

TINJAUAN MATERI PEMBELAJARAN PADA MATAKULIAH BIOLOGI SEL

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas Dan Memenuhi Syarat-
Syarat Guna Mendapatkan Gelar Sarjana S1 dalam Ilmu Tarbiyah
dan Keguruan

Oleh :

NURVIA AGUSTIN
NPM.1611060398

Program Studi : Pendidikan Biologi
Dosen Pembimbing : Aulia Ulmillah, M.Sc



FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG
1445 H/ 2023 M

ABSTRAK

MODUL PEMBELAJARAN BIOLOGI SEL

Oleh

NURVIA AGUSTIN

Modul ini dibuat untuk pembelajaran materi biologi sel agar mahasiswa ; (1) mampu memahami peta konsep materi biologi sel, (2) mampu menjelaskan struktur dan fungsi sel, (3) mampu menjelaskan perihal komunikasi antar sel, (4) mampu menjelaskan pengertian nucleus dan bagian-bagiannya, (5) mampu memahami dan menjelaskan tentang siklus sel, (6) mampu menjelaskan dan memahami perihal apoptosis.

Biologi sel ini merupakan salah satu cabang ilmu dari biologi yang mempelajari tentang struktur atau unit terkecil dari makhluk hidup. Selain itu juga biologi sel mempelajari tentang fungsi-fungsi terkait organel sel yang membentuk struktur sel tersebut. Biologi sel ini sering dimanfaatkan untuk penelitian berbagai penyakit, lalu dipelajari agar kita memahami bagaimana terbangunnya suatu benda dari unit yang terkecil hingga yang terbesar dan masih banyak lagi manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari.

Keywords : Modul, Biologi Sel, Struktur dan Fungsi Sel, Komunikasi antar Sel, Siklus Sel, Apoptosis.

SURAT PERNYATAAN

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nurvia Agustin
Npm : 1611060398
Jurusan/Prodi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul ***“TINJAUAN MATERI PEMBELAJARAN PADA MATAKULIAH BIOLOGI SEL”*** adalah benar merupakan hasil karya penyusun sendiri, bukan duplikasi ataupun sanduran dari karya orang lain kecuali pada bagian yang telah dirujuk dan disebut dalam footnote atau daftar pustaka. Apabila lain waktu terbukti adanya penyimpangan dalam karya ini, maka tanggung jawab sepenuhnya ada pada penyusun.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Bandar Lampung, 20 April 2022

Penulis,



Nurvia Agustin
Npm.1611060398



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat : JL Letkol Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung 3151 (0721) 7040 30

PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Tinjauan Materi Pembelajaran Pada
Matakuliah Biologi Sel
Nama : Nurvia Agustin
NPM : 1611060398
Jurusan : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

MENYETUJUI

Untuk Dimunaqasyahkan dan Dipertahankan dalam sidang Munaqasyah
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

Pembimbing I

Pembimbing II


Anisa Ulmillah, M.Pd.
NIP.


Dr. Eko Kuswanto, M.Si
IP. 19750514 2008 01 1 009



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIIYAH DAN KEGURUAN

Alamat : Jl. Letkol Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung 3151 (0721) 7040 30

PENGESAHAN

Modul dengan judul : “Tinjauan Materi Pembelajaran Pada Matakuliah Biologi Sel” disusun oleh: Nurvia Agustin, NPM. 1611060398, Jurusan Pendidikan Biologi telah diujikan dalam sidang Munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan pada hari/tanggal: Rabu/20 April 2022

TIM PENGUJI

Ketua : Dr. Eko Kuswanto, M.Si.

(.....
.....)

Sekretaris : Suci Wulan Pawhestri, M.Si.

(.....
.....)

Penguji Utama : Muhammad Rudini, M.Si.

(.....
.....)

Penguji Pendamping : Aulia Ulmillah, M.Sc.

(.....
.....)



Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd
NIP. 196408281988032002

MOTTO

وَاللَّهُ أَخْرَجَكُمْ مِنْ بُطُونِ أُمَّهَاتِكُمْ لَا تَعْلَمُونَ شَيْئًا وَجَعَلَ لَكُمُ
السَّمْعَ وَالْأَبْصَرَ وَالْأَفْئِدَةَ ۗ لَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ ۝

Dan Allah mengeluarkan kamu dari perut ibumu dalam keadaan tidak mengetahui sesuatupun, dan Dia memberi kamu pendengaran, penglihatan dan hati, agar kamu bersyukur.

(Q.S.Al-Anfal : 26)

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Nurvia Agustin, lahir di kota Bandar Lampung pada tanggal 23 Agustus 1998, yang merupakan anak pertama dari pasangan Bapak Mujiono dan Ibu Sri Yanti. Penulis menempuh pendidikan yang pertama di SDN 3 Labuhan Dalam dari tahun 2004 sampai dengan 2010, penulis melanjutkan jenjang pendidikan berikutnya di SMPN 20 Bandar Lampung dari tahun 2010 sampai dengan 2013, penulis melanjutkan jenjang pendidikan berikutnya di SMAN 13 Bandar Lampung dari tahun 2013 sampai dengan 2016, kemudian penulis melanjutkan pendidikan tinggi di UIN Raden Intan Lampung dari tahun 2016 sampai sekarang.

Pada tahun 2019 penulis telah mengikuti program KKN UIN Raden intan Lampung di Desa Datarajan, Kecamatan Ulu Belu, Kabupaten Tanggamus selama kurang lebih 50 hari. Lalu pada tahun yang sama penulis juga mengikuti program PPL di SMP 04 Bandar Lampung dengan mengajar mata pelajaran Biologi kelas VIII selama kurang lebih 50 hari pula.

PERSEMBAHAN

Dengan rasa syukur yang penuh dan senantiasa selalu mengharapakan ridho Allah SWT. Saya persembahkan tugas akhir ini kepada :

1. Kedua orangtua, Bapak Mujiono dan Ibu Sri Yanti atas kesabaran,do'a dan juga dukungan yang luar biasa sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Kedua adik saya, Faziza Eryani dan Sabrang Dimar Panuluh yang saya sayangi sepenuh hati.
3. Dosen pembimbing yang dengan senantiasa sabar dalam membimbing penulisan modul.
4. Kaprodi dan para staf Pendidikan Biologi yang telah membantu dan juga memotivasi dalam penulisan modul.
5. Almamater tercinta UIN Raden Intan Lampung.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum wr.wb.Puji syukur kami panjatkan atas kehadiran Allah SWT, berkat rahmat serta hidayah-Nya penulisan buku Tinjau Materi Pembelajaran Pada Matakuliah Biologi Sel ini dapat di selesaikan.

Modul pembelajaran ini dibuat dengan tujuan memenuhi tugas akhir perkuliahan program studi Pendidikan Biologi UIN Raden Intan Lampung. Modul ini juga bertujuan untuk menambah wawasan pembaca tentang Biologi Sel.

Penyelesaian tugas akhir ini juga tidak lepas dari bantuan, dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan rasa terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Eko Kuswanto ,M.Si selaku Ketua Prodi Pendidikan Biologi UIN Raden Intan Lampung.
2. Bapak /ibu selaku pembimbing penulisan modul , yang dengan sabar member motivasi beserta saran dalam penulisan modul.
3. Seluruh Dosen dan karyawan Prodi Pendidikan Biologi UIN Raden Intan Lampung yang telah memberikan banyak ilmu selama masa perkuliahan berlangsung.
4. Kedua orangtua saya yang selalu mendo'akan yang terbaik bagi saya.
5. Rekan-rekan kelas biologi G yang saling memotivasi dan member semangat yang luar biasa.
6. Kepada sahabat tercinta saya, Neneng Puspitasari, Fira Fitria, Desmaya Bunga P, Fitri Rahmawati, Linda Maryani yang selalu membantu,mengingatkan dan juga memotivasi penulis.
7. Kakak saya Riska Nurhasanah dan Puja Kesuma yang selalu memberikan motivasi dan semangat.
8. Serta semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu dalam membantu menyelesaikan tugas akhir ini.

Akhir kata penulis menghanturkan rasa syukur kepada Allah SWT. Karena pembuatan modul pembelajaran ini dapat diselesaikan secara tepat waktu. Dan harapan untuk kedepannya semoga modul ini dapat bermanfaat. Penulis menyadari dalam penyusunan modul masih banyak kekurangan karena keterbatasan ilmu serta pengetahuan dari penulis. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik agar lebih baik lagi kedepannya. Terimakasih.

