

**PENERAPAN METODE SIMULASI BERBASIS
BIOEDUTAINMENT PADA MATERI SEL
DI SMA NEGERI 5 BANDA ACEH**

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

SUSI SUSANTI. M

NIM. 281121555

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Biologi**



**PRODI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM, BANDA ACEH
1437 H/2016 M**

**PENERAPAN METODE SIMULASI BERBASIS
BIOEDUTAINMENT PADA MATERI SEL
DI SMA NEGERI 5 BANDA ACEH**

SKRIPSI

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

Oleh:

Susi Susanti.M
Nim. 281121555

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Biologi

Disetujui Oleh:

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

Pembimbing I,

Dra.Aisyah Indris, M.Ag
NIP. 19661231 199203 2010

Pembimbing II,

Eriawati, S.Pd.I, M.Pd
NIP. 19811126 200910 2003

SKRIPSI

Pada Hari/Tanggal: Kamis, 4 Syawal 1437 H
4 Februari 2016 M

Ketua,

Sekretaris

Penguji I,

Penguji II,

Mengetahui,

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

Dr. Mujiburrahman, M.Ag
NIP. 197109082001121001

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Susi Susanti, M
NIM : 281121 555
Prodi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : Penerapan Metode Simulasi Berbasis *Bioedutainment* Pada Materi Sel
Di SMA Negeri 5 Banda Aceh

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

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

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat di pertanggung jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah 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 18 Januari 2016



Susi Susanti, M

ABSTRAK

Guru cenderung menggunakan metode yang sama saat proses pembelajaran. Dalam pengamatan ditemukan guru biologi masih menggunakan metode yang sama saat proses pembelajaran. Sehingga dapat mempengaruhi ketertarikan dan hasil belajar siswa terhadap pembelajaran biologi khususnya pada materi sel. Sedangkan metode biologi mempunyai beberapa metode yang bervariasi untuk dapat digunakan, salah satunya metode simulasi. Metode simulasi adalah metode mengajar untuk menjelaskan sesuatu melalui perbuatan yang bersifat pura-pura melalui proses tingkah laku atau bermain peran mengenai suatu tingkah laku yang dilakukan seolah-olah dalam keadaan yang sebenarnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil dan aktivitas belajar siswa setelah mengikuti pembelajaran dengan metode simulasi berbasis *bioedutainment*. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 5 Banda Aceh Semester Ganjil Tahun Ajaran 2015/2016. Populasi penelitian adalah semua kelas siswa XI SMA Negeri 5 Banda Aceh. Sampel pada penelitian ini diambil menggunakan cara *purposive sampling* dan terpilih dua kelas yaitu XI MIA 2 dan XI MIA 3. Penelitian ini bersifat eksperimen dengan rancangan penelitian ini adalah *Control group pretes* dan *Posttest design*. Hasil belajar siswa diperoleh dari nilai pre-test dan post-test yang diolah dengan menggunakan uji-t, sedangkan untuk mengetahui aktivitas siswa dengan menggunakan lembar observasi yang dinilai oleh observer. Hasil analisis dari penelitian ini diperoleh hasil nilai $t_{hitung} (6,903) > t_{tabel} (2,012)$, pada signifikan 0,05. Hasil belajar siswa yang menggunakan metode simulasi berbasis *bioedutainment* memperoleh rata-rata nilai pre-test (38,34) sementara hasil post-test meningkat (85,51). Dengan demikian penerapan metode simulasi berbasis *bioedutainment* dapat meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa pada materi sel di SMA negeri 5 Banda Aceh.

Kata Kunci : Metode Simulasi, *Bioedutainment*, Aktivitas Belajar, Hasil belajar

KATA PENGANTAR



Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah swt yang telah melimpahkan berkah-Nya, sehingga penulis telah dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Penerapan Metode Simulasi Berbasis *Bioedutainment* Pada Materi Sel Di SMA Negeri 5 Banda**”. Selanjutnya shalawat beriring salam penulis panjatkan keharibaan Nabi Besar Muhammad SAW, yang telah membawa umat manusia dari alam kebodohan ke alam yang penuh ilmu pengetahuan, sehingga manusia bisa merasakan nikmat iman dan islam.

Adapun penyusunan skripsi ini merupakan sebuah mata kuliah yang gunanya untuk memenuhi sebagian tugas untuk memperoleh gelar Sarjana pada Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Banyak pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis baik dari segi material maupun arahan dalam menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Bapak Dr. Mujiburrahman, M.Ag selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh yang telah memberi izin penulis melakukan penelitian ini.
2. Ibu Dra. Hj. Nursalmi Mahdi, M.Ed, St selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi, beserta Bapak dan Ibu dosen, dan seluruh staf di lingkungan Prodi Pendidikan Biologi yang senantiasa memberikan

bimbingan, arahan, nasehat serta ilmu selama menempuh perkuliahan sejak awal hingga akhir semester.

3. Ibu Dra.Aisyah Idris, M.Ag sebagai pembimbing pertama dan Ibu Eriawati, M.Pd sebagai pembimbing kedua yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Samsul Kamal, M.Pd Selaku Penasehat Akademik yang telah banyak membimbing penulis selama menempuh perkuliahan.
5. Bapak Usman, S.Pd sebagai kepala sekolah SMA Negeri 5 Banda Aceh, serta guru bidang studi biologi Ibu Marlina, S.Pd yang telah menyediakan waktunya bagi penulis untuk melaksanakan penelitian, serta seluruh siswa kelas XI MIA² dan XI MIA³ telah bersedia menjadi sampel penelitian penulis sehingga penulis bisa mengumpulkan data penelitian.
6. Kepada semua pihak yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyempurnaan skripsi ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk mencapai kesempurnaan dalam penulisan skripsi ini.

Banda Aceh, 18 Januari 2016
Penulis,

Susi Susanti. M
NIM. 281121555

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Struktur Sel Eschericia.....	22
2.2 Struktur Sel Eukariotik.....	23
2.3 Sel Hewan Dan Sel Tumbuhan	24
2.4 Selaput Sel (Membran Plasma).....	26
2.5 Struktur Inti Sel.....	27
2.6 Mitokondria.....	29
2.7 Plastida (Kloroplas).....	30
2.8 Retikulum Endoplasma.....	31
2.9 Lisosom.....	32
2.10 Badan Golgi	33
2.11 Vakuola	34
2.12 Peroxisom, Kloroplas Dan Mitokondria.....	35
4.1 Perbandingan Aktivitas Belajar Siswa Kelas Eksperimen Dan Kelas kontrol Pada Pertemuan Pertama	50
4.2 Perbandingan Aktivitas Belajar Siswa Kelas Eksperimen Dan Kelas kontrol Pada Pertemuan Kedua.....	53
4.3 Perbandingan Rata-Rata Aktivitas Belajar Siswa Pada Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol	55
4.4 Perbandingan Hasil Belajar Pre-Test Dan Post-Test Pada Kelas..... Eksperimen Dan Kelas Kontrol	58

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Perbedaan Sel Hewan Dan Sel Tumbuhan	25
3.1 Rancangan Penelitian	38
4.1 Nilai Aktivitas Kelas Eksperimen Pada Pertemuan Pertama	45
4.2 Nilai Aktivitas Kelas Eksperimen Pada Pertemuan Kedua	46
4.3 Nilai Aktivitas Kelas Kontrol Pada Pertemuan Pertama	47
4.4 Nilai Aktivitas Kelas Kontrol Pada Pertemuan Kedua	48
4.5 Perbandingan Aktivitas Belajar Siswa Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol Pada Pertemuan Pertama	49
4.6 Perbandingan Aktivitas Belajar Siswa Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol Pada Pertemuan Kedua	51
4.7 Perbandingan Rata-Rata Aktivitas Belajar Siswa Pada Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol Pada Pertemuan Pertama	54
4.8 Perbandingan Nilai Pre-Test Dan Post-Test Kelas Eksperimen Dengan Kontrol	56
4.9 Nilai Hasil Analisis Belajar Siswa Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol Melalui Program SPSS	59

جامعة الرانري

A R - R A N I R Y

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Surat Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan UIN Ar-Raniry Tentang Pengangkatan Pembimbing Skripsi Mahasiswa Fakultas Tarbiya	69
2. Surat Keterangan Izin Melakukan Penelitian Dari dinas Pendidikan	70
3. Surat Keterangan Izin Melakukan Penelitian Dari Dekan	71
4. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian dari Kepala Sekolah SMA Negeri 5 Banda Aceh.....	72
5. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran.....	73
6. Materi Sel	79
7. Lembaran Observasi Aktivita.....	97
8. Validasi Soal Tes Kemampuan Kognitif Pembelajaran Materi Sel	101
9. Soal Pre-Test	110
10. Soal Post-Test	114
11. Lembaran Jawaban Pre-Test	119
12. Lembaran Jawaban Post-Test.....	120
13. Kunci Jawaban Soal-Soal Uji Coba	121
14. T-Test	122
15. Tabel T	123
16. Foto Penelitian	125

DAFTAR ISI

LEMBARAN JUDUL	i
LEMBARAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
DAFTAR ISI.....	ix

BAB I: PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	7
E. Definisi Operasional	7

BAB II: TINJAUAN PUSTAKA

A. Belajar Dan Pembelajaran Biologi.....	9
B. Pembelajaran Berbasis <i>Bioedutainment</i>	12
C. Metode Simulasi	14
D. Kelebihan Metode Simulasi	15
E. Langkah-Langkah Simulasi	16
a. Kegiatan Guru	16
b. Kegiatan Siswa.....	17
F. Aktivitas Belajar.....	17
G. Hasil Belajar.....	19
H. Materi Sel	20
a. Tipe Sel	21
a. Sel Prokariotik.....	22
b. Sel Eukariotik.....	22
b. Struktur Sel Hewan Dan Tumbuhan	23
a. Sel Hewan	23
b. Sel Tumbuhan	23
c. Persamaan Sel Hewan Dan Sel Tumbuhan.....	24
d. Perbedaan Sel Hewan Dan Sel Tumbuhan.....	25
e. Organel Sel Beserta Fungsinya	25
a. Dinding Sel Dan Membran Sel	25
b. Inti Sel	26
a. Matriks (Nukleoplasma).....	27
b. Anak Inti (Nukleolus)	27
c. Sitoplasma	28
1. Mitokondria	28

2. Plastida	30
3. Retikulum Endoplasma	30
4. Ribosom.....	31
5. Lisosom	32
6. Badan Golgi.....	33
7. Vakuola.....	34
8. Periksisom	35
9. Sitoskeleton	35
 BAB III: METODELOGI PENELITIAN	
A. Tempat Dan Waktu Penelitian	37
B. Populasi Dan Sampel	37
1. Populasi	37
2. Sampel.....	37
C. Rancangan Penelitian	38
D. Instrumen Penelitian	38
1. Instrumen Pengumpulan Data	39
a. Non Tes	39
b. Soal Tes.....	39
E. Teknik Pengumpulan Data	39
1. Non Tes	39
2. Tes.....	40
a. Pre-Test	40
b. Post-Test.....	40
F. Teknik Analisis Data.....	40
1. Non Tes	41
2. Pre-Test Dan Post-Test	41
 BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	45
1. Aktivitas Belajar.....	45
2. Hasil Belajar	56
B. Pembahasan.....	60
1. Aktivitas Belajar.....	61
2. Hasil Belajar.....	66
 BAB V: PENUTUP	
A. Kesimpulan	72
B. Saran.....	72
 DAFTAR PUSTAKA	74
LAMPIRAN.....	76
RIWAYAT HIDUP	146

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Sekolah Menengah Atas (SMA) merupakan tempat siswa atau peserta didik untuk melanjutkan pendidikan formal dari jenjang pendidikan dasar. Sekolah dapat dikatakan sebagai organisasi pembelajaran jika memiliki ciri-ciri yaitu sekolah memberikan kesempatan dan mendorong setiap individu yang ada di dalamnya untuk terus belajar dan memperluas kapasitas dirinya, dan sekolah tersebut merupakan organisasi yang siap menghadapi perubahan dengan mengelola perubahan itu sendiri.

Proses belajar yang ada di sekolah tersebut bukan sesuatu yang terjadi secara alami, dan juga bukan sesuatu terjadi secara kebetulan, akan tetapi sekolah sebagai organisasi pembelajaran yang memerlukan suatu upaya secara sengaja dari kepala sekolah dan orang-orang yang memiliki wewenang untuk mendorong orang-orang yang ada di dalam organisasi tersebut agar selalu melakukan proses belajar.¹ Sekolah memberikan perhatian khusus kepada siswa untuk memperoleh keterampilan, kebiasaan, dan sikap sehingga mereka sanggup belajar tanpa bimbingan yang berstruktur dari guru.²

Permasalahan yang terjadi saat ini dalam proses pembelajaran di sekolah, khususnya sekolah menengah atas adalah rendahnya daya serap siswa, hal

¹ Muhaimin, *Manajemen Pendidikan (Aplikasinya Dalam Penyusunan Rencana Pengembangan Sekolah / Madrasah)*, (Jakarta: Kencana, 2012), h. 89-90

² Michael J.A.Howe., *Memahami Belajar Di Sekolah*, (Banda Aceh: STKIP AL WASLIYAH, 2005), h. 17

tersebut terlihat dari hasil belajar siswa yang masih belum tercapainya nilai KKM 66,6%.³ Angka tersebut merupakan suatu permasalahan yang harus dicari solusi bersama untuk meningkatkan mutu hasil pembelajaran di sekolah menengah atas. Selama ini guru sudah menggunakan metode yang bervariasi, akan tetapi metode tersebut masih kurang tepat atau tidak sesuai dengan pemahaman siswa. Hal ini menunjukkan bahwa guru belum mampu menyusun perencanaan pembelajaran yang tepat sesuai dengan kebutuhan.

Metode merupakan suatu cara atau langkah-langkah yang digunakan dalam menyampaikan suatu gagasan, pemikiran atau wawasan yang disusun secara sistematis dan terencana serta didasarkan pada teori, konsep dan prinsip tertentu yang terdapat dalam berbagai disiplin ilmu yang terkait.⁴ Penggunaan metode pembelajaran yang tidak tepat dan kurang variatif akan berdampak terhadap aktivitas dan hasil belajar siswa.

Metode pembelajaran dapat dianggap sebagai suatu proses atau cara yang teratur untuk melakukan pembelajaran. Meliputi Kompetensi Inti (KI), indikator, tujuan pembelajaran, persiapan pembelajaran, kegiatan pembelajaran dari kegiatan pembuka, kegiatan inti dan penutupnya, serta media pembelajaran, sumber pembelajaran yang terkait, sampai dengan penilaian pembelajaran.⁵ Pentingnya

³ Widodo, "Mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal Menggunakan Bilangan Bulat". *Journal Pendidikan Penabur*, No.13, Tahun ke-8, 2009, h.35

⁴ Abuddin Nata, *Perspektif Islam Tentang Strategi Pembelajaran*, (Jakarta: Prenada Media Group, 2009,) h.175.

⁵ Suyono, Hariyanto, *Belajar Dan Pembelajaran*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2012), h. 19

penggunaan metode ini juga telah dijelaskan dalam Al-Qur'an surat Al-Nahl ayat 125 telah memberikan petunjuk mengenai metode pendidikan secara umum, yaitu:

أَدْعُ إِلَى سَبِيلِ رَبِّكَ بِالْحُكْمَةِ وَالْمَوْعِظَةِ الْحَسَنَةِ ۚ وَجِدِلْهُمْ بِأَلَّتِي هِيَ
أَحْسَنُ ۚ إِنَّ رَبَّكَ هُوَ أَعْلَمُ بِمَنْ ضَلَّ عَنْ سَبِيلِهِ ۚ وَهُوَ أَعْلَمُ بِالْمُهْتَدِينَ ﴿١٢٥﴾

Artinya : “Serulah (semua manusia) kepada jalan Tuhanmu dengan hikmah dan pelajaran yang baik, dan bantahlah mereka sangat dengan cara yang baik. Sesungguhnya Tuhanmu Dia-lah yang sangat mengetahui siapa yang tersesat dari jalan-Nya, dan Dia-lah yang mengetahui orang-orang yang mendapat petunjuk.

Berdasarkan tafsir dari surat Al-Nahl ayat 125 tersebut, para ulama’ memahami bahwa ayat ini menjelaskan tiga macam metode dakwah yang harus disesuaikan dengan sasaran dakwah. Terhadap cendekiawan yang memiliki intelektual tinggi diperintahkan menyampaikan dakwah dengan *hikmah*, yakni berdialog dengan kata-kata bijak sesuai dengan tingkat kepandaian mereka. Terhadap kaum awam diperintahkan untuk menerapkan *mau’izhah*, yakni memberikan nasehat dan perumpamaan yang menyentuh jiwa sesuai dengan taraf pengetahuan mereka yang sederhana. Sedangkan, terhadap *Ahl al-kitab* dan penganut agama-agama lain yang diperintahkan menggunakan *jidat ahsan* atau *perdebatan dengan cara yang terbaik*, yaitu dengan logika dan retorika yang halus, lepas dari kekerasan dan umpatan.⁶

Hasil observasi dan wawancara dengan guru mata pelajaran Biologi di SMA Negeri 5 Banda Aceh diperoleh informasi bahwa metode yang digunakan pada

⁶ M.Quraish Shihab., *Tafsir Al-Mishbah*, (Jakarta: Lentera Hati, 2005), h. 384

pembelajaran termasuk materi tentang sel sudah bervariasi artinya tidak hanya menggunakan satu metode saja, misalnya dengan menggunakan Lembaran Kerja Peserta Didik (LKPD), media audio visual, ceramah, dan diskusi, akan tetapi hasil belajar yang diperoleh siswa tidak sesuai dengan tuntutan KKM, 45% nilai siswa yang belum mencapai KKM. Rendahnya tingkat ketuntasan belajar siswa akan berpengaruh terhadap hasil belajar siswa. Solusi yang tepat untuk meningkatkan hasil belajar khususnya materi sel adalah menggunakan metode pembelajaran yang sesuai, dan dapat membuat suasana belajar menjadi menyenangkan.⁷

Materi sel merupakan materi yang mempelajari tentang beberapa struktur dan fungsi bagian-bagian sel, kegiatan sel sebagai unit struktural dan fungsional makhluk hidup, transport melalui membran, sintesis protein untuk menyusun sifat morfologis dan fisiologis sel, reproduksi sel sebagai kegiatan untuk membentuk morfologi tubuh dan memperbanyak tubuh, oleh karena itu pemilihan metode yang baik akan mempengaruhi aktivitas dan hasil belajar siswa.

Metode simulasi berbasis *bioedutainment* merupakan salah satu metode dari beberapa metode yang dianggap sesuai untuk pembelajaran materi sel. Metode simulasi mampu memudahkan siswa dalam memahami materi sel, karena dalam metode ini siswa melakukan kegiatan bermain peran mengenai suatu tingkah laku yang dilakukan seolah-olah dalam keadaan yang sebenarnya.⁸

⁷ Wawancara dengan Marlina, S.pd Guru Di Sekolah SMA 5 Negeri Banda Aceh Tanggal 03 April 2015.

⁸ Sudjana. N., *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. (Bandung: Sinar Baru Alengsindo, 2000), h.120

Simulasi akan memudahkan siswa untuk memahami proses atau kejadian sebenarnya yang tidak dapat diamati secara langsung. Simulasi merupakan jenis permainan yang cukup menyenangkan. Selain siswa harus memainkan peran tertentu, melalui permainan ini siswa juga dapat mengembangkan kemampuan bersosialisasi dengan temannya. Pembelajaran dengan menggunakan metode simulasi akan membuat siswa lebih aktif dan lebih termotivasi sehingga hasil belajarnya akan lebih baik. Metode simulasi merupakan salah satu cara yang dapat diterapkan dalam strategi pembelajaran berbasis *bioedutainment*.

Strategi pembelajaran berbasis *bioedutainment* merupakan strategi pembelajaran biologi yang menghibur dan menyenangkan. Strategi pembelajaran berbasis *bioedutainment* ini terkandung beberapa unsur keterampilan berkarya, kerjasama, permainan yang mendidik, kompetisi, tantangan, dan sportivitas. Semuanya dikemas dalam bentuk yang menghibur dan menyenangkan.

Strategi pembelajaran *bioedutainment* dapat diterapkan di luar kelas dan di dalam kelas, maupun di tempat pariwisata, atau dimanapun tempatnya dan dapat dipadukan dengan metode seperti diskusi, pembelajaran luar ruang, eksperimen, permainan edukatif, simulasi. Metode simulasi merupakan salah satu metode yang dapat diterapkan dalam strategi pembelajaran berbasis *bioedutainment*.⁹

Hasil penelitian Dwi Ariyani (2013) menunjukkan bahwa penggunaan metode simulasi di SMP Negeri 1 Gabus Kabupaten Pati dapat meningkatkan hasil belajar siswa yang mencapai 84,46% pada materi sistem peredaran darah dan

⁹ Dwi Ariyani., *Penerapan Pembelajaran Materi Sistem Peredaran Darah Dengan Metode Simulasi Taman Sirkulasi Berbasis Bioedutainment Di SMP Negeri 1 Gabus Kabupaten Pati*, Semarang: Universitas Negeri Semarang, (Skripsi), 2013, h. 3

menunjukkan bahwa penggunaan metode simulasi ini berpengaruh positif terhadap hasil belajar siswa.¹⁰

Berdasarkan permasalahan di atas, maka timbul keinginan peneliti untuk melakukan penelitian tentang **“Penerapan Metode Simulasi Berbasis *Bioedutainment* Pada Materi Sel Di SMA Negeri 5 Banda Aceh”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah aktivitas siswa dengan diterapkannya metode simulasi berbasis *Bioedutainment* pada materi sel di SMA Negeri 5 Banda Aceh?
2. Apakah hasil belajar siswa dapat meningkat dengan diterapkannya metode simulasi berbasis *Bioedutainment* pada materi sel di SMA Negeri 5 Banda Aceh?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian mempunyai tujuan untuk mengetahui ;

1. Aktivitas siswa dengan diterapkannya metode simulasi berbasis *Bioedutainment* pada materi sel di SMA Negeri 5 Banda Aceh.
2. Hasil belajar siswa dapat meningkat dengan diterapkannya metode simulasi berbasis *Bioedutainment* pada materi sel di SMA Negeri 5 Banda Aceh.

¹⁰ Dwi Ariani., *Penerapan Pembelajaran Materi Sistem Peredaran Darah Dengan Metode Simulasi Taman Sirkulasi Berbasis Bioedutainment Di SMP Negeri 1 Gabus Kabupaten Pati.....*, h.31

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi siswa

Meningkatkan aktivitas siswa dalam kegiatan belajar mengajar dan siswa lebih tertarik pada pelajaran Biologi karena *bioedutainment* menawarkan pembelajaran yang menyenangkan.

2. Bagi guru

Dapat dijadikan sebagai alternatif pembelajaran biologi yang menarik dan menyenangkan pada materi sel sehingga dapat dikembangkan pada materi pelajaran Biologi yang lain.

3. Bagi sekolah

Bagi sekolah dalam upaya perbaikan proses pembelajaran sehingga prestasi siswa lebih meningkat.

E. Definisi Operasional

Sehubungan dengan adanya masalah di atas, agar permasalahan tidak berkembang perlu adanya definisi operasional antara lain:

1. Metode simulasi berbasis *bioedutainment*

Simulasi berasal dari kata *simulate* yang artinya berpura-pura atau berbuat seolah-olah. Simulasi yang dimaksud dalam penelitian adalah sebagai cara untuk menjelaskan sesuatu (bahan pelajaran) melalui perbuatan yang bersifat pura-pura atau bermain peran mengenai suatu tingkah laku yang dilakukan seolah-olah dalam keadaan yang sebenarnya.

Berbasis *bioedutainment* yang dimaksud dalam penelitian ini adalah strategi pembelajaran Biologi yang menghibur dan menyenangkan, artinya para peserta

didik memiliki hak untuk berkarya sendiri, dan tidak ada sistem terikat di dalamnya.

2. Materi sel

Materi sel adalah suatu materi mata pelajaran sains yang diajarkan pada siswa kelas XI semester ganjil. Konsep ini mempelajari beberapa materi yang tentang beberapa struktur dan fungsi bagian-bagian sel, kegiatan sel sebagai unit struktural dan fungsional makhluk hidup, transport melalui membrane sel, sintesis protein untuk menyusun sifat morfologis dan fisiologis sel, reproduksi sel sebagai kegiatan untuk membentuk morfologi tubuh dan memperbanyak tubuh. Aktivitas Siswa

3. Aktivitas Siswa

Aktivitas siswa dalam kegiatan belajar mengajar diwujudkan dalam bentuk kegiatan seperti mendengarkan, berdiskusi, memproduksi sesuatu, menyusun laporan, memecahkan masalah dan lain sebagainya. Dalam penelitian ini aktivitas siswa meliputi aktivitas siswa ketika melakukan simulasi, berdiskusi, dan mengerjakan LKPD. Hal ini akan terlihat aktivitasnya berdasarkan dari lembaran observasi yang telah sesuai dengan kreteria yang telah ditetapkan.

4. Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan perilaku yang diperoleh siswa setelah mengalami aktivitas belajar. Hasil belajar siswa adalah sebagai usaha untuk memperoleh kepandaian atau ilmu, latihan, perubahan tingkah laku atau tanggapan yang disebabkan pengalaman. Berdasarkan penelitian ini hasil belajar dapat dilihat dari hasil latihan yang berupa kumpulan soal-soal.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Belajar dan Pembelajaran Biologi

Belajar merupakan kegiatan yang berproses dan unsur yang sangat fundamental dalam penyelenggaraan setiap jenis dan jenjang pendidikan. Hal ini berarti, bahwa berhasil atau tidaknya pencapaian tujuan pendidikan itu amat bergantung pada proses belajar yang dialami siswa baik ketika berada di sekolah maupun di lingkungan rumah.¹¹

Belajar bukan suatu tujuan tetapi merupakan suatu proses untuk mencapai tujuan. Jadi, merupakan langkah-langkah atau prosedur yang ditempuh.¹² Belajar dalam teori constructivism adalah merupakan proses aktif dari peserta didik untuk merekonstruksi makna dengan cara memahami teks, kegiatan dialog, pengalaman fisik, dan sebagainya.¹³ Teori belajar menurut Roger adalah sebuah proses internal yang mengerakkan anak didik agar menggunakan seluruh potensi kognitif, afektif, dan psikomotornya agar memiliki berbagai kapabilitas intelektual, moral, dan keterampilan lainnya. Teori roger ini mengkritik praktik pendidikan yang menitik beratkan pada segi pengajaran yang berpusat pada guru, dan bukan berpusat pada peserta didik.¹⁴

¹¹ Abdul Wahab Rosyidi., *Media Pembelajaran Bahasa Arab*, (Malang: Uin Malang Press, 2009), h. 16

¹² Oemar Hamalik., *Proses Belajar Mengajar*, (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2001), h. 29

¹³ Prof. Dr. H. Abuddin Nata., *Perspektif Islam Tentang Strategi Pembelajaran*, (Jakarta: Kencana, 2011), h. 89.

¹⁴ Prof. Dr. H. Abuddin Nata., *Perspektif Islam Tentang Strategi Pembelajaran.....*,h. 101

Belajar adalah serangkaian kegiatan jiwa raga untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku sebagai hasil dari pengalaman individu dalam interaksi dengan lingkungannya menyangkut kognitif, afektif, dan psikomotorik. Dalam belajar, siswa mengalami sendiri proses dari tidak tahu menjadi tahu.¹⁵

Biologi termasuk ke dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Dimana proses pembelajarannya menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah.¹⁶ Biologi sebagai ilmu dapat diidentifikasi melalui objek, gejala alam, serta proses penemuan konsep-konsep biologi. Pembelajaran biologi akan lebih bermakna jika pembelajaran menekankan pada pemberian pengalaman secara langsung pada siswa. Oleh karena itu, siswa perlu dibantu untuk mengembangkan sejumlah keterampilan supaya siswa mampu menjelajahi dan memahami alam sekitar. Keterampilan ini meliputi keterampilan mengamati dengan seluruh indera, menerapkan sikap-sikap ilmiah dan memilah informasi faktual yang relevan untuk menguji gagasan atau memecahkan masalah yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.

Pengertian IPA sendiri berasal dari kata sains yang berarti alam. Sains merupakan “pengetahuan hasil kegiatan manusia yang bersifat aktif dan dinamis tiada henti-hentinya serta diperoleh melalui metode tertentu yaitu teratur,

¹⁵ Slameto., *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*, Jakarta: PT Rineka Cipta, 2003, h.60

¹⁶ Trianto., *Model Pembelajaran Teerpadu.*, (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2013), h. 153

sistematis, berobjek, bermetode dan berlaku secara universal”.¹⁷

IPA merupakan “pengetahuan teoritis yang diperoleh atau disusun dengan cara yang khas atau khusus, yaitu dengan melakukan observasi, eksperimentasi, penyimpulan, penyusunan teori, eksperimentasi, observasi dan demikian seterusnya kait mengkait antara cara yang satu dengan cara yang lain”.¹⁸

Proses pembelajaran Biologi merupakan penciptaan situasi dan kondisi yang kondusif sehingga terjadi interaksi antara subjek didik dengan objek belajarnya yang berupa makhluk hidup dan segala aspek kehidupannya. Melalui interaksi antara subjek didik dengan objek belajar dapat menyebabkan perkembangan proses mental dan sensori motorik yang optimal pada diri siswa.¹⁹

Pelajaran Biologi yang hanya diajarkan dengan hafalan, maka siswa tidak akan mampu menggunakan pengetahuan mereka selama proses pembelajaran yang dikembangkan guru. Pembelajaran Biologi akan lebih bermakna jika memungkinkan siswa memahami konsep materi yang mereka pelajari daripada sekedar menghafal materi. Agar tercipta pembelajaran Biologi yang efektif, maka harus diperhatikan beberapa prinsip yang dapat diterapkan dalam pembelajaran Biologi sebagai berikut.²⁰

- a. *Student centered learning* (pembelajaran berpusat pada siswa)
- b. *Learning by doing* (belajar dengan melakukan sesuatu)

¹⁷ Suyoso ., *Belajar dan pembelajaran Sains*, Jakarta: Grafindo, 2002, h. 23.

¹⁸ Abdullah., *Strategi Pembelajaran*, 2001, h,32

¹⁹ Trianto., *Model Pembelajaran Teerpadu.....*, h. 155

²⁰ Saptono., *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, (Semarang: UNNES, 2003), h.88

- c. *Joyful learning* (pembelajaran yang menyenangkan)
- d. *Meaningful learning* (pembelajaran yang bermakna)
- e. *The daily life problem solving* (pemecahan masalah sehari-hari)

Salah satu prinsip yang dapat diterapkan untuk lebih memotivasi siswa agar mengikuti pembelajaran adalah *joyful learning* (pembelajaran yang menyenangkan). *Joyful learning* ini dapat diterapkan dengan cara pemberian kesempatan pada siswa untuk berinteraksi dalam kelompok-kelompok kecil.²¹ Interaksi siswa dalam kelompok saat melakukan kegiatan simulasi akan membuat siswa merasa senang mengikuti pembelajaran, apalagi pembelajaran yang dilakukan di luar ruang kelas akan semakin membuat suasana belajar yang menyenangkan.

