

Lampiran 1. Lembar Observasi Keterlaksanaan Strategi pembelajaran

Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran oleh Guru

Strategi pembelajaran Jigsaw, Reading, Questioning, Answering (JiRQA)

Nama Guru : Iji Jarsiti, S.Pd

Kelas : MIPA 3

Materi : Sel

Observer : Silfi Faizatuluhmi, S.Pd

Berilah tanda checklist (√) untuk setiap aktivitas yang terlaksanakan!

| No | Aktivitas Guru | Keterlaksanaan | |
|-----|--|----------------|------------|
| | | Pert ke-I | Pert ke-II |
| 1. | Guru mengucapkan salam dan memberikan motivasi kepada siswa | √ | √ |
| 2. | Guru menyampaikan indikator dan tujuan pembelajaran | √ | √ |
| 3. | Guru memperkenalkan strategi pembelajaran Jigsaw, Reading, Questioning, Answering (JiRQA) | √ | √ |
| 4. | Guru menyatakan topik pembelajaran | √ | √ |
| 5. | Guru membentuk kelompok heterogen asli | √ | √ |
| 6. | Guru memerintahkan siswa melakukan kegiatan membaca, membuat pertanyaan, menjawab dalam kelompok asli dan membagi anggota dari setiap kelompok berdasarkan materi ahli | √ | √ |
| 7. | Guru membagikan LKS pada setiap kelompok | √ | √ |
| 8. | Guru meminta siswa untuk membentuk kelompok ahli | √ | √ |
| 9. | Guru membimbing siswa untuk berdiskusi dalam kelompok ahli | √ | √ |
| 10. | Guru memerintahkan siswa untuk berdiskusi dengan tutor sebaya dalam kelompok asli | √ | √ |
| 11. | Guru memberikan kuis dan memberikan hadiah kepada kelompok yang memiliki antusias tinggi | √ | √ |
| 12. | Guru meminta perwakilan kelompok untuk menyampaikan kesimpulan pembelajaran. | - | √ |
| 13. | Guru memberikan klarifikasi, konfirmasi dan penguatan terhadap pertanyaan dan jawaban siswa | √ | √ |
| 14. | Guru mengingatkan kepada siswa untuk membaca dan merangkum materi berikutnya | √ | - |
| 15. | Guru menutup pembelajaran dengan doa dan salam | √ | √ |

Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran oleh Guru
Strategi pembelajaran RQA (*Reading, Questioning, Answering*)

Nama Guru : Iji Jarsiti, S.Pd
 Materi : Sel

Kelas : MIPA 4
 Observer : Silfi Faizatuluhmi, S.Pd

Berilah tanda checklist (√) untuk setiap aktivitas yang terlaksanakan!

| No | Aktivitas Guru | Keterlaksanaan | |
|-----|---|----------------|------------|
| | | Pert ke-I | Pert ke-II |
| 1. | Guru mengucapkan salam dan memberikan motivasi kepada siswa | √ | √ |
| 2. | Guru menyampaikan indikator dan tujuan pembelajaran | √ | √ |
| 3. | Guru memperkenalkan strategi pembelajaran RQA (<i>Reading, Questioning, Answering</i>) | √ | √ |
| 4. | Guru membentuk kelompok dengan anggota 4 sampai 5 orang secara heterogen | √ | √ |
| 5. | Guru membagikan LKS untuk setiap kelompok. | √ | √ |
| 6. | Guru memberi tugas untuk membaca materi pelajaran | √ | √ |
| 7. | Guru membimbing siswa untuk membuat pertanyaan secara tertulis mengenai substansi penting | √ | √ |
| 8. | Guru membimbing siswa untuk menjawab pertanyaan yang telah dibuat oleh siswa secara tertulis dan individual | √ | √ |
| 9. | Guru meminta perwakilan kelompok untuk menyampaikan kesimpulan pembelajaran. | √ | √ |
| 10. | Guru memberikan klarifikasi, konfirmasi dan penguatan terhadap pertanyaan dan jawaban siswa | √ | √ |
| 11. | Guru mengingatkan kepada siswa untuk membaca dan merangkum materi berikutnya | √ | √ |
| 12. | Guru menutup pembelajaran dengan doa dan salam | √ | √ |

Lampiran 2. Bahan Baca Siswa Pada Materi Sel

BAHAN BACA SISWA (Materi pertama)

A. Sejarah Penemuan Sel dan Teori Sel

1. Sejarah Penemuan Sel

Pada tahun 1665, seorang ahli fisika-matematika dan arsitek yang bernama **Robert Hooke** mengamati sayatan gabus dari batang *Quercus* suber menggunakan mikroskop. Ia menemukan adanya ruang-ruang kosong yang dibatasi dinding tebal dalam pengamatannya. Ruang-ruang kosong tersebut dengan istilah *cellulae* artinya sel. Sel gabus tersebut merupakan sel yang sudah mati.

Sejak penemuan tersebut, beberapa ilmuwan berlomba untuk mengetahui lebih banyak tentang sel. Salah satu ilmuwan tersebut yaitu **Antonie van Leeuwenhoek**. Ia merupakan ilmuwan Belanda yang merancang sebuah mikroskop kecil berlensa tunggal. Mikroskop tersebut digunakan untuk mengamati air rendaman jerami. Kemudian dari pengamatan tersebut ia menemukan organisme yang bergerak-gerak di dalam air, yang kemudian disebut dengan bakteri **Antonie van Leeuwenhoek** yang merupakan orang pertama yang menemukan sel hidup.

2. Teori Sel

Beberapa teori tentang penemuan sel diantaranya sebagai berikut:

- a. Sel merupakan kesatuan atau unit struktural makhluk hidup
Jacob Schleiden (1804–1881) dan **Theodor Schwann** (1810–1882) mengemukakan sebuah pendapatnya tentang sel. Sel merupakan kesatuan atau unit struktural makhluk hidup. Pada tahun 1839, seorang ahli botani berkebangsaan Jerman yaitu **Schleiden** melakukan pengamatan terhadap sel tumbuhan. Secara bersamaan **Theodor Schwann** melakukan pengamatan terhadap sel hewan. Adapun hasil pengamatan tersebut disimpulkan bahwa:
 - 1) Tiap makhluk hidup terdiri dari sel.
 - 2) Sel merupakan unit struktural terkecil pada makhluk hidup.
 - 3) Organisme bersel tunggal terdiri dari sebuah sel, organisme lain yang tersusun lebih dari satu sel disebut organisme bersel banyak.
- b. Sel sebagai unit fungsional makhluk hidup
Max Schultze (1825–1874) menyatakan bahwa protoplasma bukan hanya bagian struktural saja tetapi merupakan dasar fisik kehidupan. Protoplasma juga merupakan bagian sel terpenting sebagai tempat berlangsungnya reaksi-reaksi kehidupan. Berdasarkan pendapat tersebut muncullah teori bahwa sel merupakan kesatuan dari fungsional kehidupan.
- c. Sel sebagai unit pertumbuhan makhluk hidup
Pada tahun 1855, seorang ahli berkebangsaan Jerman yang bernama **Rudolf Virchow** mengemukakan pendapatnya bahwa *omnis cellula ex cellulae* (semua sel berasal dari sel sebelumnya). Sehingga dapat dikatakan bahwa sel adalah unit pertumbuhan makhluk hidup.
- d. Sel sebagai unit hereditas makhluk hidup

Kromosom merupakan unit-unit penurunan sifat yang terdapat dalam inti sel atau nukleus. Adanya penemuan ini karena perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Dalam kromosom terdapat gen sebagai unit pembawa sifat. Kemudian penemuan ini menjadi dasar adanya teori sel bahwa sel merupakan unit hereditas makhluk hidup. Adapun penemuan yang mendukung perkembangan teori sel sebagai berikut:

- 1) **Robert Brown (1812)**, merupakan ahli botani yang berkebangsaan Inggris menemukan benda kecil terapung dalam cairan sel yang ia sebut nucleus yang merupakan inti dari cell.
- 2) **Felix Durjadin (1835)** berpendapat bahwa protoplasma merupakan bagian terpenting sel yang disebut sebagai cairan sel. Protoplasma sendiri merupakan bagian hidup dari sel yang dikelilingi oleh membran sel.
- 3) **Johanes Purkinje (1787-1869)**, merupakan orang pertama yang mengajukan istilah protoplasma sebagai bagian dari sel untuk menamai embrional sel telur.

B. Struktur dan Peranan Bagian-Bagian Sel

Sel merupakan unit terkecil yang menyusun semua makhluk hidup. Sel berdasarkan jumlah penyusunnya dibedakan menjadi organisme uniseluler (terdiri dari satu sel, misalnya: protozoa, fungi, archaea dan bakteri) dan organisme multiseluler (terdiri dari banyak sel, misalnya plantae dan animalia).

Berdasarkan strukturnya sel dibagi menjadi struktur sel prokariot dan eukariot. Sel prokariot hanya terdapat pada kingdom *Eubacteria*, *Archaeobacteria*, dan *Monera*.

Sementara sel eukariot dimiliki oleh kingdom *Animalia*, *Plantae*, *Fungi*, dan *Protista*.

Secara struktural, terdapat dua tipe sel, yaitu sel prokariotik dan sel eukariotik. Setiap makhluk hidup tersusun dari salah satu tipe sel tersebut. Untuk bisa membedakan keduanya, berikut adalah *perbedaan Sel Prokariotik dan Eukariotik*. Perbedaan antara kedua golongan sel ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbedaan Struktur Prokariot dan Eukariot

| Struktur | Prokariotik | Eukariotik |
|-----------------|-------------|------------|
| Membran nukleus | - | + |
| Membran plastid | - | + |
| Nukleus | - | + |
| Plastida | - | +/- |
| Pigmen | + | + |
| Mitokondria | - | + |
| Badan golgi | - | + |
| DNA | + | + |
| RNA | + | + |
| Histon | - | + |

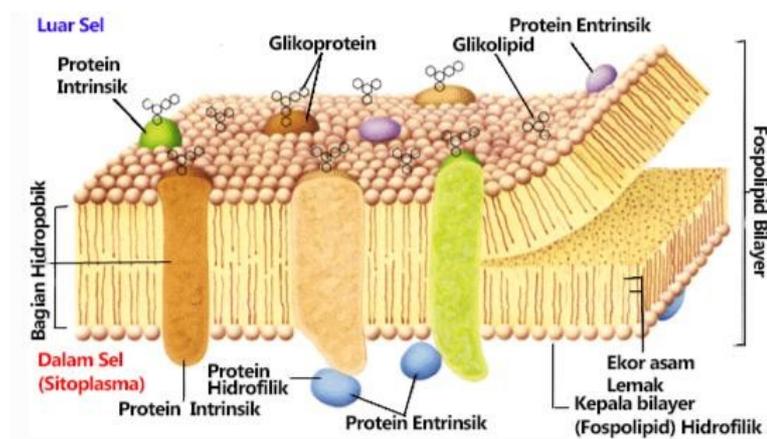
Adapun bagian utama sel dan organel sel diuraikan sebagai berikut:

1. Membran Sel atau Membran Plasma

Membran sel merupakan bagian sel paling luar yang membatasi isi sel dan sekitarnya. Membran sel tersusun dari lipoprotein yang merupakan gabungan antara

lemak dan protein. Kandungan lipid berkisar 50% dan protein berkisar 50%. Lipid yang menyusun membran sel terdiri dari fosfolipid dan sterol. Bentuk dari fosfolipid tidak simetris dan berukuran panjang.

Fungsi membran sel yaitu untuk menjaga kehidupan sel, melindungi isi sel (mempertahankan isi sel), mengatur keluar masuknya molekul-molekul; (bersifat semipermeable / selektif permeabel; dimana molekul yang masuk hanya zat-zat tertentu yang melewati membran), sebagai reseptor (penerima) rangsangan dari luar sel (adapun bagian sel yang berfungsi sebagai reseptor adalah glikoprotein); serta mampu merangsang kimia, misalnya hormone, racun, listrik, mekanik.

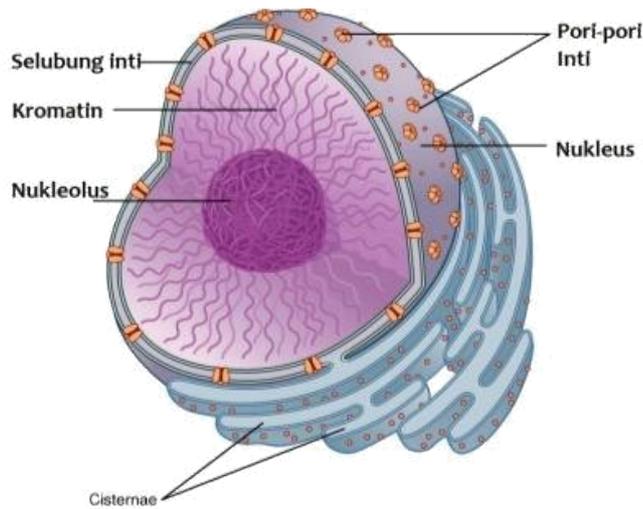


Gambar 1. Struktur Membran Sel

<https://3.bp.blogspot.com/-ZVSM08JkH10/WRvm5pvotcI/AAAAAAAAABzI/>

2. Nukleus (Inti Sel)

Inti sel merupakan organel terbesar yang berada di dalam sel. Letak inti sel di tengah sel yang berbentuk bulat/oval. Pada inti sel terdapat kromosom yang tersusun atas protein dan DNA yang berfungsi untuk menyampaikan informasi genetik dan untuk melakukan sintesis protein. Pada inti sel eukariotik memiliki membran inti. Susunan molekul membran inti sama dengan susunan molekul membrane sel, yaitu berupa lipoprotein. Pada membran inti terdapat pori yang memungkinkan terdapat hubungan antara nukleoplasma dan sitoplasma.



Gambar 2. Struktur Nukleus

<https://hisham.id/wp-content/uploads/>

Di dalam inti sel terdapat:

- a. Nukleolus (anak inti), berfungsi menyintesis berbagai macam molekul RNA (asam ribonukleat) yang digunakan dalam perakitan ribosom. Ribosom sangat penting bagi sintesis protein dalam sel.
- b. Nukleoplasma (cairan inti), merupakan zat yang tersusun dari protein.
- c. Butiran kromatin, yang terdapat pada nukleoplasma dengan tampak jelas pada saat sel tidak membelah. Pada saat sel membelah, butiran kromatin menebal menjadi struktur seperti benang yang disebut **kromosom**. Kromosom mengandung DNA (asam deoksiribonukleat) yang berfungsi menyampaikan informasi genetic melalui sintesis protein.

Fungsi nukleus

- a. Mengendalikan seluruh kegiatan sel
- b. Pengatur pembelahan sel
- c. Mewariskan sifat-sifat keturunan

3. Sitoplasma

Sitoplasma merupakan material yang di dalamnya terdapat organel-organel sel. Sebagian besar bahan sitoplasma adalah air. Banyak molekul-molekul kecil (*mikromolekul*) yang larut dalam sitoplasma, diantaranya seperti garam, gula, asam amino, asam lemak, nukleotida, vitamin dan gas-gas tertentu serta molekul-molekul besar (*makromolekul*). Sitoplasma yang terdapat dalam inti sel disebut *nukleoplasma*. Sitoplasma ini memiliki sifat koloid kompleks yaitu tidak padat dan tidak cair. Sifat ini bisa berubah-ubah tergantung kandungan air yang dimilikinya. Akan tetapi jika konsentrasi air rendah akan membuat koloid menjadi lebih lembek yang disebut dengan gel. Adapun bahan cair yang terdapat di sitoplasma disebut sitosol.

Fungsi sitoplasma

- a. Sebagai tempat pergerakan organel-organel dalam aliran sitoplasma.
 - b. Tempat penyimpanan bahan kimia yang vital, bahan dasar ini juga adalah tempat lintasan metabolisme tertentu, contohnya glikolisis.
- Sitoplasma mengandung organel-organel sel berikut ini:

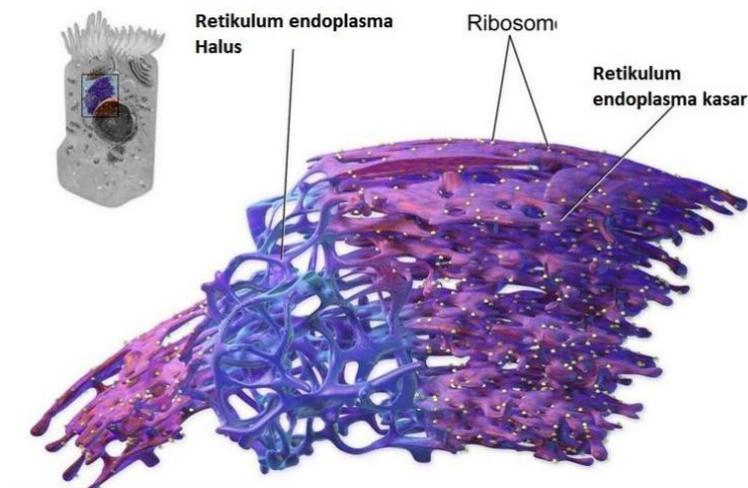
1) Retikulum endoplasma (RE)

Retikulum endoplasma merupakan organel yang sangat luas, membran di dalam sel berupa saluran-saluran dan tabung yang berupa pipih. Jika dibandingkan dengan membran plasma membrane retikulum endoplasma ini lebih tipis. Komposisi kimia dari organel ini tersusun dari lipoprotein.

Letak retikulum endoplasma memusat pada bagian dalam sitoplasma (endoplasma). Organel ini hanya dimiliki oleh sel eukariotik. Terdapat dua macam retikulum endoplasma yang terdiri dari retikulum endoplasma kasar (letaknya berhadapan dengan sitoplasma dan terdapat ribosom yang menempel sehingga tampak seperti bintil-bintil) dan retikulum endoplasma halus (tidak terdapat ribosom).

Fungsi retikulum endoplasma

- a. Mampu menampung protein yang dihasilkan oleh ribosom
- b. Mampu mensintesis lemak dan kolestrol
- c. Mampu menetralkan racun (detoksifikasi)
- d. Mampu melakukan transportasi molekul-molek dari bagian satu ke bagian yang lainnya.