Bandar Lampung, Maret 2022
Penulis

Nurvia Agustin

PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL

1. Berdo'a sebelum memulai pembelajaran
2. Bacalah materi dalam modul secara seksama
3. Pastikan mempelajari materi secara berurutan agar mudah memahami isi materi dalam modul
4. Jangan ragu untuk membaca kembali materi yang telah dipelajari apabila belum memahaminya
5. Kerjakanlah soal latihan dengan sungguh-sungguh
6. Jawablah soal latihan dengan sungguh-sungguh
7. Selamat dan semangat belajar

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
SURAT PENGESAHAN.....	
MOTTO	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
PERSEMBAHAN.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Deskripsi Singkat Modul	3
C. Sasaran.....	3
D. Tujuan Pembuatan Modul.....	3
BAB II PENGERTIAN SEL BESERTA SRUKTUR DAN FUNGSINYA	
A. Pengertian Sel.....	5
B. Penggolongan Sel	6
C. Struktur Sel	7
D. Membran Sel	8
E. Nukleus	9
F. Sitoplasma.....	9
G. Organel-Organel Sel	10
1. Retikulum endoplasma	10
2. Badan Golgi.....	11
3. Ribosom	12
4. Lisosom	13
5. Mitokondria.....	13
6. Plastida	14
7. Vakuola	15
8. Dinding Sel.....	16

BAB III SIKLUS SEL	
A. Siklus Sel.....	17
BAB IV APOPTOSIS	
A. Pengertian Apoptosis.....	19
B. Fungsi Apoptosis	20
C. Pemicu Mekanisme Apoptosis.....	22
D. Tahap kematian sel	24
E. Perbedaan antara apoptosis dan nekrosis.....	26
BAB V KOMUNIKASI ANTAR SEL	
A. Pengertian Komunikasi Sel.....	27
B. Tipe penyampaian molekul sel	27
D. Metode Komunikasi Sel	28
PRAKTIKUM	
LATIHAN SOAL	
KUNCI JAWABAN	
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel.1. perbedaan struktur sel prokariotik dan eukariotik

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dalam ilmu biologi, makhluk hidup dibagi menjadi lima kingdom yaitu sebagai berikut : Monera, Protista, Fungi, Plantae, dan Animalia. Salah satu ciri makhluk hidup adalah adanya sel. Sel adalah bagian dari organisme hidup. Organisme hidup tanpa sel, yaitu meskipun ada virus. Organisme dengan sel disebut juga organisme seluler. Sel adalah dasar, artinya mereka adalah bagian dasar dari kehidupan. Sel adalah bagian terendah dari jaringan hidup karena mengandung kumpulan materi yang paling sederhana. Karena sifatnya yang sederhana, Anda memerlukan mikroskop untuk melihat sel-sel ini.

Organisme seluler dapat dibagi menjadi dua jenis : organisme uniseluler dan organisme multiseluler. Organisme uniseluler terdiri dari hanya satu sel, sedangkan organisme multiseluler terdiri dari banyak sel. Contoh organisme uniseluler adalah anggota kerajaan Monera, Protista dan beberapa jamur lainnya adalah bagian dari organisme multiseluler. Sel adalah bagian penting dari tubuh organisme karena mereka adalah blok bangunan organisme. Semua aktivitas vital dan berbagai reaksi kimia yang terjadi di dalam tubuh suatu organisme diatur dan dikendalikan oleh sel. Pada saat ini, sel berperan dalam mempertahankan kehidupan. Oleh karena itu, sering kita dengar istilah sel merupakan kesatuan struktural dan fungsional makhluk hidup. Semua sel dibatasi oleh suatu membran yang disebut membran plasma, sementara daerah di dalam sel disebut sitoplasma. Setiap sel juga mengandung materi genetic yang berupa DNA atau RNA. Materi genetic inilah yang akan diwariskan sel pada saat proses pembelahan sel. Sehingga anakan sel hasil pembelahan juga memiliki sifat yang sama dengan sel induk. Maka dari itu sel yang mati atau rusak akan

tergantikan karena sel melakukan proses pembelahan. Proses pembelahan ini juga dikenal dengan reproduksi sel, yang dimana tujuan reproduksi ialah pasti untuk memperbanyak keturunan. Tidak terbayangkan jika sel tidak melakukan pembelahan, maka hal ini pasti akan sangat mempengaruhi kelangsungan hidup organisme karena sel ialah penyusun utama organisme. Manusia merupakan organisme multiseluler. Lebih dari milyaran sel menyusun tubuh manusia. Setiap bagian tubuh dari suatu organisme, termasuk manusia, terdiri dari serangkaian sel. Sekumpulan sel dengan ukuran dan fungsi yang sama membentuk jaringan. Jadi, sel adalah bagian tubuh organisme yang terspesialisasi sesuai fungsinya. Misalnya, sel-sel di mata tidak bisa sama dengan sel-sel di kaki karena kedua sel itu melakukan fungsi yang berbeda. Bayangkan jika sel-sel di mata dan kaki Anda bisa berubah fungsinya, itu akan menakutkan. Sebagai makhluk ciptaan Allah kita harus selalu bersyukur karena kita diciptakan dengan sangat detail tanpa ada bagian yang bertukar fungsinya, termasuk sel ini. Seperti yang telah disebutkan dalam QS. At-Tin ayat 4 yang artinya ;

لَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ فِي أَحْسَن تَقْوِيمٍ

“Sesungguhnya Kami telah menciptakan manusia dalam bentuk yang sebaik-baiknya . Berdasarkan ayat tersebut, kita tahu bahwa Allah telah menciptakan kita dalam bentuk yang sebaikbaiknya. Oleh karena itu, tidak ada alasan bagi kami untuk mengingkari semua ini dan mendurhakai-Nya, sebagaimana dinyatakan dalam QS Al-Infithor: 6-8 yang artinya :

يَا أَيُّهَا الْإِنْسَانُ مَا غَرَّبَكَ بِرَبِّكَ الْكَرِيمِ الَّذِي خَلَقَكَ فَسَوَّاكَ
فَعَدَّلَكَ فَيَ أَى صُورَةٍ مَّا شَاءَ رَكَّبَكَ

(6). Hai manusia, Apakah yang telah memperdayakan kamu (berbuat durhaka) terhadap Tuhanmu yang Maha Pemurah.(7).siapa yang menciptakanmu, menyempurnakan dan menyeimbangkan ciptaanmu,(8) Dia mengatur tubuh Anda dengan satu atau lain cara. Ayat di atas juga mempertegas bahwa Allah telah menciptakan manusia dengan sempurna dan memberikan keseimbangan dalam kehidupannya maka kita tidak boleh durhaka kepadaNya. Oleh karena itu berdasarkan uraian di atas dan juga untuk memenuhi tugas akhir pembuatan modul Biologi Sel, serta untuk menambah pengetahuan dan wawasan tentang sel maka penulis membuat modul ini. Terkait hal-hal lebih lanjut tentang sel akan dijelaskan dalam modul ini.

B. Deskripsi Singkat Modul

Modul biologi sel ini akan memberikan pengetahuan tentang beberapa hal :

1. Pengertian mengenai sel, struktur dan fungsinya
2. Proses komunikasi antar sel
3. Pembagian dan proses dari siklus sel
4. Pengertian dan proses apoptosis

C. Sasaran

Pada modul pembelajaran ini diharapkan dapat membantu mahasiswa dalam proses perkuliahan, agar mahasiswa dapat lebih memahami materi biologi sel dalam proses pembelajaran.

D. Tujuan Pembuatan Modul

Adapun tujuan dari dibuatnya modul pembelajaran biologi sel ini adalah sebagai berikut:

1. Mahasiswa mampu menjelaskan mengenai sel, struktur serta fungsi dari sel
2. Mahasiswa mampu menjelaskan proses komunikasi antar sel

4

3. Mahasiswa mampu menjelaskan pembagian dan proses dari siklus sel
4. Mahasiswa mampu menjelaskan pengertian serta proses dari apoptosis

BAB II

PENGERTIAN SEL BESERTA STRUKTUR DAN FUNGSINYA

A. Pengertian Sel

Secara umum, organisme dapat dibagi menjadi dua kelompok : organisme seluler dan organisme non-seluler. Organisme seluler memiliki unit dasar berupa sel, seperti bakteri dan tumbuhan tingkat tinggi. Organisme non-seluler tidak terdiri dari sel, tetapi unit lain seperti virus, unit utama adalah *virion*.¹

Mikrobiologi Lingkungan Perairan dan Laut oleh Frans J. Ayong menegaskan bahwa istilah "sel" pertama kali digunakan oleh Robert Hooke. Saat mengamati sel gabus, ia menemukan kotak kecil yang disebut sel. Kemudian, ilmuwan Jerman Matthias Schleiden dan Theodor Schwann berpendapat bahwa "semua organisme terdiri dari sel, dan sel adalah unit dasar yang membentuk organisme." Pernyataan ini kemudian dikenal sebagai teori sel. Menurut Rudolf Virchow (1858), sel berasal dari sel (*omnis cellula e cellula*) sehingga memunculkan teori seluler bahwa sel adalah unit pertumbuhan. Penemuan gen yang terkandung dalam kromosom inti melahirkan teori seluler bahwa sel diwarisi dari makhluk hidup. Sel merupakan dasar (*basic*) dari sistem kehidupan. Semua organisme terdiri dari sel. Sel adalah kumpulan zat sederhana yang dapat hidup. Menurut buku Campbell Biology (*Volume 1, Eighth Edition*), "sel adalah unit dasar dari struktur dan fungsi organisme. Kehidupan pada tingkat sel muncul dari keteraturan struktur yang mencerminkan hubungan antara struktur dan fungsi."²

¹ Yuwono, Triwibowo. *Biologi Molekular* (Jakarta: Erlangga, 2011) h. 6

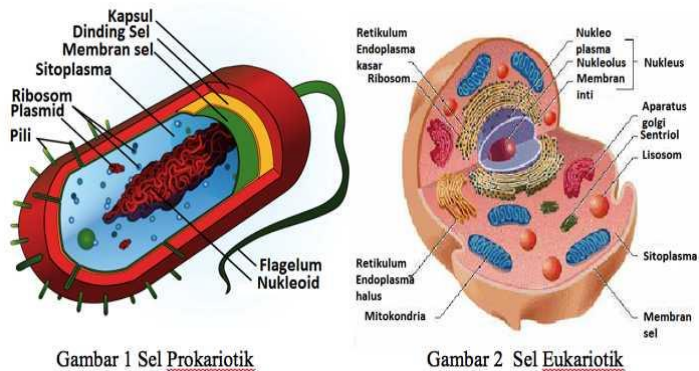
² Ijong, Frans G. *Mikrobiologi Perikanan dan kelautan* (Jakarta: Rineka Cipta, 2015) h. 13-14

Dalam hal ini, sel-sel bekerja sama menurut struktur dan fungsinya. Sel, bentuk utama kehidupan, mengendalikan semua fungsi kehidupan yang terjadi di dalamnya. Pada tingkat organisasi kehidupan, sel merupakan bagian terkecil. Sel-sel dengan ukuran dan fungsi yang sama membentuk jaringan.

