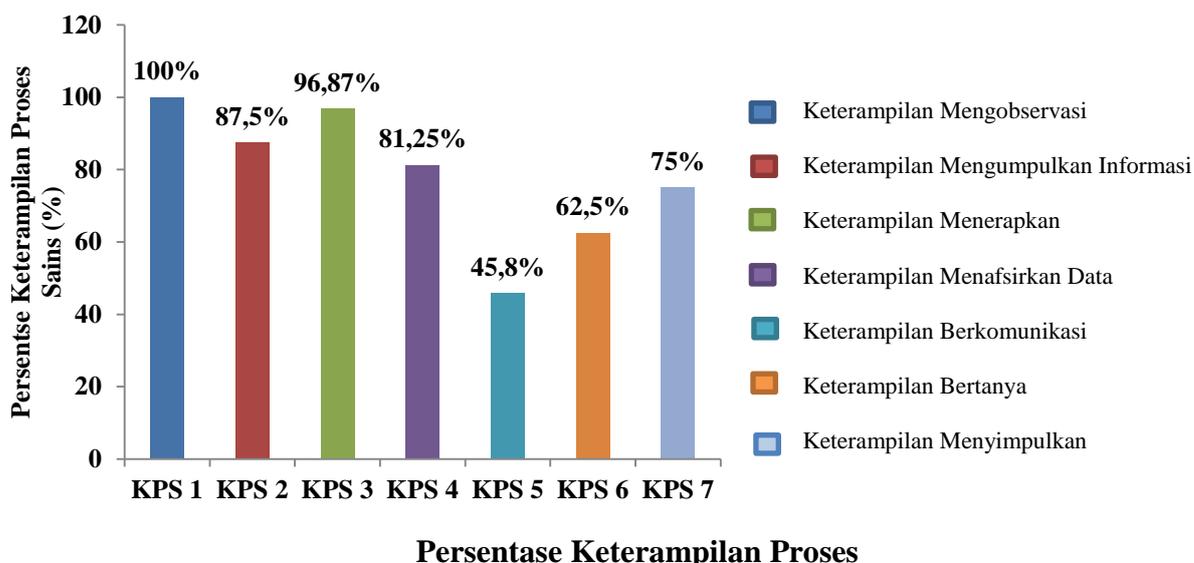
Tabel 4.2 Persentase Keterampilan Proses Sains Siswa Dengan Penerapan Pembelajaran Berbasis Praktikum

No	Keterampilan Proses Sains	Rata-Rata	Persentase (%)
1	Keterampilan mengobservasi/ Mengamati	4	100
2	Keterampilan Mengumpulkan Informasi	3,5	87,5
3	Keterampilan Menerapkan	3,87	96,87
4	Keterampilan Menafsirkan Data	3,25	81,25
5	Keterampilan Berkomunikasi	1,83	45,8
6	Keterampilan Bertaya	2,41	62,5
7	Keterampilan Menyimpulkan	3	75
Jumlah		21,81	548,92
Rata-rata		3,12	78,41
Katagori			Baik

Berdasarkan Tabel 4.2, rata-rata dari ketujuh keterampilan proses sains dalam proses penerapan pembelajaran berbasis praktikum pada Tabel 4.2 termasuk katagori baik dengan persentase 78,41%. Keterampilan mengobservasi/ mengamati tergolong katagori sangat baik dengan persentase 100%, keterampilan menerapkan tergolong katagori sangat baik dengan persentase 96,87% sedangkan keterampilan mengumpulkan informasi juga termasuk katagori sangat baik dengan persentase 87,5%. Sementara keterampilan menafsirkan data dengan persentase 81,25% dan keterampilan menyimpulkan dengan persentase 75% tergolong katagori baik.

Keterampilan bertanya belum termasuk dalam baik, hanya termasuk katagori cukup baik dengan persentase 62,5% begitu juga keterampilan

berkomunikasi bahkan termasuk katagori kurang baik dengan persentase 45,8%. Persentase keterampilan proses sains siswa dengan penerapan pembelajaran berbasis praktikum dapat dilihat pada gambar 4.1



Gambar 4.1 Perbandingan Persentase Keterampilan Proses Sains

Berdasarkan Gambar 4.1 persentase rata-rata keterampilan proses sains siswa pada tujuh keterampilan proses sains terlihat berbeda. Hal ini dapat dilihat dari persentase yang diperoleh pada masing-masing keterampilan proses sains siswa.

## 2. Hasil Belajar Siswa dengan Penerapan Pembelajaran Berbasis Praktikum pada Sub Materi Enzim

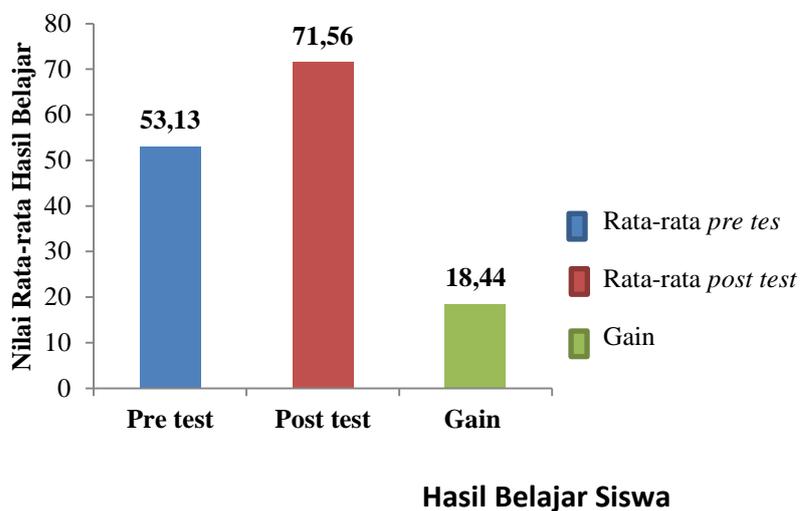
Hasil belajar siswa yang dibelajarkan dengan penerapan pembelajaran berbasis praktikum diperoleh dengan menganalisis tes tertulis siswa yaitu tes awal (*pre-test*) dan tes akhir (*post-test*). Nilai rata-rata hasil belajar siswa dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Belajar Siswa dengan Penerapan Pembelajaran Berbasis Praktikum pada Kelas XII IPA MAS Darul Aitami Aceh Selatan

No	Kode Siswa	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	Gain (d)	d <sup>2</sup>
1	X1	55	80	25	625
2	X2	60	75	15	225
3	X3	50	40	-10	100
4	X4	35	75	40	1600
5	X5	65	80	15	225
6	X6	30	90	60	3600
7	X7	70	75	5	25
8	X8	60	70	10	100
9	X9	45	70	25	625
10	X10	40	70	30	900
11	X11	70	70	0	0
12	X12	50	90	40	1600
13	X13	45	90	45	2025
14	X14	60	50	-10	100
15	X15	45	60	15	225
16	X16	65	75	10	100
17	X17	55	70	15	225
18	X18	35	60	25	625
19	X19	60	75	15	225
20	X20	55	80	25	625
21	X21	80	80	0	0
22	X22	30	30	0	0
23	X23	40	90	50	2500
24	X24	45	70	25	625
25	X25	55	75	20	400
26	X26	35	70	35	1225
27	X27	70	80	10	100
28	X28	60	55	-5	25
29	X29	75	60	-15	225
30	X30	50	85	35	1225
31	X31	50	75	25	625
32	X32	60	75	15	225
	Jumlah	1.700	2.290	590	20950
	Rata-rata	53,12	71,56	18,43	654.67

Sumber: Hasil belajar siswa kelas XII pada sub materi enzim tahun ajaran 2017/2018

Berdasarkan Tabel 4.3 hasil belajar siswa yang dibelajarkan dengan penerapan pembelajaran berbasis praktikum terlihat adanya peningkatan nilai dari rata-rata *pre test* dengan nilai *post test*. Nilai rata-rata *pre test* adalah 53,12 dan nilai *post test* adalah 71,56. Hasil *pre test* menunjukkan ada 27 dari 32 siswa yang tidak mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yaitu 70. Nilai *pre test* yang paling tinggi yaitu 80 dan *pre test* yang paling rendah yaitu 30, sedangkan hasil nilai *post test* terdapat 7 siswa yang tidak mencapai KKM dari 32 siswa. Nilai *post test* yang paling tinggi yaitu 90 dan *post test* yang paling rendah yaitu 30. Hal tersebut membuktikan bahwa siswa mengalami peningkatan kemampuan dalam menjawab *post test* tentang sub materi enzim. Perbandingan nilai rata-rata hasil belajar dapat dilihat pada Gambar 4.2



Gambar 4.2 Perbandingan Nilai Rata-rata *Pre Test* dan *Post Test*

Berdasarkan Gambar 4.2 menunjukkan bahwa nilai rata-rata *pre test* yang diperoleh siswa adalah 53,12, sedangkan nilai rata-rata *post test* adalah 71,54. Hal ini menunjukkan bahwa siswa mengalami peningkatan dalam menjawab soal

tentang enzim. Pada saat *pre test* siswa memperoleh nilai rendah tetapi setelah diterapkan pembelajaran berbasis praktikum *siswa* mengalami peningkatan terhadap hasil belajar dan lebih memahami materi yang diajarkan.

### Pengujian Hipotesis

Hasil analisis data tersebut, maka diperoleh harga  $t_{hitung}$  yaitu 5,786 pada taraf signifikan 0,05. Adapun data hasil pengolahan data dengan uji t dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.4 Pengujian hipotesis

Kelas	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	Db	$\alpha$	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$	Keterangan
XII	53,12	71,56	31	0,05	5,786	2,040	$t_{hitung} > t_{tabel}$

Berdasarkan Tabel 4.4 menunjukkan bahwa nilai rata-rata *pre test* dan *post test* dianalisis dengan menggunakan uji t pada taraf signifikan 5% (0,05). Berdasarkan pengujian uji t diperoleh nilai rata-rata *pre test* dan *post test* selisih rata-rata yaitu 18,44. Nilai  $t_{hitung}$  yang diperoleh adalah 5,786 sedangkan nilai  $t_{tabel}$  pada taraf signifikan dengan derajat kebebasan 31 yaitu 2,040. Jadi  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , sehingga  $H_a$  diterima dan  $H_o$  ditolak dengan hipotesis, terdapat peningkatan hasil belajar siswa dengan penerapan pembelajaran berbasis praktikum pada sub materi enzim di kelas XII MAS Darul Aitami Aceh Selatan.

## **B. Pembahasan**

### **1. Keterampilan Proses Sains Siswa dengan Penerapan Pembelajaran Berbasis Praktikum pada Sub Materi Enzim**

Berdasarkan observasi yang dilakukan selama proses pembelajaran pada sub materi enzim dengan penerapan pembelajaran berbasis praktikum dari tujuh keterampilan (yang terdiri dari empat belas aspek) yang diamati, diperoleh hasil, pertama keterampilan mengobservasi/mengamati terdiri dari dua aspek diperoleh persentase yang paling tinggi artinya aspek ini tergolong katagori sangat baik dan paling dominan dengan persentase 100%, yaitu pada aspek mendengarkan dan membaca langkah-langkah kegiatan praktikum dan aspek menyiapkan peralatan sesuai dengan petunjuk lembar kerja siswa baik itu dipertemuan I maupun Pertemuan II. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan Winda yang mana hasil penelitian menunjukkan bahwa keterampilan proses sains siswa tergolong kriteria muncul sesuai atau sangat baik, katagori tersebut menunjukkan bahwa dalam pembelajaran siswa sungguh-sungguh, bersemangat, dan teliti dalam pembelajaran.<sup>65</sup> Hal ini juga terlihat pada penelitian peniliti yang mana saat pembelajaran berlangsung terlihat siswa sangat memperhatikan dan mendengarkan penjelasan oleh guru serta menyiapkan alat dan bahan sesuai dengan petunjuk di LKS.

Keterampilan selanjutnya adalah keterampilan mengumpulkan informasi yang terdiri dari satu aspek yaitu aspek mencari informasi dari berbagai sumber yang terkait dengan hasil kegiatan praktikum diperoleh persentase 87,5% pada

---

<sup>65</sup> Winda Syafitri, "Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Pendekatan Inkuiri Pada Konsep Sistem Koloid", *Skripsi*, (Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah, 2010), h. 48.

pertemuan I dengan katagori sangat baik dan begitu juga pada pertemuan II. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Desi dan Syahmani, hasil penelitian menunjukkan siswa suka mencari informasi dan termasuk katagori amat baik.<sup>66</sup> Hal ini terlihat pada saat proses pembelajaran berlangsung siswa juga mencari informasi dari buku pelajaran biologi yang ada pada mereka serta sekali-kali bertanya pada guru.

Kemudian keterampilan menerapkan, terdiri dari dua aspek yang pertama aspek memilih alat dan bahan sesuai dengan LKS dan arahan guru diperoleh persentase 87,5% pada pertemuan I dan pertemuan II mengalami peningkatan menjadi 100% dan tergolong katagori sangat baik. Sedangkan aspek yang paling dominan dibanding aspek yang lain pada keterampilan menerapkan adalah aspek melakukan percobaan praktikum karena pada pertemuan I dan pertemuan II diperoleh persentase 100% dengan katagori sangat baik. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Astri, hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan rata-rata antara pertemuan I dan mengalami peningkatan dipertemuan II.<sup>67</sup> Peningkatan ini terlihat selama proses kegiatan praktikum dipertemuan I siswa hampir semuanya turun tangan memilih alat dan bahan sesuai LKS dan dipertemuan II terlihat seluruh siswa sudah ikut berpartisipasi disebabkan mereka suka dengan kegiatan praktikum yang membuat mereka bisa terjun langsung menguji atau membuktikan suatu teori.

