

**KETERAMPILAN PROSES SISWA DALAM MENGGUNAKAN
MIKROSKOP *SMARTPHONE* PADA PRAKTIKUM
MATERI SEL DI MAN 6 PIDIE**

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

EVI AGUSTINA

Nim: 281324878

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Biologi



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

**KETERAMPILAN PROSES SISWA DALAM MENGGUNAKAN
MIKROSKOP *SMARTPHONE* PADA PRAKTIKUM
MATERI SEL DI MAN 6 PIDIE**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
Sebagai Bebas Studi Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Dalam Ilmu Pendidikan

Oleh:

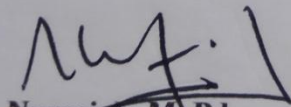
EVI AGUSTINA

NIM. 281324878

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Biologi

Disetujui Oleh

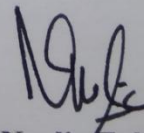
Pembimbing I,



Nurasiah, M. Pd.

Nip. 197906252005012007

Pembimbing II,



Nurlia Zahara, M. Pd.

Nip. -

**KETERAMPILAN PROSES SISWA DALAM MENGGUNAKAN
MIKROSKOP *SMARTPHONE* PADA PRAKTIKUM
MATERI SEL DI MAN 6 PIDIE**

SKRIPSI

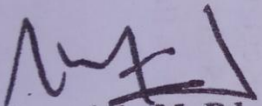
Telah diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-raniry dan Dinyatakan Lulus
serta Diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
dalam Ilmu Pendidikan Islam

Pada Hari/Tanggal:


Selasa, 30 Januari 2018
13 Jumadil Awal 1439

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

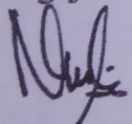
Ketua,


Nurasih, M. Pd.
NIP. 197906252005012007

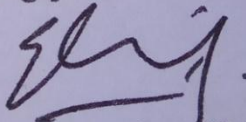
Sekretaris,


Sunarti, M. Pd.
NIP. 198502222014112001



Penguji I,


Nurlia Zahara, M. Pd.
NIP. -

Penguji II,


Elita Agustina, M. Si.
NIP. 197808152009122002

Mengetahui,

 Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry 




(Dr. Mujiburrahman, M.Ag.)
NIP. 19710908 2001121001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Evi Agustina

NIM : 281324878

Prodi : Pendidikan Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Judul Skripsi : Keterampilan Proses Siswa dalam Menggunakan Mikroskop
Smartphone pada Praktikum Materi Sel Di MAN 6 Pidie

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penelitian skripsi ini, saya:

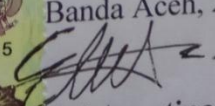
1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya.
4. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan keguruan UIN Ar-Raniry.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.



Banda Aceh, 26 Januari 2018


Evi Agustina
Nim. 281324878

ABSTRAK

Keterampilan siswa dalam pembelajaran biologi di MAN 6 Pidie masih tergolong kategori rendah, disebabkan oleh beberapa faktor, seperti pembelajaran secara diskusi dan ceramah, kurangnya kegiatan praktikum karena tidak tersedianya mikroskop. permasalahan tersebut perlu dicari alternatif sebagai pengganti mikroskop, yaitu dengan membuat mikroskop *Smartphone*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keterampilan proses siswa dalam menggunakan mikroskop *Smartphone* dan respon siswa terhadap praktikum materi sel dengan menggunakan mikroskop *Smartphone*. Penelitian ini menggunakan penelitian *quasi eksperimen*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI MAN 6 Pidie, sedangkan sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA₁. Teknik pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling*. Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi untuk mengetahui keterampilan proses siswa dalam kegiatan praktikum, dan angket untuk mengetahui respon siswa terhadap kegiatan praktikum. Analisis keterampilan proses siswa dan respon siswa menggunakan rumus persentase. Hasil analisis data menunjukkan keterampilan proses siswa dalam menggunakan mikroskop *Smartphone* pada praktikum materi sel di MAN 6 Pidie termasuk dalam kategori terampil dengan nilai rata-rata 70,22%, dan respon siswa terhadap kegiatan praktikum termasuk dalam kategori seluruhnya siswa memberikan respon positif dengan nilai rata-rata 98,33%.

Kata Kunci: Keterampilan Proses Siswa, Mikroskop *Smartphone*, Praktikum, Materi Sel.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji beserta syukur senantiasa penulis panjatkan atas kehadiran Allah swt. yang telah menganugerahkan ilmu pengetahuan, kesempatan, kemudahan dan kesehatan sehingga penulis telah dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat dan salam penulis sampaikan kepada junjungan alam Nabi Muhammad saw, beserta keluarganya dan sahabat-Nya yang telah membawa risalah islam bagi seluruh umat manusia dalam kehidupan yang penuh kedamaian, persaudaraan, peradaban dan ilmu pengetahuan.

Berkah rahmat dan izin Allah swt, penulis telah dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul *Keterampilan Proses Siswa dalam Menggunakan Mikroskop Smartphone pada Praktikum Materi sel di MAN 6 Pidie*. Skripsi ini dimaksudkan untuk melengkapi dan memenuhi syarat-syarat kelengkapan akademik dalam menyelesaikan studi guna memperoleh gelar sarjana pada Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Dalam kesempatan ini penulis dengan hati yang tulus mengucapkan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Nurasih, M. Pd. selaku pembimbing I dan juga selaku penasehat akademik penulis yang selama ini telah meluangkan waktu untuk membimbing penulis dengan penuh kesabaran.

2. Ibu Nurlia Zahara, M. Pd. sebagai pembimbing II, beliau telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan pikiran selama proses penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Mujiburrahman, M. Ag. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh yang telah memberi izin penulis melakukan penelitian ini.
4. Bapak Samsul Kamal, M.Pd. selaku ketua Prodi Pendidikan Biologi dan seluruh Staf beserta Dosen Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang telah mengarahkan dan menasehati penulis dalam segala persoalan akademik sejak awal hingga akhir semester.
5. Bapak Ashim, S. Ag., M. Pd. selaku kepala sekolah MAN 6 Pidie dan ibu Maryana, S.Pd. selaku guru biologi serta siswa kelas XI, yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian.

Ucapan terimakasih yang tak terhingga Ananda sampaikan kepada kedua orang tua tercinta Ayahanda Abdullah dan Ibunda Nurlatifah yang telah memberikan kasih sayang, bimbingan, do'a dan motivasi yang paling besar dalam hidup penulis, berkat jasa beliau penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Terimakasih juga kepada teman-teman Biologi angkatan 2013 beserta sahabat-sahabat tercinta yang telah membantu dengan doa maupun dukungan, khususnya kepada sahabat-sahabat tercinta (Nilam Sari, Sri wahyuni, dan Nadilla) yang tak kenal lelah menemani, memberi arahan, dan dukungan.

Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat dijadikan masukan guna perbaikan dimasa yang akan datang. Harapan penulis kiranya skripsi ini ada manfaatnya bagi pembaca sekalian, Amin Ya Rabbal'alamin.

Banda Aceh, 30 Januari 2018

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| LEMBARAN JUDUL | i |
| PENGESAHAN PEMBIMBING | ii |
| PENGESAHAN PENGUJI | iii |
| SURAT PERNYATAAN KEABSAHAN TULISAN | iv |
| ABSTRAK | v |
| KATA PENGANTAR..... | vi |
| DAFTAR ISI..... | ix |
| DAFTAR TABEL | xi |
| DAFTAR GAMBAR..... | xii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiii |

BAB I : PENDAHULUAN

| | |
|--------------------------------|---|
| A. Latar Belakang Masalah..... | 1 |
| B. Rumusan Masalah | 7 |
| C. Tujuan Penelitian | 7 |
| D. Manfaat Penelitian | 8 |
| E. Definisi Operasional..... | 9 |

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

| | |
|------------------------------------|----|
| A. Kegiatan Praktikum..... | 12 |
| B. Mikroskop | 14 |
| C. Keterampilan Proses Siswa | 22 |
| D. Respon Siswa | 26 |
| E. Materi Sel | 28 |

BAB III : METODE PENELITIAN

| | |
|--------------------------------------|----|
| A. Rancangan Penelitian | 44 |
| B. Tempat dan Waktu Penelitian | 44 |
| C. Populasi dan Sampel | 45 |
| D. Alat dan Bahan | 45 |
| E. Teknik Pengumpulan Data..... | 46 |
| F. Instrumen Penelitian..... | 47 |
| G. Analisis Data | 48 |

BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

| | |
|---------------------------|----|
| A. Hasil Penelitian | 52 |
|---------------------------|----|

| | |
|--|----|
| 1. Keterampilan Proses Siswa dalam Menggunakan Mikroskop <i>Smartphone</i> | 52 |
| 2. Respon Siswa dalam Menggunakan Mikroskop <i>Smartphone</i> | 55 |
| B. Pembahasan | 57 |
| 1. Keterampilan Proses Siswa dalam Menggunakan Mikroskop <i>Smartphone</i> | 57 |
| 2. Respon Siswa dalam Menggunakan Mikroskop <i>Smartphone</i> | 64 |

BAB V : PENUTUP

| | |
|---------------|----|
| A. Kesimpulan | 67 |
| B. Saran | 67 |

| | |
|-----------------------------|-----------|
| DAFTAR PUSTAKA | 69 |
| LAMPIRAN | 73 |
| DAFTAR RIWAYAT HIDUP | |

DAFTAR TABEL

| | | |
|-----------|--|----|
| Tabel 2.1 | Perbedaan Sel Hewan dan Sel Tumbuhan | 41 |
| Tabel 3.1 | Alat Praktikum Pengamatan Sel..... | 45 |
| Tabel 3.2 | Bahan Praktikum Pengamatan Sel | 46 |
| Tabel 3.3 | Indikator Keberhasilan Penelitian | 49 |
| Tabel 3.4 | Indikator Keberhasilan Respon Siswa | 50 |
| Tabel 4.1 | Persentase Keterampilan Siswa dalam Menggunakan Mikroskop <i>Smartphone</i> pada Praktikum Materi Sel | 52 |
| Tabel 4.2 | Data Hasil Respon Siswa Kelas XI IPA ₁ | 54 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|-------------|--|----|
| Gambar 2.1 | Mikroskop Optik..... | 14 |
| Gambar 2.2 | Mikroskop <i>Scanning Elektron</i> | 15 |
| Gambar 2.3 | Mikroskop <i>Transmission Elektron</i> | 16 |
| Gambar 2.4 | Mikroskop Sederhana dari Botol Plastik | 17 |
| Gambar 2.5 | Mikroskop <i>Smartphone</i> | 19 |
| Gambar 2.6 | Alat-alat Untuk Membuat Mikroskop <i>Smartphone</i> | 20 |
| Gambar 2.7 | Struktur Membran Sel..... | 32 |
| Gambar 2.8 | Dinding Sel | 33 |
| Gambar 2.9 | Sitoplasma Sel..... | 34 |
| Gambar 2.10 | Nukleus | 35 |
| Gambar 2.11 | Mitokondria..... | 36 |
| Gambar 2.12 | Struktur Ribosom | 37 |
| Gambar 2.13 | Struktur Retikulum Endoplasma | 38 |
| Gambar 2.14 | Struktur Badan Golgi | 38 |
| Gambar 2.15 | Struktur Lisosom..... | 39 |
| Gambar 2.16 | Sel Eukariotik (sel Hewan) | 40 |
| Gambar 2.17 | Sel Eukariotik (sel Tumbuhan) | 41 |
| Gambar 2.18 | Transportasi Aktif dan Transportasi Pasif..... | 43 |
| Gambar 4.1 | Grafik Persentase Keterampilan Proses siswa | 54 |
| Gambar 4.2 | Grafik Tanggapan Siswa Terhadap Keterampilan Proses Siswa dalam Menggunakan Mikroskop <i>Smartphone</i> | 56 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | | |
|-------------|--|-----|
| Lampiran 1 | Surat Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Tentang Pengangkatan Pembimbing | 73 |
| Lampiran 2 | Surat Mohon Izin Melakukan Penelitian dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry | 74 |
| Lampiran 3 | Surat Izin Pengumpulan Data dari Kantor Kementerian Agama Kabupaten Pidie | 75 |
| Lampiran 4 | Surat Telah Selesai Melakukan Penelitian dari Kepala Sekolah MAN 6 Pidie | 76 |
| Lampiran 5 | Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)..... | 77 |
| Lampiran 6 | Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)..... | 83 |
| Lampiran 7 | Lembar Observasi Keterampilan Siswa | 86 |
| Lampiran 8 | Lembar Angket Siswa | 90 |
| Lampiran 9 | Analisis Data | 92 |
| Lampiran 10 | Foto Peneliti | 99 |
| Lampiran 11 | Daftar Riwayat Hidup | 102 |

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pembelajaran merupakan suatu kegiatan yang melibatkan seseorang dalam upaya memperoleh pengetahuan, keterampilan dan nilai-nilai positif dengan memanfaatkan berbagai sumber untuk belajar.¹ Pembelajaran dapat terjadi antara dua pihak yaitu siswa sebagai pembelajar dan guru sebagai fasilitator. Pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses merupakan pembelajaran yang ideal bagi pemenuhan tuntutan penerapan proses belajar siswa.²

Bidang studi biologi merupakan ilmu yang mempelajari tentang alam dan makhluk hidup. Bidang studi biologi tidak hanya mempelajari pengetahuan secara teori tetapi juga membekali peserta didik dengan keterampilan dalam melakukan pengamatan yang melibatkan semua indera, penelitian, penggunaan alat dan keterampilan berfikir (berfikir ilmiah) serta melakukan investigasi, eksplorasi, refleksi, dan representasi.³ Secara umum, pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses ini dapat dilakukan melalui pembelajaran berbasis praktikum.

¹ Rudi Susilana, *Media Pembelajaran*, (Bandung: CV Wacana Prima, 2009), h. 1

² Ni Wayan Putu Meikapasa, “Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI Melalui Penerapan Asesmen Kinerja dalam Kegiatan Praktikum Pembelajaran Biologi pada Siswa Kelas XI IPA 2 SMA Negeri 6 Bandung”, *Jurnal Ganec Swara*, Vol. 11, No. 1, (Maret 2017), h. 96

³ Muhammad Rizal, “ Pengaruh Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dengan Multi Representasi terhadap keterampilan Proses Sain dan Penguasaan Konsep IPA Siswa SMP”, *Jurnal pendidikan Sains*, vol. 2, No.3, (September 2014), h. 159

Praktikum merupakan kegiatan pembelajaran yang bertujuan agar siswa mendapat kesempatan untuk menguji dan mengaplikasikan teori dengan menggunakan fasilitas laboratorium maupun di luar laboratorium. Praktikum dalam pembelajaran biologi merupakan metode yang efektif untuk mencapai tujuan pembelajaran.⁴ Praktikum juga dapat membuat siswa dapat memahami konsep dan memahami hakikat sains sebagai proses dan produk.⁵ Firman Allah SWT dalam QS. Al-Ghasyiah ayat 17-20:

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

Artinya: “Maka apakah mereka tidak memperhatikan unta bagaimana dia Diciptakan, dan langit Ia ditinggikan, dan gunung-gunung bagaimana Ia tegakkan, dan bumi bagaimana di hamparkan. (QS. Al-Ghaasyiyah/88: 17-20).⁶

Afala yanzhuruna (tidakkah mereka merenungkan), yakni tidakkah orang-orang kafir Mekkah merenungkan. *Ilal ibili kaifa khuliqat* (unta, bagaimana Ia ciptakan) dengan kekuatan dan kehebatan-Nya? ia bisa memikul beban yang tidak bisa dipikul oleh (hewan) lainnya. *Wa ilas sama-i kaifa rufi’at* (dan langit bagaimana Ia tinggikan) di atas makhluk? Dan tidak ada yang dapat mencapainya. *Wa ilal jabali kaifa nushibat* (dan gunung-gunung, bagaimana Ia tegakkan) di atas bumi? Dan tak ada yang bisa menguncangkannya. *Wa ilal ardli kaifa suthihat* (serta bumi, bagaimana Ia hamparkan), yakni

⁴ Rustaman, *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, (Malang: UM Press, 2005), h. 135

⁵ Wartono, *Strategi Belajar Mengajar Fisika*, (Malang: JICA, 2003), h. 165

⁶ Hilal, *Al-Qur’an Terjemahan Dan Tafsir Per Kata*, (Bandung: Pondok yatim Al-Hilal, 2010), h. 592

dibentangkan di atas air? Semua itu merupakan tanda kekuasaan Allah Ta'ala untuk mereka.⁷

Uraian tafsir tersebut maksudnya adalah mendorong siswa untuk dapat mencari dan menemukan serta menyelidiki apa-apa yang telah diciptakan oleh Allah SWT. siswa kemudian dapat mengamalkan segala pengetahuan yang telah diperoleh dalam proses belajar mengajar atau pengamatan dari keyakinan dan sikap yang siswa hayati dan pahami sehingga benar-benar telah ditransformasikan kedalam diri siswa.

Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa kegiatan praktikum sangat penting dilakukan, karena kegiatan praktikum dapat meningkatkan keterampilan kognitif, afektif, dan psikomotoris siswa, serta meningkatkan pemahaman konsep-konsep biologis, sehingga dapat mengembangkan sikap saintis dan meningkatkan sikap ketaqwaan siswa kepada sang Maha Pencipta.

Berdasarkan observasi, proses pembelajaran biologi di MAN 6 Pidie khususnya materi sel menggunakan buku cetak. Guru tidak menerapkan kegiatan praktikum dalam proses mengajar. Guru menggunakan buku cetak untuk menjelaskan materi pembelajaran dan memberikan catatan untuk siswa dengan cara menulisnya di papan tulis, hal ini diduga kurangnya keterampilan proses siswa dalam pembelajaran.⁸

⁷ M. Quraish Shihab, *Al-Lubab (Makna, tujuan, dan pembelajaran dari Surah-surah Al-Qur'an)*, (Tangerang: Lentera Hati, 2012), h. 624

⁸ Hasil observasi pembelajaran biologi di MAN 6 Pidie, tanggal 04 April 2017

Kurangnya keterampilan proses siswa berpengaruh terhadap konsep materi yang didapat oleh siswa, sehingga penguasaan konsepnya rendah. Pengembangan keterampilan proses siswa dan penguasaan konsep siswa perlu ditingkatkan agar siswa lebih memahami konsep pembelajaran dan juga lebih mengoptimalkan keterampilan dasar tersebut.⁹

Hasil wawancara yang dilakukan dengan salah satu guru biologi kelas XI di MAN 6 Pidie, diperoleh informasi bahwa proses pembelajaran di sekolah menggunakan kurikulum 2013, penggunaan media pada pembelajaran biologi khususnya materi sel masih terbatas pada media cetak seperti buku paket, dan lembar kerja peserta didik. Alat dan Media yang terdapat di sekolah MAN 6 Pidie adalah proyektor, torso, miniatur sel dan hanya memiliki satu mikroskop monokuler. Praktikum di laboratorium jarang dilakukan karena ruang laboratorium yang kecil dan fasilitasnya yang kurang memadai, karena hanya memiliki satu mikroskop sehingga menjadi hambatan pada pengamatan sel, dan ketuntasan hasil belajar materi sel masih kurang dari kriteria ketuntasan minimal (KKM) yaitu 70, pada semester genap tahun ajaran 2015/2016 hanya 65 % siswa kelas XI yang mencapai KKM.¹⁰

Rendahnya nilai yang diperoleh siswa pada materi sel dikarenakan tidak terlaksananya Kompetensi Dasar (KD) 4 yaitu membuat model dengan menggunakan

⁹ Vindri Catur Putri Wulandari, "Penerapan Pembelajaran Berbasis Praktikum Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Siswa Dan Penguasaan Konsep Siswa Kelas XI IPA 1 Di SMA Muhammadiyah 1 Malang", *Jurnal Pendidikan*, Vol. 1, No. 1, (April 2016), h. 2

¹⁰ Wawancara dengan guru Bidang Studi Biologi MAN 6 Pidie Kecamatan Tangse, tanggal 04 April 2017

berbagai macam media melalui analisis hasil studi literatur, pengamatan mikroskopis, percobaan, dan simulasi tentang bioproses yang berlangsung di dalam sel. Kegiatan praktikum yang sebenarnya dianjurkan bagi guru untuk melakukan praktikum pengamatan sel. Berdasarkan permasalahan tersebut perlu dicari alternatif sebagai pengganti mikroskop, yaitu dengan membuat mikroskop *Smartphone*.