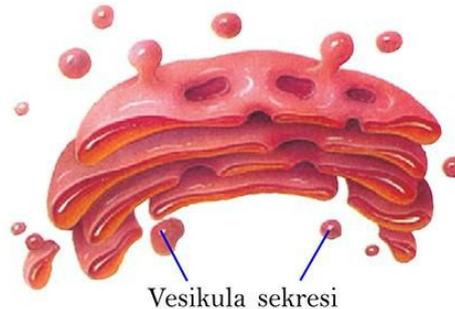
Gambar 3. Struktur Retikulum Endoplasma

<https://www.sridianti.com/wp-content/uploads/2019/04/retikulum-endoplasma.jpg>

2) Badan Golgi

Badan golgi merupakan organel polimorfik yang tersusun atas membran yang berbentuk kantong pipih berupa pembuluh, gelembung kecil, serta memiliki bentuk seperti mangkok. Pada sel hewan badan golgi ini bisa ditemukan sekitar 10-20 badan golgi, adapun pada sel tumbuhan memiliki ratusan badan golgi. Pada organel ini terdiri atas sekelompok kantong pipih yang dibatasi membran yang dinamakan *saccula*. Pada *saccula* terdapat *vesikel sekretori* yang terlihat seperti gelembung bulat. Badan golgi pada tumbuhan dengan sebutan *diktiosom*.

Organel ini dibangun oleh membran yang berbentuk sisterna, tubulus, dan vesikula. Sisterna berbentuk pembuluh-pembuluh halus (tubulus). Dari tubulus dilepaskan kantong-kantong kecil yang berisi bahan-bahan yang diperlukan seperti enzim-enzim atau pembentuk dinding sel.



Gambar 4. Badan Golgi

<https://4.bp.blogspot.com/-FUq78aTCSY0/V5ZIEqarqVI/AAAAAAAAAY0/>

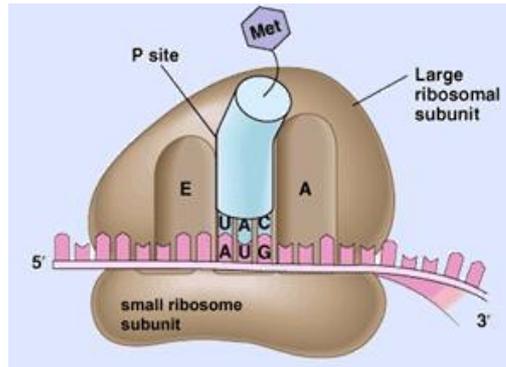
Fungsi badan golgi

- a. Membentuk kantong-kantong (vesikula) untuk sekresi, terutama pada sel-sel kelenjar. Kantong-kantong kecil tersebut berisi enzim dan bahan-bahan lain
- b. Membentuk membran plasma. Vesikula yang dilepaskan dapat menjadi bagian dari membran plasma.
- c. Membentuk dinding sel tumbuhan
- d. Mampu menambah glioksilat pada protein
- e. Sebagai organel sekretori
- f. Mampu mensintesis glikopida
- g. Membentuk dinding sel tumbuhan

3) Ribosom

Ribosom berupa organel bergaris tengah yang memiliki ukuran sekitar 17-20 mikrom sehingga dikatakan sebagai struktur terkecil dan tersusun oleh RNA ribosom dan protein. Ribosom terdapat pada semua sel hidup. Ribosom terdapat bebas di sitoplasma atau melekat pada RE. Tiap ribosom terdiri dari dua subunit yang berbeda ukuran. Dua subunit ini saling berhubungan dalam suatu ikatan yang stabilkan oleh ion magnesium.

Fungsi ribosom sebagai tempat berlangsungnya sintesis protein yang selanjutnya digunakan untuk pertumbuhan, perkembangbiakan atau perbaikan sel yang rusak.



Gambar 5. Struktur Ribosom

<https://www.yuksinau.id/wp-content/uploads/2016/02/ribosom.png>

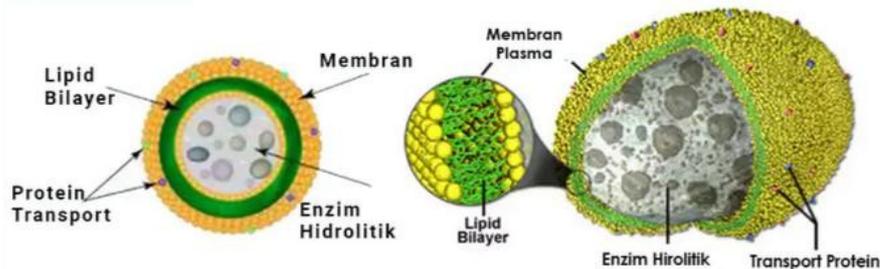
4) Lisosom

Lisosom merupakan kantong yang dikelilingi membran tunggal yang digunakan sel untuk mencerna makromolekul. Organel ini dihasilkan oleh badan golgi yang penuh protein. Pada lisosom terdapat berbagai jenis enzim yang dapat memecahkan polisakarida, lipid, fosfolipid, asam nukleat, dan protein.

Lisosom banyak ditemukan pada sel-sel darah terutama leukosit, limfosit, dan monosit. Organel ini mampu menghancurkan sel yang luka atau mati dan kemudian digantikan dengan sel yang baru yang disebut dengan *autofagosis*.

Fungsi lisosom

- Untuk pencernaan intra sel (mencerna zat-zat yang masuk ke dalam sel)
- Berperan dalam proses matinya sel-sel.



Gambar 6. Struktur Lisosom

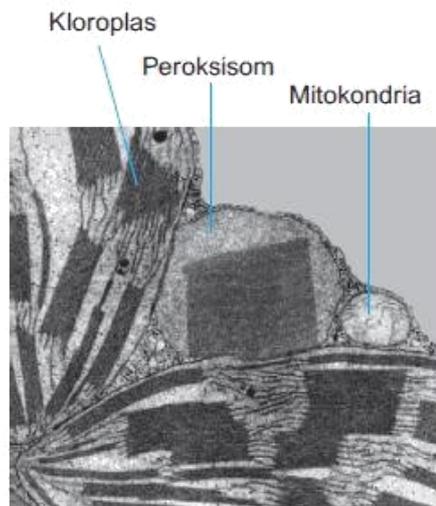
<https://learniseasy.com/wp-content/uploads/2019/07/struktur-lisosom-dan-fungsi-lisosom.webp>

5) Peroxisom

Pada peroksisom memiliki ukuran sekitar 0,3 – 15 μm yang dibatasi oleh membran tunggal. Organel ini dihasilkan oleh retikulum endoplasma yang penuh berisi oleh enzim yaitu enzim katalase. Enzim ini sebagai katalis perombakan hidrogen peroksida (H_2O_2). Pada hewan organel ini bias ditemukan di sel-sel hati dan juga ginjal. Sedangkan pada tumbuhan terdapat pada berbagai tipe sel yang biasa mengandung bahan-bahan yang bias terkristalisasi.

Fungsi peroksisom

- Dapat mengubah lemak menjadi karbohidrat serta perubahan purin dalam sel.
- enzim katalase pada peroksisom mampu berperan dalam metabolisme lemak dan fotorespirasi.



Gambar 7. Struktur Peroksisom

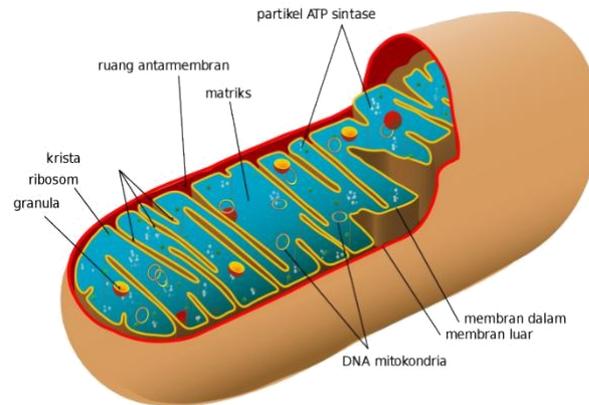
<https://www.plengdut.com/wp-content/uploads/2013/01/Struktur-peroksisom.png>

6) Mitokondria

Mitokondria memiliki ukuran berkisar antara 0,2 μm sampai 5 μm . Organel ini memiliki bentuk bulat panjang yang terdapat pada sel eukariotik aerob. Mitokondria dilapisi dua lapis membran yang kuat, fleksibel dan stabil serta tersusun atas lipoprotein. Pada membran dalam membentuk seperti tonjolan-tonjolan yang disebut krista yang bias memperluas permukaan untuk digunakan sebagai penyerapan oksigen yang lebih efektif. Ruangan dalam mitokondria berisi cairan yang disebut matrik mitokondria. Pada matrik ini terdapat enzim sitokrom, DNA, RNA dan protein. Organel ini memiliki DNA sendiri yang mengkode sintesis protein yang lebih efektif.

Fungsi mitokondria

- a. Sebagai oksidasi makanan
- b. Respirasi sel
- c. Dehidrogenasi
- d. Fosforilasi oksidatif
- e. Sistem transfer elektron.



Gambar 8. Struktur Mitokondria

<https://greenlightwireless.net/wp-content/uploads/2019/04/0008.jpg>

7) Plastida

Plastida merupakan organel spesifik yang hanya ditemukan di tumbuhan. Mekanisme plastida sangat dipengaruhi oleh cahaya. Organel ini berperan untuk menyintesis lemak, protein dan pati. Berdasarkan warna dan fungsinya, terdapat beberapa macam plastid yaitu:

- a. Kloroplas, yaitu plastida yang bekerja pada proses fotosintesis yang bisa menghasilkan klorofil dengan warna hijaunya.
- b. Leukoplas, yaitu plastida yang tidak memiliki warna. Berdasarkan fungsinya leukoplas dapat dibedakan menjadi
 - a) Amiloplas, yang berfungsi untuk membentuk dan menyimpan amilum.
 - b) Elaioplas, yang berfungsi untuk membentuk dan menyimpan lemak.
- c. Kromoplas, yaitu plastida yang memiliki macam-macam warna seperti: xantofil berwarna merah, karotin berwarna orange dan lain-lain.



Gambar 9. Struktur Plastida

<https://www.google.com/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&ved>

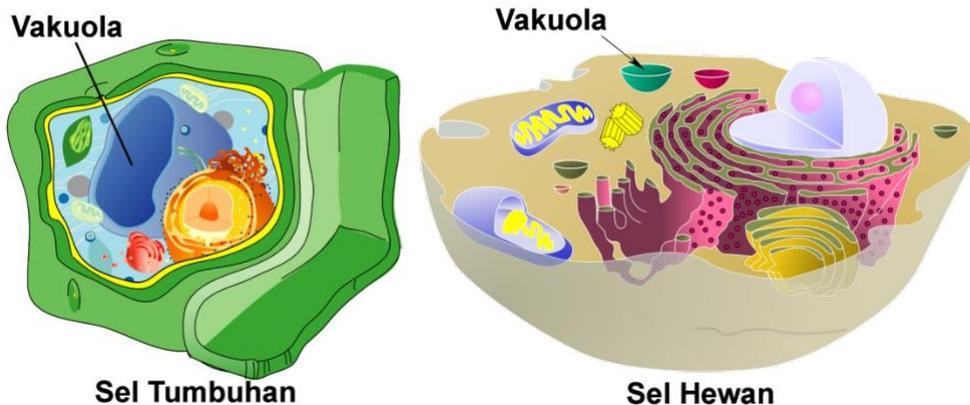
Pada plastida terdapat membran rangkap. Membran dalam terdapat matrik yang disebut *stroma*. Membran ini terlihat berpasangan yang dinamakan *lamela*. Lamela ini akan terus membesar membentuk gelembung pipih yang terbungkus oleh membran dan dinamakan *tilakoid*. Struktur ini tersusun dalam tumpukan seperti koin yang disebut *grana*. Pada tilakoid, terdapat unit fotosintesis yang di dalamnya terdapat molekul pigmen. Seperti klorofil a, klorofil b, karoten dan xantofil.

Berdasarkan analisis kimia yang terdapat pada kloroplas menunjukkan bahwa kloroplas terdiri atas protein, fosfolipid, pigmen hijau dan kuning, DNA serta RNA.

8) Vakuola (rongga sel)

Vakuola merupakan organel yang didalamnya berisi cairan yang dibatasi oleh suatu membran yang disebut *tonoplas*. Organel ini terbentuk oleh lipatan ke dalam dari membran sel. Vakuola kecil biasanya mengisi pada sel tumbuhan muda tetapi semakin berkembangnya kematangan sel tersebut vakuola tersebut akan semakin berkembang. Zat-zat yang mengisi organel ini antara lain adalah:

- a. Alkaloid; adalah senyawa kimia yang memiliki sifat fisiologi tertentu sehingga dapat di jadikan sebagai obat dalam bidang farmasi. Misalnya:
 - a) *Papain*, dapat ditemukan pada daun pepaya.
 - b) *Piperin*, dapat ditemukan pada daun sirih.
 - c) *Nikotin*, dapat ditemukan pada daun tembakau.
- b. Senyawa organik; seperti karbohidrat, protein dan lemak.
- c. Senyawa anorganik; seperti nitrat dan sitrat
- d. Asam-asam organik; seperti tartarat dan sitrat
- e. Kristal-kristal; kristal oxalate, kristal silikat, dan kristal karbonat.
- f. Butir-butir aleuron merupakan butir-butir protein halus sebagai cadangan makanan.



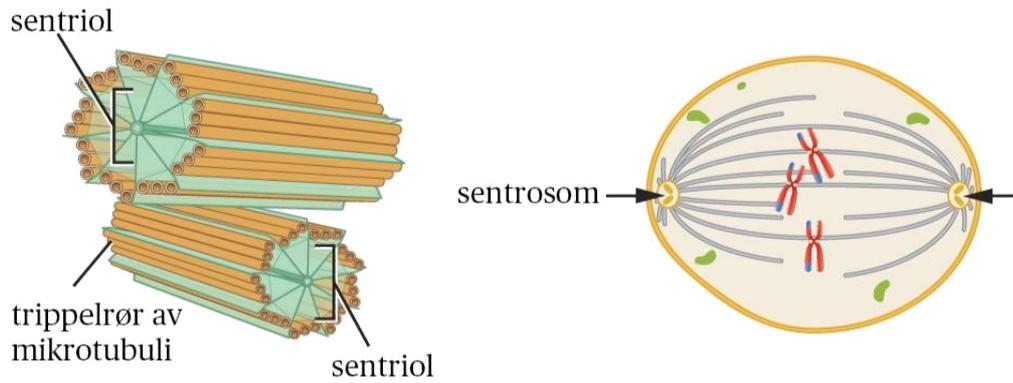
Gambar 10. Perbedaan Struktur Vakuola Tumbuhan dan Vakuola Hewan
<http://4.bp.blogspot.com/-mss-lu-iVEE/UyhyK-KVzqI/>

Fungsi vakuola diantaranya adalah:

- a. Sebagai tempat penyimpanan makanan
- b. Sebagai tempat penimbunan ampas metabolisme
- c. Sebagai penyimpanan zat warna atau pigmen
- d. Sebagai penyimpanan air

9) Sentriol

Sentriol merupakan organel yang dapat dilihat ketika sel mengadakan pembelahan. Organel ini memiliki dua sentriol pada sitoplasmanya yang bisa ditemukan di sel hewan, mikroorganisme, dan tumbuhan tingkat rendah.



Gambar 11. Struktur Sentriol

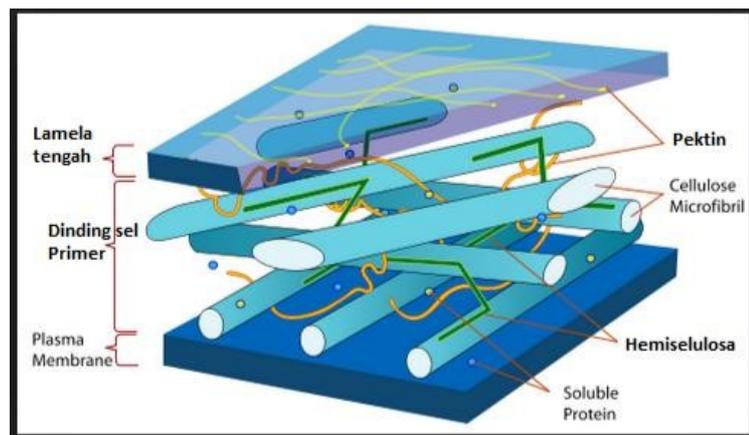
https://media.sn.l.no/system/images/130402/standard_Sentrosom-og-sentriol.png

4. Dinding Sel

Dinding sel merupakan suatu lapisan paling luar yang hanya di temukan di sel tumbuhan. Pada sel tumbuhan muda, dinding sel tersusun dari zat pektin. Adapun pada sel dewasa, dinding sel terbentuk dari bahan selulosa yang terlihat kaku dan cenderung tetap. Terdapat bagian yang tidak menebal pada dinding sel yang disebut **noktah** yang bisa menghubungkan antara plasma sel satu dengan sel yang lain, yang biasa disebut **plasmodesmata**. Plasmodesmata ini berfungsi sebagai pintu keluar masuknya zat yang berupa juluran plasma.

Fungsi dinding sel diantaranya:

- 1) Memberikan struktur dan bentuk pada tumbuhan.
- 2) Melindungi sel dar tekanan agar tidak mudah pecah
- 3) Mampu melindungi sel dari infeksi
- 4) Sebagai regulasi osmotik
- 5) Mampu mentransfer air, gas, dan zat lainnya yang diperlukan tumbuhan



Gambar 12. Struktur Dinding Sel

<https://kliksma.com/wp-content/uploads/2016/07/dinding-sel.png>

Berdasarkan penjelasan fungsi, bagian-bagian, dan ciri-cirinya, sel tumbuhan dan sel hewan di bagikan pada bentuk Tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Perbedaan Sel Tumbuhan dan Sel Hewan

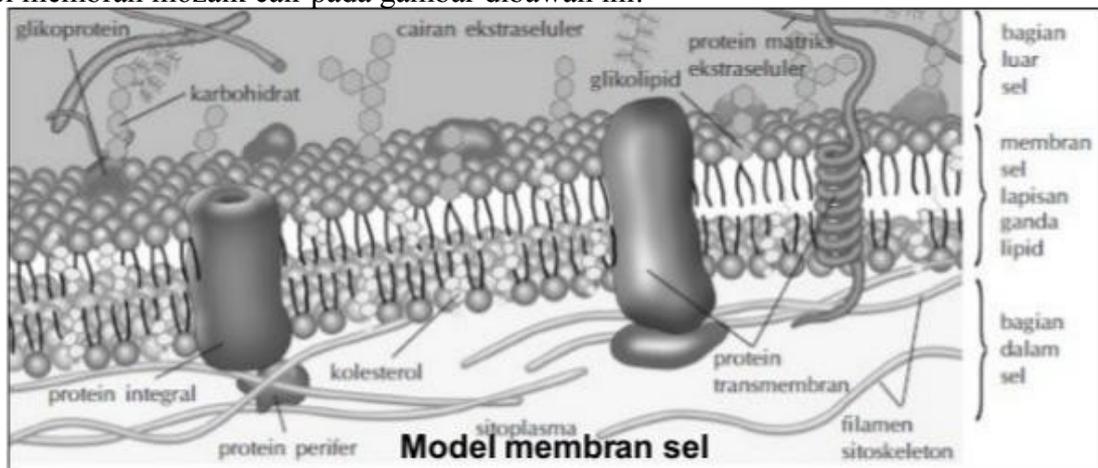
| No | Bagian Sel | Sel Tumbuhan | Sel Hewan |
|----|------------------------------|--------------|---------------------|
| 1 | Membran Sel /Membran Plasma | Ada | Ada |
| 2 | Nukleus | Ada | Bagian terbesar/Ada |
| 3 | Sitoplasma | | |
| | a. Retikulum endoplasma (RE) | Ada | Ada |
| | b. Badan Golgi | Ada | Ada |
| | c. Ribosom | Ada | Ada |
| | d. Lisosom | Tidak ada | Ada |
| | e. Peroxisom | Ada | Ada |
| | f. Mitokondria | Ada | Ada |
| | g. Plastida | Ada | Tidak ada |
| | h. Vakuola | Ada | Tidak ada / kecil |
| | i. Sentiol | Tidak ada | Ada |
| 4 | Dinding Sel | Ada | Tidak ada |

BAHAN BACA SISWA (Materi kedua)

C. Mekanisme Transpor Zat Melalui Membran

Membran sel atau membran plasma terletak di luar sitoplasma. Di dalam sitoplasma terdapat bagian-bagian yang disebut organel. Semua organel dibatasi oleh membran. Membran yang membatasi organel mempunyai struktur molekul yang sama dengan membran sel, yaitu terdiri atas molekul lemak dan protein.