---

<sup>66</sup> Desi Amalia dan Syahmani, "Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Melalui Penerapan Pendekatan *Scientific* Materi Redoks Pada Siswa Kelas X MS 5 SMA Negeri 2 Banjarmasin", *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, Vol. 6, No. 2 (2015), h. 36.

<sup>67</sup> Astri Kurniawati, "Analisis Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas XI Semester II Tahun Ajaran 2012/2013 Pada Pembelajaran Kimia dengan Model Learning Cycle 5E", *Skripsi*, (Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta, 2015), h. 56.

Pada keterampilan menafsirkan data terdiri dari dua aspek. Pada pertemuan I dan II aspek menganalisis hasil percobaan yang telah dilakukan diperoleh persentase 87,5% dengan katagori sangat baik. Tetapi, aspek menulis hasil percobaan di LKS diperoleh hasil yang sedikit rendah dibandingkan aspek sebelumnya dengan persentase 75% dan tergolong kategori baik. Hal ini sesuai dengan penelitian Sin, hasil penelitian menunjukkan pada keterampilan menafsirkan, dimana hasil akhir persentase keterampilan menafsirkan dikategorikan baik.<sup>68</sup> Hal ini terlihat pada aspek menulis hasil percobaan di LKS masih ada beberapa siswa yang kurang mau menulis laporan dan masih mengandalkan temannya.

Keterampilan berikutnya adalah keterampilan berkomunikasi terdiri dari tiga aspek. Pada aspek diperoleh hasil cukup baik dengan persentase yang sama adalah aspek mempresentasikan hasil praktikum dan aspek menjelaskan hasil praktikum dengan baik diperoleh persentase 50% dengan kategori cukup baik pada pertemuan I dan pertemuan II. Namun, aspek memperbaiki atau menambah kesimpulan siswa lain jika masih kurang lengkap diperoleh persentase 25% dengan katagori kurang baik pada pertemuan I dan mengalami peningkatan pada pertemuan II menjadi 50% dengan katagori cukup baik. Hal ini sesuai dengan penelitian Juhji, hasil penelitian menunjukkan pada keterampilan mengkomunikasi pada dengan persentase cukup baik%.<sup>69</sup> Hal ini terlihat selama proses pembelajaran, saat mempresentasikan dan menjelaskan hasil praktikum

---

<sup>68</sup> Sin Syin Lu'Lu, Handayani, "Peningkatan Keterampilan Proses . . . . , h.49.

<sup>69</sup> Juhji, "Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa . . . . ,h.66.

siswa kurang mau begitu juga ketika mereka harus memperbaiki atau menambah kesimpulan siswa lain, mereka masih banyak diam walaupun masih ada kesimpulan yang kurang.

Kemudian keterampilan bertanya, terdiri dari tiga aspek yang diamati. Aspek mengajukan pertanyaan terhadap hasil percobaan diperoleh persentase 50% dengan katagori cukup baik pada pertemuan I dan mengalami peningkatan pada pertemuan II menjadi 75% dengan katagori baik. Aspek memberi jawaban atau tanggapan terhadap tanggapan dari siswa lain pada pertemuan I dan II diperoleh persentase 50% dengan katagori cukup baik. Sedangkan aspek memperbaiki jawaban jika ada yang kurang tepat pada pertemuan I diperoleh persentase 62,5% dengan katagori cukup baik dan mengalami peningkatan pada pertemuan II menjadi persentase 100% dengan katagori baik. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Husna, hasil penelitian menunjukkan pada keterampilan bertanya masih tergolong rendah dibanding dengan keterampilan-keterampilan yang lain.<sup>70</sup> Hal ini dikarenakan siswa masih kurang berani bertanya, memberi tanggapan terhadap tanggapan dari siswa lain saat kegiatan diskusi berlangsung dan dipertemuan II beberapa siswa yang diam dipertemuan sebelumnya sudah aktif.

Terakhir keterampilan menyimpulkan terdiri dari satu aspek pada pertemuan I dan II, yaitu aspek mengambil kesimpulan dan menyampaikannya didepan siswa lain terhadap kegiatan praktikum sesuai dengan tujuan di LKS diperoleh persentase 75% dengan katagori baik. Hal ini sesuai dengan hasil

---

<sup>70</sup> Husna Hidayatul Hasanah, "Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI Pada Pembelajaran Sistem Laju Reaksi Menggunakan Model *Problem Solving*", *Skripsi*, (Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah, 2014), h. 52.

penelitian Yani, pada keterampilan menyimpulkan termasuk dengan katagori baik.<sup>71</sup> Hal ini terlihat diakhir proses pembelajaran terlihat siswa sudah berani menyimpulkan hasil pembelajaran.

Keterampilan proses sains yang paling menonjol atau sangat baik adalah keterampilan mengobservasi/mengamati dengan persentase 100%, menerapkan dengan persentase 96,87%, mengumpulkan informasi dengan persentase 87,5%, dan menafsirkan data dengan persentase 81,25%. Hal ini terlihat selama proses pembelajaran berlangsung dimana hampir semua siswa aktif dalam kegiatan praktikum. Penelitian ini sejalan dengan Agil lepiyanto yang menunjukkan bahwa keterampilan mengobservasi tergolong sangat baik. Hal ini disebabkan karena siswa merasa ingin mengetahui tentang kegiatan praktikum.<sup>72</sup>

Winda Safitri, dalam hasil penelitiannya menunjukkan bahwa keterampilan menerapkan tergolong katagori muncul sesuai atau sangat baik. Hal ini terlihat hampir seluruh siswa memilih alat dan bahan karena sudah ditugaskan didalam LKS.<sup>73</sup> Hal ini juga sesuai dengan penelitian Niken, hasil penelitian menunjukkan pada keterampilan mempersiapkan alat dan bahan dan melakukan kegiatan praktikum termasuk katagori sangat baik.<sup>74</sup> Sin Syin Lu'Lu dan Handayani, dalam

---

<sup>71</sup> Yuni Kusuma Astuti, "Peningkatan Keterampilan Proses Sains dan penguasaan Konsep IPA Melalui Pembelajaran Berbasis Inquiry", *Jurnal ISSN 1693-7945*, Vol. 6, No. 12 (2014), h.16.

<sup>72</sup> Agil Lepiyanto, "Analisis keterampilan Proses Sains . . . .", h. 148.

<sup>73</sup> Winda Syafitri, "Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa . . . .", h. 53.

<sup>74</sup> Niken, "Pengembangan Penuntun Praktikum . . . .", h.52.

penelitian mereka menunjukkan pada keterampilan menafsirkan, tepatnya pada aspek menganalisis hasil percobaan termasuk katagori baik.<sup>75</sup>

Sedangkan keterampilan berkomunikasi adalah keterampilan yang harus ditindak lanjuti karena tergolong katagori kurang baik dengan persentase 45,8%. Hal ini akibatkan karena siswa kurang berani memperbaiki atau menambah kesimpulan siswa lain jika kurang lengkap. Penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian juhji, yang menunjukkan bahwa pada keterampilan mengkomukasikan tergolong katagori kurang.<sup>76</sup> Oleh karena itu, perlu suatu perbaikan dalam membangun keberanian siswa dalam megemukakan pendapat, agar siswa kedepannya lebih memiliki kemauan dan keberian.

Berdasarkan uraian di atas, dapat diketahui bahwa penerapan pembelajaran berbasis praktikum dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada sub materi enzim. Hal ini berdasarkan hasil observasi keterampilan proses sains siswa yang sudah diamati tergolong baik meskipun terdapat keterampilan yang harus ditindak lanjuti.

## **2. Hasil Belajar Siswa dengan Penerapan Pembelajaran Berbasis Praktikum pada Sub Materi Enzim**

Penerapan pembelajaran berbasis praktikum pada sub materi enzim dapat meningkatkan hasil belajar siswa di MAS Darul Aitami Aceh Selatan. Hasil analisis data *pre test* rata-rata yang diperoleh siswa adalah 53,13% sedangkan nilai *post test* rata-rata yang diperoleh siswa adalah 71,56%. Hasil *pre test*

---

<sup>75</sup> Sin Syin Lu'Lu, Handayani, "Peningkatan Keterampilan Proses Sains . . . .", h.49.

<sup>76</sup> Juhji, "Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa . . . .", h.66.

menunjukkan terdapat 27 siswa yang tidak tuntas dan hanya 5 siswa yang tuntas sedangkan hasil *post test* diperoleh 25 siswa yang tuntas dan 7 siswa yang tidak tuntas pada materi enzim dari 32 siswa. Data hasil belajar menunjukkan terdapat 4 orang siswa yang mengalami penurunan nilai *pre test*, 3 siswa yang nilai *pre test* dan *post test* tetap dan 25 siswa mengalami kenaikan nilai. Salah satu faktor yang mempengaruhi rendahnya nilai siswa dikarenakan kemampuan rata-rata siswa yang berbeda-beda. Menurut Darmadi, setiap siswa memiliki intelektual yang berbeda yang ditentukan dari cepat dan lambatnya tanggapan siswa terhadap rangsangan yang diberikan dalam kegiatan belajar mengajar.<sup>77</sup> Selain itu, faktor kelelahan menyebabkan terjadinya penurunan nilai *pre test* siswa karena pemberian soal *post test* dilakukan setelah kegiatan belajar siswa selesai yaitu pada malam hari.

Berdasarkan hasil yang telah dianalisis dengan menggunakan uji t, menunjukkan bahwa nilai  $t_{hitung}$  lebih tinggi dari  $t_{tabel}$  ( $t_{hitung} = 5,786$  dan  $t_{tabel}$  pada taraf signifikan dengan derajat kebebasan  $31 = 2,040$ ), artinya hipotesis alternatif  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak. Hal ini berarti penerapan pembelajaran berbasis praktikum pada materi enzim dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Berdasarkan analisis data tentang hasil belajar siswa dengan penerapan pembelajaran berbasis praktikum dapat meningkatkan atau lebih baik. Sebagaimana hasil penelitian yang dilakukan oleh Septina Usman, menunjukkan bahwa perolehan rata-rata hasil belajar siswa yang dibelajarkan dengan metode praktikum lebih baik dari pada kelas yang dibelajarkan dengan kelas demonstrasi.

---

<sup>77</sup> Darmadi, *Pengembangan Model dan Metode Pembelajaran Dalam Dinamika Belajar Siswa*, (Yogyakarta: Deepublish, 2017), h. 177.

Peningkatan tersebut dikarena adanya aktivitas belajar yang dilakukan siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Penelitian siti Yuni Safinah, yaitu penerapan modul praktikum biologi dapat meningkatkan hasil belajar siswa dikelas X hal ini terlihat pada nilai rata-rata *pre test* siswa 48,52 dan setelah diterapkan metode praktikum diperoleh rata-rata *post test* 82,2.<sup>78</sup>

Berdasarkan penjelasan di atas, penerapan pembelajaran berbasis praktikum dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada sub materi enzim di MAS Darul Aitami Aceh Selatan. Guru juga dapat menerapkan pembelajaran berbasis praktikum. Hal ini dikarenakan praktikum merupakan salah satu metode pembelajaran yang tepat agar siswa mudah memahami materi yang disajikan oleh guru sehingga proses belajar mengajar dapat berlangsung secara aktif dan dapat membantu siswa karena didalamnya terdapat media yang dapat digunakan siswa, sehingga siswa dapat melihat langsung dan menguji sendiri tentang suatu teori. Menurut Djamarah, metode pembelajaran praktikum adalah cara penyajian pelajaran dimana siswa melakukan percobaan dengan mengalami dan membuktikan sendiri sesuatu yang dipelajari.<sup>79</sup>

---

<sup>78</sup> Siti Yuni Safinah, "Penerapan Modul Praktikum Biologi . . . . , h. 8-13.

<sup>79</sup> Lilis Kurniawati, dkk, "Pengaruh Penerapan . . . . , h. 65.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan tentang “Penerapan Pembelajaran Berbasis Praktikum Terhadap Keterampilan Proses Proses Sains Siswa Pada Sub Materi Enzim Di Kelas XII MAS Darul Aitami Aceh Selatan” maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Keterampilan proses sains siswa dengan penerapan pembelajaran berbasis praktikum pada sub materi enzim di kelas XII MAS Darul Aitami Aceh Selatan tergolong baik.
2. Penerapan pembelajaran berbasis praktikum pada sub materi enzim di kelas XII MAS Darul Aitami Aceh Selatan dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

#### **B. Saran**

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian ini, maka peneliti mengemukakan beberapa saran, yaitu:

1. Diharapkan dapat dilakukan penelitian selanjutnya mengenai pengaruh penerapan pembelajaran berbasis praktikum terhadap keterampilan berkomunikasi siswa.
2. Diharapkan bagi penelitian selanjutnya lebih meningkatkan lagi kemampuan mengelola, pengontrolan dan pengawasan pada saat kegiatan praktikum.
3. Bagi penelitian selanjutnya diharapkan menggunakan waktu lebih efektif dan efisien lagi agar dapat meningkatkan konsentrasi dalam belajar mengajar.