Mikroskop merupakan alat untuk mengamati mikroorganisme atau benda kecil lainnya yang tidak dapat dilihat dengan mata telanjang.¹¹ Mikroskop *Smartphone* adalah sebuah mikroskop yang terbuat dari barang-barang yang mudah diperoleh, salah satu contohnya adalah lensa lampu Leser. Mikroskop *Smartphone* ini pertama sekali dibuat oleh Kenji Yushino. Mikroskop tersebut menggunakan barang-barang yang mudah diperoleh seperti mor panjang, baut, papan triplek dan lain sebagainya. Cara melakukan pengamatan dengan mikroskop ini adalah menggunakan kamera *Smartphone*.¹²

Smartphone adalah telepon genggam yang mempunyai kemampuan tingkat tinggi dengan fungsi yang menyerupai komputer.¹³ Mengingat pentingnya pengamatan sel untuk mengembangkan sikap saintis dan meningkatkan sikap ketaqwaan siswa kepada sang Maha Pencipta, kesulitan ini dapat diatasi dengan

¹¹ Team Laboratorium Biologi, *Biologi Umum*, (Banda Aceh: Laboratorium Biologi UIN Ar-Raniry, 2013), h. 1

¹² Kenji Yushino, https://www.youtube.com/watch?v=KpMTkr_aiYU, tanggal 08 Oktober 2017

¹³ Peter salim dan Yenny Salim, *Kamus Bahasa Indonesia Kontemporer*, (Jakarta: Modern English Press, 1991), h. 490

menggunakan mikroskop *Smartphone* sehingga materi yang abstrak dapat divisualisasikan.¹⁴

Berdasarkan penelitian Heni Lukitasari pada pemanfaatan media asli (spesimen hewan) untuk praktikum, siswa berhasil mencapai hasil belajar dengan baik, dan siswa aktif dalam kegiatan pembelajaran.¹⁵ Penelitian ini membuktikan bahwa pemanfaatan media untuk praktikum baik dilakukan untuk meningkatkan keterampilan siswa. Begitu juga dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Elli Arianti pada proses pembelajaran membuat dan menggunakan mikroskop sederhana dari botol plastik minuman sebagai alat pembelajaran pada pengamatan sel bawang merah menyimpulkan bahwa siswa berhasil membuat mikroskop sederhana dengan terampil dan rapi, dan siswa berhasil menggunakannya pada pengamatan sel bawang merah dan mendapatkan hasil pengamatan yang jelas.¹⁶

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka peneliti ingin menggunakan mikroskop *Smartphone* pada praktikum materi sel, dengan melakukan penelitian yang berjudul “Keterampilan Proses Siswa dalam Menggunakan Mikroskop *Smartphone* pada Praktikum Materi Sel di MAN 6 Pidie”

¹⁴ Riastuti, “Pengembangan Computer Assisted Intruction (CAI) Untuk Pembelajaran Biologi SMA Kelas XI”. *Jurnal Penelitian dan evaluasi pendidikan*. Vol.1, No. 9. (2006), h. 69

¹⁵ Heni Lukitasari, “ Pemanfaatan Media Asli (spesimen hewan) Sebagai Sumber Belajar Sub Materi Platyhelminthes dan Nema Thelminthes Di SMA 1 Suruh”, *Jurnal Biologi Unnes*, vol. 1, no 1, (2009), h. 43.

¹⁶ Elli Arianti, “Mikroskop Sederhana dari Botol Plastik sebagai Alat Pembelajaran pada Pengamatan Sel”, *Jurnal Edubio Tropika*, Vol, 2. No, 2, (oktober 2014), h. 245.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah maka dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah keterampilan proses siswa dalam menggunakan mikroskop *Smartphone* pada praktikum materi sel di MAN 6 Pidie?
2. Bagaimanakah respon siswa dalam menggunakan mikroskop *Smartphone* pada praktikum materi sel di MAN 6 Pidie?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas dapat diambil tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui keterampilan proses siswa dalam menggunakan mikroskop *Smartphone* pada praktikum materi sel di MAN 6 Pidie
2. Untuk mengetahui respon siswa dalam menggunakan mikroskop *Smartphone* pada praktikum materi sel di MAN 6 Pidie

D. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Siswa
 - a. Untuk melatih keterampilan siswa dalam menggunakan mikroskop *Smartphone* pada praktikum materi sel.
 - b. Meningkatkan aktivitas siswa dalam kegiatan praktikum materi sel.

2. Bagi Guru

- a. Memberikan alternatif media pembelajaran bagi guru Biologi
- b. Memberikan masukan bagi guru untuk melakukan praktikum dengan menggunakan mikroskop *Smartphone*.
- c. Memberikan motivasi pada guru biologi untuk mengembangkan media hasil rancangan sendiri.

3. Bagi Sekolah

- a. Untuk membantu sekolah-sekolah yang belum mempunyai mikroskop atau minim mikroskop maka alat ini dapat dipakai sebagai alternatif pengganti mikroskop.
- b. Memperkaya khasanah media pembelajaran yang dapat digunakan sebagai sumber belajar biologi di MAN 6 Pidie
- c. Meningkatkan kualitas pembelajaran biologi khususnya pada materi sel.

E. Definisi Operasional

Untuk menghindari terjadinya kekeliruan dalam memahami istilah-istilah yang ada dalam judul penelitian ini, maka penulis menjelaskan istilah-istilah sebagai berikut:

1. Keterampilan Proses Siswa

Keterampilan proses siswa merupakan keterampilan terarah yang dapat digunakan untuk menemukan konsep tertentu dan mengembangkan konsep yang

telah ada sebelumnya serta digunakan untuk menyangkal sebuah penemuan.¹⁷ Kegiatan proses siswa yang terdapat dalam kegiatan praktikum secara keseluruhan meliputi aspek hipotesis, merencanakan percobaan, observasi, prediksi, klasifikasi, menerapkan konsep, menggunakan alat dan bahan, melakukan percobaan, interpretasi, mengajukan pertanyaan dan mengkomunikasi.¹⁸ Dalam penelitian ini keterampilan yang akan dinilai berupa proses melakukan percobaan, penggunaan alat dan bahan, observasi, mengkomunikasikan, menyimpulkan dan membuat laporan praktikum.

2. Mikroskop *Smartphone*

Mikroskop adalah alat untuk memperbesar bayangan suatu objek,¹⁹ sedangkan *Smartphone* merupakan telepon yang bekerja menggunakan seluruh perangkat lunak sistem operasi yang menyediakan fasilitas kamera yang bagus.²⁰ Mikroskop yang dimaksud dalam penelitian ini adalah suatu mikroskop yang terbuat dari lensa lampu leser, baot, mor, triplek, dan akrelit, *Smartphone* digunakan sebagai alat pengamatan sel.

¹⁷ Sutiadi, *Bahan Ajar Workshop Penyusunan Instrumen Soal kognitif dan Keterampilan Proses Sains*, (Bandung: FPMIPA UPI, 2013), h. 3

¹⁸ Viki Laeli Zulfatin, "Profil Keterampilan Proses Sains siswa SMA dalam Kegiatan Praktikum Materi Elastisitas yang dinilai Menggunakan Penilaian Kinerja", *Skripsi Universitas pendidikan Indonesia*, (Maret 2014), h. 4

¹⁹ Zaskia sinta, *Kamus Biologi*, (Jakarta: Jagakarsa, 2010), h. 299

²⁰ Daniel Hartono, *Menggunakan Smartphone/PDA Lebih Optimal*, (Bandung: Informatika, 2008), h. 2

3. Praktikum

Praktikum merupakan kegiatan pembelajaran yang bertujuan agar siswa mendapat kesempatan untuk menguji dan mengaplikasikan teori dengan menggunakan fasilitas laboratorium maupun di luar laboratorium.²¹ Bentuk praktikum dalam penelitian ini adalah praktikum latihan, yaitu melakukan pengamatan sel dengan menggunakan mikroskop *Smartphone*.

4. Respon Siswa

Respon adalah suatu tanggapan reaksi, jawaban, terhadap suatu gejala, atau peristiwa yang terjadi.²² Indikator dari respon adalah kognitif, afektif dan konaktif. Respon yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu tanggapan siswa selama mengikuti proses menggunakan mikroskop *Smartphone* pada praktikum materi sel.

5. Materi Pengamatan Sel

Berdasarkan silabus kurikulum 2013 tingkat SMA, kompetensi dasar (KD) pada materi struktur sel adalah KD No 3.1 memahami tentang komponen kimiawi penyusun sel, ciri hidup pada sel yang ditunjukkan oleh struktur, fungsi dan proses yang berlangsung di dalam sel sebagai unit terkecil kehidupan, dan KD No 4.2 yaitu Membuat model proses dengan menggunakan berbagai macam media melalui analisis hasil studi literatur, pengamatan mikroskopis, percobaan, dan simulasi tentang bioproses yang berlangsung di dalam sel. Praktikum yang akan diamati dalam

²¹ Rustaman, *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, (Malang: UM Press, 2005), h. 135

²² Depdikbud, *Kamus Besar bahasa Indonesia*, (Jakarta: Balai Pustaka, 1996), h. 838

penelitian ini adalah bentuk sel hewan dari mukosa pipi dan sel tumbuhan dari daun adam hawa (*Rhoeo discolor*).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kegiatan Praktikum

Praktikum merupakan kegiatan pembelajaran yang bertujuan agar siswa mendapat kesempatan untuk menguji dan mengaplikasikan teori dengan menggunakan fasilitas laboratorium maupun di luar laboratorium. Kegiatan praktikum adalah bagian dari pengajaran yang bertujuan agar siswa mendapat kesempatan untuk menguji dan melaksanakan dalam keadaan nyata apa yang diperoleh dari teori.²³

Praktikum dalam pembelajaran biologi merupakan metode yang efektif untuk mencapai tujuan pembelajaran.²⁴ Praktikum juga dapat membuat siswa memahami konsep dan memahami hakikat sains sebagai proses dan produk.²⁵ Pembelajaran praktikum memiliki peran dalam pengembangan keterampilan proses sains siswa.

Macam-macam kegiatan praktikum dapat dikelompokkan dalam tiga bentuk, yaitu bentuk praktikum latihan, bentuk praktikum bersifat investigasi (penyelidikan) dan bentuk praktikum bersifat memberi pengalaman.²⁶

²³ Pusat bahasa departemen pendidikan nasional, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, (Jakarta: Balai Pustaka, 2003), h. 1102

²⁴ Rustaman, *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, (Malang: UM Press, 2005), h. 135

²⁵ Wartono, *Strategi Belajar Mengajar*, (Malang: JICA, 2003), h. 165

²⁶ Nuryani Y. Rustaman dkk, *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, (Bandung: Jica FMIPa Universitas pendidikan Indonesia, (2003), h. 161

a. Bentuk praktikum latihan

Praktikum yang dimaksud untuk mengembangkan keterampilan dasar. Keterampilan dikembangkan melalui latihan-latihan menggunakan alat, mengobservasi, keterampilan mengukur, dan keterampilan lainnya. Contoh kegiatan praktikum biologi yang bersifat latihan misalnya: menggunakan mata, kaca pembesar, mikroskop untuk mempelajari struktur jaringan, serat, sel epidermis bawang; mengamati, menggambar dan mengklasifikasikan.²⁷

b. Bentuk praktikum bersifat investigasi

Digunakan untuk aspek tujuan kemampuan memecahkan masalah. Praktikum yang dimaksud adalah untuk mengembangkan kemampuan siswa untuk bertindak sebagai ilmuwan. Melalui kegiatan praktikum ini siswa memperoleh pengalaman mengidentifikasi masalah nyata yang dirasakannya, merumuskan masalah tersebut secara operasional, merancang cara terbaik untuk memecahkan masalahnya, melakukan percobaan/pengamatan, dan menganalisis dan mengevaluasi hasilnya.²⁸

c. Bentuk praktikum bersifat memberi pengalaman

Praktikum ini dimaksudkan untuk aspek tujuan peningkatan pemahaman materi atau mendukung pemahaman siswa terhadap konsep-

²⁷ M. Izzuddin fikri, "Analisis Keterlaksanaan Penggunaan Petunjuk Praktikum Materi Jaringan Tumbuhan dan Jaringan Hewan Kelas XI IPA Mata Pelajaran Biologi di MA NU 3" *Skripsi Universitas islam negeri walisongo*, Semarang (2015), h. 9

²⁸ M. Izzuddin fikri, "Analisis Keterlaksanaan Penggunaan petunjuk Praktikum Materi Jaringan Tumbuhan ..., h. 9

konsep yang terkait. Kontribusi praktikum dalam meningkatkan pemahaman terhadap materi pelajaran dapat terwujud apabila siswa diberi pengalaman untuk mengindera fenomena alam dengan segenap indranya (peraba, penglihat, pembau, pengecap, dan pendengar).²⁹

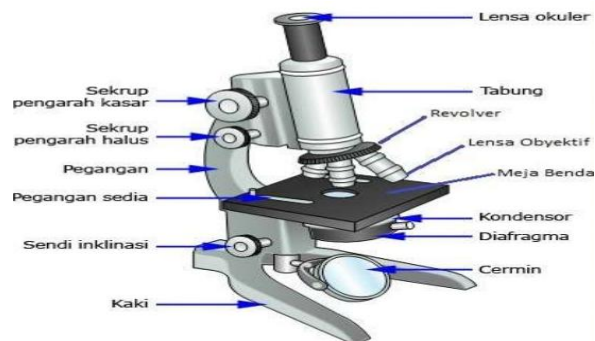
B. Mikroskop

Mikroskop adalah alat yang sering digunakan peneliti untuk melihat benda yang berukuran kecil atau stuktur dari material. Model mikroskop yang bermacam-macam menjadikan cara penggunaan yang berbeda sehingga perlu adanya ulasan tetang mikroskop.

1. Jenis-jenis Mikroskop

a. Mikroskop Optik

Mikroskop Optik mempunyai bagian-bagian seperti gambar dibawah ini;



Gambar: 2.1 Mikroskop Optik³⁰

²⁹ M. Izzuddin fikri, “Analisis Keterlaksanaan Penggunaan Petunjuk Praktikum Materi Jaringan Tumbuhan ...”, h. 10

³⁰ Respati, “Macam-macam Mikroskop dan Cara Penggunaan”, *Momentum*, vol. 4, no. 2, (Oktober 2008), h. 42

Cara kerja dari mikroskop Optik adalah dari cahaya lampu yang dibiaskan oleh lensa condensor, setelah melewati lensa kondensor sinar mengenai spesimen dan diteruskan oleh lensa objektif. Lensa objektif ini merupakan bagian yang paling penting dari mikroskop karena dari lensa ini dapat diketahui perbesaran yang dilakukan mikroskop. Sinar yang diteruskan oleh lensa objektif ditangkap oleh lensa okuler dan diteruskan pada mata atau kamera. Pada mikroskop ini mempunyai batasan perbesaran yaitu 400X sampai 1400X.³¹

b. Mikroskop *Scanner Electron*

Mikroskop *Scanner Electron* mempunyai bagian-bagian seperti pada gambar berikut;



Gambar: 2.2 Mikroskop *Scanning Elektron*

Cara kerja dari mikroskop *Scanning Electron* adalah sinar dari lampu dipancarkan pada lensa kondensor, sebelum masuk pada lensa kondensor ada pengatur dari pancaran sinar elektron yang ditembakkan. Sinar yang melewati lensa kondensor diteruskan lensa objektif yang dapat diatur maju mundurnya. Sinar yang

³¹ Respati, "Macam-macam Mikroskop dan Cara Penggunaan", *Momentum*, vol. 4, no. 2, (Oktober 2008), h. 42

melewati lensa objektif diteruskan pada spesimen yang diatur miring pada pencekamnya, spesimen ini disinari oleh deteksi *x-ray* yang menghasilkan sebuah gambar yang diteruskan pada layar monitor.³²

c. Mikroskop *Transmission Elektron*

Mikroskop *Transmission Elektron*, dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar: 2.3 Mikroskop *Transmission Elektron*

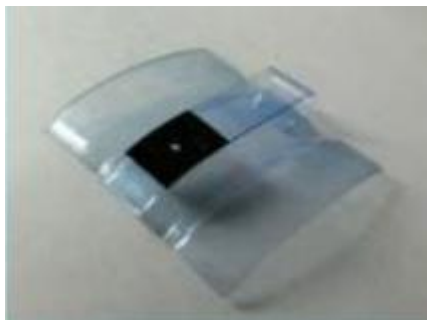
Cara kerja mikroskop *Transmission Elektron* dengan cara elektron ditembakkan dari *electron gun* yang kemudian melewati oleh dua lensa kondensor yang berguna menguatkan dari elektron yang ditembakkan. Setelah melewati dua lensa kondensor elektron diterima oleh spesimen yang tipis dan berinteraksi, karena spesimen tipis maka elektron yang berinteraksi dengan spesimen diteruskan pada tiga lensa yaitu lensa objektif, lensa *intermediate* dan lensa proyektor.³³

³² Respati, "Macam-macam Mikroskop dan Cara Penggunaan", *Momentum*, vol. 4, no. 2, (Oktober 2008), h. 43

³³ Respati, "Macam-macam Mikroskop,.... h. 43

d. Mikroskop sederhana dari botol plastik

Mikroskop sederhana yang terbuat dari botol plastik merupakan sebuah mikroskop yang dibuat sendiri oleh guru, guna untuk proses pembelajaran. Cara kerja membuat mikroskop sederhana dari botol plastik yaitu dengan cara menggunting bagian botol plastik pada aluran yang cembung, selanjutnya tandai garis belahan simetri pada kedua sisi botol plastik, dan guting pada bagian pinggir aluran cembung yang ditengah, kemudian potong bagian alur tiga tepat pada garis belahan simetri. Lipat bagian alur satu ke bagian alur tiga sampai kebagian bawahnya, potong bagian alur satu sepanjang 2 cm dan berjarak 1,5 cm dari batas lipatan. Bentuk bulatan kecil dan tidak dihitamkan sebagai lensa okuler, sedangkan yang lainnya dihitamkan dengan spidol permanen.



Gambar: 2.4 Mikroskop Sederhana dari Botol Plastik³⁴

Berdasarkan jenis-jenis mikroskop tersebut, dapat disimpulkan bahwa semakin canggih perkembangan zaman maka semakin banyak mikroskop yang dapat

³⁴ Elli Ariyanti, "Mikroskop Sederhana Dari Botol Plastik Sebagai Alat Pembelajaran pada Pengamatan Sel", *Jurnal EduBioTropika*, (Vol 2, No 2, oktober 2014), h. 246

dihasilkan, salah satu contohnya adalah mikroskop *Smartphone* yang digunakan dalam penelitian ini.

2. Definisi Mikroskop *Smartphone*

Mikroskop adalah alat untuk memperbesar bayangan suatu objek. Mikroskop berasal dari bahasa Yunani, *micro* “kecil” dan *scopein* “melihat”, yang artinya untuk melihat benda-benda kecil.³⁵ Evolusi sains seringkali berada sejajar dengan penemuan peralatan yang memperluas indera manusia untuk bisa memasuki batas-batas baru. Penemuan dan kajian awal tentang sel memperoleh kemajuan sejalan dengan penemuan dan penyempurnaan mikroskop pada abad ketujuh belas. Berbagai jenis mikroskop masih menjadi alat yang sangat diperlukan dalam mengkaji sel. Mikroskop yang pertama kali digunakan oleh ilmuwan (*saintis*) zaman Renaisans, dan mikroskop yang sering digunakan di laboratorium sekarang ini, merupakan mikroskop cahaya (*Light Microscope LM*). Cahaya tampak diteruskan melalui spesimen dan kemudian lensa kaca.³⁶

Mikroskop *Smartphone* pertama dirancang menggunakan barang-barang yang mudah diperoleh seperti mur panjang, baut, papan triplek dan lain sebagainya. Menurut Kenji Yushino dunia adalah tempat yang menarik, dan melalui lensa mikroskop dapat ditemukan detail yang akan dinyatakan tidak pernah melihat, tetapi

³⁵Zaskia Sinta, *Kamus Biologi*, (Jakarta: Jagakarsa, 2010), h. 299

³⁶Campbell, *Biologi Edisi Kelima Jilid 1*, (Jakarta: Erlangga, 2002), h. 113.

sekarang bisa. Mikroskop ini akan mengubah *Smartphone* menjadi mikroskop digital.³⁷

Mikroskop *Smartphone* yang terbuat dari lensa lampu lesor ini bisa dijadikan suatu media dalam pembelajaran biologi pada pengamatan sel, media sederhana ini termasuk kedalam jenis media *by design*. Media *by desing* yaitu media pembelajaran yang dirancang, dipersiapkan, dan dibuat sendiri oleh guru, lalu digunakan untuk proses pembelajaran.³⁸



Gambar: 2.5 Mikroskop *Smartphone*.³⁹

3. Langkah-langkah Pembuatan Mikroskop *Smartphone*

Adapun langkah-langkah pembuatan mikroskop *Smartphone* adalah sebagai berikut:

³⁷ Kenji Yoshino, Turn Your Smartphone Into A Digital Mikroskop, (dipublikasikan tanggal 16 Oktober 2013. www.instructables.com)

³⁸ Elli Ariyanti, “Mikroskop Sederhana Dari Botol Plastik Sebagai Alat Pembelajaran pada Pengamatan Sel”, *Jurnal EduBioTropika*, (Vol 2, No 2, oktober 2014), h. 245

³⁹ Studi Pendahuluan oleh peneliti, Banda Aceh, 3 Mei 2016

- a. Sediakan triplek tebal atau sejenisnya, yang berfungsi sebagai penompang mikroskop atau kaki mikroskop, kaca plastik atau tempat kaset yang berwarna bening yang berfungsi untuk dijadikan meja benda dan meja untuk melakukan pengamatan, lensa pada lampu lenser sebagai lensa untuk melakukan pengamatan, baut dan mor sebagai pengikat untuk merangkai mikroskop.