Membran sel berguna sebagai pembatas antara organel-organel di bagian dalam sel dan cairan yang membasahi sel. membran sel sangat tipis sehingga hanya dapat diamati dengan mikroskop elektron. **S. singer** dan **G. Nicolson** (1972) mengemukakan teori tentang membran sel yang dikenal dengan **teori membrane mozaik cair**. Teori ini menyatakan bahwa membran sel tersusun dari lapisan protein. Protein tersusun seperti mozaik atau tersebar dan tiap protein tersisip di antara dua lapis fosfolipid. Perhatikan model membran mozaik cair pada gambar dibawah ini:



Gambar 13. Model Membran Sel

<http://data:image/jpeg;base64./9j/4AAQSkZJRgABAQAAAQABAAD/>

Membran sel tersusun dari $\pm 50\%$ lipid dan 50% protein. Lipid terutama merupakan fosfolipid yang tersusun dua lapis, sedangkan protein tersebar di antara kedua lapis fosfolipid tersebut. Terdapat dua jenis protein membran yang dibedakan berdasarkan kuatnya ikatan dengan membran ganda lipid, yaitu *protein integral* dan *protein perifer*.

Protein integral berikatan erat dengan membran ganda lipid. Protein ini bersifat amfipatik, yaitu memiliki bagian bersifat **hidrofilik** (suka air) dan bagian bersifat **hidrofobik** (menolak air). Bagian hidrofilik mencuat ke arah luar sel atau ke sitoplasma, sedangkan bagian hidrofobik berhubungan dengan ekor asam lemak dari membran fosfolipid. Protein ini dapat dilepaskan dari membran ganda lipid dengan menggunakan detergen untuk merusak struktur membran ganda lipid.

Protein perifer tidak berikatan erat dengan membran ganda lipid. Protein perifer terdapat di bagian dalam atau luar permukaan membran plasma, biasanya berikatan secara nonkovalen dengan bagian protein integral yang mencuat keluar lipid membran ganda lipid. Protein perifer mudah dihilangkan dari membran tanpa harus merusak struktur membran ganda lipid.

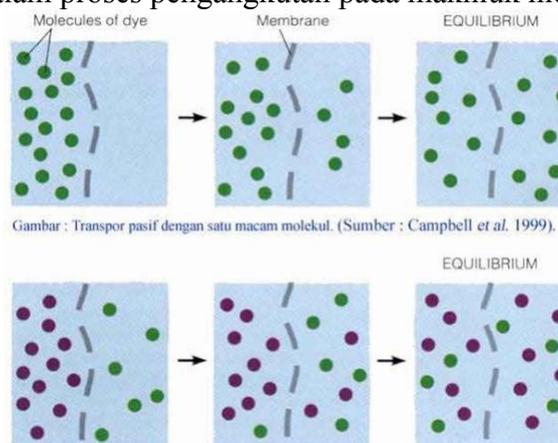
Susunan membran sel tersebut menyebabkan membran sel bersifat **semipermeable** atau **selektif permeable**. Artinya, membrane sel hanya dapat dilalui oleh air dan zat-zat tertentu yang terlarut di dalamnya. Membran sel berfungsi mengatur gerakan materi sel dapat dibedakan menjadi dua, yaitu transport pasif dan transpor aktif.

1. Transpor pasif

Transpor pasif adalah transpor yang tidak memerlukan energi. Transpor ini berlangsung akibat adanya perbedaan konsentrasi antara zat atau larutan. Transpor pasif terdiri atas **difusi**, **osmosi** dan **difusi dipermudah**.

a) Difusi

Difusi adalah perpindahan zat (gas, padat, atau cair) dengan atau tanpa melewati membran, dari daerah yang konsentrasinya tinggi ke daerah yang konsentrasinya rendah sehingga konsentrasi zat menjadi sama. Peristiwa difusi sangat penting dalam proses pengangkutan pada makhluk hidup.



Gambar : Transpor pasif dengan satu macam molekul. (Sumber : Campbell et al. 1999).

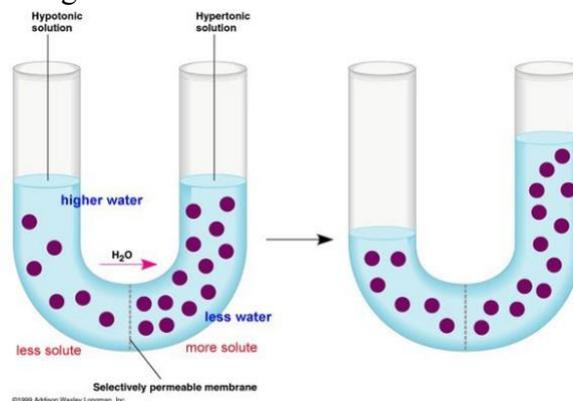
Gambar 14. Difusi larutan (a) Substansi akan berdifusi dari daerah yang konsentrasinya lebih tinggi ke daerah yang konsentrasinya rendah (b) larutan yang konsentrasinya berbeda akan menjadi seimbang karena perpindahan tersebut.

<http://2.bp.blogspot.com/O0KbgXbPQ8/TcLxvE0Nofi/AAAAAAAAAABs/>

Contohnya pada hewan bersel satu yang pada gambar diatas, O₂ diambil dari lingkungannya hanya dengan cara difusi. O₂ dapat berdifusi ke dalam hewan unisel tersebut karena konsentrasi O₂ di udara lebih tinggi dari pada dalam sel.

b) *Osmosis*

Osmosis merupakan difusi yang berlangsung dengan melewati membran semipermeable. Pada osmosis, yang bergerak melalui membran semipermeable ialah air dari larutan hipotonis (konsentrasi air tinggi, konsentrasi zat terlarut rendah) ke larutan hipertonis (konsentrasi air rendah, konsentrasi zat terlarut tinggi) sehingga tercapai keseimbangan (larutan isotonis). Perhatikan gambar berikut:



Gambar 15. Perpindahan air menembus membran selektif permeabel pada peristiwa osmosis

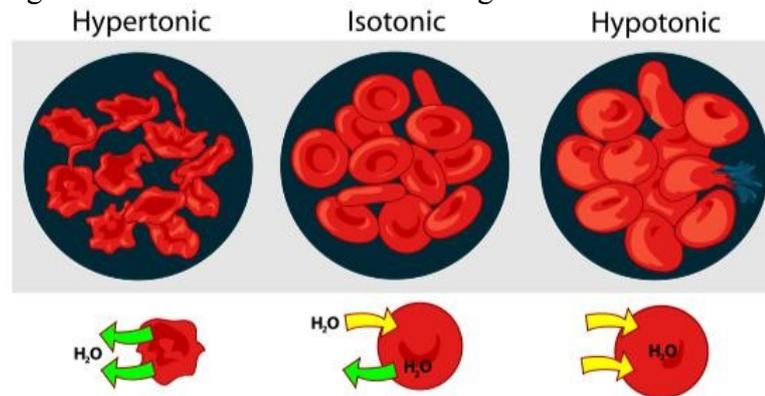
<https://reader021.docslide.net/reader021/html5/20170912/>

Larutan, misalnya glukosa, mempunyai tekanan osmotik. Tekanan osmotik dapat diukur menggunakan **osmometer**. Naiknya air pada pipa osmometer dapat dipakai untuk menentukan tekanan osmotik. **Tekanan osmotik** dapat dikatakan sebagai tekanan yang diperlukan untuk mencegah pelarut (air) bergerak melalui membran semipermeable.

Larutan gula, garam, dan larutan lainnya. Jika dimasukkan ke dalam osmometer menunjukkan adanya tekanan osmotik, tekanan osmotik yang terkandung pada suatu larutan dinamakan **potensial osmotik**.

Suatu percobaan memperlihatkan bahwa jika sel darah merah dimasukkan ke dalam larutan yang hipotonis, sel darah merah akan mengembang karena air dari lingkungan masuk ke sel darah. Jika kondisi ini terus berlangsung, sel darah dapat pecah. Sebaliknya, jika sel darah dimasukkan ke dalam larutan

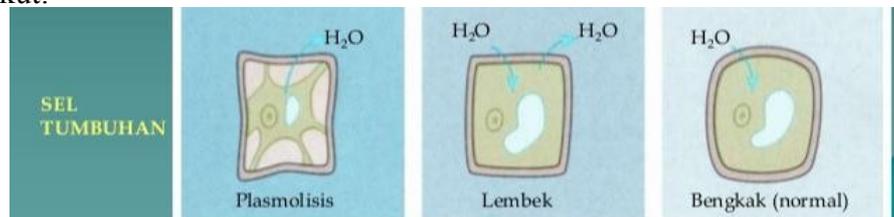
hipertonis, sel darah merah akan mengerut (**krenasi**) karena sel darah kehilangan air secara osmosis. Perhatikan gambar berikut:



Gambar 16. Sel darah dalam lingkungan larutan (a) hipertonik (a) isotonik (c) hipotonik

<https://qph.fs.quoracdn.net/main-qimg-a85271ddf5daa01e9552f730ed078d60>

Efek yang berbeda terjadi pada tumbuhan. Sel tumbuhan memiliki dinding sel yang relatif kaku sehingga sel tumbuhan tahan dalam lingkungan hipotonik. Secara alami, sel bersifat hipertonik terhadap medium di luar sel karena kandungan zat-zat yang terlarut dalam sitoplasma. Perhatikan gambar berikut:



Gambar 17. Sel tumbuhan dalam lingkungan larutan

<https://image.slidesharecdn.com/biologiijilid1-140417221713-phpapp02/>

Dengan kata lain, medium di luar sel bersifat hipotonik terhadap sitoplasma. Air masuk ke sel secara osmosis dan mengisi vakuola utama. Sel membesar dan membentuk tekanan turgor terhadap dinding sel yang kaku. Tekanan turgor di dalam sel merupakan faktor penting untuk mendukung tubuh tumbuhan yang berkayu (tumbuhan terna). Dinding sel akan meregang hingga tercapai keadaan saat tidak ada lagi molekul air yang masuk ke sel.

Sebaliknya, jika sel tumbuhan ditempatkan pada medium hipertonik, sel akan kehilangan air ke lingkungan. Isi sel akan mengerut, dan membran plasma akan terpisah dari dinding sel, yang disebut dengan **plasmolisis**. Plasmolisis terjadi pada tanaman ketika tanah atau air di sekitar tanaman mengandung konsentrasi garam atau pupuk yang tinggi. Hal ini juga

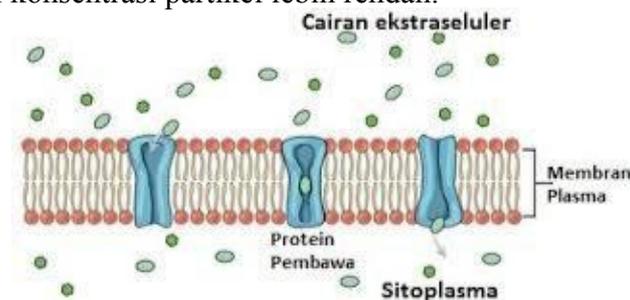
menjelaskan mengapa selada menjadi layu ketika diberi saus salad dan Bungan potong menjadi layu jika tidak direndam dalam air.

Makhluk hidup berusaha mempertahankan tekanan selnya yang normal. *Paramecium*, misalnya; bentuk selnya tetap meskipun cairan tubuhnya hipertonis dibandingkan dengan air tempat hidupnya. Hal ini disebabkan *Paramecium* memiliki mekanisme khusus yang mengatur keseimbangan air di dalam sel, yaitu memiliki vakuola kontraktil untuk membuang kelebihan air.

c) *Difusi dipermudah*

Difusi dipermudah adalah difusi yang memerlukan bantuan protein, misalnya enzim. Difusi dipermudah berlangsung dengan menuruni gradien konsentrasi (dari konsentrasi tinggi ke konsentrasi rendah, sama seperti prinsip difusi). Pada tipe difusi ini, membrane sel dapat menjadi bersifat permeabel terhadap ion atau molekul tertentu oleh adanya protein pembawa tertentu. Contohnya, bakteri *Escherichia coli* jika dipindahkan ke medium yang mengandung laktosa, metabolismenya menurun. Salah satu sebabnya adalah membran selnya tidak dapat dilalui laktosa (impermeabel). Akan tetapi, setelah beberapa menit, laktosa mulai dapat masuk ke dalam sel karena terbentuknya enzim di dalam sel yang disebut permease. **Permease** adalah suatu protein membran sel yang membuat jalan bagi laktosa agar dapat melintasi dua lapis fosfolipid membran sel. difusi yang tergantung pada suatu mekanisme transpor dari membran sel seperti permease ini disebut difusi dipermudah.

Contoh protein pembawa lainnya adalah glukosa permease yang membawa glukosa ke sel darah merah. Protein pembawa di membran sel berikatan dengan partikel glukosa. Bentuk protein berubah untuk membuka saluran melalui membran. Partikel tertentu dapat ditransportasikan dari luar sel ke dalam sel atau sebaliknya, dari dalam sel ke luar sel, tetapi arah pergerakannya selalu dari daerah dengan konsentrasi partikel lebih tinggi ke daerah dengan konsentrasi partikel lebih rendah.

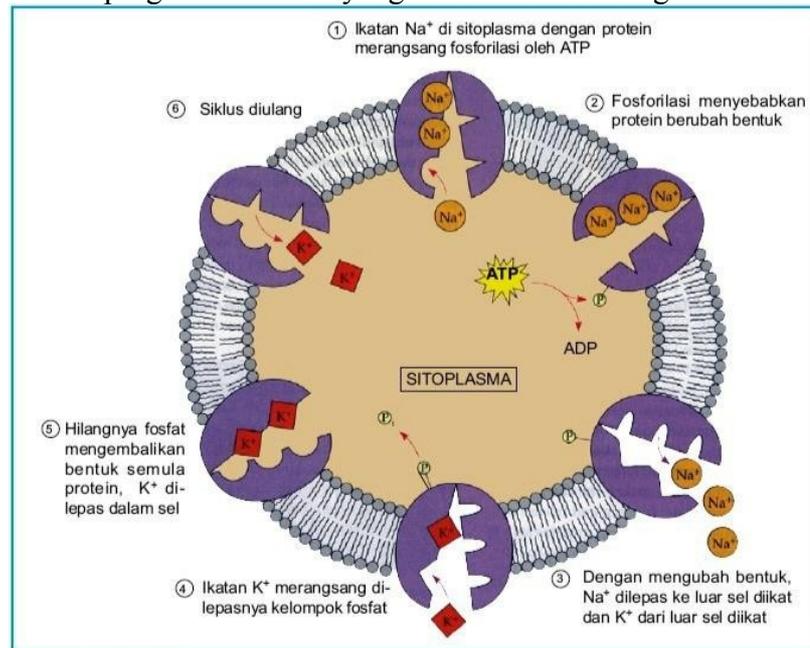


Gambar 18. Difusi dipermudah berlangsung dengan menuruni gradien konsentrasi yang dibantu oleh protein pembawa (carier)

<https://www.sridianti.com/wp-content/uploads/2014/05/protein-pembawa.jpg>

2. Transpor aktif

Transpor aktif adalah transpor yang memerlukan energi. Energi yang digunakan di dalam sel adalah ATP (*Adenosin trifosfat*), yaitu energi kimia tinggi yang berasal dari hasil respirasi sel. transpor aktif bersifat melawan gradien konsentrasi. Pada transpor aktif terjadi pemompaan melewati membran yang melawan gradien konsentrasi. Transpor aktif berfungsi memelihara keseimbangan di dalam sel. salah satu contoh mekanisme transpor aktif adalah **pompa natrium-kalium** yang terjadi pada semua sel hewan. Molekul yang berperan sebagai pompa adalah sekelompok protein pembawa (*carrier protein*) di membrane plasma yang menggunakan energi dari ATP untuk pertukaran ion natrium di dalam sel dengan ion kalium di luar sel. pertukaran ini tidak setara, biasanya hanya dua ion kalium yang masuk untuk setiap tiga ion natrium yang keluar. Perhatikan gambar berikut:



Sumber: *Biology, Campbell*

Gambar 19. Mekanisme transport aktif

<http://2.bp.blogspot.com/-GCOSB2yees8/ULWjAh2Sul/AAAAAAAABkM/>

Baik ion natrium maupun ion kalium bermuatan positif, tetapi karena jumlah ion kalium di dalam sel lebih sedikit dari pada jumlah ion natrium di luar sel, kondisi di dalam sel relatif lebih negatif dibandingkan dengan kondisi di luar sel. perbedaan distribusi ion ini menciptakan **gradien listrik** yang memicu ion melewati membran plasma. Pompa natrium-kalium ini membantu menjaga perbedaan muatan

di kedua sisi membran plasma, yang disebut **potensial membran**. Karena terdapat perbedaan muatan listrik dan konsentrasi di kedua sisi membran, gradien ini disebut **gradient elektrokimia**.