4. Diharapkan proses belajar mengajar dilakukan dalam lingkup yang lebih kecil lagi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agus Suprijono. 2012. *Cooperative Learning: Teori dan Aplikasi PAIKEM*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Agil Lepiyanto, 2014, “Analisis keterampilan Proses Sains Pada Pembelajaran Berbasis Praktikum”, *Jurnal Pendidikan Biologi*, Vol. 5, No. 2.
- Ali Muhammad. 1985. *Penelitian, Kepribadian, Proses dan Strategi*. Bandung: Bingkara.
- Anas Sudjono. 2007. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Ateng Supriyatna, 2015, “Aktivitas Enzim Amilase, Lipase, dan Protease Dari Larva *Hermetia illucens* Yang Diberi Pakan Jerami”, *Jurnal ISSN 1979-8911*, Vol. 9, No. 2.
- Cecie Starr. 2012. *Biologi: Kesatuan dan Keberagaman Makhluk Hidup*. Jakarta: Salemba Teknika.
- Darmadi. 2017. *Pengembangan Model dan Metode Pembelajaran Dalam Dinamika Belajar Siswa*. Yogyakarta: Deeplublish..
- Elita Agustina, 2016, “Analisis Kesesuaian Materi Kuliah Dengan Materi Praktikum Bidang Tumbuhan Pada Program Studi Pendidikan Biologi UIN Ar.Raniry”, *Jurnal Biotik*, Vol.4, No. 2.
- Fictor Ferdinad P. dan Moekti Ariebowo. 2007. *Praktis Belajar Biologi Untuk Kelas XII Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah Program Ilmu Pengetahuan Ala*. Jakarta: Visindo Media Persada.
- Gazali. 1984. *Ilmu Jiwa*. Bandung: Ganeca.
- Hamalik, Oemar. 2011. *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Kasara.
- H. Rahmatan, 2013, “Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif Pada Topik Katabolisme Karbohidrat Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Mahasiswa Calon Guru Biologi”, *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, Vol. 2, No. 1.
- Indrawati. 1999. *Keterampilan Proses Sains : Tinjauan Kritis dari Teori ke Praktis*. Bandung: Dirjen Pendidikan Dasar dan Menengah.

- Juhji, 2016, "Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Pendekatan Inkuiri Terbimbing", *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*, Vol. 2, No. 1.
- Juliansyah Noor. 2011. *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Kencana.
- Karnadi, dkk. 2005. *Manajemen Peningkatan Mutu Berbasis Sekolah*. Jakarta: Cipta Jaya.
- Komaruddin, Djuparnah. 2000. *Kamus Karya Tulis Ilmiah*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Lilis Kurniawati, 2015, "Pengaruh Penerapan Metode Pembelajaran Praktikum Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII SMP N 3 Sumber Kabupaten Cirebon ", *Jurnal Eduma*, Vol. 4, No. 2.
- M. Zainuddin. 2001. *Praktikum*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Muhibbinsyah. 2003. *Psikologi Belajar*. Jakarta: Grafindo.
- Mustaqim dan Abdul Wahib. 1991. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nana Sudjana. 2005. *CBSA dalam Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algesindo, Cet. 5.
- Nana Sudjana. 2009. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Niken, 2017, "Pengembangan Penuntun Praktikum Biologi Bernuansa Keterampilan Proses Sains Siswa Untuk Siswa AMA Kelas XI Semester Genap", *Jurnal Kesehatan STIKes Prima Nusantara Bukittinggi*, Vol. 8, No. 1.
- Nigrum, Epon. 2013. *Pengembangan Strategi Pembelajaran*. Bandung: Putra Setia.
- Paryati Sudarman. 2004. *Belajar efektif di Perguruan Tinggi*. Jakarta: Remaja Rosda Karya.
- Penerbit Diponegoro. 2009. *Al-Kalam*, Al-kalam Digital Versi 1.0. Bandung: Penerbit Diponegoro.
- Permendiknas No. 69. 2013. *Tentang Karakteristik Kurikulum K13*.
- Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional. 2003. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.

- Purwanto. 2011. *Statistiska Untuk Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Purwanto, Ngalm. 2010. *Prinsip-Prinsip Dasar dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: Remaja Rosda Karya.
- Rustaman, Y. Nuryani. 2005. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Malang: UN PRESS.
- Sanjaya, Wina. 2010. *Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta: Kencana.
- Semiawan, Cony. 1992. *Pendekatan Keterampilan Proses*. Jakarta: Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Samatowa, Usman. 2006. *Bagaimana Membelajarkan IPA di Sekolah Dasar*. Jakarta: Depdiknas Dikjen Pendidikan Tinggi Direktorat Ketenagaan.
- Syin, Sin Lu'Lu, Handayani, 2016, "Peningkatan Keterampilan Proses Sains Pada Pembelajaran Biologi Melalui Penerapan Model *Bounded Inquiry Lab*", *Jurnal bioedukasi*, Vo. 9, No. 2.
- Siti Avata Rizema Putra. 2013. *Desain Belajar Mengajar Kreatif Berbasis Sains*. Jember: DIVA Pers.
- Siti Yuni Sufinah, 2013, "Penerapan Modul Praktikum Biologi Berbasis Produk Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains (KPS) Siswa di Kelas X SMA Negeri 1 Lemahabang Kab Cirebon", *Jurnal Scientiae Educatia*, Vol. 2, No. 2.
- Slameto. 1995. *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*, Bandung: Rineka Cipta.
- Soenarjo. 2006. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Jakarta: Depag RI.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Suharsimi Arikunto. 2002. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Suharsimi Arikunto. 2009. *Manajemen Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Suharsimi, Lia Yuliana. 2009. *Manajemen Pendidikan*. Yogyakarta: Aditya Media.
- Sukardi. 2004. *Metodelogi Pendidikan kompetensi dan Praktiknya*. Jakarta: Bumi Aksara.

- Supratiknya. A. 2012. *Penialian Hasil Belajar dengan Teknik Non tes*. Yogyakarta: Universitas Sanata Darma.
- Syaiful Bahri Djamarah. 2011. *Psikologi Belajar Edisi II*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Tri Noviyanti, 2012, “Pengaruh Temperatur Terhadap Aktivitas Enzim Protease Dari Daun Sansakng (*Pycnarrhena cauliflora* Diels)”, *Jurnal JKK*, Vol. 1, No. 1.
- Wartono, 2003, “*Sains*”, *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, (Semarang: Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Semarang).
- Widodo dan Lusi Widayanti, 2013, “Peningkatan Aktivitas Belajar dan Hasil Belajar Siswa Dengan Metode *Problem Basic Learning* Pada Siswa Kelas VIIA MTs Negeri Donomulyo Kulon Progo Tahun Pelajaran 2012/2013”, *Jurnal Fisika Indonesia*, Vol. 17, No. 49.
- Wina Sanjaya. 2007. *Kajian Kurikulum dan Pembelajaran*. Bandung : Sekolah Pasca Sarjana.
- Zulfiadi. 2009. *Strategi Pembelajaran Sains*. Jakarta: Lembaga Penelitian UIN Jakarta.

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY

Nomor : B-9979/ Un.08/FTK/KP.07.6/10/2017

TENTANG:

PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

Menimbang : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk pembimbing skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;

b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam surat keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai Pembimbing Skripsi.

Mengingat : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;

2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;

3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Sistem Pendidikan Tinggi;

4. Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2012, tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;

5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;

6. Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;

7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;

8. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;

9. Keputusan Menteri Agama RI Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;

10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011, tentang Penetapan Intitut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;

11. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Memperhatikan : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry tanggal 25 Oktober 2017.

MEMUTUSKAN

Menetapkan :  
PERTAMA : Menunjuk Saudara:

1. Eva Nauli Taib, M.Pd  
2. Elita Agustina, M.Si

Sebagai Pembimbing Pertama  
Sebagai Pembimbing Kedua

Untuk membimbing Skripsi :

Nama : Indah Fakinah A.R

NIM : 140 207 136

Program Studi : Pendidikan Biologi

Judul Skripsi : Penerapan Pembelajaran Berbasis Praktikum Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa pada Sub Materi Enzim di Kelas XII MAS Darul Aitami Aceh Selatan

KEDUA : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut diatas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2017;

KETIGA : Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir Semester Genap Tahun Akademik 2017/2018;

KEEMPAT : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan dirubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh  
Pada tanggal : 25 Oktober 2017

An. Rektor  
Dekan,



Muhiburrahman

Tembusan

1. Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh



**KEMENTERIAN AGAMA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH**  
**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Jl. Syeikh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh  
Telp: (0651) 7551423 - Fax. (0651) 7553020 Situs : www.tarbiyah.ar-raniry.ac.id

Nomor : B-10890/Un.08/TU-FTK/ TL.00/11/2017

17 November 2017

Lamp : -

Hal : Mohon Izin Untuk Mengumpul Data  
Menyusun Skripsi

Kepada Yth.

Di -  
Tempat

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh dengan ini memohon kiranya saudara memberi izin dan bantuan kepada:

Nama : Indah Fakinah A.R  
N I M : 140 207 136  
Prodi / Jurusan : Pendidikan Biologi  
Semester : VII  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam.  
A l a m a t : Jl.Cot Sibati No. 77 Blangkreung Darussalam Aceh Besar

Untuk mengumpulkan data pada:

**MAS Darul Aitami Aceh Selatan**

Dalam rangka menyusun Skripsi sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang berjudul:

**Penerapan Pembelajaran Berbasis Praktikum Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa pada Sub Materi Enzim di Kelas XII MAS Darul Aitami Aceh Selatan**

Demikianlah harapan kami atas bantuan dan keizinan serta kerja sama yang baik kami ucapkan terima kasih.



An. Dekan,  
Kepala Bagian Tata Usaha,

M. Said Farzah Ali



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
**MADRASAH ALIYAH DARUL AITAMI**  
**KABUPATEN ACEH SELATAN**

Jln. Tapaktuan – Medan Km. 21 Kampung Baro Kec. Pasie Raja, Kode Pos 23755  
email : [masdarulaitami@yahoo.com](mailto:masdarulaitami@yahoo.com)

Kampung Baro, 22 November 2017

Nomor : B- 067/MA.01.11/PP.006/11/2017  
Lampiran : -  
Hal : Surat Keterangan Telah Melakukan Pengumpulan  
Data Menyusun Skripsi

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : **JASLIN, S.Pd.I**  
NIP : **197508072005011005**  
Jabatan : **Kepala MAS Darul Aitami**  
Alamat : **Jl. Tapaktuan – Medan KM.21 Kampung Baro Kec. Pasie Raja Kab.  
Aceh Selatan**

Menerangkan dengan sebenarnya bahwa Mahasiswa tersebut di bawah ini :

Nama : **Indah Fakinah A. R**  
NIM : **140 207 136**  
Fakultas : **Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh**  
Program Studi : **Pendidikan Biologi**  
Semester / Jenjang : **VII / S-1**  
Alamat : **Jl. Cot Sibati No. 77 Blangkrueng Darussalam Aceh Besar**

Benar telah mengadakan penelitian skripsi berjudul **"Penerapan Pembelajaran Berbasis Praktikum Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa pada Sub Materi Enzim di Kelas XII MAS Darul Aitami Aceh Selatan"** pada tanggal 21 s/d 22 November 2017 di MAS Darul Aitami Aceh Selatan dalam rangka menyelesaikan tugas akhir perkuliahan di UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian Surat Keterangan ini Kami buat dengan sebenarnya, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Kampung Baro, 22 November 2017  
Kepala Madrasah,

**JASLIN, S.Pd.I**  
NIP 197508072005011005

*Lampiran 4*

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

- Mata Pelajaran : Biologi
- Kelas/ Semester : XII (Dua belas)/ 1
- Alokasi Waktu : 4 × 45 menit (2x pertemuan)
- Standar Kompetensi : 2. Memahami pentingnya proses metabolisme pada organisme
- Kompetensi Dasar : 2.1 Mendeskripsikan fungsi enzim dalam proses metabolisme
- Tujuan : 1. Siswa mampu menjelaskan struktur enzim dan fungsinya dalam reaksi metabolisme. (*nilai yang ditanamkan: Jujur, Kerja keras, Toleransi, Rasa ingin tahu, Komunikatif, Menghargai prestasi, Tanggung Jawab, Peduli lingkungan*);
2. Siswa mampu menguji prinsip kerja enzim dengan eksperimen dan menanamkan keterampilan proses sains (*nilai yang ditanamkan: Jujur, Kerja keras, Toleransi, Rasa ingin tahu, Komunikatif, Menghargai prestasi, Tanggung Jawab, Peduli lingkungan*);
- a) Karakter siswa yang diharapkan :

a. *Jujur, Kerja keras, Toleransi, Rasa ingin tahu, Komunikatif, Menghargai prestasi, Tanggung Jawab, Peduli lingkungan.*

b) Kewirausahaan / Ekonomi Kreatif :

a. *Percaya diri, Berorientasi tugas dan hasil.*

## **A. Indikator Pencapaian Kompetensi**

### **Pertemuan Pertama**

2.1.1 Menjelaskan pengertian enzim

2.1.2 Menguraikan mekanisme kerja Enzim

2.1.4 Menguji kerja enzim dengan saliva

2.1.5 Menganalisis data hasil percobaan enzim saliva

2.1.6 Membuat laporan percobaan enzim saliva

2.1.7 Menarik Kesimpulan tentang percobaan enzim saliva

### **Pertemuan Kedua**

2.1.8 Menemukan faktor-faktor yang mempengaruhi kerja enzim.

2.1.9 Menjelaskan sifat-sifat enzim

2.1.10 Menguji faktor-faktor yang mempengaruhi kerja enzim dengan saliva

2.1.11 Menganalisis data hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi enzim saliva

2.1.12 Membuat laporan percobaan tentang faktor-faktor yang mempengaruhi enzim saliva

2.1.13 Menarik Kesimpulan tentang percobaan tentang faktor-faktor yang mempengaruhi enzim saliva

### **B. Materi Ajar**

1. Pengertian dan kerja enzim
2. Faktor-faktor yang mempengaruhi kerja enzim
3. Sifat-sifat enzim
4. Inhibitor enzim

### **C. Metode Pembelajaran**

Metode : 1. Praktikum

2. Diskusi
3. Presentasi

### **D. Langkah-Langkah Pembelajaran**

**Pertemuan 1 (2 × 45 menit)**

<b>Kegiatan</b>	<b>Waktu</b>
<p><b>A. Pendahuluan</b></p> <p><b>Pemusatan perhatian</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Salam, Berdo'a dan presensi kehadiran siswa</li> <li>2. Guru menyiapkan siswa untuk belajar</li> <li>3. Guru memberikan <i>pre test</i></li> <li>4. Guru memberikan apersepsi dengan bertanya “apakah yang di maksud dengan enzim dan bagaimana fungsi dalam metabolisme manusia?”</li> </ol>	25 menit