B. Penggolongan Sel

Berdasarkan dari jumlah sel yang menyusunnya, organisme seluler terbagi menjadi organisme uniseluler dan organisme multiseluler. Organisme uniseluler terdiri dari satu sel sedangkan organisme multiseluler terdiri dari banyak sel. Berdasarkan dari struktur yang menyusunnya, sel terbagi menjadi sel prokariot dan sel eukariot. Semua sel memiliki kromosom, yang berfungsi untuk membawa gen dalam bentuk DNA. Campbell mengemukakan bahwa lokasi DNA menjadi perbedaan utama dari sel eukariot dan prokariot. Pada eukariota, DNA dilindungi atau dilindungi oleh membran, sedangkan pada prokariota tidak. Membran yang dimaksud adalah kuncinya di sini. Jadi kita dapat mengatakan bahwa eukariota memiliki nukleus, tetapi prokariota tidak. Perbedaan ukuran sel juga terlihat, dengan eukariota lebih besar dari prokariota.³

³ Campbell, et. al. *Biologi edisi kedelapan jilid 1* (Jakarta: Erlangga, 2008), h. 106-107



Gambar 1 Sel Prokariotik

Gambar 2 Sel Eukariotik

Gambar 1.1. Sel prokariotik dan eukariotik

Sumber :

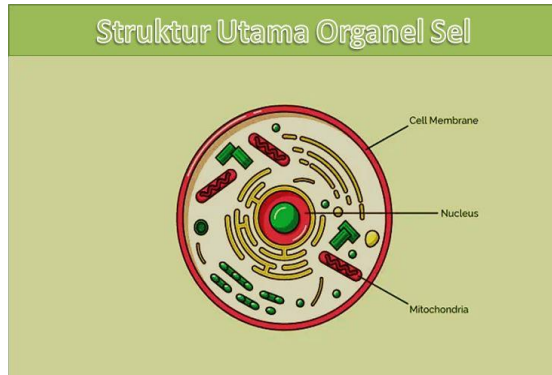
<https://www.kompasiana.com/michaeljevon/59a03191f11b8b37d14aba82/prokariotik-berasal-dari-zaman-purba>

Struktur	Prokariotik	Eukariotik
Membran nucleus	-	+
Membran plastid	-	+
Nucleus	+	+
Plastida	-	+
Mitokondria	-	+
Badan golgi	-	+
DNA	+	+
RNA	+	+
Histon	-	+
Pigmen	+	+

Tabel.1. perbedaan struktur sel prokariotik dan eukariotik.

C. Struktur Sel

Sel terdiri dari tiga bagian utama: membran sel, nukleus, dan sitoplasma. Organel sel terletak pada sitoplasma. Sel tumbuhan memiliki dinding sel, tetapi sel hewan/manusia tidak memiliki dinding sel.

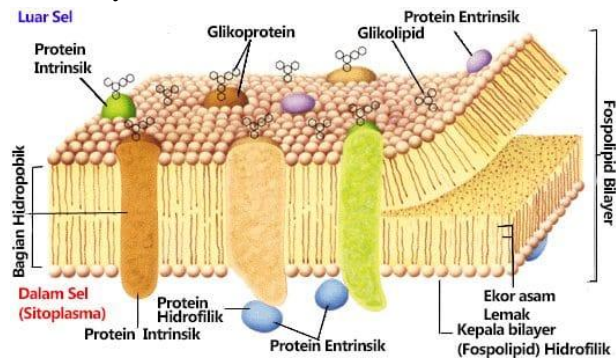


Gambar 1.2. Struktur utama organel sel

Sumber : <https://pastiguna.com/organel-sel/>

D. Membran Sel

Menurut pendapat Eddiman membran sel sendiri merupakan membran yang membatasi isi dan lingkungan sel, membran sel ini tersusun atas fosfolipid dan juga lipoprotein, yang bersifat semipermeabel, serta mengatur keluar masuknya zat.⁴



Gambar 1.3. Struktur membrane sel.

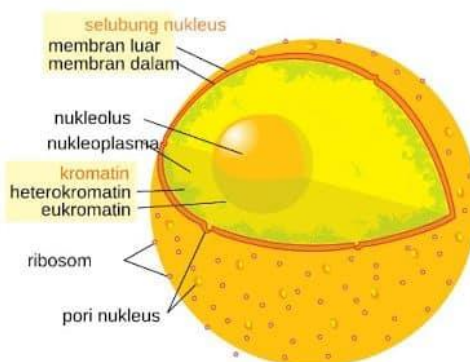
Sumber : <https://www.dosenpendidikan.co.id/fungsi-membran-sel/>

⁴ Ferial, Eddyman W. *Biologi Reproduksi* (Jakarta: Erlangga, 2013), h.

E. Nukleus

Nukleus berbentuk oval dan dilindungi oleh membran inti. Nukleus memiliki susunan molekul yang sama dengan membran sel yaitu berupa lipoprotein. Di dalam nucleus terdapat :

- a. Nukleolus yang berfungsi mensintesis berbagai macam molekul RNA yang digunakan dalam perakitan ribosom.
- b. Nukleoplasma yaitu zat yang tersusun atas protein. kromatin-kromatin yang ada dalam nukleoplasma akan menebal menjadi kromosom. Kromosom ini mengandung DNA yang berfungsi menyampaikan informasi *genetic* melalui sintesis protein.

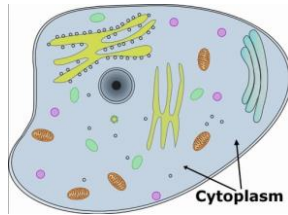


Gambar 1.4. Struktur nucleus

Sumber : <https://www.gurupendidikan.co.id/nukleus-inti-sel/>

F. Sitoplasma

Sitoplasma ini terletak di dalam sel namun berada di luar nukleus dan organel. Sitoplasma transparan dan komponen terbesarnya yang menyusunnya terdiri dari air di mana banyak molekul kecil, ion, dan juga banyak protein terlarut.



Gambar1.5. Sitoplasma

Sumber : <https://www.gurupendidikan.co.id/fungsi-sitoplasma/>

G. Organel-Organel Sel

Organel yang terdapat dalam sel antara lain:

1. Retikulum endoplasma

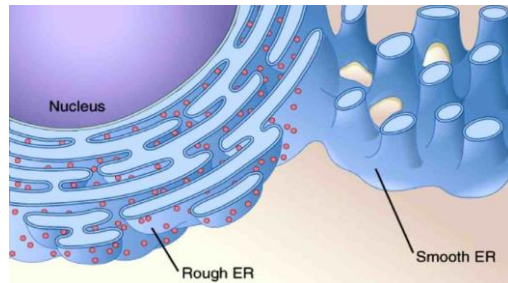
Retikulum endoplasma adalah perpanjangan dari membran yang saling berhubungan yang membentuk saluran tubular datar di sitoplasma. RE terlihat seperti saluran berkelok-kelok. Saluran ini berfungsi untuk memperlancar pergerakan zat dari satu bagian sel ke bagian sel lainnya. Dalam sel terdapat dua jenis RE yaitu :

1) RE kasar

RE ini disebut RE kasar karena permukaannya diselubungi oleh ribosom. Ribosom sendiri merupakan tempat sintesis protein. RE kasar berfungsi mendukung proses sintesis protein serta menyalurkan bahan genetik antara nukleus dengan sitoplasma.

2) RE halus

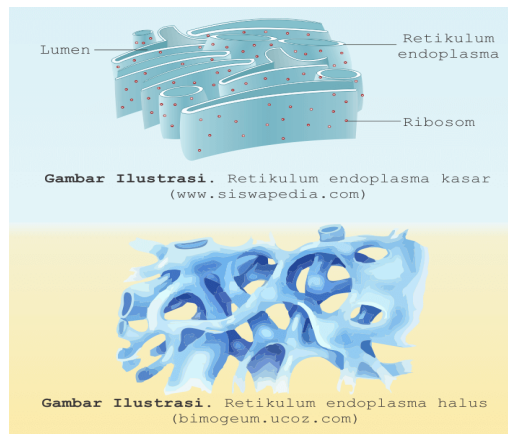
Pada permukaan RE halus tidak ditempel oleh ribosom. RE halus mempunyai enzim-enzim pada permukaannya, dimana enzim ini berfungsi untuk proses sintesis lipid, metabolisme karbohidrat serta detoksifikasi obat-obatan dan juga racun.



Gambar 1.6. Retikulum Endoplasma

Sumber :

<https://www.harapanrakyat.com/2021/02/fungsi-retikulum-endoplasma/>



Gambar 1.7. RE halus dan RE kasar

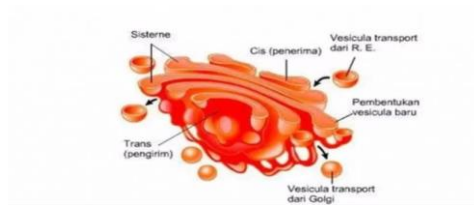
Sumber : <https://www.siswapedia.com/struktur-dan-fungsi-retikulum-endoplasma/>

2. Badan Golgi

Berdasarkan pernyataan Eddyman setiap sel hewan atau manusia mempunyai 10 hingga 20 badan golgi, sedangkan tumbuhan mempunyai beberapa ratus badan golgi. Badan golgi pada sel tumbuhan ini

disebut diktiosom. Fungsi badan golgi sebagai berikut:⁵

1. Membentuk kantung (vesikula) untuk sekresi,
2. Membentuk membran plasma,
3. Membentuk dinding sel tumbuhan,
4. Membentuk akrosom pada spermatozoa.
- 5.