B. Pembelajaran berbasis *Bioedutainment*

Strategi belajar mengajar atau strategi pembelajaran (*teaching strategy*) merupakan pola pembelajaran yang berurutan yang diterapkan dan diarahkan untuk mencapai suatu hasil belajar siswa yang diinginkan.²² Biologi adalah bagian dari ilmu pengetahuan alam. Biologi merupakan terminologi yang berasal dari kata *bios*, *bios* yang berarti hidup dan *logos* yang berarti ilmu atau pengetahuan. Pengertian tersebut biologi mencakup ilmu-ilmu atau pengetahuan yang berhubungan dengan kehidupan di alam semesta. Agar pembelajaran biologi tercapai perlu disusun strategi pembelajaran biologi yang menarik, menantang dan

²¹ Saptono., *Strategi Belajar Mengajar Biologi.....*,h. 90

²² Nuryani., *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, (Malang: Penerbit Universitas Negeri Malang, 2005), h. 50

menyenangkan. Pembelajaran menyenangkan merupakan suatu proses pembelajaran yang di dalamnya terdapat suatu kohesi yang kuat antara guru dan peserta didik, tanpa ada perasaan terpaksa atau tertekan. Kata lain, untuk pembelajaran menyenangkan adalah adanya pola hubungan yang baik antara guru dengan peserta didik dalam proses pembelajaran.²³

Bobbi Deporter (2000) menyatakan bahwa strategi pembelajaran *bioedutainment* adalah strategi yang digunakan untuk menciptakan lingkungan belajar yang efektif, menerapkan kurikulum, menyampaikan materi, memudahkan proses belajar. Hal ini juga telah didukung oleh Berk (1998) dengan mengatakan bahwa strategi pembelajaran menyenangkan adalah pola berpikir dan arah berbuat yang diambil guru dalam memilih dan menerapkan cara-cara penyampaian materi sehingga mudah dipahami siswa dan memungkinkan tercapainya suasana pembelajaran yang tidak membosankan bagi siswa.²⁴

Kedua pengertian di atas mengungkapkan bahwa strategi pembelajaran merupakan upaya guru untuk menciptakan suasana menyenangkan dalam pembelajaran, sehingga pembelajaran menjadi lebih efektif. Oleh karena itu salah satu strategi yang memiliki karakteristik ini adalah *bioedutainment*.

Bioedutainment merupakan salah satu strategi pembelajarn biologi yang dapat diterapkan dalam proses belajar mengajar. *Bioedutainment* merupakan strategi pembelajaran dimana dalam pendekatannya melibatkan unsur utama ilmu

²³ Rusman., *Model-Model Pembelajaran*, (Jakarta: Raja Wali Press, 2013), hal. 326.

²⁴ Darmansyah., *Strategi Pembelajaran Menyenangkan Dengan Humor.*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2010), h. 21

dan pengetahuan ilmu, keterampilan berkarya, kerjasama, permainan yang mendidik, kompetisi, tantangan, dan sportivitas dapat menjadi salah satu solusi dalam menyikapi perkembangan biologi saat ini dan masa yang akan datang. Melalui penerapan strategi pembelajaran *bioedutainment*, aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik pada diri siswa dapat diamati. Strategi *bioedutainment* menekankan kegiatan pembelajaran yang dikaitkan dengan situasi nyata, sehingga dapat membuka wawasan berfikir yang beragam dari seluruh siswa.²⁵

C. Metode Simulasi

Simulasi dalam metode mengajar adalah sebagai cara untuk menjelaskan sesuatu (bahan pelajaran) melalui perbuatan yang bersifat pura-pura atau melalui proses tingkah laku imitasi, atau bermain peranan mengenai suatu tingkah laku yang dilakukan seolah-olah dalam keadaan yang sebenarnya.²⁶ Simulasi merupakan jenis permainan yang cukup menyenangkan. Selain siswa harus memainkan peran tertentu, melalui permainan ini siswa juga dapat mengembangkan kemampuan bersosialisasi dengan temannya dan pada saat dilaksanakannya bermain peran, siswa dapat bertindak dan mengeksperesikan perasaan dan pendapat tanpa kekhawatiran mendapat sanksi.²⁷

Metode simulasi (bermain peran) adalah metode yang melibatkan interaksi antara dua siswa atau lebih tentang suatu topik atau situasi. Siswa memerankan

²⁵ Darmansyah., *Strategi Pembelajaran Menyenangkan Dengan Humor.*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2010), h. 25

²⁶ Sudjana., *Dasar-Dasar Proses Belajar Dan Mengajar*, (Bandung: Sinar Baru, 2000), h. 65

²⁷ Oemar Hamalik., *Proses Belajar Dan Mengajar*, (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2010), h.214.

peran masing-masing sesuai dengan tokoh yang ia lakoni, mereka berinteraksi selama memerankan peran terbuka. Metode ini dapat dipergunakan di dalam mempraktikkan isi pelajaran, mereka diberi kesempatan seluas-luasnya untuk memerankan sehingga menemukan kemungkinan masalah yang akan dihadapi dalam pelaksanaan sesungguhnya²⁸

Tujuan pembelajaran bermain peran ini digunakan apabila pelajaran dimaksudkan untuk: (a) menerangkan suatu peristiwa yang di dalamnya menyangkut orang banyak, dan berdasarkan pertimbangan didaktik lebih baik didramatisasikan daripada diceritakan, karena akan lebih jelas dan dapat dihayati oleh anak ; (b) melatih anak-anak agar mereka mampu menyelesaikan masalah-masalah sosial – psikologis ; dan (c) melatih anak-anak agar mereka dapat bergaul dan memberi kemungkinan bagi pemahaman terhadap orang lain beserta masalahnya.²⁹

D. Kelebihan Metode Simulasi

Ada beberapa kelebihan dan kekurangan di dalam penggunaan metode simulasi ini antara lain.³⁰

1. Kelebihan Metode Simulasi

- a. Siswa melatih dirinya untuk melatih, memahami, dan mengingat isi bahkan yang akan dimainkan. Sebagai pemain harus memahami,

²⁸ Yamin., *Strategi Pembelajaran Berbasis Kompetensi*, (Jakarta: Gaung Persada Press, 2006), h.55

²⁹ Suharsimi Arikunto., *Penelitian Tindakan Kelas*, Jakarta: Bumi Aksara, 2002, hal. 74

³⁰ Syaiful Bahri Djamarah, Aswan Zain., *Strategi Belajar Mengajar*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), h.89-90

menghayati isi cerita secara keseluruhan, terutama untuk materi yang harus diperankannya, dengan demikian daya ingatan siswa harus tajam dan tahan lama.

- b. Siswa akan terlatih untuk berinisiatif dan berkreatif. Pada waktu main peran para pemain dituntut untuk mengemukakan pendapatnya sesuai dengan waktu tersedia.
- c. Bakat yang terdapat pada siswa dapat dipupuk sehingga dimungkinkan akan muncul atau tumbuh bibit seni drama dari sekolah.
- d. Kerja sama antarpemain dapat ditumbuhkan dan dibina dengan sebaik-baiknya.
- e. Siswa memperoleh kebiasaan untuk menerima dan membagi tanggung jawab dan sesamanya.
- f. Bahasa lisan siswa dapat dibina menjadi bahasa yang baik agar mudah dipahami orang lain.

E. Langkah-Langkah Simulasi

a. Kegiatan Guru

1. Menyampaikan indikator dan tujuan pembelajaran
2. Membagikan siswa menjadi beberapa kelompok
3. Membagi materi untuk masing-masing kelompok
4. Memberikan pengarahan kepada siswa tentang cara menyusun naskah yang akan ditampilkan pada pertemuan berikutnya.

5. Mengamati kinerja dan sikap siswa dalam mempresentasikan hasil diskusi kelompok dalam memberikan tanggapan pertanyaan dan jawaban dari kelompok lain.³¹

b. Kegiatan siswa

1. Setiap kelompok membahas materi dengan cara memainkan perannya berdasarkan skenario yang telah disusun oleh mereka
2. Anggota kelompok yang lain menyimak pemaparan materi kelompok yang sedang tampil
3. Kelompok lain menanggapi dan mengajukan pertanyaan.
4. Kelompok yang tampil menjawab pertanyaan yang diajukan kelompok lain.
5. Bersama guru meringkas pembelajaran.³²

F. Aktivitas Belajar Siswa

Aktivitas siswa dalam kegiatan belajar mengajar diwujudkan dalam bentuk kegiatan seperti mendengarkan, berdiskusi, memproduksi sesuatu, menyusun laporan, memecahkan masalah dan lain sebagainya.

Aktivitas siswa tidak hanya ditentukan oleh aktivitas fisik semata, akan tetapi juga ditentukan aktivitas *nonfisik* seperti mental, intelektual, dan emosional. Aktivitas menentukan bagaimana individu bereaksi terhadap situasi serta

³¹ Roestiyah N.K., Strategi Belajar Mengajar, (jakarta:PT Rineka Cipta, 2001), h.22-23

³² Roestiyah N.K., Strategi Belajar Mengajar.....,h.23

menentukan apa yang dicari individu dalam kehidupan.³³ Aktivitas belajar menurut Paul Bierdrich dapat digolongkan sebagai berikut.³⁴

- a. Aktivitas visual (*visual activities*), diantaranya aktivitas membaca, memperhatikan gambar demonstrasi, percobaan, pekerjaan orang lain.
- b. Aktivitas bicara (*oral activities*), seperti menyatakan, merumuskan, bertanya, memberi saran, mengeluarkan pendapat, mengadakan wawancara, diskusi, interupsi.
- c. Aktivitas mendengar (*listening activities*), sebagai contoh mendengarkan uraian, percakapan, diskusi, musik, pidato.
- d. Aktivitas menulis (*writing activities*), seperti menulis cerita, karangan, laporan, angket, menyalin.
- e. Aktivitas menggambar (*drawing activities*), misalnya menggambar, membuat grafik, peta, diagram.
- f. Aktivitas motorik (*motor activities*), antara lain melakukan percobaan, membuat konstruksi, model mereparasi, bermain, berkebun, beternak.
- g. Aktivitas mental (*mental activities*), misalnya menanggapi, mengingat, memecahkan soal, menganalisis, melihat hubungan, mengambil keputusan.
- h. Aktivitas emosional (*emosional activities*), seperti menaruh minat, merasa bosan, gembira, bersemangat, bergairah, berani, tenang, gugup.

³³ Slameto., *Belajar dan faktor-faktor yang mempengaruhi*, (Jakarta: PT Rineka Cipta, 2010), h. 188

³⁴ Sardiman., *Interaksi Dan Motivasi Belajar Mengajar*, (Jakarta: PT Rajagrafindo Persada, 2009), h. 46

Aktivitas artinya kegiatan atau keaktifan. Jadi segala sesuatu yang dilakukan atau kegiatan-kegiatan yang terjadi baik fisik maupun non-fisik, merupakan suatu aktivitas. Aktivitas siswa selama proses belajar mengajar merupakan salah satu indikator adanya keinginan siswa untuk belajar.³⁵

Belajar merupakan suatu aktivitas, tetapi tidak semua aktivitas adalah belajar. Siswa yang sedang duduk mendengarkan penjelasan guru juga sedang melakukan aktivitas belajar. Namun jika mental emosionalnya tidak terlibat aktif dalam situasi pembelajaran, maka siswa tersebut tidak ikut belajar. Hal ini memberikan gambaran bahwa aktivitas belajar siswa terdiri dari aktivitas fisik dan aktivitas mental. Aktivitas fisik tentu mudah kita amati. Namun aktivitas mental yang merupakan aktivitas internal siswa tentu tidak mudah kita amati.³⁶

G. Hasil Belajar Siswa

Hasil belajar merupakan perubahan perilaku yang diperoleh pembelajar setelah mengalami aktivitas belajar. Perolehan aspek-aspek perubahan perilaku tersebut tergantung pada apa yang dipelajari oleh pembelajar. Oleh karena itu apabila peserta didik mempelajari pengetahuan tentang konsep, maka perubahan perilaku yang diperoleh adalah berupa penguasaan konsep. Dalam pembelajaran, perubahan perilaku yang harus dicapai oleh pembelajar setelah melaksanakan aktivitas belajar dirumuskan dalam tujuan pembelajaran.³⁷ Dalam proses

³⁵ Djamarah., *Strategi Belajar Mengajar*, (Jakarta: PT. Asdi, , 2008), hal.38

³⁶ Anitah., *Metode Pembelajaran*, (Yogyakarta: UGM, 2007), h.112

³⁷ Catharina., *Psikologi Belajar*, (Semarang: UNNES Press, 2007), h.35

Hasil belajar yang dicapai oleh siswa tidak dapat terlepas dari faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar. faktor-faktor internal yang mempengaruhi hasil belajar antara lain.³⁸

- a. Pemahaman siswa terhadap tujuan belajar
- b. Minat dan bakat siswa terhadap bahan belajar
- c. Kesehatan siswa
- d. Kecakapan siswa dalam mengikuti pelajaran
- e. Sikap dan kebiasaan belajar dan Motivasi belajar

Pembelajaran terdapat beberapa istilah yang hampir sama, misalnya hasil belajar atau prestasi belajar. Dalam penelitian ini peneliti menekankan pada hasil belajar. Hasil belajar adalah apa yang dapat diciptakan, hasil pekerjaan, hasil menyenangkan hati yang diperoleh dengan jalan keuletan kerja. Hasil belajar adalah penilaian pendidikan tentang perkembangan dan kemajuan siswa berkenaan dengan penguasaan bahan pelajaran yang disajikan kepada siswa.³⁹

H. Materi Sel

Sel sangat mendasar bagi ilmu biologi. Seluruh organisme terdiri dari sel. Sel merupakan kumpulan materi paling sederhana yang dapat hidup. Selain itu, terdapat beragam bentuk kehidupan yang berwujud sebagai organisme bersel tunggal.

³⁸ Slameto., *Belajar Dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Belajar Siswa*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2003), h. 56

³⁹ Slameto., *Belajar Dan Faktor-Faktor.....*, h.70

Organisme yang lebih kompleks, termasuk tumbuhan dan hewan, bersifat multiseluler, tubuhnya merupakan kerjasama dari berbagai jenis sel terspesialisasi yang tidak akan bertahan lama jika masing-masing berdiri sendiri. Makhluk hidup ada yang tersusun dari satu sel saja, disebut organisme uniseluler, dan ada makhluk hidup yang tersusun lebih dari satu sel, disebut organisme multiseluler. Sel meskipun memiliki ukuran sangat kecil, sel juga sebagai pabrik yang senantiasa bekerja agar kehidupan terus berlangsung.

Istilah sel (latin: cell = ruang kosong; yunani; kytos) pertama kali digunakan oleh *Robert Hooke*, saat mengamati irisan gabus dengan menggunakan mikroskop. *Nehemiah Grew* dan *Marcello Malphigi* juga melihat ruangan kecil yang dibatasi oleh dinding selulosa pada sel tumbuhan dan disebut utricle.⁴⁰

Bagian sel ada yang berfungsi menghasilkan energi, ada yang bertanggung jawab terhadap perbanyakan sel, dan ada bagian yang menyeleksi lalu lintas zat masuk dan keluar sel. Dan dengan adanya mempelajari komponen sel, maka kita akan dapat memahami fungsi sel bagi kehidupan.

a. Tipe Sel

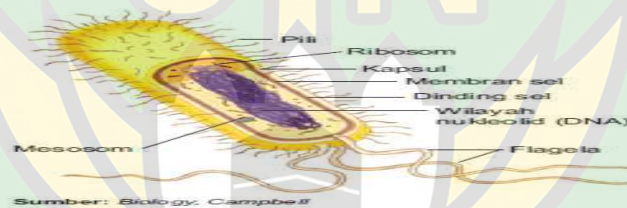
Sel merupakan unit terkecil dari makhluk hidup, yang dapat melaksanakan kehidupan. Ukuran sel bermacam-macam, ada yang hanya 1-10 mikron, misalnya bakteri, ada yang mencapai 30-40 mikron, misalnya protozoa, dan ada pula yang mencapai beberapa sentimeter, misalnya serabut kapas. Berdasarkan ada tidaknya

⁴⁰ Hasanuddin., *Anatomi Tumbuhan*, (Banda Aceh: Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah IAIN Ar-Raniry, 2011), h.1

membran inti, sel hanya dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu sel eukariotik dan sel prokariotik.

1. Sel Prokariotik

Semua sel prokariotik mempunyai membran plasma, nukleolus (berupa DNA dan RNA), dan sitoplasma yang mengandung ribosom. Sel prokariotik tidak mempunyai membran inti, sistem endomembran, mitokondria dan kloroplas. Contoh sel prokariotik adalah bakteri dan ganggang. Berikut uraian struktur sel bakteri *E. Coli* yang meliputi dinding sel, membran plasma, sitoplasma, mesosom, ribosom, DNA, dan flagella (Gambar 2.1).



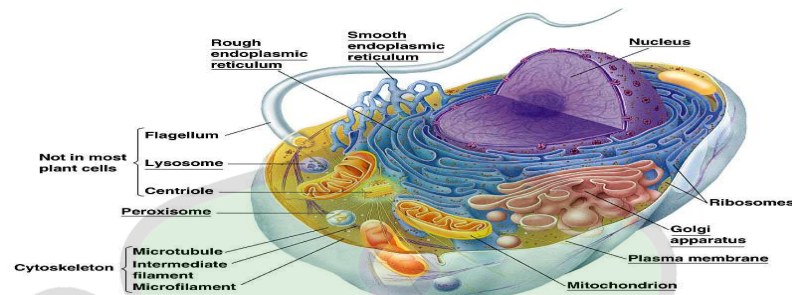
Gambar 2.1 Struktur sel Escherichia⁴¹

2. Sel Eukariotik

Perbedaan pokok antara sel prokariotik dan eukariotik adalah sel eukariotik memiliki membran inti, sedangkan sel prokariotik tidak. Struktur sel eukariotik meliputi membran plasma, sitoplasma, nukleus, sentriol, retikulum

⁴¹ Siregar, A. 2014. *Struktur Sel Prokariotik dan Eukariotik*, (online), (http://www.chem-is-try.org/materi_kimia/biologi-pertanian/struktur-dan-fungsi-sel/struktur-sel-prokariotik-dan-eukariotik/, diakses tanggal 8 Mei 2014).

endoplasma, ribosom, kompleks golgi, mitokondria, lisosom, badan mikro, dan mikrotubulus (Gambar 2.2).



Gambar 2.2. Struktur sel eukariotik⁴²

b. Struktur Sel Hewan Dan Tumbuhan

1. Sel Hewan

Organel yang paling menonjol dalam sel hewan biasanya adalah nukleus. Sebagian besar kegiatan metabolisme sel terjadi dalam sitoplasma, seluruh daerah antara nukleus dan membran plasma yang melindungi sel. Sitoplasma dipenuhi oleh organel terspesialisasi yang tersuspensi dalam medium semi-cairan yang disebut sitosol, yang mengisi bagian terbesar sitoplasma ialah retikulum endoplasmik (RE), suatu membran labirin yang membentuk gelembung dan kantung pipih yang memisahkan kandungan RE dari sitosol.⁴³

2. Sel Tumbuhan

Sel tumbuhan secara umum mengungkapkan kesamaan dan perbedaan antara sel hewan dan sel tumbuhan. Akan tetapi, sel tumbuhan juga mengandung sekumpulan organel terbungkus membran yang disebut plastida. Jenis plastida

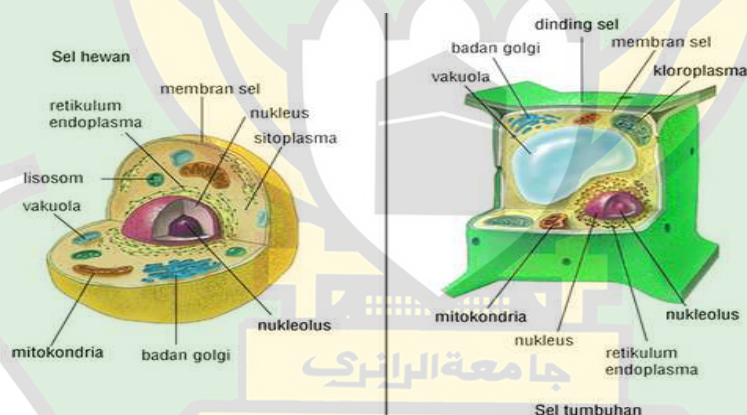
⁴² Siregar, A. 2014. *Struktur Sel Prokariotik dan Eukariotik*, (online)...., diakses tanggal 8 Mei 2014).

⁴³ Campbell., *Biologi Edisi Kelima Jilid1*, (Jakarta: Erlangga, 2000), h. 113

yang paling penting ialah kloroplas, yang melaksanakan fotosintesis, dengan mengubah cahaya matahari menjadi energi kimiawi yang disimpan dalam molekul gula dan molekul organik lain. Organel yang penting lainnya dalam banyak sel tumbuhan, khususnya tumbuhan yang tua ialah vakuola sentral. Bagian luar membran plasma sel tumbuhan ialah dinding sel tebal yang membantu mempertahankan bentuk sel dan melindungi sel dari kerusakan mekanis.⁴⁴

c. Persamaan sel hewan dan sel tumbuhan

Salah satu persamaan antara sel hewan dan sel tumbuhan adalah keduanya merupakan sel eukariotik (Gambar 2.3), Sel hewan dan sel tumbuhan juga memiliki beberapa kesamaan lainnya, seperti membran sel, inti sel, mitokondria, retikulum endoplasma, ribosom dan aparatus Golgi.



Gambar 2.3. Sel Hewan dan Sel Tumbuhan⁴⁵

⁴⁴ Lakitan., *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*, (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 1994), h. 25.

⁴⁵ Prasasti, A. 2010. *Perbedaan Sel Hewan dan Sel Tumbuhan*, (online), (<http://ariatypoonya.blogspot.com/2011/10/perbedaan-sel-hewan-dan-tumbuhan.html>, diakses tanggal 8 Mei 2014).

d. Perbedaan sel hewan dan sel tumbuhan

Tabel 2.1 Perbedaan Sel Hewan dan Sel Tumbuhan

No	Bentuk dan Bagian Sel	Sel Hewan	Sel Tumbuhan
1	Bentuk	Tidak tetap	Tetap
2	Dinding Sel	Tidak ada	Ada
3	Plastida	Tidak ada	Ada
4	Vakuola	Tidak ada (berukuran kecil)	Ada
5	Sentrosom	Ada	Tidak ada
6	Lisosom	Ada	Tidak ada
7	Ukuran nukleus	Lebih besar	Lebih kecil

e. Organel Sel Beserta Fungsinya

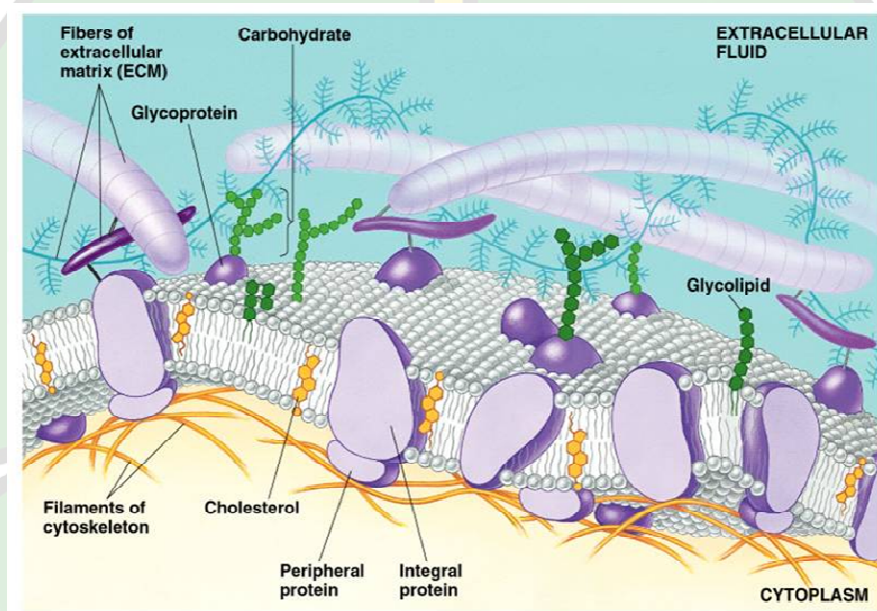
Sel yang sangat kecil disusun oleh tiga bagian yaitu: selaput plasma (membran plasma), sitoplasma dan inti sel (nukleus).

1. Dinding sel dan Membran Sel

Membran sel sering juga disebut sebagai membran plasma. Membran plasma merupakan suatu selaput yang tersusun dari bahan lemak yang membungkus seluruh isi sel (yang membatasi bagian dalam sel dengan lingkungan luar). Berfungsi untuk melakukan pertukaran zat dalam sel. Zat itu antara lain oksigen, zat makanan dan sisa metabolisme. Membran plasma merupakan lapisan rangkap lipoprotein (lemak dan protein).⁴⁶

⁴⁶ John W. Kimball, *Biologi Jilid I*, (Jakarta: Erlangga, 1993), h.88

Membran sel bersifat semipermeabel, artinya membran sel tersebut hanya bisa dilewati oleh zat tertentu saja. Zat yang bisa melewati membran misalnya air, zat yang terlarut dalam lemak, dan ion tertentu. Disamping itu selaput sel (membran plasma) juga disebut selaput tipis yang bersifat elastis dan berpori-pori. Dan membran juga disebut sebagai selaput diferensial permeabel karena dapat dilewati oleh zat-zat lain seperti glukosa, asam amino, asam lemak, gliserol dan berbagai ion.⁴⁷



Gambar 2.4 Selaput Sel (Membran Plasma)⁴⁸

c. Inti Sel

Inti sel merupakan pusat pengontrol genetic pada sel eukariotik, kebanyakan DNA inti mengikat protein membentuk serabut panjang yang disebut kromatin.

⁴⁷ Zulfian., *Ilmu Pengetahuan Alam*, (Jakarta: Direktorat Jendral Pendidikan Islam Departemen Agama RI, 2009),h.3

⁴⁸ Campbell., *Biologi Jilid I*, (Jakarta: Erlangga,2000), h.145

Berfungsi dalam mengatur kegiatan sel dan dapat melakukan replikasi dalam reproduksi sel.⁴⁹ Disekitar selaput inti pada tempat menyatunya membran luar dan dalam, terdapat celah-celah sirkulasi, yaitu pori inti yang menyediakan jalan diantara inti dan sitoplasma.⁵⁰ Inti sel juga memiliki bagian-bagian antara lain:

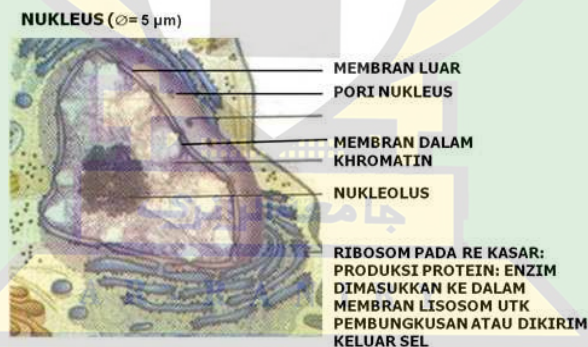
a. Matriks (Nukleoplasma)

Nukleoplasma terdiri atas cairan inti yang tersusun dari zat protein inti yang disebut dengan *nukleoprotein*.

b. Anak Inti (Nukleolus)

Di dalam nukleolus banyak terkandung kromosom, yaitu benang-benang halus DNA. Kromosom tersebut berfungsi untuk:

- a. Menentukan ciri-ciri yang dimiliki sel;
- b. Menentukan generasi selanjutnya;
- c. Mengatur bentuk sel.⁵¹



Gambar. 2.5 Struktur Inti Sel (Nukleus)⁵²

⁴⁹ L.Hartanto Nugroho Dan Issirep Sumardi, *Biologi Dasar*, (Yogyakarta: Penebar Swadaya, 2004), h.25

⁵⁰ Carlos Junqueira., *Histologi Dasar Edisi Ke 8*, (Jakarta: EGC, 1997),h.50

⁵¹ Dedi M Rachman., *Intisari Biologi*, (Bandung: Pustaka Setia, 2005), h. 45

⁵² Campbell., *Biologi Jilid I*, (Jakarta: Erlangga, 2000), h.145

d. Sitoplasma

Sitoplasma artinya plasma sel, yakni cairan yang berada di dalam sel selain nukleoplasma (plasma inti). Sitoplasma tersusun atas cairan dan padatan. Cairan sitoplasma disebut sitosol. Padatan sitoplasma adalah organel-organel. Sitosol disebut juga matrik sitoplasma. Sitosol bersifat koloid, terutama karena adanya protein dan RNA. Pada kondisi tertentu sitosol dapat berubah ubah karena mengandung protein. Pada kondisi tertentu, sitosol berada dalam fase sol (cair) dan berada dalam fase gel (padat).

Fungsi sitoplasma sebagai tempat penyimpanan bahan-bahan kimia yang penting bagi metabolisme sel, seperti enzim-enzim, ion-ion, gula, lemak, dan protein. Di dalam sitoplasma terdapat struktur halus yang disebut organel. Organel hanya dapat dilihat dengan mikroskop elektron. Yang termasuk organel antara lain: mitokondria, plastida, retikulum endoplasma, ribosom, badan golgi, vakuola, peroksisom, sitoskeleton, sentrosom, sentriol, silia, dan flagella. Masing-masing organel mempunyai fungsi-fungsi tertentu. Berikut struktur dan organel yang terdapat dalam sitoplasma.⁵³

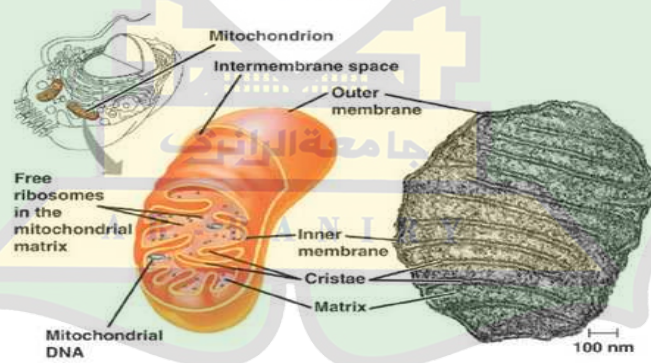
1. Mitokondria

Mitokondria merupakan organela penghasil energi dalam suatu sel. Mitokondria memiliki bentuk bulat tongkat dan berukuran panjang antara 0,2-5 mikrometer dengan diameter 0,5 mikrometer. Dengan bantuan mikroskop cahaya, keberadaan mitokondria dapat terlihat, tetapi untuk dapat melihat struktur

⁵³ Zulfian., *Ilmu Pengetahuan Alam*..., h. 5

dasarnya harus menggunakan mikroskop elektron. Mitokondria disusun oleh bahan-bahan antara lain fosfolipid dan protein. Mitokondria mempunyai dua lapisan membran, yaitu membran luar dan membran dalam. Permukaan pada membran luar halus, sedangkan pada membran dalam banyak terdapat lekukan-lekukan ke dalam yang disebut *krista* seperti yang terlihat pada Gambar 2.6. Adanya lekukan-lekukan ini akan dapat memperluas bidang permukaannya. Krista berperan dalam penyerapan oksigen untuk respirasi.⁵⁴

Dari proses respirasi inilah dapat dihasilkan energi. Jadi, mitokondria berfungsi untuk tempat respirasi sel atau sebagai pembangkit energi. Mitokondria mempunyai enzim yang dapat mengubah energi potensial dari makanan kemudian disimpan dalam bentuk ATP. ATP inilah yang merupakan sumber energi sebagai bahan bakar untuk melakukan proses kegiatan untuk hidup. Mitokondria banyak terdapat pada bagian tubuh antara lain otot, hati, jantung, ginjal, karena bagian tubuh tersebut paling aktif melakukan kerja dan menghasilkan energi.⁵⁵



Gambar. 2.6 Mitokondria⁵⁶

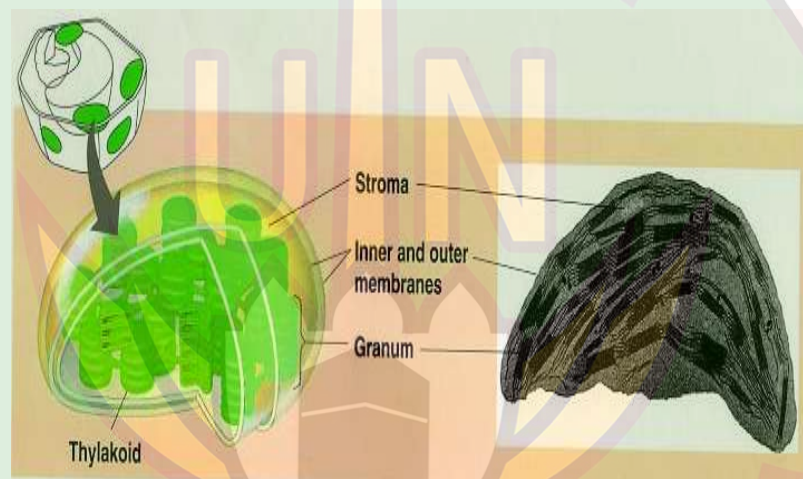
⁵⁴ L.Hartanto Nugroho, *Biologi Dasar...*, h. 31

⁵⁵ L.Hartanto Nugroho, *Biologi Dasar...*, h.33

⁵⁶ Campbell., *Biologi Jilid I...*, h.127

2. Plastida

Plastida merupakan organel sel khas tumbuhan yang dibentuk oleh dua lapis membran, yaitu membran luar dan membran dalam.⁵⁷ Plastida yang tidak berwarna disebut leukoplas sedangkan yang berwarna disebut kloroplas. Leukoplas yang berfungsi untuk membuat amilum disebut amiloplas dan yang membuat lemak disebut lipoplas. Sedangkan kromoplasma yang mengandung klorofil disebut kloroplas.