<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Guru memotivasi siswa dengan gambar teori kerja enzim</li> <li>6. Guru menyampaikan tujuan praktikum</li> <li>7. Guru membagi siswa kedalam 5 kelompok</li> </ol>	
<p><b>B. Kegiatan Inti</b></p> <p><b>1. Eksplorasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Siswa duduk dikelompok masing-masing</li> <li>b. Siswa mendengarkan penjelasan mengenai enzim yang dijelaskan guru dengan power point</li> <li>c. Siswa mendengarkan arahan guru tentang langkah-langkah kegiatan praktikum sesuai dengan LKS 1</li> </ol> <p><b>2. Elaborasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Masing-masing kelompok meyiapkan alat dan bahan sesuai dengan LKS 1 yaitu cawan petri, nasi (nasi tumbuk dan nasi kunyah), tepung kanji, air liur atau amylase dan larutan benedict/iodin</li> <li>b. Siswa melakukan kegiatan praktikum dengan panduan LKS 1</li> </ol> <p><b>3. Konfirmasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Siswa mencatat hasil praktikum pada LKS 1</li> <li>b. Masing-masing kelompok mempresentasikan hasil praktikum</li> <li>c. Siswa melakukan kegiatan tanya jawab terhadap hasil praktikum dan guru memberikan penguatan.</li> </ol>	55 menit
<p><b>C. Kegiatan penutup</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Siswa dengan bimbingan guru menyimpulkan pengertian, peranan, cara kerja enzim saliva</li> </ol>	10 menit

<ul style="list-style-type: none"> <li>b. Siswa mendengarkan guru tentang pertemuan praktikum selanjutnya</li> <li>c. Guru mengucapkan salam</li> </ul>	
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

### Pertemuan 2 (2 × 45 menit)

Kegiatan	Waktu
<p><b>A. Pendahuluan</b></p> <p><b>Pemusatan perhatian</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Salam, Berdo'a dan presensi kehadiran siswa</li> <li>2. Guru menyiapkan siswa untuk belajar</li> <li>3. Guru memberikan apersepsi dengan bertanya "Bagaimana faktor-faktor yang mempengaruhi kerja?"</li> <li>4. Guru menyampaikan tujuan praktikum</li> </ul>	15 menit
<p><b>B. Kegiatan Inti</b></p> <p><b>1. Eksplorasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Siswa duduk dikelompok sesuai dengan kelompok pertemuan pertama</li> <li>b. Siswa memperhatikan video tentang faktor-faktor yang mempengaruhi kerja yang ditampilkan guru</li> <li>c. Siswa mendengar arahan guru tentang langkah-langkah kegiatan praktikum sesuai dengan LKS 2</li> </ul> <p><b>2. Elaborasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Masing-masing kelompok menyiapkan alat dan bahan sesuai dengan LKS 2 yaitu gelas arloji, tabung reaksi, pipet tetes, stopwatch, lampu spiritus, kaki tiga, korek, gelas kimia, larutan</li> </ul>	60 Menit

<p>iodium, tepung kanji dan saliva.</p> <p>b. siswa melakukan kegiatan praktikum dengan panduan LKS 2</p> <p><b>3. Konfirmasi</b></p> <p>a. Siswa mencatat hasil praktikum pada LKS 2</p> <p>b. Masing-masing kelompok mempresentasikan hasil praktikum</p> <p>c. Siswa melakukan kegiatan tanya jawab terhadap hasil praktikum dan guru memberi penguatan.</p>	
<p><b>C. Kegiatan Penutup</b></p> <p>a. Siswa dengan bimbingan guru menyimpulkan hasil praktikum.</p> <p>b. Guru mengucapkan salam</p> <p>c. Guru memberikan <i>post tes</i> dihari berikutnya.</p>	15 Menit

#### **E. Alat/ Bahan/ Sumber**

- 1) Buku Biologi kelas XII, Dyah aryulina, Esis
- 2) Buku kerja siswa IIIA, Ign. Khristiyono, Esis
- 3) Video enzim
- 4) Power Point Materi Enzim
- 5) Alat dan bahan (media) praktikum kerja enzim saliva

#### **F. Penilaian**

- 1) Lembar kerja siswa
- 2) Laporan hasil praktikum
- 3) Uji kompetensi tertulis (*pre test* dan *post test*)

**Mengetahui**

**Aceh Selatan , 21 November 2017**

**Guru Mata Pelajaran**

**Peneliti,**

**Pansurna, S.Pd, I**

**Indah Fakinah A.R**

**NIP.**

**Nim. 140207136**

*Lampiran 5. Lembar Kerja Siswa 1***LEMBAR KERJA SISWA**

<b>Kelompok</b>	:	
<b>Anggota</b>	:	1.
		2.
		3.
		4.
		5.
		6.

**Judul** : Uji enzim amilase dengan air ludah (saliva)

**Kompetensi Dasar** : 2.1 Mendeskripsikan fungsi enzim dalam proses metabolisme.

**Tujuan** :

1. Siswa dapat membuktikan peranan enzim yang terdapat pada saliva
2. Siswa dapat mengetahui kerja enzim amilase (saliva)

**Fokus Keterampilan** :

Keterampilan mengobservasi atau mengamati, keterampilan mengumpulkan informasi, keterampilan menerapkan (*aplikasi*), menginterpretasi atau menafsirkan data, keterampilan mengkomunikasi, keterampilan bertanya dan keterampilan menyimpulkan (*inferensi*).

## **Dasar Teori**

Beberapa reaksi kimia dalam tubuh makhluk hidup terjadi sangat cepat. Hal ini terjadi sangat cepat. Hal ini terjadi karena adanya suatu zat yang membantu proses tersebut. Apabila zat tidak ada, maka proses tersebut berjalan lambat atau tidak berlangsung sama sekali. Zat tersebut adalah enzim atau feermen. Enzim merupakan katalis berupa molekul yang membuat reaksi terjadi lebih cepat dari pada reaksi yang berjalan tanpa enzim. Kebanyakan enzim berupa protein, tetapi beberapa diantaranya berupa RNA.

Enzim memegang peranan penting dalam proses pencernaan makanan maupun proses metabolisme zat-zat makanan dalam tubuh. Fungsi enzim adalah mengurangi energi aktivasi, yaitu energi yang diperlukan untuk mencapai status transisi (suatu bentuk dengan tingkat energi tertinggi) dalam suatu reaksi kimiawi. Suatu reaksi yang di katalisis oleh enzim mempunyai energi aktivasi yang lebih rendah, dengan demikian membutuhkan lebih sedikit energi untuk berlangsungnya reaksi tersebut. Enzim mempercepat reaksi kimiawi secara spesifik tanpa pembentukan hasil samping dan bekerja pada larutan dengan keadaan suhu dan pH tertentu.

## **Alat dan Bahan**

### **Alat**

1. Cawan petri/ wadah

### **Bahan**

1. Nasi (nasi tumbuk dan nasi kunyah)
2. Tepung kanji
3. Air liur atau amilase

#### 4. Larutan Benedict/iodin

### Cara Kerja

1. Sediakan 4 buah cawan petri/wadah dan beri nomor pada masing-masing cawan petri/ wadah.
2. Pada cawan petri/ wadah yang sudah diberi label 1 dimasukkan nasi tumbuk, lalu dicampur dengan larutan benedict.
3. Pada cawan petri/ wadah yang sudah diberi label 2 dimasukkan nasi yang sudah dikunyah dimulut, lalu dicampur dengan larutan benedict.
4. Pada cawan petri/ wadah yang sudah diberi label 3 dimasukkan tepung kanji, lalu dicampur dengan larutan iodin.
5. Pada cawan petri/ wadah yang sudah diberi label 4 dimasukkan tepung kanji yang sudah dikunyah dimulut, lalu dicampur dengan larutan iodin.

### Hasil Pengamatan :

Gambar :	Keterangan

<b>Gambar :</b>	<b>Keterangan</b>
<b>Gambar :</b>	<b>Keterangan</b>
<b>Gambar :</b>	<b>Keterangan</b>

**Pertanyaan :**

- **Keterampilan mengobservasi**

Berdasarkan hasil pengamatan di atas, apa yang menyebabkan perbedaan warna pada masing-masing cawan petri/wadah

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

- **Keterampilan mengumpulkan informasi**

Carilah berbagai informasi lain dari berbagai sumber tentang penyebab perbedaan warna pada masing-masing cawan petri/ wadah

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

- **Keterampilan menerapkan (*aplikasi*)**

Berdasarkan gambar hasil pengamatan diatas buatlah keterangan tentang penyebab perbedaan warna dengan hasilnya

.....

.....

.....

.....

.....

- **Keterampilan menginterpretasi atau menafsirkan data**

Dari penyebab faktor perbedaan perubahan warna, Jelaskan faktor-faktor penyebabnya!

.....

.....

.....

.....

.....

- **Keterampilan mengkomunikasi**

Bagaimanakah peranan larutan iodine ketika dicampur dengan saliva. Jika tidak ada larutan iodine dapat menggunakan betadine. Apakah sama fungsi betadine dengan larutan iodine?

.....

.....

.....

.....

.....

- **Keterampilan bertanya**

Buatlah 1 pertanyaan mengenai hasil percobaan, yang belum kelompok anda pahami, dan akan dibahas ketika persentasi

.....

.....

.....

.....

.....

- **Keterampilan menyimpulkan (*inferensi*)**

Berdasarkan hasil pengamatan dan diskusi buatlah kesimpulan tentang praktikum uji enzim saliva (amilase)

.....

.....

.....

.....

.....

Lampiran 6. Lembar Kerja Siswa 2

**LEMBAR KERJA SISWA 2**

<b>Kelompok</b>	:	
<b>Anggota</b>	:	1.
		2.
		3.
		4.
		5.
		6.

**Judul** : Uji enzim amilase dengan air ludah (saliva)

**Kompetensi Dasar** : 2.1 Mendeskripsikan fungsi enzim dalam proses metabolisme.

**Tujuan** :

3. Siswa dapat mengetahui faktor-faktor terhadap aktifitas enzim amilase (saliva) dilihat dari perubahan warna

**Fokus Keterampilan** :

Keterampilan mengobservasi atau mengamati, keterampilan mengumpulkan informasi, keterampilan menerapkan (*aplikasi*), menginterpretasi atau menafsirkan data, keterampilan mengkomunikasi, keterampilan bertanya dan keterampilan menyimpulkan (*inferensi*).

## **Dasar Teori**

Beberapa reaksi kimia dalam tubuh makhluk hidup terjadi sangat cepat. Hal ini terjadi sangat cepat. Hal ini terjadi karena adanya suatu zat yang membantu proses tersebut. Apabila zat tidak ada, maka proses tersebut berjalan lambat atau tidak berlangsung sama sekali. Zat tersebut adalah enzim atau feermen. Enzim merupakan katalis berupa molekul yang membuat reaksi terjadi lebih cepat dari pada reaksi yang berjalan tanpa enzim. Kebanyakan enzim berupa protein, tetapi beberapa diantaranya berupa RNA.

Enzim memegang peranan penting dalam proses pencernaan makanan maupun proses metabolisme zat-zat makanan dalam tubuh. Fungsi enzim adalah mengurangi energi aktivasi, yaitu energi yang diperlukan untuk mencapai status transisi (suatu bentuk dengan tingkat energi tertinggi) dalam suatu reaksi kimiawi. Suatu reaksi yang di katalisis oleh enzim mempunyai energi aktivasi yang lebih rendah, dengan demikian membutuhkan lebih sedikit energi untuk berlangsungnya reaksi tersebut. Enzim mempercepat reaksi kimiawi secara spesifik tanpa pembentukan hasil samping dan bekerja pada larutan dengan keadaan suhu dan pH tertentu. Aktivitas enzim dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti konsentrasi enzim, konsentrasi substrat, suhu dan pH. Enzim yang digunakan untuk percobaan ini adalah enzim amilase, yang dihasilkan di dalam kelenjar saliva yang mengubah amilum menjadi maltosa.