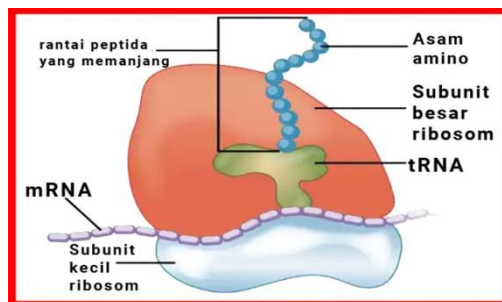


Gambar 1.8. Badan Golgi

Sumber : <https://www.merdeka.com/jateng/9-fungsi-badan-golgi-pada-tumbuhan-sebagai-sekresi-hingga-pembentuk-sel-dinding-klm.html>

3. Ribosom

Ribosom adalah organel kecil yang tersusun oleh RNA ribosom juga protein. Ribosom terdapat pada semua sel hidup dan bentuknya bundar. Ribosom berada bebas di sitoplasma dan juga melekat pada RE kasar. Ribosom berfungsi untuk sintesis protein.



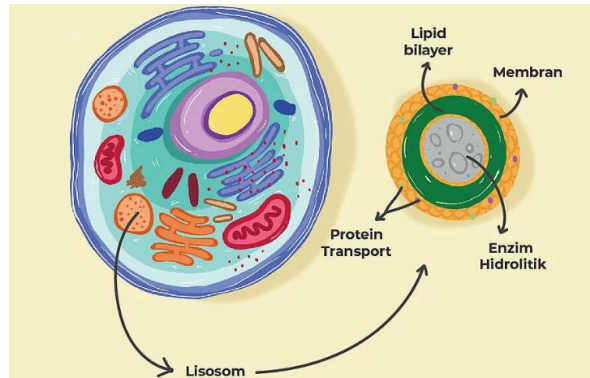
Gambar.1.9.Ribosom

⁵ *Ibid. h. 7*

Sumber : <https://learniseasy.com/fungsi-ribosom-struktur-pengertian-ribosom/>

4. Lisosom

Lisosom adalah kantong bermembran yang berisi enzimenzim hidrolitik yang digunakan oleh sel hewan untuk mencerna makromolekul. Enzim pada lisosom bekerja paling baik saat kondisi asam. Lisosom dibentuk oleh badan golgi. Lisosom ini memiliki berperan dalam pencernaan intrasel, misalnya pada protozoa atau sel darah putih, serta dalam proses autofagi.

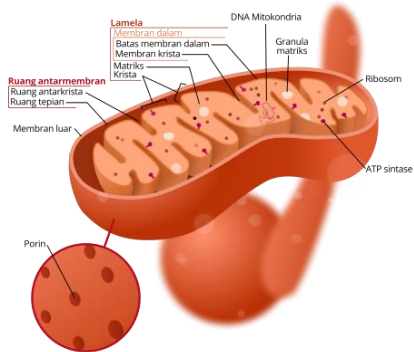


Gambar.1.10. Lisosom

Sumber : <https://www.ruangguru.com/blog/organel-sel-dan-fungsinya>

5. Mitokondria

Mitokondria mempunyai dua lapisan, yaitu membran luar dan membran dalam. Permukaan membran luar halus, sedangkan membran dalam berlekuklekuk. Pelekukan yang ada ini biasa disebut dengan istilah krista. Selain krista ada pula bagian yang disebut matriks. Mitokondria berfungsi sebagai tempat respirasi seluler.



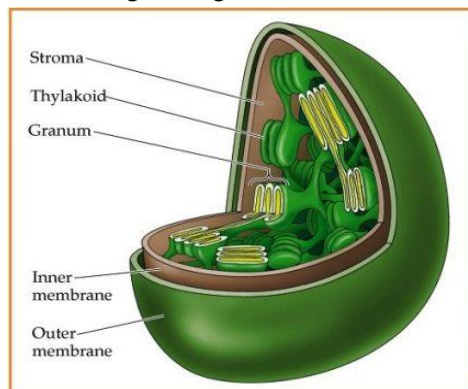
Gambar.1.11.Mitokondria

Sumber : <https://id.wikipedia.org/wiki/Mitokondria>

6. Plastida

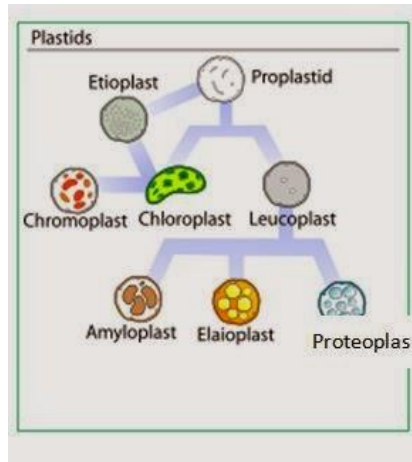
Ada tiga macam plastida, yaitu :

1. *Kromoplas*, yaitu plastid berwarna yang mengandung pigmen selain klorofil
2. *Leukoplas*, yaitu plastida yang berwarna putih berfungsi untuk menyimpan amilase (*amiloplas*), minyak (*elaioplas*), dan protein (*laueorplas*)
3. *Kloroplas*, yaitu plastid yang berwarna hijau karena mengandung klorofil



Gambar.1.12. Plastida

Sumber : <https://seputarilmu.com/2019/10/plastida.html>

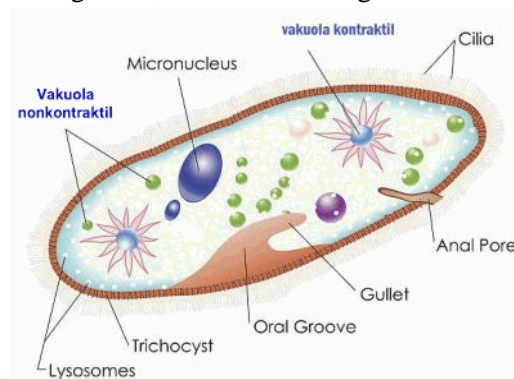


Gambar.1.13. Kloroplas,kromoplas,leukoplas

Sumber : <https://www.dosenpendidikan.co.id/plastida/>

7. Vakuola

Vakuola merupakan organel pada sitoplasma yang berisi cairan, sitoplasma ini dibatasi selaput yang disebut tonoplas. Vakuola terbentuk karena adanya pelipatan ke dalam dari membran sel. Vakuola berperan dalam proses pencernaan, penyimpanan, pembuangan zat, serta keseimbangan air.



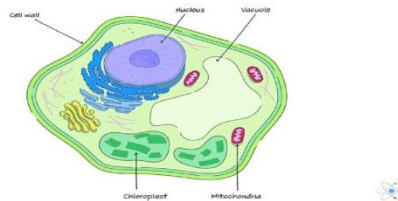
Gambar.1.14. Vakuola

Sumber :

<https://bacacoding.blogspot.com/2019/12/vakuola-pengertian-gambar-struktur.html>

8. Dinding Sel

Dinding sel hanya ada pada sel tumbuhan. Pada sel muda, dinding sel tersusun atas zat pectin sedangkan pada sel dewasa terbentuk dari adanya selulosa. Dinding sel terdiri atas tiga lapisan, yaitu lamela tengah, dinding sel primer dan juga dinding sel sekunder. Dinding sel ini berfungsi memberi bentuk pada sel tumbuhan, serta melindungi bagian dalam sel dan menjaga tekanan turgor.



Gambar.1.15.Dinding sel dan strukturnya

Sumber : <https://www.harapanrakyat.com/2020/09/fungsi-dinding-sel/>

BAB V

KOMUNIKASI ANTAR SEL

A. Pengertian Komunikasi Sel

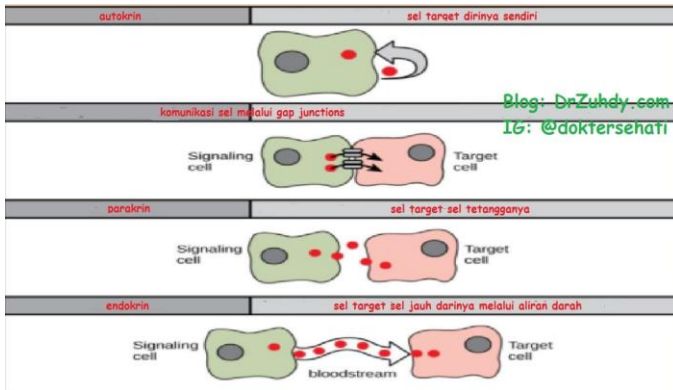
Komunikasi sel adalah hubungan/interaksi antara satu sel dengan sel yang lain ataupun antara sel dengan lingkungannya. Komunikasi sel juga dapat diartikan sebagai proses penyampaian informasi sel dari sel pesinyal menuju ke sel target untuk mengatur pengembangan dan pengorganisasiannya menjadi jaringan, mengawasi pertumbuhan dan pembelahannya serta mengkoordinasikan aktivitasnya. Peran komunikasi dalam kehidupan pada tingkat selular tak kalah pentingnya. Komunikasi dari satu sel ke sel yang lain mutlak bagi organism multiseluler, misalnya manusia dan pohon. Triliunan sel dalam organism multi seluler harus berkomunikasi satu sama lain untuk mengoordinasikan aktivitasnya dalam suatu cara yang memungkinkan organism berkembang dari telur yang dibuahi, lalu bias bertahan hidup dan bereproduksi sendiri.