Gambar.2.7 Plastida (Kloroplas)⁵⁸

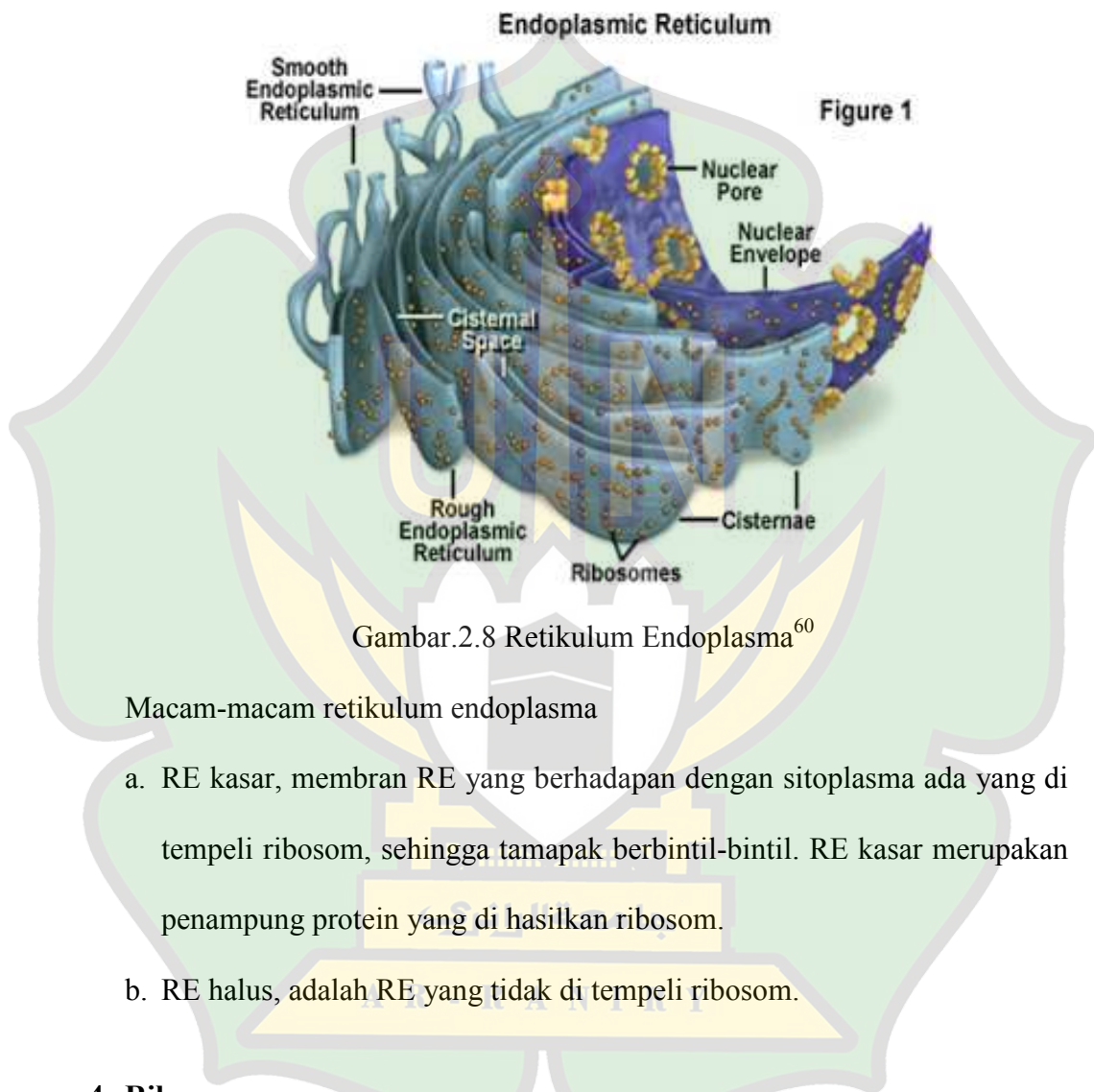
3. Retikulum Endoplasma

Retikulum endoplasma dari kata reticular yang berarti anyaman benang atau jala karena letaknya memusat pada bagian dalam sitoplasma (endoplasma). RE hanya dijumpai dalam sel eukariotik, RE memiliki banyak bentuk (polimorfik). Fungsi RE adalah menampung protein yang disintesis oleh ribosom,

⁵⁷ Hasanuddin., *Anatomi Tumbuhan...*, h.7

⁵⁸ Benik., *Sel Hewan Dan Sel Tumbuhan*, (Jakarta: LP3ES, 2005), h.135

mensities lemak dan kolesterol, menetralkan racun, transportasi molekul-molekul dari bagian sel yang satu ke sel yang lainnya.⁵⁹



Macam-macam retikulum endoplasma

- a. RE kasar, membran RE yang berhadapan dengan sitoplasma ada yang di tempeli ribosom, sehingga tampak berbintil-bintil. RE kasar merupakan penampung protein yang di hasilkan ribosom.
- b. RE halus, adalah RE yang tidak di tempeli ribosom.

4. Ribosom

Ribosom merupakan struktur terkecil yang bergaris tengah 17-20 mikron, letaknya di dalam sitoplasma sehingga hanya bisa dilihat dengan bantuan

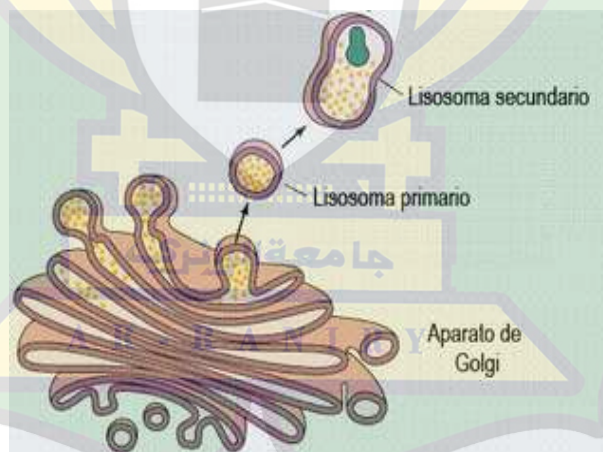
⁵⁹ Aryulina., *Biologi*, (Jakarta: Esis, 2006), h.138

⁶⁰ Benik., *Sel Hewan Dan Sel Tumbuhan*...h.140

mikroskop elektron. Semua sel hidup memiliki ribosom. Ribosom berfungsi untuk sintesis protein, yang selanjutnya digunakan untuk pertumbuhan, perkembangbiakan atau perbaikan sel yang rusak.⁶¹

5. Lisosom

Lisosom hanya ditemukan pada sel hewan saja, bentuknya seperti bola, terdiri atas selapis membran, dan diameternya kurang lebih 500 nm.⁶² Lisosom merupakan struktur agak bulat yang dibatasi membran tunggal, memiliki ukuran diameter 1,5 mikron. Lisosom berperan aktif melakukan fungsi imunitas. Lisosom berisi enzim-enzim hidrolitik untuk memecah polisakarida, lipid, fosfolipid, dan protein. Lisosom berperan dalam pencernaan intrasel, misalnya pada protozoa atau sel darah putih. Lisosom juga berperan penting dalam matinya sel-sel.



Gambar. 2.9 Lisosom⁶³

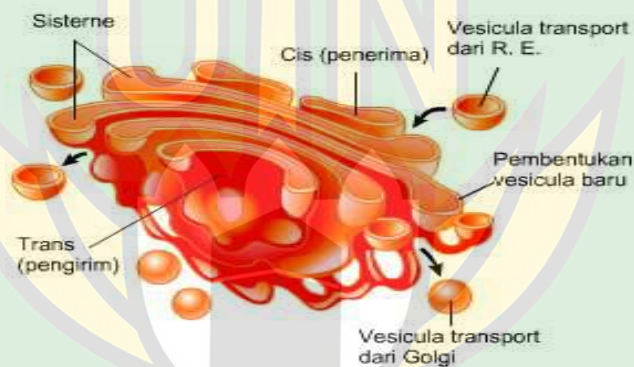
⁶¹ Benik., *Sel Hewan Dan Sel Tumbuhan...*, h.146

⁶² Hasanuddin., *Anatomi Tumbuhan...*, 9

⁶³ Campbell., *Biologi Jilid I...*, 121

6. Badan Golgi

Badan golgi berupa kantong pipih atau tumpukan lempeng siterna pipih. Setiap siterna dibatasi oleh unit membran halus. Fungsi badan golgi adalah membantu proses sintesis dan sekresi.⁶⁴ Badan golgi terdiri atas sekelompok kantong pipih yang dibatasi membran yang dinamakan *saccula*. Di dekat *saccula* terdapat *vesikel sekretori* yang berupagelembung bulat seperti badan golgi pada tumbuhan disebut dengan *diktiosom*. Pada diktiosom terjadi pembuatan polisakarida dalam bentuk selulosa yang digunakan sebagai bahan penyusun dinding sel.



Gambar.2.10 Badan Golgi⁶⁵

Secara umum fungsi dari badan golgi antara lain:

- Secara aktif terlibat dalam proses sekresi, terutama pada sel-sel kelenjar
- Membentuk dinding sel pada tumbuhan
- Menghasilkan lisosom

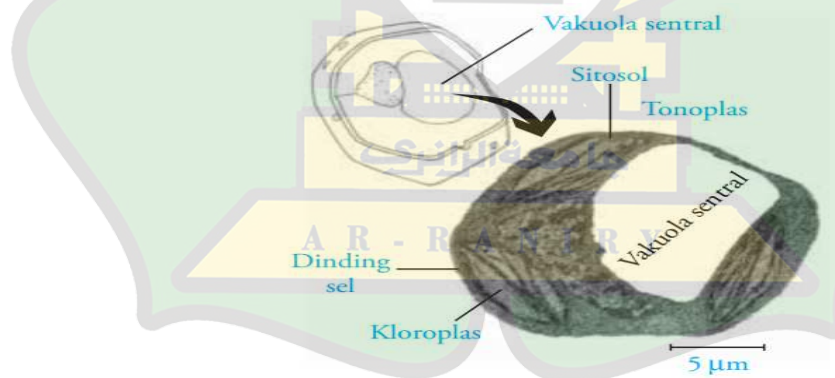
⁶⁴ Hasanuddin., Anatomi Tumbuhan..., h. 9

⁶⁵ Campbell., Biologi Jilid I..., 124

7. Vakuola

Vakuola dan vesikula merupakan kantung terikat membran di dalam sel, tetapi vakuola lebih besar daripada vesikula. Vakuola mempunyai bermacam-macam fungsi. Vakuola makanan, yang dibentuk oleh fagositosis, banyak protista air tawar memiliki vakuola kontraktil yang memompa air berlebih keluar dari sel. Sel tumbuhan dewasa umumnya mengandung satu vakuola sentral yang dibungkus oleh membran yang disebut tonoplas, yang merupakan bagian dari sistem endomembrannya.

Vakuola sel tumbuhan merupakan ruangan yang serbaguna. Vakuola ini merupakan tempat menyimpan senyawa organik seperti protein yang ditumpuk dalam vakuola sel penyimpanan dalam benih. Vakuola besar sel tumbuhan berkembang dengan adanya penggabungan dari vakuola-vakuola yang lebih kecil, yang diambil dari RE dan aparatus golgi. Melalui hubungan ini vakuola merupakan bagian terpadu dari sistem endomembran.⁶⁶



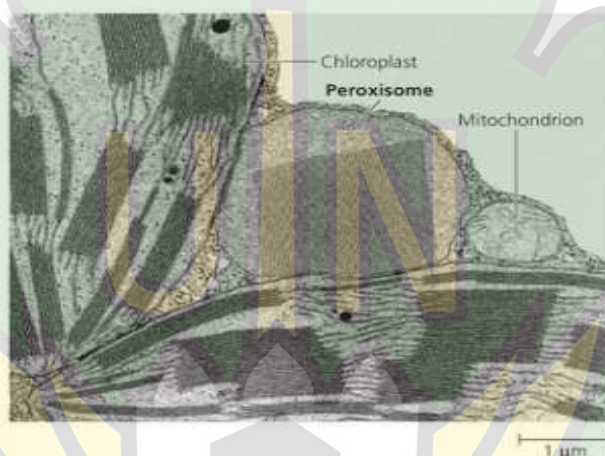
Gambar.2.11 Vakuola⁶⁷

⁶⁶ Zulfikan., *Ilmu Pengetahuan Alam...*, h.9

⁶⁷ Campbell., *Biologi Jilid I...*, h.126

8. Peroxisom

Peroxisom merupakan ruangan metabolisme khusus yang dilingkupi oleh membran tunggal.⁶⁸ Peroxisom berfungsi sebagai respirasi seluler dan juga sebagai penawar racun. Peroxisom terdapat pada sel hewa dan sel tumbuhan. Sel yang banyak mengandung peroksisom adalah sel hati, ginjal, dan sel otot. disamping itu enzim katalase berperan dalam metabolisme lemak dan fotorespirasi.



Gambar. 2.12 Peroxisom, Kloroplas dan Mitokondria

9. Sitoskeleton

Sitoskeleton adalah jaringan serabut yang membentang di seluruh sitoplasma. sitoskeleton berfungsi untuk memberikan dukungan mekanis pada sel dan mempertahankan bentuknya.

10. Sentrosom dan Sentriol

Sentrosom adalah suatu organel yang terletak dekat nukleus yang berfungsi sebagai balok pertahanan tekanan sitoskeleton.⁶⁹ Fungsi yang paling jelas dari

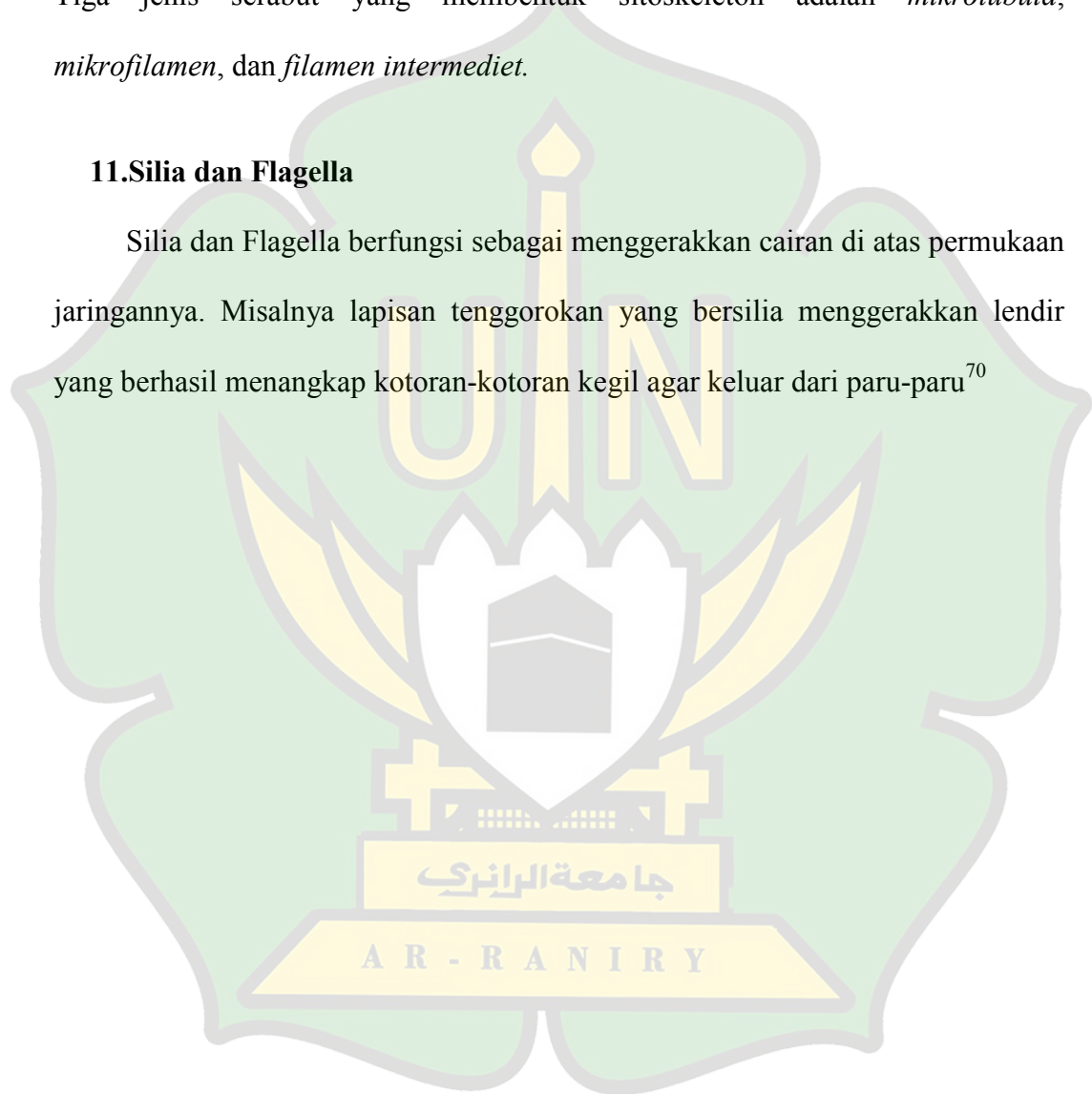
⁶⁸ Campbell., *Biologi Jilid I...*, h.128

⁶⁹ Campbell., *Biologi Jilid I...*, h. 130

sitoskeleton adalah untuk memberikan dukungan mekanis pada sel dan mempertahankan bentuknya. Sangat penting untuk sel hewan, yang tidak memiliki dinding sel. Sitoskeleton juga terlibat dalam beberapa jenis motilitas (gerak) sel. Tiga jenis serabut yang membentuk sitoskeleton adalah *mikrotubula*, *mikrofilamen*, dan *filamen intermediet*.

11. Silia dan Flagella

Silia dan Flagella berfungsi sebagai menggerakkan cairan di atas permukaan jaringannya. Misalnya lapisan tenggorokan yang bersilia menggerakkan lendir yang berhasil menangkap kotoran-kotoran kecil agar keluar dari paru-paru⁷⁰



⁷⁰ John W. Kimball, *Biologi Jilid I*, (Jakarta: Erlangga, 1983), h. 105

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 5 Banda Aceh. Penelitian ini dilaksanakan pada Semester ganjil pada bulan juli dan agustus Tahun 2015/2016.

B. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI SMA Negeri 5 Banda Aceh Tahun 2015/2016 yang terdiri dari lima kelas yang di ajar oleh guru yang berbeda. Tiga diantaranya diajarkan oleh guru yang sama yaitu kelas XI.MIA¹, XI.MIA², dan XI.MIA³.

2. Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi dengan menggunakan cara-cara tertentu.⁶⁹ Teknik yang digunakan yaitu *purposive sampling* yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu peneliti.⁷⁰ Sampel pada penelitian ini yaitu dari kelas XI.MIA² sebagai kelas eksperimen dengan jumlah siswa sebanyak 29 siswa dan kelas XI.MIA³ sebagai kelas kontrol dengan jumlah siswa 26 siswa.

Alasan pemilihan kedua kelas tersebut sebagai sampel berdasarkan pertimbangan-pertimbangan seperti keadaan kelas yang bersifat homogen diantara

⁶⁹ Sugiyono., *Statistik untuk Penelitian*, (Bandung: CV Alfabeta, 2008), h.62

⁷⁰ Sugiyono., *Statistik untuk Penelitian*,.....,h.68

kedua sampel tersebut, dan diperkuat dengan informasi yang telah diberikan oleh guru bidang studi biologi pada sekolah tersebut pada saat melakukan wawancara dengan guru bidang studi biologi pada sekolah tersebut.

C. Rancangan Penelitian

Model rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *control group pretes dan posttest design* yaitu Penelitian ini menggunakan seluruh subjek dalam kelompok belajar (*intact group*) untuk diberi perlakuan, bukan menggunakan subjek yang diambil secara acak. Penelitian ini menggunakan dua kelompok yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, rancangan penelitian dapat di gambarkan sebagai berikut:

Tabel 3.1 Rancangan Penelitian

Kelompok Penelitian	Test Awal	Perlakuan	Test Akhir
Eksperimen kelas XI.MIA ²	✓	✓	✓
Kontrol kelas XI.MIA ³	✓	-	✓

D. Instrumen Penelitian

Keberhasilan penelitian banyak ditentukan oleh instrument penelitian yang digunakan, sebab data yang diperoleh untuk menjawab pertanyaan penelitian berasal dari penelitian tersebut. Adapun instrument yang digunakan dalam penelitian ini adalah berupa soal-soal bersifat tes, dan lembaran observasi yang bersifat non tes. Instrumen pengumpulan data berbentuk tes dan non tes.

a. Non tes

Non tes berupa lembar observasi. Lembar observasi dalam penelitian ini berupa lembar observasi yang menilai aktivitas siswa, yang terdiri dari beberapa aspek penilaian aktivitas siswa.

b. Soal tes

Tes yang dilakukan dalam penelitian ini adalah *pre-tes* dan *post-test*. *Pre-test* adalah tes yang diberikan sebelum proses belajar dan mengajar berlangsung. Sedangkan *post-test* adalah tes yang diberikan setelah proses belajar mengajar berlangsung agar mengetahui keberhasilan metode yang digunakan. Soal *pre-test* dan *pos-test* yang diberikan adalah soal yang sama.

E. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini bersifat *Eksperimen*. Untuk memperoleh data digunakan teknik sebagai berikut:

1. **Non tes**

Lembar observasi terdiri dari beberapa item yang menyangkut aktivitas siswa selama proses belajar mengajar berlangsung. Aktivitas yang diamati yaitu kegiatan berdiskusi, bekerja sama dalam kelompok, menjawab pertanyaan yang diajukan guru dan mempresentasikan hasil diskusi yang telah dilakukan.

2. **Tes**

Tes merupakan sejumlah soal yang diberikan kepada siswa untuk mendapatkan data yang kuantitatif guna mengetahui bagaimana hasil belajar

siswa sebelum dan sesudah pembelajaran dengan menggunakan metode simulasi berbasis *bioedutainment*.

Tes yang dilakukan dalam penelitian ini berbentuk tes objektif yang terdiri dari 25 soal multiple choice dengan alokasi waktu 45 menit. Tiap butir soal memiliki bobot nilai 4 sehingga nilai total yang diperoleh adalah 100. Butiran soal tersebut mencakup tentang materi sel.

Soal yang telah dibuat divalidkan oleh dosen pembimbing, serta guru bidang studi biologi yang ada disekolah tersebut.

a. Pre-Test (Tes awal)

Tes awal yaitu tes yang diberikan kepada siswa sebelum dimulai kegiatan belajar-mengajar. Tes awal ini bertujuan untuk mengetahui pemahaman konsep awal siswa pada kedua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol.

b. Post-Test (Tes akhir)

Test akhir yaitu tes yang diberikan kepada siswa setelah berlangsung proses pembelajaran. Tes akhir ini bertujuan untuk mengetahui hasil belajar siswa setelah pembelajaran dengan menggunakan metode simulasi berbasis *bioedutainment*.

F. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data adalah cara melaksanakan analisis terhadap data, dengan tujuan mengolah data tersebut menjadi informasi, sehingga karakteristik atau sifat-sifat datanya dapat dengan mudah dipahami dan bermanfaat untuk menjawab masalah-masalah yang berkaitan dengan kegiatan penelitian. Adapun analisis data dalam penelitian ini meliputi:

1. Nontes

Nontes berupa lembar observasi aktivitas siswa. Data aktivitas siswa diperoleh dari lembar pengamatan yang diisi selama proses pembelajaran berlangsung. Data aktivitas ini berguna untuk mengetahui bagaimana aktivitas siswa dalam pembelajaran yang diterapkan dengan menggunakan metode simulasi berbasis *Bioedutainment*, kemudian data dianalisis dengan menggunakan rumus persentase kemudian dideskripsikan sesuai dengan tujuan penelitian.

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

Keterangan:

f = Jumlah skor yang dicapai siswa

N = Skor maksimum

P = angka persentase.⁷¹

2. *Pre-tes* (Tes Awal) dan *Post-tes* (Tes Akhir)

Tes awal dan tes akhir dianalisis dengan menggunakan langkah-langkah sebagai berikut: data hasil belajar yang diperoleh dari *pre test* dan *post test* di kelas eksperimen dan kelas kontrol akan dianalisis dengan pengujian hipotesis dua rata-rata yaitu menggunakan program SPSS dengan uji t (Independent sample T test).

Program SPSS adalah sebuah program aplikasi yang memiliki kemampuan analisis statistik cukup tinggi serta sistem manajemen data pada lingkungan grafis dengan menggunakan menu-menu deskriptif dan kotak-kotak dialog yang sederhana sehingga mudah untuk dipahami cara pengoperasiannya.

⁷¹ Suharsimi Arikunto., *Manajemen Pendidikan*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2007). h. 141

SPSS perangkat lunak khusus untuk melakukan analisis data, memberikan banyak kelebihan dan kemudahan antara lain:

1. SPSS mampu mengakses data dari berbagai macam format data yang tersedia sehingga data yang sudah ada, dalam berbagai macam format, bisa langsung di baca SPSS untuk analisis.
2. SPSS memberi tampilan data yang lebih informatif, yaitu menampilkan data sesuai nilainya.
3. SPSS memberikan informasi lebih akurat dengan memperlakukan *missing data* secara tepat, yaitu dengan memberi kode alasan mengapa terjadi *missing data*. Misalnya karena pertanyaan tidak relevan dengan kondisi responden, pertanyaan tidak dijawab, atau karena memang pertanyaannya yang harus dilompati.⁷²

Uji hipotesis dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S\bar{X}_1 \cdot \bar{X}_2 \sqrt{\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

Standar deviasi gabungan :

$$S\bar{X}_1 \cdot \bar{X}_2 = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s\bar{X}_1^2 + (n_2 - 1)s\bar{X}_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Keterangan:

⁷² Steven Holzner., Mengenal Program SPSS Statistik, (Bandung: Mizan Media Utama, 2010), h.185

T	= Nilai t hitung
$\bar{x}_1$	= Rata-rata selisih antara pretes dan postes siswa kelas eksperimen
$\bar{x}_2$	= Rata-rata selisih antara pretes dan postes siswa kelas kontrol
$S_{\bar{X}_1, \bar{X}_2}$	= Standar deviasi gabungan
$S_{\bar{X}_1}$	= Standar deviasi kelas eksperimen
$S_{\bar{X}_2}$	= Standar deviasi kelas kontrol
n_1	= Banyaknya siswa kelas eksperimen
n_2	= Banyaknya siswa kelas control. ⁷³

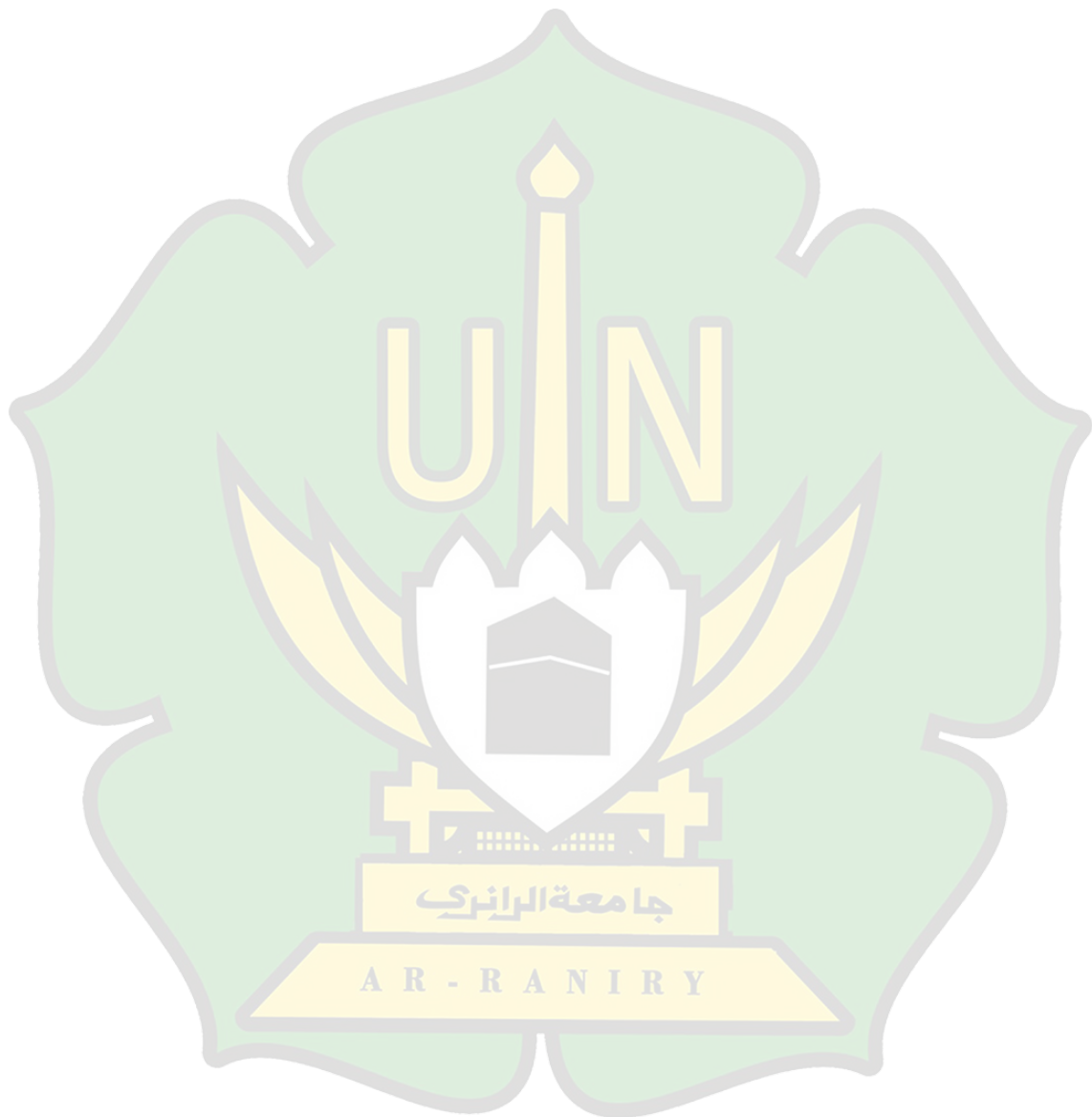
Sebelum pengujian hipotesis penelitian perlu terlebih dahulu dirumuskan hipotesis statistik sebagai berikut:

- a. $H_0 : \mu_1 = \mu_2$: bahwa aktivitas dan hasil belajar siswa yang diajarkan dengan penerapan metode *simulasi berbasis bioedutainment* lebih rendah atau sama dengan aktivitas dan hasil belajar pada siswa yang diajarkan dengan tidak menggunakan metode *simulasi berbasis bioedutainment*.
- b. $H_a : \mu_1 > \mu_2$: bahwa hasil belajar siswa yang diajarkan dengan penerapan metode *simulasi berbasis bioedutainment* lebih baik daripada siswa yang diajarkan dengan tidak menggunakan metode *simulasi berbasis bioedutainment*.