## **Alat dan Bahan**

### **Alat**

1. Gelas arloji
2. Tabung reaksi

4. Rak tabung reaksi
5. Stopwatch
6. Lampu spiritus
7. Kaki tiga
8. Korek
9. Gelas kimia

### **Bahan**

1. Larutan iodium
2. Tepung kanji
3. Air liur atau amilase

### **Cara Kerja**

1. Buatlah larutan tepung kanji
2. Masukkan masing-masing 5 ml larutan kanji pada 2 tabung reaksi
3. Masukkan 2 tetes larutan iodium pada masing-masing tabung reaksi
4. Tambahkan 5 ml air ludah atau amilase pada salah satu tabung yang diberi label A dan aduk rata
5. Panaskan kedua tabung reaksi pada gelas kimia
6. Amati perubahan warna larutan tiap interval 2 menit, selama 10 menit.
7. Catat perubahan warna yang terjadi dalam table di bawah ini.

Waktu (menit)	Tabung I	Tabung II (ditambah air liur/ $\alpha$ amylase)
2		
4		
6		
8		
10		

**Hasil Pengamatan :**

<b>Gambar :</b>	<b>Keterangan</b>

**Pertanyaan :**

- **Keterampilan mengobservasi**

Berdasarkan hasil pengamatan di atas, apa yang menyebabkan perbedaan warna pada masing-masing tabung reaksi

<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
------------------------------------------------------------------

- **Keterampilan mengumpulkan informasi**

Carilah berbagai informasi lain dari berbagai sumber tentang penyebab perbedaan warna pada masing-masing tabung reaksi

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

- **Keterampilan menerapkan (*aplikasi*)**

Berdasarkan gambar hasil pengamatan diatas buatlah keterangan tentang penyebab perbedaan warna dengan hasilnya

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

- **Keterampilan menginterpretasi atau menafsirkan data**

Dari penyebab faktor perbedaan perubahan warna, Jelaskan faktor-faktor penyebabnya dan bedanya dengan praktikum sebelumnya?

.....

.....

.....

.....

.....

- **Keterampilan mengkomunikasi**

Bagaimanakah pengaruh pemanasan larutan amilum yang dicampur dengan saliva dan yang tidak dicampur dengan saliva. Manakah yang cepat bereaksi dan sebutkan faktor yang mempengaruhi reaksi tersebut

.....

.....

.....

.....

.....

- **Keterampilan bertanya**

Buatlah 1 pertanyaan mengenai hasil percobaan, yang belum kelompok anda pahami, dan akan dibahas ketika persentasi

.....

.....

.....

.....

.....

- **Keterampilan menyimpulkan (*inferensi*)**

Berdasarkan hasil pengamatan dan diskusi buatlah kesimpulan tentang praktikum uji enzim saliva (amilase)

<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
------------------------------------------------------------------

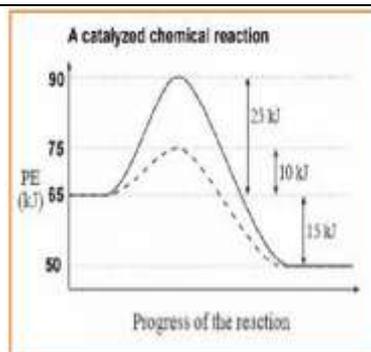
## Lampiran.7 Kisi-Kisi Soal Materi Enzim

## Kisi-Kisi Soal Materi Enzim

Indikator	Soal	Tahap
2.1.1Menjelaskan pengertian Enzim	1. Protein yang dapat mengalami modifikasi selama reaksi, tetapi kembali kepada bentuk awal pada akhir reaksi disebut . . . . a. enzim b. koloenzim c. substrat d. produk e. kofaktor <i>Jawaban: a</i>	C1
	2. Berikut ini adalah jenis enzim yang termasuk dalam golongan karbohidrat, <i>kecuali</i> .... a. <i>katalase</i> b. <i>hidrolase</i> c. <i>karboksilase</i> d. <i>selulose</i> e. <i>sitokrom</i> <i>Jawaban: c</i>	C1
	3. Salah satu enzim yang terdapat di air ludah, yang mengubah amilum menjadi maltosa . . . . a. <i>amilase</i> b. <i>sukrase</i> c. <i>fruktase</i> d. <i>holoenzim</i> e. <i>koenzim</i> <i>Jawaban: a</i>	C1
	4. Enzim dapat bereaksi dengan berapa substrat . . . a. 1 substrat b. 2 substrat c. 3 substrat d. 4 substrat e. 5 substrat	C2

	<p><i>Jawaban: a</i></p> <p>5. Pernyataan manakah di bawah ini yang benar . . . .</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>amilum harus dijadikan glukosa dahulu sebelum direspirasi aerob maupun anaerob</li> <li>O<sub>2</sub> hanya diperlukan pada respirasi aerob, tetapi H<sub>2</sub>O terbentuk baik pada respirasi aerob maupun anaerob</li> <li>jumlah makanan yang sama yang direspirasi aerob maupun anaerob, akan menghasilkan jumlah energi yang sama pula</li> <li>CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O terbentuk baik pada respirasi aerob maupun anaerob</li> <li>respirasi anaerob hanya berlangsung pada substratnya dan respirasi aerob berlangsung pada sel</li> </ol> <p><i>Jawaban: a</i></p>	<b>C3</b>
2.1.2Menguraikan mekanisme kerja enzim	<p>6. Enzim yang bekerja secara spesifik. Kerja enzim tersebut sangat dipengaruhi oleh . . . .</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>suhu lingkungan</li> <li>pH</li> <li>medium</li> <li>konsentrasi substrat</li> <li>jenis substrat</li> </ol> <p><i>Jawaban: e</i></p> <p>7. Enzim tidak dapat bekerja tanpa suatu zat non protein tambahan yang disebut . . . .</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><i>kofaktor</i></li> <li><i>koenzim</i></li> <li><i>endoenzim</i></li> <li><i>ektoenzim</i></li> <li><i>koloid</i></li> </ol> <p><i>Jawaban: a</i></p> <p>8. Enzim di bawah ini dapat melakukan pemecahan protein, yaitu . . . .</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><i>amilase</i></li> <li><i>sukrase</i></li> </ol>	<p><b>C2</b></p> <p><b>C1</b></p> <p><b>C2</b></p>

	<p>c. <i>trypsin</i>  d. <i>trypsinogen</i>  e. <i>lipase</i>  <i>Jawaban: a</i></p> <p>9. Proses pencernaan yang terjadi dimulut berlangsung secara mekanik dan secara kimiawi dengan menggunakan enzim. Zat makanan yang di ubah didalam mulut adalah...</p> <p>a. protein  b. lemak  c. karbohidrat  d. mineral  e. vitamin  <i>Jawaban: c</i></p> <p>10. Perhatikanlah mekanisme kerja dibawah ini!</p> <div data-bbox="751 1021 1153 1305" data-label="Diagram"> </div> <p>Pada gambar di atas menunjukan mekanisme kerja enzim dalam memecahkan substrat, berdasarkan gambar tersebut dapat disimpulkan bahwa enzim bekerja memecahkan substrat dengan mekanisme kerja enzim secara . . . .</p> <p>a. kompetitif  b. <i>induced fit</i>  c. <i>lock dan Key</i>  d. non Kompetitif  e. <i>inhibitor</i>  <i>Jawaban: b</i></p>	<p><b>C3</b></p> <p><b>C4</b></p>
<p>2.1.3 Menemukan faktor-faktor yang mempengaruhi kerja enzim.</p>	<p>11. Perhatikan gambar dibawah ini !</p>	<p><b>C4</b></p>



Manakah kesimpulan yang tepat tentang katalisator berdasarkan grafik tersebut . . . .

- tidak mempengaruhi aktifitas sel sehingga reaksi kimia relatif tetap
- mengurangi energi aktivasi yang diperlukan sehingga reaksi kimia berlangsung cepat
- meningkatkan energi aktivasi yang diperlukan sehingga reaksi kimia berlangsung lambat
- meningkatkan suhu dalam sel sehingga aktivitasnya menjadi tinggi
- menghambat jalannya reaksi kimia pada suhu rendah

*Jawaban: b*

12. Enzim yang bekerja secara spesifik. Kerja enzim tersebut sangat dipengaruhi oleh ...

- suhu lingkungan
- pH medium
- konsentrasi substrat
- konsentrasi enzim
- jenis substrat

*Jawaban: e*

13. Suhu sangat berpengaruh terhadap kerja enzim. Pada suhu berapakah kerja enzim akan mengalami denaturasi . . . .

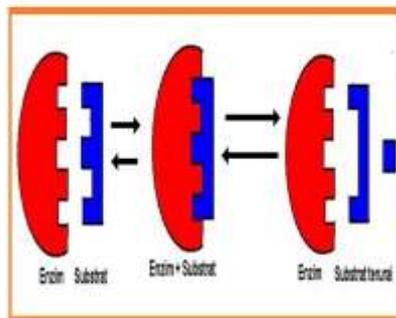
- 40 °C
- 50 °C
- 20 °C
- 10 °C
- 5 °C

**C1**

**C2**



<p>2.1.4 Menjelaskan sifat-sifat enzim</p>	<p>16. Enzim merupakan biokatalisator pada proses – proses metabolisme dalam tubuh makhluk hidup . Karena itu enzim mempunyai sifat – sifat berikut, <i>kecuali</i> ....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>sifatnya sama dengan sifat protein pada umumnya</li> <li>bekerja baik ekstra maupun intraseluler</li> <li>banyak dihasilkan organel mitokondria</li> <li>hanya bekerja pada substrat tertentu yang sesuai</li> <li>oleh enzim, segala proses kimia berjalan cepat dan memerlukan sedikit energi</li> </ol> <p><i>Jawaban: c</i></p> <p>17. Enzim memiliki sifat sebagai berikut, <i>kecuali</i> . . . .</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>berperan sebagai biokatalisator</li> <li>bekerja pada suhu dan pH tertentu</li> <li>kerjanya dipengaruhi oleh ketersediaan air</li> <li>terdiri dari zat protein</li> <li>setiap enzim dapat bekerja untuk berbagai zat</li> </ol> <p><i>Jawaban: e</i></p> <p>18. Beberapa ciri zat adalah sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Berperan sebagai pelarut</li> <li>Konsentrasi ditentukan oleh molekul zat</li> <li>Bekerja secara spesifik</li> <li>Memperlambat suatu reaksi</li> <li>Rusak bila suhu terlalu tinggi</li> </ol> <p>Dari kelima ciri tersebut, yang merupakan ciri utama enzim adalah . . . .</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 dan 3</li> <li>1 dan 4</li> <li>2 dan 3</li> <li>3 dan 5</li> <li>4 dan 5</li> </ol> <p><i>Jawaban: d</i></p> <p>19. Perhatikan gambar dibawah ini !</p>	<p><b>C2</b></p> <p><b>C2</b></p> <p><b>C3</b></p> <p><b>C3</b></p>
--------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------



	<p>Pernyataan yang benar mengenai sifat enzim berdasarkan gambar adalah ....</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a. mempercepat reaksi kimia</li><li>b. menghambat reaksi kimia</li><li>c. terdiri atas protein</li><li>d. kerja enzim spesifik</li><li>e. bekerja dua arah</li></ul> <p><i>Jawaban: d</i></p> <p>20. Enzim adalah suatu protein yang bisa rusak akibat panas. Rusaknya enzim yang disebabkan oleh panas disebut . . . .</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a. <i>denaturasi</i></li><li>b. <i>renaturasi</i></li><li>c. <i>haloenzim</i></li><li>d. <i>koenzim</i></li><li>e. <i>apoenzim</i></li></ul> <p><i>Jawaban: a</i></p>	<b>C1</b>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------

*Lampiran.8*

Nama :

Kelas :

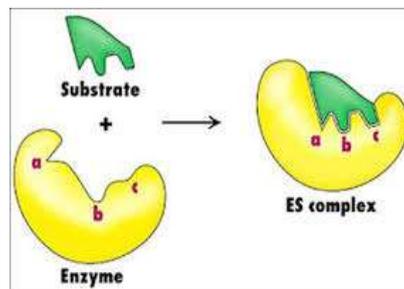
**Soal Pre test**

Pilihlah salah satu jawaban dengan cara memberi tanda silang (X) pada hurufa, b, c, d, dan e dijawaban yang anda anggap benar!

1. Berikut ini adalah jenis enzim yang termasuk dalam golongan karbohidrat, *kecuali ....*
  - a. *katalase*
  - b. *hidrolase*
  - c. *karboksilase*
  - d. *selulose*
  - e. *sitokrom*
  
2. Enzim dapat bereaksi dengan berapa substrat . . . .
  - a. 1 substrat
  - b. 2 substrat
  - c. 3 substrat
  - d. 4 substrat
  - e. 5 substrat
  
3. Protein yang dapat mengalami modifikasi selama reaksi, tetapi kembali kepada bentuk awal pada akhir reaksi disebut . . . .
  - a. enzim
  - b. koloenzim
  - c. substrat
  - d. produk
  - e. kofaktor
  
4. Salah satu enzim yang terdapat di air ludah, yang mengubah amilum menjadi maltosa . . . .
  - a. *sukrase*
  - b. *fruktase*
  - c. *holoenzim*

- d. *amilase*
- e. *koenzim*

5. Enzim yang bekerja secara spesifik. Kerja enzim tersebut sangat dipengaruhi oleh ....
- a. suhu lingkungan
  - b. pH
  - c. medium
  - d. konsentrasi substrat
  - e. jenis substrat
6. Perhatikanlah mekanisme kerja dibawah ini!