Gambar: 2.6 Alat-Alat Untuk Membuat Mikroskop *Smartphone*.⁴⁰

- b. Potong triplek tebal dan kaca plastik dengan ukuran 15X15 cm, dan kaca benda dengan ukuran 15X 8 cm.
- c. Dilobangi keempat sisi pada meja benda, meja pengamatan dan kaki mikroskop.
- d. Letakkan lensa lampu lenser pada bagian tepi meja pegamatan yang sudah dilobangi.
- e. Selanjutnya dirangkai dengan menggunakan baut dan mor.

⁴⁰Kenji Yushino, <http://www.instructables.com/id/10-Smartphone-to-digital-microscope-conversion/>, dipublikasi 16 Oktober 2013.

4. Langkah-langkah Penggunaan Mikroskop *Smartphone*

Adapun langkah-langkah penggunaan mikroskop *Smartphone* adalah sebagai berikut:⁴¹

- a. Sediakan sayatan daun *Rhoeo discolor* untuk mengamati sel tumbuhan, dan sel mukosa pipi untuk mengamati sel hewan.
- b. Letakkan masing-masing preparat pada kaca benda
- c. Untuk melakukan pengamatan perlu *Smartphone/Hp* yang memiliki kamera bersih dan jelas.
- d. Diletakkan *Smartphone* pada meja pengamatan dengan kamera diatas lensa Impu Leser
- e. Gerakkan meja benda untuk mendapatkan bayangan benda.
- f. Selanjutnya diperjelas menggunakan pembesaran pada *Smartphone*

5. Kelebihan dan Kekurangan Mikroskop *Smartphone*

Mikroskop adalah media yang paling umum dipakai untuk praktikum biologi. Praktikum biologi dengan menggunakan mikroskop sangat disenangi oleh siswa, mudah dimengerti dan dinikmati. Namun mikroskop *Smartphone* ini juga memiliki kelebihan dan kekurangan antara lain sebagai berikut:⁴²

- a. Kelebihan mikroskop *Smartphone*
 1. Siswa dapat mempraktekan langsung cara membuat mikroskop *Smartphone*.

⁴¹ Kenji yushino, https://www.youtube.com/watch?v=KpMTkr_aiYU, tanggal 8 Oktober 2017

⁴² Elli Ariyanti, "Mikroskop Sederhana dari Botol Plastik sebagai Alat Pembelajaran pada Pengamatan Sel", *Jurnal EduBioTropika*, Vol 2, No 2, (Oktober 2014), h. 248

2. Siswa dapat memanfaatkan *Smartphone* untuk mengamati sel
 3. Siswa dapat memperoleh pengalaman belajar lebih baik
 4. Guru dapat menarik dan mempertahankan perhatian siswa dengan baik
 5. Siswa dapat mengamati langsung hasil pengamatan dengan *Smartphone*.
- b. Kekurangan mikroskop *Smartphone*
1. Siswa membutuhkan *Smartphone* yang memiliki kamera
 2. Hasil pengamatan lebih sederhana dibandingkan dengan mikroskop cahaya
 3. Siswa perlu mencari alat dan bahan untuk membuat mikroskop.

C. Keterampilan Proses Siswa

Keterampilan adalah kemampuan menggunakan pikiran, nalar dan perbuatan secara efisien dan efektif untuk mencapai suatu hasil tertentu, termasuk kreatifitas. Keterampilan proses dapat diartikan sebagai wahana dan pengembangan fakta, konsep dan prinsip ilmu pengetahuan bagi diri siswa. Keterampilan proses siswa merupakan keterampilan-keterampilan yang biasa dilakukan ilmuwan untuk memperoleh pengetahuan.⁴³ Dengan menggunakan keterampilan-keterampilan proses, siswa akan mampu menemukan dan mengembangkan sendiri fakta dan konsep. Keterampilan proses menekankan pada fakta yang ditemukan dalam kegiatan pengujian yang dilakukan oleh seorang ilmuwan.

⁴³ Zulfiani, *Strategi Pembelajaran Sains*, (Jakarta: Lembaga Penelitian UIN Jakarta, 2009), h. 51

Keterampilan proses melibatkan keterampilan-keterampilan kognitif atau intelektual, manual dan sosial.⁴⁴ Keterampilan proses sangat penting bagi siswa dalam memperoleh pengalaman intelektual emosional dan fisik agar mendapat hasil belajar yang optimal.⁴⁵ Secara umum, pembelajaran dengan keterampilan proses ini dapat dilakukan melalui pembelajaran model inkuiri atau pembelajaran berbasis praktikum.

Keterampilan proses terbagi menjadi dua kategori yaitu keterampilan dasar dan keterampilan terintegrasi.⁴⁶ Keterampilan proses dasar dan terintegrasi dapat dikembangkan melalui latihan-latihan atau kegiatan-kegiatan praktikum, karena semua keterampilan proses tersebut akan dipakai dalam melakukan kegiatan praktikum.⁴⁷

Keterampilan dalam penelitian ini akan dinilai dengan merencanakan percobaan, menggunakan alat dan bahan, observasi, mengkomunikasikan dan menyimpulkan.

a. Merencanakan percobaan

Merencanakan percobaan ialah merancang kegiatan yang dilakukan untuk menguji hipotesis dengan baik, memeriksa kebenaran/memperlihatkan

⁴⁴ Rustaman, *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, (Malang: UM Press, 2005), h. 78

⁴⁵ Dimiyati dan Mudjiono, *Belajar dan Pembelajaran*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2006), h. 137

⁴⁶ Dimiyati dan Mudjiono, *Belajar dan Pembelajaran...*, h. 137

⁴⁷ Husna diatul hasanah, "Analisis Keterampilan Proses Sain Siswa Kelas XI pada Pembelajaran Sistem Laju Reaksi Menggunakan Model Problem Solving", *Skripsi UIN Syarif Hidayatullah*, (2014), h. 14

prinsip atau fakta yang telah ditemukan seseorang.⁴⁸ Merencanakan percobaan dalam penelitian ini adalah menguji kelayakan mikroskop *Smartphone* untuk mengamati bentuk sel hewan dan sel tumbuhan.

b. Menggunakan alat dan bahan

Menggunakan alat dan bahan merupakan salah satu keterampilan yang wajib dalam percobaan karena untuk melakukan percobaan membutuhkan alat dan bahan, siswa harus memperoleh pengalaman langsung untuk memiliki keterampilan menggunakan alat dan bahan untuk mengetahui mengapa dan bagaimana menggunakan alat dan bahan tersebut.⁴⁹

c. Melakukan pengamatan (observasi)

Kemampuan mengamati merupakan keterampilan paling dasar dalam proses dan memperoleh ilmu pengetahuan serta mengetahui hal terpenting untuk mengembangkan keterampilan-keterampilan proses lain.⁵⁰ Observasi atau pengamatan adalah salah satu keterampilan ilmiah yang mendasar. Dalam penelitian ini peneliti melakukan pengamatan bentuk sel hewan dan sel tumbuhan dengan bantuan mikroskop sederhana.

⁴⁸ Kurnia, "Analisis Keterampilan Proses Sains siswa SMA Pada Pembelajaran Sistem Koloid Menggunakan Metode Praktikum Berbasis Masalah", *Sripsi Universitas Pendidikan Indonesia*, Bandung, (2010), h. 13

⁴⁹ Kurnia, "Analisis Keterampilan Proses Sains siswa SMA Pada Pembelajaran Sistem Koloid Menggunakan Metode Praktikum Berbasis Masalah", *Sripsi Universitas Pendidikan Indonesia*, Bandung, (2010), h. 9

⁵⁰ Dimiyati dan Mudjiono, *Belajar dan Pembelajaran*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2006), h. 141

d. Berkomunikasi

Menginformasikan hasil pengamatan hasil prediksi atau hasil percobaan kepada orang lain termasuk keterampilan berkomunikasi “*The skill of communication must be included in the early stages of teaching and studying of science*”,⁵¹ Komunikasi dapat diartikan sebagai menyampaikan dan memperoleh fakta, konsep, dan prinsip ilmu pengetahuan dalam bentuk suara, visual, atau suara visual. Menginformasikan hasil pengamatan, hasil prediksi atau hasil percobaan kepada orang lain termasuk keterampilan berkomunikasi.⁵²

e. Menyimpulkan

Menyimpulkan dapat diartikan sebagai suatu keterampilan untuk memutuskan keadaan suatu objek atau peristiwa berdasarkan fakta, konsep, dan prinsip yang diketahui.⁵³

f. Membuat laporan Praktikum

Laporan ini dapat berupa tulisan atau rekaman praktikum. Dalam hal ini siswa menggunakan tulisan dalam membuat laporan hasil praktikum.

⁵¹ Mary L, Ango, “Mastery Of Science Process skills And Their Effective Use In The Teaching Of Scinec: An Educology Of Science In The Nigerian Context”, *International Journal Of Educology*, (2002), h. 17

⁵²Husna Diatul Hasanah, “Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa kelas XI pada Pembelajaran Sistem Laju Reaksi menggunakan Model Problem Solving”, Skripsi UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta, (2014), h, 17

⁵³ Dimiyati dan Mudjiono, *Belajar dan Pembelajaran*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2006), h. 145

D. Respon Siswa

Respon berasal dari kata *response* yang berarti jawaban, balasan atau tanggapan (*reaction*).⁵⁴ Dalam kamus bahasa Indonesia, respon adalah tanggapan, reaksi, jawaban, terhadap suatu gejala, atau peristiwa yang terjadi.⁵⁵ Definisi respons atau tanggapan yaitu “tanggapan sebagai salah satu fungsi jiwa pokok, dapat diartikan sebagai gambaran ingatan dari pengamatan, sudah berhenti, hanya kesannya saja”.⁵⁶ Respon adalah suatu kegiatan (*activity*) dari *organize* itu, bukanlah semata-mata suatu gerakan yang positif, dari setiap jenis kegiatan (*activity*) yang ditimbulkan oleh suatu perangsang dapat juga disebut respons. Secara umum respon atau tanggapan dapat diartikan sebagai hasil atau kesan yang didapatkan dari pengamatan, adapun dalam hal ini yang dimaksud dengan tanggapan adalah pengalaman tentang subjek, peristiwa atau hubungan-hubungan yang diperoleh dengan menyimpulkan informasi dan menafsirkan pesan.⁵⁷

Istilah respon dalam komunikasi adalah kegiatan komunikasi yang diharapkan mempunyai hasil atau efek. Suatu kegiatan komunikasi tersebut memberikan efek berupa respons dari komunikasi terhadap pesan yang dilancarkan oleh komunikator.

⁵⁴ Jonh Echlos dan Hasan Shadily, *Kamus Besar Bahasa Inggris Indonesia*, (Jakarta: Gramedia, 2003), h. 11

⁵⁵ Depdikbud, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, (Jakarta: Balai Pustaka, 1996), h. 838

⁵⁶ Abu Ahmadi, *Psikologi Belajar*, (Bandung: Remaja Rosda Karya, 1999), h. 51

⁵⁷ Jalaluddin Rahmat, *Psikologi Komunikasi*, (Bandung: Remaja Rosda Karya, 1999), h. 51

Hal inilah yang nantinya dapat menimbulkan respon yang dibedakan menjadi tiga bagian oleh Steven M. Chaffe, yaitu:⁵⁸

- a. Kognitif, yaitu respon yang berkaitan erat dengan pengetahuan keterampilan dan informasi seseorang mengenai sesuatu. Respons ini timbul apabila adanya perubahan terhadap yang dipahami atau di persepsi oleh khalayak.
- b. Afektif, yaitu respon yang berhubungan dengan emosi, sikap dan menilai seseorang terhadap sesuatu. Respon ini timbul apabila ada perubahan pada apa yang disenangi khalayak terhadap sesuatu.
- c. Konaktif, yaitu respon yang berhubungan dengan perilaku nyata yang meliputi tindakan kebiasaan.

Kesimpulannya adalah respon itu berbentuk dari proses rangsangan atau pemberian aksi atau sebab yang berujung pada hasil reaksi dan akibat dari proses rangsangan. Respon akan muncul dari penerimaan pesan setelah terjadinya serangkaian komunikasi. Respon dengan istilah *feedback* (umpan balik) yang memiliki peranan atau pengaruh yang besar dalam menentukan baik atau tidaknya suatu komunikasi.⁵⁹

1. Faktor Terbentuknya Respon

Tanggapan yang dilakukan seseorang dapat terjadi jika terpenuhi faktor penyebabnya. Pada proses awal individu mengadakan tanggapan tidak hanya dari

⁵⁸ Jalaluddin Rahmat, *Psikologi Komunikasi*, (Bandung: Remaja Rosda Karya, 1999), h. 53

⁵⁹ Subandi ahmad, *Psikologi Sosial*, (Jakarta: Bulan Bintang, 1982), h. 24

stimulus yang ditimbulkan oleh keadaan sekitar. Tidak semua stimulus itu mendapat respon individu, sebab individu melakukan terhadap stimulus yang sesuai dan menarik dirinya, dengan demikian maka individu selain tergantung pada stimulus juga tergantung pada keadaan individu itu sendiri. Faktor stimulus yang akan mendapatkan individu ada 2 faktor yaitu:

- a. Faktor Internal, yaitu faktor yang ada dalam diri individu manusia itu terdiri dari dua unsur rohani dan jasmani. Maka seseorang yang mengadakan tanggapan terhadap stimulus tetap dipengaruhi oleh eksistensi kedua unsur tersebut, apabila terganggu salah satu unsur saja, maka akan melahirkan hasil tanggapan yang berbeda intensitasnya pada diri individu yang melakukan tanggapan atau akan berbeda tanggapannya tersebut antara 1 orang dengan orang lain.
- b. Faktor eksternal, yaitu faktor yang ada pada lingkungan. Faktor ini intensitas dan jenis benda perangsang atau orang menyebutnya dengan faktor stimulus.⁶⁰

E. Materi Sel

Berdasarkan silabus K13 tingkat SMA, kompetensi dasar (KD), No. 3.1 Memahami tentang komponen kimiawi penyusun sel, ciri hidup pada sel yang ditunjukkan oleh struktur, fungsi dan proses yang berlangsung di dalam sel sebagai

⁶⁰ Bimo Walgito, *Pengantar Psikologi Umum* (Yogyakarta: UGM, 1996), h. 55

unit terkecil kehidupan, adapun indikator KD No 3.1 yaitu: 1) Menjelaskan sejarah sel dan pengertian sel, 2) Menjelaskan komponen kimia penyusun sel, 3) Menjelaskan struktur dan fungsi bagian-bagian sel, 4) Membedakan sel hewan dan sel tumbuhan, 5) Menjelaskan proses yang berlangsung didalam sel.

Kegiatan praktikum pengamatan sel termasuk KD No. 4.2 Membuat model proses dengan menggunakan berbagai macam media melalui analisis hasil studi literatur, pengamatan mikroskopis, percobaan, dan simulasi tentang bioproses yang berlangsung di dalam sel, adapun indikatornya adalah Siswa mengamati bentuk sel hewan dan sel tumbuhan melalui pengamatan dengan mikroskop *Smartphone*.

1. Sejarah dan Pengertian Sel

Sel sangat mendasar bagi ilmu biologis sebagaimana atom bagi ilmu kimia. Seluruh organisme terdiri dari sel. Dalam hirarki organisme biologis, sel ini merupakan kumpulan materi paling sederhana yang dapat hidup. Selain itu terdapat beragam bentuk kehidupan yang berwujud sebagai organisme bersel tunggal. Organisme yang lebih kompleks, termasuk tumbuhan dan hewan, bersifat multiseluler.⁶¹

Istilah sel pertama kali digunakan oleh Robert Hooke (1635-1703), seorang ilmuwan inggris, untuk menjelaskan struktur potongan tipis gabus di bawah mikroskop. Setelah beberapa abad kemudian istilah sel tersebut digunakan untuk menyatakan satuan dasar minimum suatu jasad hidup yang mampu melakukan perbanyakan

⁶¹ Campbell, Reece, dkk , *Biologi Edisi kelima Jilid 1*, (Jakarta: Erlangga, 1999), h. 112

sendiri (*self-duplication*).⁶² Dalam gabus ia melihat barisan-barisan rapih yang terdiri dari kompartemen-kompartemen, berdinding tebal yang mengingatkannya kepada sarang lebah. Oleh karena itu kompartemen-kompartemen ini disebut “sel”.⁶³

Organisme hidup terdiri atas sel-sel tunggal atau sel-sel yang kompleks. Pada organisme bersel banyak tidak semata-mata merupakan kumpulan sel, tetapi saling berhubungan. Sebagian besar sel berdiameter antara 1 dan 100 μm sehingga hanya terlihat dengan mikroskop. Sel-sel sangat bervariasi ukurannya, bentuknya, strukturnya, dan fungsinya.⁶⁴ Sel tumbuhan dan hewan merupakan variasi dari satuan dasar suatu struktur sebagaimana dinyatakan oleh teori sel dalam tahun 1838-1839 oleh M. Schleiden dan T. Schwann.⁶⁵

Penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa sel secara umum adalah unit dasar fungsional dan biologis dari semua organisme hidup. Pengertian sel yang lain adalah ruangan kecil yang dapat menampung peralatan hidup biologis yang dibutuhkan untuk membuat organisme tetap hidup. Organisme dapat berupa uniseluler ataupun multiseluler.

⁶² TriWibowo Yuwono, *Biologi Molekular*, (Jakarta: Erlangga, 2008), h. 7

⁶³ Soenarjo Sastrodinoto, *Biologi Umum II*, (Jakarta ; PT Gramedia, 1982), h. 150-151

⁶⁴ Campbell, Reece, dkk, *Biologi Edisi Kedelapan Jilid 1*, (Jakarta ; Erlangga, 2008), h. 103

⁶⁵ Tatang S. Suradinata, *Struktur Tumbuhan*, (Bandung ; Angkasa, 1998), h. 17

2. Komponen Kimia Penyusun Sel

Senyawa organik dan anorganik yang terkandung dalam sel sangat beragam. Sebagian dari senyawa-senyawa tersebut merupakan bahan baku untuk sintesis senyawa lainnya atau digunakan dalam metabolisme tumbuhan yang diterimanya dari sel-sel tetangganya atau diterima dari jaringan pembuluh. Senyawa-senyawa bahan baku ini umumnya adalah senyawa anorganik sederhana dengan berat molekul kecil, seperti CO₂ dan lain sebagainya. Senyawa organik penyusun sel secara garis besar dapat dikelompokkan atas 4 kelompok utama, yakni karbohidrat, lipida, protein, dan asam nukleat.⁶⁶

3. Bagian-bagian Sel beserta Fungsinya

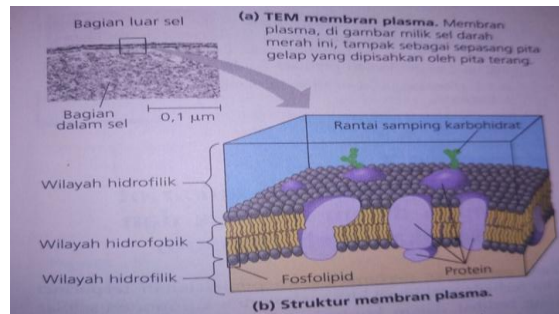
Sel tumbuhan dan sel hewan memiliki persamaan dan perbedaan struktur sel dan fungsinya. Persamaan sel tumbuhan dan sel hewan adalah kedua sel memiliki bagian-bagian sel, seperti membran sel, sitoplasma, nukleus, mitokondria, ribosom, retikulum endoplasma (RE), aparatus golgi, lisosom, dan peroksisom.

a. Membran sel

Permukaan luar setiap sel dibatasi oleh selaput halus dan elastis yang disebut membran sel. Membran ini sangat penting dalam pengaturan isi sel, karena semua bahan yang keluar atau masuk harus melalui membran ini. Membran sel mencegah masuknya zat-zat tertentu dan memudahkan masuknya zat-zat yang lain. Selain membatasi sel, membran plasma juga membatasi organel-organel dalam sel seperti

⁶⁶ Benyamin Lakitan, *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*, (Jakarta: PT Raja Grafindo, 2007), h.19

vakuola, mitokondria, dan kloroplas.⁶⁷ Membran plasma (*plasma membrane*) berfungsi sebagai perintang selektif yang memungkinkan lalu-lintas oksigen, nutrien, dan zat buangan yang cukup untuk melayani keseluruhan sel.