Berdasarkan hipotesis di atas digunakan uji pihak kanan. Pengujian dilakukan pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dengan $(dk) = (n_1 + n_2 - 2)$, dimana

⁷³ Suharsimi Arikunto., *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, (Jakarta: Rinka Cipta, 2010), h. 254

kriteria pengujian menurut Sudjana adalah tolak H_0 jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, dan terima H_a dalam hal lainnya.⁷⁴



⁷⁴ Sudjana, *Metode Statistika*,...,h.239

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh data yang meliputi data aktivitas siswa dalam pembelajaran tentang materi sel dengan menggunakan metode simulasi berbasis *bioedutainment*. Adapun data yang diperoleh sebagai berikut:

1. Aktivitas Siswa

Data aktivitas siswa diperoleh dari hasil observasi dengan menggunakan lembar observasi aktivitas siswa selama mengikuti kegiatan pembelajaran. Adapun hasil observasi perbandingan aktivitas belajar siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol yang diteliti dapat dilihat pada Tabel 4.1 dan 4.2.

Tabel 4.1 Nilai Aktivitas Kelas Eksperimen Pada Pertemuan Pertama

Pertemuan Pertama kelas eksperimen							
kode siswa	kretiria						rata-rata
	1	2	3	4	5	6	
X1	100	100	100	75	100	75	91,67
X2	75	75	75	100	75	100	83,33
X3	100	100	75	75	100	75	87,5
X4	100	100	75	100	100	75	91,67
X5	75	75	75	100	75	100	83,33
X6	100	75	100	100	75	100	91,67
X7	75	100	75	75	75	100	83,33
X8	75	75	100	100	75	75	83,33
X9	75	100	75	100	100	100	91,67
X10	100	75	75	75	100	75	83,33
X11	100	100	75	100	75	100	91,67
X12	75	100	75	100	100	75	87,5
X13	75	100	75	100	75	100	87,5
X14	75	100	100	100	75	100	91,67
X15	100	75	75	75	100	100	87,5

X16	100	100	100	100	75	100	95,83
X17	75	100	100	75	100	75	87,5
X18	75	75	75	100	75	100	83,33
X19	75	75	100	100	100	75	87,5
X20	75	75	75	100	100	100	87,5
X21	75	100	100	100	75	75	87,5
X22	75	100	75	100	75	100	87,5
X23	100	75	100	100	100	75	91,67
X24	75	100	100	100	75	100	91,67
X25	100	75	75	100	100	100	91,67
X26	75	100	100	100	100	75	91,67
X27	100	100	75	100	75	100	91,67
X28	100	100	100	75	75	100	91,67
X29	100	100	100	75	75	100	91,67
Rata-rata	83,37	87,57	83,43	90,13	83,5	87,7	

Tabel 4.2 Nilai Aktivitas Kelas Eksperimen Pada Pertemuan Kedua

kode siswa	Kedua kelas eksperimen						Rata-rata
	kretiria						
	1	2	3	4	5	6	
X1	100	100	100	100	100	75	95,83
X2	75	100	100	100	75	100	91,67
X3	100	100	75	75	100	100	91,67
X4	100	100	100	100	100	75	95,83
X5	75	75	100	100	75	100	87,5
X6	100	75	100	100	75	100	91,67
X7	75	100	75	100	100	100	91,67
X8	100	75	100	100	75	100	91,67
X9	75	100	75	100	100	100	91,67
X10	100	75	100	75	100	75	87,5
X11	100	100	75	100	75	100	91,67
X12	100	100	100	100	100	75	95,83
X13	75	100	75	100	75	100	87,5
X14	100	100	100	100	75	100	95,83
X15	100	75	100	75	100	100	91,67
X16	100	100	100	100	75	100	95,83
X17	75	100	100	75	100	75	87,5
X18	100	75	100	100	75	100	91,67
X19	75	100	100	100	100	75	91,67
X20	100	75	100	100	100	100	95,83

1	2	3	4	5	6	7	8
X21	75	100	100	100	75	75	87,5
X22	75	100	100	100	75	100	91,67
X23	100	75	100	100	100	75	91,67
X24	75	100	75	100	75	100	87,5
X25	100	100	75	100	100	100	95,83
X26	75	100	100	100	75	75	87,5
X27	100	100	75	100	75	100	91,67
X28	100	100	100	75	100	100	95,83
X29	100	100	75	100	75	100	91,67
Rata-rata	87,53	90,1	89,3	92,63	84,33	89,37	

Tabel 4.3 Nilai Aktivitas Kelas Kontrol Pada Pertemuan Pertama

Kode Siswa	Kelas Kontrol						Rata-rata
	Kretiria						
	1	2	3	4	5	6	
y1	75	50	50	50	50	75	58,33
y2	75	50	50	75	50	75	62,5
y3	50	50	25	50	50	50	45,83
y4	50	50	50	50	50	50	50
y5	50	50	50	50	50	50	50
y6	50	50	50	50	50	50	50
y7	75	25	50	50	50	50	50
y8	50	50	50	50	50	50	50
y9	50	75	50	75	75	50	62,5
y10	50	50	25	50	50	50	45,83
y11	50	50	50	50	50	50	50
y12	50	75	50	75	50	50	58,33
y13	50	50	75	50	25	75	54,16
y14	50	50	25	50	50	75	50
y15	50	50	50	50	50	50	50
y16	75	75	75	75	75	75	75
y17	75	75	75	75	75	75	75
y18	50	25	25	25	25	25	29,16
y19	50	50	25	25	25	25	33,33
y20	50	25	75	75	75	75	62,5
y21	50	25	25	25	25	75	37,5
y22	50	25	25	25	50	50	37,5
y23	50	50	25	50	25	50	41,66
y24	75	50	25	25	75	50	50
y25	25	50	25	25	25	25	29,16

1	2	3	4	5	6	7	8
y26	75	25	25	25	25	25	33,33
Rata-rata	53,74	46,4	41,78	47,37	46,5	52,1	

Tabel 4.4 Nilai Aktivitas Kelas Kontrol Pada Pertemuan Kedua

Kode Siswa	Kelas Kontrol						Rata-rata
	Kreteria						
	1	2	3	4	5	6	
y1	50	25	50	50	50	50	45,83
y2	50	25	50	50	50	50	45,83
y3	50	50	25	50	50	25	41,67
y4	25	50	50	50	25	50	41,67
y5	25	50	50	50	50	50	45,83
y6	50	50	50	25	50	50	45,83
y7	50	50	25	25	50	25	37,5
y8	25	50	25	50	25	50	37,5
y9	25	50	25	50	50	25	37,5
y10	25	25	50	25	50	50	37,5
y11	50	25	50	25	50	25	37,5
y12	25	50	50	50	25	25	37,5
y13	25	50	50	25	50	50	41,67
y14	25	50	25	50	50	50	41,67
y15	50	25	50	50	25	50	41,67
y16	50	75	50	50	75	75	62,5
y17	50	50	50	50	25	50	45,83
y18	75	50	25	50	50	25	45,83
y19	50	25	25	25	25	25	29,17
y20	25	50	50	50	25	50	41,67
y21	25	50	25	50	50	25	37,5
y22	50	50	25	25	50	25	37,5
y23	50	25	25	25	50	25	33,33
y24	50	25	50	50	50	25	41,67
y25	50	25	50	50	25	25	37,5
y26	50	50	25	25	25	50	37,5
Rata-rata	39,9	40,81	38,1	39,96	40,93	38,2	

Tabel 4.5 Perbandingan Aktivitas Belajar Siswa Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol Pada Pertemuan Pertama

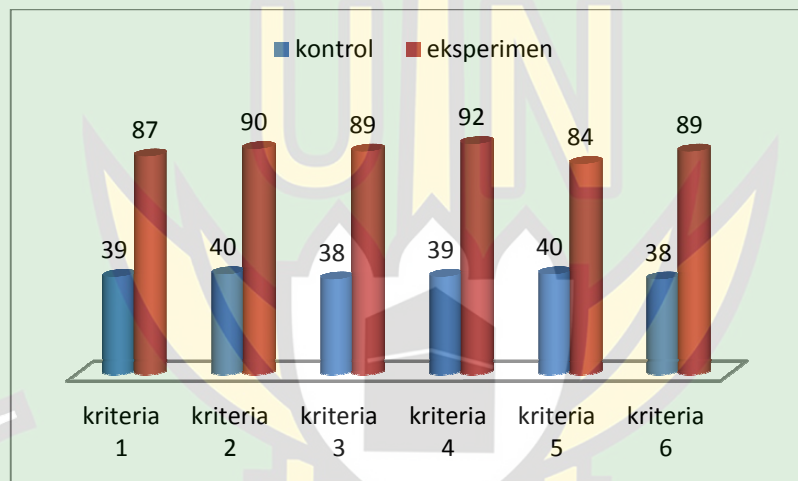
No	Aktivitas Yang Diamati	Eksperimen (Rata-rata)	Ket.	Kontrol (Rata-rata)	Ket.
1	Perhatian siswa terhadap penjelasan guru	83	Sangat baik	53	Cukup
2	Keterampilan siswa dalam menjawab pertanyaan dari guru	87	Sangat baik	46	Cukup
3	Aktivitas siswa pada saat mengamati pemeranan di depan	83	Sangat baik	41	Cukup
4	Keterampilan siswa dalam bertanya	90	Sangat baik	47	Cukup
5	Aktivitas siswa dalam diskusi	83	Sangat baik	46	Cukup
6	Membuat kesimpulan	87	Sangat baik	52	Cukup
Rata –rata		85,5 %	Sangat baik	47,5 %	Cukup

Sumber: Hasil penelitian (2015)

Berdasarkan tabel 4.5 terlihat bahwa perbandingan persentase aktivitas belajar siswa kelas eksperimen dan siswa kelas kontrol pada pertemuan pertama menunjukkan hasil yang sangat berbeda. Persentase rata-rata yang diperoleh dari berbagai kriteria yang diamati pada kelas eksperimen mencapai 85,5 % siswa tergolong sangat baik dalam pembelajaran dengan menggunakan metode simulasi berbasis *bioedutainment*. Sedangkan persentase rata-rata dari berbagai kriteria

yang diamati pada kelas kontrol mencapai 47,5 % siswa tergolong kedalam kriteria cukup dalam pembelajaran dengan tidak menggunakan metode simulasi berbasis *bioedutainment*.

Perbandingan aktivitas siswa pada pertemuan pertama yang dibelajarkan dengan metode simulasi berbasis *bioedutainment* dengan siswa yang dibelajarkan metode konvensional dari berbagai kriteria yang diamati dapat dilihat pada Gambar 4.1 berikut :



Gambar 4.1 Perbandingan Aktivitas Belajar Siswa Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol Pada Pertemuan Pertama

Keterangan: Kriteria 1) Perhatian Siswa Terhadap Penjelasan; 2) Keterampilan Siswa Dalam Menjawab Pertanyaan Dari Guru; 3) Aktivitas Siswa Pada Saat Mengamati Pemeranan Di Depan Kelas; 4) Keterampilan Siswa Dalam Bertanya; 5) Aktivitas Siswa Dalam Diskusi; 6) Membuat Kesimpulan.

Berdasarkan Gambar 4.1 di atas terlihat bahwa terdapat perbedaan yang signifikan terhadap siswa yang dibelajarkan dengan metode simulasi berbasis *bioedutainment* terlihat lebih aktif dalam berbagai aktivitas yang diamati jika dibandingkan dengan siswa yang dibelajarkan dengan metode konvensional. Hasil

persentase aktivitas siswa yang dibelajarkan dengan metode simulasi berbasis *bioedutainment* memperoleh hasil rata-rata dari masing-masing kriteria yaitu 87 % pada kriteria perhatian siswa terhadap penjelasan guru, 90 % keterampilan siswa dalam menjawab pertanyaan dari guru, 89 % aktivitas siswa pada saat mengamati pemeranan di depan kelas, 92 % keterampilan siswa dalam bertanya, 84 % Aktivitas siswa dalam diskusi, 89 % membuat kesimpulan.

Sedangkan hasil nilai rata-rata aktivitas dari siswa yang dibelajarkan dengan tidak menggunakan metode simulasi berbasis *bioedutainment* yaitu 39 % perhatian siswa terhadap penjelasan guru, 40 % keterampilan siswa dalam menjawab pertanyaan dari guru, 38 % aktivitas siswa pada saat mengamati pemeranan di depan kelas, 39 % keterampilan siswa dalam bertanya, 40 % keterampilan siswa dalam diskusi, 38 % membuat kesimpulan. Perbedaan hasil nilai rata-rata antara siswa yang dibelajarkan metode simulasi berbasis *bioedutainment* dengan siswa yang dibelajarkan tidak dengan metode simulasi berbasis *bioedutainment* sangat signifikan, Perbandingan aktivitas belajar siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol pada pertemuan kedua dapat dilihat pada Tabel 4.6 berikut :

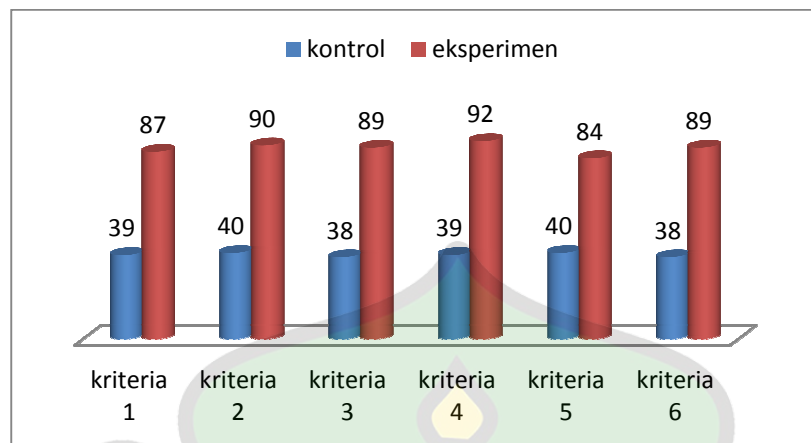
Tabel 4.6 Perbandingan Aktivitas Belajar Siswa Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol Pada Pertemuan Kedua

No	Aktivitas Yang Diamati	Eksperimen (Rata-rata)	Ket.	Kontrol (Rata-rata)	Ket.
1	Perhatian siswa terhadap penjelasan guru	87	Sangat baik	39	Cukup
2	Keterampilan siswa dalam menjawab pertanyaan dari guru	90	Sangat baik	40	Cukup
3	Aktivitas siswa pada	89	Sangat	38	Cukup

	saat mengamati pemeranan di depan kelas		baik		
4	Keterampilan siswa dalam bertanya	92	Sangat baik	39	Cukup
5	Aktivitas siswa dalam diskusi	84	Sangat baik	40	Cukup
6	Membuat kesimpulan	89	Sangat baik	38	Cukup
	Rata –rata	88,5 %	Sangat baik	39 %	Cukup

Sumber: Hasil Penelitian (2015)

Berdasarkan tabel 4.6 di atas juga terlihat bahwa pada pertemuan kedua aktivitas belajar siswa dalam proses pembelajaran di kelas eksperimen sangat aktif dibandingkan dengan kelas kontrol berdasarkan kriteria yang telah diamati. Perbedaannya sangat jauh, dilihat berdasarkan presentasi dari nilai rata-rata berbagai kriteria. Pada kelas eksperimen mencapai 88,5 % yang tergolong kedalam kriteria sangat baik, sedangkan persentase rata-rata pada kelas kontrol mencapai 39 % tergolong kedalam kriteria cukup. Hal ini sangat jelas terlihat bahwa rata-rata presentasi kelas eksperimen terjadi peningkatan dari persentase rata-rata hasil skor pada pertemuan pertama. Dimana kelas eksperimen hasil persentase rata-rata pada pertemuan pertama mencapai 85,5 % dan meningkat dengan mencapai 88,5 % pada pertemuan kedua. Sedangkan presentasi hasil rata-rata yang dicapai oleh kelas kontrol semakin menurun dari rata-rata skor pada pertemuan pertama 47,5 % turun menjadi 39 %. Perbandingan aktivitas belajar siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol pada pertemuan kedua dapat dilihat pada Gambar 4.2 berikut :



Gambar 4.2 Perbandingan Aktivitas Belajar Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol pada Pertemuan Kedua

Keterangan: Kriteria 1) Perhatian Siswa Terhadap Penjelasan; 2) Keterampilan Siswa Dalam Menjawab Pertanyaan Dari Guru; 3) Aktivitas Siswa Pada Saat Mengamati Pemeranan Di Depan Kelas; 4) Keterampilan Siswa Dalam Bertanya; 5) Aktivitas Siswa Dalam Diskusi; 6) Membuat Kesimpulan.

Berdasarkan Gambar 4.2 di atas terlihat jelas bahwa siswa yang dibelajarkan dengan metode simulasi berbasis *bioedutainment* juga terlihat lebih aktif dalam setiap aktivitas yang diamati dibandingkan dengan siswa yang dibelajarkan dengan tidak menggunakan metode simulasi berbasis *bioedutainment*. Hasil persentase aktivitas siswa yang dibelajarkan dengan metode simulasi berbasis *bioedutainment* memperoleh hasil nilai rata-rata masing-masing kriteria yaitu 87% pada kriteria perhatian siswa terhadap penjelasan guru, 90 % keterampilan siswa dalam menjawab pertanyaan dari guru, 89 % aktivitas siswa pada saat mengamati pemeranan di depan kelas, 92 % keterampilan siswa dalam bertanya, 84 % aktivitas siswa dalam diskusi, 89 % kegiatan membuat kesimpulan.

Nilai Rata-rata aktivitas siswa yang dibelajarkan dengan tidak menggunakan metode simulasi berbasis *bioedutainment* terlihat jauh lebih rendah yaitu 53 % dalam pada kriteria perhatian siswa terhadap penjelasan guru, 46 % keterampilan siswa dalam menjawab pertanyaan dari guru, 41 % aktivitas siswa pada saat mengamati pemeranan di depan kelas, 47 % keterampilan siswa dalam bertanya, 46 % aktivitas siswa dalam diskusi, 52 % kegiatan membuat kesimpulan. Hasil nilai yang dicapai siswa yang dibelajarkan dengan metode simulasi berbasis *bioedutainment* dengan siswa yang dibelajarkan dengan tidak menggunakan metode simulasi berbasis *bioedutainment* terlihat perbedaan yang signifikan, untuk lebih jelasnya dapat dilihat dari hasil perbandingan nilai rata-rata aktivitas belajar siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol pada tabel 4.3 berikut :

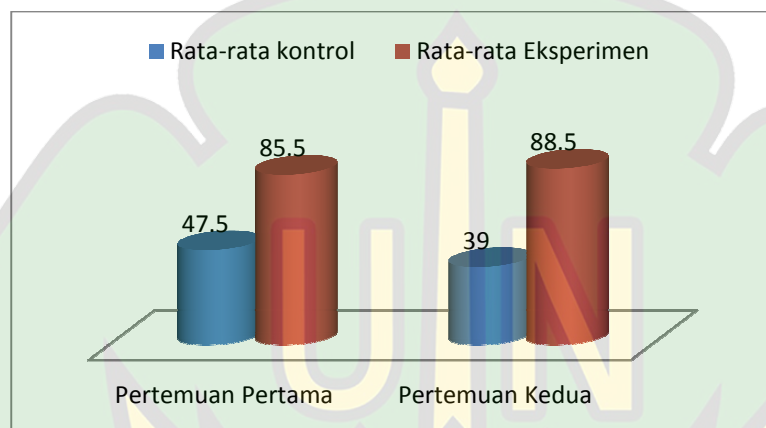
Tabel 4.7 Perbandingan Rata-Rata Aktivitas Belajar Siswa pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Rata-rata	Kelas	
	Eksperimen	Kontrol
Pertemuan I	85,5 %	47,5 %
Pertemuan II	88,5 %	39 %

Sumber: Hasil penelitian (2015)

Berdasarkan Tabel 4.7 terlihat bahwa hasil perbandingan nilai rata-rata yang dicapai oleh siswa dengan menggunakan metode simulasi berbasis *bioedutainment* dengan siswa tidak menggunakan metode simulasi berbasis *bioedutainment* pada pertemuan pertama dan kedua memiliki perbedaan hasil nilai rata-rata yang signifikan, nilai yang dicapai siswa yang menggunakan metode simulasi berbasis *bioedutainment* pada pertemuan pertama yaitu 85,5 % dan 88,5 % pada pertemuan kedua, sedangkan siswa yang tidak menggunakan metode simulasi berbasis

bioedutainment pada pertemuan pertama yaitu 47,5 % dan 39 % pada pertemuan kedua. Perbandingan rata-rata aktivitas belajar siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Gambar 4.3 berikut :



Gambar 4.3 Perbandingan Rata-Rata Aktivitas Belajar Siswa pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Berdasarkan Gambar 4.3 di atas terlihat jelas bahwa hasil nilai rata-rata siswa yang diajarkan dengan menggunakan metode simulasi berbasis *bioedutainment* mencapai 85,5 % pada pertemuan pertama, dan terjadi peningkatan pada pertemuan kedua dengan nilai rata-ratanya mencapai 88,5 %. Hal ini berbeda terbalik dengan hasil nilai rata-rata yang dicapai oleh siswa yang tidak diajarkan dengan metode simulasi berbasis *bioedutainment*, dimana pada pertemuan pertama hasil nilai rata-rata siswa mencapai 47,5 % dan terjadi penurunan pada pertemuan kedua menjadi 39 %. Hal ini disebabkan karena siswa yang diajarkan dengan tidak menggunakan metode simulasi berbasis *bioedutainment* tidak terlihat aktif dikarenakan tidak banyak aktivitas yang dilakukan selama pembelajaran

berlangsung, dan hal ini dibuktikan dengan hasil nilai rata-rata aktivitas yang telah dicapai dari pertemuan pertama hingga pertemuan kedua. Hal ini telah dibuktikan dengan aktivitas siswa dalam perhatian terhadap penjelasan guru, keterampilan dalam menjawab pertanyaan dari guru, aktivitas pada saat pemeranan di depan kelas, keterampilan siswa dalam bertanya, aktivitas siswa dalam diskusi hingga cara membuat kesimpulan. Keseluruhan kriteria tersebut terjadi penurunan pada pertemuan kedua.

2. Hasil Belajar Siswa

Hasil belajar siswa kelas II MIA 2 SMA 5 Negeri Banda Aceh sebagai kelas eksperimen pada pokok materi sel menggunakan metode simulasi berbasis *bioedutainment* dan kelas II MIA 3 sebagai kelas kontrol pada pokok materi sel dengan menggunakan metode biasa pada semester ganjil tahun ajaran 2015/2016, diukur berdasarkan hasil nilai *pre-test* dan *post-test*. Nilai tersebut kemudian dianalisis dengan menggunakan rumus uji t melalui program SPSS, dan diperoleh nilai hasil belajar siswa seperti tercantum sebagai berikut:

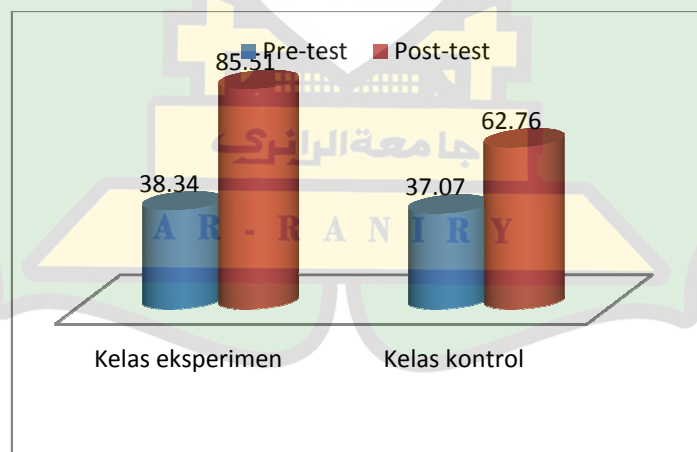
Tabel 4.8 Perbandingan Nilai *Pre-Test* Dan *Post-Test* Kelas Eksperimen Dengan Kontrol

No.	Kode Siswa	Nilai siswa kelompok eksperimen		D	Nilai siswa kelompok kontrol		D	
		Pretest	Post test		Pretest	Post test		
1	X1	40	92	52	Y1	20	60	40
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	X2	20	80	60	Y2	36	72	36

3	X3	28	76	48	Y3	44	68	24
4	X4	36	80	44	Y4	48	84	36
5	X5	36	92	56	Y5	16	56	40
6	X6	44	84	40	Y6	20	72	52
7	X7	28	72	44	Y7	28	68	40
8	X8	44	92	48	Y8	32	72	40
9	X9	28	80	52	Y9	36	60	24
10	X10	32	80	48	Y10	44	64	20
11	X11	48	92	44	Y11	52	60	8
12	X12	40	80	40	Y12	16	56	40
13	X13	32	84	52	Y13	40	64	24
14	X14	40	80	40	Y14	48	60	12
15	X15	44	88	44	Y15	16	40	24
16	X16	24	84	60	Y16	44	84	40
17	X17	68	96	28	Y17	28	68	40
18	X18	40	88	48	Y18	32	72	40
19	X19	36	80	44	Y19	36	60	24
20	X20	32	88	56	Y20	60	72	12
21	X21	56	96	40	Y21	56	64	8
22	X22	60	96	36	Y22	44	52	8
23	X23	40	92	52	Y23	28	36	8
24	X24	32	84	52	Y24	48	56	8
25	X25	48	92	44	Y25	52	64	12
26	X26	44	84	40	Y26	40	48	8
27	X27	24	80	56				
28	X28	20	76	56				
29	X29	48	92	44				
Jumlah		1112	2480	1368		964	1632	668
Rata-rata		38,34	85,51	47,17		37,07	62,76	25,69

Sumber: Hasil Penelitian (2015)

Berdasarkan tabel 4.8 di atas terlihat bahwa nilai *pre-test* siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol terdapat perbedaan yang selisihnya hanya satu angka, dengan hasil rata-rata yaitu 38,34 untuk kelas eksperimen dan 37,07 untuk kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa kedua kelas, baik itu kelas eksperimen dan kelas kontrol sama-sama belum mencapai nilai KKM yaitu 70 yang telah ditetapkan pada sekolah SMA 5 Negeri Banda Aceh, hal ini terlihat dari hasil nilai *pre-test* yang telah diperoleh. Sedangkan nilai *post-test* siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol terdapat perbedaan yang sangat signifikan, dengan rata-rata 85,51 untuk kelas eksperimen dan 62,76 untuk kelas kontrol. Nilai *post-test* keseluruhan siswa kelas eksperimen telah mencapai nilai KKM dan jika dibandingkan dengan nilai *post-test* pada kelas kontrol tidak semua siswa mencapai nilai KKM, terdapat 7 orang siswa yaitu pada kode siswa , Y2, Y4, Y6, Y8, Y16, Y18, dan Y20. Selain itu nilainya dibawah nilai KKM yang telah ditentukan.



Gambar 4.4 Perbandingan Hasil Belajar *Pre-Test* dan *Post-Test* pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Berdasarkan Gambar 4.4 di atas terlihat jelas bahwa tidak ada terdapat perbedaan hasil nilai rata-rata antara kemampuan awal siswa yang diajarkan

dengan menggunakan metode simulasi berbasis *bioedutainment* dengan siswa yang tidak menggunakan metode simulasi berbasis *bioedutainment*. Hal ini dibuktikan dengan hasil nilai rata-rata dari masing-masing nilai *pre-test* yang diperoleh kedua kelas tersebut, dimana kelas yang menggunakan metode simulasi mencapai nilai rata-ratanya yaitu 38,34% dan kelas yang tidak menggunakan metode simulasi berbasis *bioedutainment* mencapai nilai 37,07%. Sedangkan rata-rata nilai *post-test* terjadi peningkatan yang signifikan oleh siswa yang diajarkan dengan menggunakan metode simulasi berbasis *biodutainment* mencapai 85,51% sedangkan siswa yang dibelajarkan metode konvensional mencapai hasil nilai rata-rata 62,76%.

Selanjutnya data nilai *pre-tes* dan *post-tes* yang telah diperoleh dianalisis dengan menggunakan uji t melalui program SPSS dengan taraf signifikan sebesar 5 % (0,05). Hasil pengolahan data untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.9 Nilai Hasil Analisis Belajar Siswa Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol Melalui Program SPSS

Kelas	Rata-rata Pre-test	Rata-rata Post-test	Simpangan Baku gabungan	t_{hitung}	t_{tabel}
Eksperimen	38,34	85,51	11,16	6,903	2,0057
Kontrol	37,07	62,76			

Hipotesis:

$T_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $9,221 > 2,0057$ dengan demikian H_0 ditolak dan H_a diterima

Sumber: Hasil Pengolahan Data SPSS (2015)

Berdasarkan hasil tabel 4.5 diketahui bahwa hasil perhitungan uji-t maka diperoleh nilai $t_{hitung} = 6,903$. Pada daftar distribusi-t diperoleh nilai dengan $\alpha = 0,05$ dan derajat bebas ($db = N_1 + N_2 - 2 = 53$) maka diperoleh $t_{tabel} = 2,012$. Jadi hasil perhitungan tersebut diperoleh nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $9,221 > 2,0057$. Maka dapat disimpulkan bahwa hasil belajar siswa yang diajarkan dengan penerapan metode *simulasi berbasis bioedutainment* lebih baik daripada siswa yang diajarkan dengan tidak menggunakan metode *simulasi berbasis bioedutainment* pada materi sel di SMA 5 Negeri Banda Aceh. sehingga, penerapan metode simulasi berbasis *bioedutainment* pada materi sel lebih efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa jika dibandingkan dengan pembelajaran biasa.

B. PEMBAHASAN

Proses pembelajaran dalam penelitian ini menggunakan metode simulasi berbasis *bioedutainment* dan diskusi. Metode simulasi berbasis *bioedutainment* adalah suatu metode pembelajaran dengan cara bermain peran mengenai suatu tingkah laku yang seolah-olah dalam keadaan yang sebenarnya dengan melibatkan unsur-unsur *bioedutainment* sehingga pembelajaran menjadi menyenangkan.⁷³

1. Aktivitas Siswa

⁷³ Sudijono., *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2009), h.120

Aktivitas siswa merupakan suatu kegiatan yang dilakukan oleh siswa pada saat proses pembelajaran.⁷⁴ Aktivitas siswa yang diamati dalam penelitian ini antara lain perhatian terhadap penjelasan guru, kegiatan pemeranan di depan kelas, keterampilan dalam bertanya, keterampilan menjawab pertanyaan, aktivitas mempresentasikan hasil diskusi dan membuat kesimpulan. Pembelajaran menggunakan metode simulasi berbasis bioedutainment ini menuntut siswa aktif dalam proses pembelajaran, karena masing-masing siswa dalam kelompok harus bisa melakukan simulasi sesuai dengan peran mereka masing-masing.