Pada gambar di atas menunjukkan mekanisme kerja enzim dalam memecahkan substrat, berdasarkan gambar tersebut dapat disimpulkan bahwa enzim bekerja memecahkan substrat dengan mekanisme kerja enzim secara . .

- a. kompetitif
- b. *induced fit*
- c. *lock dan Key*
- d. non Kompetitif
- e. *inhibitor*

7. Perhatikan gambar dibawah ini !



Berdasarkan gambar, masing-masing tabung mengalami perubahan setelah dipanaskan. Hal tersebut diakibatkan oleh . . . .

- a. lingkungan
  - b. substrat
  - c. suhu
  - d. pH
  - e. semua salah
8. Enzim memiliki sifat sebagai berikut, *kecuali* . . . .
- a. berperan sebagai biokatalisator
  - b. bekerja pada suhu dan pH tertentu
  - c. kerjanya dipengaruhi oleh ketersediaan air
  - d. terdiri dari zat protein
  - e. setiap enzim dapat bekerja untuk berbagai zat
9. Enzim adalah suatu protein yang bisa rusak akibat panas. Rusaknya enzim yang disebabkan oleh panas disebut. . . .
- a. *denaturasi*
  - b. *renaturasi*
  - c. *haloenzim*
  - d. *koenzim*
  - e. *apoenzim*
10. Enzim tidak dapat bekerja tanpa suatu zat non protein tambahan yang disebut . . . .
- a. *kofaktor*
  - b. *koenzim*
  - c. *endoenzim*
  - d. *ektoenzim*
  - e. *koloid*
11. Proses pencernaan yang terjadi dimulut berlangsung secara mekanik dan secara kimiawi dengan menggunakan enzim. Zat pencernaan yang di ubah didalam mulut adalah . . . .
- a. protein
  - b. lemak
  - c. karbohidrat
  - d. mineral
  - e. vitamin

12. Enzim di bawah ini dapat melakukan pemecahan protein, yaitu . . . .
- amilase*
  - sukrase*
  - tripsin*
  - tripsinogen*
  - lipase*
13. Selain suhu, terdapat zat lain yang dapat menghambat kerja enzim. Zat penghambat tersebut disebut . . . .
- zat kimia
  - saliva
  - semua benar
  - inhibitor*
  - semua salah
14. Enzim merupakan biokatalisator pada proses – proses metabolisme dalam tubuh makhluk hidup . Karena itu enzim mempunyai sifat – sifat berikut, *kecuali* . . . .
- sifatnya sama dengan sifat protein pada umumnya
  - bekerja baik ekstra maupun intraseluler
  - banyak dihasilkan organel mitokondria
  - hanya bekerja pada substrat tertentu yang sesuai
  - oleh enzim, segala proses kimia berjalan cepat dan memerlukan sedikit energi
15. Enzim yang bekerja secara spesifik. Kerja enzim tersebut sangat dipengaruhi oleh ...
- suhu lingkungan
  - pH medium
  - jenis substrat
  - konsentrasi substrat
  - konsentrasi enzim
16. Beberapa ciri zat adalah sebagai berikut:
- Berperan sebagai pelarut
  - Konsentrasi ditentukan oleh molekul zat
  - Bekerja secara spesifik
  - Memperlambat suatu reaksi
  - Rusak bila suhu terlalu tinggi

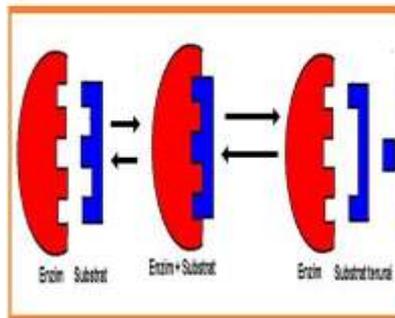
Dari kelima ciri tersebut, yang merupakan ciri utama enzim adalah . . . .

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

17. Suhu sangat berpengaruh terhadap kerja enzim. Pada suhu berapakah kerja enzim akan mengalami denaturasi . . . .

- a. 40 °C
- b. 50 °C
- c. 20 °C
- d. 10 °C
- e. 5 °C

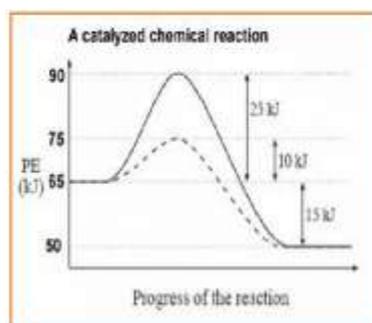
18. Perhatikan gambar dibawah ini !



Pernyataan yang benar mengenai sifat enzim berdasarkan gambar adalah ....

- a. mempercepat reaksi kimia
- b. menghambat reaksi kimia
- c. terdiri atas protein
- d. kerja enzim spesifik
- e. bekerja dua arah

19. Perhatikan gambar dibawah ini !



Manakah kesimpulan yang tepat tentang katalisator berdasarkan grafik tersebut . . . .

- a. tidak mempengaruhi aktifitas sel sehingga reaksi kimia relatif tetap
  - b. mengurangi energi aktivasi yang diperlukan sehingga reaksi kimia berlangsung cepat
  - c. meningkatkan energi aktivasi yang diperlukan sehingga reaksi kimia berlangsung lambat
  - d. meningkatkan suhu dalam sel sehingga aktivitasnya menjadi tinggi
  - e. menghambat jalannya reaksi kimia pada suhu rendah
20. Pernyataan manakah di bawah ini yang benar . . . .
- a. amilum harus dijadikan glukosa dahulu sebelum direspirasi aerob maupun anaerob
  - b.  $O_2$  hanya diperlukan pada respirasi aerob, tetapi  $H_2O$  terbentuk baik pada respirasi aerob maupun anaerob
  - c. jumlah makanan yang sama yang direspirasi aerob maupun anaerob, akan menghasilkan jumlah energi yang sama pula
  - d.  $CO_2$  dan  $H_2O$  terbentuk baik pada respirasi aerob maupun anaerob
  - e. respirasi anaerob hanya berlangsung pada substratnya dan respirasi aerob berlangsung pada sel

*Lampiran.9*

Nama :

Kelas :

**Soal Post test**

Pilihlah salah satu jawaban dengan cara memberi tanda silang (X) pada hurufa, b, c, d, dan e dijawaban yang anda anggap benar!

1. Enzim adalah suatu protein yang bisa rusak akibat panas. Rusaknya enzim yang disebabkan oleh panas disebut. . . .
  - a. *denaturasi*
  - b. *renaturasi*
  - c. *haloenzim*
  - d. *koenzim*
  - e. *apoenzim*
  
2. Salah satu enzim yang terdapat di air ludah, yang mengubah amilum menjadi maltosa . . . .
  - a. *amilase*
  - b. *sukrase*
  - c. *fruktase*
  - d. *holoenzim*
  - e. *koenzim*
  
3. Enzim tidak dapat bekerja tanpa suatu zat non protein tambahan yang disebut . . . .
  - a. *kofaktor*
  - b. *koenzim*
  - c. *endoenzim*
  - d. *ektoenzim*
  - e. *koloid*
  
4. Enzim dapat bereaksi dengan berapa substrat ? . . . .
  - a. 1 substrat
  - b. 2 substrat
  - c. 3 substrat
  - d. 4 substrat

e. 5 substrat

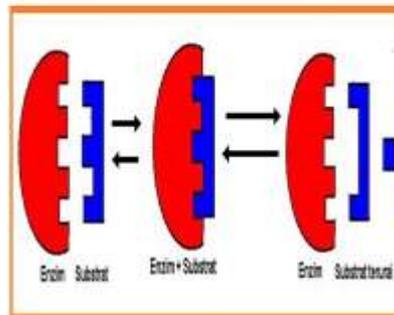
5. Beberapa ciri zat adalah sebagai berikut:

1. Berperan sebagai pelarut
2. Konsentrasi ditentukan oleh molekul zat
3. Bekerja secara spesifik
4. Memperlambat suatu reaksi
5. Rusak bila suhu terlalu tinggi

Dari kelima ciri tersebut, yang merupakan ciri utama enzim adalah . . . .

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

6. Perhatikan gambar dibawah ini !



Pernyataan yang benar mengenai sifat enzim berdasarkan gambar adalah ....

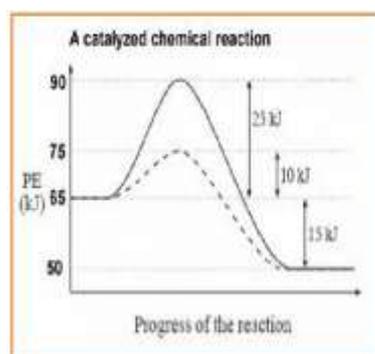
- a. mempercepat reaksi kimia
- b. menghambat reaksi kimia
- c. terdiri atas protein
- d. kerja enzim spesifik
- e. bekerja dua arah

7. Pernyataan manakah di bawah ini yang benar . . . .

- a. amilum harus dijadikan glukosa dahulu sebelum direspirasi aerob maupun anaerob
- b.  $O_2$  hanya diperlukan pada respirasi aerob, tetapi  $H_2O$  terbentuk baik pada respirasi aerob maupun anaerob
- c. jumlah makanan yang sama yang direspirasi aerob maupun anaerob, akan menghasilkan jumlah energi yang sama pula

- d.  $\text{CO}_2$  dan  $\text{H}_2\text{O}$  terbentuk baik pada respirasi aerob maupun anaerob  
 e. respirasi anaerob hanya berlangsung pada substratnya dan respirasi aerob berlangsung pada sel
8. Protein yang dapat mengalami modifikasi selama reaksi, tetapi kembali kepada bentuk awal pada akhir reaksi disebut . . . .
- enzim
  - koloenzim
  - substrat
  - produk
  - kofaktor
9. Enzim memiliki sifat sebagai berikut, kecuali . . . .
- berperan sebagai biokatalisator
  - bekerja pada suhu dan pH tertentu
  - kerjanya dipengaruhi oleh ketersediaan air
  - terdiri dari zat protein
  - setiap enzim dapat bekerja untuk berbagai zat
10. Enzim di bawah ini dapat melakukan pemecahan protein, yaitu . . . .
- amilase*
  - sukrase*
  - tripsin*
  - tripsinogen*
  - lipase*

11. Perhatikan gambar dibawah ini !

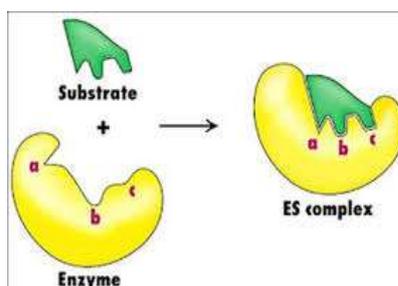


Manakah kesimpulan yang tepat tentang katalisator berdasarkan grafik tersebut . .

..

- tidak mempengaruhi aktifitas sel sehingga reaksi kimia relatif tetap

- b. mengurangi energi aktivasi yang diperlukan sehingga reaksi kimia berlangsung cepat
  - c. meningkatkan energi aktivasi yang diperlukan sehingga reaksi kimia berlangsung lambat
  - d. meningkatkan suhu dalam sel sehingga aktivitasnya menjadi tinggi
  - e. menghambat jalannya reaksi kimia pada suhu rendah
12. Suhu sangat berpengaruh terhadap kerja enzim. Pada suhu berapakah kerja enzim akan mengalami denaturasi . . . .
- a. 40 °C
  - b. 50 °C
  - c. 20 °C
  - d. 10 °C
  - e. 5 °C
13. Enzim merupakan biokatalisator pada proses – proses metabolisme dalam tubuh makhluk hidup . Karena itu enzim mempunyai sifat – sifat berikut, *kecuali* . . . .
- a. sifatnya sama dengan sifat protein pada umumnya
  - b. bekerja baik ekstra maupun intraseluler
  - c. banyak dihasilkan organel mitokondria
  - d. hanya bekerja pada substrat tertentu yang sesuai
  - e. oleh enzim, segala proses kimia berjalan cepat dan memerlukan sedikit energi
14. Enzim yang bekerja secara spesifik. Kerja enzim tersebut sangat dipengaruhi oleh ...
- a. suhu lingkungan
  - b. pH
  - c. medium
  - d. konsentrasi substrat
  - e. konsentrasi enzim
  - f. jenis substrat
15. Enzim Perhatikanlah mekanisme kerja dibawah ini!



Pada gambar di atas menunjukkan mekanisme kerja enzim dalam memecahkan substrat, berdasarkan gambar tersebut dapat disimpulkan bahwa enzim bekerja memecahkan substrat dengan mekanisme kerja enzim secara . .

..

- a. kompetitif
- b. *induced fit*
- c. *lock dan Key*
- d. non Kompetitif
- e. *inhibitor*

16. Perhatikan gambar dibawah ini !



Berdasarkan gambar, masing-masing tabung mengalami perubahan setelah dipanaskan. Hal tersebut diakibatkan oleh . . . .

- a. lingkungan
  - b. substrat
  - c. suhu
  - d. pH
  - e. semua salah
17. Proses pencernaan yang terjadi dimulut berlangsung secara mekanik dan secara kimiawi dengan menggunakan enzim. Zat makanan yang di ubah didalam mulut adalah...
- a. protein
  - b. lemak
  - c. karbohidrat
  - d. mineral
  - e. vitamin
18. Selain suhu, terdapat zat lain yang dapat menghambat kerja enzim. Zat penghambat tersebut disebut . . . .