Transpor aktif melalui membran sel dapat berupa endositosis dan eksositosis.

a) *Endositosis*

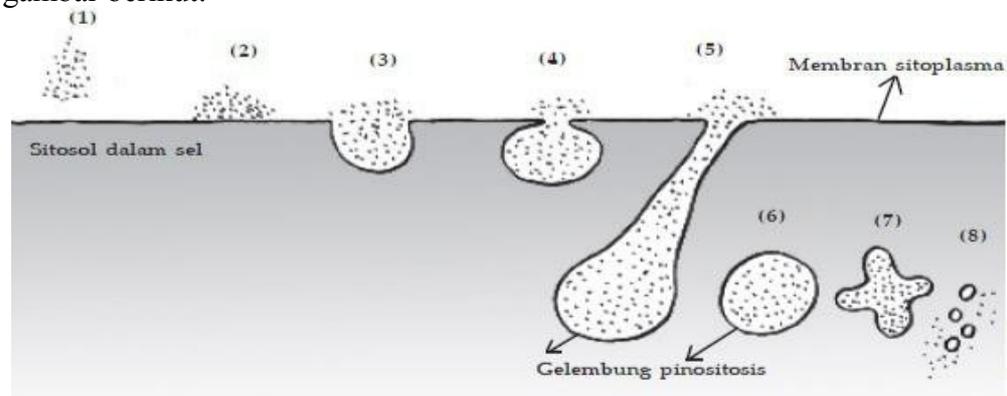
Endositosis adalah peristiwa pembentukan kantong membran sel saat larutan atau partikel ditransfer ke dalam sel. endositosis antara lain **pinositosis** dan **fagositosis**.

1. **Pinositosis**

W. H. Lewis pada tahun 1931 menerangkan suatu gejala bahwa sejumlah kecil medium kultur masuk ke dalam sitoplasma dalam lekukan-lekukan membran sel. selanjutnya, lekukan tersebut memisahkan diri membentuk kantong atau gelembung kecil dalam sitoplasma. Pada proses tersebut tampak seolah-olah sel itu minum sehingga Lewis menyebutnya pinositosis (*pinos* = minum dalam bahasa Yunani).

Setelah mikroskop electron ditemukan pada tahun 1950, pengamatan dengan mikroskop elektron menunjukkan bahwa pinositosis merupakan gejala yang umum terjadi pada sel darah putih, sel ginjal, epitelium usus, makrofag hati, dan akar tumbuhan. Pinositosis dapat terjadi jika konsentrasi protein, asam amino, atau ion-ion tertentu pada medium sekeliling sel sesuai dengan konsentrasi di dalam sel.

Tahapan proses pinositosis adalah sebagai berikut. Mula-mula zat pemicu menempel pada reseptor khusus membran sel. setelah itu, terjadi lekukan (*invaginasi*) dari membran sel membentuk gelembung/kantong atau saluran pinositotik. Di dalam sel, gelembung dapat pecah menjadi gelembung lebih kecil atau bergabung menjadi gelembung yang lebih besar. Perhatikan gambar berikut:



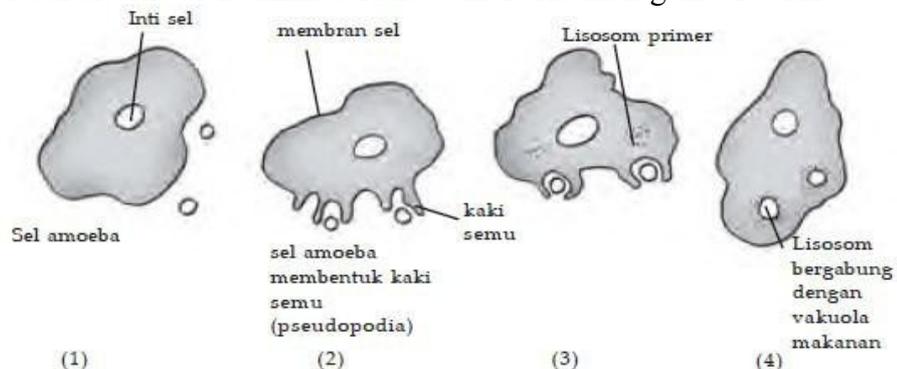
Gambar 20. Langkah-langkah proses pinositosis (1 -2: molekul melekat pada plasma) (3 -5: invaginasi) (6 -8: molekul lepas dari membrane plasma dan fragmentasi).

http://3.bp.blogspot.com/-V_09NvsKjXw/VeF7mVctBXI/AAAAAAAAABCY/

Ada pula dugaan bahwa pembentukan gelembung pinositosis atau endositosis terjadi akibat kontraksi mikrofilamen intrasel yang ujungnya menempel pada membran.

2. Fagositosis

Pada akhir abad 19, **E. Metchnikoff** mengemukakan proses fagositosis. Proses fagositosis sama dengan pinositosis, tetapi terjadi pada benda padat yang berukuran lebih besar. Fagositosis terjadi misalnya saat rotifer, ciliata, atau organisme mikroskopik lain di telan oleh *Amoeba*. *Amoeba* memangsa *Paramecium* dengan cara menangkapnya dengan kaki semu (pseudopodium), kemudian mengurungnya dalam vakuola (fagosom). Selama fagositosis, mangsa menjadi tidak berdaya karena sekresi enzim pencernaan dari sel pemangsa (fagositik). Proses yang sama terjadi pada saat sel-sel darah putih memangsa bibit bakteri. Vakuola (fagosom) kemudian bergabung dengan lisosom primer dalam sel dan dicerna oleh enzim dari lisosom. Perhatikan gambar berikut:

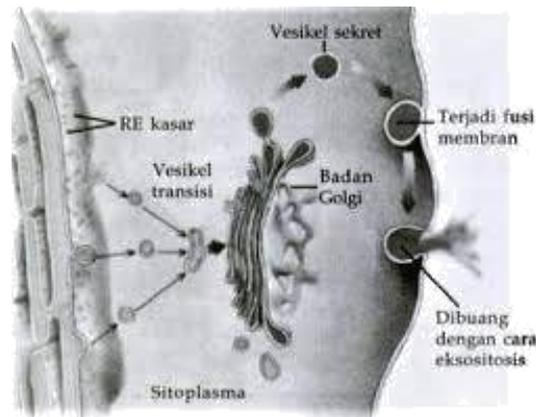


Gambar 21. Proses fagositosis

<http://3.bp.blogspot.com/-NWnQgwDZEq0/VeF72dsAzol/>

b) Eksositosis

Eksositosis adalah kebalikan dari endositosis. Pada sel-sel yang mengeluarkan protein dalam jumlah besar, protein tersebut mula-mula berkumpul di dalam sebuah kantong yang dilapisi membran dalam kompleks Golgi. Kantong kemudian bergerak ke permukaan sel dan mengosongkan isinya ke luar.



Gambar 22. Proses eksositosis

<https://biosejati.files.wordpress.com/2012/01/image19.png>

Lampiran 3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

(KELOMPOK EKSPERIMEN)

| | |
|-------------------|--------------------------|
| Nama Pelajaran | : Biologi |
| Satuan Pendidikan | : SMAN 11 Pandeglang |
| Kelas / Semester | : XI/I |
| Materi Pokok | : Sel |
| Alokasi Waktu | : 4x45' (Pertemuan ke-1) |

A. Kompetensi Inti

- K.I 1 : Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya
- K.I 2 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional
- K.I 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- K.I 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar

| Kompetensi Dasar | Indikator |
|--|--|
| 3.1 Menjelaskan komponen kimiawi penyusun sel, struktur, fungsi, dan proses yang berlangsung dalam sel sebagai unit terkecil kehidupan | 3.1.1 Menjelaskan sejarah penemuan sel dan teori sel 3.1.2 Menjelaskan struktur dan peranan bagian-bagian sel |
| 3.2 Menganalisis berbagai bioproses dalam sel yang meliputi mekanisme transpor membran, reproduksi, dan sintesis protein | 3.2.1 Menganalisis sejarah penemuan sel 3.2.2 Menganalisis struktur dan peranan bagian-bagian sel |

C. Indikator Pembelajaran

Setelah mengikuti proses pembelajaran, siswa diharapkan dapat:

1. Menjelaskan sejarah penemuan sel dan teori sel
2. Menjelaskan struktur dan peranan bagian-bagian sel

D. Materi Pembelajaran

Sel

1. Sejarah penemuan sel dan teori sel
2. Struktur dan peranan bagian-bagian sel

E. Metode Pembelajaran

1. Diskusi
2. Ceramah
3. Kerja kelompok
4. Tanya jawab

F. Alat, bahan dan sumber belajar

1. Alat dan bahan: Papan tulis, LKPD, spidol, proyektor dan laptop
2. Sumber belajar: PPT guru, buku Biologi SMA Kelas XI, Website yang relevan

G. Langkah Pembelajaran

Skenario Pembelajaran Kelas Eksperimen: Strategi pembelajaran Jigsaw, Reading, Questioning, Answering (JiRQA)

Pertemuan ke-1 (4x45')

Indikator:

- 3.1.1 Menjelaskan sejarah penemuan sel dan teori sel
- 3.1.2 Menjelaskan struktur dan peranan bagian-bagian sel

| No | Kegiatan Pembelajaran | Alokasi |
|----|-----------------------|---------|
|----|-----------------------|---------|

| | Kegiatan Guru | Kegiatan Siswa | Waktu |
|------------------------------|---|--|----------------------|
| 1. | <p>Pendahuluan</p> <p>a. Membuka pelajaran dengan doa, salam pembuka, mengkondisikan kelas dan mengecek kehadiran.</p> <p>b. Menyampaikan motivasi dan apersepsi <i>Motivasi:</i> Guru memberikan motivasi untuk lebih semangat dalam menjalankan aktivitas <i>Apersepsi:</i> menghubungkan</p> | <p>a. Siswa berdoa bersama dan memfokuskan perhatian kepada pelajaran</p> <p>b. Siswa menyimak motivasi yang diberikan guru dan mengikuti kegiatan apersepsi dari guru berupa tanya jawab, dan siswa juga diperkenankan menanyakan hal-hal yang belum dipahaminya dari</p> | 15 Menit |
| Kegiatan Pembelajaran | | | Alokasi Waktu |
| No | Kegiatan Guru | Kegiatan Siswa | |
| | <p>materi sel dengan kehidupan sehari-hari melalui tanya jawab dan ceramah</p> <p>c. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan memperkenalkan strategi pembelajaran Jigsaw, Reading, Questioning, Answering (JIRQA)</p> | <p>apersepsi guru.</p> <p>c. Siswa memperhatikan penjelasan guru.</p> | |
| 2. | <p>Kegiatan Inti</p> <p>a. <i>Menyatakan topik pembelajaran:</i> guru menyampaikan materi sel tentang sejarah penemuan sel dan teori sel serta struktur dan peranan bagian-bagian sel.</p> <p>b. <i>Membentuk kelompok heterogen asli:</i> guru membagi kelompok siswa yang terdiri dari 5-6 orang</p> <p>c. <i>Melakukan kegiatan membaca, mempertanyakan, menjawab dalam kelompok asli dan membagi anggota dari setiap kelompok berdasarkan materi ahli:</i> guru membagikan LKS kepada setiap kelompok untuk melakukan kegiatan membaca, membuat pertanyaan serta menjawab pertanyaan</p> <p>d. <i>Membentuk kelompok ahli:</i> guru memerintahkan setiap</p> | <p>a. Siswa menyimak topik pembelajaran yang disampaikan oleh guru.</p> <p>b. Siswa berkumpul dengan teman sekelompoknya.</p> <p>c. Setiap kelompok menerima LKS</p> <p>d. Siswa berkumpul sesuai dengan kelompok ahli</p> | 150 Menit |

| | <p>ahli berkumpul membentuk kelompok ahli</p> <p>e. <i>Diskusi dalam kelompok ahli:</i> guru memberikan waktu kepada setiap kelompok ahli untuk mendiskusikan isi yang terdapat pada LKS.</p> <p>f. <i>Diskusi dengan tutor sebaya dalam kelompok asli:</i> guru memerintahkan kelompok ahli untuk kembali pada kelompok aslinya masing-masing.</p> | <p>e. Siswa melakukan diskusi kelompok sesuai ahli</p> <p>f. Siswa dari kelompok ahli, kembali pada kelompok aslinya masing-masing.</p> | |
|-----------------------|--|---|---------------|
| Kegiatan Pembelajaran | | | Alokasi Waktu |
| No | Kegiatan Guru | Kegiatan Siswa | |
| | <p>g. <i>Memberikan kuis dan memberikan hadiah kelompok:</i> guru membuat kuis dan memberi hadiah untuk kelompok dengan partisipasi yang tinggi.</p> | <p>g. Siswa dari setiap kelompok mempersiapkan diri untuk menjawab kuis yang diberikan oleh guru.</p> | |
| 3. | <p>Kegiatan Penutup</p> <p>a. Guru memanggil perwakilan kelompok untuk menyampaikan kesimpulan pembelajaran hari ini. Pada kegiatan ini, guru kembali memberikan klarifikasi, konfirmasi dan penguatan jika diperlukan</p> <p>b. Mengingatkan kepada siswa untuk membaca dan merangkum materi berikutnya</p> <p>c. Guru menutup pembelajaran dengan doa dan salam</p> | <p>a. Siswa yang ditunjuk guru menyampaikan kesimpulan pelajaran, sementara siswa yang lain memperhatikan kesimpulan yang disampaikan dan menyimak ceramah dari guru.</p> <p>b. Siswa menyimak pesan dari guru</p> <p>c. Siswa berdoa dan menjawab salam dari guru.</p> | 15 Menit |

H. Penilaian Hasil Belajar

1. Jenis Tagihan

Tugas Kelompok (kesesuaian membuat pertanyaan dan jawaban tentang materi sel)
 Nilai *Posttest*

2. Bentuk Tagihan

Penilaian diskusi
 Test objektif bentuk pilihan ganda

$$\frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{total skor maksimal}} \times 100$$

INSTRUMEN PENILAIAN DISKUSI

Topik:

Tanggal:

| No | Nama Siswa | Menyampaikan pendapat | Menanggapi | Mempertahankan argumentasi | Jumlah skor | nilai |
|----|------------|-----------------------|------------|----------------------------|-------------|-------|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Rubrik:

Menyampaikan pendapat

1. Tidak sesuai masalah
2. Sesuai dengan masalah, tapi belum benar
3. Sesuai dengan masalah dan benar

Menanggapi pendapat

1. Langsung setuju atau menyanggah tanpa alasan
2. Setuju atau menyanggah dengan alasan yang benar tapi tidak sempurna
3. Setuju atau menyanggah dengan alasan yang benar

1. Tidak dapat mempertahankan pendapat
2. Mampu mempertahankan pendapat, alasan kurang benar
3. Mampu mempertahankan pendapat, alasan benar

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor}}{50} \times 100$$

KRITERIA PENGHARGAAN KELOMPOK

| Kriteria (rata-rata tim) | Penghargaan |
|--------------------------|-------------|
|--------------------------|-------------|

| | |
|----|-------------------------------|
| 40 | Tim Baik (Good Team) |
| 45 | Time Sangat Baik (Great Team) |
| 50 | Tim Super (Super Team) |

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

(KELOMPOK EKSPERIMEN)

| | |
|-------------------|--------------------------|
| Nama Pelajaran | : Biologi |
| Satuan Pendidikan | : SMAN 11 Pandeglang |
| Kelas / Semester | : XI/I |
| Materi Pokok | : Sel |
| Alokasi Waktu | : 4x45' (Pertemuan ke-2) |

A. Kompetensi Inti

- K.I 1 : Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya
- K.I 2 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional
- K.I 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- K.I 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar

| Kompetensi Dasar | Indikator |
|--|---|
| 3.1 Menjelaskan komponen kimiawi penyusun sel, struktur, fungsi, dan proses yang berlangsung dalam sel sebagai unit terkecil kehidupan | 3.1.3 Menjelaskan mekanisme transpor zat melalui membran |
| 3.2 Menganalisis berbagai bioproses dalam sel yang meliputi mekanisme transpor membran, reproduksi, dan sintesis protein | 3.2.3 Menganalisis mekanisme transpor zat melalui membran |

C. Indikator Pembelajaran

Setelah mengikuti proses pembelajaran, siswa diharapkan dapat:

1. Menjelaskan mekanisme transpor zat melalui membran

D. Materi Pembelajaran

Sel

1. Mekanisme transpor zat melalui membran

E. Metode Pembelajaran

1. Diskusi
2. Ceramah
3. Kerja kelompok
4. Tanya jawab

F. Alat, bahan dan sumber belajar

1. Alat dan bahan: Papan tulis, LKS, spidol, proyektor dan laptop
2. Sumber belajar: PPT guru, buku Biologi SMA Kelas XI, Website yang relevan

G. Langkah Pembelajaran

Skenario Pembelajaran Kelas Eksperimen: Strategi pembelajaran Jigsaw, Reading, Questioning, Answering (JiRQA)

Pertemuan ke-2 (4x45')

Indikator:

- 3.2.1 Menganalisis mekanisme transport zat melalui membran

| No | Kegiatan Pembelajaran | Alokasi |
|----|-----------------------|---------|
|----|-----------------------|---------|

| | Kegiatan Guru | Kegiatan Siswa | Waktu |
|------------------------------|---|--|----------------------|
| | <p>1. Pendahuluan</p> <p>a. Membuka pelajaran dengan doa, salam pembuka, mengkondisikan kelas dan mengecek kehadiran.</p> <p>b. Menyampaikan motivasi dan apersepsi <i>Motivasi:</i> Guru memberikan motivasi untuk lebih semangat dalam menjalankan aktivitas <i>Apersepsi:</i> menghubungkan antara materi sel sebelumnya dan materi yang akan di pelajari dengan kehidupan sehari-hari melalui tanya jawab dan ceramah</p> | <p>a. Siswa berdoa bersama dan memfokuskan perhatian kepada pelajaran</p> <p>b. Siswa menyimak motivasi yang diberikan guru dan mengikuti kegiatan apersepsi dari guru berupa tanya jawab, dan siswa juga diperkenankan menanyakan hal-hal yang belum dipahaminya dari apersepsi guru.</p> | 15 dan menit |
| Kegiatan Pembelajaran | | | Alokasi Waktu |
| No | Kegiatan Guru | Kegiatan Siswa | |
| | <p>c. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan masih menerapkan strategi pembelajaran Jigsaw, Reading, Questioning, Answering (JiRQA)</p> | <p>c. Siswa memperhatikan penjelasan guru.</p> | |
| 2. | <p>Kegiatan Inti</p> <p>a. <i>Menyatakan topik pembelajaran:</i> guru menyampaikan materi sel tentang mekanisme transport zat melalui membran.</p> <p>b. <i>Membentuk kelompok heterogen asli:</i> guru membagi kelompok siswa yang terdiri dari 5-6 orang</p> <p>c. <i>Melakukan kegiatan membaca, mempertanyakan, menjawab dalam kelompok asli dan membagi anggota dari setiap kelompok berdasarkan materi ahli:</i> guru membagikan LKS kepada setiap kelompok untuk melakukan kegiatan membaca, membuat pertanyaan serta menjawab pertanyaan</p> | <p>a. Siswa menyimak topik pembelajaran yang disampaikan oleh guru.</p> <p>b. Siswa berkumpul dengan teman sekelompoknya.</p> <p>c. Setiap kelompok menerima LKS</p> | 150 Menit |

| | | | |
|-----------|--|---|----------------------|
| | <p>d. <i>Membentuk kelompok ahli:</i> guru memerintahkan setiap ahli berkumpul membentuk kelompok ahli</p> <p>e. <i>Diskusi dalam kelompok ahli:</i> guru memberikan waktu kepada setiap kelompok ahli untuk mendiskusikan isi yang terdapat pada LKS.</p> <p>f. <i>Diskusi dengan tutor sebaya dalam kelompok asli:</i> guru memerintahkan kelompok ahli untuk kembali pada kelompok aslinya masing-masing.</p> <p>g. <i>Memberikan kuis dan hadiah:</i> guru membuat kuis dan memberi hadiah untuk kelompok dengan</p> | <p>d. Siswa berkumpul sesuai dengan kelompok ahli</p> <p>e. Siswa melakukan diskusi kelompok sesuai ahli</p> <p>f. Siswa dari kelompok ahli, kembali pada kelompok aslinya masing-masing.</p> <p>g. Siswa dari setiap kelompok mempersiapkan diri untuk menjawab kuis yang diberikan oleh guru.</p> | |
| No | Kegiatan Pembelajaran | | Alokasi Waktu |
| | Kegiatan Guru | Kegiatan Siswa | |
| | partisipasi yang tinggi. | | |
| 3. | Kegiatan Penutup | | 15 Menit |
| | <p>a. Guru memanggil perwakilan kelompok untuk menyampaikan kesimpulan pembelajaran hari ini. Pada kegiatan ini, guru kembali memberikan klarifikasi, konfirmasi dan penguatan jika diperlukan</p> <p>b. Mengingatkan kepada siswa untuk mempelajari materi yang sudah di sampaikan sebagai persiapan <i>posttest</i></p> <p>c. Guru menutup pembelajaran dengan doa dan salam</p> | <p>a. Siswa yang ditunjuk guru menyampaikan kesimpulan pelajaran, sementara siswa yang lain memperhatikan kesimpulan yang disampaikan dan menyimak ceramah dari guru.</p> <p>b. Siswa menyimak pesan dari guru</p> <p>c. Siswa berdoa dan menjawab salam dari guru.</p> | |