B. Tipe penyampaian molekul sel

Dalam komunikasi sel terdapat 4 penyampaian molekul sel :

1. Endokrin adalah sel target jauh dengan media hormon yang dibawa oleh pembuluh darah.
2. Parakrin adalah sel penyekresi bekerja pada sel-sel target yang berdekatan dengan melepas molekul regulator lokal (misalnya faktor pertumbuhan) kedalam cairan luar sel.
3. Autokrin adalah sel responsif terhadap substansi yang dihasilkan oleh sel itu sendiri atau dengan kata lain sel penghasil mediator berperan juga sebagai sel sasaran
4. Sinaptik adalah tipe pensinyalan jarak jauh melalui sistem persarafan. Sel saraf melepaskan molekul

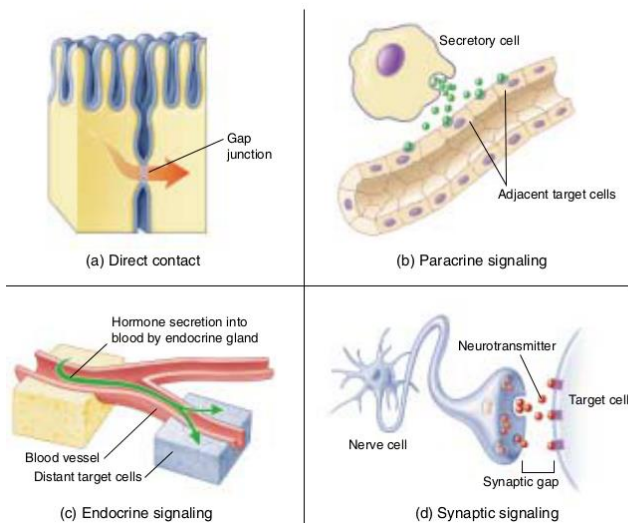
neurotransmitter kedalam sinapsis sehingga merangsang sel target.



Gambar 4.1. Tahap Penyampaian Molekul Sel

C. Metode Komunikasi Sel

1. Komunikasi langsung yaitu komunikasi antar sel yang sangat berdekatan karena mentransfer sinyal listrik (ion-ion)
2. Komunikasi lokal adalah komunikasi yang terjadi melalui zat kimia yang dilepaskan ke cairan ekstrasel yang berdekatan ataupun kepada sel-sel yang berada jauh letaknya
3. Komunikasi jarak jauh adalah komunikasi yang berlangsung melalui sinyal listrik yang dihantarkan sel syaraf dan atau sinyal kimia (hormon dan neurohormon)
4. Dengan membentuk gap junction sehingga terjadi hubungan sitoplasma dari kedua sel yang berkomunikasi tersebut.



Gambar 4.2 Metode Komunikasi Sel

D. Tahapan Komunikasi Sel

Dilihat dari perspektif sel yang menerima pesan, pensinyalan sel dibagi menjadi 3 tahapan yaitu:

1. Tahap penerimaan (*reception*)

Pada tahapan ini sel target mendeteksi molekul sinyal yang berasal dari luar sel. Sinyal kimiawi terdeteksi ketika molekul sinyal berikatan dengan protein reseptor yang terletak dipermukaan atau didalam sel

2. Tahap pengikatan molekul (*transduction*)

Pada tahap ini molekul sinyal memiliki bentuk yang komplementer dengan situs reseptor yang melekat disitu seperti anak kunci dalam gembok atau substrat dalam situs katalitik suatu enzim. Molekul sinyal berperilaku seperti ligan, istilah molekul yang berikatan secara spesifik dengan molekul lain, seringkali yang berukuran besar. Pengikatan ligan

menyebabkan protein reseptor mengalami perubahan bentuk. Umumnya efek pengikatan ligan menjadi agregasi kedua atau lebih mengaktifasi reseptor lain berinteraksi dengan molekul lainnya

3. Tahap responsif (*response*)

Pada tahapan ini sinyal yang ditransduksi menyebabkan aktivitas selular seperti *glikogen fosforilase*, penyusunan ulang sitoskeleton ataupun aktivasi gen-gen spesifik dalam nukleus.

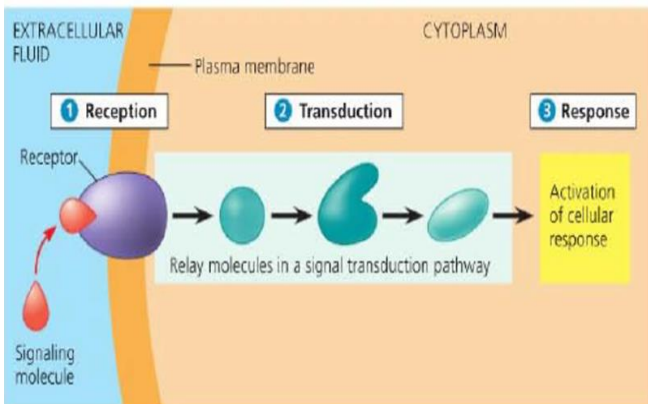
4. Reseptor Sinyal

Sebagian besar reseptor sinyal merupakan protein membran plasma. Ligan-ligan milik reseptor semacam ini larut dalam air dan umumnya terlalu besar untuk bisa secara bebas menembus membran plasma. Akan tetapi, beberapa reseptor sinyal terletak di dalam sel seperti reseptor dalam membran sel dan reseptor intraselular.

5. Second Messenger

Second messenger merupakan jalur pensinyalan yang melibatkan molekul atau ion kecil nonprotein yang terlarut dalam air, sedangkan molekul sinyal ekstraseluler yang mengikat reseptor membran merupakan jalur first messenger. Second messenger lebih kecil dan terlarut dalam air, sehingga dapat segera menyebar keseluruh sel dengan berdifusi. Second messenger berperan serta dalam jalur yang diinisiasi reseptor terkait protein-G maupun reseptor tirosinkinase. Contoh second messenger yang paling banyak digunakan ialah: Ion kalsium Banyak molekul sinyal pada hewan, termasuk *neurotransmitter*, faktor pertumbuhan dan sejumlah hormon menginduksi respon pada sel targetnya melalui jalur transduksi

sinyal yang meningkatkan konsentrasi ion kalsium sitosolik. Peningkatan konsentrasi ion kalsium sitosolik menyebabkan banyak respon pada sel hewan. Sel menggunakan ion kalsium sebagai second messenger dalam jalur protein-G dan jalur reseptor tirosin kinase. Dalam merespon sinyal yang direlai oleh jalur transduksi sinyal, kadar kalsium sitosolik mungkin meningkat, biasanya oleh suatu mekanisme yang melepaskan ion kalsium dari RE biasanya jauh lebih tinggi daripada konsentrasi dalam sitosol. Karena kadar kalsium sitosol terendah, perubahan kecil pada jumlah absolute ion akan menggambarkan persentase perubahan yang relative tinggi pada konsentrasi kalsium.



Gambar.4.3.Tahap komunikasi sel

PRAKTIKUM

Pengamatan Sel pada Tumbuhan dan Rongga Mulut

A. Alat

1. Mikroskop
2. Tusuk gigi
3. Silet
4. Pipet tetes
5. Kaca preparat
6. Alkohol 70 %
7. Metilen blue
8. Air

B. Bahan

1. Gabus ubi kayu
2. Bawang merah
3. Sel epitel rongga mulut

C. Langkah Kerja

1. Sel gabus empulur singkong

- a. Irislah melintang gabus ubi singkong secara melintang setipis mungkin dengan pisau atau silet.
- b. Letakkan irisan tersebut pada kaca preparat yang sudah ditetesi air, kemudian tutup dengan kaca penutup
- c. Amatilah dengan mikroskop, dimulai dari perbesaran 10x dan dilanjutkan dengan perbesaran 100x
- d. Tetesi dengan metilen blue pada salah satu kaca penutup agar terlihat lebih jelas.
- e. Amati dan gambarlah sel gabus tersebut dilembar kerja praktikum
- f. Berilah keterangan pada gambar tersebut

2. Sel epidermis bawang merah

- a. Kupaslah bawang merah lalu iris umbi bawang merah setipis mungkin menggunakan pisau atau silet
- b. Letakkan irisan tersebut diatas kaca preparat yang sudah ditetesi air, kemudian tutup dengan kaca penutup.
- c. Amatilah dibawah mikroskop dengan perbesaran 10x dan 100x, kemudian tetesi dengan metilen blue.
- d. Gambarlah hasil pengamatan tersebut dilembar kerja praktikum

3. Sel epitel rongga mulut

- a. Bersihkan tusuk gigi dengan alkohol 70%
- b. Keroklah permukaan rongga mulut anda memakai tusuk gigi yang telah dibersihkan
- c. Kemudian torehkan hasilnya pada kaca preparat, tetesi air dan tutup dengan kaca penutup.
- d. Amatilah dibawah mikroskop, mulai dari perbesaran 10x sampai 100x
- e. Gambarlah hasil pengamatan dengan perbesaran 10x pada lembar kerja praktikum

4. Tabel hasil pengamatan

Gambar	Keterangan	Fungsi

LATIHAN SOAL

Bab I Pengertian, Struktur Sel dan Fungsinya

A. Pilihan Ganda

1. Siapakah pencetus teori sel pertama kali.....
 - a. Frank J
 - b. Mathias Schleden
 - c. Robert Hooke
 - d. Rudolf Vichow
2. Fungsi kromosom pada sel adalah....
 - a. Membawa gen dalam bentuk DNA
 - b. Menjaga keadaan homeostasis
 - c. Melindungi DNA
 - d. Menyalurkan zat ke seluruh tubuh
3. 3 komponen penyusun sel adalah...
 - a. Ribosom,membran sel,nukleus
 - b. Membran sel,mitokondria,sitoplasma
 - c. Membran sel,sitoplasma,nukleus
 - d. Nukleus,membran sel,lisosom
4. Bagian membran sel yang dapat larut dengan air disebut....
 - a. Fosfolipid
 - b. Hidrofilik
 - c. Hidrofobik
 - d. Protein intrinsik
5. Mensintesis berbagai macam molekul RNA dalam perakitan ribosom adalah fungsi dari organel.....
 - a. Nukleus
 - b. Nukleolus
 - c. Nukleoplasma
 - d. Nukleoid

B. Esai

1. Buatlah tabel perbedaaan sel eukariotik dan prokariotik!
2. Sebutkan fungsi dari badan golgi !
3. Jelaskan perbedaan struktur dan fungsi antara RE kasar dan RE halus !
4. Gambarlah struktur sel hewan dan tumbuhan beserta keterangannya !
5. Buatlah tabel perbedaan struktur sel hewan dan sel tumbuhan !