Gambar: 2.7 Struktur Membran sel.⁶⁸

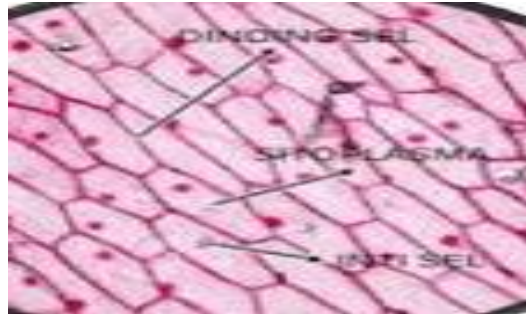
b. Dinding sel

Dinding sel adalah bagian terluar dari sel tumbuhan. Dinding sel merupakan komponen sel yang terletak dibagian luar membran plasma. Dinding sel tumbuhan tinggi tersusun dari selulosa yang digetahkan oleh badan golgi, dengan ketebalan 1-10 nm. Hal itu berarti 100-1000 kali lebih tebal dari membran sel. Dinding sel memiliki fungsi untuk melindungi sel. Dinding sel merupakan lapisan tipis dan bersifat permeabel. Dinding sel tersusun atas selulosa, lignin, dan suberin, pada lapisan epidermis daun dan batang, dinding sel mengandung kitin dan zat lilin sehingga dinding sel bersifat impermeabel. Pada jamur dan bakteri dinding selnya merupakan campuran polisakarida, protein dan lipida, setiap sel memiliki dinding sendiri (tidak ada satu dinding dipakai bersama). Dinding sel pada tumbuhan tinggi

⁶⁷ Dawn B. Mark, Allan D. Marks, *Biokimia Kedokteran Dasar*, (Jakarta: EGC, 2000), h.301

⁶⁸ Campbell, Reece, dkk, *Biologi Edisi Kedelapan Jilid 1*, (Jakarta ; Erlangga, 2008), h. 107

dapat dibedakan atas dinding primer, dinding sekunder, dan lamela tengah (*substansi interseluler*).⁶⁹



Gambar: 2.8 Dinding Sel.⁷⁰

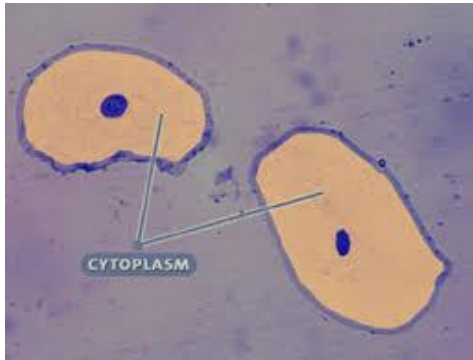
c. Sitoplasma

Sitoplasma merupakan material yang didalamnya terdapat organel-organel sel. Sebagian besar bahan sitoplasma adalah air. Di dalam sitoplasma terlarut molekul-molekul kecil seperti garam, gula, asam amino, asam lemak, nukleotida, vitamin, dan gas-gas tertentu, serta ion dan sejumlah besar protein. Fungsi sitoplasma adalah sebagai tempat terjadinya metabolisme sitosolik, misalnya glikolisis serta tempat terjadinya sintesis protein oleh ribosom, tempat penyimpanan bahan kimia yang berguna bagi metabolisme sel misalnya enzim, protein, dan lemak, sarana atau fasilitator agar organel tertentu di dalam sel dapat bergerak, hal ini dikarenakan adanya aliran sitoplasma.⁷¹

⁶⁹ Hasanuddin, *Anatomi Tumbuhan*, (Banda Aceh: IAIN Ar-Raniry, 2012), h. 5-6

⁷⁰ Hasil pengamatan daun *rhoeo discolor* menggunakan mikroskop monokuler, Desember 2016

⁷¹ Faidah Rachmawati, dkk, *Biologi Untuk SMA/MA kelas XI Program IPA*, (Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2009), h. 4



Gambar: 2.9 Sitoplasma Sel.⁷²

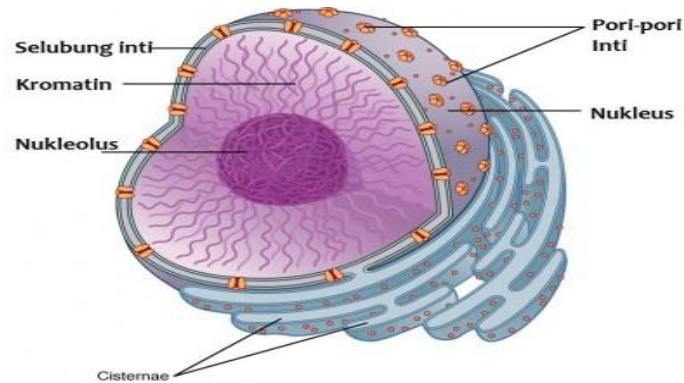
d. Organel Sel

Organel atau organ kecil adalah bagian isi sel di dalam sitoplasma. Organel memiliki bentuk seperti kantong-kantong yang berselaput dengan fungsi yang khas. Beberapa organel ada dalam sioplasma, antara lain:

1) Nukleus

Nukleus merupakan organel terbesar dalam sel, terdapat di semua sel eukariotik, kecuali sel-sel pembuluh floem dewasa dan sel darah merah mamalia dewasa. Nukleus memiliki peranan penting bagi kehidupan sel, karena berfungsi mengendalikan seluruh kegiatan sel. Hal ini disebabkan karena inti sel mengandung informasi genetika dalam bentuk DNA (*Deoxyribo Nucleic Acid*). DNA mampu mereplikasi (membuat tiruan diri) yang diikuti oleh pembelahan inti.

⁷² John W. Kimball, *Biologi Jilid 1 Edisi Kelima*, (Jakarta: Erlangga, 1983), h. 95



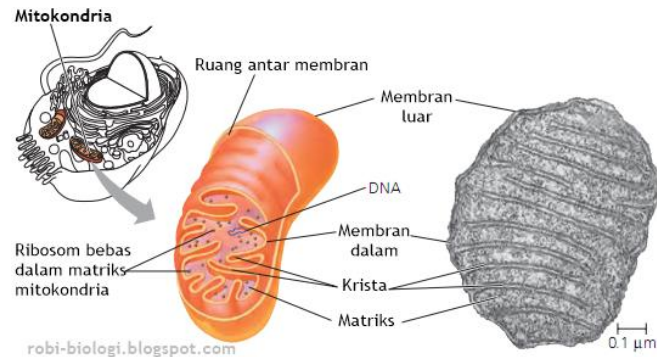
Gambar: 2.10 Nukleus.⁷³

2) Mitokondria

Mitokondria merupakan kompartemen struktural, fungsional, dan pengatur didalam sel. Organisme mengubah bentuk energi yang diperolehnya dari lingkungan. Sel eukariotik, mitokondria dan kloroplas merupakan organel yang mengubah energi menjadi bentuk yang dapat digunakan untuk kerja oleh sel. Mitokondria (mitochondria, tunggal mitokondrion) merupakan tempat respirasi selular, proses metabolik yang menghasilkan ATP dengan cara mengambil energi dari gula, lemak, dan bahan bakar lainnya dengan bantuan oksigen. Mitokondria ditemukan pada hampir semua semua sel eukariotik, termasuk sel tumbuhan, hewan, fungi dan sebagian besar pada protista. Membran mitokondria bagian dalam tidak dapat ditembus oleh anion dan kation, dan senyawa dapat melintasi membran hanya melalui protein transpor spesifik.⁷⁴

⁷³ Hasanuddin, *Anatomi Tumbuhan*, (Banda Aceh: IAIN Ar-Raniry, 2012), h. 5-6

⁷⁴ Dawn B. Marks, Allan D. Marks, *Biokimia Kedokteran Dasar*, (Jakarta: EGC, 2000), h. 301



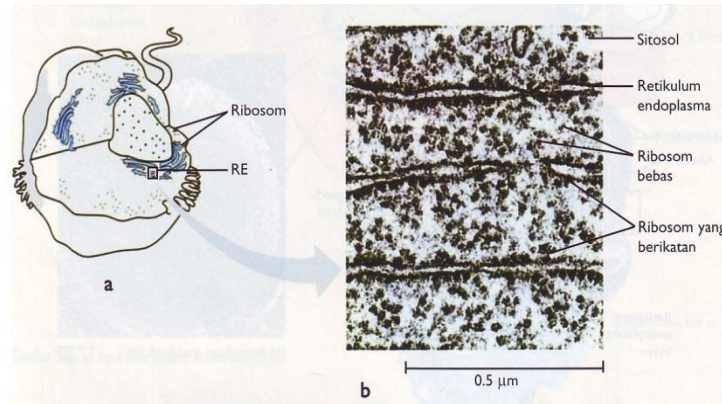
Gambar: 2.11 Mitokondria.⁷⁵

3) Ribosom

Ribosom (*ribosome*), yang merupakan kompleks yang terbuat dari RNA ribosom dan protein, merupakan komponen selular yang melaksanakan sintesis protein. Sel yang memiliki laju sintesis protein yang tinggi memiliki ribosom dalam jumlah yang sangat banyak. Misalnya sel pankreas manusia memiliki beberapa juta ribosom. Ribosom membangun protein di dua lokasi pada sitoplasma, ribosom bebas tersebar di sitosol, sedangkan ribosom terikat melekat pada sisi luar retikulum endoplasma atau selaput nukleus. Ribosom berbentuk bulat atau lonjong, diameter 15-25 nm. Ribosom ada dua macam bentuk yaitu, ribosom bebas yang terdapat dalam matriks sitoplasma dan menempel pada dinding/ membran gelembung-gelembung terutama retikulum endoplasma. Ribosom ini berfungsi untuk mengadakan sintesis protein yang akan digunakan sendiri oleh sel yang nantinya akan digunakan untuk pertumbuhan sel dan pembelahan sel. Ribosom terikat adalah yang

⁷⁵. Campbell, Reece, dkk, *Biologi Edisi Kedelapan Jilid 1*, (Jakarta ; Erlangga, 2008), h. 118-119

menempel pada retikulum endoplasma berfungsi untuk mengadakan sintesis protein yang akan dikeluarkan dari sel melalui organel yang mempunyai fungsi sekresi.⁷⁶



Gambar: 2.12 Struktur Ribosom.⁷⁷

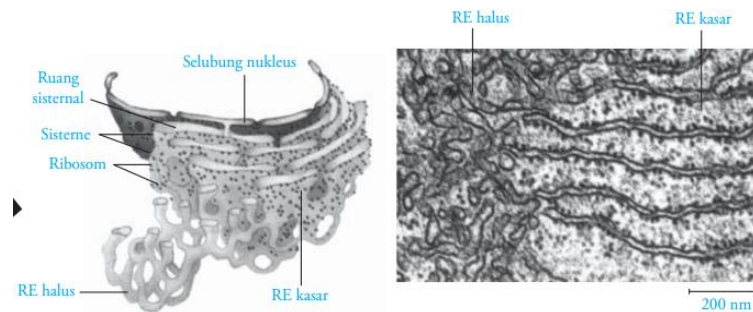
4) Retikulum Endoplasma

Retikulum endoplasma (*endoplasmic retikulum, ER*) atau RE merupakan jejaring membran yang sedemikian ekstensif sehingga menyusun lebih dari separuh total membran dalam banyak sel eukariotik. Ada dua wilayah pada RE yang berbeda dalam hal struktur dan fungsi, walaupun saling terhubung: RE halus dan RE kasar. RE halus berfungsi dalam berbagai proses metabolik, yang bervariasi menurut tipe sel. Proses-proses ini antara lain adalah sintesis lipid, metabolisme karbohidrat, serta detoksifikasi obat-obatan dan racun. RE kasar merupakan pabrik membran untuk

⁷⁶ Subowo, *Biologi Sel*, (Bandung: Angkasa Bandung, 1995), h. 28

⁷⁷ Muhibbuddin, *Anatomi Tumbuhan (Sel dan Jaringan)*, (Banda Aceh: FKIP Universitas Syiah Kuala, 2001), h. 7

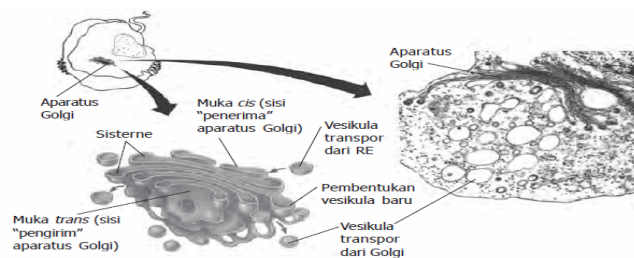
sel.⁷⁸ REK dan REH mempunyai hubungan fungsional. REK dan REH mempunyai banyak protein membran yang sama.



Gambar: 2.13 Struktur RE.⁷⁹

5) Badan golgi

Aparatus golgi adalah sebagai alat pengeluaran. Aparatus golgi dianggap sebagai pusat pembuatan, pengundangan, pemilahan, dan pengiriman. Di organel ini, produk-produk RE, misalnya protein, dimodifikasi dan disimpan serta kemudian dikirimkan ke berbagai tujuan lainnya. Fungsi badan golgi adalah dalam proses sintesis protein dan sekresi.⁸⁰



Gambar: 2.14 Struktur Badan Golgi.⁸¹

⁷⁸ Hasanuddin, *Anatomi Tumbuhan*, (Banda Aceh: IAIN Ar-Raniry, 2012), h. 11

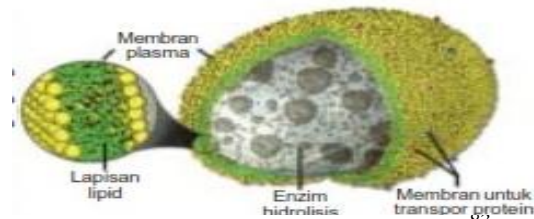
⁷⁹ Campbell, Reece, *Biologi 1*, (Jakarta: Erlangga, 2003), h. 122

⁸⁰ Zuliana Rahmawati, *50 Reaksi Biologi*, (Jakarta: Nectar, 2012), h. 29

⁸¹ Campbell, N.A & Reece, J. B, *Biology*, (Jakarta: Erlangga, 2002), h. 124

6) Lisosom

Lisosom (*lysosome*) adalah kantor bermembran yang berisi enzim-enzim hidrolitik yang digunakan oleh sel hewan untuk mencerna makromolekul. Enzim lisosom bekerja paling baik dalam kondisi asam yang ditemukan dalam lisosom. Lisosom dihasilkan oleh aparat golgi yang penuh dengan protein. Lisosom juga berperan penting dalam matinya sel-sel. Bila selnya luka atau mati, lisosomnya membantu dalam menghancurkannya.⁸²



Gambar: 2.15 Struktur Lisosom.⁸³

4. Perbedaan Sel Hewan dan Sel Tumbuhan

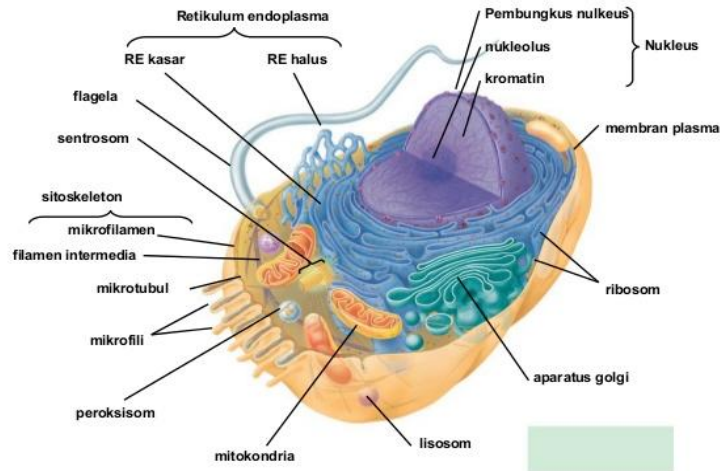
a. Sel hewan

Penggambaran sel hewan secara umum ini menampilkan struktur-struktur sel hewan yang paling umum ditemukan. Seperti yang ditunjukkan pada gambar irisan, sel ini memiliki berbagai komponen, termasuk organel sel, yang dibatasi oleh membran. Organel yang paling menonjol biasanya nukleus. Sebagian besar aktivitas metabolisme sel terjadi dalam sitoplasma, keseluruhan wilayah antara nukleus dan membran plasma, sitoplasma mengandung banyak organel dan komponen sel lain

⁸² John W. Kimball, *Biologi Jilid 1 Edisi Kelima*, (Jakarta: Erlangga, 1983), h. 95

⁸³ Faidah Rachmawati, dkk, *Biologi Untuk SMA/MA kelas XI Program IPA*, (Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2009), h. 8

yang tertanam dalam medium semicair, sitosol.⁸⁴ Organel yang dimiliki sel hewan namun tidak ada dalam sel tumbuhan adalah lisosom, sentrosom, dengan sentriol flagela (namun ada pada beberapa jenis sperma tumbuhan).



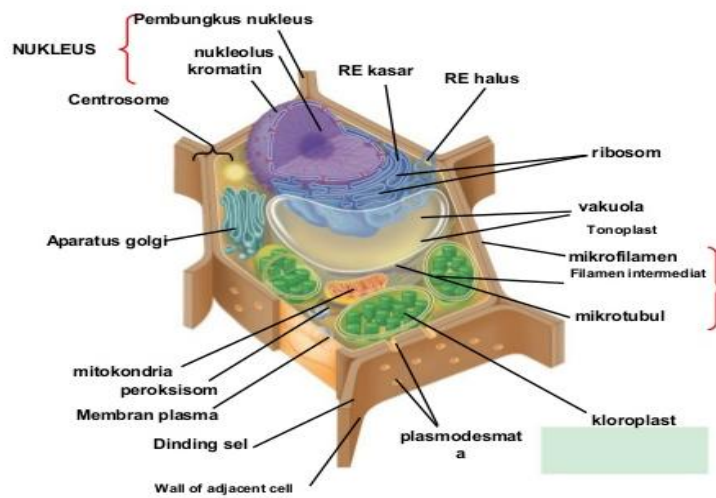
Gambar: 2.16 Sel Eukariotik (sel hewan).⁸⁵

b. Sel tumbuhan

Penggambaran sel tumbuhan secara umum mengungkapkan kemiripan dan perbedaan antara sel hewan dan sel tumbuhan. Selain sebagian besar ciri terdapat pada sel hewan, sel tumbuhan memiliki organel yang disebut plastida. Jenis plastida terpenting adalah kloroplas, yang melaksanakan fotosintesis. Banyak sel tumbuhan memiliki vakuola sentral yang besar, sel tumbuhan lain mungkin memiliki satu atau lebih vakuola yang lebih kecil. Diantara tugas-tugas vakuola adalah melaksanakan fungsi yang dilakukan lisosom pada sel hewan.

⁸⁴ Campbell, Reece, *Biologi Edisi kedelapan jilid 1*, (Jakarta: Erlangga, 2008), h. 109

⁸⁵ Campbell, Reece, *Biologi Edisi kedelapan jilid 1*,.... h. 109



Gambar: 2.17 Sel Eukariotik (Sel Tumbuhan).⁸⁶

Peran ekologis tumbuhan adalah membuat makanan, sedangkan hewan berperan sebagai pemakan tumbuhan dan hewan lainnya. Oleh karena itu, sel tumbuhan berbeda dengan sel hewan. Perbedaan sel tumbuhan dan sel hewan dapat disajikan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Perbedaan Sel Hewan dan Sel Tumbuhan.⁸⁷

| Sel Tumbuhan | Sel Hewan |
|---|------------------------------------|
| • Memiliki dinding sel | • Tidak memiliki dinding sel |
| • Memiliki vakuola berukuran besar | • Memiliki vakuola berukuran kecil |
| • Memiliki plastida (kloroplas, | • Tidak memiliki plastida |

⁸⁶ Campbell, Reece, *Biologi Edisi kedelapan jilid 1*,.... h. 110

⁸⁷ Diah Aryulina, *Biologi 2*, (Jakarta: Erlangga, 2006), h. 20

kromoplas, dan leukoplas)

- **Tidak memiliki sentriol**
- **Memiliki sentriol**

5. Menjelaskan Proses yang Berlangsung didalam Sel

Dalam keseharian seluruh aktifitas biologis terjadi hubungan antara individu dengan lingkungan dalam bentuk pertukaran zat (cair, padat, dan gas) dari tubuh ke lingkungan atau sebaliknya. Tubuh hakikatnya adalah kumpulan dari milyaran sel, sel diselubungi oleh membran yang berfungsi sebagai pengatur keluar masuknya zat ke dalam sel.⁸⁸

1. Transportasi aktif

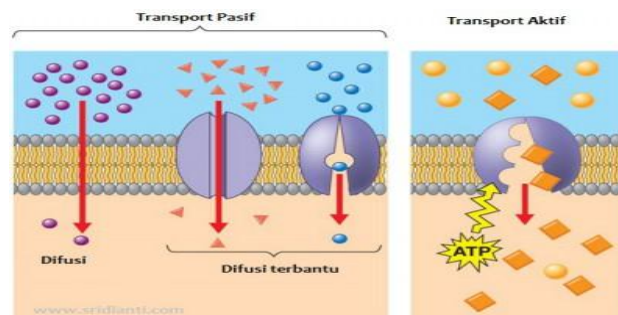
Transportasi aktif terjadi pada membran sel yang merupakan struktur semipermeabel yang terdiri dari protein dan lemak yang membuat zat asing keluar dan isi sel masuk. Transpor aktif terjadi ketika molekul bergerak melintasi membran sel dari daerah dengan konsentrasi rendah (hipotonis) ke konsentrasi tinggi (hipertonis), bertentangan dengan yang seharusnya terjadi. Akibatnya, energi akan dikeluarkan untuk membantu proses yang terjadi dalam bentuk ATP.