Bioedutainment merupakan suatu unsur yang menuntut siswa harus aktif juga dengan cara memberikan peluang kebebasan kepada siswa untuk beraktivitas, hal ini sesuai dengan salah satu pendapat yang menyatakan bahwa aktivitas yang diutamakan dalam pembelajaran adalah aktivitas yang dilakukan oleh siswa. Hal terlihat bahwasannya guru yang baik adalah guru yang sedikit bicara banyak diamnya. Maksud dari pernyataan tersebut adalah guru hanya sebagai fasilitator saja sedangkan siswa yang harus aktif melakukan berbagai aktivitas dalam proses pembelajaran dengan melakukan diskusi, kerja kelompok, debat, bertanya dan lempar gagasan. Kegiatan atau aktivitas siswa yang dilakukan dalam proses pembelajaran yang demikian akan mewujudkan pembelajaran aktif.⁷⁵

Berdasarkan observasi yang telah dilakukan dapat terlihat secara keseluruhan hasil nilai aktivitas siswa dikategorikan sangat baik selama proses

⁷⁴ Nuryani., *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, (Malang: Penerbit Universitas Negeri Malang), h. 126

⁷⁵ Jombang., *Penerapan Metode Pembelajaran*, (Bandung: Universitas pendidikan Indonesia, 2010), h. 211

belajar dan mengajar pada materi sel dengan menggunakan metode simulasi berbasis *bioedutainment*. Hal ini disebabkan karena metode simulasi berbasis *bioedutainment* sehingga dapat mendorong siswa untuk mengembangkan imajinasinya, dan pengetahuan yang ada baik itu secara individual maupun secara kelompok dan ditambah lagi dengan adanya unsur *bioedutainment* pada metode simulasi ini, dimana unsur *bioedutainment* mengandung makna proses pembelajaran yang menyenangkan, siswa bebas untuk berkarya tergantung dengan imajinasi mereka yang tidak terlepas kaitannya dengan materi sel.

Hal ini telah membuktikan bahwasannya terciptanya pembelajaran biologi yang efektif itu dapat diterapkan beberapa prinsip antara lain: *student centered learning* (Pembelajaran berpusat pada siswa), *Learning by doing* (belajar dengan melakukan sesuatu), *joyful learning* (pembelajaran yang menyenangkan), *Meaningful learning* (pembelajaran yang bermakna), salah satu prinsip yang dapat diterapkan untuk lebih termotivasi siswa mengikuti pembelajaran adalah *joyful learning* (pembelajaran yang menyenangkan).⁷⁶ *Joyful learning* dapat diterapkan dengan cara pemberian kesempatan kepada siswa untuk berinteraksi dalam kelompok-kelompoknya. Interaksi siswa dalam kelompok saat melakukan kegiatan simulasi maka akan membuat siswa itu merasa senang mengikuti proses pembelajarannya dengan ditambah adanya unsur yang menyenangkan, sehingga siswa tidak ada merasa terbebani dan tidak merasa bosan dalam mengikuti kegiatan pembelajarannya.

⁷⁶ Saptono., *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, (Semarang: UNNES, 2003), h.88

Oleh karena itu dengan adanya unsur menyenangkan ini (*bioedutainment*) maka siswa dapat termotivasi untuk aktif dalam proses belajar dan mengajar pada materi sel. Keaktifan dan kreativitas seorang siswa itu merupakan kemampuan siswa menciptakan gagasan baru dan beradaptasi dengan gagasan yang sudah dimiliki. Untuk kreatif, imajinasinya juga memegang peranan penting. Siswa tersebut akan dapat menggunakan imajinasinya dalam: bermain peran (simulasi), menggambar, atau membangun dan memperoleh hasil yang kreatif.⁷⁷ Hal ini telah diperoleh hasil pada saat proses pembelajaran dengan penerapan metode simulasi berbasis *bioedutainment* dan telah dibuktikan dengan adanya hasil nilai rata-rata aktivitas siswa mencapai 85,5% pada pertemuan pertama dan terjadinya peningkatan pada pertemuan kedua mencapai 88,5%. Dan telah membuktikan bahwa metode simulasi berbasis *bioedutainment* ini dapat meningkatkan keaktifan dan kreativitas siswa dalam aktivitas pada saat proses pembelajaran.

Sedangkan proses belajar mengajar yang tidak menggunakan penerapan metode simulasi berbasis *bioedutainment* secara keseluruhan dikategorikan cukup, hal ini disebabkan penggunaan metode biasa kurang memotivasi dan memicu siswa untuk aktif dalam pembelajaran. Disebabkan siswa lebih banyak mendengarkan penjelasan guru. Dan tidak memberikan kesempatan kepada siswa untuk berinteraksi sesama kelompoknya. Hal ini dikarenakan metode pembelajaran yang digunakan tidak mengandung unsur yang menyenangkan pada proses pembelajaran yang dilakukan, sehingga tidak dapat memicu keaktifan masing-masing siswa dan hanya terpicu dengan menggunakan metode

⁷⁷ Yamin., *Strategi Pembelajaran Berbasis Kompetensi*, (Jakarta: Gaung Persada Press, 2006), h.75-80

konvensional atau biasa saja. Sehingga siswa disetiap masing-masing kelompok tidak adanya tanggung jawab mengerjakan tugas, serta tidak mengemukakan pendapat dalam diskusi tentang materi sel. Situasi kelas pada saat itu menjadi tidak hidup ketika siswa yang lainnya tidak ada bertanya dan memberi tanggapan pada saat proses persentasi berlangsung. Kreativitas akan muncul pada diri seseorang yang memiliki motivasi, rasa ingin tahu, dan imajinasi, karena mereka selalu mencari dan ingin menemukan jawaban. Senang memecahkan masalah.⁷⁸ Motivasi dipandang sebagai dorongan mental yang menggerakkan dan mengarahkan perilaku manusia, termasuk perilaku belajar. Dalam motivasi terkandung adanya keinginan yang mengaktifkan, menggerakkan, menyalurkan dan mengarahkan sikap serta perilaku pada individu belajar.⁷⁹ Hasil nilai rata-rata aktivitas dari kelas kontrol dikatagorikan pasif Hal ini jelas terbukti dari hasil nilai rata-rata 47,5% pada pertemuan pertama dan terjadi penurunan pada pertemuan kedua dengan mencapai nilai rata-rata 39%.

Peningkatan hasil aktivitas pada kelas eksperimen ini menunjukkan bahwa dengan adanya metode simulasi berbasis *bioedutainment* dalam pembelajaran, maka siswa bisa aktif berinteraksi dengan guru maupun siswa lainnya dan siswa mengikuti pembelajaran sesuai yang diharapkan guru. Hal ini dibuktikan dengan siswa secara berkelompok memainkan suatu skenario yang berhubungan dengan materi sel. Masing-masing kelompok mendapatkan skenario yang berbeda,

⁷⁸ Sudirman., *Interaksi Dan Motivasi Belajar Mengajar*, (Jakarta: Grafindo Persada, 2004), h.49

⁷⁹ Koeswara., *Belajar Dan Pembelajaran*, (Jakarta: PT.Rineka Cipta, 2006), h.92

kelompok 1 melakukan simulasi organel sel, kelompok 2 melakukan simulasi perbedaan sel hewan dan sel tumbuhan, kelompok 3 melakukan simulasi proses transpor aktif dan pasif pada sel.

Penugasan untuk melakukan simulasi dengan skenario yang berbeda pada tiap kelompok dapat meningkatkan aktivitas belajar siswa baik secara individu maupun kelompok dan tidak bergantung pada kelompok lain. Hal ini juga didukung oleh pendapat bahwasannya Pembuatan skenario dalam simulasi ini lebih merupakan petunjuk operasional dan bermanfaat bagi teknisi yang melaksanakannya dengan tanggung jawab. Pengaruh lain dari skenario adalah cara pendekatannya yang sangat berbeda dari proses pembelajaran yang lain, dan membuat siswa itu lebih mudah untuk aktif dan kreatif.⁸⁰ Sedangkan kegiatan diskusi dapat menciptakan situasi kondusif karena belajar dengan teman sebaya dan memudahkan untuk saling bertukar pikiran. Hal ini dipicu juga dengan penerapan metode pembelajaran yang menyenangkan.

Proses pembelajaran yang menyenangkan dapat memotivasi siswa agar lebih aktif dalam proses belajar mengajar, hal ini juga telah dibuktikan bahwa kebosanan siswa dapat teratasi melalui gerak aktif siswa melakukan kegiatan simulasi.⁸¹

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan metode simulasi berbasis *bioedutainment* pada

⁸⁰ Sardiman., *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*, (Jakarta: P.T Raja Persada Grafindo, 2004) , h.158-159

⁸¹ Abimanyu., *Strategi Pembelajaran*, (Jakarta: Direktorat, 2009), h.135-135

materi sel dapat menjadikan siswa lebih aktif karena masing-masing siswa melakukan kegiatan simulasi dengan unsur yang menyenangkan.

2. Hasil Belajar

Hasil tes yang telah diberikan pada awal (*pre-test*) dan akhir (*post-test*) menunjukkan adanya perbedaan hasil belajar siswa kelas eksperimen setelah diterapkan metode simulasi berbasis *bioedutainment* pada materi sel menunjukan adanya peningkatan, dibandingkan dengan kelas kontrol yang tidak terjadi peningkatan yang hanya menggunakan metode konvensional saja.

Pembelajaran menggunakan metode simulasi berbasis *bioedutainment* merupakan variasi pembelajaran yang dapat mengurangi kejenuhan siswa, sehingga lebih tertarik untuk aktif dalam memahami materi yang dipelajari. Dan Penggunaan metode dan media pendidikan secara tepat dan bervariasi dapat mengatasi sikap pasif anak didik.

Dalam hal ini metode pendidikan berguna untuk: menimbulkan kegairahana belajar, memungkinkan interaksi yang lebih langsung antara anak didik dengan lingkungan dan kenyataan, memungkinkan anak didik belajar sendiri-sendiri menurut kemampuan dan minatnya.⁸²

Pemahaman siswa tersebut terhadap materi akan berpengaruh pada hasil belajar siswa. Hasil belajar siswa pada penelitian ini diukur dari tes tertulis yang digunakan adalah tes obyektif yang berbentuk pilihan ganda.

⁸² Arief S.Sadiman,dkk., *Media Pendidikan*, (Jakarta: Rajawali Pers,2009), hal.17-18

Berdasarkan hasil analisis Tabel 4.3 diketahui bahwa rata-rata ketuntasan hasil belajar siswa dari kelas eksperimen secara keseluruhan sudah mencapai nilai KKM yaitu 70 yang sudah ditetapkan oleh sekolah, nilainya mencapai 85,51%. Sedangkan rata-rata ketuntasan hasil belajar siswa dari kelas kontrol dengan menggunakan metode konvensional adalah 62,76 %, hal ini menunjukkan bahwa tidak tercapainya nilai KKM (70) yang telah ditetapkan di kelas kontrol. Hanya 7 orang yang bisa mencapai nilai KKM pada kelas kontrol dibandingkan dengan kelas eksperimen. Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa. Penerapan metode simulasi akan berpengaruh positif terhadap peningkatan hasil belajar siswa.⁸³

Sehingga Data hasil analisis menunjukkan bahwa setelah dihitung dengan statistik uji t terlihat bahwa nilai t_{hitung} lebih besar dari nilai t_{tabel} pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$, $t_{hitung} = 9,221$ dan $t_{tabel} = 2,012$. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan metode simulasi berbasis *bioedutainment* dapat meningkatkan hasil belajar siswa kelas II MIA 2 pada materi sel.

Hasil belajar yang positif tersebut dipicu oleh beberapa faktor, antara lain karena suasana pembelajaran yang menyenangkan. Selama proses pembelajaran berlangsung siswa terlihat sangat antusias mengikuti pelajaran karena pembelajaran dengan metode simulasi berbasis *bioedutainment* ini bersifat menyenangkan. Sehingga suasana pembelajaran yang berpusat pada siswa akan membuat siswa lebih aktif, percaya diri, dan tertarik mengikuti pelajaran. Hal ini

⁸³ Dwi Ariyani., Penerapan Pembelajaran Sistem Peredaran Darah Dengan Metode Simulasi Taman Sirkulasi Berbasis Bioedutainment Di SMP Negeri 1 Gabus Kabupaten Pati, (Semarang; Universitas Negeri Semarang, 2013), h. 32

juga didukung oleh pernyataan yang menyatakan bahwa Permainan simulasi yang berbasis *bioedutainment* mampu meningkatkan motivasi siswa untuk mengembangkan ilmu pengetahuan mereka. *Bioedutainment* (asal kata *bio* sama dengan *biology*, *edu* sama dengan *education*, dan *tainment* sama dengan *entertainment*), yakni merupakan strategi pembelajaran Biologi yang menghibur dan menyenangkan melibatkan unsur ilmu atau sains, proses penemuan ilmu (inkuiri), keterampilan berkarya, kerjasama, permainan yang mendidik, kompetisi, tantangan, dan sportivitas.⁸⁴ Melalui penerapan strategi pembelajaran *bioedutainment* aspek kognitif, aspek afektif, dan aspek psikomotorik pada diri siswa dapat diamati.⁸⁵

Kegiatan simulasi adalah suatu cara penguasaan bahan-bahan pelajaran melalui pengembangan imajinasi dan penghayatan siswa. Pengembangan imajinasi dan penghayatan dilakukan siswa dengan memerankan sebagai tokoh hidup atau mati. Permainan ini pada umumnya dilakukan lebih dari satu orang, hal itu tergantung apa yang diperankan.⁸⁶ Simulasi (bermain peran) merupakan berakting sesuai dengan peran sehingga yang bermain tersebut harus mampu berbuat seperti yang peran yang dimainkannya. Oleh karena itu siswa dilatih untuk menguatkan ingatan mereka.⁸⁷ Berdasarkan dari dua pengertian simulasi diatas, maka dapat disimpulkan bahwasannya metode simulasi adalah metode

⁸⁴ Yiyu., *Metode Pembelajaran*, (Yogyakarta: Center For Teaching , 2006),h.160

⁸⁵ Mulyani., *Jelajah Alam Sekitar Pendekatan Pembelajaran Biologi*, Jakarta: Grafindo,2008).h. 160

⁸⁶ Dimiyati., *Belajar Dan Pembelajaran*, (Jakarta: PT Rajagrafindo Persada, 2007),h.109

⁸⁷ Udin S.Winaputr., *Penerapan Metode*, (Malang: Rineka Cipta, 2006), h.30

yang sudah ditetapkan tujuan-tujuan pembelajaran sehingga siswa mampu berbicara dan bertindak dan mudah untuk menghayati tentang materi yang diajarkan.

Berdasarkan uraian diatas, pembelajaran dengan menggunakan metode simulasi berbasis *bioedutainment* mampu memberikan dampak positif terhadap hasil belajar siswa. Pembelajaran dengan menggunakan metode yang tepat dan menarik banyak mengandung sumber belajar dan komunikasi akan membuat siswa lebih mudah menangkap isi materi pelajaran.

Selain itu juga dapat menumbuhkan perhatian dan aktivitas siswa dalam belajar sehingga tercipta suasana belajar yang menyenangkan bagi siswa. Hal ini didukung oleh pendapat siswa yang menyatakan bahwa mereka tertarik mengikuti pembelajaran pada materi sel tersebut karena dengan adanya metode simulasi berbasis *bioedutainment*.⁸⁸

Mereka bebas untuk berkarya dan mengeluarkan ide-ide untuk memahami materi pelajaran yang dibuat melalui skenario dan memudahkan mereka untuk mengingatkan tentang materi pelajaran tersebut. Serta mereka mendapatkan pengalaman langsung untuk mempelajari materi pelajaran tersebut. Pengalaman langsung yang mereka dapat akan memberikan kesan yang utuh dan paling bermakna mengenai informasi dan gagasan yang terkandung dalam pengalaman itu. Hal ini juga hampir sama dengan pendapat yang menyatakan bahwa kegiatan simulasi (bermain peran) merupakan kegiatan yang memberikan kepuasan bagi

⁸⁸ Defana Aprilia., *Hasil wawancara*, tgl.24 September 2015

diri sendiri. Melalui bermain peran ini dapat memberikan kesenangan dan dilaksanakan untuk kegiatan itu sendiri. Bermain peran juga mempunyai makna yang penting bagi proses pembelajaran siswa. Ada beberapa nilai makna bermain peran: memberikan kebebasan anak untuk bertindak, memberikan dunia khayal yang dapat dikuasai, mempunyai unsur berpetualangan di dalamnya, meletakkan dasar pengembangan bahasa, mempunyai pengaruh yang unik dalam pembentukan hubungan antarpribadi, memberikan kesempatan untuk menguasai diri secara fisik, memperluas minat dan pemutasan perhatian, merupakan cara dinamis untuk belajar. Oleh karena itu besar nilai bermain peran dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar siswa itu sendiri.⁸⁹

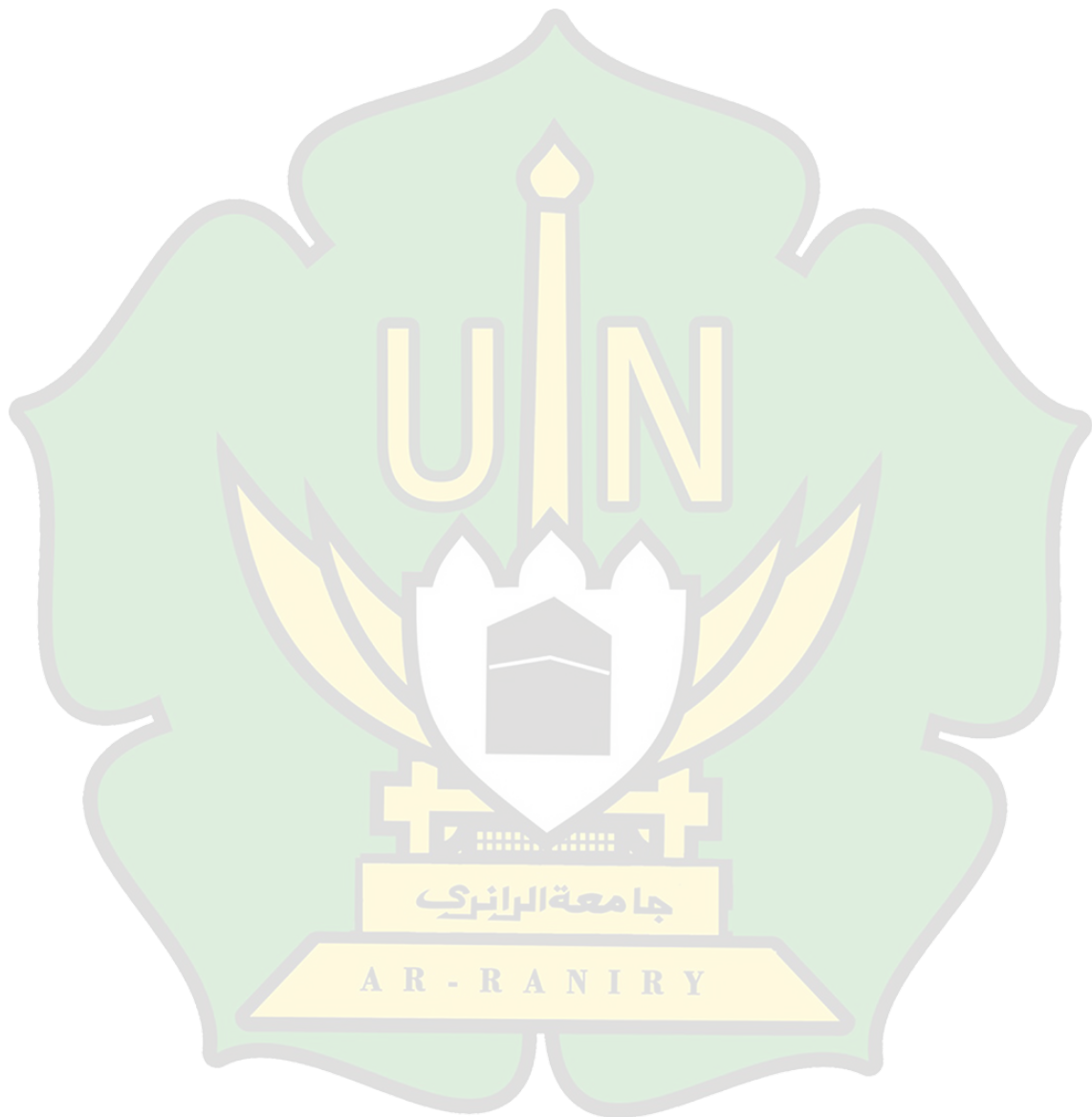
Hasil penelitian ini sesuai dengan landasan teori yang mengatakan bahwa kejadian atau proses yang muncul dalam metode simulasi akan memudahkan siswa untuk memahami proses atau kejadian sebenarnya yang tidak dapat diamati secara langsung.⁹⁰

Suatu pembelajaran dikatakan sukses apabila siswa mendapatkan hasil yang baik, untuk mendapatkan hasil belajar baik itu maka guru juga ikut menentukan kesuksesan dalam belajar. Yang bisa dilakukan oleh guru salah satunya adalah pemilihan metode yang berpengaruh terhadap hasil belajar, maka dari itu guru dapat menggunakan metode simulasi berbasis *bioedutainment* untuk pembelajaran

⁸⁹ Meslichtoen., *Metode Pengajaran*, (Jakarta: IKAP, 2003), h.135-136

⁹⁰ Rostiyah., *Strategi Belajar Mengajar*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2001), h.155

pada materi sel, karena penelitian ini mendapatkan hasil yang positif dan dapat diterapkan oleh guru di sekolah-sekolah.



BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan pada SMA 5 Negeri Banda Aceh, dapat disimpulkan:

1. Aktivitas siswa dalam penerapan metode simulasi berbasis *bioedutainment* pada materi sel yang dilihat dapat dikategorikan dalam tingkatan sangat aktif dengan nilai (88,5%)
2. Metode simulasi berbasis *bioedutainment* dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada materi sel di SMA Negeri 5 Banda Aceh. Karena pada hasil analisisnya menunjukkan bahwa nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$, yaitu $t_{hitung} = 6,903$ dan $t_{tabel} = 2,012$ pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$,

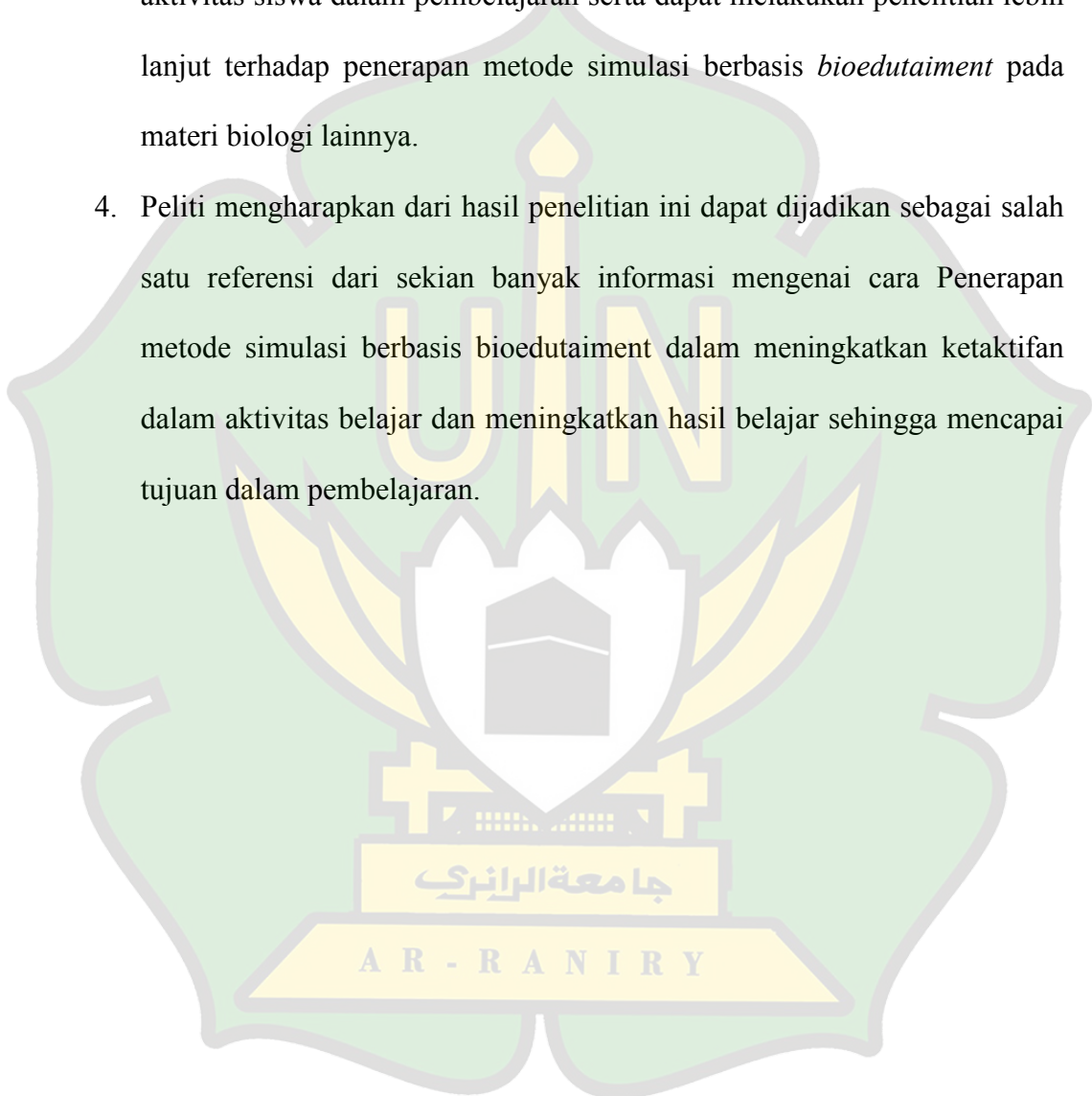
B. Saran-saran

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

1. Proses pembelajaran dengan menggunakan metode simulasi dapat meningkatkan hasil aktivitas dan hasil belajar siswa, maka disarankan kepada guru-guru khususnya guru bidang studi biologi agar dapat menerapkan metode simulasi berbasis *bioedutainment* ketika sedang mengajar materi sel.
2. Setiap metode memiliki kelebihan dan kekurangan oleh sebab itu, guru harus dapat memilih metode pembelajaran yang sesuai dengan materi

pembelajaran, tujuan yang harus dicapai, sarana dan prasarana yang memadai, serta kompetensi yang siswa miliki.

3. Diharapkan kepada peneliti selanjutnya untuk dapat lebih memacu aktivitas siswa dalam pembelajaran serta dapat melakukan penelitian lebih lanjut terhadap penerapan metode simulasi berbasis *bioedutainment* pada materi biologi lainnya.
4. Peliti mengharapkan dari hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai salah satu referensi dari sekian banyak informasi mengenai cara Penerapan metode simulasi berbasis *bioedutainment* dalam meningkatkan ketaktifan dalam aktivitas belajar dan meningkatkan hasil belajar sehingga mencapai tujuan dalam pembelajaran.



DAFTAR PUSTAKA

- Abuddin Nata, M.A, 2009, *Perspektif Islam Tentang Strategi Pembelajaran*, Jakarta: Prenada Media Group
- Abdul Wahab Rosyidi., 2009, *Media Pembelajaran Bahasa Arab*, Malang: Uin Malang Press
- Abimanyu., 2009, *Strategi Pembelajaran*, Jakarta: Direktorat
- Arief S.Sadiman., 2002, *Media Pendidikan*, Jakarta: Rajawali Pers.
- Campbell., 2000, *Biologi* Edisi Kelima Jilid 1, Jakarta: Erlangga
- Catharina., 2007, *Psikologi Belajar*, Semarang: UNNES Press
- Darmansyah., 2010, *Strategi Pembelajaran Menyenangkan Dengan Humor*, Jakarta: Bumi Aksara
- Dewana Aprilia., 2015, Hasil Wawancara, tgl 24 September
- Dimiyati., *Belajar Dan Pembelajaran*, Jakarta: PT. Rajagrafindo Persada, 2007
- Dwi Ariani., 2013, *Penerapan Pembelajaran Materi Sistem Peredaran Darah Dengan Metode Simulasi Taman Sirkulasi Berbasis Bioedutainment Di SMP Negeri 1 Gabus Kabupaten Pati*, Semarang: Universitas Negeri Semarang
- Jombang., 2010, *Penerapan Metode Pembelajaran*, Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia
- Koeswara., 2006, *Belajar Dan Pembelajaran*, Jakarta: PT.Rineka Cipta
- Lakitan., 1994, *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*, Jakarta: Raja Grafindo Persada
- Michael J.A.Howe., 2005, *Memahami Belajar Di Sekolah*, Banda Aceh: STKIP AL WASLIYAH
- M.Quraish Shihab., 2005, *Tafsir Al-Mishbah*, Jakarta: Lentera Hati
- Muhaimin., 2012, *Manajemen Pendidikan (Aplikasinya Dalam Penyusunan Rencana Pengembangan Sekolah / Madrasah)*, Jakarta: Kencana
- Mulyani., 2008, *Jelajah Alam sekitar Pendekatan Pembelajaran Biologi*, Jakarta: Grafindo

Nuryani., 2005, *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, Malang: Penerbit Universitas Negeri Malang

Oemar Hamalik., *Proses Belajar Mengajar*, Jakarta: PT Bumi Aksara, 2001.

Prasasti, A, 2010, *Perbedaan Sel Hewan dan Sel Tumbuhan*, (online), (<http://ariatypoonya.blogspot.com/2011/10/perbedaan-sel-hewan-dan-tumbuhan.html>), diakses tanggal 8 Mei 2014)

Rusman., 2013, *Model-Model Pembelajaran*, Jakarta: Raja Wali Press

Roestiyah N.K., 2001, *Strategi Belajar Mengajar*, jakarta:PT Rineka Cipta

Sardiman., 2009, *Interaksi Dan Motivasi Belajar Mengajar*, Jakarta: PT Rajagrafindo Persada

Saptono., 2003, *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, Semarang: UNNES

Suharsimi Arikunto., 2007, *Manajemen Pendidikan* Jakarta: Rineka Cipta

Sudirman., 2004, *Interaksi Dan Motivasi Belajar Mengajar*, Jakarta: Grofindo Persada

Suyono, Drs.Hariyanto., 2012, *Belajar Dan Pembelajaran*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya

Sudjana., 2000, *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*, Bandung: Sinar Baru Alegensindo

Sudijono.,2009, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*,Jakarta: Raja Grofindo Persada

Slameto., 2003, *Belajar Dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Belajar Siswa*, Jakarta: Rineka Cipta

Syaiful Bahri Djamarah, Aswan Zain., *Strategi Belajar Mengajar*, Jakarta: Rineka Cipta, 2010.

Trianto., 2013, *Model Pembelajaran Teerpadu*, Jakarta: PT Bumi Aksara

Udin S.Winapur., 2006, *Penerapan Metode*, Malang: Rineka Cipta

Widodo., 2009, Mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal Menggunakan Bilangan Baku, *Journal Pendidikan Penabur*, No.13, Tahun ke-8, hal.35

Yamin., 2006, *Strategi Pembelajaran Berbasis Kompetensi*, Jakarta: Gaung Persada Press

Yiyu., 2006, *Metode Pembelajaran*, Yogyakarta: Center For Teacing

Zulfian., 2009, *Ilmu Pengetahuan Alam*, Jakarta: Direktorat Jendral Pendidikan Islam Departemen Agama RI





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

Alamat: Jln. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh,
Telp. (0651) 7553020, Situs: www.tarbiyah.ar-raniry.ac.id

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY
Nomor : Un.08/FTK/TP.009/4297/2015

TENTANG

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

DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY

Menimbang : a. Bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry maka dipandang perlu menunjuk pembimbing skripsi tersebut.
b. Bahwa namanya yang tersebut dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap dan mampu untuk diangkat dan diamanatkan 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 Pendidikan Tinggi;
4. Undang-undang Nomor 23 Tahun 2013, tentang Anggaran dan Pendapatan Belanja Negara;
5. Undang-undang Nomor 5 Tahun 2014, tentang Aparatur Sipil Negara;
6. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
7. Peraturan Presiden RI Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan IAIN Ar-Raniry Banda Aceh menjadi UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
9. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;

Memperhatikan : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry tanggal 21 April 2015

MEMUTUSKAN

Menetapkan
PERTAMA

: Menunjuk Saudara:

1. Dra. Aisyah Idris, M. Ag
2. Eriawati, M. Pd

Sebagai Pembimbing Pertama
Sebagai Pembimbing Kedua

Untuk membimbing Skripsi :

Nama : Susi Susanti
NIM : 281 121 555
Program Studi : Pendidikan Biologi
Judul Skripsi : Penerapan Metode Simulasi Berbasis Bioedutainment pada Materi Sel di SMA Negeri 5 Banda Aceh

KEDUA : Kepada pembimbing yang namanya tersebut di atas diberikan honorarium sesuai dengan peraturan yang berlaku

KETIGA : Segala pembiayaan akibat Surat Keputusan ini dibebankan pada dana DIPA UIN Ar-Raniry Tahun 2015.