Bab II Siklus Sel

A. Pilihan Ganda

1. Pada siklus sel, proses replikasi kromosom terjadi pada fase.....
 - a. M
 - b. G1
 - c. G2
 - d. M2
2. Pada fase manakah terjadinya sintesis protein/replikasi DNA.....
 - a. G1
 - b. S
 - c. G2
 - d. Go
3. Pada pembelahan sel mitosis, pemisahan kromatid dari sentromer terjadi pada.....
 - a. Profase
 - b. Metafase
 - c. Telofase
 - d. Anafase
4. Perhatikan pernyataan berikut :
 - (1) Nukleotida tidak terlihat lagi
 - (2) Benang-benang kromatin menebal
 - (3) Terlihat sepasang sentriol
 - (4) Kromatid mengatur diri dibidang pembelahan
 - (5) Kromatid berpisah menuju ke kutub
 - (6) Nukleolus hilangBerdasarkan pernyataan diatas yang terjadi pada fase profase adalah nomor....
 - a. 2-3-6
 - b. 1-2-3
 - c. 3-4-5
 - d. 2-3-4

5. Pindah silang terjadi antara kromatid dari kromosom homolognya. Hal ini sering terjadi pada fase.....
 - a. Profase
 - b. Anafase
 - c. Metafase
 - d. Telofase

B. Esai

1. Jelaskan siklus sel pada fase interfase !
2. Sebutkan dan jelaskan tahapan pembelahan sel secara mitosis !

Bab III Apoptosis Sel

A. Pilihan Ganda

1. Dibawah ini faktor fisiologi terjadi apoptosis kecuali....
 - a. Luruhnya dinding endometrium ketika menstruasi
 - b. Hancurnya sel epitel normal
 - c. Involusi kelenjar timus
 - d. Obat anti kanker
2. Sinyal ekstrinsik pemicu mekanisme apoptosis, *kecuali*....
 - a. Hormon
 - b. Nitrite okside
 - c. Sitokin
 - d. Bc12
3. Faktor patologi penyebab apoptosis adalah.....
 - a. Obat anti kanker, radiasi, luruhnya dinding endometrium
 - b. Graft versus host disease, virus hepatitis B, degenerasi sel
 - c. Hormon, AIDS, involusi dan hipoksia
 - d. Involusi, limfosit B,granzyme B.
4. Proses kematian sel disebut dengan....
 - a. Apoptosis
 - b. Nekrosis
 - c. Degenerasi
 - d. Homeostasis
5. Fungsi apoptosis adalah....
 - a. Terminasi sel, mempertahankan homeostasis, perkembangan embrional, proses interaksi limfosit, inkolusi
 - b. Terminasi sel, degenerasi sel, inkolusi, interaksi limfosit
 - c. Inkolusi, proses interaksi limfosit, menembus membran plasma

- d. Inkolusi, perkembangan embrional, proses interaksi limfosit, proses pengaktifan caspase8.

B. Esai

1. Jelaskan secara singkat proses pengaktifan caspase8 !
2. Gambarkan proses dari apoptosis !
3. Jelaskan perbedaan antara apoptosis dan nekrosis !
4. Sebutkan 2 metode pada proses apoptosis!
5. Jelaskan proses interaksi limfosit !

Bab IV Komunikasi Sel

A. Pilihan Ganda

1. Hubungan antar sel satu dengan sel yang lain ataupun antar sel dengan lingkungannya disebut.....
 - a. Interaksi sel
 - b. Komunikasi sel
 - c. Komunikasi lokal
 - d. Komunikasi jarak jauh
2. Ketika sel target mendeteksi molekul sinyal yang berasal dari luar sel. Merupakan tahap pensinyalan sel pada tahap....
 - a. Reception
 - b. Transduction
 - c. Response
 - d. Regulasi
3. Komunikasi antar sel yang sangat berdekatan karena mentransfer sinyal listrik disebut....
 - a. Komunikasi lokal
 - b. Komunikasi langsung
 - c. Komunikasi jarak jauh
 - d. Gap junction
4. Pada tahap responsif, sinyal di transduksikan akan menyebabkan aktivitas seluler seperti....
 - a. Glikogen fosforilase, pengikatan molekul
 - b. Glikogen fosforilase, penyusunan ulang sitoskeleton
 - c. Aktivitas gen-gen spesifik dalam nukleus, penyampaian reseptor sinyal
 - d. Proses pengikatan molekul, penyusunan ulang sitoskeleton
5. Sinyal yang ditransduksikan akhirnya memicu respons seluler spesifik, merupakan tahap pensinyalan yang disebut....
 - a. Reception

- b. Transduction
- c. Regulasi
- d. Response

B. Esai

1. Sebutkan dan jelaskan secara singkat tahap pensinyalan sel !
2. Jelaskan metode komunikasi sel !
3. Jelaskan tipe penyampaian molekul sel !
4. Gambarkanlah tahap pensinyalan sel !
5. Jelaskan apa yang dimaksud dengan komunikasi sel !

KUNCI JAWABAN

BaB I Pengertian, Struktur Sel dan Fungsinya

A. Pilihan Ganda

1. C
2. A
3. C
4. B
5. B

B. Esai

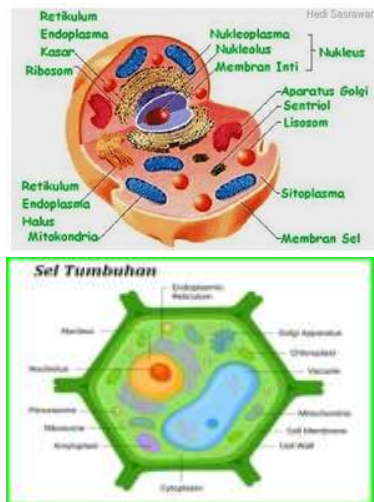
1. Tabel perbedaan struktur sel prokariotik dan eukariotik

Struktur	Prokariotik	Eukariotik
Membran nucleus	-	+
Membran plastid	-	+
Nucleus	+	+
Plastida	-	+
Mitokondria	-	+
Badan golgi	-	+
DNA	+	+
RNA	+	+
Histon	-	+
Pigmen	+	+

2. Fungsi dari badan golgi :
 - Membentuk kantung (vesikula) untuk sekresi,
 - Membentuk membran plasma,
 - Membentuk dinding sel tumbuhan,
 - Membentuk akrosom pada spermatozoa.
3. RE kasar karena permukaannya diselubungi oleh ribosom. Ribosom sendiri merupakan tempat sintesis protein. RE kasar berfungsi mendukung proses sintesis protein serta menyalurkan bahan genetik antara nukleus dengan sitoplasma. Pada permukaan RE halus

tidak ditempeli oleh ribosom. RE halus mempunyai enzim-enzim pada permukaannya, dimana enzim ini berfungsi untuk proses sintesis lipid, metabolisme karbohidrat serta detoksifikasi obat-obatan dan juga racun.

4.



5. Tabel perbedaan struktur sel hewan dan tumbuhan

Sel hewan	Sel tumbuhan
a. Tidak memiliki sel yang berselulosa.	a. Memiliki dinding sel yang berselulosa.
b. Tidak memiliki butir plastisida.	b. Memiliki butir plastisida.
c. Bentuk tidak tetap, karena membran sel elastis.	c. bentuk tetap, karena dinding sel bersifat kaku.
d. Memiliki sentrosoma.	d. Tidak meliki sentrosoma.
e. Jumlah mitokondria relatif banyak.	e. Jumlah mitokondria relatif sedikit karena fungsinya dibantu plastisida.
f. Vakuola berjumlah banyak dan ukuran relatif kecil.	f. Vakuola sedikit tetapi ukurannya besar.