2. Transportasi Pasif

Transportasi pasif adalah berpindahnya molekul zat dari satu tempat ke tempat lain menggunakan prinsip perbedaan keadaan konsentrasi larutan tanpa memerlukan energi dalam bentuk ATP. Beberapa prosesnya adalah:

⁸⁸ Campbell, Reece, Biologi Edisi kedelapan jilid 1, (Jakarta: Erlangga, 2008), h. 112

- a. Difusi: berpindahnya molekul zat dari konsentrasi tinggi (hipertonis) ke konsentrasi rendah (hipertonis) secara langsung tanpa melalui membran selektif permeabel.
- b. Difusi terfasilitasi: zat terlarut bergerak dari keadaan hipertonis ke hipotonis dengan bantuan suatu protein pada membran sel tanpa memerlukan energi.
- c. Osmosis: zat pelarut bergerak dari hipotonis ke hipertonis melewati suatu membran yang bersifat semipermeabel atau selektif semipermeabel. Sifat ini dimiliki oleh membran sel.



Gambar: 2.18 Transportasi Aktif dan Transportasi Pasif.⁸⁹

Berdasarkan penjelasan materi tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran materi sel sangat membutuhkan kegiatan praktikum guna untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi sel yang merupakan penyusun tubuh makhluk hidup dan untuk meningkatkan sikap ketaqwaan siswa terhadap sang Maha Pencipta.

⁸⁹ Faidah Rahmawati, *Biologi Untuk SMA/MA Kelas XI Program IPA*. (Jakarta :Pusat Pembukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2009), h. 23

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Rancangan merupakan keseluruhan proses pemikiran dan penentuan matang tentang hal-hal yang akan dilakukan oleh peneliti maupun orang lain terhadap kegiatan penelitian.⁹⁰ Dalam penelitian ini peneliti menggunakan penelitian *quasi experiment* atau disebut juga dengan eksperimen semu yang menggunakan satu kelas dalam bentuk perlakuan kelas. Penelitian *quasi ekpereiment* untuk memperoleh informasi yang merupakan perkiraan bagi informasi yang diperoleh dengan eksperimen yang sebenarnya dalam keadaan tidak memungkinkan untuk mengontrol atau memanipulasikan semua variabel yang relevan.⁹¹ Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif, untuk mengetahui keterampilan proses siswa dalam menggunakan mikroskop *Smartphone* pada praktikum materi sel di MAN 6 Pidie.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di MAN 6 Pidie Tangse, penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 11 November 2017.

⁹⁰ Margono, *Metodelogi Penelitian Pendidikan*, (Jakarta: PT Rineka Cipta, 2010), h. 100

⁹¹ Sukardi, *Metodelogi Pendidikan Kompetensi dan Praktiknya*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2004), h. 184

C. Populasi dan Sampel

Populasi adalah seluruh data yang menjadi perhatian peneliti dalam suatu ruang lingkup dan waktu tertentu.⁹² Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI MAN 6 Pidie yang terdiri dari 4 kelas yang berjumlah 105 orang. Sampel adalah sebagian dari jumlah populasi yang dipilih yang akan menjadi sumber data.⁹³ Teknik pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling*.

Teknik *purposive sampling* adalah metode pengambilan sampel yang dipilih dengan cermat sehingga relevan dengan struktur penelitian.⁹⁴ Peneliti memilih teknik *purposive sampling* karena nilai siswa pada kelas sampel lebih rendah dari pada kelas yang lain. Sampel dari penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA₁ yang berjumlah 36 orang.

D. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam praktikum pengamatan sel dengan menggunakan mikroskop *Smartphone* dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

⁹² Margono, *Metodelogi Penelitian Pendidikan*, (Jakarta: PT Rineka Cipta, 2010), h. 118.

⁹³ Margono, *Metodelogi Penelitian Pendidikan*,..... h. 121.

⁹⁴ Margono, *Metodelogi Penelitian Pendidikan*,..... h. 128.

Tabel 3.1 Alat Praktikum Pengamatan Sel

| No | Alat | Fungsi |
|----|----------------------|--|
| 1 | <i>Smartphone</i> | Untuk pengamatan bentuk sel |
| 2 | Lensa lampu Leser | Untuk melihat bentuk sel hewan dan sel tumbuhan |
| 3 | Akrelit/kaca plastik | Sebagai meja benda dan meja preparat |
| 4 | Baot/mor | Sebagai pengikat mikroskop |
| 5 | Triplek | Sebagai kaki mikroskop |
| 6 | Silet | Untuk menyayat |
| 7 | Kaca benda | Sebagai tempat meletakkan preparat yang akan diamati |
| 8 | Kaca penutup | Sebagai penutup preparat yang akan diamati |
| 4 | Aquades | Untuk ditetesi di preparat |
| 5 | Methylen blue | Pemberi warna pada sel mukosa pipi |
| 6 | Tusuk gigi | Untuk mengambil sel mukosa pipi |

Tabel 3.2 Bahan Praktikum Pengamatan Sel

| No | Bahan | Fungsi |
|----|----------------------------|--------------------------------------|
| 1 | Daun <i>Rhoeo discolor</i> | Untuk pengamatan bentuk sel tumbuhan |
| 2 | Sel mukosa pipi | Untuk pengamatan bentuk sel hewan |

E. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan dua jenis data yaitu data tentang keterampilan proses siswa dalam menggunakan mikroskop *Smartphone* pada praktikum materi sel, dan data tentang respon siswa dalam menggunakan mikroskop *Smartphone* pada

praktikum materi sel. Adapun teknik pengumpulan data dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Observasi Keterampilan Siswa

Observasi adalah metode pengumpulan data dimana peneliti mencatat informasi sebagaimana yang disaksikan selama penelitian. Penyaksian terhadap peristiwa-peristiwa itu bisa dengan melihat, mendengarkan, merasakan, kemudian dicatat seobjektif mungkin.⁹⁵ Observasi dilakukan selama proses praktikum berlangsung, yang mengamati keterampilan proses siswa adalah guru bidang studi biologi dan mahasiswa. Tujuan melakukan observasi adalah untuk mengetahui keterampilan proses siswa dalam menggunakan mikroskop *Smartphone* pada praktikum materi sel.

2. Angket

Angket merupakan alat bantu untuk mengumpulkan data yang dihimpun melalui kuesioner dalam rangka sebagai bahan penilaian hasil kegiatan praktikum yang lebih praktis, menghemat waktu dan tenaga.⁹⁶ Angket dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon atau tanggapan siswa terhadap praktikum materi sel. Angket diberikan setelah menyelesaikan kegiatan praktikum.

⁹⁵ W. Gulo, *Metode Penelitian*, (Jakarta: Grasindo, 2007), h.166.

⁹⁶ Anas sudjono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2007), h. 84

F. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat yang digunakan untuk mengumpulkan data yang diperlukan, maka peneliti menggunakan instrumen sebagai berikut:

1. Lembar Observasi Keterampilan Proses Siswa

Lembar observasi digunakan untuk mengamati keterampilan proses siswa dalam menggunakan mikroskop *Smartphone* pada praktikum materi sel, observasi dilakukan dalam bentuk observasi langsung, dalam penelitian ini observasi dilakukan oleh tiga orang, yaitu satu orang guru dan dua mahasiswa, dengan cara melingkari pada lembar observasi yang sudah disediakan. keterampilan siswa meliputi merencanakan percobaan, mempersiapkan alat dan bahan, melakukan pengamatan (observasi), mengkomunikasi, menyimpulkan dan membuat laporan praktikum.

2. Lembar Angket Siswa

Dalam lembar angket yang diberikan berbentuk pernyataan tertulis yang berjumlah 10 pernyataan untuk mengetahui respon siswa terhadap proses penggunaan mikroskop *Smartphone* pada praktikum materi sel. Angket ini diberikan setelah semua kegiatan pembelajaran selesai dengan alternatif setiap siswa diminta untuk menjawab pernyataan-pernyataan dengan jawaban sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS).

G. Analisis Data

Analisis data adalah proses mencari dan menyusun secara sistematis data yang diperoleh dari hasil observasi keterampilan proses siswa dan respon siswa. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Analisis Keterampilan Proses Siswa

Data yang diperoleh berupa angka dari penilaian keterampilan proses siswa diolah melalui rumus persentase.

$$P = \frac{F}{N} \times 100$$

$$P = \frac{\text{rata-rata : jumlah observer}}{\text{jumlah aspek x bobot skor}} \times 100$$

Keterangan:

P : Jumlah angka Persentase

F : Jumlah nilai siswa yang melakukan keterampilan (berdasarkan kriteria lembar observasi)

N : Jumlah aspek dikali bobot skor.⁹⁷

Tabel 3.3 Indikator Keberhasilan Penelitian.⁹⁸

| No | Kriteria |
|----|---|
| 1 | Tidak terampil (jika semua item hanya mendapat respon 0-6 siswa / 0%-20% dari seluruh siswa) |
| 2 | Kurang terampil (jika semua item hanya mendapat respon 6-12 siswa / 21%-40% dari seluruh siswa) |
| 3 | Cukup terampil (jika semua item hanya mendapat respon 12-18 siswa / 41%- |

⁹⁷ Anas Sudjono, *Pengantar Statistik Pendidikan*, (Jakarta: Raja Wali Press, 2005), h. 43.

⁹⁸ Arikunto, S, *Dasar-dasar Evaluasi pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2011), h. 75

60% dari seluruh siswa)

- 4 Terampil (jika semua item hanya mendapat respon 18-24 siswa / 61%-80% dari seluruh siswa)
- 5 Sangat terampil (jika semua item hanya mendapat respon 24-30 siswa / 81%-100% dari seluruh siswa)

2. Analisis Respon Siswa

Skor rata-rata respon siswa yang diperoleh melalui angket dapat dihitung dengan statistik persentase dengan rumus yaitu:

$$P = \frac{F}{N} \times 100$$

Keterangan:

- P : Angka persentase angket
 F : Jumlah siswa tiap aspek yang muncul
 N : Jumlah keseluruhan sampel (jumlah siswa).
 100 : Bilangan tetap.⁹⁹

Untuk mencari nilai rata-rata pada respon siswa digunakan rumus berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum X}{\sum N}$$

Keterangan:

- \bar{x} : Nilai rata-rata
 $\sum X$: Jumlah semua nilai
 $\sum N$: Jumlah Pernyataan

⁹⁹ Anas Sudjono, *Pengantar Statistik Pendidikan*, (Jakarta: Raja Wali Press, 2005), h. 43.

Tabel 3.4 Indikator Keberhasilan Respon Siswa¹⁰⁰

| Persentase (%) | Kriteria |
|-----------------------|-------------------|
| 0 | Tidak ada |
| 1-25 | Sebagian kecil |
| 26-49 | Hampir sebagian |
| 50 | Sebagian |
| 51-75 | Sebagian besar |
| 76-99 | Hampir seluruhnya |
| 100 | Seluruhnya |

¹⁰⁰ Handayani, "Penerapan Penilaian Kinerja berbasis Praktikum Untuk Mengidentifikasi Kinerja Siswa pada Pembelajaran IPA di SMP", *Skripsi Universitas Pendidikan Indonesia Bandung*, (2013), h. 50

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada satu kelas yaitu kelas XI IPA₁ yang berjumlah 36 siswa, namun pada hari dilakukan penelitian siswa yang berhadir adalah 30 siswa. Data pengamatan keterampilan proses siswa diperoleh dengan menggunakan lembar observasi yang bertujuan untuk mengetahui tingkat keterampilan siswa dalam menggunakan mikroskop *Smartphone* pada praktikum materi sel, untuk mengetahui respon siswa dalam proses praktikum digunakan lembar angket siswa terhadap keterampilan proses siswa dalam menggunakan mikroskop *Smartphone* pada praktikum materi sel.

1. Keterampilan Proses Siswa dalam Menggunakan Mikroskop *Smartphone*

Hasil penelitian tentang keterampilan proses siswa dalam menggunakan mikroskop *Smartphone* pada praktikum materi sel menunjukkan adanya peningkatan keterampilan proses siswa dalam belajar. Hal tersebut terlihat dari berbagai aspek yang diamati dalam penelitian yang meliputi merencanakan percobaan, menggunakan alat dan bahan, melakukan pengamatan, berkomunikasi, menyimpulkan dan membuat laporan praktikum. Kategori keterampilan proses siswa terdiri dari tidak terampil, kurang terampil, cukup terampil, terampil dan sangat terampil.

Persentase keterampilan proses siswa secara keseluruhan rata-rata persentase yang diperoleh adalah 70,22% dengan kategori terampil. Adapun hasil observasi

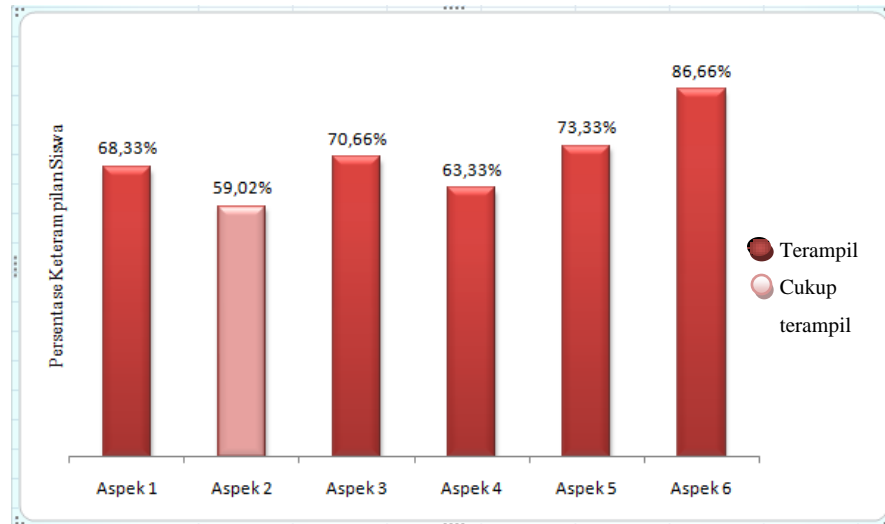
keterampilan proses siswa dalam menggunakan mikroskop *Smartphone* pada praktikum materi sel dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Persentase Keterampilan Proses Siswa dalam Menggunakan Mikroskop *Smartphone* pada Praktikum Materi sel

| No | Aspek yang diamati | Observer/pengamat | | | Persentase (%) | Kategori |
|-----------------------------|----------------------------------|-------------------|----|----|----------------|-----------------|
| | | 1 | 2 | 3 | | |
| 1 | Merencanakan percobaan | 14 | 13 | 14 | 68,33 | Terampil |
| 2 | Menggunakan alat dan bahan | 29 | 14 | 19 | 59,02 | Cukup terampil |
| 3 | Melakukan pengamatan (observasi) | 19 | 16 | 18 | 70,66 | Terampil |
| 4 | Berkomunikasi | 9 | 5 | 5 | 63,33 | Terampil |
| 5 | Menyimpulkan | 5 | 4 | 2 | 73,33 | Terampil |
| 6 | Membuat laporan praktikum | 5 | 5 | 3 | 86,66 | Sangat Terampil |
| Rata-rata Persentase | | | | | 70,22% | Terampil |

Sumber: Hasil Penelitian 2017

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa, keterampilan proses siswa dalam menggunakan mikroskop *Smartphone* pada praktikum materi sel didapatkan hasil perhitungan dengan nilai rata-rata persentase 70,22%, hal ini termasuk kedalam kriteria 4 (*Terampil*). Hasil ini menunjukkan bahwa keterampilan proses siswa dalam menggunakan mikroskop *Smartphone* pada praktikum materi sel siswa terampil menggunakannya dalam proses pembelajaran terutama pada materi sel, siswa juga terlihat sangat antusias, dan aktif dalam melakukan praktikum. Adapun perbandingan aspek persentase keterampilan proses siswa dalam menggunakan mikroskop *smartphone* pada praktikum materi sel dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar: 4.1 Grafik Persentase Keterampilan Proses Siswa

Berdasarkan gambar 4.1 terlihat bahwa terdapat perbedaan persentase aspek keterampilan proses siswa. Ditinjau dari aspek yang pertama merencanakan percobaan memperoleh nilai persentase 68,33% dengan kategori siswa terampil dalam merencanakan percobaan, hal ini disebabkan karena siswa tertarik untuk melakukan kegiatan praktikum. Aspek ke 2 menggunakan alat dan bahan memperoleh nilai persentase 59,02% dengan kategori cukup terampil, hal ini dikarenakan siswa tidak percaya diri dan merasa takut salah dalam menggunakan alat dan bahan sehingga mengakibatkan kurangnya keberanian siswa dalam menggunakan alat dan bahan.

Aspek ke 3 melakukan pengamatan memperoleh nilai persentase 70,66% dengan kategori terampil, hal ini dikarenakan siswa dapat mengamati langsung bentuk sel tumbuhan dan sel hewan dengan bantuan *Smartphone* yang dimiliki siswa. Aspek ke 4 berkomunikasi memperoleh nilai persentase 63,33% dengan kategori terampil, karena siswa terlihat aktif dalam mendiskusikan hasil pengamatan dan

menggambar hasil pengamatan dengan anggota kelompoknya. Aspek ke 5 menyimpulkan memperoleh nilai persentase 73,33% dengan kategori terampil, karena semua siswa terlihat aktif dalam menyimpulkan hasil pengamatan. Aspek ke 6 pada membuat laporan praktikum memperoleh nilai persentase 86,66% dengan kategori sangat terampil, hal ini dikarenakan siswa terampil dalam menggambar hasil praktikum dan dapat menyelesaikan laporan praktikum tepat pada waktunya.

2. Respon Siswa dalam Menggunakan Mikroskop *Smartphone* pada Praktikum Materi Sel

Respon siswa terhadap penggunaan mikroskop *Smartphone* pada praktikum materi sel diketahui dengan memberikan angket kepada siswa setelah proses pembelajaran berlangsung. Analisis angket dapat dilihat pada Tabel 4.2.

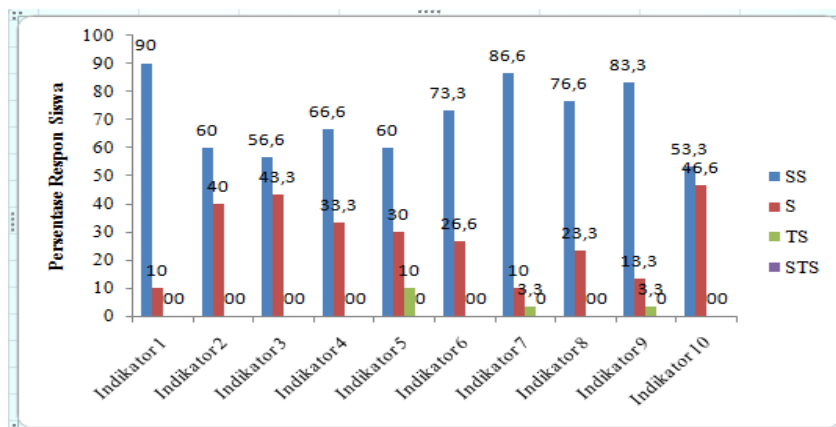
Tabel 4.2 Data Hasil Respon Siswa Kelas XI IPA₁ MAN 6 Pidie

| No | Indikator | Persentase (%) | Kategori |
|----|---|----------------|----------|
| 1 | Praktikum materi sel sangat menarik untuk dipraktikumkan | 100 % | SS |
| 2 | Praktikum dengan menggunakan mikroskop <i>smartphone</i> merupakan hal yang baru bagi saya | 100% | SS |
| 3 | Praktikum dengan menggunakan mikroskop <i>smartphone</i> sangat memotivasi belajar saya | 99,9 % | SS |
| 4 | Daya nalar dan kemampuan berfikir saya lebih berkembang saat melakukan praktikum materi sel | 99,9 % | SS |
| 5 | Menurut saya praktikum menggunakan mikroskop <i>smartphone</i> sangat menyenangkan | 90 % | SS |
| 6 | Praktikum pengamatan sel membuat saya lebih mudah berinteraksi dengan teman-teman | 99,9 % | SS |
| 7 | Saya dapat merasakan suasana yang aktif dalam kegiatan praktikum | 96,6 % | SS |

| | | | |
|----|---|--------|----|
| 8 | Praktikum dapat meningkatkan keinginan saya untuk belajar | 99,9 % | SS |
| 9 | Pembelajaran dengan menggunakan pratikum lebih mudah mengingat dan memahami materi pembelajaran | 96,6 % | SS |
| 10 | Saya mengharapkan praktikum seperti ini dapat diterapkan pada materi pelajaran lainnya | 99,9 % | SS |
| | Total Persentase | 98,3 % | SS |

Sumber: Hasil Penelitian 2017

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa siswa memberi respon sangat positif terhadap pembelajaran dengan menggunakan mikroskop *Smartphone* pada praktikum materi sel. Hal ini dapat dilihat pada indikator yang telah dianalisis dengan menggunakan rumus persentase, banyak siswa yang memberikan respon positif terhadap indikator tersebut. Persentase rata-rata hasil respon siswa terhadap keterampilan proses siswa dalam menggunakan mikroskop *Smartphone* pada praktikum materi sel dapat dilihat pada grafik berikut ini:



Gambar: 4.2 Grafik Respon Siswa Terhadap Keterampilan Proses Siswa dalam Menggunakan Mikroskop *Smartphone*

Berdasarkan grafik di atas dapat disimpulkan bahwa banyak siswa yang memberikan respon sangat setuju terhadap indikator yang diberikan. Hal ini dilihat dengan perolehan nilai rata-rata persentase adalah 98,3% dengan kategori hampir seluruh siswa memberikan respon sangat setuju, dibandingkan dengan siswa yang tidak memberi respon positif terhadap aspek kognitif, afektif dan konaktif.