KEEMPAT : Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir Semester Genap Tahun Akademik 2015/2016.

KELIMA : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagai mestinya apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam penetapan ini.

Banda Aceh, 11 Mei 2015
Dekan

Dr. Muliburrahman, M. Ag
NIP. 19710908 200112 1 001

Tembusan

1. Rektor UIN Ar-Raniry (sebagai laporan)
2. Ketua Prodi Pendidikan Biologi Fak. Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
3. Mahasiswa yang bersangkutan
4. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan



**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 : Un.08/FTK1/ TL.00/ 5463 / 2015

Lamp : -

Hai : Mohon Izin Untuk Mengumpul Data
Menyusun Skripsi

Kepada Yth.

Di -
Tempat

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

N a m a	: Susi Susanti,M
N I M	: 281 121 555
Prodi / Jurusan	: Pendidikan Biologi
Semester	: VIII
Fakultas	: Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam.
A l a m a t	: Tanjung Selamat - Darussalam

Untuk mengumpulkan data pada:

SMA Negeri 5 Banda Aceh

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

Penerapan Metode Simulasi Berbasis Bioedutainment pada Materi di SMA Negeri 5 Banda Aceh

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

جامعة الرانيري

AR - RANI

Banda Aceh, 6 Juli 2015

Dekan,
Wakil Dekan Bidang Akademik,
Dr. Saifullah, M.Ag
NIP. 19720406 200112 1 001

Kode: 4147

BANDUNG BANDUNG



PEMERINTAH KOTA BANDA ACEH
DINAS PENDIDIKAN PEMUDA DAN OLAH RAGA
 JALAN P. NYAK MAKAM NO. 23 GP. KOTA BARU TEL/FAX. (0651) 7555136, 7559137
 E-mail: disdikporabna@gmail.com Website: www.disdikporabna.com

Kode Pos: 23125

SURAT IZIN

Nomor : 074/A3/5678

TENTANG IZIN PENELITIAN

Dasar : Surat dari Dekan Bidang Akademik Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Nomor : Un.08/FTK1/TL.00/5463/2015 tanggal 6 Juli 2015 perihal Mohon Izin Untuk Mengumpulkan Data Menyusun Skripsi.

MEMBERI IZIN

Kepada
Nama : Susi Susanti.M
NIM : 281 121 555
Prodi : Pendidikan Biologi
Alamat : Tanjung Selamat-Darussalam
Untuk : Mengumpulkan data di SMA Negeri 5 Banda Aceh dalam rangka penyelesaian skripsi dengan Judul :

"PENERAPAN METODE SIMULASI BERBASIS BIOEDUTAIMENT PADA MATERI DI SMA NEGERI 5 BANDA ACEH"

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Harus berkonsultasi langsung dengan Kepala Sekolah yang bersangkutan dan sepanjang tidak mengganggu proses belajar mengajar.
2. Bagi yang bersangkutan supaya menyampaikan foto copy hasil penelitian sebanyak 1 (satu) eksemplar ke Dinas Pendidikan Pemuda dan Olahraga Kota Banda Aceh.
3. Surat ini berlaku sejak tanggal 12 Agustus s.d 11 September 2015.
4. Diharapkan kepada mahasiswa yang bersangkutan agar dapat menyelesaikan penelitian tepat pada waktu yang telah ditetapkan.

Demikian untuk dimaklumi dan terima kasih.

Banda Aceh, 12 Agustus 2015

**KEPALA DINAS PENDIDIKAN PEMUDA
 DAN OLAH RAGA KOTA BANDA ACEH.**



Banda Aceh 22 197903 1 001
 No. Reg. 803/A1/5408
 Tanggal: 06 Agustus 2015

Tembusan :

1. Dekan Bidang Akademik FTK UIN Ar-Raniry
2. Kepala SMA Negeri 5 Banda Aceh
3. Arsip

Lampiran 5

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Sekolah : SMA NEGERI 5 BANDA ACEH
 Matapelajaran : BIOLOGI
 Kelas/Semester : XI/I
 Materi Pokok : Sel Sebagai Unit Terkecil Kehidupan
 Alokasi Waktu : 2 x 45 Menit

A. Kompetensi Inti (KI)

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

B. Kompetensi Dasar

- 1.1 Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang

keanekaragaman hayati, ekosistem, dan lingkungan hidup.

- 2.1 Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur sesuai data dan fakta, disiplin, tanggung jawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/laboratorium.
- 3.1 Memahami tentang komponen kimiawi penyusun sel, ciri hidup pada sel yang ditunjukkan oleh struktur, fungsi dan proses yang berlangsung didalam sel sebagai unit terkecil kehidupan.
- 4.1 Menyajikan model/charta/gambar/ yang merepresentasikan pemahamannya tentang struktur dan fungsi sel sebagai unit terkecil kehidupan

Indikator:

- 3.1.1 Menjelaskan pengertian sel serta menyebutkan komponen-komponen sel.
- 3.1.2 Membedakan antara struktur sel hewan dan sel tumbuhan
- 3.1.3 Menjelaskan fungsi dan struktur dari membran sel
- 3.1.4 Menjelaskan pengertian transpor aktif dan transpor pasif
- 3.1.5 Menyajikan gambar sel beserta lengkap dengan keterangannya.

C. Materi Pembelajaran

Terlampirkan

D. Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : Saintifiks
2. Metode : Simulasi
3. Media : Gambar, LKPD

E. Alat dan Sumber Pembelajaran

1. Alat : Spidol, Papan tulis

2. Sumber Belajar : Buku SMA Biologi kelas XI, journal, internet, LKS.

F. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Pertama:

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	1. Memberikan salam dan berdoa 2. Memfokuskan keadaan kelas 3. Mengapsen peserta didik 4. Apersepsi. • Siapa yang sudah kenal dengan sel? • Apa itu sel? 5. Motivasi. • Guru menuliskan tujuan pembelajaran yang harus dicapai dalam pembelajaran 6. Guru meminta siswa untuk duduk pada kelompok yang sudah ada. 7. Guru menjelaskan prinsip metode simulasi pada siswa. 8. Guru memberikan gambaran mengenai teknis pelaksanaan metode simulasi.	10 menit
Inti	1. Mengamati • Siswa mendengarkan penjelasan guru tentang komponen-komponen sel • Siswa mempelajari sumber bacaan materi komponen-komponen sel • Siswa mengamati peran teman tentang materi komponen-komponen sel 2. Menanyakan Siswa mengajukan pertanyaan berdasarkan	65 menit

	hasil dari penjelasan guru maupun dari hasil pengamatan mereka 3. Mengumpulkan (Eksperimen/Eksplorasi) Siswa mengumpulkan informasi dari berbagai literatur sebagai bahan simulasi dan diskusi, tentang komponen penyusun sel makhluk hidup serta fungsi komponennya 4. Mengasosiasikan Mendiskusikan secara berkelompok tentang komponen sel dan bentuk-bentuk sel, sesuai dengan simulasi yang telah dilakukan untuk menyelesaikan LKPD yang telah diberikan 5. Mengkomunikasikan Mempresentasikan hasil diskusi tersebut oleh perwakilan setiap kelompok untuk ditanggapi dan mendapatkan penguatan dari guru	
Penutup	1. Menyimpulkan • Membimbing peserta didik untuk menyimpulkan hasil kesimpulan yang berkenaan dengan sel 2. Evaluasi • Menugaskan peserta didik untuk merangkum tentang perbedaan sel hewan dengan sel tumbuhan. 3. Refleksi • Menugaskan siswa untuk menuliskan kesan dan saran tentang pembelajaran	15 menit

Pertemuann Kedua

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	1. Memberikan salam dan berdoa	10

	2. Memfokuskan keadaan kelas 3. Mengapsen peserta didik 4. Apersepsi. • Apa kalian pernah membaca tentang transpor membran? • Apa itu transpor membran? 5. Motivasi • Guru menuliskan manfaat pembelajaran yang harus dicapai dalam pembelajaran • Mempersilahkan untuk kelompok 4 melakukan simulasi tentang transpor aktif dan pasif	menit
Inti	6. Mengamati • Siswa mendengarkan penjelasan guru tentang materi Tranpor aktif dan pasif • Siswa mempelajari sumber bacaan materi transpor aktif dan pasif • Siswa mengamati peran teman tentang materi transpor aktif dan pasif 7. Menanyakan • Siswa mengajukan pertanyaan berdasarkan hasil dari penjelasan guru maupun dari hasil pengamatan mereka 8. Mengumpulkan (Eksperimen/Eksplorasi) • Mengkaji literatur tentang proses transportasi membran sel. Setelah melakukan simulasi tentang transpor aktif dan pasif serta proses endositosis dan eksositosis 9. Mengasosiasikan • Mendiskusikan perbedaan Transpor	65 menit

	membran secara aktif dan pasif untuk menyelesaikan LKPD yang telah diberikan 10. Mengkomunikasikan • Mempresentasikan hasil diskusi tersebut oleh perwakilan setiap kelompok. Serta hasil dari LKPD untuk ditanggapi dan mendapatkan penguatan dari guru	
Penutup	1. Menyimpulkan • Membimbing peserta didik untuk menyimpulkan hasil kesimpulan yang berkenaan dengan transpor membran. 2. Evaluasi • Menugaskan peserta didik untuk membuat rangkuman tentang proses transpor membran 3. Refleksi • Menugaskan peserta didik untuk menuliskan kesan dan saran tentang pembelajaran transpor membran	15 menit

G. Penilaian Hasil Belajar

1. Teknik penilaian

Kognitif

Teknik

:Tes

Bentuk

: -Pilihan ganda (*multiple choice*).

- LKPD (Lembaran Kerja Peserta Didik)

Afektik

Teknik

: Dengan penilaian diri

Bentuk

: Lembar penilaian sikap

Psikomotor

: Membuat gambar tentang sel beserta keterangan

Bentuk

: Produk

Mengetahui

Banda Aceh, 22
September 2015

Guru Bidang Studi

Peneliti

Marlina,S.Pd
NIP. 197011101990012001
281121555

Susi Susanti M
Nim.



Lampiran 6

MATERI SEL

A. PEMBAHASAN MATERI

1. SEJARAH SEL

Sel sangat mendasar bagi ilmu biologi. Seluruh organisme terdiri dari sel. Sel 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, tubuhnya merupakan kerjasama dari berbagai jenis sel terspesialisasi yang tidak akan bertahan lama jika masing-masing berdiri sendiri.

Berikut ini beberapa teori sel menurut para ilmuwan:

a. Robert Hooke (1665)

Orang yang pertama kali melihat sel dari sayatan tipis batang gabus di bawah mikroskop. Ia mencoba melihat struktur sel pada sayatan gabus di bawah mikroskop. Dari hasil pengamatannya, diketahui terlihat rongga-rongga yang dibatasi oleh dinding tebal. Jika dilihat secara keseluruhan, strukturnya mirip sarang lebah. Satuan terkecil dari rongga tersebut dinamakan sel.

b. Schleiden dan T Schwann (1804-1881 dan 1810-1882)

Membuktikan bahwa sel hidup bukanlah kamar kosong, melainkan berisi cairan sitoplasma yang mendukung segala aktivitas dasar makhluk hidup.

1. Sel merupakan unit struktural dan fungsional terkecil pada makhluk hidup

2. Kemudian keduanya mengemukakan teori sel sebagai berikut: Pada makhluk hidup multiseluler.

- a. Sel-sel yang serupa berkumpul bersama dan menjalankan satu fungsi yang sama membentuk jaringan.
- b. Jaringan-jaringan yang berbeda berkumpul bersama dan menjalankan fungsi tertentu membentuk organ.
- c. Organ-organ yang berbeda bekerja bersama-sama untuk membentuk suatu sistem yang disebut sistem organ.

c. Robert Brown (1831)

Pada tahun 1831, Brown mengamati struktur sel pada jaringan tanaman anggrek dan melihat benda kecil yang terapung-apung dalam sel yang kemudian diberi nama inti sel atau nukleus. Berdasarkan analisisnya diketahui bahwa inti sel selalu terdapat dalam sel hidup dan kehadiran inti sel itu sangat penting, yaitu untuk mengatur segala proses yang terjadi di dalam sel.

d. Felix Durjadin (1835)

Mengemukakan bahwa bagian penting dari sel adalah isi sel yang terdiri dari materi hidup.

e. J. Purkinje (1839)

Orang yang pertama kali menyebut isi sel dengan protoplasma (zat yang pertama kali dibentuk).

- 1) Bertujuan untuk membedakan antara bagian yang hidup dengan dinding sel yang mati.
- 2) Satu tipe yang lebih kental dan lebih gelap dari keadaan sekitarnya disebut nukleus.

- 3) Sedang tipe lain yang tampak lebih cair atau bersifat koloid disebut sitoplasma.

f. Max Schultze (1825-1874)

Ia menegaskan bahwa protoplasma merupakan dasar-dasar fisik kehidupan. Protoplasma merupakan tempat terjadinya proses hidup. sel merupakan kesatuan fungsional.

g. Rudolf Virchow (1858)

Melengkapi rumusan teori tersebut dengan temuannya bahwa setiap sel berasal dari sel-sel yang telah ada sebelumnya (*omnis cellula ex cellula*).

B. UKURAN DAN TIPE SEL

Sel merupakan unit terkecil dari makhluk hidup, yang dapat melaksanakan kehidupan. Ukuran sel bermacam-macam, ada yang hanya 1-10 mikron, misalnya bakteri, ada yang mencapai 30-40 mikron, misalnya protozoa, dan ada pula yang mencapai beberapa sentimeter, misalnya serabut kapas. Berdasarkan ada tidaknya membran inti, sel hanya dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu sel eukariotik dan sel prokariotik.

Biologi sel telah mengalami kemajuan pesat pada tahun 1950-an dengan pengenalan mikroskop elektron. Sebagai pengganti cahaya-tampak, mikroskop elektron (*electron microscope*, EM) memfokuskan berkas elektron melalui spesimen.

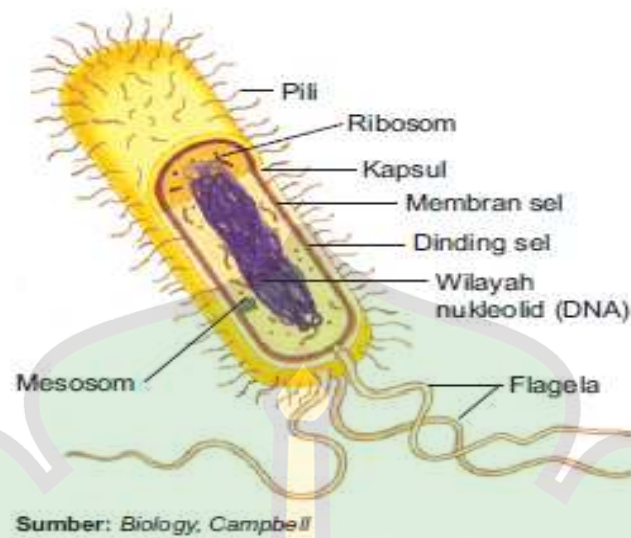
Terdapat dua jenis dasar mikroskop elektron, yaitu mikroskop elektron transmisi (*transmission electron microscope*, TEM) dan mikroskop elektron payar (*scanning electron microscope*, SEM). TEM mengarahkan berkas elektron melalui bagian tipis spesimen, serupa dengan cara yang dilakukan oleh mikroskop

cahaya yang menghantar cahaya melalui mikroskop. TEM menggunakan elektromagnet sebagai lensa untuk memfokuskan dan memperbesar citra dengan cara membelokkan jalan elektronnya. Citra yang terbentuk akhirnya difokuskan pada layar supaya dapat dilihat atau difokuskan pada film fotografik.

SEM sangat berguna untuk melihat permukaan spesimen secara rinci. Berkas elektron memayar (scan) permukaan sampel, yang biasanya dilapisi dengan film emas tipis. Berkas ini mengeksitasi elektron pada permukaan sampel, dan elektron sekunder ini dikumpulkan dan difokuskan di layar. Hasilnya berupa citra topografi spesimen tersebut. Perlengkapan penting SEM ini ialah kedalaman medannya yang besar, menghasilkan citra yang tampak seperti tiga dimensi.

a. Sel Prokariotik

Semua sel prokariotik mempunyai membran plasma, nukleolid (berupa DNA dan RNA), dan sitoplasma yang mengandung ribosom. Sel prokariotik tidak mempunyai membran inti, sistem endomembran, mitokondria dan kloroplas. Contoh sel prokariotik adalah bakteri dan ganggang. Berikut uraian struktur sel bakteri *E. Coli* yang meliputi dinding sel, membran plasma, sitoplasma, mesosom, ribosom, DNA, dan flagela (Gambar 1).



Gambar 1. Struktur sel Escherichia

1. Dinding sel

Dinding sel bakteri tersusun atas polisakarida, lemak dan protein. Dinding sel berfungsi sebagai pelindung dan pemberi bentuk yang tetap.

2. Membran plasma

Membran sel atau membran plasm tersusun atas molekul lemak dan protein. Fungsinya sebagai pelindung molekuler sel terhadap lingkungan disekitarnya, dengan jalan mengatur lalu lintas molekul dan ion-ion dari dan ke dalam sel.

3. Sitoplasma

Sitoplasma tersusun atas air, protein, lemak, mineral, dan enzim-enzim. Enzim-enzim digunakan untuk mencerna makanan secara ekstraseluler dan untuk melakukan proses metabolisme sel.

4. Mesosom

Mesosom berfungsi sebagai penghasil energi. Biasanya mesosom terletak dekat dinding sel yang baru terbentuk pada saat pembelahan biner sel bakteri.

5. Ribosom

Ribosom merupakan organel tempat berlangsungnya sintesis protein. Didalam *E. coli* terkandung 15.000 butir ribosom, atau sekitar 25% massa total sel bakteri.

6. DNA

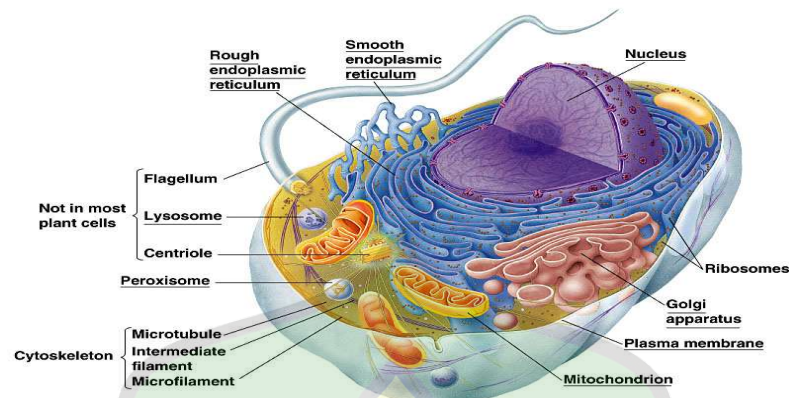
Asam deoksiribonukleat merupakan persenyawaan yang tersusun atas gula deoksiribosa, fosfat, dan basa-basa nitrogen. DNA berfungsi sebagai pembawa informasi genetik, yakni sifat-sifat yang harus diwariskan kepada keturunannya.

7. RNA

Asam ribonukleat merupakan persenyawaan hasil transkripsi DNA. RNA membawa kode-kode genetik sesuai dengan pesanan DNA. Selanjutnya, kode-kode genetik ini akan diterjemahkan dalam bentuk urutan asam amino dalam proses sintesis protein.

b. Sel Eukariotik

Perbedaan pokok antara sel prokariotik dan eukariotik adalah sel eukariotik memiliki membran inti, sedangkan sel prokariotik tidak. Struktur sel eukariotik meliputi membran plasma, sitoplasma, nukleus, sentriol, retikulum endoplasma, ribosom, kompleks golgi, mitokondria, lisosom, badan mikro, dan mikrotubulus (Gambar 2).



Gambar 2. Struktur sel eukariotik

1. Membran Plasma

Membran plasma atau membran sel tersusun atas molekul lemak dan protein. Molekul lemak tersusun atas dua lapi terdapat dibagian tengah membrane. Disebelah luar terdapat lapisan protein perifer yang menyusu tepi luar dan dalam membran. selain protein perifer, terdapat pula molekul-molekul protein tertentu yang masuk ke dalam lapisan lemak. Bahkan ada yang masuk hingga menembus dua lapisan lemak yang di sebut protein integral.

Tebal membran plasma antara 5-10 nm. Lemak membran tersusun atas fosfolipid (lemak yang bersenyawa dengan posfat), glikopolid (lemak yang bersenyawa dengan karbohidrat), dan sterol (lemak alkohol misalnya kolesterol). Sedangkan protein membran tersusun atas glikoprotein (protein yang bersenyawa dengan karbohidrat). Fungsi membran plasma.

- a) Melindungi isi sel, mebran sel berfungsi mempertahankan isi sel
- b) Mengatur keluar masuknya molekul-molekul, membran plasma bersifat semipermiabel, artinya ada zat-zat tertentu yang dapat melewati membran dan ada pula yang tidak.

- c) Sebagai reseptor (penerima) rangsangan dari luar sel, rangsangan itu berupa zat-zat kimia, misalnya hormon, racun, rangsangan listrik, rangsangan mekanik misalnya tusukan dan *tekanan*. Contohnya *Amoeba*.

2. Sitoplasma

Sitoplasma artinya plasma sel, yakni cairan yang berada di dalam sel selain nukleoplasma (plasma inti). Sitoplasma tersusun atas cairan dan padatan. Cairan sitoplasma disebut sitosol. Padatan sitoplasma adalah organel-organel. Sitosol disebut juga matrik sitoplasma. Sitosol bersifat koloid, terutama karena adanya protein dan RNA. Pada kondisi tertentu sitosol dapat berubah ubah karena mengandung protein. Pada kondisi tertentu, sitosol berada dalam fase sol (cair) dan berada dalam fase gel (padat).

Fungsi sitoplasma sebagai tempat penyimpanan bahan-bahan kimia yang penting bagi metabolisme sel, seperti enzim-enzim, ion-ion, gula, lemak, dan protein.

3. Nukleus

Inti sel atau nukleus atau nukleus merupakan organel terbesar yang berada di dalam sel. Nukleus berdiameter sekitar 10 mikrometer. Nukleus terletak ditengah sel dan setiap sel mempunyai satu inti, kecuali beberapa organisme yang berinti dua (dikariotik), misalnya *Paramecium*, atau berinti banyak (polikariotik). Di dalam inti sel terdapat matrik yang disebut nukleoplasma, nukleous, RNA, dan kromosom.

4. Sentriol

Sentriol merupakan organel yang dapat di lihat ketika sel nya mengalami pembelahan. Pada saat pembelahan mitosis, sentriol terbagi menjadi dua, tiap-tiap bagian menuju ke kutub sel. Maka terbentuklah benang-benang spindel yang menghubungkan kedua kutub tersebut. Benang spindel berfungsi menarik kromosom menuju ke kutub masing-masing.

C. STRUKTUR SEL HEWAN DAN TUMBUHAN

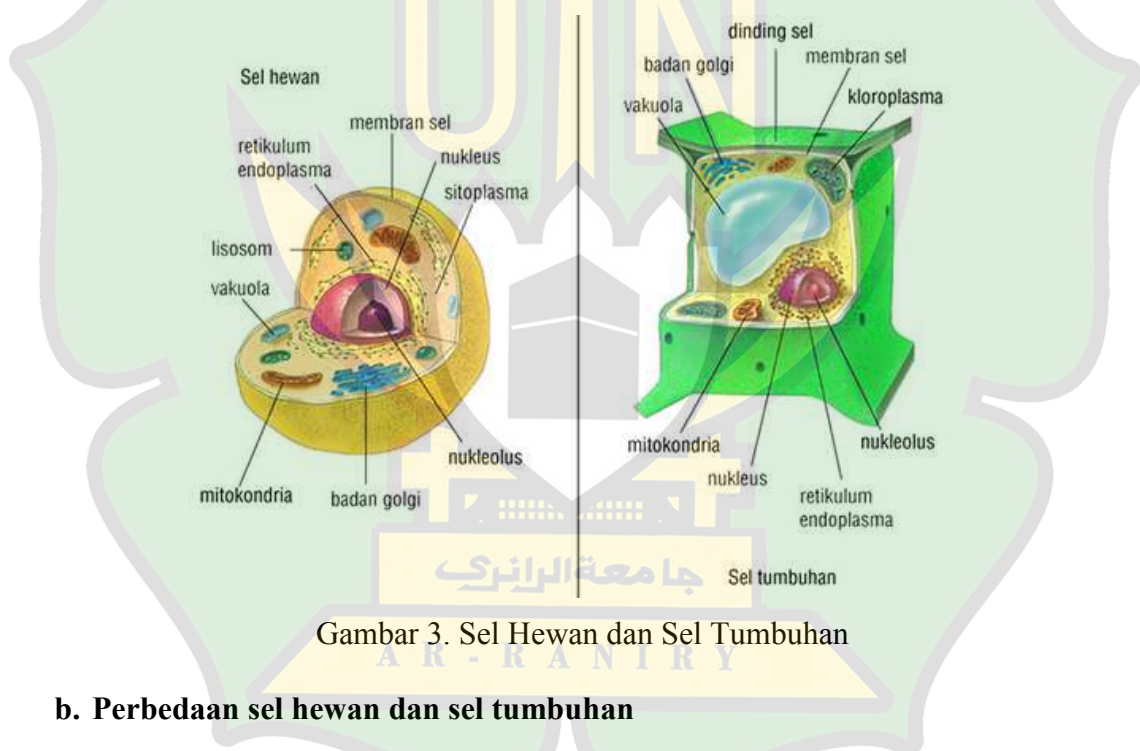
Di dalam sel hewan dan tumbuhan terdapat berbagai komponen yang disebut organel (organ kecil) yang sebagian besar diselubungi oleh membrane. Organel yang paling menonjol dalam sel hewan biasanya adalah nukleus. Sebagian besar kegiatan metabolisme sel terjadi dalam sitoplasma, seluruh daerah antara nukleus dan membran plasma yang melindungi sel. Sitoplasma dipenuhi oleh organel organel terspesialisasi yang tersuspensi dalam medium semi-cairan yang disebut sitosol. Yang mengisi bagian terbesar sitoplasma ialah retikulum endoplasmik (RE), suatu membran labirin yang membentuk gelembung dan kantung pipih yang memisahkan kandungan RE dari sitosol.

Sel tumbuhan secara umum mengungkapkan kesamaan dan perbedaan antara sel hewan dan sel tumbuhan. Akan tetapi, sel tumbuhan juga mengandung sekumpulan organel terbungkus membran yang disebut plastida. Jenis plastida yang paling penting ialah kloroplas, yang melaksanakan fotosintesis, dengan mengubah cahaya matahari menjadi energi kimiawi yang disimpan dalam molekul gula dan molekul organik lain. Organel yang penting lainnya dalam banyak sel tumbuhan, khususnya tumbuhan yang tua ialah vakuola sentral. Bagian luar

membran plasma sel tumbuhan ialah dinding sel tebal yang membantu mempertahankan bentuk sel dan melindungi sel dari kerusakan mekanis.

a. Persamaan sel hewan dan sel tumbuhan

Salah satu persamaan antara sel hewan dan sel tumbuhan adalah keduanya merupakan sel eukariotik (Gambar 3), Sel hewan dan sel tumbuhan juga memiliki beberapa kesamaan lainnya, seperti membran sel, mitokondria, retikulum endoplasma, ribosom dan aparatus Golgi.



Gambar 3. Sel Hewan dan Sel Tumbuhan

b. Perbedaan sel hewan dan sel tumbuhan

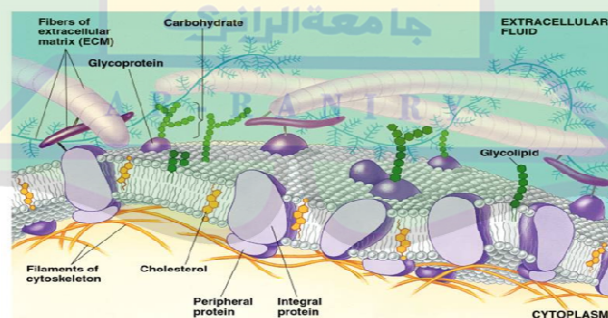
No	Bentuk dan Bagian Sel	Sel Hewan	Sel Tumbuhan
1	Bentuk	Tidak tetap	Tetap
2	Dinding Sel	Tidak ada	Ada
3	Plastida	Tidak ada	Ada
4	Vakuola	Tidak ada (berukuran	Ada

		kecil)	
5	Sentrosom	Ada	Tidak ada
6	Lisosom	Ada	Tidak ada
7	Ukuran nukleus	Lebih besar	Lebih kecil

D. STRUKTUR DAN FUNGSI MEMBRAN SEL, SITOPLASMA, DAN INTI SEL

a. Struktur membran sel

Membran sel berupa selaput tipis, disebut juga *plasmalema*. Tebal membran antara 5-10 nm ($1\text{nm} = 1 \times 10^{-9} \text{ m}$). Apabila diamati dengan mikroskop cahaya tidak terlihat jelas, tetapi keberadaannya dapat dibuktikan pada waktu sel mengalami *plasmolisis*. Membran sel mengandung kira-kira 50% lipid dan 50% protein. Lipid yang menyusun membran sel terdiri atas fosfolipid dan sterol. Fosfolipid memiliki bentuk tidak simetris dan berukuran panjang. Salah satu ujung fosfolipid bersifat mudah larut dalam air (hidrofilik), yang disebut dengan ujung polar. Bagian sterol bersifat tidak larut dalam air (hidrofobik) yang disebut dengan ujung nonpolar (Gambar 4).



Gambar 4. Struktur Membran Sel

b. Sitoplasma

Sitoplasma merupakan suatu cairan sel dan segala sesuatu yang larut di dalamnya, kecuali nukleus (inti sel) dan organela. Sitoplasma yang berada di dalam inti sel disebut *nukleoplasma*. Sitoplasma bersifat koloid kompleks, yaitu tidak padat dan tidak cair. Sifat koloid sitoplasma ini dapat berubah-ubah tergantung kandungan air. Jika konsentrasi air tinggi maka koloid akan bersifat encer yang disebut dengan sol, sedangkan jika konsentrasi air rendah maka koloid bersifat padat lembek yang disebut dengan gel.