H. Penilaian Hasil Belajar

1. Jenis Tagihan

Tugas Kelompok (kesesuaian membuat pertanyaan dan jawaban tentang materi sel)
 Nilai *Posttest*

2. Bentuk Tagihan

Penilaian diskusi
 Test objektif bentuk pilihan ganda

$$\frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{total skor maksimal}} \times 10$$

INSTRUMEN PENILAIAN DISKUSI

Topik:
 Tanggal:

| No | Nama Siswa | Menyampaikan pendapat | Menanggapi | Mempertahankan argumentasi | Jumlah skor | nilai |
|----|------------|-----------------------|------------|----------------------------|-------------|-------|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Rubrik:

Menyampaikan pendapat

1. Tidak sesuai masalah
2. Sesuai dengan masalah, tapi belum benar
3. Sesuai dengan masalah dan benar

Menanggapi pendapat

1. Langsung setuju atau menyanggah tanpa alasan
2. Setuju atau menyanggah dengan alasan yang benar tapi tidak sempurna
3. Setuju atau menyanggah dengan alasan yang benar

Mempertahankan pendapat

1. Tidak dapat mempertahankan pendapat
2. Mampu mempertahankan pendapat, alasan kurang benar
3. Mampu mempertahankan pendapat, alasan benar didukung referensi

Nilai = $\frac{\text{jumlah skor}}{50} \times 100$

50

KRITERIA PENGHARGAAN KELOMPOK

| Kriteria (rata-rata tim) | Penghargaan |
|---------------------------------|-------------------------------|
| 40 | Tim Baik (Good Team) |
| 45 | Time Sangat Baik (Great Team) |
| 50 | Tim Super (Super Team) |

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

(KELOMPOK KONTROL)

Nama Pelajaran : Biologi
 Satuan Pendidikan : SMAN 11 Pandeglang
 Kelas / Semester : XI/I
 Materi Pokok : Sel
 Alokasi Waktu : 4x45' (Pertemuan ke-1)

A. Kompetensi Inti

- K.I 1 : Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya
- K.I 2 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional
- K.I 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- K.I 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait

dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar

| Kompetensi Dasar | Indikator |
|--|---|
| 3.1 Menjelaskan komponen kimiawi penyusun sel, struktur, fungsi, dan proses yang berlangsung dalam sel sebagai unit terkecil kehidupan | 3.1.4 Menjelaskan sejarah penemuan sel dan teori sel 3.1.5 Menjelaskan struktur dan peranan bagian-bagian sel |
| 3.2 Menganalisis berbagai bioproses dalam sel yang meliputi mekanisme transpor membran, reproduksi, dan sintesis protein | 3.2.4 Menganalisis sejarah penemuan sel 3.2.5 Menganalisis struktur dan peranan bagian-bagian sel tubuh dan memperbanyak tubuh |

C. Indikator Pembelajaran

Setelah mengikuti proses pembelajaran, siswa diharapkan dapat:

1. Menjelaskan sejarah penemuan sel dan teori sel
2. Menjelaskan struktur dan peranan bagian-bagian sel

D. Materi Pembelajaran

Sel

1. Sejarah penemuan sel dan teori sel
2. Struktur dan peranan bagian-bagian sel

E. Metode Pembelajaran

1. Diskusi
2. Ceramah
3. Kerja kelompok
4. Tanya jawab

F. Alat, bahan dan sumber belajar

1. Alat dan bahan: Papan tulis, LKS, spidol, proyektor dan laptop
2. Sumber belajar: PPT guru, buku Biologi SMA Kelas XI, Website yang relevan

G. Langkah Pembelajaran

Skenario Pembelajaran Kelas Kontrol: Strategi pembelajaran RQA (Reading, Questioning, Answering)

Pertemuan ke-1 (4x45')

Indikator:

3.1.3 Menjelaskan sejarah penemuan sel dan teori sel

3.1.4 Menjelaskan struktur dan peranan bagian-bagian sel

| No | Kegiatan Pembelajaran | | Alokasi Waktu |
|----|--|---|---------------|
| | Kegiatan Guru | Kegiatan Siswa | |
| 1. | Pendahuluan | | 15 Menit |
| a. | Membuka pelajaran dengan doa, salam pembuka, mengkondisikan kelas dan mengecek kehadiran. | a. Siswa berdoa bersama dan memfokuskan perhatian kepada pelajaran | |
| b. | Menyampaikan motivasi dan apersepsi <i>Motivasi:</i> Guru memberikan motivasi untuk lebih semangat dalam menjalankan aktivitas <i>Apersepsi:</i> menghubungkan materi sel dengan kehidupan sehari-hari melalui tanya jawab dan ceramah | b. Siswa menyimak motivasi yang diberikan guru dan mengikuti kegiatan apersepsi dari guru berupa tanya jawab, dan siswa juga diperkenankan menanyakan hal-hal yang belum dipahaminya dari apersepsi guru. | |
| c. | Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan memperkenalkan model | c. Siswa memperhatikan penjelasan guru. | |
| No | Kegiatan Pembelajaran | | Alokasi Waktu |
| | Kegiatan Guru | Kegiatan Siswa | |
| | pembelajaran RQA (<i>Reading, Questioning, Answering</i>) | | |
| 2. | Kegiatan Inti | | 150 Menit |
| a. | Guru membentuk kelompok dengan anggota 4 sampai 5 orang secara heterogen. | a. Siswa berkumpul dengan teman sekelompoknya. | |
| b. | Guru membagikan LKS untuk setiap kelompok. | b. Setiap kelompok menerima LKS | |
| c. | Guru menerapkan strategi pembelajaran RQA dengan tahap-tahap berikut ini: <i>Tahap-tahap strategi pembelajaran RQA</i> | c. Siswa mengikuti arahan-arahan pada penerapan strategi pembelajaran RQA | |
| | 1. Tahap <i>reading</i> ; guru memberi tugas untuk membaca materi sel tentang sejarah penemuan sel dan teori sel serta struktur dan peranan bagian-bagian sel. | | |
| | 2. Tahap <i>questioning</i> ; guru membimbing siswa untuk membuat pertanyaan secara tertulis mengenai | | |

| | | | |
|------------------------------|--|---|----------------------|
| | substansi penting mengenai materi yang telah dibaca. Jumlah pertanyaan berkisar antara 3-4 nomor. | | |
| | 3. Tahap <i>answering</i> ; guru membimbing siswa untuk menjawab pertanyaan yang telah dibuat oleh siswa tadi secara tertulis dan individual | | |
| 3. | Kegiatan Penutup a. Guru memanggil perwakilan kelompok untuk menyampaikan kesimpulan pembelajaran hari ini. Pada kegiatan ini, guru kembali memberikan klarifikasi, konfirmasi dan penguatan jika diperlukan b. Mengingatkan kepada siswa untuk membaca dan merangkum materi berikutnya c. Guru menutup pembelajaran | a. Siswa yang ditunjuk guru menyampaikan kesimpulan pelajaran, sementara siswa yang lain memperhatikan kesimpulan yang disampaikan dan menyimak ceramah dari guru. b. Siswa menyimak pesan dari guru c. Siswa berdoa dan menjawab | 15 Menit |
| Kegiatan Pembelajaran | | | Alokasi Waktu |
| No | Kegiatan Guru | Kegiatan Siswa | |
| | dengan doa dan salam | salam dari guru. | |

H. Penilaian Hasil Belajar

1. Jenis Tagihan

- a. Tugas Kelompok (kesesuaian membuat pertanyaan dan jawaban tentang materi sel)
- b. Nilai *Posttest*

2. Bentuk Tagihan

- a. Test objektif bentuk pilihan ganda

$$\frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{total skor maksimal}} \times 100$$

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

(KELOMPOK KONTROL)

| | |
|-------------------|--------------------------|
| Nama Pelajaran | : Biologi |
| Satuan Pendidikan | : SMAN 11 Pandeglang |
| Kelas / Semester | : XI/I |
| Materi Pokok | : Sel |
| Alokasi Waktu | : 4x45' (Pertemuan ke-2) |

A. Kompetensi Inti

- K.I 1 : Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya
- K.I 2 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional
- K.I 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

K.I.4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar

| Kompetensi Dasar | Indikator |
|--|---|
| 3.1 Menjelaskan komponen kimiawi penyusun sel, struktur, fungsi, dan proses yang berlangsung dalam sel sebagai unit terkecil kehidupan | 3.1.6 Menjelaskan mekanisme transpor zat melalui membran |
| 3.2 Menganalisis berbagai bioproses dalam sel yang meliputi mekanisme transpor membran, reproduksi, dan sintesis protein | 3.2.6 Menganalisis mekanisme transpor zat melalui membran |

C. Indikator Pembelajaran

Setelah mengikuti proses pembelajaran, siswa diharapkan dapat:

1. Menjelaskan mekanisme transpor zat melalui membran

D. Materi Pembelajaran

Sel

1. Mekanisme transpor zat melalui membran

E. Metode Pembelajaran

1. Diskusi
2. Ceramah
3. Kerja kelompok
4. Tanya jawab

F. Alat, bahan dan sumber belajar

1. Alat dan bahan: Papan tulis, LKS, spidol, proyektor dan laptop
2. Sumber belajar: PPT guru, buku Biologi SMA Kelas XI, Website yang relevan

G. Langkah Pembelajaran

Skenario Pembelajaran Kelas Kontrol: Strategi pembelajaran RQA (Reading, Questioning, Answering)

Pertemuan ke-2 (4x45')

Indikator:

- 3.2.2 Menganalisis mekanisme transport zat melalui membran

| No | Kegiatan Pembelajaran | | Alokasi Waktu |
|----|---|---|---------------|
| | Kegiatan Guru | Kegiatan Siswa | |
| 1. | <p>Pendahuluan</p> <p>a. Membuka pelajaran dengan doa, salam pembuka, mengkondisikan kelas dan mengecek kehadiran.</p> <p>b. Menyampaikan motivasi dan apersepsi <i>Motivasi:</i> Guru memberikan motivasi untuk lebih semangat dalam menjalankan aktivitas <i>Apersepsi:</i> menghubungkan antara materi sel sebelumnya dan materi yang akan di pelajari dengan kehidupan sehari-hari melalui tanya jawab dan ceramah</p> <p>c. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan masih menerapkan strategi pembelajaran RQA (<i>Reading, Questioning, Answering</i>)</p> | <p>a. Siswa berdoa bersama dan memfokuskan perhatian kepada pelajaran</p> <p>b. Siswa menyimak motivasi yang diberikan guru dan mengikuti kegiatan apersepsi dari guru berupa tanya jawab, dan siswa juga diperkenankan menanyakan hal-hal yang belum dipahaminya dari apersepsi guru.</p> <p>c. Peserta didik memperhatikan penjelasan guru.</p> | 15 Menit |
| No | Kegiatan Pembelajaran | | Alokasi Waktu |
| | Kegiatan Guru | Kegiatan Siswa | |
| 2. | <p>Kegiatan Inti</p> <p>a. Guru membentuk kelompok dengan anggota 4 sampai 5 orang secara heterogen.</p> <p>b. Guru membagikan LKS untuk setiap kelompok.</p> <p>c. Guru menerapkan strategi pembelajaran RQA dengan tahap-tahap berikut ini: <i>Tahap-tahap strategi pembelajaran RQA</i></p> <p>1. Tahap <i>reading</i>; guru memberi tugas untuk membaca materi pelajaran selanjutnya tentang sel tentang mekanisme transpor zat melalui membran.</p> <p>2. Tahap <i>questioning</i>; guru membimbing siswa untuk membuat pertanyaan secara tertulis mengenai substansi penting mengenai materi yang</p> | <p>a. Siswa berkumpul dengan teman sekelompoknya.</p> <p>b. Setiap kelompok menerima LKS</p> <p>c. Siswa mengikuti arahan-arahan pada penerapan strategi pembelajaran RQA</p> | 150 Menit |

| | | | |
|----------------------------|--|---|----------|
| | <p>telah dibaca. Jumlah pertanyaan berkisar antara 3-4 nomor.</p> <p>3. Tahap <i>answering</i>; guru membimbing siswa untuk menjawab pertanyaan yang telah dibuat oleh siswa tadi secara tertulis dan individual</p> | | |
| 3. Kegiatan Penutup | <p>a. Guru memanggil perwakilan kelompok untuk menyampaikan kesimpulan pembelajaran hari ini. Pada kegiatan ini, guru kembali memberikan klarifikasi, konfirmasi dan penguatan jika diperlukan</p> <p>b. Mengingatkan kepada siswa untuk mempelajari materi yang sudah di sampaikan sebagai persiapan <i>posttest</i></p> <p>c. Guru menutup pembelajaran dengan doa dan salam</p> | <p>a. Siswa yang ditunjuk guru menyampaikan kesimpulan pelajaran, sementara siswa yang lain memperhatikan kesimpulan yang disampaikan dan menyimak ceramah dari guru.</p> <p>b. Siswa menyimak pesan dari guru</p> <p>c. Siswa berdoa dan menjawab salam dari guru.</p> | 15 Menit |

H. Penilaian Hasil Belajar

1. Jenis Tagihan

- a. Tugas Kelompok (kesesuaian membuat pertanyaan dan jawaban tentang materi sel)
- b. Nilai *Posttest*

2. Bentuk Tagihan

- a. Test objektif bentuk pilihan ganda

$$\frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{total skor maksimal}} \times 100$$

Lampiran 4. Lembar Kegiatan Siswa

LEMBAR KERJA SISWA

Nama :
Mata Pelajaran : Biologi
Materi Pokok : Sel
Kelas/Semester : XI/I
Alokasi Waktu : 4x45'

Petunjuk Pembelajaran

1. Bacalah materi yang terdapat pada bahan baca yang diberikan oleh guru, kemudian ringkas bahan baca tersebut sesuai dengan literatur yang berkaitan dengan materi yang sedang dipelajari.
2. Buatlah pertanyaan berdasarkan hasil bacaan secara individu kemudian tulislah pertanyaan tersebut!
3. Jawablah pertanyaan yang telah dibuat kemudian tulislah jawaban tersebut!