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian keterampilan proses siswa dalam menggunakan mikroskop *Smartphone* pada praktikum materi sel di MAN 6 Pidie yang dilakukan pada tanggal 11 November 2017, dengan menggunakan lembar observasi siswa dan angket, maka diperoleh beberapa gambaran sebagai berikut:

1. Keterampilan Proses Siswa dalam Menggunakan Mikroskop *Smartphone*

Keterampilan diperlukan dalam belajar karena prinsipnya belajar adalah berbuat, tidak ada belajar kalau tidak ada keterampilan siswa. Keterampilan merupakan kapasitas yang dibutuhkan untuk melaksanakan beberapa tugas yang merupakan pengembangan dari hasil *training* dan pengalaman yang didapat.¹⁰¹ Keterampilan proses melibatkan keterampilan-keterampilan kognitif atau intelektual, manual dan sosial.¹⁰² Keterampilan proses sangat penting bagi siswa dalam

¹⁰¹ Dunnete, *Definisi Keterampilan*, (Jakarta: UIN Surabaya, 1976), h. 33

¹⁰² Rustaman, *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, (Malang: UM Press, 2005), h. 78

memperoleh pengalaman intelektual emosional dan fisik agar mendapat hasil belajar yang optimal.¹⁰³

Berdasarkan observasi yang telah dilakukan selama proses pembelajaran dalam menggunakan mikroskop *Smartphone* pada materi sel secara keseluruhan dikategorikan siswa terampil dalam melakukan praktikum. Guru dalam proses pembelajaran hanya sebagai fasilitator yang mengarahkan siswa dalam melaksanakan praktikum, dan mengikut sertakan para siswanya secara aktif. Siswa dikatakan aktif dalam pembelajaran apabila terdapat ciri-ciri sebagai berikut:

- a) Siswa membuat sesuatu untuk memahami materi
- b) Pengetahuan dipelajari, dialami, dan ditemukan oleh siswa
- c) Menjabarkan sendiri konsep-konsep
- d) Siswa mengkomunikasikan hasil pikirannya.¹⁰⁴

Ciri-ciri diatas sesuai dengan keterampilan proses siswa dalam menggunakan mikroskop *Smartphone* pada praktikum materi sel. Siswa membuat sesuatu untuk memahami materi dengan cara melakukan kegiatan praktikum, pengetahuan dipelajari dan dialami oleh siswa terhadap objek nyata, seperti peragaan atau demonstrasi yang dilakukan siswa untuk mengamati bentuk sel. Siswa menjabarkan sendiri perbedaan sel hewan dan sel tumbuhan, kemudian siswa mengkomunikasikan hasil pikirannya dengan siswa beserta guru.

¹⁰³ Dimiyati dan Mudjiono, *Belajar dan Pembelajaran*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2006), h. 137

¹⁰⁴ Suryosubroto, *Proses Belajar Mengajar di Sekolah*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2004), h. 71

Berdasarkan uraian dari aspek yang diamati didapatkan hasil perhitungan dengan nilai rata-rata persentase 70,22%, berarti termasuk kedalam kriteria 4 (*Terampil*). Aspek pertama yaitu merencanakan percobaan dengan nilai rata-rata persentase 68,33% dengan kategori terampil, Poin pertama siswa menentukan alat, bahan dan sumber yang digunakan untuk praktikum, siswa terampil dalam mempersiapkan alat, bahan dan sumber untuk melakukan praktikum, karena siswa menyukai kegiatan praktikum. Poin ke 2 siswa membaca langkah-langkah kegiatan praktikum, terlihat bahwa ada siswa yang kurang terampil dalam membaca langkah-langkah kegiatan praktikum, hal ini disebabkan siswa tersebut tidak fokus dan sibuk dengan kegiatan lain seperti bermain dengan temannya di kelas dan tidak berani menanyakan hal-hal yang belum dipahami oleh siswa tersebut.

Poin ke 3 siswa menentukan apa yang akan diamati dan dicatat, siswa cukup terampil dalam menentukan preparat untuk praktikum, karena siswa tertarik ingin mengamati langsung bentuk sel dari preparat yang ditentukan, dan poin ke 4 siswa mengambil mikroskop untuk melakukan pengamatan, terlihat bahwa siswa terampil dalam mengambil mikroskop untuk melakukan pengamatan, karena siswa sangat berhati-hati akan kerusakan pada mikroskop. Hal ini sesuai dengan Kegiatan eksperimen yang akan melatih dan memacu berkembangnya kemampuan proses siswa, karena dengan eksperimen siswa akan terampil melakukan percobaan.¹⁰⁵

¹⁰⁵ Semiawan, C, *Pendekatan Keterampilan Proses*, (Jakarta: Gramedia, 1987), h. 15

Aspek ke 2 pada menggunakan alat dan bahan memperoleh nilai rata-rata persentase 59,02%, poin pertama siswa meletakkan mikroskop *Smartphone* pada meja yang datar, siswa terampil dalam meletakkan mikroskop *Smartphone* pada meja yang datar, karena siswa mengikuti sesuai dengan prosedur kerja, sedangkan poin ke 2 siswa membersihkan kaca objek dan penutupnya sebelum dipakai, sebagian siswa sangat terampil membersihkan kaca objek dan penutupnya, namun ada yang tidak membersihkan kaca objek, dikarenakan siswa tersebut kurang terampil dalam membaca langkah-langkah kegiatan praktikum. Poin ke 3 siswa membuat sayatan membujur pada bagian bawah daun *Rhoeo discolor* dan mengambil sel mukosa pipi menggunakan tusuk gigi, siswa terlihat kurang terampil dalam membuat preparat yang akan diamati, karena siswa yang tidak percaya diri dan merasa takut salah ketika membuat sayatan membujur pada bagian bawah daun *Rhoeo discolor* dan mengambil sel mukosa pipi menggunakan tusuk gigi.

Poin ke 4 siswa meletakkan sayatan daun *Rhoeo discolor* dan sel mukosa pipi di kaca objek yang berbeda, terlihat bahwasanya ada siswa yang kurang terampil, hal ini dikarenakan kurangnya kaca objek pada kelompok siswa tersebut, sehingga preparat yang ke 2 dibuat setelah mengamati preparat yang pertama. Poin ke 5 siswa meneteskan *aquades* pada sayatan daun *Rhoeo discolor* dan *methylen blue* pada sel mukosa pipi, terlihat ada siswa yang kurang terampil, dikarenakan siswa takut salah ketika melakukannya. Poin ke 6 siswa menutup preparat pada kaca objek dengan kaca penutup, terlihat ada siswa kurang terampil melakukannya karena tidak tersedianya kaca penutup. Poin ke 7 siswa meletakkan preparat yang akan diamati

pada meja preparat, terlihat banyak siswa yang terampil melakukannya dibandingkan dengan yang kurang terampil, karena banyak siswa yang mengerti prosedur kerja yang baik. Dalam menggunakan alat dan bahan siswa harus memperoleh pengalaman langsung untuk memiliki keterampilan menggunakan alat dan bahan untuk mengetahui mengapa dan bagaimana menggunakan alat dan bahan tersebut.¹⁰⁶ Sesuai dengan hasil yang diperoleh dari menggunakan alat dan bahan, banyak siswa yang kurang terampil dalam melakukannya karena kurangnya pengalaman langsung untuk menggunakan alat dan bahan.

Aspek yang ke 3 pada melakukan pengamatan memperoleh nilai rata-rata persentase 70,66% dengan kategori terampil, poin pertama siswa menggunakan kamera *Smartphone* untuk mengamati bentuk sel *Rhoeo discolor* dan sel mukosa pipi, ada siswa yang kurang terampil, hal ini dikarenakan siswa berebutan menggunakan *Smartphone* pada pengamatan sel. Poin ke 2 dan ke 3 siswa cukup terampil dalam mendapatkan fokus pada pembesaran lemah dan kuat, karena siswa paham cara mengambil fokus pada kamera *Smartphone*, selanjutnya poin ke 4 dan 5 siswa terampil dalam melakukan pengamatan karena siswa mendapatkan fokus pada pembesaran lemah dan pembesaran kuat sehingga siswa bisa jelas mengamati bentuk sel *Rhoeo discolor* dan sel mukosa pipi. Dalam melakukan pengamatan siswa harus mampu menggunakan alat-alat inderanya untuk melihat, mendengar, meraba,

¹⁰⁶ Kurnia, "Analisis Keterampilan Proses Sains siswa SMA Pada Pembelajaran Sistem Koloid Menggunakan Metode Praktikum Berbasis Masalah", *Sripsi Universitas Pendidikan Indonesia*, Bandung, (2010), h. 13

mencium, dan merasa, dengan kemampuan ini siswa dapat mengumpulkan informasi yang relevan dengan kepentingan belajarnya.¹⁰⁷

Aspek yang ke 4 pada berkomunikasi memperoleh nilai rata-rata persentase 63,33% dengan kategori terampil, poin pertama siswa terlihat terampil dalam mendiskusikan hasil pengamatan dan juga terampil pada poin ke 2 menggambarkan hasil pengamatan dengan anggota kelompoknya, karena siswa telah berhasil melihat langsung bentuk sel hewan dan sel tumbuhan, sehingga memudahkan siswa untuk menggambar dengan mengamati secara langsung bentuk sel. Komunikasi ini memiliki peran yang besar bagi lancarnya sebuah pembelajaran, sehingga tidak hanya pembelajaran yang bisa tercapai dalam kelas, namun juga hubungan sosial.¹⁰⁸

Aspek yang ke 5 pada menyimpulkan hasil praktikum memperoleh nilai rata-rata persentase 73,33% dengan kategori terampil, karena semua siswa terlibat ketika melakukan pengamatan dan mendengarkan penjelasan dari guru dengan baik. Aspek yang ke 6 siswa membuat laporan praktikum berupa lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) memperoleh nilai rata-rata persentase 86,66% dengan kategori sangat terampil, terlihat bahwasanya semua kelompok menyelesaikan laporan praktikum tepat pada waktunya dan sangat terampil dalam menggambarkan hasil pengamatan. Hal ini sesuai dengan metode pembelajaran yang diterapkan dalam kurikulum 2013

¹⁰⁷ Oemar Hamalik, *Kurikulum dan Pembelajaran*, (Jakarta: Bumi Aksara, 1995), h. 151

¹⁰⁸ Nurul Hidayati, "Peningkatan Keterampilan Komunikasi Interpersonal Melalui Teknik Sosiodrama pada SMK Perindustrian Yogyakarta", *Journal Bimbingan dan Koseling*, vol. 12, no. 4. (2015), h. 2

adalah pembelajaran kompetensi dengan memperkuat proses pembelajaran dan penilaian autentik untuk mencapai kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan.¹⁰⁹

Hasil diatas sesuai dengan penelitian Elli Arianti pada tahun 2014 tentang mikroskop sederhana dari botol plastik sebagai alat pembelajaran pada pengamatan sel. Hasil yang diperoleh juga menunjukkan siswa sangat terampil dalam menggunakan mikroskop sederhana pada pengamatan sel bawang merah dengan nilai rata-rata 86,1%.¹¹⁰ Keterampilan proses siswa akan mengalami peningkatan jika dilatih terus menerus. Hasil penelitian ini juga sesuai dengan penelitian Ni Wayan Putu pada peningkatan keterampilan proses siswa dalam kegiatan praktikum dapat meningkatkan keterampilan proses siswa dari kategori cukup terampil menjadi kategori terampil dengan total persentase 67% siswa terampil.¹¹¹

Berdasarkan uraian diatas maka dapat disimpulkan bahwa keterampilan proses siswa dalam menggunakan mikroskop *Smartphone* pada praktikum materi sel di MAN 6 Pidie terampil digunakan karena dapat meningkatkan keterampilan siswa dalam melakukan praktikum.

¹⁰⁹ Purwanto, M, N, *Psikologi Pendidikan*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset, 2010), h. 103

¹¹⁰ Elli Ariyanti, "Mikroskop Sederhana Dari Botol Plastik Sebagai Alat Pembelajaran Pada Pengamatan Sel", *Jurnal EduBioTropika*, (Vol 2, No 2, oktober 2014), h. 250

¹¹¹ Ni Wayan Putu Meikapasa, "Peningkatan Keterampilan Proses Siswa Kelas XI melalui Penerapan Asesmen Kinerja dalam Kegiatan Praktikum Pembelajaran Biologi pada Siswa Kelas XI IPA 2 SMA Negeri 6 Bandung", *Jurnal Genec swara*, vol. 11, no. 1, (Maret 2017), h. 100

2. Respon Siswa dalam Menggunakan Mikroskop *Smartphone* pada Praktikum Materi Sel

Berdasarkan hasil analisis angket dengan menggunakan rumus persentase dapat diketahui bahwa respon siswa dalam menggunakan mikroskop *Smartphone* pada praktikum materi sel secara keseluruhan adalah positif, dari beberapa aspek yang dilihat yaitu kognitif, afektif, dan konaktif.

Indikator pertama praktikum materi sel sangat menarik untuk dipraktikumkan, hal ini sesuai dengan persentase yang diperoleh dari angket siswa adalah 90% siswa menyatakan sangat setuju, dan 10% menyatakan setuju, hal ini dikarenakan pada pembelajaran sebelumnya siswa jarang melakukan kegiatan praktikum, begitu juga dengan indikator ke 2 praktikum dengan menggunakan mikroskop *Smartphone* merupakan hal yang baru bagi siswa, terlihat bahwa 60% siswa menyatakan sangat setuju dan 40% menyatakan setuju.

Indikator ke 3 praktikum dengan menggunakan mikroskop *Smartphone* sangat memotivasi belajar siswa, terlihat 56,6% siswa menyatakan sangat setuju dan 43,3% siswa menyatakan setuju, pada indikator yang ke 4 daya nalar dan kemampuan berfikir siswa lebih berkembang saat melakukan praktikum materi sel, 66,6% siswa menyatakan sangat setuju dan 33,3% siswa menyatakan setuju, hal ini dikarenakan praktikum materi sel dengan menggunakan mikroskop *Smartphone* merupakan hal yang baru bagi siswa dan dapat memotivasi siswa untuk belajar. Hal ini sesuai

dengan komponen aspek afektif yang berhubungan dengan perasaan siswa, hal ini erat hubungannya dengan sikap siswa terhadap praktikum.¹¹²

Namun ada beberapa siswa tidak setuju terhadap beberapa indikator, hal ini dapat dilihat pada indikator ke 5 praktikum menggunakan mikroskop *Smartphone* sangat menyenangkan, terlihat 60% siswa menyatakan sangat setuju, 30% siswa menyatakan setuju, dan 10% siswa menyatakan tidak setuju karena bagi siswa tersebut melakukan praktikum sangat membosankan. indikator ke 6 praktikum pengamatan sel membuat saya lebih mudah berinteraksi dengan teman-teman, 73,3% siswa menyatakan sangat setuju dan 26,6% siswa menyatakan setuju, hal ini dikarenakan siswa dapat berdiskusi sesama berdasarkan hasil pengamatannya.

Indikator ke 7 saya dapat merasakan suasana yang aktif dalam kegiatan praktikum, 86,6% siswa menyatakan sangat setuju, 10% siswa menyatakan setuju dan 3,3% siswa menyatakan tidak setuju, hal ini dikarenakan siswa tersebut tidak fokus ketika proses praktikum. Indikator ke 8 praktikum dapat meningkatkan keinginan saya untuk belajar, 76,6% siswa menyatakan sangat setuju dan 23,3% siswa menyatakan setuju, hal ini dikarenakan siswa termotivasi untuk mencari tau secara nyata bentuk sel hewan dan sel tumbuhan. Indikator ke 9 pembelajaran dengan menggunakan praktikum lebih mudah mengingat dan memahami materi pembelajaran, 83,3% siswa menyatakan sangat setuju, 13,3% siswa menyatakan

¹¹² Jalaluddin Rahmat, *Psikologi Komunikasi*, (Bandung: Remaja Rosda Karya, 1999), h. 51

setuju, dan 3,3% siswa menyatakan tidak setuju, dikarenakan siswa tersebut lebih mudah memahami materi dibandingkan dengan praktikum.

Indikator yang terakhir saya mengharapkan praktikum seperti ini dapat diterapkan pada pembelajaran lainnya, 53,3% siswa menyatakan setuju dan 46,6% siswa menyatakan setuju, hal ini dikarenakan siswa sangat termotivasi untuk melakukan kegiatan praktikum untuk menambahkan pemahaman siswa. Hal ini sesuai dengan komponen aspek kognitif dan konaktif, yang terdiri dari pengetahuan dan perilaku siswa, yang akan memberikan motivasi bagi siswa dan pemahaman.¹¹³

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Gita Paramita pada respon siswa terhadap praktikum memperoleh nilai rata-rata persentase 87,54 % dengan kategori sangat tinggi siswa memberi respon positif.¹¹⁴ Berdasarkan hasil uraian diatas dapat disimpulkan bahwa keterampilan proses siswa dalam menggunakan mikroskop *Smartphone* pada praktikum materi sel mendapatkan nilai rata-rata persentase respon siswa adalah 98,3 % dengan kategori hampir seluruhnya siswa memberikan respon yang sangat positif. Secara keseluruhan siswa memberikan respon positif terhadap aspek yang diberikan, dibandingkan dengan siswa yang tidak memberi respon positif terhadap aspek kognitif, afektif, dan konaktif.

¹¹³ Jalaluddin Rahmat, *Psikologi Komunikasi*, (Bandung: Remaja Rosda Karya, 1999), h. 51

¹¹⁴ Gita Faramita, Entin Daningsih, "Respon Siswa Terhadap Praktikum Pembuatan Bingka Pepaya Submateri Peran Tumbuhan di Bidang Ekonomi Kelas X SMA", *Jurnal Biologi*, vol. 1, no. 1, (2017), h. 4

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang peneliti laksanakan tentang keterampilan proses siswa dalam menggunakan mikroskop *Smartphone* pada praktikum materi sel maka dapat dikemukakan kesimpulan sebagai berikut:

1. Keterampilan proses siswa dalam menggunakan mikroskop *Smartphone* pada praktikum materi sel termasuk kedalam kategori terampil dengan perolehan nilai rata-rata persentase 70,22%.
2. Respon siswa dalam menggunakan mikroskop *Smartphone* pada praktikum materi sel secara termasuk kedalam kategori hampir seluruhnya siswa memberikan respon sangat setuju dengan nilai rata-rata persentase 98,33%.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah disimpulkan di atas, dalam meningkatkan mutu pendidikan di sekolah perlu dikemukakan beberapa saran sebagai berikut:

1. Diharapkan kepada guru biologi untuk menggunakan praktikum dalam pembelajaran sesuai dengan konsep-konsep yang dianjurkan, karena

praktikum merupakan salah satu pembelajaran yang tepat digunakan untuk meningkatkan keterampilan proses siswa.

2. Guru diharapkan dapat mengaplikasikan berbagai macam praktikum yang sesuai dalam pembelajaran biologi, sehingga keterampilan siswa dalam belajar meningkat.
3. Diharapkan hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai salah satu dari sekian banyak informasi dalam rangka meningkatkan keterampilan siswa dan respon siswa ke jenjang yang lebih baik.
4. Bagi peneliti selanjutnya, agar memberikan perhatian lebih kepada siswa yang tidak tuntas belajar.