Sitoplasma tersusun atas air yang di dalamnya terlarut molekul-molekul kecil (*mikromolekul*) dan molekul-molekul besar (*makromolekul*), ion-ion dan bahan hidup (organela) ukuran partikel terlarut yaitu 0,001 – 1 mikron, dan bersifat transparan. Bagian yang merupakan lingkungan dalam sel adalah matriks sitoplasma. Tiap-tiap organela mempunyai struktur dan fungsi khusus. Organela yang menyusun sitoplasma adalah sebagai berikut:

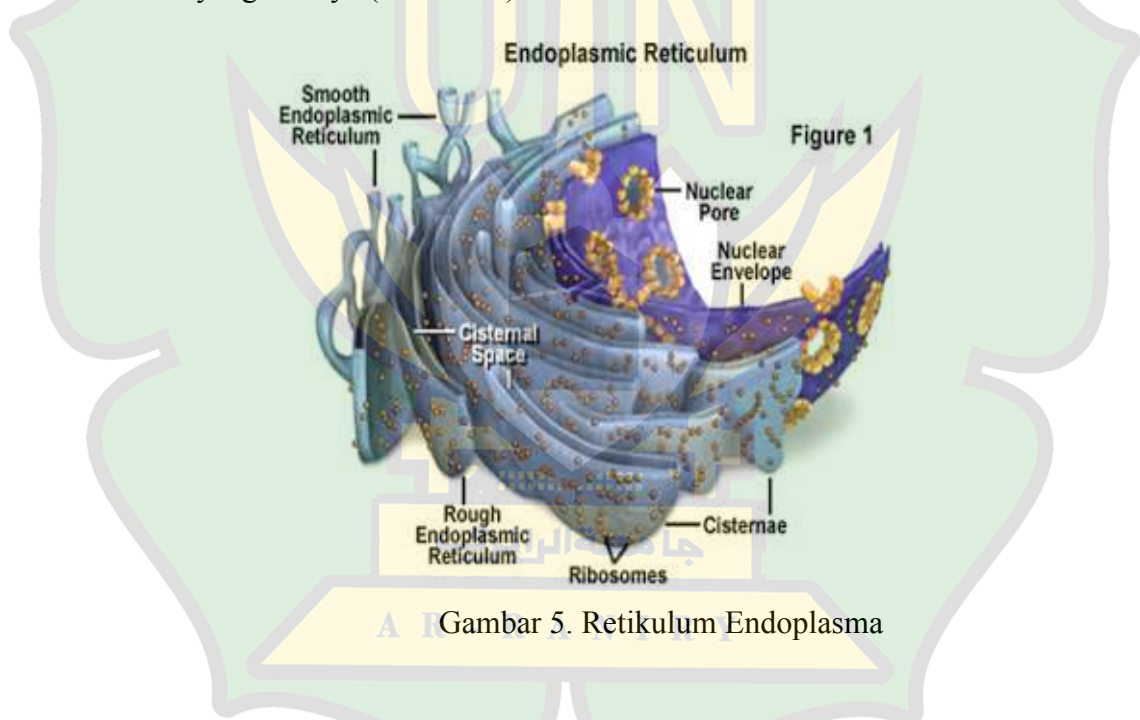
1) Ribosom

Ribosom merupakan struktur terkecil yang bergaris tengah 17-20 mikron, letaknya di dalam sitoplasma sehingga hanya bisa dilihat dengan bantuan mikroskop elektron (Gambar 5). Semua sel hidup memiliki ribosom. Ribosom berfungsi untuk sintesis protein, yang selanjutnya digunakan untuk pertumbuhan, perkembangbiakan atau perbaikan sel yang rusak. Pada sel-sel yang aktif dalam sintesis protein, ribosom dapat berjumlah 25% dari bobot kering sel. Keberadaan ribosom secara acak tersebar di dalam sitoplasma, tetapi ada beberapa yang terikat pada membran retikulum endoplasma kasar (REK). Sel hati merupakan sel yang

banyak mengandung ribosom, karena sel hati terlibat aktif dalam melakukan sintesis protein.

2). Retikulum Endoplasma (RE)

Retikulum endoplasma dari kata reticular yang berarti anyaman benang/jala karena letaknya memusat pada bagian dalam sitoplasma (endoplasma). RE hanya dijumpai dalam sel eukariotik, RE memiliki banyak bentuk (polimorfik). Fungsi RE adalah menampung protein yang disintesis oleh ribosom, mensintesis lemak dan kolesterol, menetralkan racun, transportasi molekul-molekul dari bagian sel yang satu ke sel yang lainnya (Gambar 6).



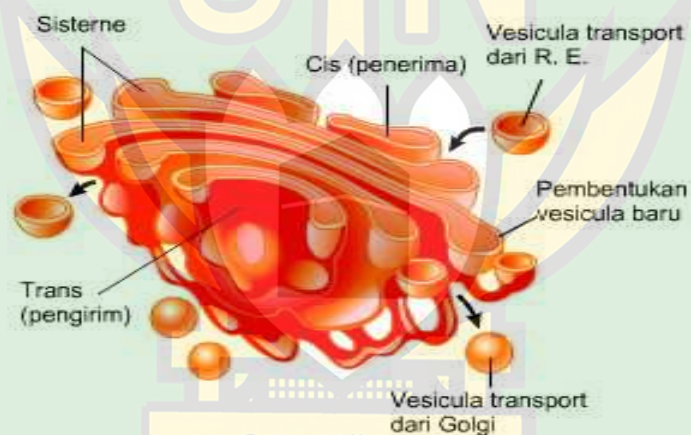
A R Gambar 5. Retikulum Endoplasma

Macam-macam retikulum endoplasma

- RE kasar, membran RE yang berhadapan dengan sitoplasma ada yang di tempeli ribosom, sehingga tampak berbintil-bintil. RE kasar merupakan penampung protein yang di hasilkan ribosom.
- RE halus, adalah RE yang tidak di tempeli ribosom.

2) Badan golgi

Organela ini ditemukan pertama kali oleh **Camilio Golgi**, seorang ilmuwan dari Italia. Badan golgi biasa dijumpai pada sel tumbuhan maupun hewan. Pada sel hewan terdapat 1020 badan golgi. Lain halnya dengan yang memiliki ratusan badan golgi pada setiap sel. Badan golgi terdiri atas sekelompok kantong pipih yang dibatasi membran yang dinamakan *saccula*. Di dekat *saccula* terdapat *vesikel sekretori* yang berupa gelembung bulat seperti pada Gambar 6. Badan golgi pada tumbuhan disebut dengan *diktiosom*. Pada diktiosom terjadi pembuatan polisakarida dalam bentuk selulosa yang digunakan sebagai bahan penyusun dinding sel.



Gambar 6. Badan Golgi

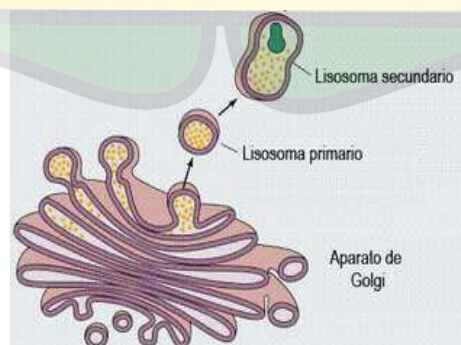
Secara umum fungsi dari badan golgi antara lain:

- Secara aktif terlibat dalam proses sekresi, terutama pada sel-sel kelenjar;
- Membentuk dinding sel pada tumbuhan;
- Menghasilkan lisosom;
- Membentuk akrosom pada spermatozoa yang berisi enzim untuk memecah
- Dinding sel telur.

3) Lisosom

Lisosom hanya ditemukan pada sel hewan saja. Lisosom merupakan struktur agak bulat yang dibatasi membran tunggal, memiliki ukuran diameter 1,5 mikron. Lisosom berperan aktif melakukan fungsi imunitas. Lisosom berisi enzim-enzim hidrolitik untuk memecah polisakarida, lipid, fosfolipid, dan protein. Lisosom berperan dalam pencernaan intrasel, misalnya pada protozoa atau sel darah putih. Lisosom juga berperan penting dalam matinya sel-sel.

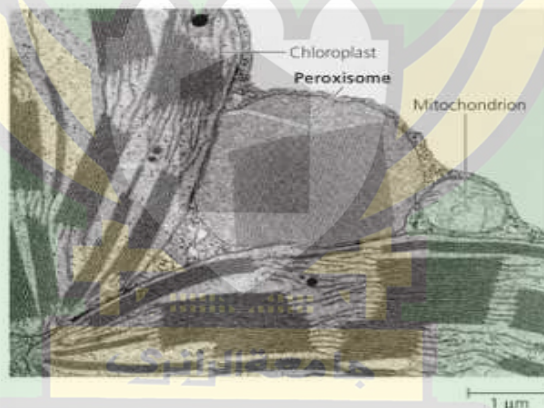
Lisosom banyak terdapat pada sel-sel darah terutama leukosit, limfosit, dan monosit. Di dalam sel-sel tersebut lisosom berperan mensintesis enzim-enzim hidrolitik untuk mencernakan bakteri-bakteri patogen yang menyerang tubuh. Lisosom membantu menghancurkan sel yang luka atau mati dan menggantinya dengan yang baru yang disebut dengan *autofagus*. Contohnya lisosom banyak terdapat pada sel-sel ekor kecebong. Ekor kecebong secara bertahap akan diserap dan mati. Hasil penghancurannya digunakan untuk pertumbuhan sel-sel baru bagi katak yang sedang dalam masa pertumbuhan. Begitu pula selaput antara jari-jari tangan dan kaki manusia ketika berujud embrio akan hilang setelah embrio tersebut lahir.



Gambar 7. Lisosom

4) Peroksisom

Peroksisom besarnya hampir sama dengan lisosom (0,3-15 mikrometer). Peroksisom juga dibatasi oleh membran tunggal dan mengandung enzim katalase yang berfungsi menguraikan hidrogen peroksida menjadi oksigen dan air (Gambar 8). Hidrogen peroksida merupakan senyawa hasil sampingan dari proses pernafasan sel yang bersifat meracuni sel. Peroksisom terdapat pada sel hewa dan sel tumbuhan. Sel yang banyak mengandung peroksisom adalah sel hati, ginjal, dan sel otot disamping itu enzim katalase berperan dalam metabolisme lemak dan fotorespirasi.



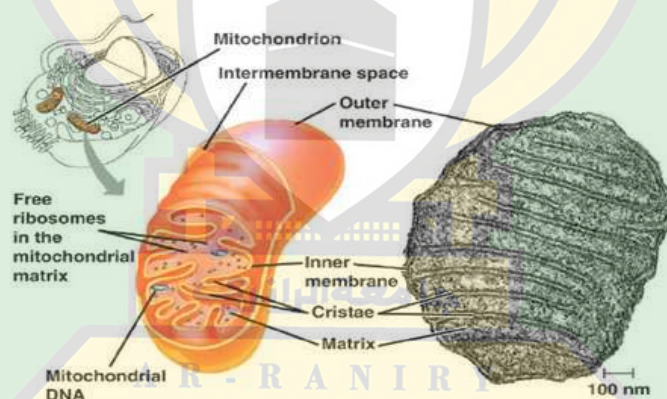
Gambar 8. Peroksisom, Kloroplas dan Mitokondria

5) Mitokondria

Mitokondria merupakan organela penghasil energi dalam suatu sel. Mitokondria memiliki bentuk bulat tongkat dan berukuran panjang antara 0,2-5 mikrometer dengan diameter 0,5 mikrometer. Dengan bantuan mikroskop cahaya, keberadaan mitokondria dapat terlihat, tetapi untuk dapat melihat struktur dasarnya harus menggunakan mikroskop elektron. Mitokondria disusun oleh bahan-bahan antara lain fosfolipid dan protein. Mitokondria mempunyai dua

lapisan membran, yaitu membran luar dan membran dalam. Permukaan pada membran luar halus, sedangkan pada membran dalam banyak terdapat lekukan-lekukan ke dalam yang disebut *krista* seperti yang terlihat pada Gambar 9. Adanya lekukan-lekukan ini akan dapat memperluas bidang permukaannya. Krista berperan dalam penyerapan oksigen untuk respirasi.

Dari proses respirasi inilah dapat dihasilkan energi. Jadi, mitokondria berfungsi untuk tempat respirasi sel atau sebagai pembangkit energi. Mitokondria mempunyai enzim yang dapat mengubah energi potensial dari makanan kemudian disimpan dalam bentuk ATP. ATP inilah yang merupakan sumber energi sebagai bahan bakar untuk melakukan proses kegiatan untuk hidup. Mitokondria banyak terdapat pada bagian tubuh antara lain otot, hati, jantung, ginjal, karena bagian tubuh tersebut paling aktif melakukan kerja dan menghasilkan energi.



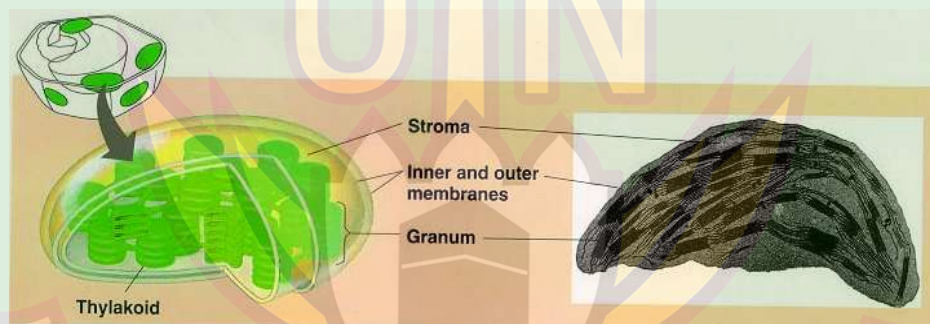
Gambar 9. Struktur Mitokondria

6) Kloroplas

Kloroplas merupakan anggota khusus dari keluarga organel tumbuhan yang berkerabat dekat, yang disebut plastida Gambar 10. Kloroplas mengandung banyak pigmen yang membuat buah dan bunga mempunyai corak jingga dan

kuning. Kloroplas mengandung klorofil pigmen hijau bersama-sama dengan enzim dan molekul lain yang berfungsi dalam produksi makanan dengan cara fotosintesis.

Kandungan kloroplas dipisahkan dari sitosol oleh suatu selubung yang terdiri atas dua membran yang dipisahkan oleh ruang intermembran yang sangat sempit. Di dalam kloroplas terdapat sistem membran yang lain, yang disusun menjadi kantung-kantung pipih yang disebut tilakoid. Dibeberapa daerah, tilakoid ditumpuk yang membentuk struktur yang disebut grana (tunggal, granum). Cairan diluar tilakoid disebut stroma.



Gambar 10. Kloroplas

7) Sitoskeleton

Fungsi yang paling jelas dari sitoskeleton adalah untuk memberikan dukungan mekanis pada sel dan mempertahankan bentuknya. Sangat penting untuk sel hewan, yang tidak memiliki dinding sel. Sitoskeleton juga terlibat dalam beberapa jenis motilitas (gerak) sel. Tiga jenis serabut yang membentuk sitoskeleton adalah *mikrotubula*, *mikrofilamen*, dan *filamen intermediet* (Gambar 11).

a. Mikrotubula

Mikrotubula ditemukan dalam sitoplasma semua sel eukariotik. Dinding tabung berongga dibangun dari protein globular yang disebut tubulin. Mikrotubula memanjang dengan menambah molekul tubulin di ujung-ujungnya. Mikrotubula dapat dibongkar dan tubulinnya digunakan untuk membangun mikrotubula dimana saja di dalam sel. Dalam banyak sel, mikrotubula tumbuh dari sentrosom, suatu daerah yang terletak dekat nukleus.

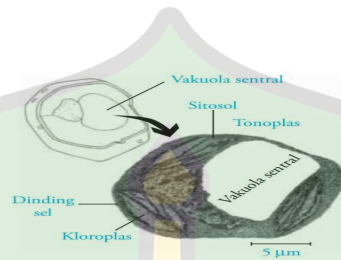
Mikrotubula ini berfungsi sebagai balok penahan tekanan sitoskeleton. Di dalam sentrosom sel hewan terdapat sepasang sentriol. Dalam eukariota, susunan khusus mikrotubula bertanggung jawab untuk menggetarkan flagela dan silia, alat bantu pergerakan yang menonjol dari sebagian sel. Banyak organisme eukariotik uniseluler bergerak di air dengan bantuan silia dan flagela, dan sperma hewan, algae, serta sejumlah tumbuhan memiliki flagela.

8) Vakuola

Vakuola dan vesikula merupakan kantung terikat membran di dalam sel, tetapi vakuola lebih besar daripada vesikula. Vakuola mempunyai bermacam-macam fungsi. Vakuola makanan, yang dibentuk oleh fagositosis, banyak protista air tawar memiliki vakuola kontraktil yang memompa air berlebih keluar dari sel. Sel tumbuhan dewasa umumnya mengandung satu vakuola sentral yang dibungkus oleh membran yang disebut tonoplas, yang merupakan bagian dari sistem endomembrannya.

Vakuola sel tumbuhan merupakan ruangan yang serbaguna. Vakuola ini merupakan tempat menyimpan senyawa organik seperti protein yang ditumpuk dalam vakuola sel penyimpanan dalam benih. Vakuola besar sel tumbuhan

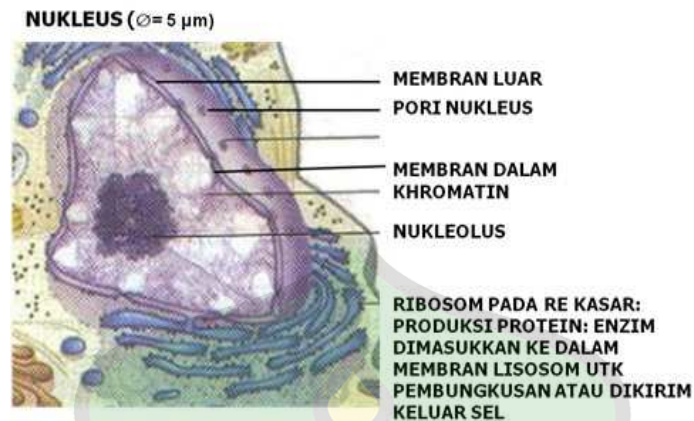
berkembang dengan adanya penggabungan dari vakuola-vakuola yang lebih kecil, yang diambil dari RE dan aparatus golgi. Melalui hubungan ini vakuola merupakan bagian terpadu dari sistem endomembran. Struktur vakuola dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Vakuola

c. Nukleus

Nukleus merupakan organ terbesar sel, dengan ukuran diameter antara 10-20 nm. Nukleus memiliki bentuk bulat atau lonjong. Hampir semua sel memiliki nukleus, karena nukleus ini berperan penting dalam aktivitas sel, terutama dalam melakukan sintesis protein. Namun ada beberapa sel yang tidak memiliki nukleus antara lain sel eritrosit dan sel trombosit. Pada kedua sel ini aktivitas metabolisme terbatas dan tidak dapat melakukan pembelahan. Biasanya sebuah sel hanya memiliki satu nukleus saja, yang terletak di tengah. Namun ada sel-sel yang memiliki inti lebih dari satu yaitu pada sel parenkim hati dan sel otot jantung, yang memiliki dua buah nukleus. Adapun pada sel otot rangka terdapat banyak nukleus. Komposisi nukleus terdiri atas membran nukleus, matriks, dan anak inti seperti terlihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Struktur Nukleus

1) Membran Nukleus (Karioteka)

Susunan molekul membran ini sama dengan susunan molekul membran sel, yaitu berupa lipoprotein. Membran inti juga dilengkapi dengan pori-pori yang dapat memungkinkan hubungan antara nukleoplasma dan sitoplasma. Pori-pori ini berperan dalam memindahkan materi antara intisel dan sitoplasmanya.

Membran inti hanya bisa dilihat dengan jelas dengan menggunakan mikroskop elektron. Membran inti terdiri atas dua selaput yaitu selaput luar dan selaput dalam. Selaput luar mengandung ribosom pada sisi yang menghadap sitoplasma dan sering kali berhubungan dengan membran retikulum endoplasma.

2) Matriks (Nukleoplasma)

Nukleoplasma terdiri atas cairan inti yang tersusun dari zat protein inti yang disebut dengan *nukleoprotein*.

3) Anak Inti (Nukleolus)

Di dalam nukleolus banyak terkandung kromosom, yaitu benang-benang halus DNA. Kromosom tersebut berfungsi untuk:

- Menentukan ciri-ciri yang dimiliki sel
- Menentukan generasi selanjutnya
- Mengatur bentuk sel.

Rubrik Penskoran Aktivitas Siswa

**RUBRIK PENSKORAN AKTIVITAS SISWA
PADA SAAT GURU MENJELASKAN DAN DISKUSI KELOMPOK**

No.	Indikator	Skor
A	Perhatian siswa terhadap penjelasan guru	
	a. Memperhatikan penjelasan guru dan mencatat materi pelajaran yang dianggap penting	4
	b. Memperhatikan penjelasan guru dan tidak mencatat materi pelajaran yang dianggap penting	3
	c. Kurang memperhatikan dengan serius penjelasan guru dan tidak mencatat materi pelajaran yang dianggap penting	2
	d. Tidak memperhatikan penjelasan guru dan tidak mencatat materi pelajaran yang dianggap penting	1
B	Aktivitas siswa pada saat mengamati pemeranan di depan kelas	4
	a. Memperhatikan pemeranan dan membuat catatan materi	3
	b. Memperhatikan pemeranan tetapi tidak membuat catatan materi	2
	c. Kurang memperhatikan pemeranan dan tidak membuat catatan materi	1
	d. Tidak memperhatikan pemeranan dan tidak membuat catatan materi	
C	Ketrampilan siswa dalam bertanya	
	a. Pertanyaan jelas dan berhubungan dengan materi pembelajaran	4
	b. Pertanyaan jelas tetapi tidak berhubungan dengan materi pembelajaran	3
	c. Pertanyaan kurang jelas tetapi berhubungan dengan materi pembelajaran	2
		1

	d. Tidak mengajukan pertanyaan sama sekali	
D	Keterampilan siswa dalam menjawab pertanyaan a. Menjawab dengan jelas, lancar, jawaban benar sesuai dengan konsep b. Menjawab dengan benar sesuai dengan konsep, namun kurang lancar dan jelas c. Menjawab dengan lancar dan jelas namun jawaban salah d. Tidak berusaha menjawab pertanyaan	4 3 2 1
E	Aktivitas siswa dalam diskusi a. Ditunjukkan keseriusan dalam mencari, mengali tentang materi pelajaran b. Turut serta dalam menyelesaikan LKPD dengan serius c. Turut serta dalam menyelesaikan LKPD tetapi tidak serius d. Pasif, tidak mau beraktivitas sama sekali	4 3 2 1
F	Membuat kesimpulan a. Membuat kesimpulan dengan benar dan sesuai dengan materi pelajaran b. Membuat kesimpulan dengan benar namun kurang tepat sesuai dengan materi pelajaran c. Membuat kesimpulan namun tidak sesuai dengan materi pelajaran d. Tidak membuat kesimpulan sama sekali	4 3 2 1

Observer

Lampiran 8

VALIDASI SOAL TES KEMAMPUAN KOGNITIF PEMBELAJARAN MATERI SEL

NO	Indikator/Soal	Ranah Kognitif						Jumlah soal	Kunci Jawaban	Keterangan
		C1	C2	C3	C4	C5	C6			
1.	Menjelaskan pengertian sel serta menyebutkan komponen-komponen sel									
1.	Organel sel yang ada pada sel hewan, tetapi tidak ada pada sel tumbuhan... a. Nukleus b. Ribosom c. Retikulum endoplasma d. Lisosom e. Mitokondria	√								
2.	Contoh sel prokariotik terdapat pada hewan... a. Manusia b. Bakteri, virus c. Tumbuhan d. Hewan melata e. Ikan		√							
3.	Organel yang merupakan tempat berlangsungnya respirasi sel adalah... a. Nukleus b. Lisosom c. Ribosom		√							

	b. Retikulum endoplasma-transportasi c. Ribosom-sintesis protein d. Lisosom-regulasi e. Mitokondria-respirasi									
7.	Organel pada tumbuhan yang berperan dalam penyimpanan pigmen dan hanya terdapat pada sel tumbuhan adalah... a. Mitokondria b. Ribosom c. Sentriol d. Vakuola e. Plastida	✓								
8.	Organel sel yang berperan sebagai pusat sel adalah... a. Mitokondria b. Ribosom c. Sentriol d. Vakuola e. Nukleus	✓								
9.	Bagian-bagian sel hanya ditemukan pada sel-sel tumbuhan adalah... a. Membran sel b. Dinding sel	✓								

	c. Nukleus d. Sitoplasma e. Lisosom									
II	Membedakan antara struktur sel hewan dan sel tumbuhan									
10	Tempat pembentukan protein dalam sel berlangsung pada... a. Ribosom b. Kloroplas c. Mitokondria d. Membran nukleus			✓						
11	Membran plasma terdiri dari atas... a. Karbohidrat dan protein b. Lipid dan Protein c. Protein dan Fasfolipid d. Kalsium dan lipid e. Karbonhidrat dan lipid	✓								
12	Pernyataan berikut tentang membran plasma adalah benar, kecuali... a. Mencegah zat-zat tertentu meninggalkan sel b. Mengelilingi semua sel c. Mengatur zat-zat yang masuk dan keluar sel				✓					

24	Organel yang ditunjukkan nomor 2 pada gambar tersebut adalah... a. Retikulum endoplasma b. Ribosom c. Membran sel d. Dinding sel e. Kloroplas					✓						
25	Organel yang ditunjukkan nomor 3 pada gambar tersebut adalah... a. Retikulum endoplasma b. Ribosom c. Membran sel d. Dinding sel e. Kloroplas					✓						

Validator Ahli

Eriawati, M.Pd

Lampiran 9**SOAL PRE-TEST**

Nama :

Kelas :

I. Pilihlah jawaban yang benar

1. Organel sel yang ada pada sel hewan, tetapi tidak ada pada sel tumbuhan...
 - a. Nukleus
 - b. Ribosom
 - c. Retikulum endoplasma
 - d. Lisosom
 - e. Mitokondria
2. Contoh sel prokariotik terdapat pada hewan...
 - a. Manusia
 - b. Bakteri, virus
 - c. Tumbuhan
 - d. Hewan melata
 - e. Ikan
3. Organel yang merupakan tempat berlangsungnya respirasi sel adalah...
 - a. Nukleus
 - b. Lisosom
 - c. Ribosom
 - d. Retikulum endoplasma
 - e. Mitokondria
4. Masuknya mineral dan air tanah dalam sel akar merupakan contoh transpor melewati...
 - a. Membran
 - b. Retikulum
 - c. Mitokondria
 - d. Vakuola
 - e. Inti sel
5. Bila sel makhluk hidup direndam dalam larutan hipertonis, maka sel tersebut akan mengalami...
 - a. Turgor
 - b. Plasmolisis
 - c. Difusi
 - d. Osmosis
 - e. Hipotonis
6. Pasangan nama organel beserta fungsinya yang benar adalah sebagai berikut, kecuali..
 - a. Badan golgi-sekresi
 - b. Retikulum endoplasma-transportasi
 - c. Ribosom-sintesis protein
 - d. Lisosom-regulasi
 - e. Mitokondria-respirasi
7. Organel pada tumbuhan yang berperan dalam penyimpanan pigmen dan hanya terdapat pada sel tumbuhan adalah...

- a. Mitokondria
 - b. Ribosom
 - c. Sentirol
 - d. Vakuola
 - e. Plastida
8. Organel sel yang berperan sebagai pusat sel adalah...
- a. Mitokondria
 - b. Ribosom
 - c. Sentirol
 - d. Vakuola
 - e. Nukleus
9. Bagian-bagian sel hanya ditemukan pada sel-sel tumbuhan adalah...
- a. Membran sel
 - b. Dinding sel
 - c. Nukleus
 - d. Sitoplasma
 - e. Lisosom
10. Tempat pembentukan protein dalam sel berlangsung pada...
- a. Ribosom
 - b. Kloroplas
 - c. Mitokondria
 - d. Membran nukleus
 - e. Membran plasma
11. Membran plasma terdiri dari atas...
- a. Karbohidrat dan protein
 - b. Lipid dan Protein
 - c. Protein dan Fasfolipid
 - d. Kalsium dan lipid
 - e. Karbonhidrat dan lipid
12. Pernyataan berikut tentang membran plasma adalah benar, kecuali...
- a. Mencegah zat-zat tertentu meninggalkan sel
 - b. Mengelilingi semua sel
 - c. Mengatur zat-zat yang masuk dan keluar sel
 - d. Mempertahankan bentuk sel
 - e. Menghasilkan enzim pencernaan sel
13. Organel berikut ini yang bukan merupakan komponen-komponen protoplasma adalah...
- a. Sitoplasma
 - b. Vakuola
 - c. Nukleus
 - d. Dinding sel
 - e. Nukleoplasma
14. Yang pertama sekali mengemukakan teori tentang sel adalah...
- a. Felix Durjadin
 - b. Max Schultze
 - c. Roben Hook
 - d. Schleiden
 - e. Rudolf Virchow
15. Organel sel yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan cadangan makanan adalah...
- a. Sitoplasma

- b. Vakuola
 - c. Nukleus
 - d. Dinding sel
 - e. Nukleoplasma
16. Organel sel yang berfungsi sebagai penawar obat dan racun adalah...
- a. Sitoplasma
 - b. Mitokondria
 - c. Retikulum endoplasma halus
 - d. Dinding sel
 - e. Nukleoplasma
17. Organel yang berfungsi sebagai pertahanan sel adalah...
- a. Lisosom
 - b. Mitokondria
 - c. Retikulum endoplasma halus
 - d. Dinding sel
 - e. Nukleoplasma.
18. Perhatikan beberapa proses perpindahan molekul berikut ini.
- 1) Osmosis
 - 2) Pompa ion natrium-kalium
 - 3) Difusi
 - 4) Endositosis
 - 5) Eksositosis
- Proses perpindahan molekul yang membutuhkan energy adalah. . .
- a. 1), 2), dan 3)
 - b. 1), 3), dan 4)
 - c. 2), 3), dan 4)
 - d. 2), 4), dan 5)
 - e. 3), 4), dan 5)
19. Transpor fasif adalah...
- a. Transpor zat yang tidak membutuhkan energi
 - b. Transpor zat yang membutuhkan energi
 - c. Pencampuran zat
 - d. Difusi
 - e. Osmosis
20. Terlepasnya protoplasma dari dinding sel karena air keluar sehingga tumbuhan layu disebut...
- a. Isotonis
 - b. Plasmolisis
 - c. Hipertois
 - d. Transpor aktif
 - e. Hipotonis
21. Sel hewan maupun sel tumbuhan memerlukan ion K^+ untuk aktivitas hidupnya. Pemasukan ion K^+ ke dalam sel dilakukan secara. . .
- a. Difusi
 - b. Osmosis
 - c. Transport aktif
 - d. Fagositosis
 - e. Pinositosis
22. Beberapa jenis sel dapat memasukkan beberapa zat-zat padat atau tetes cairan melalui membran sel peristiwa semacam ini dinamakan...

- a. Eksositosis
- b. Difusi
- c. Plasmolisis
- d. Endositosis
- e. Osmosis

Gambar berikut untuk menjawab soal nomor 23,24, dan 25!