- a. zat kimia
  - b. saliva
  - c. semua benar
  - d. *inhibitor*
  - e. semua salah
19. Enzim yang bekerja secara spesifik. Kerja enzim tersebut sangat dipengaruhi oleh ....
- a. pH
  - b. medium
  - c. konsentrasi substrat
  - d. suhu lingkungan
  - e. jenis substrat
20. Berikut ini adalah jenis enzim yang termasuk dalam golongan karbohidrat, kecuali ....
- a. *katalase*
  - b. *hidrolase*
  - c. *karboksilase*
  - d. *selulose*
  - e. *sitokrom*

*Lampiran. 10*Kunci Jawaban *Pre Test*

1. C. *karboksilase*
2. A. 1 substrat
3. A. enzim
4. A. *amilase*
5. E. jenis substrat
6. B. *Induksi fit*
7. C. suhu
8. E. setiap enzim dapat bekerja untuk berbagai zat
9. A. *denaturasi*
10. A. *kofaktor*
11. C. karbohidrat
12. A. *lipase*
13. D. *inhibitor*
14. C. banyak dihasilkan organel mitokondria
15. E. jenis substrat
16. D. 3 dan 5
17. B. 50 °C
18. D. kerja enzim spesifik
19. B. mengurangi energi aktivasi yang diperlukan sehingga reaksi kimia berlangsung cepat
20. A. amilum harus dijadikan glukosa dahulu sebelum direspirasi aerob maupun anaerob

*Lampiran. 11*Kunci Jawaban *Post Test*

1. A. *denaturasi*
2. A. *amilase*
3. A. *kofaktor*
4. A. 1 substrat
5. D. 3 dan 5
6. D. kerja enzim spesifik
7. A. amilum harus dijadikan glukosa dahulu sebelum direspirasi aerob maupun anaerob
8. A. enzim
9. E. setiap enzim dapat bekerja untuk berbagai zat
10. A. *lipase*
11. B. mengurangi energi aktivasi yang diperlukan sehingga reaksi kimia berlangsung cepat
12. B. 50 °C
13. C. banyak dihasilkan organel mitokondria
14. E. jenis Substrat
15. B. *Induced fit*
16. C. suhu
17. C. karbohidrat
18. D. *inhibitor*
19. E. jenis substrat
20. C. *karboksilase*

*Lampiran 12. Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains Siswa*

LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA

HARI/TANGGAL :  
 MATERI POKOK :  
 KELAS/SEMESTER :  
 NAMA GURU :

**Petunjuk Pengisian Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains Siswa**

1. Sebelum mengisi kuisisioner ini, terlebih dahulu baca dengan teliti setiap pertanyaan yang diajukan.
2. Berilah tanda *checklist* (√) pada kolom tingkat kemampuan yang sesuai dengan kriteria penilaian

**Kriteria Penilaian :**

- 4 = Apabila Semua siswa melakukan aspek yang dinilai (terdiri dari 29-34 siswa)  
 3 = Apabila sebagian siswa melakukan aspek yang dinilai (terdiri dari 22-28 siswa)  
 2 = Apabila hampir sebagian siswa melakukan aspek yang dinilai (terdiri dari 15-21 siswa)  
 1 = Apabila sedikit siswa melakukan aspek yang dinilai (terdiri dari 1-14 siswa)

No.	Keterampilan Proses Sains	Aspek yang dinilai	Kriteria Penilaian				Keterangan
			1	2	3	4	
1.	Keterampilan Mengobservasi/ Mengamati	Mendengar dan membaca langkah-langkah kegiatan praktikum yang telah disediakan					
		Menyiapkan peralatan sesuai dengan petunjuk lembar kerja					

		siswa					
2.	Keterampilan Mengumpulkan Informasi	Mencari informasi dari berbagai sumber yang terkait dengan hasil kegiatan praktikum					
3.	Keterampilan Menerapkan	Memilih alat dan bahan sesuai dengan LKS dan arahan guru					
		Melakukan percobaan praktikum					
4.	Keterampilan Menafsirkan Data	Menganalisis hasil percobaan yang telah dilakukan					
		Menulis hasil percobaan di LKS					
5.	Keterampilan Berkomunikasi	Menpresentasikan hasil praktikum					
		Memperbaiki atau menambah kesimpulan siswa lain jika masih kurang lengkap					
		Menjelaskan hasil praktikum dengan baik					
6.	Keterampilan Bertanya	Mengajukan pertanyaan terhadap hasil percobaan					
		Memberi jawaban atau tanggapan terhadap tanggapan dari siswa lain					
		Memperbaiki jawaban jika ada yang kurang tepat					
7.	Keterampilan Menyimpulkan	Mengambil kesimpulan dan menyampaikannya di depan siswa lain terhadap kegiatan praktikum sesuai tujuan di LKS					

Aceh Selatan, November 2017

(Observer)

Lampiran 9. Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains Siswa

LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA

HARI/TANGGAL : Selasa / 21 November 2017 -  
MATERI POKOK : Enzim -  
KELAS/SEMESTER : XII / 1  
NAMA GURU : Panjurna, S.Pd. I .

**Petunjuk Pengisian Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains Siswa**

1. Sebelum mengisi kuisioner ini, terlebih dahulu baca dengan teliti setiap pertanyaan yang diajukan.
2. Berilah tanda *checklist* (✓) pada kolom tingkat kemampuan yang sesuai dengan kriteria penilaian

**Kriteria Penilaian :**

- 4 = Apabila Semua siswa melakukan aspek yang dinilai (terdiri dari 29-34 siswa)  
3 = Apabila sebagian siswa melakukan aspek yang dinilai (terdiri dari 22-28 siswa)  
2 = Apabila hampir sebagian siswa melakukan aspek yang dinilai (terdiri dari 15-21 siswa)  
1 = Apabila sedikit siswa melakukan aspek yang dinilai (terdiri dari 1-14 siswa)

No.	Keterampilan Proses Sains	Aspek yang dinilai	Kriteria Penilaian				Keterangan
			1	2	3	4	
1.	Keterampilan Mengobservasi/ Mengamati	Mendengar dan membaca langkah-langkah kegiatan praktikum yang telah disediakan				✓	
		Menyiapkan peralatan sesuai dengan petunjuk lembar kerja				✓	

		siswa					
2.	Keterampilan Mengumpulkan Informasi	Mencari informasi dari berbagai sumber yang terkait dengan hasil kegiatan praktikum					✓
3.	Keterampilan Menerapkan	Memilih alat dan bahan sesuai dengan LKS dan arahan guru					✓
		Melakukan percobaan praktikum					✓
4.	Keterampilan Menafsirkan Data	Menganalisis hasil percobaan yang telah dilakukan					✓
		Menulis hasil percobaan di LKS			✓		
5.	Keterampilan Berkomunikasi	Menpresentasikan hasil praktikum		✓			
		Memperbaiki atau menambah kesimpulan siswa lain jika masih kurang lengkap		✓			
		Menjelaskan hasil praktikum dengan baik		✓			
6.	Keterampilan Bertanya	Mengajukan pertanyaan terhadap hasil percobaan			✓		
		Memberi jawaban atau tanggapan terhadap tanggapan dari siswa lain		✓			
		Memperbaiki jawaban jika ada yang kurang tepat			✓		
7.	Keterampilan Menyimpulkan	Mengambil kesimpulan dan menyampaikannya di depan siswa lain terhadap kegiatan praktikum sesuai tujuan di LKS				✓	

Aceh Selatan, November 2017

Dasurna, S. Pd. I.  
(Observer)

Lampiran 9. Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains Siswa

LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA

HARI/TANGGAL : Selasa / 21 November 2017  
MATERI POKOK : Enzim  
KELAS/SEMESTER : XII / I  
NAMA GURU : Anna Parlina, S.Pd, I

**Petunjuk Pengisian Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains Siswa**

1. Sebelum mengisi kuisisioner ini, terlebih dahulu baca dengan teliti setiap pertanyaan yang diajukan.
2. Berilah tanda *checklist* (✓) pada kolom tingkat kemampuan yang sesuai dengan kriteria penilaian

**Kriteria Penilaian :**

- 4 = Apabila Semua siswa melakukan aspek yang dinilai (terdiri dari 29-34 siswa)  
3 = Apabila sebagian siswa melakukan aspek yang dinilai (terdiri dari 22-28 siswa)  
2 = Apabila hampir sebagian siswa melakukan aspek yang dinilai (terdiri dari 15-21 siswa)  
1 = Apabila sedikit siswa melakukan aspek yang dinilai (terdiri dari 1-14 siswa)

No.	Keterampilan Proses Sains	Aspek yang dinilai	Kriteria Penilaian				Keterangan
			1	2	3	4	
1.	Keterampilan Mengobservasi/ Mengamati	Mendengar dan membaca langkah-langkah kegiatan praktikum yang telah disediakan				✓	
		Menyiapkan peralatan sesuai dengan petunjuk lembar kerja				✓	

		siswa					
2.	Keterampilan Mengumpulkan Informasi	Mencari informasi dari berbagai sumber yang terkait dengan hasil kegiatan praktikum			✓		
3.	Keterampilan Menerapkan	Memilih alat dan bahan sesuai dengan LKS dan arahan guru			✓		
		Melakukan percobaan praktikum				✓	
4.	Keterampilan Menafsirkan Data	Menganalisis hasil percobaan yang telah dilakukan			✓		
		Menulis hasil percobaan di LKS			✓		
5.	Keterampilan Berkomunikasi	Menpresentasikan hasil praktikum		✓			
		Memperbaiki atau menambah kesimpulan siswa lain jika masih kurang lengkap	✓				
		Menjelaskan hasil praktikum dengan baik		✓			
6.	Keterampilan Bertanya	Mengajukan pertanyaan terhadap hasil percobaan		✓			
		Memberi jawaban atau tanggapan terhadap tanggapan dari siswa lain		✓			
		Memperbaiki jawaban jika ada yang kurang tepat		✓			
7.	Keterampilan Menyimpulkan	Mengambil kesimpulan dan menyampaikannya di depan siswa lain terhadap kegiatan praktikum sesuai tujuan di LKS			✓		

Aceh Selatan, November 2017

  
 Anna Partina, S.Pd.I  
 (Observer)

Lampiran 9. Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains Siswa

LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA

HARI/TANGGAL : Selasa 121 November 2017 -  
MATERI POKOK : Enzim  
KELAS/SEMESTER : XII / 1  
NAMA GURU : Pansurna, Spd. I.

**Petunjuk Pengisian Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains Siswa**

1. Sebelum mengisi kuisioner ini, terlebih dahulu baca dengan teliti setiap pertanyaan yang diajukan.
2. Berilah tanda *checklist* (✓) pada kolom tingkat kemampuan yang sesuai dengan kriteria penilaian

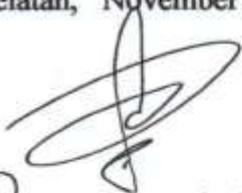
**Kriteria Penilaian :**

- 4 = Apabila Semua siswa melakukan aspek yang dinilai (terdiri dari 29-34 siswa)  
3 = Apabila sebagian siswa melakukan aspek yang dinilai (terdiri dari 22-28 siswa)  
2 = Apabila hampir sebagian siswa melakukan aspek yang dinilai (terdiri dari 15-21 siswa)  
1 = Apabila sedikit siswa melakukan aspek yang dinilai (terdiri dari 1-14 siswa)

No.	Keterampilan Proses Sains	Aspek yang dinilai	Kriteria Penilaian				Keterangan
			1	2	3	4	
1.	Keterampilan Mengobservasi/ Mengamati	Mendengar dan membaca langkah-langkah kegiatan praktikum yang telah disediakan				✓	
		Menyiapkan peralatan sesuai dengan petunjuk lembar kerja				✓	

		siswa					
2.	Keterampilan Mengumpulkan Informasi	Mencari informasi dari berbagai sumber yang terkait dengan hasil kegiatan praktikum					✓
3.	Keterampilan Menerapkan	Memilih alat dan bahan sesuai dengan LKS dan arahan guru					✓
		Melakukan percobaan praktikum					✓
4.	Keterampilan Menafsirkan Data	Menganalisis hasil percobaan yang telah dilakukan					✓
		Menulis hasil percobaan di LKS					✓
5.	Keterampilan Berkomunikasi	Menpresentasikan hasil praktikum					✓
		Memperbaiki atau menambah kesimpulan siswa lain jika masih kurang lengkap					✓
		Menjelaskan hasil praktikum dengan baik					✓
6.	Keterampilan Bertanya	Mengajukan pertanyaan terhadap hasil percobaan					✓
		Memberi jawaban atau tanggapan terhadap tanggapan dari siswa lain					✓
		Memperbaiki jawaban jika ada yang kurang tepat					✓
7.	Keterampilan Menyimpulkan	Mengambil kesimpulan dan menyampaikannya di depan siswa lain terhadap kegiatan praktikum sesuai tujuan di LKS					✓

Aceh Selatan, November 2017

  
Pansurna, S.Pd.I  
(Observer)

*Lampiran 9. Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains Siswa*

**LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA**

HARI/TANGGAL : Selasa /21 November 2017  
 MATERI POKOK : Enzim  
 KELAS/SEMESTER : XII /I  
 NAMA GURU : Anna Partina, S.Pd.I

**Petunjuk Pengisian Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains Siswa**

1. Sebelum mengisi kuisisioner ini, terlebih dahulu baca dengan teliti setiap pertanyaan yang diajukan.
2. Berilah tanda *checklist* (✓) pada kolom tingkat kemampuan yang sesuai dengan kriteria penilaian