Kegiatan yang dilakukan

1. Membaca

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

.....
.....
.....
.....
.....
2. Membuat Pertanyaan
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

.....
3. Menjawab Pertanyaan
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Lampiran 5. Instrumen Motivasi Belajar Siswa

KISI-KISI INSTRUMEN MOTIVASI BELAJAR SISWA

Nama Sekolah : SMA Negeri 11 Pandeglang
Kelas : XI MIPA
Jumlah Pernyataan : 35 Pernyataan

| Aspek Motivasi | Indikator | Pernyataan | No item | |
|------------------|---|---|---------|---|
| | | | + | - |
| <i>Attention</i> | Perhatian siswa pada pembelajaran Biologi | Saya merasa antusias dengan metode yang diterapkan | 1 | |
| | | Saya tidak pernah membaca kembali materi Biologi di rumah | | 2 |
| | | Saya merasa pelajaran Biologi membosankan | | 3 |
| | | Saya selalu bertanya tentang materi Biologi yang kurang paham | 4 | |
| | | Saya selalu berbicara (ngobrol) dengan teman saya ketika proses belajar berlangsung | | 5 |
| | | Saya membaca jika ada ujian harian | | 6 |
| | | Saya selalu bersemangat menghadapi ujian harian materi Biologi karena soal-soalnya selalu menarik | 7 | |

| | | | | |
|-----------------------|--|---|----------------|----|
| | | Saya selalu mencari tahu materi Biologi yang dianggap sulit dari berbagai sumber | 8 | |
| | | Saya sering tidur jika proses belajar Biologi berlangsung | | 9 |
| | | Saya selalu ijin keluar untuk meninggalkan kelas meskipun materi Biologi sedang di jelaskan | | 10 |
| | | Saya akan mencatat materi Biologi jika guru memerintahkan | | 11 |
| | | Saya selalu aktif menjawab pertanyaan dari guru | 12 | |
| Relevance | Keterkaitan materi pelajaran dengan kehidupan (tujuan) siswa | Saya selalu membaca terlebih dahulu sebelum proses belajar di mulai agar saya lebih paham | 13 | |
| | | Untuk mendapatkan nilai yang maksimal saya selalu mengerjakan tugas dengan sungguh – sungguh | 14 | |
| | | Saya tidak menyukai pelajaran Biologi karena merasa tidak ada manfaatnya | 15 | |
| | | Pelajaran Biologi sangat menyenangkan karena memiliki keterkaitan dengan kehidupan | 16 | |
| | | Saya bersungguh-sungguh belajar Biologi demi cita-cita yang ingin dicapai | 17 | |
| | | | | |
| Aspek Motivasi | Indikator | Pernyataan | No item | |
| | | | + | - |
| | | Saya malas belajar Biologi karena tidak ada kaitannya dengan jurusan kuliah yang akan saya pilih nanti | | 18 |
| | | Saya senang berdiskusi kelompok materi Biologi yang abstrak untuk memudahkan pemahaman saya | 19 | |
| | | Bagi saya yang terpenting adalah mengerjakann soal / tugas dengan tepat waktu tanpa peduli dengan hasil yang akan saya peroleh. | 20 | |
| | | Saya merasa materi pelajaran Biologi tidak berkaitan dengan hal-hal lain yang sudah saya pelajari | | 21 |
| Confidence | Kepercayaan diri siswa dalam pembelajaran Biologi | Saya merasa yakin bahwa proses belajar Biologi saya bisa mencapai target | 22 | |
| | | Hanya orang-orang yang aktif yang mendapatkan nilai yang maksimal | | 23 |
| | | Saya merasa materi Biologi sangat sulit untuk dipelajari | | 24 |
| | | Saya sulit untuk memaksimalkan nilai akhir pelajaran Biologi | | 25 |
| | | Saya terbiasa mencontek ketika Ujian Akhir Semester demi mendapatkan nilai yang baik | | 26 |

| | | | | |
|---------------------|---|--|-----------|-----------|
| | | Hal-hal yang selalu saya targetkan di pelajaran Biologi selalu tercapai | 27 | |
| | | Pembagian hasil ulangan selalu membuat saya minder | | 28 |
| | | Saya selalu yakin mendapatkan nilai yang baik jika saya belajar dengan rajin | 29 | |
| | | Saya selalu merasa malu jika mempresentasikan hasil diskusi di depan teman-teman saya | | 30 |
| Satisfaction | Kepuasan siswa terhadap pelajaran Biologi | Agar mendapatkan nilai Biologi diatas KKM, saya harus belajar lebih rajin | 31 | |
| | | Saya selalu bangga jika nilai Biologi saya paling tinggi | 32 | |
| | | Saya selalu merasa bermanfaat ketika menjelaskan materi Biologi kepada teman saya yang kurang mengerti | 33 | |
| | | Saya selalu meningkatkan belajar saya untuk bisa mengalahkan teman saya yang lebih pintar | 34 | |
| | | Pujian dari selalu membuat saya lebih semangat | 35 | |
| Jumlah | | | 20 | 15 |
| Total | | | 35 | |

Lampiran 6. Instrumen Hasil Belajar Materi Sel

KISI-KISI INSTRUMEN HASIL BELAJAR MATERI SEL

Nama Sekolah : SMA Negeri 11 Pandeglang
 Kelas : XI MIPA
 Mata Pelajaran : Biologi
 Jumlah Soal : 60 Soal
 Bentuk Soal : Pilihan Ganda

| No | Soal | Kunci | Ranah Kognitif | Dimensi Pengetahuan |
|----|---|-------|----------------|---------------------|
| 1 | Sel ditemukan pertama kali oleh ahli fisika-matematika melalui sayatan gabus dari batang <i>Quercus</i> suber dengan menggunakan mikroskopnya. Kemudian ia menemukan adanya ruang-ruang kosong yang dibatasi oleh dinding tebal dalam pengamatannya. Ruang-ruang kosong tersebut ia istilahkan menjadi <i>cellulae</i> . Adapun yang menemukannya adalah.... a. Jacob Schleiden dan Theodor Schwann b. Robert Hooke | B | C6 | Faktual |

| | | | | |
|-----------|--|--------------|-----------------------|----------------------------|
| | c. Max Schultze d. Rudolf Virchow e. Felix Durjadin | | | |
| 2 | Seorang ilmuwan Belanda merancang sebuah mikroskop kecil berlensa tunggal. Mikroskop tersebut ia gunakan untuk mengamati air rendaman jerami. Kemudian dari pengamatan tersebut ia menemukan organisme yang bergerak-gerak di dalam air yang di sebut bakteri Antonie van Leeuwenhoek. Pada ilmuwan ini merupakan orang pertama yang menemukan sel hidup. Kemudian siapakah ilmuwan tersebut.... a. Antonie van Leeuwenhoek b. Robert Hooke c. Max Schultze d. Rudolf Virchow e. Felix Durjadin | A | C6 | Faktual |
| 3 | Siapakah yang mengatakan bahwa “sel merupakan kesatuan atau unit struktural makhluk hidup”? a. Felix Durjadin b. Robert Hooke c. Max Schultze d. Rudolf Virchow e. Jacob Schleiden dan Theodor Schwan | E | C1 | Konseptual |
| 4 | Pada tahun berapakah Schleiden seorang ahli | C | C2 | Faktual |
| No | Soal | Kunci | Ranah Kognitif | Dimensi Pengetahuan |
| | botani melakukan pengamatan terhadap sel tumbuhan? a. Tahun 1843 b. Tahun 1862 c. Tahun 1839 d. Tahun 1855 e. Tahun 1837 | | | |
| 5 | Pada tahun berapakah Rudolf Virchow mengemukakan pendapatnya bahwa <i>omnis cellula ex cellulae</i> (semua cell berasal dari cell sebelumnya)? a. Tahun 1843 b. Tahun 1862 c. Tahun 1839 d. Tahun 1855 e. Tahun 1837 | D | C2 | Faktual |
| 6 | Protoplasma bukan hanya bagian struktural saja tetapi merupakan dasar fisik kehidupan, siapakah yang menyatakan pendapat tersebut.... a. Jacob Schleiden dan Theodor Schwan b. Robert Hooke c. Max Schultze d. Rudolf Virchow | C | C3 | Konseptual |

| | | | | |
|-----------|---|--------------|---|--------------|
| | e. Felix Durjadin | | | |
| 7 | Kromosom merupakan unit-unit penurunan sifat yang terdapat dalam inti sel atau nukleus. Dalam kromosom terdapat gen sebagai unit pembawa sifat. Kemudian penemuan ini menjadi dasar adanya teori sel bahwa sel merupakan unit hereditas makhluk hidup. Kemudian siapa saja yang mendukung teori tersebut... a. Robert Brown, Felix Durjadin dan Johanes Purkinye b. Robert Brown, Max Schultze dan Johanes Purkinye c. Robert Brown, Felix Durjadin dan Rudolf Virchow d. Jacob Schleiden, Felix Durjadin dan Rudolf Virchow e. Jacob Schleiden, Robert Hooke dan Rudolf Virchow | A | C4 | Konseptual |
| 8 | Sebuah benda kecil ditemukan oleh ahli botani yang sedang mengapung dalam cairan sel yang ia sebut sebagai nukleus yang merupakan inti dari sel. Pada penemuan ini, siapakah yang menelitinya? a. Felix Durjadin b. Max Schultze c. Jacob Schleiden | E | C5 | Konseptual |
| No | Soal | Kunci | Ranah Dimensi Kognitif Pengetahuan | |
| | d. Rudolf Virchow e. Robert Brown | | | |
| 9 | Siapakah yang berpendapat bahwa “sel sebagai unit fungsional makhluk hidup”? a. Felix Durjadin b. Max Schultze c. Jacob Schleiden d. Rudolf Virchow e. Robert Brown | B | C1 | Konseptual |
| 10 | Seorang ahli botani berkebangsaan Jerman menyimpulkan bahwa sel merupakan unit struktural terkecil pada makhluk hidup. Siapakah yang menyimpulkan teori sel tersebut? a. Jacob Schleiden dan Theodor Schwan b. Jacob Schleiden dan Robert Hooke c. Felix Durjadin dan Rudolf Virchow d. Robert Brown dan Felix Durjadin e. Max Schultze dan Johanes Purkinye | A | C4 | Konseptual |
| 11 | Max Schultze (1825–1874) menyatakan bahwa protoplasma bukan hanya bagian struktural saja tetapi merupakan dasar fisik kehidupan. Protoplasma juga merupakan bagian sel terpenting sebagai tempat berlangsungnya reaksi-reaksi | D | C5 | Metakognitif |

| | | | | |
|-----------|---|--------------|---|---------|
| | kehidupan. Dari pendapat ini max schultze menyimpulkan bahwa? a. Sel merupakan kesatuan atau unit struktural makhluk hidup b. Sel sebagai unit pertumbuhan makhluk hidup c. Sel sebagai unit hereditas makhluk hidup d. Sel merupakan kesatuan dari fungsional kehidupan. e. Sel merupakan komponen terkecil | | | |
| 12 | Dibawah ini merupakan ilmuwan yang menyatakan bahwa “protoplasma merupakan bagian hidup dari sel yang dikelilingi oleh membran sel, ilmuwan tersebut adalah a. Felix Durjadin b. Max Schultze c. Jacob Schleiden d. Rudolf Virchow | A | C3 Konseptual | |
| 13 | e. Robert Brown Susunan molekul membran inti sama dengan susunan molekul membran sel, susunan tersebut adalah? a. Lipid b. Polisakarida c. lipoprotein. d. Protein | C | C2 Konseptual | |
| No | Soal | Kunci | | |
| 14 | e. Asam amino Di dalam sel terdapat bagian yang penyusun utamanya adalah komponen protein dan lipid. Lipid berperan dalam memberikan sifat fleksibilitas. protein berfungsi memantau dan memelihara kondisi lingkungan kimia di dalam sel serta berperan dalam membantu proses perpindahan zat dari dan ke dalam sel. Bagian sel yang dimaksud sesuai dengan penjabaran diatas adalah... a. Inti sel b. Membran sel c. Sitoplasma | B | Ranah Dimensi Kognitif Pengetahuan C6 Konseptual | |
| 15 | d. Dinding sel e. Mitokondria Ciri membran sel yaitu memiliki banyak protein didalamnya. Dibawah ini merupakan fungsi dari protein yang terdalam membran sel, kecuali a. Transport b. Aktivitas enzimatik c. Transduksi sinyal d. Penggabungan interseluler e. Stabilitas membran | E | C4 | Faktual |

16 | Pada sel terdapat organel yang mampu menyintesis | A

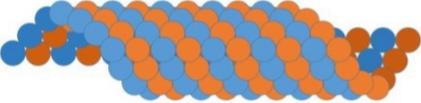
C5 Konseptual

| | | | | |
|-----------|--|--------------|---|------------|
| | berbagai macam molekul RNA (asam ribonukleat) yang digunakan dalam perakitan ribosom. Ribosom sangat penting bagi sintesis protein dalam sel. Adapun organel tersebut adalah ? a. Nukleolus b. Nukleoplasma c. Butiran kromatin d. Membran sel e. Sitoplasma | | | |
| 17 | Terdapat sebuah organel yang memiliki cairan yang mengandung beberapa komponen penting seperti kromatin, granula, nukleoprotein, dan senyawa kimia kompleks. Pada organel apakah cairan tersebut ditemukan.... a. Nukleolus b. Nukleoplasma c. Butiran kromatin d. Membran sel e. Sitoplasma | B | C1 | Konseptual |
| 18 | Terdapat perbedaan antara sel hewan dan tumbuhan, yaitu: a. Sel hewan berbentuk kaku karena memiliki dinding sel b. Sel tumbuhan memiliki sentriol yang berperan pada saat pembelahan sel | C | C2 | Konseptual |
| No | Soal | Kunci | Ranah Dimensi Kognitif Pengetahuan | |
| | c. Sel tumbuhan memiliki plastida dengan bentuk dan fungsi beraneka ragam d. Sel hewan memiliki vakuola berukuran besar yang berfungsi menyimpan cadangan makanan e. Sel hewan memiliki sentriol yang berperan dalam sintesis protein | | | |
| 19 | Organel berukuran besar yang mengandung kromosom adalah... a. Vakuola b. Nukleus c. Sitoplasma d. Badan golgi e. Retikulum Endoplasma | B | C1 | Konseptual |
| 20 | Membran plasma berperan dalam memindahkan substansi seperti glukosa. Proses transfer glukosa pada membran sel yang melawan gradient konsentrasi maka.... a. Tidak ada energi yang dikeluarkan b. Terjadi osmosis c. Diperlukan energi d. Terjadi difusi e. Akan berlangsung dari konsentrasi tinggi ke rendah | C | C4 | Prosedural |

| | | | | |
|-----------|--|--------------|----|--|
| 21 | Di bawah ini bagian sel yang mempunyai fungsi sebagai pengatur sirkulasi zat dari luar ataupun bagian dalam sel ialah ... a. Inti sel b. Membran sel c. Mitokondria d. Sitoplasma e. Dinding sel | B | C3 | Prosedural |
| 22 | Dibawah ini merupakan fungsi dari membran sel pada sel hewan, kecuali.... a. Mengatur proses pertumbuhan dan perkembangan sel b. Tempat melekatnya enzim tertentu c. Mengontrol pertukaran zat di luar sel d. Pembatas antara isi sel dengan lingkungan e. Sebagai reseptor | A | C3 | Konseptual |
| 23 | Protoplasma adalah substansi dasar kehidupan, berdasarkan pengertian itu maka komponen penyusun protoplasma adalah ... a. Terdiri atas senyawa anorganik saja b. Terdiri atas karbohidrat, dan lipid c. Terdiri atas air, senyawa organik dan senyawa anorganik d. Terdiri atas protein e. Terdiri atas lemak | C | C6 | Konseptual |
| | | | | |
| No | Soal | Kunci | | |
| 24 | Aktivitas kehidupan organisme dapat tercermin melalui aktivitas sel. Hal ini sesuai dengan teori sel yaitu sel merupakan kesatuan a. Pertumbuhan b. Regenerasi c. Hereditas d. Struktural e. Fungsional | C | | Ranah Dimensi Kognitif Pengetahuan C5 Konseptual |
| 25 | Jika dibandingkan dengan membran sel, organel ini lebih tipis dan memiliki komposisi kimia yaitu lipoprotein. Organel tersebut adalah.... a. Retikulum endoplasma (RE) b. Badan golgi c. Ribosom d. Lisosom e. Mitokondria | A | C3 | |
| 26 | Sebuah organel yang mampu memecahkan polisakarida, lipid, fosfolipid, asam nukleat, dan protein. Adalah.... a. Retikulum endoplasma (RE) b. Badan golgi c. Ribosom d. Lisosom | D | | Konseptual |

C1 Procedural

| | | | | |
|-----------|---|--------------|---|------------|
| | e. Mitokondria | | | |
| 27 | Terdapat sebuah organel yang memiliki ukuran sekitar 17-20 mikrom sehingga dikatakan sebagai struktur terkecil dan tersusun oleh RNA ribosom dan protein. Organel tersebut dapat ditemukan pada semua sel hidup. Organel ini adalah.... a. Retikulum endoplasma (RE) b. Badan golgi c. Ribosom d. Lisosom e. Mitokondria | C | C5 | Konseptual |
| 28 | <i>Lamela</i> merupakan a. Stroma yang berpasangan b. Membran dalam terdapat matrik c. Gelembung pipih yang terbungkus oleh membran d. Cairan yang dibatasi oleh suatu membran e. Senyawa kimia | A | C1 | Konseptual |
| 29 | Berikut ini adalah oranel yang melekat pada retikulum endoplasma. Pada setiap organel ini memiliki dua subunit yang berbeda ukuran. Subunit tersebut saling berkaitan dalam pembentukan protein yaitu a. Plasmodesmata b. Ribosom | B | C3 | Konseptual |
| No | Soal | Kunci | Ranah Dimensi Kognitif Pengetahuan | |
| | c. Lisosom d. Badan golgi e. Retikulum endoplasma | | | |
| 30 | Di bawah ini yang merupakan bagian dari sel bersifat permeabel ialah ... a. Protoplasma b. Selaput plasma c. Retikulum endoplasma d. Radan golgi e. Dinding sel | C | C2 | Konseptual |
| 31 | Organel yang berperan dalam proses penguraian zat organik 1. Lisosom 2. Sentrosom 3. Peroksisom 4. Kloroplas Dari pilihan diatas yang benar adalah ... a. 1, 2, dan 3 b. 1 dan 3 c. 2 dan 4 d. 2, 3, dan 4 e. Semua pilihan benar | B | C4 | Prosedural |
| 32 | Pada plastida terdapat gelembung pipih yang | C | C2 | Konseptual |

| | | | | |
|-----------|--|--------------|---|------------|
| | terbungkus oleh membran. Gelembung tersebut yaitu.... a. <i>Stroma</i> b. <i>Lamela</i> c. <i>Tilakoid</i> d. <i>Saccula</i> e. <i>Diktiosom</i> | | | |
| 33 | Pada sebuah organel terdapat zat <i>alkaloid</i> yang merupakan senyawa kimia yang memiliki sifat fisiologi tertentu sehingga dapat dijadikan sebagai obat dalam bidang farmasi. Misalnya <i>paparin</i> , <i>piperin</i> , dan <i>nikotin</i> . Organel apakah yang memiliki zat tersebut a. Retikulum endoplasma (RE) b. Vakuola c. Ribosom d. Lisosom e. Mitokondria | B | C6 | Konseptual |
| 34 | Perhatikan gambar berikut.  Manakah pernyataan yang benar tentang sitoskeleton pada gambar? | B | C4 | Konseptual |
| No | Soal | Kunci | Ranah Dimensi Kognitif Pengetahuan | |
| | a. Mikrofilamen yang tersusun dari rantai ganda subunit protein aktin. b. Mikrotubula yang terbentuk dari protein globular tubulin. c. Filamen intermediate yang tersusun dari subunit protein keratin. d. Mikrotubula untuk kontraksi otot. e. Mikrofilamen yang berfungsi untuk menyongkong dan memberi bentuk sel. | | | |
| 35 | Organel ini dibangun oleh membran yang berbentuk sisterna, tubulus, dan vesikula. Sisterna berbentuk pembuluh-pembuluh halus (tubulus). Dari tubulus dilepaskan kantong-kantong kecil yang berisi bahan-bahan yang diperlukan seperti enzim-enzim atau pembentuk dinding sel. Organel tersebut adalah? a. Vakuola b. Nukleus c. Sitoplasma d. Badan golgi e. Retikulum Endoplasma | D | C6 | Konseptual |
| 36 | Peningkatan aktivitas tubuh manusia mengakibatkan peningkatan | E | C5 | Konseptual |