23. Organel yang ditunjukkan nomor 1 pada gambar tersebut adalah...
- a. Retikulum endoplasma
 - b. Ribosom
 - c. Membran sel
 - d. Dinding sel
 - e. Kloroplas
24. Organel yang ditunjukkan nomor 2 pada gambar tersebut adalah...
- a. Retikulum endoplasma
 - b. Ribosom
 - c. Membran sel
 - d. Dinding sel
 - e. Kloroplas
25. Organel yang ditunjukkan nomor 3 pada gambar tersebut adalah...
- a. Retikulum endoplasma
 - b. Ribosom
 - c. Membran sel
 - d. Dinding sel
 - e. Kloroplas

Lampiran 10**SOAL POS-TEST**

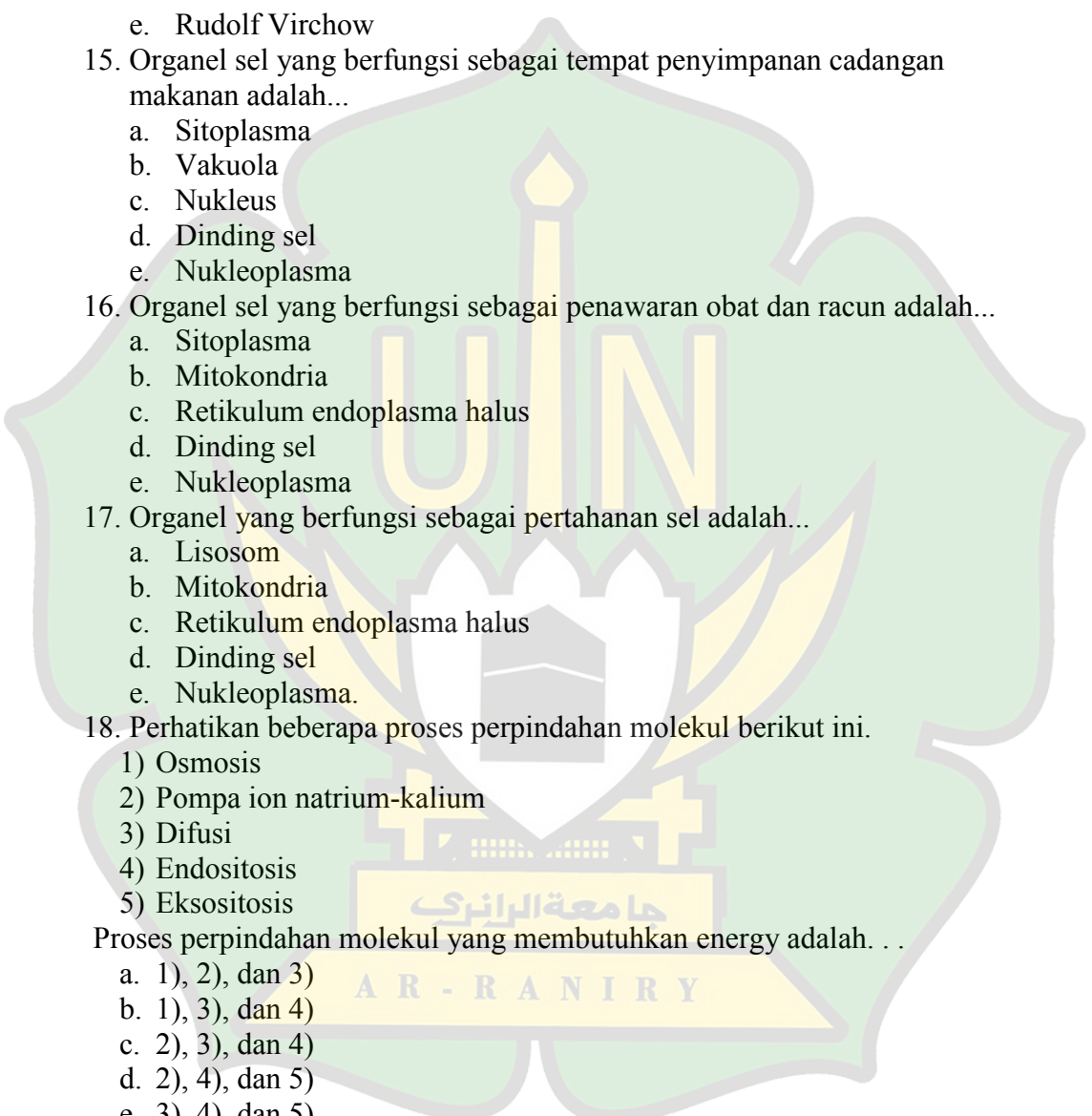
Nama :

Kelas :

I. Pilihlah jawaban yang benar

1. Organel sel yang ada pada sel hewan, tetapi tidak ada pada sel tumbuhan...
 - a. Nukleus
 - b. Ribosom
 - c. Retikulum endoplasma
 - d. Lisosom
 - e. Mitokondria
2. Contoh sel prokariotik terdapat pada hewan...
 - a. Manusia
 - b. Bakteri, virus
 - c. Tumbuhan
 - d. Hewan melata
 - e. Ikan
3. Organel yang merupakan tempat berlangsungnya respirasi sel adalah...
 - a. Nukleus
 - b. Lisosom
 - c. Ribosom
 - d. Retikulum endoplasma
 - e. Mitokondria
4. Masuknya mineral dan air tanah dalam sel akar merupakan contoh transpor melewati lewat...
 - a. Membran
 - b. Retikulum
 - c. Mitokondria
 - d. Vakuola
 - e. Inti sel
5. Bila sel makhluk hidup direndam dalam larutan hipertonis, maka sel tersebut akan mengalami...
 - a. Turgor
 - b. Plasmolisis
 - c. Difusi
 - d. Osmosis
 - e. Hipotonis
6. Pasangan nama organel beserta fungsinya yang benar adalah sebagai berikut, kecuali..
 - a. Badan golgi-sekresi
 - b. Retikulum endoplasma-transportasi

- c. Ribosom-sintesis protein
 - d. Lisosom-regulasi
 - e. Mitokondria-respirasi
7. Organel pada tumbuhan yang berperan dalam penyimpanan pigmen dan hanya terdapat pada sel tumbuhan adalah...
- a. Mitokondria
 - b. Ribosom
 - c. Sentiol
 - d. Vakuola
 - e. Plastida
8. Organel sel yang berperan sebagai pusat sel adalah...
- a. Mitokondria
 - b. Ribosom
 - c. Sentiol
 - d. Vakuola
 - e. Nukleus
9. Bagian-bagian sel hanya ditemukan pada sel-sel tumbuhan adalah...
- a. Membran sel
 - b. Dinding sel
 - c. Nukleus
 - d. Sitoplasma
 - e. Lisosom
10. Tempat pembentukan protein dalam sel berlangsung pada...
- a. Ribosom
 - b. Kloroplas
 - c. Mitokondria
 - d. Membran nukleus
 - e. Membran plasma
11. Membran plasma terdiri dari atas...
- a. Karbohidrat dan protein
 - b. Lipid dan Protein
 - c. Protein dan Fasfolipid
 - d. Kalsium dan lipid
 - e. Karbonhidrat dan lipid
12. Pernyataan berikut tentang membran plasma adalah benar, kecuali...
- a. Mencegah zat-zat tertentu meninggalkan sel
 - b. Mengelilingi semua sel
 - c. Mengatur zat-zat yang masuk dan keluar sel
 - d. Mempertahankan bentuk sel
 - e. Menghasilkan enzim pencernaan sel
13. Organel berikut ini yang bukan merupakan komponen-komponen protoplasma adalah...
- a. Sitoplasma
 - b. Vakuola
 - c. Nukleus
 - d. Dinding sel

- 
- e. Nukleoplasma
 - 14. Yang pertama sekali mengemukakan teori tentang sel adalah...
 - a. Felix Durjadin
 - b. Max Schultze
 - c. Roben Hook
 - d. Schleiden
 - e. Rudolf Virchow
 - 15. Organel sel yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan cadangan makanan adalah...
 - a. Sitoplasma
 - b. Vakuola
 - c. Nukleus
 - d. Dinding sel
 - e. Nukleoplasma
 - 16. Organel sel yang berfungsi sebagai penawaran obat dan racun adalah...
 - a. Sitoplasma
 - b. Mitokondria
 - c. Retikulum endoplasma halus
 - d. Dinding sel
 - e. Nukleoplasma
 - 17. Organel yang berfungsi sebagai pertahanan sel adalah...
 - a. Lisosom
 - b. Mitokondria
 - c. Retikulum endoplasma halus
 - d. Dinding sel
 - e. Nukleoplasma.
 - 18. Perhatikan beberapa proses perpindahan molekul berikut ini.
 - 1) Osmosis
 - 2) Pompa ion natrium-kalium
 - 3) Difusi
 - 4) Endositosis
 - 5) Eksositosis
 Proses perpindahan molekul yang membutuhkan energy adalah. . .
 - a. 1), 2), dan 3)
 - b. 1), 3), dan 4)
 - c. 2), 3), dan 4)
 - d. 2), 4), dan 5)
 - e. 3), 4), dan 5)
 - 19. Transpor pasif adalah...
 - a. Transpor zat yang tidak membutuhkan energi
 - b. Transpor zat yang membutuhkan energi
 - c. Pencampuran zat
 - d. Difusi
 - e. Osmosis
 - 20. Terlepasnya protoplasma dari dinding sel karena air keluar sehingga tumbuhan layu disebut...

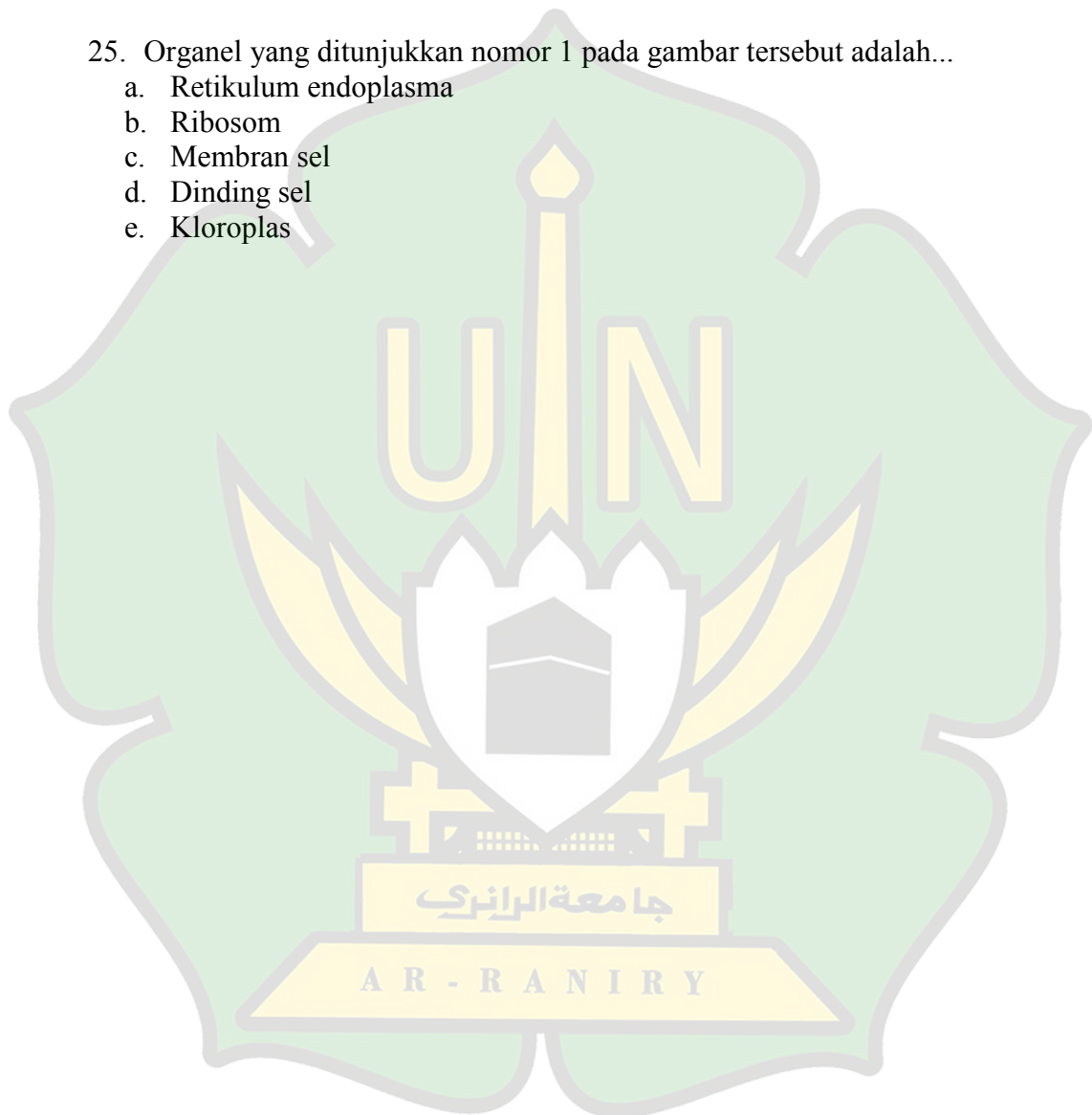
- a. Isotonis
 - b. Plasmolisis
 - c. Hipertois
 - d. Transpor aktif
 - e. Hipotonis
21. Sel hewan maupun sel tumbuhan memerlukan ion K^+ untuk aktivitas hidupnya. Pemasukan ion K^+ ke dalam sel dilakukan secara. . .
- a. Difusi
 - b. Osmosis
 - c. Transport aktif
 - d. Fagositosis
 - e. Pinositosis
22. Beberapa jenis sel dapat memasukkan beberapa zat-zat padat atau tetes cairan melalui membran sel peristiwa semacam ini dinamakan...
- a. Eksositosis
 - b. Difusi
 - c. Plasmolisis
 - d. Endositosis
 - e. Osmosis

Gambar berikut untuk menjawab soal nomor 23,24, dan 25!



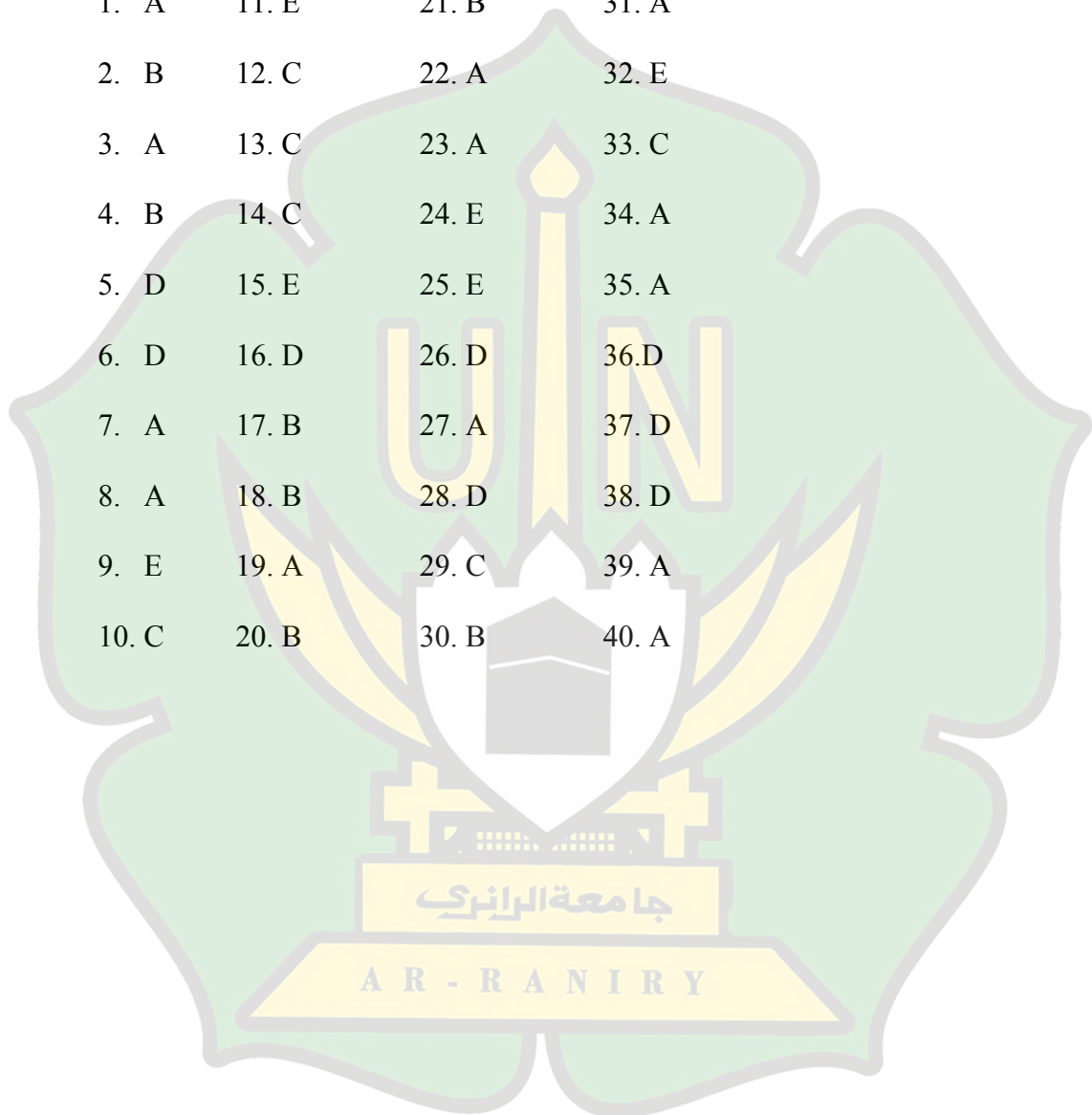
23. Organel yang ditunjukkan nomor 1 pada gambar tersebut adalah...
- a. Retikulum endoplasma
 - b. Ribosom
 - c. Membran sel
 - d. Dinding sel
 - e. Kloroplas

24. Organel yang ditunjukkan nomor 2 pada gambar tersebut adalah...
- a. Retikulum endoplasma
 - b. Ribosom
 - c. Membran sel
 - d. Dinding sel
 - e. Kloroplas
25. Organel yang ditunjukkan nomor 1 pada gambar tersebut adalah...
- a. Retikulum endoplasma
 - b. Ribosom
 - c. Membran sel
 - d. Dinding sel
 - e. Kloroplas



Lampiran 12**Kunci Jawaban soal Pre-Test Dan Post-Test**

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



Lampiran 12

Format Lembar Jawaban

LEMBARAN JAWABAN POS-TEST

Nama :

Kelas :

No.Kode :

1	A	B	C	D	E
2	A	B	C	D	E
3	A	B	C	D	E
4	A	B	C	D	E
5	A	B	C	D	E
6	A	B	C	D	E
7	A	B	C	D	E
8	A	B	C	D	E
9	A	B	C	D	E
10	A	B	C	D	E

11	A	B	C	D	E
12	A	B	C	D	E
13	A	B	C	D	E
14	A	B	C	D	E
15	A	B	C	D	E
16	A	B	C	D	E
17	A	B	C	D	E
18	A	B	C	D	E
19	A	B	C	D	E
20	A	B	C	D	E

21	A	B	C	D	E
22	A	B	C	D	E
23	A	B	C	D	E
24	A	B	C	D	E
25	A	B	C	D	E

*Lampiran 14***T-test****Group Statistics**

Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai Siswa Eksperimen	29	47,1724	7,51222	1,39498
Kontrol	26	25,6923	14,18385	2,78168

Independent Samples Test

		Equal variances assumed	Equal variances not assumed
Nilai Siswa	Levene's Test for Equality of Variances	19,016	
	Sig.	,000	
	t-test for Equality of Means	7,122	6,903
	t	53	37,063
	df		
	Sig. (2-tailed)	,000	,000
	Mean Difference	21,48011	21,48011
	Std. Error Difference	3,01611	3,11187
	95% Confidence Interval of the Difference	Lower Upper	Lower Upper
		15,43055 27,52967	15,17522 27,78499

*Lampiran 15***TABEL T**

df	5%	1%	df	5%	1%
52	2,0066	2,6737	103	1,9833	2,6244
53	2,0057	2,6718	104	1,9830	2,6239
54	2,0049	2,6700	105	1,9828	2,6235
55	2,0040	2,6682	106	1,9826	2,6230
56	2,0032	2,6665	107	1,9824	2,6226
57	2,0025	2,6649	108	1,9822	2,6221
58	2,0017	2,6633	109	1,9820	2,6217
59	2,0010	2,6618	110	1,9818	2,6213
60	2,0003	2,6603	111	1,9816	2,6208
61	1,9996	2,6589	112	1,9814	2,6204
62	1,9990	2,6575	113	1,9812	2,6200
63	1,9983	2,6561	114	1,9810	2,6196
64	1,9977	2,6549	115	1,9808	2,6193
65	1,9971	2,6536	116	1,9806	2,6189
66	1,9966	2,6524	117	1,9804	2,6185
67	1,9960	2,6512	118	1,9803	2,6181
68	1,9955	2,6501	119	1,9801	2,6178
69	1,9949	2,6490	120	1,9799	2,6174
70	1,9944	2,6479	121	1,9798	2,6171
71	1,9939	2,6469	122	1,9796	2,6167
72	1,9935	2,6459	123	1,9794	2,6164
73	1,9930	2,6449	124	1,9793	2,6161
74	1,9925	2,6439	125	1,9791	2,6157
75	1,9921	2,6430	126	1,9790	2,6154
76	1,9917	2,6421	127	1,9788	2,6151
77	1,9913	2,6412	128	1,9787	2,6148
78	1,9908	2,6403	129	1,9785	2,6145
79	1,9905	2,6395	130	1,9784	2,6142
80	1,9901	2,6387	131	1,9782	2,6139
81	1,9897	2,6379	132	1,9781	2,6136
82	1,9893	2,6371	133	1,9780	2,6133
83	1,9890	2,6364	134	1,9778	2,6130
84	1,9886	2,6356	135	1,9777	2,6127
85	1,9883	2,6349	136	1,9776	2,6125
86	1,9879	2,6342	137	1,9774	2,6122
87	1,9876	2,6335	138	1,9773	2,6119
88	1,9873	2,6329	139	1,9772	2,6117
89	1,9870	2,6322	140	1,9771	2,6114
90	1,9867	2,6316	141	1,9769	2,6111
91	1,9864	2,6309	142	1,9768	2,6109
92	1,9861	2,6303	143	1,9767	2,6106

93	1,9858	2,6297	144	1,9766	2,6104
94	1,9855	2,6291	145	1,9765	2,6102
95	1,9853	2,6286	146	1,9763	2,6099
96	1,9850	2,6280	147	1,9762	2,6097
97	1,9847	2,6275	148	1,9761	2,6095
98	1,9845	2,6269	149	1,9760	2,6092
99	1,9842	2,6264	150	1,9759	2,6090
100	1,9840	2,6259	151	1,9758	2,6088
101	1,9837	2,6254	152	1,9757	2,6086
102	1,9835	2,6249	153	1,9756	2,6083



Lampiran 16

Skenario Pertama

Komponen Penyusun Sel dan Ukuran serta bentuk-bentuk sel

- Narator** : Simulasi komponen penyusun sel dan ukuran serta bentuk-bentuk sel ini ada siswa yang berperan sel, membran sel, sitoplasma, lisosom, ribosom, badan golgi, nukleus, membran sel, mitokondria.
- Sel** : (sel merasa kebingungan karna sel tubuhnya dipenuhi oleh cairan-cairan), suatu ketika sel bertemu dengan membran sel.
"Assalamualaikum, maaf apa boleh bertanya?"
- Membran sel** : (sambil tersenyum) "Waalaikumslam, ya boleh, mau tanya apa ya saudara.!"
- Sel** : Seperti ini, sebelumnya perkenalkan saya ni, sel, saya merasa bingung kok tubuh saya dipenuhi oleh cairan seperti ini, dan dirimu juga membantu saya untuk membatasi isi-isi ini semua.
- Membran sel** : Oo.. begini sel, cairan yang selalu membasahi dirimu itu namanya sitoplasma, beliau ini terletak di luar inti sel dan organel sel. dan bentuknya, ya seperti kamu lihat sekarang, bahwa beliau berbentuk cairan yang diisi oleh cairan koloid homogen yang jernih, serta mengandung ion-ion, garam dan molekul organik.
- Sel** : Oo.. tapi membran, saya lihat sitoplasma ini kadang-kadang keluar (berkurang) kadang-kadang masuk (bertambah), hal itu kenapa ya membran?
- Membran sel** : (sambil tersenyum), itu dikarenakan sitoplasma ini dapat mengalami perubahan dari fase sol (konsentrasi air tinggi) ke fase sol (konsentrasi air rendah) atau sebaliknya.
- Sel** : Oo gitu, lalu untuk apa sih, sitoplasma yang selalu membasahi ku?
- Membran sel** : Hmm.. sitoplasma ini berfungsi untuk mu sebagai tempat terjadinya reaksi metabolisme sel, dan menyimpan molekul-molekul organik.

- Sel** : Oo. Kalau begitu membran, apa banyak lagi teman-teman yang membantu kuu,,,,,?
- Membran sel** : Hahaha.. banyak sekali malah sel, apa kamu ingin kenal dengan mereka.?
- Sel** : Ya, ingin sekali saya kenal dengan mereka, apa bisa kamu ikut bersama saya untuk mengenalkan mereka.
- Membran sel** : Oohh.. tentu, silahkan (dengan sangat gembira).
- Narator** : Sesudah itu sel dan membran sel bersama pergi sambil melihat-lihat proses yang sedang terjadi. Ketika sedang melihat, tiba-tiba...
- Dinding sel** : (sambil lewat)..” hay, membran mau kemana? Sudah lama ya tak jumpa kita,...hehhe
- Membran sel** : Hay,.. iya ya, dah lama ternyata, oa dinding sel, (sambil memandang sel) perkenalkan, ini sel, dan sel ini dinding sel. Dan dinding sel ini, adalah teman ku, dah lama kami berteman, susah senang kami lewatkan.
- Narator** : Sel dan dinding sel bersalaman dan mereka saling ketawa bersama.
- Dinding sel** : Aduhh membran, hati ku maunya berlama-lama bicara dengan kalian, tapi karena waktu gak memungkinkan ini membra, saya mohon maaf ya.. saya pergi terlebih dahulu.
- Mebran sel** : Ohh tak pa, silahkan, mungkin lain waktu kita akan bertemu lagi.
- Dinding sel** : Terima kasih membran, sel. Assalamualaikum (sambil pergi)
- Membran dan sel** : Waalaikumslam (sekalian)
- Narator** : Akhirnya dinding sel meninggalkan mereka berdua.dan setelah itu membran dan sel kembali melanjutkan perjalanannya. Sesampai mereka ditengah jalan, tiba-tiba.sel berhenti.
- Membran sel** : (sambil melihat sel berhenti berjalan), kenapa kamu sel, kok tiba-tiba berhenti?
- Sel** : Seperti ini, saya bertanya-tanya dalam hati...

- Membran sel : Kenapa sel?
- Sel : Memangnya dinding sel itu berpengaruh sekali ya, untuk proses dalam tubuhku..?
- Membran sel : Oo, jelas donk sel, karena dinding sel itu bisa melindungi mu, mempertahankan bentukmu hingga seperti ini, serta mencegah penyerapan air berlebihan.
- Sel : OO... dan dinding sel tersusun dari apa?
- Membran sel : Hmm. Dinding sel tersusun atas polisakarida, lemak, dan protein.
- Sel : Oo.. jadi saya harus berterima kasih lah ya kepada dinding sel tersebut..
- Membran sel : Ya ... harus donk. Nah mari kita lanjutkan perjalanan kita...
- Sel : Ayo,... (sambil pergi)
- Narator : Setelah percakapan tersebut, keduanya langsung berangkat kembali melanjutkan perjalanannya. Di pertengahan jalannya...!! tiba-tiba. Sel melihat lisosom dan ribosom.
- Sel : (sambil memegang membran sel), membran coba lihat itu, mereka itu siapa,?
- Membran sel : oo.. itu, mereka itu lisosom dan ribosom... "hay lisosom dan ribosom"
- Lisosom,ribosom : (sambil melihat ke sumber suara), "hai membran."....
- Lisosom : hay sel,,(menyapa sel).
- Sel : hay, (sambil tersenyum keheranan), hmm, maaf kamu kenal saya ya?
- Lisosom : oohh,, tentu. saya ini bekerja untuk mu, saya berperan pada pencernaan intraselulermu,
- Sel : (dengan rasa penasaran), kok kamu bisa melakukan itu semua?
- Lisosom : o.. dikarenakan saya ini berisi enzim hidrolitik yang dapat mencerna makromolekul..

- Sel : kalau begitu contohnya bagaimana?
- Lisosom : contohnya, seperti enzim nuklease menghidrolisis asam nukleat, dan kemudian ditransfer ke badan golgi untuk melanjutkan prosesnya lagi
- Sel : (sambil mengangu-anguk), o.. gitu yaa,,
- Membran : sel, pa sudah siap berbincangnya?
- Sel : sudah,....
- Narator : setelah perpincangan singkat itu, lalu mereka kembali lagi untuk melanjutkan perjalanan mereka. Sesampai di jalan, tiba-tiba sel terkejut.
- Sel : Astafirullah...bagaimana ini membran?
- Membran sel : (sambil melihat sel dengan keheranan), "kenapa kamu, sel?"
- Sel : saya lupa bertanya dengan ribosom, bagaimana ini? Saya jadi tak tau pa tugasnya, sebab saya liat beliau tadi sibuk sekali.
- Membran sel : hmmm,, itu saja kok kaget sperti ini sih, sel? (sambil tersenyum kelucuan)
- Sel : yalah, saya tak dapat informasinya,..
- Membran sel : baiklah, biar saya ceritakan boleh?
- Sel : (sambil tersenyum gembira), boleh membran, sangat boleh.
- Membran sel : Ok, ribosom itu pekerjaannya sebagai pensintesis protein.makanya tadi beliau sibuk sekali.
- Sel : Untuk apa ribosom mensintesis protein?
- Membran sel : Guna sintesis protein itu, yaitu untuk menghasilkan hormon, enzim, antibodi dan lain-lain.
- Sel : oo gitu, terimakasih banyak membran sel.

- Narator : setelah membran sel menjelaskan, maka mereka kembali lagi untuk melanjutkan perjalanannya, sesampai mereka di suatu persimpangan, tiba mereka jumpa dengan badan golgi.
- Badan golgi : hay, membran dan sel? Mau kemana kalian?
- Membran dan sel : hay juga....
- Membran : kami mau jalan-jalan saja mau jumpa dengan kawan-kawan kita.
- Sel : kamu sedang apa tu, badan golgi?.
- Badan golgi : ohh. saya sedang membentuk dinding sel ini, untuk sel tumbuhan.
- Sel : hmm.. terus kalau untuk sel hewan tugas kamu apa?
- Badan golgi : sebetulnya tugas saya untuk membentuk vesikel yang berisi enzim untuk sekresi serta membentuk membran plasma dari vesikel yang dilepaskan.
- Sel : oo.. seperti itu ya badan golgi.
- Badan golgi : ya sel.
- Membran : (melihat sel termenung), Bagaimana sel? Pa kita langsung pergi?
- Sel : ohh, ya.. ayo kita pergi.
- Membran : Badan golgi kami pamit dulu ya, terimakasih atas penjelasannya, moga-moga kitan jumpa lagi nantinya.
- Badan golgi : ohh.. ya.., silahkan hati-hati ya..
- Sel dan membran : ya, terima kasih. جامعة الراندي
- Narator : ketika itu hati sel merasa senang, karena sudah mendapat penjelasan dari badan golgi.
- Sel : membran saya sangat senang sekali, setidaknya sudah mengenal kawan-kawan yang sudah membantu saya. Saya bersyukur sekali
- Membran : ya tentu donk.

- Sel** : (merasa sangat kelelahan), wahai membran apa boleh besok kita lanjutkan perjalananya?, soalnya saya sudah kecapean ini?
- Membran** : boleh sel, kalau kamu capek, ya sudah klau begitu mari kita pulang saja..
- Narator** : karena sel kelelahan akhirnya mereka mengahiri perjalanannya, dan akan dilanjutkan besok perjalanannya.



*Lampiran 17***FOTO PENELITIAN**

Gambar 1. Kegiatan Siswa mengerjakan Soal Pre-Test



Gambar 2. Peneliti Sedang Menuliskan Tujuan Pembelajaran Di Papan

Tulis



Gambar 5. Siswa Sedang Memperkenalkan Peran Untuk Melakukan Simulasi



Gambar 6. Siswa Sedang Memerankan Simulasi



Gambar.7 Siswa Sedang Memerankan Simulasi



Gambar 8.Siswa Menyampaikan Hasil Diskusi



Gambar 9. Peneliti Mengkuatkan Kesimpulan Materi



DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS

1. Nama : Susi Susanti. M
2. Tempat/Tgl. Lahir : Desa Tengah/ 28 April 1994
3. Jenis Kelamin : Perempuan
4. Agama : Islam
5. Kebangsaan : Indonesia
6. Pekerjaan : Mahasiswa
7. Status : Belum Kawin
8. Alamat : Tanjong Seulamat Darussalam
9. No. HP : 0853 6014 5984
10. NIM : 281121555
11. Nama Ayah
 - a. Ayah : (Alm) Musa Is
12. Nama Ibu
 - a. Ibu : Sukarni
 - b. Pekerjaan : Ibu Rumah Tangga
13. Alamat Orang Tua : Desa Madat Panton Luas Kec.Samadua Kab.Aceh Selatan
14. Pendidikan
 - a. SD : MIN Kampung Ladang, Lulus Tahun 2005
 - b. SLTP : MTsN Samadua, Lulus Tahun 2008
 - c. SLTA : MAN Unggul Tapaktuan, Lulus Tahun 2011
 - d. Perguruan Tinggi : Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh Masuk Tahun 2011s/d 2016.

Banda Aceh, 18 Januari 2016
Penulis,

Susi Susanti. M
NIM. 281121555