**Kriteria Penilaian :**

- 4 = Apabila Semua siswa melakukan aspek yang dinilai (terdiri dari 29-34 siswa)  
 3 = Apabila sebagian siswa melakukan aspek yang dinilai (terdiri dari 22-28 siswa)  
 2 = Apabila hampir sebagian siswa melakukan aspek yang dinilai (terdiri dari 15-21 siswa)  
 1 = Apabila sedikit siswa melakukan aspek yang dinilai (terdiri dari 1-14 siswa)

No.	Keterampilan Proses Sains	Aspek yang dinilai	Kriteria Penilaian				Keterangan
			1	2	3	4	
1.	Keterampilan Mengobservasi/ Mengamati	Mendengar dan membaca langkah-langkah kegiatan praktikum yang telah disediakan				✓	
		Menyiapkan peralatan sesuai dengan petunjuk lembar kerja				✓	

		siswa					
2.	Keterampilan Mengumpulkan Informasi	Mencari informasi dari berbagai sumber yang terkait dengan hasil kegiatan praktikum			✓		
3.	Keterampilan Menerapkan	Memilih alat dan bahan sesuai dengan LKS dan arahan guru			✓		
		Melakukan percobaan praktikum			✓		
4.	Keterampilan Menafsirkan Data	Menganalisis hasil percobaan yang telah dilakukan			✓		
		Menulis hasil percobaan di LKS			✓		
5.	Keterampilan Berkomunikasi	Menpresentasikan hasil praktikum			✓		
		Memperbaiki atau menambah kesimpulan siswa lain jika masih kurang lengkap			✓		
		Menjelaskan hasil praktikum dengan baik			✓		
6.	Keterampilan Bertanya	Mengajukan pertanyaan terhadap hasil percobaan			✓		
		Memberi jawaban atau tanggapan terhadap tanggapan dari siswa lain			✓		
		Memperbaiki jawaban jika ada yang kurang tepat			✓		
7.	Keterampilan Menyimpulkan	Mengambil kesimpulan dan menyampaikannya di depan siswa lain terhadap kegiatan praktikum sesuai tujuan di LKS			✓		

Aceh Selatan, November 2017

  
 Anna Parlina, S.Pd.I  
 (Observer)

*Lampiran. 13 Analisis Data Hasil Belajar*

$$n = 32$$

$$Md = \frac{\sum d}{n} =$$

$$Md = \frac{590}{32}$$

$$Md = 18,438$$

$$\begin{aligned} \sum X^2 d &= \sum d^2 - \frac{(\sum d)^2}{n} \\ &= 20950 - \frac{590^2}{32} = 20950 - \frac{348100}{32} \\ &= 20950 - 10878,125 \\ &= 10071,875 \end{aligned}$$

Perhitungan untuk uji t adalah sebagai berikut pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$

$$t = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum X^2 d}{n(n-1)}}}$$

$$t = \frac{18,438}{\sqrt{\frac{10878,125}{32(32-1)}}}$$

$$t = \frac{18,438}{\sqrt{\frac{10878,125}{992}}}$$

$$t = \frac{18,438}{\sqrt{10,153}}$$

$$t = \frac{18,438}{3,186}$$

$$t = 5,786$$

Untuk membandingkan  $t_{hitung}$  dengan  $t_{tabel}$  maka perlu terlebih dahulu derajat kebebasan (d.b) dengan menggunakan rumus:

$$\begin{aligned} Db &= n-1 \\ &= 32-1 \\ &= 31 \end{aligned}$$

## Lampiran. 14

## ANALISIS DATA KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA

## Pertemuan I

No	Keterampilan Proses Sains Siswa	Aspek Yang Dinilai	O1	O2	Rata-rata	Persentase (%)	Katagori
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Keterampilan Mengobservasi/ Mengamati	c. Mendengar dan membaca langkah-langkah kegiatan praktikum yang telah disediakan	4	4	4	100	Sangat Baik
		d. Menyiapkan peralatan sesuai dengan petunjuk lembar kerja siswa	4	4	4	100	Sangat Baik
2	Keterampilan Mengumpulkan Data	a. Mencari informasi dari berbagai sumber yang terkait dengan hasil kegiatan praktikum	4	3	3,5	87,5	Sangat Baik
3	Keterampilan Menerapkan	a. Memilih alat dan bahan sesuai dengan LKS dan arahan guru	4	3	3,5	87,5	Sangat Baik
		b. Melakukan	4	4	4	100	Sangat Baik

			percobaan praktikum					
4	Keterampilan menafsirkan data	c.	Menganalisis hasil percobaan yang telah dilakukan	4	3	3,5	87,5	Sangat Baik
		d.	Menulis hasil percobaan di LKS	3	3	3	75	Baik
5	Keterampilan Berkomunikasi	d.	Menpresentasikan hasil praktikum	2	2	2	50	Cukup Baik
		e.	Memperbaiki atau menambah kesimpulan siswa lain jika masih kurang lengkap	1	1	1	25	Kurang Baik
		f.	Menjelaskan hasil dengan baik	2	2	2	50	Cukup Baik
6	Keterampilan Bertanya	d.	Mengajukan pertanyaan terhadap hasil percobaan	2	2	2	50	Cukup baik
		e.	Memberi jawaban atau tanggapan terhadap tanggapan dari siswa lain	2	2	2	50	Cukup Baik
		f.	Memperbaiki jawaban	3	2	2,5	62,5	Cukup Baik



		terkait dengan hasil kegiatan praktikum					
3	Keterampilan Menerapkan	a. Memilih alat dan bahan sesuai dengan LKS dan arahan guru	4	4	4	100	Sangat Baik
		b. Melakukan percobaan praktikum	4	4	4	100	Sangat Baik
4	Keterampilan menafsirkan data	a. Menganalisis hasil percobaan yang telah dilakukan	4	3	3,5	87,5	Sangat Baik
		b. Menulis hasil percobaan di LKS	3	3	3	75	Baik
5	Keterampilan Berkomunikasi	a. Menpresentasikan hasil praktikum	2	2	2	50	Cukup Baik
		b. Memperbaiki atau menambah kesimpulan siswa lain jika masih kurang lengkap	2	2	2	50	Cukup Baik
		c. Menjelaskan hasil praktikum dengan baik	2	2	2	50	Cukup Baik
6	Keterampilan Bertanya	a. Mengajukan pertanyaan terhadap hasil percobaan	3	3	3	75	Baik
		b. Memberi jawaban atau tanggapan terhadap tanggapan dari siswa lain	2	2	2	50	Cukup Baik
		c. Memperbaiki jawaban jika	3	3	3	75	Baik

		ada yang kurang tepat					
7	Keterampilan Menyimpulkan	a. Mengambil kesimpulan dan menyampaikan di depan siswa lain terhadap kegiatan praktikum sesuai tujuan di LKS	3	3	3	75	Baik
Jumlah						1.075	
Persentase						76,78%	Baik

**Keterangan:**

O1 : Observer 1

O2 : Observer 2

Data keterampilan proses sains siswa yang diperoleh dari tabel di atas dapat dihitung dengan rumus persentase:

## 1. Nilai Persentase Rata-Rata Siswa Pada Pertemuan I

$$\text{Nilai Persen} = \frac{\text{skor mentah siswa}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

$$\text{NP} = \frac{1.000}{14} \times 100$$

$$\text{NP} = 71,43\%$$

## 2. Nilai Persentase Rata-Rata Siswa Pada Pertemuan II

$$\text{Nilai Persen} = \frac{\text{skor mentah siswa}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

$$\text{NP} = \frac{1.075}{14} \times 100$$

$$\text{NP} = 76,78\%$$

## Lampiran. 15 Tabel Uji t

**TABEL**  
**NILAI-NILAI DALAM DISTRIBUSI t**

$\alpha$ untuk uji dua pihak (two tail test)						
	<b>0,50</b>	<b>0,20</b>	<b>0,10</b>	<b>0,05</b>	<b>0,02</b>	<b>0,01</b>
$\alpha$ untuk uji satu pihak (one tail test)						
<b>dk</b>	<b>0,25</b>	<b>0,10</b>	<b>0,05</b>	<b>0,025</b>	<b>0,01</b>	<b>0,005</b>
1	1.000	3,078	6,314	12,706	31,821	63,6567
2	0.816	1,886	2,920	4,303	6,965	9,9248
3	0.764	1,638	2,353	3,182	4,541	5,8409
4	0.741	1,533	2,132	2,776	3,747	4,6041
5	0.727	1,476	2,015	2,571	3,365	4,0321
6	0.718	1,440	1,943	2,447	3,143	3,7074
7	0.711	1,415	1,895	2,365	2,998	3,4995
8	0.706	1,397	1,860	2,306	2,896	3,3554
9	0.703	1,383	1,833	2,262	2,821	3,2498
10	0.700	1,372	1,812	2,228	2,764	3,1693
11	0.697	1,363	1,796	2,201	2,718	3,1058
12	0.695	1,356	1,782	2,179	2,681	3,0545
13	0.692	1,350	1,771	2,160	2,650	3,0123
14	0.691	1,345	1,761	2,145	2,624	2,9768
15	0.690	1,341	1,753	2,131	2,602	2,9467
16	0.689	1,337	1,746	2,120	2,583	2,9208
17	0.688	1,333	1,740	2,110	2,567	2,8982
18	0.688	1,330	1,734	2,101	2,552	2,8784
19	0.687	1,328	1,729	2,093	2,539	2,8609
20	0.687	1,325	1,725	2,086	2,528	2,8453
21	0.686	1,323	1,721	2,080	2,518	2,8314
22	0.686	1,321	1,717	2,074	2,508	2,8188
23	0.685	1,319	1,714	2,069	2,500	2,8073
24	0.685	1,318	1,711	2,064	2,492	2,7969
25	0.684	1,316	1,708	2,060	2,485	2,7874
26	0.684	1,315	1,706	2,056	2,479	2,7787
27	0.684	1,314	1,703	2,052	2,473	2,7707
28	0.683	1,313	1,701	2,048	2,467	2,7633
29	0.683	1,311	1,699	2,045	2,462	2,7564
30	0.683	1,310	1,697	2,042	2,457	2,7500
31	0.682	1,309	1,696	<b>2,040</b>	2,453	2,7440
32	0.682	1,309	1,694	2,037	2,449	2,7385
33	0.682	1,308	1,692	2,035	2,445	2,7333
34	0.681	1,307	1,691	2,032	2,441	2,7284
35	0.681	1,306	1,690	2,030	2,438	2,7238
40	0.681	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704
60	0.679	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660
120	0.677	1,298	1,658	1,980	2,358	2,617
$\infty$	0,674	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576

*Lampiran. 16 Foto Penelitian*

**FOTO PROSES PEMBELAJARAN SELAMA PENELITIAN**



Gambar 1. Peneliti membuka pembelajaran tentang sub materi enzim



Gambar 2. Peneliti membagikan soal *pre test* kepada siswa



Gambar 3. Peneliti mengerjakan soal *pre test*



Gambar 4. Peneliti menjelaskan sedikit Sub materi enzim



Gambar 5. Peneliti membagi siswa dalam Kelompok



Gambar 6. Peneliti menjelaskan langkah-langkah kegiatan praktikum



Gambar 7. Siswa sedang mendengar arahan peneliti tentang langkah-langkah kegiatan praktikum





Gambar 8. Siswa mengambil bahan dan alat praktikum



Gambar 9. Siswa melakukan kegiatan praktikum



Gambar 10. Peneliti membimbing siswa Dalam melakukan kegiatan praktikum



Gambar 11. Siswa mencatat hasil praktikum



Gambar 12. Siswa mempresentasikan hasil praktikum



Gambar 13. Siswa melakukan kegiatan tanya jawab



Gambar 7. Siswa dengan bimbingan Peneliti menyimpulkan hasil praktikum

*Lampiran. 17 Daftar Riwayat Hidup***DAFTAR RIWAYAT HIDUP****I. Identitas Diri**

Nama : Indah Fakinah A.R  
 NIM : 140207136  
 Fakultas/Jurusan : Tarbiyah dan Keguruan/ Pendidikan  
 Biologi  
 Tempat/Tgl Lahir : Sinabang/ 27 Oktober 1996  
 Jenis Kelamin : Perempuan  
 Pekerjaan : Mahasiswi  
 Alamat : Jl. Cot Sibati No 77, Sp. Blangkrueng,  
 Darussalam.  
 Telepon/Hp : 082366714763  
 E\_Mail : [indahfakinah@gmail.com](mailto:indahfakinah@gmail.com)

**II. Riwayat Pendidikan**

– TK : TK Pertiwi Simeulue Timur, tamat tahun: 2002  
 – SD/MI : SD Negeri 1 Simeulue Timur, tamat tahun 2008  
 – SMP/MTsN : SMP Negeri 1 Simeulue Timur, tamat tahun 2011  
 – SMA/MAN : SMA Negeri 1 Simeulue Timur, tamat tahun 2014  
 – Universitas : UIN Ar-Raniry sampai dengan sekarang

**III. Nama Orang Tua**

Ayah : M. Ali. AR  
 Ibu : Rahmawati (Alm)  
 Pekerjaan Ayah : Tidak Bekerja  
 Pekerjaan Ibu : -  
 Alamat : Jl. T. Diujung, Desa Suka Jaya, Kec. Simeulue  
 Timur

Banda Aceh, 12 Juli 2018  
 Yang Menyatakan

Indah Fakinah A.R  
 140207136