DAFTAR PUSTAKA

- Anas sudjono. 2007. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Arikunto. 2011. *Dasar-dasar Evaluasi pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Benyamin Lakitan. 2007. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta: PT Raja Grafindo.
- Campbell. 2008. *Biologi Edisi Kelima Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Daniel Hartono. 2008. *Menggunakan Smartphone/PDA Lebih Optimal*. Bandung: Informatika.
- Depdikbud. 1996. *Kamus Besar bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Dimiyati dan Mudjiono. 2006. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Dunnete. 1976. *Definisi Keterampilan*. Jakarta: UIN Surabaya.
- Elli Arianti. 2014. "Mikroskop Sederhana Dari Botol Plastik Sebagai Alat Pembelajaran Pada Pengamatan Sel". *Jurnal Edubio Tropika*. Vol. 2. No. 2.
- Faidah Rachmawati., 2009., *Biologi Untuk SMA/MA kelas XI Program IPA.*, Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Gita Faramita, Entin Daningsih, 2017. "Respon Siswa Terhadap Praktikum Pembuatan Bingka Pepaya Submateri Peran Tumbuhan di Bidang Ekonomi Kelas X SMA", *Jurnal Biologi*, vol. 1, no. 1.
- Handayani, 2013 "Penerapan Penilaian Kinerja berbasis Praktikum Untuk Mengidentifikasi Kinerja Siswa pada Pembelajaran IPA di SMP", *Skripsi Universitas Pendidikan Indonesia Bandung*.
- Hasanuddin. 2012. *Anatomi Tumbuhan*. Banda Aceh: IAIN Ar-Raniry.
- Hasil observasi pembelajaran biologi di MAN 6 Pidie. Tanggal 04 April 2017
- Hasil wawancara dengan siswa kelas XI MAN 6 Pidie. Tanggal 10 juli 2017

- Heni Lukitasari. 2009. “Pemanfaatan Media Asli (spesimen hewan) Sebagai Sumber Belajar Sub Materi Platyhelminthes dan Nema Thelminthes Di SMA 1 Suruh”. *Jurnal Biologi Unnes*. Vol. 1. No 1.
- Hilal. 2010. *Al-Qur'an Terjemahan Dan Tafsir Per Kata*. Bandung: Pondok yatim Al-Hilal.
- <http://www.instructables.com/id/10-Smartphone-to-digital-microscope-conversion/>.
Dipublikasi 16 Okt0ber 2013.
- Husnadiatul Hasanah. 2014. “Analisis Keterampilan Proses Sain Siswa Kelas XI Pada Pembelajaran Sistem Laju Reaksi Menggunakan Model Problem Solving”. *Skripsi UIN Syarif Hidayatullah*.
- Jalaluddin Rahmat, 1999. *Psikologi Komunikasi*, Bandung: Remaja Rosda Karya.
- John W. Kimball. 1983. *Biologi Jilid 1 Edisi Kelima*. Jakarta: Erlangga.
- Kenji Yoshino. Turn your smartphone into a digital mikroskop. Dipublikasikan tanggal 16 oktober 2013. www.instructables.com
- Kurnia, 2010. “Analisis Keterampilan Proses Sains siswa SMA Pada Pembelajaran Sistem Koloid Menggunakan Metode Praktikum Berbasis Masalah”, *Sripsi Universitas Pendidikan Indonesia*, Bandung.
- M. Izzuddin fikri. 2015. “Analisis Keterlaksanaan Penggunaan Petunjuk Praktikum Materi Jaringan Tumbuhan Dan Jaringan Hewan Kelas XI IPA Mata Pelajaran Biologi di MANU 3” *Skripsi Universitas islam negeri walisongo*. Semarang .
- Mary L. Ango. 2002. Mastery Of Science Process skills And Their Effective Use In The Teaching Of Scinec: An Educology Of Science In The Nigerian Context, *International Journal Of Educology*.
- Muhammad Anas. 2013. *Mengenal Metode Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Muhammad Rizal. 2014. “Pengaruh Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dengan Multi Representasi terhadap keterampilan Proses Sain dan Penguasaan Konsep IPA Siswa SMP”. *Jurnal pendidikan Sains*. Vol. 2. No.3.
- Muhibbuddin. 2001. *Anatomi Tumbuhan (Sel dan Jaringan)*. Banda Aceh: FKIP Universitas Syiah Kuala.

- Ni Wayan Putu Meikapasa. 2017. "Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI Melalui Penerapan Asesmen Kinerja Dalam Kegiatan Praktikum Pembelajaran Biologi Pada Siswa Kelas XI IPA 2 SMA Negeri 6 Bandung". *Jurnal Ganec Swara*. Vol. 11. No. 1.
- Nursalam. 2003. *Konsep Dan Penerapan Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan*. Jakarta: Salemba Medika.
- Nurul Hidayati, 2015. "Peningkatan Keterampilan Komunikasi Interpersonal Melalui Teknik Sosiodrama pada SMK Perindustrian Yogyakarta", *Journal Bimbingan dan Koseling*, vol. 12, no. 4.
- Nuryani Y. Rustaman. 2003. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Bandung: Jica FMIPA Universitas Pendidikan Indonesia.
- Oemar Hamalik, 1995. *Kurikulum dan Pembelajaran*, Jakarta: Bumi Aksara.
- Peter salim dan Yenny Salim. 1991. *Kamus Bahasa Indonesia Kontemporer*. Jakarta: Modern English Press.
- Purwanto, M, N, 2010. *Psikologi Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset.
- Pusat Bahasa Depertemen Pendidikan Nasional. 2003. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Respati, 2008, "Macam-macam Mikroskop dan Cara Penggunaan", *Momentum*, vol. 4, no. 2.
- Riastuti. 2006. "Pengembangan Computer Assisted Intruction (CAI) Untuk Pembelajaran Biologi SMA Kelas XI". *Jurnal Penelitian dan evaluasi pendidikan*. Vol.1. No. 9.
- Rudi susilana. 2009. *Media Pembelajaran*. Bandung: CV Wacana Prima.
- Rustaman. 2005. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Malang: UM Press.
- Semiawan, C, 1987. *Pendekatan Keterampilan Proses*, Jakarta: Gramedia.
- Soenarjo Sastrodinoto. 1982. *Biologi Umum II*. Jakarta: PT Gramedia.
- Studi Pendahuluan oleh peneliti. Banda Aceh. 3 mei 2016

- Suryosubroto. 2004. *Proses Belajar Mengajar di Sekolah*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sutiadi. 2013. *Bahan Ajar Workshop Penyusunan Instrumen Soalkognitif dan Keterampilan Proses Sains*. Bandung: FPMIPA UPI.
- Tatang S. Suradinata. 1998. *Struktur Tumbuhan*. Bandung: Angkasa.
- Team Laboratorium Biologi. 2013. *Biologi Umum*. Banda Aceh: Laboratorium Biologi UIN Ar-Raniry.
- TriWibowo Yuwono. 2008. *Biologi Molekular*. Jakarta: Erlangga.
- Viki Laeli Zulfatin. 2014. “Profil Keterampilan Proses Sains siswa SMA dalam Kegiatan Praktikum Materi Elastisitas yang dinilai menggunakan Penilaian Kinerja”. *Skripsi Universitas pendidikan Indonesia*.
- Volk dan Wheeler. 1988. *Mikrobiologi Dasar Edisi Kelima Jilid I*. Jakarta; Erlangga.
- W. Gulo. 2007. *Metode Penelitian*. Jakarta: Grasindo.
- Wartono. 2003. *Strategi Belajar Mengajar Fisika*. Malang: JICA.
- Wawancara dengan guru Bidang Studi Biologi MAN 6 Pidie Kecamatan Tangse.
Tanggal 04 April 2017
- Wina Sanjaya. 2006. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana.
- Zaskia sinta. 2010. *Kamus Biologi*. Jakarta: Jagakarsa.
- Zuliana Rahmawati. 2012. *50 Reaksi Biologi*. Jakarta: Nectar.

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY
Nomor : B-7701/ Un.08/FTK/KP.07.6/09/2017

TENTANG:
PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBIIYAH DAN KEGURUAN
UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

DEKAN FAKULTAS TARBIIYAH 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 Intitit 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 30 September 2017.

MEMUTUSKAN

Menetapkan :

PERTAMA : Menunjuk Saudara:

- | | |
|-----------------------|----------------------------|
| 1. Nurasiah, M.Pd | Sebagai Pembimbing Pertama |
| 2. Nurli Zahara, M.Pd | Sebagai Pembimbing Kedua |

Untuk membimbing Skripsi :

Nama : Evi Agustina
NIM : 281 324 878
Program Studi : Pendidikan Biologi
Judul Skripsi : Keterampilan Proses Siswa dalam Menggunakan Mikroskop Smartphone pada Praktikum Materi Sel di MAN 6 Pidie

- 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 : 13 September 2017

Art. Rektor
Dekan,



Tembusan

1. Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
2. Ketua Prodi Pendidikan Biologi;
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
4. Yang bersangkutan.



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-10218 /Un.08/TU-FTK/ TL.00/10/2017
Lamp : -
Hal : **Mohon Izin Untuk Mengumpul Data
Menyusun Skripsi**

31 Oktober 2017

Yth,

di-
Tempat

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

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

N a m a : **Evi Agustina**
N I M : 281324878
Prodi : Pendidikan Biologi (PBL)
Semester : IX
A l a m a t : Jl. Tengku Melagu, No.67A, Tibang, Kec. Syiah Kuala - Banda Aceh

Untuk mengumpulkan data pada:

MAN 6 Pidie, Tangse

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

***Keterampilan Proses Siswa dalam Menggunakan Mikroskop Smartphone
pada Praktikum Materi Sel di MAN 6 Pidie***

Demikianlah harapan kami atas bantuan dan keizinan serta kerjasama yang baik kami ucapkan terima kasih



Am. Dekan,
Kepala Bagian Tata Usaha,

M. Said Farzah Ali



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN AGAMA KANTOR KABUPATEN PIDIE
Jalan Syiah Kuala No 5. Kota Sigli Kode Pos 24114
Telp. (0653) 21012 – 21307; Faxmili (0653) 21012

Nomor : B-3873 /Kk.01.05/4/PP.07/11/2017
Lamp : -
Hal : Rekomendasi Izin Penelitian

Sigli, 06 November 2017

Kepada :
Yth. Kepala MAN 6 Pidie
Kabupaten Pidie

Dengan Hormat,

Kepala Kantor Kementerian Agama Kabupaten Pidie dengan ini memberikan izin penelitian kepada :

Nama : **Evi Agustina**
NIM : 281324878
Prodi / Jurusan : Pendidikan Biologi (PBL)
Semester : IX
Fakultas : Tarbiyah Dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam
Alamat : Jl. Teuku Melagu, No. 67A, Tibang Kec. Syiah Kuala
Banda aceh

Berdasarkan Surat Dekan Universitas Islam Negeri AR-Raniry Banda Aceh Nomor : B-10218/Un.08/TU-FTK/TL.00/10/2017 tanggal 31 Oktober 2017 Perihal melakukan Penelitian dan Pengumpulan data dalam rangka menyusun Skripsi yang berjudul :

“ Keterampilan Proses Siswa Dalam Menggunakan Mikroskop Smartphone Pada Praktikum Materi Sel Di MAN 6 Pidie ”

Demikian Rekomendasi ini kami berikan agar dapat dipergunakan seperlunya.





KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
MADRASAH ALIYAH NEGERI 6 PIDIE
KECAMATAN TANGSE KABUPATEN PIDIE PROVINSI ACEH
NSM. 13111070004



Jln. Tangse- Gumpang Km. 46 Kode Pos. 24166

SURAT KETERANGAN IZIN PENELITIAN

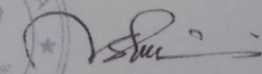
Nomor : B.209/ Ma. 01.56/ PP.00.6/ 12/ 2017

Kepala Madrasah Aliyah Negeri 6 Pidie Tangse Kabupaten Pidie, dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Evi Agustin
NIM : 281324878
Pordi/Jurusan : Pendidikan Biologi (PBL)
Fakultas : Tarbiyah Dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam
Alamat : Pulo Mesjid-II Kec. Tangse Kabupaten Pidie

Benar yang namanya tersebut diatas adalah Mahasiswi Tarbiyah dan Keguruan Biologi Universitas UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh yang melaksanakan penelitian Pada Tanggal 11 November 2017 di Madrasah Aliyah Negeri 6 Pidie Kecamatan Tangse Kabupaten Pidie. Dengan judul “ *Keterampilan Proses Siswa Dalam Menggunakan Mikroskop Smartphone Pada Praktikum Materi Sel Di MAN 6 Pidie* ”

Demikianlah surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Tangse, 07 Desember 2017
Kepala,

A.S.H.I.M, S.Ag, M.Pd
NIP. 19720626 199903 1 003

Lampiran 5

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Satuan Pendidikan : MAN 6 Pidie
Mata Pelajaran : Biologi
Kelas/Semester : XI/1
Materi pokok : Sel
Alokasi Waktu : 2 X 45 menit

A. Kompetensi Inti (KI)

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

B. Kopetensi Dasar

| | |
|-----|---|
| 3.1 | Memahami tentang komponen kimiawi penyusun sel, ciri hidup pada sel yang ditunjukkan oleh struktur, fungsi dan proses yang berlangsung di dalam sel sebagai unit terkecil kehidupan. Indikator : 3.1.1 Menjelaskan struktur sel 3.1.2 Menjelaskan komponen kimia sel 3.1.3 Menjelaskan fungsi bagian-bagian sel 3.1.4 Membedakan sel hewan dan sel tumbuhan 3.1.5 Menjelaskan proses yang berlangsung di dalam sel |
| 4.2 | Membuat model proses dengan menggunakan berbagai macam media melalui analisis hasil studi literatur, pengamatan mikroskopis, percobaan, dan simulasi tentang bioproses yang berlangsung di dalam sel. Indikator : 4.2.1 Siswa mengamati bentuk sel dengan mikroskop <i>Smartphone</i> 4.2.2 Siswa membuat laporan hasil praktikum |

C. Tujuan Pembelajaran

- 4.2.1.1 Siswa mampu mengamati bentuk sel dengan mikroskop *Smartphone*
- 4.2.2.1 Siswa mampu membuat laporan hasil praktikum

D. Materi Ajar

- Praktikum menggunakan mikroskop *smartphone* pada pengamatan sel tumbuhan dan sel hewan

E. Metode Pembelajaran

- Pendekatan : Saintifik
Metode : Diskusi kelompok dan Eksperimen
Model : *Inquiry*

F. Media, Alat Dan Sumber Belajar

1. Media

- Mikroskop *Smartphone*
- Lembar kerja peserta didik (LKPD Praktikum)

2. Alat dan Bahan

- Aquades
- *Methylen blue*
- Kaca benda
- Pipet tetes
- *Smartphone*
- Daun *Rhoeo discolor*
- Sel mukosa pipi

3. Sumber belajar

D.A. Pratiwi, Sri Maryanti, dkk. 2006. *Biologi SMA Jilid 2 untuk kelas XI*. Jakarta :Erlangga.

Faidah Rahmawati. 2009. *Biologi Untuk SMA/MA Kelas XI Program IPA*. Jakarta : Pusat Pembukuan Departemen Pendidikan Nasional.

Depdiknas. 2003. *Kamus Biologi*. Jakarta : Balai Pustaka

Campbell, dkk, 2008, *Biologi Edisi 8 Jilid 1*, Jakarta: Erlangga.

F. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan Praktikum

| Kegiatan | Langkah Pembelajaran | Deskripsi | | Sintak | |
|---------------|------------------------|---|--|-----------------------------|----------|
| | | Kegiatan guru | Kegiatan siswa | | |
| Pendahuluan | Apersepsi dan Motivasi | Guru memberikan salam, mengabsen siswa dan berdoa. | Siswa menjawab salam, mendengar absen dan berdoa | | 15 Menit |
| | | Guru menanyakan kepada siswa, Apakah diantara kalian pernah mengamati bentuk sel secara langsung? | Siswa menjawab pertanyaan dari guru. | Orientasi Terhadap Masalah | |
| | | Guru memberikan motivasi mengenai apersepsi. | Siswa mendengar motivasi mengenai apersepsi. | Merumuskan Masalah | |
| | | Guru menuliskan judul praktikum dan tujuan praktikum. | Siswa mendengar tujuan praktikum | | |
| Kegiatan Inti | Mengamati | Guru menampilkan mikroskop sederhana (mikroskop <i>smartphone</i>) | Siswa diminta untuk mengamati mikroskop | Mengajukan Hipotesis | 60 Menit |
| | | Guru menjelaskan langkah-langkah | Siswa mendengarkan penjelasan guru | Mengumpulkan informasi data | |

| | | | | |
|--|--------------------------|--|---|-------------------|
| | | kegiatan praktikum | | |
| | Menanya | Guru melakukan diskusi dan tanya jawab dengan siswa. | Siswa diharapkan aktif dalam bertanya dan memberi tanggapan. | |
| | Eksplorasi / Eksperimen. | Guru membagikan 6 kelompok dan membagikan LKPD Praktikum disetiap kelompok | membentuk kelompok sesuai petunjuk guru dan menerima LKPD Praktikum | |
| | | Guru mengarahkan siswa untuk mempersiapkan alat dan bahan praktikum | Siswa mempersiapkan arahan guru | Menguji hipotesis |
| | | Guru Memantau, memberi arahan, dan menilai kegiatan praktikum | Siswa bekerja dalam kelompok untuk melakukan praktikum | |
| | Megasosiasi | Guru mengarahkan siswa untuk mengamati bentuk sel daun <i>Rhoeo discolor</i> dan sel mukosa pipi | Siswa melakukan pengamatan bentuk sel | |
| | | Guru menilai kemampuan siswa dalam melakukan | Siswa aktif dalam melakukan pengamatan sel dan diskusi dengan | |

| | | | | | |
|---------|-----------|---|---|--------------|----------|
| | | pengamatan sel | kelompok | | |
| | Elaborasi | Guru melakukan tanya jawab dengan siswa mengenai pengamatan sel | Siswa aktif dalam bertanya dan menjawab | | |
| | | Meluruskan apabila jawaban dari kelompok siswa kurang tepat | Memperbaiki kesalahan jika ada yang salah. | | |
| Penutup | | Meminta siswa untuk menyimpulkan hasil praktikum | Menyimpulkan hasil praktikum | | |
| | | Guru membagikan lembar angket untuk dijawab oleh siswa | Siswa menerima lembar angket dan menjawab lembar angket | Menyimpulkan | 15 Menit |
| | | Guru memberikan tugas untuk menyelesaikan laporan praktikum | Mengerjakan tugas yang di berikan oleh guru | | |
| | | Guru memberi salam penutup | Siswa menjawab salam penutup. | | |

G. Penilaian

1. Keterampilan : Lembar observasi
2. Laporan praktikum : LKPD
3. Respon siswa : Angket

Lampiran 6

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

A. Kelompok :

B. Nama Kelompok :

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

C. Judul Praktikum : Mengamati Bentuk Sel Hewan dan Sel Tumbuhan

D. Materi Pelajaran : Sel

E. Kelas/Semester : XI IPA 1/ II

F. Komponen yang ingin dicapai

Kompetensi Dasar

4.2 Membuat model proses dengan menggunakan berbagai macam media melalui analisis hasil studi literatur, pengamatan mikroskopis, percobaan, dan simulasi tentang bioproses yang berlangsung di dalam sel.

G. Indikator

4.2.1 Siswa mengamati bentuk sel dengan mikroskop *Smartphone*

4.2.2 Siswa membuat laporan hasil praktikum

H. Tujuan pembelajaran

4.2.1.1 Siswa mampu mengamati bentuk sel dengan mikroskop *Smartphone*

4.2.2.1 Siswa mampu membuat laporan hasil praktikum

I. Alat dan bahan

1. Alat

| Alat | Fungsi |
|--------------------------------|--|
| Mikroskop <i>smartphone</i> | Untuk mengamati bentuk sel |
| Silet | Untuk menyayat |
| Kaca benda | Sebagai tempat meletakkan preparat |
| Aquades | Untuk diletakkan di preparat |
| <i>Methylen blue</i> | Untuk pemberi warna pada sel mukosa pipi |

2. Bahan

| Bahan | Fungsi |
|----------------------------|-------------------------------------|
| Daun <i>Rhoeo discolor</i> | Untuk mengamati bentuk sel tumbuhan |
| Sel mukosa pipi | Untuk mengamati bentuk sel hewan |

J. Prosedur kerja :

1. Daun *Rhoeo discolor*

- Sayat setipis mungkin bagian bawah daun *Rhoeo discolor*, letakkan di atas kaca benda dan ditetesi dengan aquades kemudian tutupi dengan kaca penutup
- Amati di bawah mikroskop *smartphone*
- Gambarkan sel daun *Rhoeo discolor* sesuai dengan yang diamati dan diberikan keterangan.