Bab II Siklus Sel

A. Pilihan Ganda

1. D
2. B
3. D
4. A
5. A

B. Esai

1. Pada fase interfase dapat dibagi menjadi beberapa subfase yaitu fase G1 (*first gap*), fase S (*synthesis*), dan fase G2 (*second gap*) selama tiga fase ini, sel akan tumbuh dengan cara menghasilkan protein juga organel sitoplasma seperti mitokondria dan RE. kemudian kromosom diduplikasi pada fase S dengan demikian sel akan bertumbuh pada fase G1 dan terus bertumbuh saling menyalin kromosom-kromosom pada fase S dan terus bertumbuh lagi sembari menyelesaikan persiapan untuk pembelahan sel pada fase G2 dan terjadi pembelahan pada fase M (mitosis).
2. Pada fase mitosis terjadi beberapa fase yaitu profase, prometafase, metafase, anafase, dan telofase. *Profase*, pada tahap ini nukleolus mulai menghilang, setiap kromosom terduplikasi dan sentrosom-sentrosom bergerak saling menjauhi. *Prometafase*, pada tahap ini mulai muncul mikrotubulus. *Metafase*, pada tahap ini kromosom berjejer di bidang ekuator. *Anafase*, pada tahap ini kromosom akan terpisah dan bergerak menuju arah berlawanan. *Telofase*, pada tahap ini terbentuk dua nukleus anak, nucleolus kembali muncul dan terjadi pelekukan sel.

Bab III Apoptosis

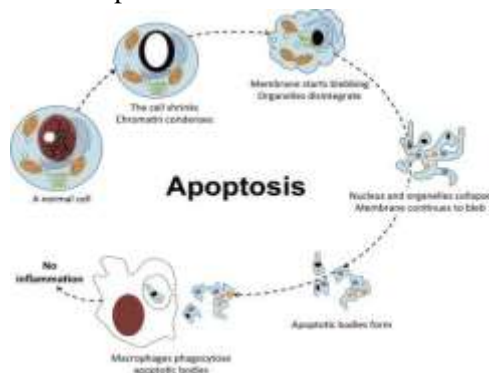
A. Pilihan Ganda

1. D
2. D
3. B
4. A
5. A

B. Esai

1. Ikatan reseptor *Fas* menggunakan *FasL* (*Fas Ligan*) Pada waktu Fas berikatan menggunakan ligandnya, membran menuju ligand (*FasL*). Tiga atau lebih molekul Fas bergabung & *cytoplasmic death domain* membangun binding site buat adapter protein, *FADD* (*Fas – associated death domain*). *FADD* ini berada dalam reseptor kematian & mulai berikatan menggunakan bentuk inaktif dari *caspase 8*. Molekul *procaspase 8* ini lalu dibawa keatas & lalu pecah menjadi *caspase 8* aktif. *Caspase 8* yg ini akan mengaktifkan enzim lain untuk mediator dalam fase hukuman *fagositosis*.

2. Proses Apoptosis



3. Apoptosis merupakan proses kematian sel yang telah terprogram (*programmed cell death*), ini merupakan suatu komponen normal yang terjadi dalam suatu perkembangan sel untuk tetap menjaga keseimbangan organisme multiseluler. Sedangkan *Nekrosis* adalah kematian sel pada suatu organisme karena infeksi atau kerusakan akut. *Nekrosis* menyebabkan perubahan pada nukleus, yang pada akhirnya dapat menyebabkan disolusi inti dan pecahnya membran plasma.
4. Melalui mitokondria & penghantaran sinyal secara langsung melalui adapter protein.
5. Proses interaksi limfosit ini adalah proses perkembangan yang terjadi pada limfosit B dan Limfosit T di tubuh manusia adalah suatu proses yang kompleks, yang akan membuang sel-sel yang berpotensi rusak. Sitotoksik T sel dapat secara langsung menginduksi kematian sel pada sel lewat terbukanya suatu celah pada target membran dan pelepasan zat kimia untuk mengawali proses kematian sel. Celah ini dapat terjadi lewat adanya *sekresi perforin*, granula yang berisi *granzyme B*, *serine protease* yang dapat mengaktivasi *caspase* melalui pemecahan residu asam aspartat.

Bab IV Komunikasi Sel

A. Pilihan Ganda

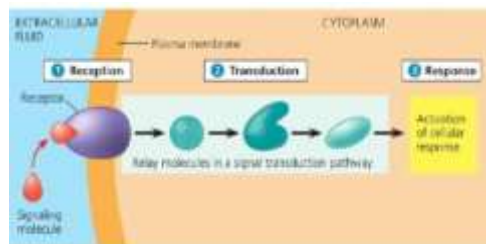
1. B
2. A
3. B
4. B
5. D

B. Esai

1. Tahap pensinyalan sel terbagi menjadi tiga yaitu :
 - a. Penerimaan (*reception*) dimana sel target telah mendeteksi molekul sinyal yang berasal dari luar sel. Sinyal kimiawi ini akan terdeteksi saat molekul sinyal berikatan dengan protein reseptor yang ada dipermukaan atau dalam sel.
 - b. Transduksi (*transduction*) tahap ini mengubah sinyal jadi bentuk yang membuat respons seluler spesifik dan transduksi terjadi dalam satu langkah saja.
 - c. Respons (*response*) pada tahap ini sinyal yang ditransduksi akan memicu respons seluler spesifik.
2. Metode komunikasi sel terbagi menjadi
 - a. Komunikasi langsung yaitu komunikasi antar sel yang sangat berdekatan karena mentransfer sinyal listrik (ion-ion)
 - b. Komunikasi lokal adalah komunikasi yang terjadi melalui zat kimia yang dilepaskan ke cairan ekstrasel yang berdekatan ataupun kepada sel-sel yang berada jauh letaknya.
 - c. Komunikasi jarak jauh adalah komunikasi yang berlangsung melalui sinyal listrik yang dihantarkan sel syaraf dan atau sinyal kimia (hormon dan neurohormon)

- d. Dengan membentuk gap junction sehingga terjadi hubungan sitoplasma dari kedua sel yang berkomunikasi tersebut.
3. Tipe penyampaian molekul sel terbagi menjadi 4 yaitu :
 - a. Endokrin adalah sel target jauh dengan media hormon yang dibawa oleh pembuluh darah.
 - b. Parakrin adalah sel penyekresi bekerja pada sel-sel target yang berdekatan dengan melepas molekul regulator lokal (misalnya faktor pertumbuhan) kedalam cairan luar sel.
 - c. Autokrin adalah sel responsif terhadap substansi yang dihasilkan oleh sel itu sendiri atau dengan kata lain sel penghasil mediator berperan juga sebagai sel sasaran.
 - d. Sinaptik adalah tipe pensinyalan jarak jauh melalui sistem persarafan. Sel saraf melepaskan molekul *neurotransmitter* kedalam sinapsis sehingga merangsang sel target.

4. Tahap pensinyalan sel




5. Komunikasi sel adalah hubungan/interaksi antara satu sel dengan sel yang lain ataupun antara sel dengan lingkungannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Campbell, dkk. *Biologi Jilid 1 Edisi Kelima*. Jakarta: Erlangga.2002
- Campbell, dkk. *Biologi edisi kedelapan jilid 1*. Jakarta: Erlangga. 2008
- Ester,Julia,dkk. *Studi Apoptosis Pada Daging Itik dan Ayam Melalui Perubahan pH*.Jurnal Teknologi Pangan.Vol.5.No.1.hal.30
- Ferial, Eddyman W. *Biologi Reproduksi*. Jakarta: Erlangga. 2013
- Ganong.*Fisiologi Kedokteran*.Jakarta : EGC.1983
- Guyton.*Fisiologi Manusia dan Mekanisme Penyakit*.Jakarta : EGC.1991
- Ijong, Frans Gruber. *Mikrobiologi Perikanan dan Kelautan*. Jakarta: Rineka Cipta. 2015
- Sari,Liza.M.*APOPTOSIS:MEKANISME MOLEKULER KEMATIAN SEL (Tinjauan Pustaka)*.Cakradonya Dental Journal.Vol.10.No.1.hal.66
- SubowO.*BiologiSel*. Bandung : CVAngkasa.2012
- Yuwono, Triwibowo. *Biologi Molekular*. Jakarta: Erlangga.2011

LAMPIRAN RPS

		UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG FAKULTAS TRABIYAH DAN KEGURUAN PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI			BIOLOGI SEL
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)					
Mata Kuliah	Kode matakuliah	Rumpun	Bobot sks	Semester	Tanggal penyusunan
Biologi Sel	BIO.313	Matakuliah wajib	2	3	01 Maret 2022
Pengesahan	Dosen pengembang RPS	Koordinator RMK	Kepala Prodi		
Capaian pembelajaran	CPL Prodi yang dibebankan pada MK				
	CPL-S18 : Menginternalisasi semangat kemandirian/kewirausahaan dan inovasi dalam pembelajaran bidang biologi pendidikan madrasah (SMP/MTs/SMA/MA/SMK/MAK)				
	CPL-P8 : Menguasai secara mendalam karakteristik peserta didik dari aspek fisik,psikologis,sosial,dan kultural untuk kepentingan pembelajaran.				
	CPL-P17 : Menguasai tujuan,isi,pengalaman belajar,dan penilaian dalam kurikulum satuan pendidikan untuk pembelajaran biologi				
	CPL-P19 : Menguasai integrasi teknologi,pedagogi,muatan keilmuan dan atau keahlian,serta komunikasi dalam pembelajaran biologi				
	CPL-P20 : Mengembangkan kurikulum sesuai bidang tugas dan mengelola kurikulum tingkat satuan pendidikan untuk mata pelajaran biologi				
	CPL-KU I : Mampu menerapkan fikiran logis,sistematis,kritis,dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang menerapkan nilai humaniora yang sesuai dengan bidang keahliannya.				
	CPL-KU 2 : Mampu berkolaborasi dalam tim, menunjukkan kemampuan kreatif, inovatif, berfikir kritis, dan pemecahan masalah dalam pengembangan keilmuan dan pelaksanaan tugas di dunia kerja.				
	CPL-KK 1 : Mampu mengembangkan kurikulum mata pelajaran biologi di sekolah/madrasah sesuai dengan prosedur dan prinsip-prinsip dalam pengembangan kurikulum.				