| | | | | |
|-----------|---|--------------|---|--------------|
| | 1. Pemakaian nutrisi sel 2. Jumlah mitokondria 3. Pemakaian oksigen 4. Jumlah ribosom Dari pilihan diatas yang benar adalah a. 1, 2, dan 3 b. 1 dan 3 c. 2 dan 4 d. 2, 3 dan 4 e. Semua pilihan benar | | | |
| 37 | Sebuah organel terletak memusat pada bagian dalam sitoplasma (endoplasma). Pada organel ini memiliki fungsi sebagai penampung protein yang dihasilkan oleh ribosom. Adapun nama organel ini adalah.... a. Vakuola b. Nukleus c. Sitoplasma d. Badan golgi e. Retikulum Endoplasma | E | C4 | Konseptual |
| 38 | Organel di dalam sel yang berfungsi sebagai pusat sintesa protein adalah a. Ribosom b. Sentrosom c. Peroxisom | A | C1 | Konseptual |
| No | Soal | Kunci | Ranah Dimensi Kognitif Pengetahuan | |
| | d. Lisosom e. Golgiosom | | | |
| 39 | Organel yang paling banyak terdapat di dalam sel-sel darah putih yang berperan penting dalam memangsa bibit penyakit yang masuk tubuh adalah.... a. Retikulum endoplasma b. Badan golgi c. Lisosom d. Mikrotubulus e. Mikrofilamen | C | C2 | Metakognitif |
| 40 | Zat sisa metabolisme bagian sel yang sudah tidak terpakai, ataupun benda asing yang masuk ke dalam sel dapat mengganggu kerja dari sel jika tidak dihancurkan. Organel yang berperan dalam mencerna/menghancurkan hal-hal tersebut adalah a. Lisosom b. Sentiol c. Retikulum endoplasma d. Mitokondria e. DNA | A | C1 | Prosedural |
| 41 | Fungsi utama vakuola adalah... | D | C2 | Konseptual |

| | | | | |
|-----------|---|--------------|---|------------|
| | <ul style="list-style-type: none"> a. Menyimpan kode genetik b. Mengatur seluruh kegiatan sel c. Sintesis lemak d. Memasukan air melalui tonoplas untuk membangun turgor sel e. Menampung zat makanan | | | |
| 42 | <p>Di bawah ini organel sel yang berperan dalam memberikan arahan pada kromosom menuju ke kutub pada saat prosesi pembelahan sel berlangsung ialah ...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Sentiol b. Ribosom c. Nukleolus d. Mitokondria e. Nukleus | A | C3 | Prosedural |
| 43 | <p>Di bawah ini yang merupakan pasangan bagian sel yang khusus terdapat pada sel tumbuhan adalah</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Mitokondria dan lisosom b. Kloroplas dan dinding sel c. Retikulum endoplasma dan kompleks golgi d. Vakuola dan nukles e. Membran plasma dan nucleus | B | C2 | Konseptual |
| 44 | <p>Dibawah ini merupakan organel yang memiliki fungsi dalam pembelahan sel (hanya ada pada sel hewan). Adapun organel tersebut adalah</p> | C | C3 | Konseptual |
| No | Soal | Kunci | Ranah Dimensi Kognitif Pengetahuan | |
| 45 | <p>Berikut ini merupakan zat yang berperan dalam menangkap energi cahaya, adalah</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Plastid b. Lisosom c. Apparatus golgi d. Kloroplas e. Mitokondria | D | C4 | Prosedural |
| 46 | <p>Sebuah organel yang mampu membentuk kantong-kantong (vesikula) untuk sekresi, terutama pada sel-sel kelenjar. Kantong-kantong kecil tersebut berisi enzim dan bahan-bahan lain. Adapun organel yang memiliki fungsi tersebut adalah....</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Vakuola b. Nukleus c. Sitoplasma d. Badan golgi e. Retikulum Endoplasma | D | C6 | Konseptual |
| 47 | <p>Sintesis protein merupakan proses yang digunakan untuk pertumbuhan, perkembangbiakan atau perbaikan sel yang rusak. Proses ini merupakan fungsi dari sebuah organel. Organel apakah yang memiliki fungsi tersebut</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Ribosom | A | C6 | Konseptual |

| | | | | |
|-----------|--|--------------|---------------------------------------|----------------------|
| | b. Nukleus c. Sitoplasma d. Badan golgi e. Retikulum Endoplasma | | | |
| 48 | Sebuah organel yang dilapisi dua lapis membran yang kuat, fleksibel dan stabil serta tersusun atas lipoprotein. Organel ini memiliki fungsi untuk respirasi sel. Dari ciri dan fungsi diatas, organel apakah yang di maksud a. Ribosom b. Mitokondria c. Sitoplasma d. Badan golgi e. Retikulum Endoplasma | B | C5 Konseptual | |
| 49 | Pengangkutan kalium dan natrium yang terjadi antara darah dan cairan ekstrasel termasuk.... a. Difusi b. Transport pasif c. Difusi terfasilitasi d. Transport aktif e. Osmosis | D | C1 Konseptual | |
| 50 | Proses pengeluaran enzim dari dalam sel merupakan contoh dari peristiwa.... a. Endositosis b. Eksositosis | B | | |
| No | Soal | Kunci | C1 | Faktual |
| | c. Osmosis d. Pinositosis e. Ekskresi | | | Ranah Dimensi |
| 51 | Suatu sel hewan dimasukkan ke dalam larutan gula 10%, maka akan terjadi. . . a. Difusi zat terlarut larutan gula 10% ke sel hewan b. Difusi zat terlarut dari sel hewan ke larutan gula 10% c. Difusi air melalui membran sel dari sel hewan ke larutan gula 10% d. Difusi air melalui membran sel dari larutan gula 10% ke sel hewan e. Osmosis yang menyebabkan air berpindah dari larutan gula 10 % ke sel hewan | C | Kognitif Pengetahuan C6 | Prosedural |
| 52 | Amoeba memasukkan zat-zat makanan melalui proses fagositosis. Yang dimaksud dengan fagositosis adalah.... a. Masuknya molekul makanan dengan membentuk lekukan-lekukan sitoplasma b. Masuknya cairan berisi nutrisi dengan membentuk lekukan | C | C2 Konseptual | |
| | membran sel yang kemudia akan dicerna | | | |

| | | | | |
|-----------|---|--------------|-----------------------------|------------|
| | <p>c. Masuknya molekul makanan melalui proses pembentukan mulut semu</p> <p>d. Masuknya molekul makanan karena perbedaan tekanan osmotik dalam sel</p> <p>e. Masuknya cairan ke dalam sitoplasma sel</p> | | | |
| 53 | <p>Berikut transfer zat yang memerlukan energi (ATP) ialah</p> <p>a. Tranfer asam amino</p> <p>b. Pompa ion K⁺ dan Na⁺</p> <p>c. Sekresi testotestosterone</p> <p>d. Fagosit pathogen</p> <p>e. Difusi air (osmosis) melewati membran sel</p> | B | C2 | Prosedural |
| 54 | <p>Membran sel manusia bisa dirusak oleh enzim yang terdapat dalam bisa ular. Karena dalam bisa ular memiliki komponen yang sama dengan membran sel, yaitu sebagai komponen dasar. Sehingga bisa ular dapat merusak membran sel. Adapun komponen tersebut adalah</p> <p>a. Glikoprotein</p> <p>b. Polipeptida</p> <p>c. Lipida</p> <p>d. Glikolipid</p> <p>e. Polisakarida</p> | B | C3 | Konseptual |
| 55 | <p>Dibawah ini merupakan perubahan bentuk energi yang berasal dari bahan makanan menjadi bentuk</p> | B | C3 | Prosedural |
| No | Soal | Kunci | Ranah Dimensi | |
| | <p>energi untuk sintesis, transport aktif dll, adalah....</p> <p>a. Transformasi heterotroph</p> <p>b. Transformasi energi</p> <p>c. Transformasi udara</p> <p>d. Transformasi lisosom</p> <p>e. Transformasi karbohidrat</p> | | Kognitif Pengetahuan | |
| 56 | <p>Hal yang pertama kali terjadi ketika sel eritrosit dimasukan pada larutan hipotonik, yaitu</p> <p>a. Sel segera pecah</p> <p>b. Membrane sel mengerut</p> <p>c. Air sel akan keluar</p> <p>d. Air dari luar akan masuk sel</p> <p>e. Hemoglobin akan keluar</p> | D | C6 | Prosedural |
| 57 | <p>Penyebaran molekul gula dalam suatu wadah berisi air merupakan peristiwa....</p> <p>a. Transport pasif</p> <p>b. Osmosis</p> <p>c. Endositosis</p> <p>d. Transpot aktif</p> <p>e. Difusi terfasilitasi</p> | A | C4 | Faktual |
| 58 | <p>Masuknya air tanah dalam sel akar merupakan contoh transpor lewat membran secara</p> <p>a. Eksositosis</p> | D | C4 | Konseptual |

| | | | | |
|----|--|--|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> b. Plasmolisis c. Difusi d. Osmosis e. Endositosis | | | |
| 59 | <p>Pada hewan bersel satu, seperti <i>amoeba</i> sp. Kadar E C5 Prosedural oksigen di lingkungan sekitar memiliki konsentrasi yang lebih tinggi dibandingkan yang ada di dalam tubuh <i>amoeba</i>, hal ini mengakibatkan oksigen dari udara sekitar dapat masuk ke dalam tubuh <i>amoeba</i>. Adapun masuknya oksigen ke dalam tubuh <i>amoeba</i> dengan cara ini disebut...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Osmosis b. Eksositosis c. Fagositosis d. Pinositosis e. Difusi | | | |
| 60 | <p>Pada sel-sel yang mengeluarkan protein dalam B C5 Prosedural jumlah besar, kemudian protein tersebut mula-mula berkumpul di dalam sebuah kantong yang dilapisi membran dalam kompleks Golgi. Kantong kemudian bergerak ke permukaan sel dan mengosongkan isinya ke luar. Proses ini disebut....</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Osmosis b. Eksositosis c. Fagositosis d. Pinositosis e. Difusi | | | |

f.

g.

h.

Lampiran 8. Hasil Validasi dan Reliabilitas

| Nomor Soal | Keterangan | Nomor Soal | Keterangan |
|------------|-------------|------------|-------------|
| 1 | Valid | 31 | Valid |
| 2 | Valid | 32 | Tidak valid |
| 3 | Valid | 33 | Valid |
| 4 | Valid | 34 | Tidak valid |
| 5 | Valid | 35 | Valid |
| 6 | Valid | 36 | Valid |
| 7 | Valid | 37 | Tidak valid |
| 8 | Valid | 38 | Valid |
| 9 | Valid | 39 | Tidak valid |
| 10 | Valid | 40 | Valid |
| 11 | Tidak valid | 41 | Valid |
| 12 | Valid | 42 | Valid |
| 13 | Valid | 43 | Valid |
| 14 | Tidak valid | 44 | Valid |
| 15 | Valid | 45 | Valid |
| 16 | Valid | 46 | Valid |
| 17 | Valid | 47 | Tidak valid |
| 18 | Tidak valid | 48 | Tidak valid |
| 19 | Tidak valid | 49 | Valid |
| 20 | Valid | 50 | Tidak valid |
| 21 | Valid | 51 | Valid |
| 22 | Valid | 52 | Valid |
| 23 | Valid | 53 | Valid |
| 24 | Tidak valid | 54 | Valid |
| 25 | Valid | 55 | Valid |
| 26 | Valid | 56 | Valid |
| 27 | Tidak valid | 57 | Tidak valid |

Nilai Reliabilitas

Reliability Statistics

| Cronbach's Alpha | Cronbach's Alpha Based on Standardized Items | N Of Items |
|------------------|--|------------|
| .649 | .533 | 10 |

Keterangan:

Jika dilihat dari tabel Reliability Statistics, nilai Cronbach's Alpha yaitu 0,649. Nilai tersebut merupakan nilai reliabilitas tes secara keseluruhan, dimana semakin besar nilainya berarti semakin reliabel

| | | | | |
|----|-------------|----|-------------|--|
| 28 | Valid | 58 | Valid | |
| 29 | Tidak valid | 59 | Tidak valid | |
| 30 | Valid | 60 | Valid | |

Lampiran 10. Hasil Validitas Dan Reliabilitas Motivasi Siswa

35

Valid

| Nomor pernyataan | Keterangan |
|-------------------------|-------------------|
| 1 | Valid |
| 2 | Valid |
| 3 | Valid |
| 4 | Valid |
| 5 | Valid |
| 6 | Valid |
| 7 | Valid |
| 8 | Valid |
| 9 | Valid |
| 10 | Valid |
| 11 | valid |
| 12 | Tidak Valid |
| 13 | Valid |
| 14 | Valid |
| 15 | Valid |
| 16 | Tidak Valid |
| 17 | Valid |
| 18 | Valid |
| 19 | Tidak valid |
| 20 | Valid |
| 21 | Valid |
| 22 | Valid |
| 23 | Valid |
| 24 | valid |
| 25 | Valid |
| 26 | Valid |
| 27 | Valid |
| 28 | Valid |
| 29 | Valid |
| 30 | Valid |
| 31 | Valid |
| 32 | Valid |
| 33 | Valid |
| 34 | Valid |

Nilai Reliabilitas

**Reliability
Statistics**

Cronbach's
Alpha Based
on

Cronbach's

Standardized N Of
Alpha Items

| | |
|------|------|
| .871 | .533 |
| 10 | |

Keterangan:

Jika dilihat dari tabel Reliability Statistics, nilai Cronbach's Alpha yaitu 0,871. Nilai tersebut merupakan nilai reliabilitas tes secara keseluruhan, dimana semakin besar nilainya berarti semakin reliabel

Lampiran 11. Skor Nilai Motivasi Siswa dan Hasil Belajar Materi Sel untuk Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

| No | Kode Siswa | Kelas Eksperimen | | | Kode Siswa | Kelas | | |
|-----|------------|------------------|-----------------|---------------|------------|-------|--------------------|---------------|
| | | JiRQ A | Keterangan | Hasil Belajar | | RQA | Kontrol Keterangan | Hasil Belajar |
| 1. | EKS 1 | 88 | Motivasi Tinggi | 90 | KTRL 1 | 63 | Motivasi Tinggi | 73 |
| 2. | EKS 2 | 86 | | 83 | KTRL 2 | 63 | | 63 |
| 3. | EKS 3 | 86 | | 90 | KTRL 3 | 60 | | 83 |
| 4. | EKS 4 | 84 | | 87 | KTRL 4 | 60 | | 83 |
| 5. | EKS 5 | 84 | | 90 | KTRL 5 | 60 | | 73 |
| 6. | EKS 6 | 80 | | 67 | KTRL 6 | 59 | | 80 |
| 7. | EKS 7 | 80 | | 93 | KTRL 7 | 58 | | 70 |
| 8. | EKS 8 | 76 | | 90 | KTRL 8 | 58 | | 63 |
| 9. | EKS 9 | 76 | | 67 | KTRL 9 | 58 | | 73 |
| 10. | EKS 10 | 76 | Bukan Sampel | 87 | KTRL 10 | 58 | Bukan Sampel | 77 |
| 11. | EKS 11 | 76 | | 90 | KTRL 11 | 58 | | 70 |
| 12. | EKS 12 | 74 | | 77 | KTRL 12 | 58 | | 80 |
| 13. | EKS 13 | 72 | | 80 | KTRL 13 | 58 | | 63 |
| 14. | EKS 14 | 72 | | 80 | KTRL 14 | 58 | | 53 |
| 15. | EKS 15 | 72 | | 80 | KTRL 15 | 57 | | 63 |
| 16. | EKS 16 | 72 | | 73 | KTRL 16 | 57 | | 77 |
| 17. | EKS 17 | 72 | | 87 | KTRL 17 | 57 | | 73 |
| 18. | EKS 18 | 70 | | 73 | KTRL 18 | 57 | | 57 |
| 19. | EKS 19 | 70 | | 87 | KTRL 19 | 57 | | 73 |
| 20. | EKS 20 | 70 | | 80 | KTRL 20 | 57 | | 57 |
| 21. | EKS 21 | 70 | | 83 | KTRL 21 | 57 | | 63 |
| 22. | EKS 22 | 70 | | 73 | KTRL 22 | 56 | | 70 |
| 23. | EKS 23 | 70 | | 73 | KTRL 23 | 56 | | 67 |
| 24. | EKS 24 | 60 | | 70 | KTRL 24 | 56 | | 53 |
| 25. | EKS 25 | 68 | Motivasi Rendah | 53 | KTRL 25 | 55 | Motivasi Rendah | 47 |
| 26. | EKS 26 | 68 | | 50 | KTRL 26 | 55 | | 50 |

| | | | | | | |
|----|--------|----|----|---------|----|----|
| 27 | EKS 27 | 68 | 67 | KTRL 27 | 55 | 53 |
| 28 | EKS 28 | 66 | 73 | KTRL 28 | 55 | 63 |
| 29 | EKS 29 | 66 | 70 | KTRL 29 | 55 | 53 |
| 30 | EKS 30 | 64 | 53 | KTRL 30 | 55 | 63 |
| 31 | EKS 31 | 62 | 43 | KTRL 31 | 55 | 57 |
| 32 | EKS 32 | 60 | 63 | KTRL 32 | 54 | 43 |
| 33 | EKS 33 | 60 | 53 | KTRL 33 | 54 | 47 |

Lampiran 12. Hasil Perhitungan dan Hasil Rekapitulasi Analisis Deskripsi Data Hasil Penelitian

A. Data Hasil Belajar Siswa dengan Strategi pembelajaran JiRQA (A₁)

1. Penyajian dalam distribusi frekuensi

- Banyaknya data (n) = 33
- Rentang kelas (r) = skor tertinggi – skor terendah = 93 – 43 = 50
- Interval kelas (k) = $1 + 3,3 \log 33 = 6,01$
- Panjang kelas interval (p) = rentang kelas : interval kelas = $50 : 6 = 8,3 = 8$

B.

| No | Kelas Interval | Fi (F. Absolut) | Fi (F. Kumulatif) | Fi (F. relatif) | xi | Fi.xi | Batas kelas | | D a t a |
|-------|----------------|--------------------|----------------------|--------------------|----|-------|-------------|------|------------------|
| | | | | | | | bawah | Atas | |
| 1 | 43–51 | 2 | 2 | 6.06 % | 47 | 94 | 42.5 | 51.5 | |
| 2 | 52–60 | 3 | 5 | 9.09 % | 56 | 168 | 51.5 | 60.5 | |
| 3 | 61–69 | 4 | 9 | 12.12 % | 65 | 260 | 60.5 | 69.5 | |
| 4 | 70–78 | 8 | 17 | 24.24 % | 74 | 592 | 69.5 | 78.5 | |
| 5 | 79–87 | 10 | 27 | 30.30 % | 83 | 830 | 78.5 | 87.5 | |
| 6 | 88-96 | 6 | 33 | 18.18 % | 92 | 552 | 87.5 | 96.5 | |
| Total | | 33 | | 100 % | | | | | |

Hasil Belajar Siswa dengan Strategi pembelajaran RQA (A₂)