2. Sel Mukosa Pipi

- Koreklah bagian dalam pipi menggunakan tusuk gigi, kemudian oleskan di atas kaca preparat.
- Tetaskan dua tetes larutan *Methylen blue* di atas olesan sampel preparat, lalu tutup dengan kaca penutup.
- Amati dengan mikroskop.
- Gambarkan sel mukosa pipi sesuai dengan yang diamati dan diberikan keterangan.

K. Hasil Pengamatan

| No | Preparat | Gambar Literatur | Gambar Hasil Pengamatan | Keterangan |
|-----------|----------------------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------|
| 1 | Daun <i>Rhoeo discolor</i> | | | |
| 2 | Sel mukosa pipi | | | |

Lampiran 8

LEMBAR ANGKET SISWA

Nama :

Hari/Tanggal :

Mata Pelajaran :

Petunjuk kerja:

1. Berilah tanda centeng (✓) pada kolom penilaian yang sesuai dengan pendapatmu sendiri tanpa dipengaruhi oleh siapapun
2. Pengisian angket ini tidak dipengaruhi nilai sehingga kamu tidak perlu takut untuk mengungkapkan pendapatmu yang sebenarnya.

Keterangan:

SS : Sangat Setuju

S : Setuju

TS : Tidak Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

| No | Pernyataan | Keterangan | | | |
|----|---|------------|---|----|-----|
| | | SS | S | TS | STS |
| 1 | Afektif | | | | |
| | 1. Praktikum materi sel sangat menarik untuk dipraktikumkan | | | | |
| | 2. Praktikum dengan menggunakan mikroskop <i>smartphone</i> merupakan hal yang baru bagi saya | | | | |
| | 3. Praktikum dengan menggunakan mikroskop <i>smartphone</i> sangat memotivasi belajar saya | | | | |
| | 4. Menurut saya praktikum menggunakan mikroskop <i>smartphone</i> sangat menyenangkan | | | | |
| | 5. Saya dapat merasakan suasana yang aktif dalam kegiatan praktikum praktikum materi sel | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| | 6. Praktikum dapat meningkatkan keinginan saya untuk belajar | | | | |
| 2 | Kognitif | | | | |
| | 1. Daya nalar dan kemampuan berfikir saya lebih berkembang saat melakukan | | | | |
| | 2. Praktikum pengamatan sel membuat saya lebih mudah berinteraksi dengan teman-teman | | | | |
| 3 | Konaktif | | | | |
| | 1. Pembelajaran dengan menggunakan pratikum lebih mudah mengingat dan memahami materi pembelajaran | | | | |
| | 2. Saya mengharapkan praktikum seperti ini dapat diterapkan pada materi pelajaran lainnya. | | | | |

Tangse

Lampiran 7

LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SISWA

Nama Pengamat :

Hari/Tanggal :

Mata Pelajaran :

Petunjuk kerja:

3. Berilah tanda conteng (✓) pada kolom penilaian yang telah disediakan!

4. Keterangan penilaian:¹¹⁵

| No | Kriteria |
|----|---|
| 1 | Tidak terampil (jika semua item hanya mendapat respon 0-6 siswa / 0%-20% dari seluruh siswa) |
| 2 | Kurang terampil (jika semua item hanya mendapat respon 6-12 siswa / 21%-40% dari seluruh siswa) |
| 3 | Cukup terampil (jika semua item hanya mendapat respon 12-18 siswa / 41%-60% dari seluruh siswa) |
| 4 | Terampil (jika semua item hanya mendapat respon 18-24 siswa / 61%-80% dari seluruh siswa) |
| 5 | Sangat terampil (jika semua item hanya mendapat respon 24-30 siswa / 81%-100% dari seluruh siswa) |

| No | Aspek yang diamati | Nilai | | | | |
|----|---|-------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | <p><i>Merencanakan Percobaan</i></p> <p>➤ Siswa menentukan alat, bahan dan sumber</p> | | | | | |

¹¹⁵ Arikunto, s., *Dasar-dasar Evaluasi pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2011), h. 75

| | | | | | | |
|---|---|--|--|--|--|--|
| | <p>yang digunakan untuk praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Siswa membaca langkah-langkah kegiatan praktikum ➤ Siswa menentukan apa yang akan diamati dan dicatat ➤ Siswa mengambil mikroskop untuk melakukan pengamatan | | | | | |
| 2 | <p><i>Menggunakan alat dan bahan</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Siswa meletakkan mikroskop <i>smatrphone</i> pada meja yang datar ➤ Siswa membersihkan kaca objek dan penutupnya sebelum dipakai ➤ Siswa membuat sayatan membujur pada bagian bawah daun <i>Rhoeo discolor</i> dan mengambil sel mukosa pipi dengan menggunakan tusuk gigi ➤ Siswa meletakkan sayatan daun <i>Rhoeo discolor</i> dan sel mukosa pipi di kaca objek yang berbeda ➤ Siswa meneteskan aquades pada sayatan daun <i>Rhoeo discolor</i> dan <i>Methylen blue</i> pada sel | | | | | |

| | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|
| | <p>mukosa pipi</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Siswa menutup preparat pada kaca objek dengan kaca penutup ➤ Siswa meletakkan preparat yang akan diamati pada meja preparat | | | | | |
| 3 | <p><i>Melakukan pengamatan (observasi)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Siswa menggunakan kamera <i>smartphone</i> untuk mengamati bentuk sel <i>Rhoeo discolor</i> dan sel mukosa pipi ➤ Siswa mendapatkan fokus pada pembesaran lemah (x1,0) ➤ Siswa meendapatkan fokus pada pembesaran kuat (x4,0) ➤ Siswa mendapatkan bentuk sel hewan dan sel tumbuhan ➤ Siswa mengamati bentuk sel hewan dan sel tumbuhan | | | | | |
| 4 | <p><i>Berkomunikasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Siswa mendiskusikan hasil pengamatan ➤ Siswa menggambarkan hasil pengamatan | | | | | |
| 5 | <p><i>Menyimpulkan</i></p> | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|--|--|--|--|--|
| | ➤ Siswa menyimpulkan hasil praktikum | | | | | |
| 6 | <i>Membuat laporan praktikum</i> ➤ Siswa membuat laporan praktikum | | | | | |

Tangse,
Pengamat/Observer

Analisis Data

A. Keterampilan Proses Siswa Dalam Menggunakan Mikroskop *Smatrphone*

1. Analisis data pada aspek merencanakan percobaan

$$\begin{aligned}P &= \frac{F}{N} \times 100 \\&= \frac{\text{rata - rata : jumlah observer}}{\text{jumlah aspek x bobot skor}} \times 100 \\&= \frac{(14 + 13 + 14):3}{4 \times 5} \times 100 \\&= \frac{41 : 3}{20} \times 100 \\&= 0,6 \times 100 \\P &= 68,33\%\end{aligned}$$

2. Analisis data pada aspek menggunakan alat dan bahan

$$\begin{aligned}P &= \frac{F}{N} \times 100 \\&= \frac{\text{rata - rata : jumlah observer}}{\text{jumlah aspek x bobot skor}} \times 100 \\&= \frac{(29 + 14 + 19):3}{7 \times 5} \times 100 \\&= \frac{62 : 3}{35} \times 100 \\&= 0,59 \times 100 \\P &= 59,02\%\end{aligned}$$

3. Analisis data pada aspek melakukan pengamatan

$$\begin{aligned} P &= \frac{F}{N} \times 100 \\ &= \frac{\text{rata - rata : jumlah observer}}{\text{jumlah aspek x bobot skor}} \times 100\% \\ &= \frac{(19 + 16 + 18) : 3}{5 \times 5} \times 100 \\ &= \frac{53 : 3}{25} \times 100 \\ &= 17,66 \times 100 \end{aligned}$$

$$P = 70,66\%$$

4. Analisis data pada aspek berkomunikasi

$$\begin{aligned} P &= \frac{F}{N} \times 100 \\ &= \frac{\text{rata - rata : jumlah observer}}{\text{jumlah aspek x bobot skor}} \times 100\% \\ &= \frac{(9 + 5 + 5) : 3}{2 \times 5} \times 100 \\ &= \frac{19 : 3}{10} \times 100 \\ &= 0,63 \times 100 \end{aligned}$$

$$P = 63,33\%$$

5. Analisis data pada aspek menyimpulkan

$$P = \frac{F}{N} \times 100$$

$$= \frac{\text{rata - rata : jumlah observer}}{\text{jumlah aspek x bobot skor}} \times 100\%$$

$$= \frac{(5 + 4 + 2) : 3}{1 \times 5} \times 100$$

$$= \frac{11 : 3}{25} \times 100$$

$$= 0,73 \times 100$$

$$P = 73,33\%$$

6. Analisis data pada membuat laporan praktikum

$$P = \frac{F}{N} \times 100$$

$$= \frac{\text{rata - rata : jumlah observer}}{\text{jumlah aspek x bobot skor}} \times 100\%$$

$$= \frac{(5 + 5 + 3) : 3}{1 \times 5} \times 100$$

$$= \frac{11 : 3}{5} \times 100$$

$$= 0,86 \times 100$$

$$P = 86,66\%$$

Tabel Analisis Data Keterampilan

| No | Aspek yang diamati | Observer/Pengamat | | |
|----|--|-------------------|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 |
| 1 | <i>Merencanakan Percobaan</i> | | | |
| | ➤ Siswa menentukan alat, bahan dan sumber yang digunakan untuk praktikum | 3 | 3 | 4 |
| | ➤ Siswa membaca langkah-langkah kegiatan praktikum | 4 | 2 | 3 |
| | ➤ Siswa menentukan apa yang akan diamati dan dicatat | 3 | 4 | 3 |
| | ➤ Siswa mengambil mikroskop untuk melakukan | 4 | 4 | 4 |

| | | | | |
|---|---|--------|----|----|
| | pengamatan | | | |
| | <i>Jumlah</i> | 14 | 13 | 14 |
| | <i>Rata-rata persentase</i> | 68,33% | | |
| 2 | <i>Menggunakan alat dan bahan</i> | | | |
| | ➤ Siswa meletakkan mikroskop <i>smartphone</i> pada meja yang datar | 4 | 3 | 4 |
| | ➤ Siswa membersihkan kaca objek dan penutupnya sebelum dipakai | 5 | 1 | 3 |
| | ➤ Siswa membuat sayatan membujur pada bagian bawah daun <i>Rhoeo discolor</i> dan mengambil sel mukosa pipi dengan menggunakan tusuk gigi | 3 | 2 | 2 |
| | ➤ Siswa meletakkan sayatan daun <i>Rhoeo discolor</i> dan sel mukosa pipi di kaca objek yang berbeda | 4 | 2 | 3 |
| | ➤ Siswa meneteskan aquades pada sayatan daun <i>Rhoeo discolor</i> dan <i>Methylen blue</i> pada sel mukosa pipi | 4 | 2 | 2 |
| | ➤ Siswa menutup preparat pada kaca objek dengan kaca penutup | 4 | 2 | 2 |
| | ➤ Siswa meletakkan preparat yang akan diamati pada meja preparat | 5 | 2 | 3 |
| | <i>Jumlah</i> | 29 | 14 | 19 |
| | <i>Rata-rata persentase</i> | 59,02% | | |
| 3 | <i>Melakukan pengamatan (observasi)</i> | | | |
| | ➤ Siswa menggunakan kamera <i>smartphone</i> untuk mengamati bentuk sel <i>Rhoeo discolor</i> dan sel mukosa pipi | 4 | 2 | 3 |
| | ➤ Siswa mendapatkan fokus pada pembesaran lemah (x1,0) | 3 | 3 | 3 |
| | ➤ Siswa mendapatkan fokus pada pembesaran kuat (x4,0) | 4 | 3 | 4 |
| | ➤ Siswa mendapatkan bentuk sel hewan dan sel tumbuhan | 4 | 4 | 4 |
| | ➤ Siswa mengamati bentuk sel hewan dan sel tumbuhan | 4 | 4 | 4 |
| | <i>Jumlah</i> | 19 | 16 | 18 |
| | <i>Rata-rata persentase</i> | 70,66% | | |
| 4 | <i>Berkomunikasi</i> | | | |
| | ➤ Siswa mendiskusikan hasil pengamatan | 5 | 2 | 2 |
| | ➤ Siswa menggambarkan hasil pengamatan | 4 | 3 | 3 |
| | <i>Jumlah</i> | 9 | 5 | 5 |
| | <i>Rata-rata persentase</i> | 63,33% | | |
| 5 | <i>Menyimpulkan</i> | | | |
| | ➤ Siswa menyimpulkan hasil praktikum | 5 | 4 | 2 |
| | <i>Rata-rata persentase</i> | 73,33% | | |
| 6 | <i>Membuat laporan praktikum</i> | | | |
| | ➤ Siswa membuat laporan praktikum | 5 | 5 | 3 |
| | <i>Rata-rata persentase</i> | 86,66% | | |

| | |
|-------------------------|---------------|
| <i>Jumlah</i> | 421,33% |
| <i>Total persentase</i> | 70,22% |

B. Analisis data Respon Siswa

Tabel Analisis Data Respon Siswa

| No | Indikator | Alternatif | Frekuensi | (%) |
|-----------|---|--|--------------------|------------------------|
| 1 | Praktikum materi sel sangat menarik untuk dipraktikumkan | Sangat Setuju Setuju Tidak Setuju Sangat Tidak Setuju | 27 3 - - | 90 10 - - |
| 2 | Praktikum dengan menggunakan mikroskop <i>smartphone</i> merupakan hal yang baru bagi saya | Sangat Setuju Setuju Tidak Setuju Sangat Tidak Setuju | 18 12 - - | 60 40 - - |
| 3 | Praktikum dengan menggunakan mikroskop <i>smartphone</i> sangat memotivasi belajar saya | Sangat Setuju Setuju Tidak Setuju Sangat Tidak Setuju | 17 13 - - | 56,6 43,3 - - |
| 4 | Daya nalar dan kemampuan berfikir saya lebih berkembang saat melakukan praktikum materi sel | Sangat Setuju Setuju Tidak Setuju Sangat Tidak Setuju | 20 10 - - | 66,6 33,3 - - |
| 5 | Menurut saya praktikum menggunakan mikroskop <i>smartphone</i> sangat menyenangkan | Sangat Setuju Setuju Tidak Setuju Sangat Tidak Setuju | 18 9 3 - | 60 30 10 - |
| 6 | Praktikum pengamatan sel membuat saya lebih mudah berinteraksi dengan teman-teman | Sangat Setuju Setuju Tidak Setuju Sangat Tidak Setuju | 22 8 - - | 73,3 26,6 - - |
| 7 | Saya dapat merasakan suasana yang aktif dalam kegiatan praktikum | Sangat Setuju Setuju Tidak Setuju Sangat Tidak Setuju | 26 3 1 - | 86,6 10 3,3 - |
| 8 | Praktikum dapat meningkatkan keinginan saya untuk belajar | Sangat Setuju Setuju Tidak Setuju Sangat Tidak Setuju | 23 7 - - | 76,6 23,3 - - |
| 9 | Pembelajaran dengan menggunakan pratikum lebih mudah mengingat | Sangat Setuju Setuju | 25 4 | 83,3 13,3 |

| | | | | |
|----|---|--|--------------------|------------------------|
| | dan memahami materi pembelajaran | Tidak Setuju Sangat Tidak Setuju | 1 - | 3,3 - |
| 10 | Saya mengharapkan praktikum seperti ini dapat diterapkan pada materi pelajaran lainnya. | Sangat Setuju Setuju Tidak Setuju Sangat Tidak Setuju | 16 14 - - | 53,3 46,6 - - |

Tabel rata-rata Persentase Angket siswa

| No | Indikator | Persentase (%) | Kategori |
|----|---|----------------|----------|
| 1 | Praktikum materi sel sangat menarik untuk dipraktikkan | 100 % | SS |
| 2 | Praktikum dengan menggunakan mikroskop <i>smartphone</i> merupakan hal yang baru bagi saya | 100% | SS |
| 3 | Praktikum dengan menggunakan mikroskop <i>smartphone</i> sangat memotivasi belajar saya | 99,9 % | SS |
| 4 | Daya nalar dan kemampuan berfikir saya lebih berkembang saat melakukan praktikum materi sel | 99,9 % | SS |
| 5 | Menurut saya praktikum menggunakan mikroskop <i>smartphone</i> sangat menyenangkan | 90 % | SS |
| 6 | Praktikum pengamatan sel membuat saya lebih mudah berinteraksi dengan teman-teman | 99,9 % | SS |
| 7 | Saya dapat merasakan suasana yang aktif dalam kegiatan praktikum | 96,6 % | SS |
| 8 | Praktikum dapat meningkatkan keinginan saya untuk belajar | 99,9 % | SS |
| 9 | Pembelajaran dengan menggunakan pratikum lebih mudah mengingat dan memahami materi pembelajaran | 96,6 % | SS |
| 10 | Saya mengharapkan praktikum seperti ini dapat diterapkan pada materi pelajaran lainnya | 99,9 % | SS |
| | Total Persentase | 98,3 % | SS |

FOTO PENELITIAN



Memberikan Apersepsi



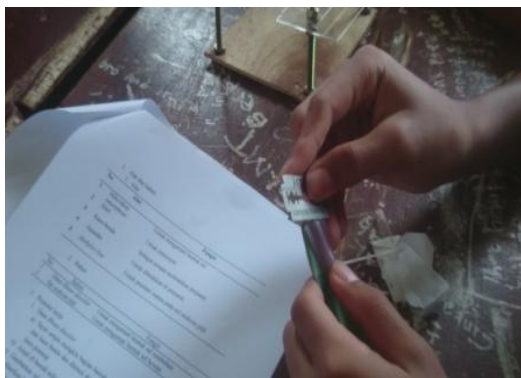
Siswa Membentuk Kelompok



Menjelaskan Langkah-langkah LKPD



Siswa Mengamati Mikroskop Smartphone



Siswa Menyayat Daun *Rhoe discolor*



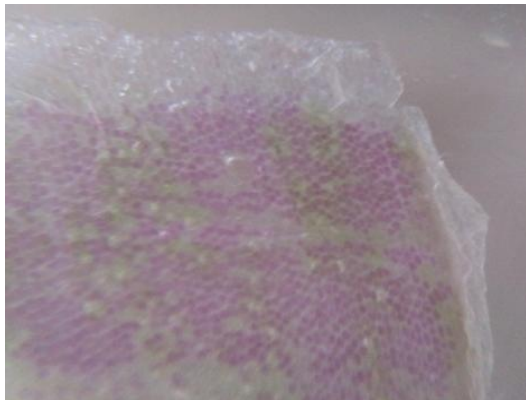
Siswa Meletakkan Preparat Pada Kaca Objek



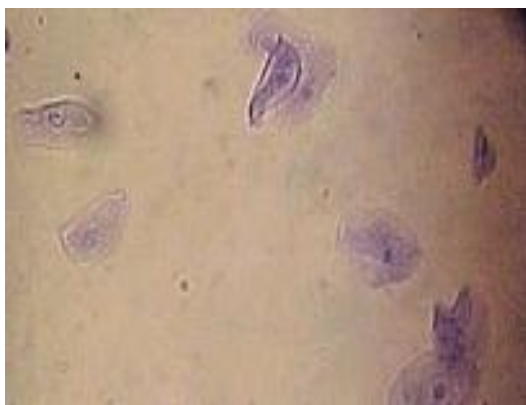
Siswa Mengamati Bentuk Sel



Siswa Mengambil Gambar Hasil Pengamatan



Hasil Pengamatan Daun *Rhoe discolor*



Hasil Pengamatan Sel Mukosa Pipi



Siswa Mengamati Bentuk Sel Hewan



Guru Beserta Siswa Mendiskusikan Hasil Praktikum



Siswa Mendiskusikan Hasil Pengamatan



Siswa Menggambar Hasil Pengamatan



Guru Membagikan Angket Siswa



Siswa Menjawab Lembar Angket



Observer Penelitian



Siswa Memberikan Kesimpulan

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Evi Agustina
Nim : 281324878
Tempat / Tgl lahir : PL. Mesjid 2, Tangse / 17 Agustus 1996
Jenis Kelamin : Perempuan
Alamat Rumah : PL. Mesjid 2, Kecamatan Tangse, Kabupaten Pidie.
Telp / Hp : 081269540461
E-mail : eviagustina000@gmail.com

Riwayat Pendidikan

SD / MI : MIN Tangse
SMP / MTsN : MTsN Tangse
SMA / MAN : SMA Islam Al-Falah Abu Lam U, Aceh Besar
Universitas : UIN Ar-Raniry Banda Aceh

Data Orang Tua

Nama Ayah : Abdullah
Nama Ibu : Nurlatifah
Pekerjaan Ayah : Pensiunan
Pekerjaan Ibu : IRT
Alamat Lengkap : PL. Mesjid 2, Kecamatan Tangse, Kabupaten Pidie.

Banda Aceh, 30 Januari 2018

Yang menyatakan,

Evi Agustina