CPMK (Capaian Pembelajaran Mata Kuliah)	CPMK 1 : Mahasiswa mampu menjelaskan pengertian, struktur dan fungsi sel
	CPMK 2 : Mahasiswa mampu menjelaskan tentang siklus sel
	CPMK 3 : Mahasiswa mampu menjelaskan pengertian apoptosis dan bagaimana proses apoptosis tersebut.
	CPMK 4 : Mahasiswa mampu menjelaskan pengertian dan proses komunikasi antar sel.
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Mata kuliah ini memberikan pengalaman kepada mahasiswa dalam menjelaskan dan mendeskripsikan tentang struktur sel, fungsinya, siklus sel, apoptosis pada sel, dan juga komunikasi antar sel.
Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengertian, struktur dan fungsi sel 2. Menjelaskan proses terjadinya siklus sel 3. Menjelaskan pengertian dan proses terjadinya apoptosis 4. Menjelaskan pengertian dan proses komunikasi antar sel
Dosen Pengampu	Aulia Ulmillah, M.Sc

Pertemuan	Materi Pembelajaran	Bentuk Pembelajaran (tatap muka)	Waktu	Indikator dan kriteria penilaian	Bobot nilai (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	Mahasiswa mampu menjelaskan pengertian dan struktur serta			mendeskripsikan serta mempresentasikan hasil dari diskusi kelompok mengenai pengertian	

	fungsi dari sel			sel, struktur dan fungsi sel dalam bentuk makalah dan PPT	
		1. Penyiapan materi singkat	100 menit		1. Aktif dalam diskusi 20%
2	Mahasiswa mampu menjelaskan proses dari siklus sel	2. Presentasi 3. Tanya jawab 4. Pemberian 5. Tugas : PPT, Makalah		mendeskripsikan serta mempresentasikan hasil dari diskusi kelompok mengenai siklus sel dalam bentuk makalah dan PPT	2. Menguasai materi presentasi 30% 3. Dapat menjawab secara relevan 30%
3	Mahasiswa mampu menjelaskan mengenai pengertian apoptosis dan proses			mendeskripsikan serta mempresentasikan hasil dari diskusi kelompok mengenai pengertian apoptosis dan	4. Memberikan contoh 20%

	nya		proses apoptosis dalam bentuk makalah dan PPT	
4	Mahasiswa mampu menjelaskan mengenai pengertian komunikasi sel dan proses komunikasi sel		mendeskripsikan serta mempresentasikan hasil dari diskusi kelompok mengenai komunikasi sel dan proses komunikasi sel dalam bentuk makalah dan PPT	

Norma Akademik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa wajib hadir secara daring melalui google meet/zoom meet,e-learning dan trello serta aktif dalam WA grup saat perkuliahan berlangsung 2. Mahasiswa diwajibkan menggunakan pakaian sopan, rapih dan formal pada waktu mengikuti perkuliahan daring dan mengaktifkan video selama proses pembelajaran berlangsung,serta wajib
----------------	--

	rename zoom dengan : Kelas_nama lengkap_NPM 3. Tidak diperkenankan terlambat mengikuti perkuliahan daring, harap 10 menit sebelumnya sudah masuk ke dalam room google meet/zoom. 4. Tugas dikumpulkan tepat waktu melalui e-learning dan trello			
Nilai Akhir	Kriteria Penilaian	Lihat di Outline Perkuliahan		
	Standar konversi nilai	Kisaran	Nilai Huruf	Nilai Angka
		$x > 80$	A	4
		$70 \leq x < 79$	B	3
		$60 \leq x < 69$	C	2
		$69 \leq x < 59$	D	1
		$x < 50$	E	0

Rubrik Penilaian Presentasi

Kriteria	Excellent (80-100)	Limited (60-70)	Proporsi (%)
kelengkapan Materi	Poerpoint terdiri dari judul,isi materi,dan simpulan	Poer point terdiri dari isi dan materi saja	10%
Penyampaian singkat,padat,dan jelas	Slide berisi point-point singkat dengan informasi yang padat dan jelas	Slide terlalu panjang dan sulit dimengerti	10%
Kemudahan untuk dibaca	Ukuran tulisan dan pemilihan warna sesuai	Ukuran tulisan dan pemilihan warna kurang sesuai	10%
Tampilan slide	Slide berupa gambar/diagram/video penjelasan	Slide berisi gambar dan uraian tulisan	10%
Kemampuan presentasi	Dipresentasikan dengan percaya diri,antusias,dan suara yang lantang	Dipresentasikan dengan tidak lantang	20%
Peran serta anggota kelompok	Seluruh anggota kelompok berpartisipasi dlam presentasi	Hanya sebagian anggota kelompok yang berpartisipasi dalam presentasi	10%
Kemampuan mengungkap argumen	Dapat berargumen dengan baik dan sopan	Megungkapkan pendapat dengan mencela pendapat orang lain	20%

Manajemen waktu	Pelaksanaan presentasi waktu tepat	Pelaksanaan presentasi meebihi waktu yang ditentukan	10%
-----------------	------------------------------------	--	-----

Rubrik Penilaian Penulisan Makalah

Kriteria	Excellent (80-100)	Limited (60-70)	Proporsi (%)
Identitas makalah	Memuat judul dan identitas makalah ditulis lengkap	Tidak memuat judul dan identitas makalah tidak lengkap	15%
Bagian teks utama makalah	Makalah berisi pendahuluan, inti, dan penutup	Makalah tidak berisi pendahuluan, inti dan penutup	20%
Sistematika makalah	Makalah terorganisasi secara lengkap	Makalah tidak terorganisasi dengan lengkap	30%
Ketepatan waktu	Pengumpulan makalah tepat waktu	Pengumpulan makalah terlambat	15%
Tata tulis	Menggunakan bahasa yang baik, benar dan baku.	Menggunakan bahasa yang sulit dipahami	20%

Rubrik Keaktifan di Kelas

Kriteria	Excellent (80-100)	Limited (60-70)	Proporsi (%)
Bertanya pada dosen	Bertanya dengan aktif dalam bertanya	Kurang aktif dalam bertanya	20%
Menjawab pertanyaan dosen	Mampu memberikan jawaban dengan tepat dan sesuai	Mampu menjawab namun kurang lengkap	20%
Diskusi dengan kelompok	Aktif berdiskusi dalam kelompok	Kurang aktif dalam berdiskusi kelompok	25%
Mengemukakan pendapat	Mampu memberikan pendapat dengan baik dan benar	Tidak mengemukakan pendapat	20%
Medengarkan informasi yang berupa penguatan dari dosen	Mendengarkan dengan baik penjelasan dosen	Tidak mendengarkan dan berbicara dengan teman lain	15%



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
PUSAT PERPUSTAKAAN

Jl. Letkol H. Kadro Suryono, Sekeloa I, Bandar Lampung 35131
Telp (0711) 788801-74521, Fax 788922, Website: www.uinradenintan.ac.id

SURAT KETERANGAN

Nomor: B- 3105 / Uu.16 / P1 /K7/XII/ 2023

Assalamu'alaikum WY.WB.

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Dr. Ahmad Zarkasi, M. Sos. I
NIP : 197308291998031003
Jabatan : Kepala Pusat Perpustakaan UIN Raden Intan Lampung
Menerangkan bahwa artikel berikut dengan judul

TINJAUAN MATERI PEMBELAJARAN PADA MATAKULIAH BIOLOGI SEL
Barya

NAMA	NPM	FAKULTAS/PRODI
NUKYIA AGUSTIN	1611000398	PTK/ P Biologi

Bebas Plagiat sesuai Cek tingkat kemiripan sebesar 20 %. Dan dinyatakan **LEBIH** dengan hasil terlampir.

Demikian Keterangan ini kami buat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamu'alaikum WY.WB.

Bandar Lampung, 04 Desember 2023
Kepala Pusat Perpustakaan



Dr. Ahmad Zarkasi, M. Sos. I
NIP. 197308291998031003

Ref:

1. Surat Keterangan Cek Turnitin ini Legal & Sah, dengan Stempel Asli Pusat Perpustakaan
2. Surat Keterangan ini Dapat Dipergunakan Untuk Repository Perpustakaan
3. Lampirkan Surat Keterangan Cek Turnitin & Rencana Hasil Cek Turnitin ini di Bagian Laporan Rapor Hasil Salah Satu Spesial Penyerahan di Pusat Perpustakaan

TINJAUAN MATERI
PEMBELAJARAN PADA
MATAKULIAH BIOLOGI SEL

by Perpustakaan Pusat

Submission date: 04-Dec-2023 10:44AM (UTC+0709)

Submission ID: 2246945830

File name: NURVEA_AGUSTIN.docx (2,71M)

Word count: 5921

Character count: 35381

TINJAUAN MATERI PEMBELAJARAN PADA MATAKULIAH BIOLOGI SEL

ORIGINALITY REPORT

20%

SIMILARITY INDEX

18%

INTERNET SOURCES

2%

PUBLICATIONS

6%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	kikuzara.wordpress.com Internet Source	2%
2	novanopbegaul.blogspot.com Internet Source	2%
3	medidarmawanubinbmsmart.wordpress.com Internet Source	1%
4	repository.ipb.ac.id Internet Source	1%
5	viebhi.blogspot.com Internet Source	1%
6	Submitted to Universitas Muhammadiyah Surakarta Student Paper	1%
7	repository.ump.ac.id Internet Source	1%
8	Submitted to Universitas Andalas Student Paper	1%

merpati.kemenag.go.id