2. Penyajian dalam distribusi frekuensi

- Banyaknya data (n) = 33
- Rentang kelas (r) = skor tertinggi – skor terendah = 83 – 43 = 40
- Interval kelas (k) = $1 + 3,3 \log 33 = 6,01 = 6$
- Panjang kelas interval (p) = rentang kelas : interval kelas = $40 : 6 = 6,6 = 6$

| No | Kelas Interval | Fi (F. Absolut) | Fi (F. Kumulatif) | Fi (F. relatif) | Xi | Fi.xi | Batas kelas | |
|-------|----------------|-----------------|-------------------|-----------------|----|-------|-------------|------|
| | | | | | | | Bawah | Atas |
| 1 | 43–49 | 3 | 3 | 9.09 % | 46 | 138 | 42.5 | 49.5 |
| 2 | 50–56 | 5 | 8 | 15.15 % | 53 | 265 | 49.5 | 56.5 |
| 3 | 57–63 | 10 | 18 | 30.30 % | 60 | 600 | 56.5 | 63.5 |
| 4 | 64–70 | 4 | 22 | 12.12 % | 67 | 268 | 63.5 | 70.5 |
| 5 | 71–77 | 7 | 29 | 21.21 % | 74 | 518 | 70.5 | 77.5 |
| 6 | 78–84 | 4 | 33 | 12.12 % | 81 | 324 | 77.5 | 84.5 |
| Total | | 33 | | 100 % | | | | |

Hasil Belajar Siswa yang Memiliki Motivasi Tinggi (B₁)

3. Penyajian dalam distribusi frekuensi

- Banyaknya data (n) = 18
- Rentang kelas (r) = skor tertinggi – skor terendah = 93 – 63 = 30
- Interval kelas (k) = $1 + 3,3 \log 18 = 5,14 = 5$
- Panjang kelas interval (p) = rentang kelas : interval kelas = 30 : 5 = 6

| No | Kelas Interval | Fi (F. Absolut) | Fi (F. Kumulatif) | Fi (F. relatif) | Xi | Fi.xi | Batas kelas | |
|-------|----------------|-----------------|-------------------|-----------------|----|-------|-------------|------|
| | | | | | | | Bawah | Atas |
| 1 | 63–69 | 4 | 4 | 22.22 % | 66 | 264 | 62.5 | 69.5 |
| 2 | 70–76 | 4 | 8 | 22.22 % | 73 | 292 | 69.5 | 76.5 |
| 3 | 77–83 | 4 | 12 | 22.22 % | 80 | 320 | 76.5 | 83.5 |
| 4 | 84–90 | 5 | 17 | 27.77 % | 87 | 435 | 83.5 | 90.5 |
| Total | | 18 | | 100 % | | | | |

Hasil Belajar Siswa yang Memiliki Motivasi Rendah (B₂)

4. Penyajian dalam distribusi frekuensi

- Banyaknya data (n) = 18
- Rentang kelas (r) = skor tertinggi – skor terendah = 73 – 43 = 30
- Interval kelas (k) $1 + 3,3 \log 18 = 5,14 = 5$
- Panjang kelas interval (p) = rentang kelas : interval kelas = 30 : 5 = 6

| No | Kelas Interval | Fi (F. Absolut) | Fi (F. Kumulatif) | Fi (F. relatif) | Xi | Fi.xi | Batas kelas | |
|-------|----------------|-----------------|-------------------|-----------------|----|-------|-------------|------|
| | | | | | | | bawah | Atas |
| 1 | 43–49 | 4 | 4 | 22.22 % | 46 | 184 | 42.5 | 49.5 |
| 2 | 50–56 | 7 | 11 | 38.88 % | 53 | 371 | 49.5 | 56.5 |
| 3 | 57–63 | 4 | 15 | 22.22 % | 60 | 240 | 56.5 | 63.5 |
| 4 | 64–70 | 2 | 17 | 11.11 % | 67 | 134 | 63.5 | 70.5 |
| 5 | 71–77 | 1 | 18 | 5.55 % | 74 | 74 | 70.5 | 77.5 |
| Total | | 18 | | 100 % | | | | |

Hasil Belajar dengan Strategi pembelajaran JIRQA pada Motivasi Tinggi Siswa (A₁B₁)

5. Penyajian dalam distribusi frekuensi

- Banyaknya data (n) = 9
- Rentang kelas (r) = skor tertinggi – skor terendah = 93 – 67 = 26
- Interval kelas (k) = $1 + 3,3 \log 9 = 4,14 = 4$
- Panjang kelas interval (p) = rentang kelas : interval kelas = 26 : 4 = 6,5 = 6

| No | Kelas Interval | Fi (F. Absolut) | Fi (F. Kumulatif) | Fi (F. relatif) | Xi | Fi.xi | Batas kelas | |
|----|----------------|-----------------|-------------------|-----------------|----|-------|-------------|------|
| | | | | | | | bawah | Atas |
| 1 | 67–73 | 2 | 2 | 22.22 % | 70 | 140 | 66.5 | 73.5 |
| 2 | 74–80 | 0 | 2 | 0 % | 77 | 0 | 73.5 | 80.5 |
| 3 | 81–87 | 2 | 4 | 22.22 % | 84 | 168 | 80.5 | 87.5 |
| 4 | 88–94 | 5 | 9 | 55.55 % | 91 | 455 | 87.5 | 94.5 |

| | | |
|-------|---|-------|
| Total | 9 | 100 % |
|-------|---|-------|

F. Data Hasil Belajar dengan Strategi pembelajaran JIRQA pada Motivasi Rendah Siswa (A₁B₂)

6. Penyajian dalam distribusi frekuensi

- Banyaknya data (n) = 9
- Rentang kelas (r) = skor tertinggi – skor terendah = 73 - 43 = 30
- Interval kelas (k) $1 + 3,3 \log 9 = 4,14 = 4$
- Panjang kelas interval (p) = rentang kelas : interval kelas = 30 : 4 = 7,5 = 7

| No | Kelas Interval | Fi (F. Absolut) | Fi (F. Kumulatif) | Fi (F. relatif) | xi | Fi.xi | Batas kelas | |
|-------|----------------|--------------------|----------------------|--------------------|------|-------|-------------|------|
| | | | | | | | bawah | Atas |
| 1 | 43–50 | 2 | 2 | 22.22 % | 46.5 | 93 | 42.5 | 50.5 |
| 2 | 51–58 | 3 | 5 | 33.33 % | 54.5 | 163.5 | 50.5 | 58.5 |
| 3 | 59–66 | 1 | 6 | 11.11 % | 62.5 | 62.5 | 58.5 | 66.5 |
| Total | | 9 | | 100 % | | | | |

Data Hasil Belajar dengan Strategi pembelajaran RQA pada Motivasi Tinggi Siswa (A₂B₁)

7. Penyajian dalam distribusi frekuensi

- Banyaknya data (n) = 9
- Rentang kelas (r) = skor tertinggi – skor terendah = 83 – 63 = 20
- Interval kelas (k) = $1 + 3,3 \log 9 = 4,14 = 4$
- Panjang kelas interval (p) = rentang kelas : interval kelas = 20 : 4 = 5

| No | Kelas Interval | Fi (F. Absolut) | Fi (F. Kumulatif) | Fi (F. relatif) | xi | Fi.xi | Batas kelas | | D a t a |
|-------|----------------|--------------------|----------------------|--------------------|------|-------|-------------|------|------------------|
| | | | | | | | bawah | Atas | |
| 1 | 63–68 | 2 | 2 | 22.22 % | 65.5 | 131 | 62.5 | 68.5 | |
| 2 | 69–74 | 4 | 6 | 44.44 % | 71.5 | 286 | 68.5 | 74.5 | |
| 3 | 75–80 | 1 | 7 | 11.11 % | 77.5 | 77.5 | 74.5 | 80.5 | |
| 4 | 81–86 | 2 | 9 | 22.22 % | 83.5 | 167 | 80.5 | 86.5 | |
| Total | | 9 | | 100 % | | | | | |

Hasil Belajar dengan Strategi pembelajaran RQA pada Motivasi Rendah Siswa (A₂B₂)

8. Penyajian dalam distribusi frekuensi

- Banyaknya data (n) = 9
- Rentang kelas (r) = skor tertinggi – skor terendah = 63 – 43 = 20
- Interval kelas (k) = $1 + 3,3 \log 9 = 4,14 = 4$
- Panjang kelas interval (p) = rentang kelas : interval kelas = 20 : 4 = 5

| No | Kelas Interval | Fi (F. Absolut) | Fi (F. Kumulatif) | Fi (F. relatif) | xi | Fi.xi | Batas kelas | |
|-------|----------------|--------------------|----------------------|--------------------|------|-------|-------------|------|
| | | | | | | | bawah | Atas |
| 1 | 43–48 | 3 | 3 | 33.33 % | 45.5 | 136.5 | 42.5 | 48.5 |
| 2 | 49–54 | 1 | 4 | 11.11 % | 51.5 | 51.5 | 48.5 | 54.5 |
| 3 | 55–60 | 3 | 7 | 33.33 % | 57.5 | 172.5 | 54.5 | 60.5 |
| 4 | 61–66 | 2 | 9 | 22.22 % | 63.5 | 127 | 60.5 | 66.5 |
| Total | | 9 | | 100 % | | | | |

Lampiran 13. Uji Normalitas dan Homogenitas Pada Ke-4 Kelompok Data

a. Uji Normalitas

Pengujian normalitas data dilakukan terhadap 4 kelompok data penelitian dengan menggunakan SPSS, untuk hasilnya sebagai berikut:

| One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test (A1B1) | | |
|--|-----------|-----------------------------|
| | | Unstandardize d Residual |
| N | | 9 |
| Normal Parameters ^{a,b} | Mean | 0E-7 |
| | Std. | 10.34 |
| | Deviation | |
| Most Extreme Differences | Absolute | .356 |
| | Positive | .179 |
| | Negative | -.356 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | | 1.068 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | | .214 |

a. Test distribution is Normal

b. Calculated from data

| One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test (A1B2) | | |
|--|-----------|-----------------------------|
| | | Unstandardize d Residual |
| N | | 9 |
| Normal Parameters ^{a,b} | Mean | 0E-7 |
| | Std. | 10.34 |
| | Deviation | |
| Most Extreme Differences | Absolute | .356 |
| | Positive | .179 |
| | Negative | -.356 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | | 1.068 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | | .204 |

a. Test distribution is Normal

b. Calculated from data.

| One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test (A2B1) | | |
|--|-----------|-----------------------------|
| | | Unstandardize d Residual |
| N | | 9 |
| Normal Parameters ^{a,b} | Mean | 0E-7 |
| | Std. | 5.89 |
| | Deviation | |
| Most Extreme Differences | Absolute | .155 |
| | Positive | .131 |
| | Negative | -.155 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | | .464 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | | .982 |

a. Test distribution is Normal

b. Calculated from data

| One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test (A2B2) | | |
|--|-----------|-----------------------------|
| | | Unstandardize d Residual |
| N | | 9 |
| Normal Parameters ^{a,b} | Mean | 0E-7 |
| | Std. | 6.12 |
| | Deviation | |
| Most Extreme Differences | Absolute | .194 |
| | Positive | .141 |
| | Negative | -.194 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | | .581 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | | .888 |

a. Test distribution is Normal

b. Calculated from data

Prasyarat :

Terima H_0 , Jika Nilai $p > 0,05$ (Data Berdistribusi Normal)

Tolak H_0 , Jika Nilai $p < 0,05$ (Data Berdistribusi tidak Normal)

Kesimpulan:

berdasarkan hasil normalitas dari kelompok data, dengan tingkat signifikansi 0,05 didapatkan keempat dapat berdistribusi normal $>0,05$

b. Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

Hasil Belajar Materi Sel

| Levene | | | |
|-----------|-----|-----|------|
| Statistic | df1 | df2 | Sig. |
| .837 | 1 | 34 | .367 |

Prasyarat :

Terima H_0 , Jika Nilai $p > 0,05$ (Data Homogen)

Tolak H_0 , Jika Nilai $p < 0,05$ (Data Tidak Homogen)

Hasil: $0.367 > 0,05$, maka terima H_0 (**Data Homogen**)

1. H_0

H_1

2. H_0

H_1

3. H_0

H_1

Lampiran 14. Uji Hipotesis ANAVA 2 Arah (Analisis Varians)

a. Hipotesis Statistik Penelitian

: Tidak terdapat pengaruh strategi pembelajaran JiRQA terhadap hasil belajar materi sel

: Terdapat pengaruh strategi pembelajaran JiRQA terhadap hasil belajar materi sel

Prasyarat:

Terima H_0 , Jika nilai $p > 0,05$

Tolak H_0 , Jika nilai $p < 0,05$

: Tidak terdapat pengaruh motivasi terhadap hasil belajar materi sel

: Terdapat pengaruh motivasi terhadap hasil belajar materi sel

Prasyarat:

Terima H_0 , Jika nilai $p > 0,05$

Tolak H_0 , Jika nilai $p < 0,05$

: $A \times B = 0$ (Tidak terdapat interaksi)

: $A \times B \neq 0$ (Terdapat interaksi)

Keterangan:

A = Strategi pembelajaran

B = Motivasi Siswa

AxB = Interaksi antara strategi pembelajaran dan motivasi

Prasyarat:

Terima H_0 , Jika nilai $p > 0,05$

Tolak H_0 , Jika nilai $p < 0,05$

b. Hasil Perhitungan Hipotesis Anava Dua Arah SPSS

Test of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Hasil Belajar Siswa

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|---------------------------------|-------------------------|----|-------------|----------|------|
| Corrected Model | 6441.875 ^a | 3 | 2147.292 | 42.886 | .000 |
| Intercept | 191130.625 | 1 | 191130.625 | 3817.311 | .000 |
| Model Pembelajaran | 1380.625 | 1 | 1380.625 | 27.574 | .000 |
| Motivasi | 4730.625 | 1 | 4730.625 | 94.481 | .000 |
| Model Pembelajaran* Motivasi | 330.625 | 1 | 330.625 | 6.603 | .014 |
| Error | 1802.500 | 32 | 50.069 | | |
| Total | 199375.000 | 36 | | | |

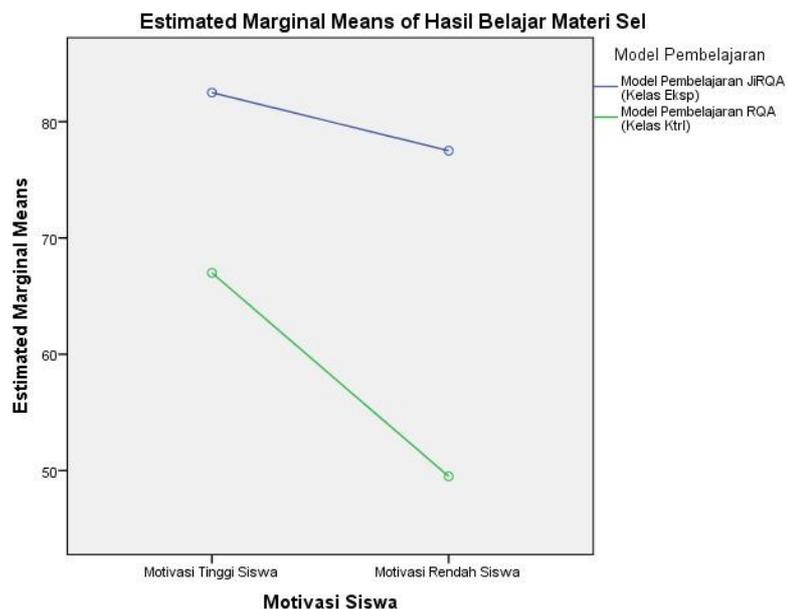
| | | |
|-----------------|----------|----|
| Corrected Total | 8244.375 | 35 |
|-----------------|----------|----|

a.R Squared = .435 (Adjusted R Squared = .763)

c. Kesimpulan

1. Hasil : Tolak H_0 , Nilai $0,000 < 0,050$
(Terdapat Pengaruh Strategi pembelajaran JiRQA terhadap hasil belajar materi sel)
2. Hasil : Tolak H_0 , Nilai $0,000 < 0,050$
(Terdapat pengaruh motivasi terhadap hasil belajar materi sel)
3. Hasil : Tolak H_0 , Nilai $0,014 < 0,050$
(Terdapat interaksi antara strategi pembelajaran dengan motivasi)

d. Plot Interaksi Strategi pembelajaran dan Motivasi Siswa Terhadap Hasil Belajar Materi Sel



Gambar 9. Interaksi Strategi pembelajaran dan Motivasi Siswa Terhadap Hasil Belajar Materi Sel.

e. Uji Tukey

Between-Subjects Factors

| | | Value Label | N |
|---------------|---|-------------------------------|---|
| Kelompok Data | 1 | A ₁ B ₁ | 9 |
| | 2 | A ₁ B ₂ | 9 |
| | 3 | A ₂ B ₁ | 9 |
| | 4 | A ₂ B ₂ | 9 |

Lampiran 15. Dokumentasi Penelitian

DOKUMENTASI PENELITIAN SMA Negeri 11 Pandeglang

A. Strategi pembelajaran Jigsaw dan *Reading, Questioning, Answering* (JRQA)



Keterangan:

Melakukan kegiatan membaca, mempertanyakan, menjawab dalam kelompok asli dan membagi anggota dari setiap kelompok berdasarkan materi ahli.



Keterangan:

Membentuk kelompok ahli, guru memerintahkan setiap ahli berkumpul membentuk kelompok ahli.



Keterangan:

Memberikan kuis dan memberikan hadiah kelompok yang memiliki partisipasi tinggi.

B. Strategi pembelajaran *Reading, Questioning, Answering* (RQA)



Keterangan:

Guru membentuk kelompok dengan anggota 4 sampai 5 orang secara heterogen.



Keterangan:

Pada tahap *Reading* dan *Questioning*. Guru memberi tugas untuk membaca kemudian membimbing siswa untuk membuat pertanyaan secara tertulis. Adapun pertanyaan berkisar antara 3-4 nomor



Keterangan:

Pada tahap *answering*. Guru membimbing siswa untuk menjawab pertanyaan yang telah dibuat oleh siswa.

BIODATA PENULIS



Silfi Faizatuluhmi lahir pada tanggal 28 Agustus 1994 di Kabupaten Pandeglang. Anak pertama dari tiga bersaudara dari Bpk Agus Asrori dan Ibu Unung Hapidoh. Domisili orang tua di Kabupaten Pandeglang.

Penulis memulai pendidikan dasar di SDN Jiput 3 Kabupaten Pandeglang dan Tahun Lulus pada Tahun 2006. Melanjutkan pendidikan di SMP Daar El Falaah Kabupaten Pandeglang, dan lulus pada tahun 2009. penulis melanjutkan pendidikan selanjutnya di MAN 1 Pandeglang, lulus pada tahun 2012. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan perguruan tinggi di UIN Sunan Gunung Djati Bandung, lulus pada tahun 2016. Saat ini peneliti berstatus sebagai Ibu Rumah Tangga.

Email: silffaizatuluhmi28@gmail.com