

BAB II

MULTIMEDIA, *PROBLEM-BASED LEARNING*, METODE CERAMAH, HASIL BELAJAR

A. Media Pembelajaran dan Multimedia

1. Media Pembelajaran

Media berasal dari bahasa latin *medius* yang secara harfiah berarti ‘tengah’, ‘perantara’, atau ‘pengantar’. Media Pembelajaran menurut Gerlach dan Ely (2011:3) mengatakan bahwa media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan atau sikap. Dalam pengertian ini guru, buku teks, dan lingkungan sekolah merupakan media. Sedangkan pengertian media menurut Musfiqon (2012:8) mengungkapkan bahwa secara lebih utuh media pembelajaran dapat digunakan sebagai perantara antara guru dan siswa dalam memahami materi pembelajaran agar lebih efektif dan efisien. Berdasarkan pendapat yang telah diutarakan, dapat disimpulkan media pembelajaran merupakan media yang digunakan pada proses pembelajaran yang berfungsi menyampaikan pesan atau informasi dari guru ke siswa agar tujuan pembelajaran tercapai.

1) Fungsi Media Pembelajaran

Penggunaan media pembelajaran dapat membantu meningkatkan pemahaman dan daya serap siswa terhadap materi pelajaran yang dipelajari. Berikut ini fungsi-

fungsi dari penggunaan media pembelajaran menurut Asnawir dan Usman (2010:24):

- a. Membantu memudahkan belajar bagi siswa dan membantu memudahkan mengajar bagi guru.
- b. Memberikan pengalaman lebih nyata (yang abstrak dapat menjadi lebih konkrit)
- c. Menarik perhatian siswa lebih besar (kegiatan pembelajaran dapat berjalan lebih menyenangkan dan tidak membosankan).
- d. Semua indra siswa dapat diaktifkan.
- e. Lebih menarik perhatian dan minat murid dalam belajar.

2. Multimedia

Kata multimedia berasal dari kata multi dan media. Multi berasal dari bahasa latin, yaitu nouns yang berarti banyak atau bermacam-macam. Sedangkan kata media berasal dari bahasa latin, yaitu medium yang berarti perantara atau sesuatu yang dipakai untuk menghantarkan, menyampaikan atau membawa sesuatu. Menurut Gayeski (Munir, 2012, h.2) mendefinisikan multimedia sebagai kumpulan media dan sistem komunikasi yang memiliki peran untuk membangun, menyimpan, menghantarkan dan menerima informasi dalam bentuk teks, grafik, audio, video, dan sebagainya .

Menurut Green & Brown (Munir, 2012, h.112) Multimedia dapat diartikan sebagai sebuah perubahan cara berkomunikasi satu sama lain. Misalkan dalam mengirim dan menerima informasi, kini lebih efektif dilakukan dan lebih mudah dipahami. Berdasarkan pendapat yang telah diutarakan, dapat disimpulkan

multimedia merupakan penyatuan dua atau lebih media komunikasi seperti teks, grafik, animasi, audio, dan video untuk menghasilkan satu presentasi menarik.

Berikut ini penjelasan elemen atau komponen multimedia yaitu:

- a. Teks, bentuk yang paling mudah dan efektif untuk menyampaikan pesan atau informasi
- b. Grafis, bentuk berupa gambar yang digunakan untuk menyampaikan pesan
- c. Audio, bentuk objek yang ditangkap dengan sistem pendengaran
- d. Video, bentuk objek yang ditangkap dengan sistem penglihatan
- e. Animasi, berupa kumpulan gambar yang diolah sedemikian rupa sehingga muncul pergerakan

Adapun beberapa keunggulan Multimedia Pembelajaran:

Menurut Fenrich (Munir, 2012, h. 46) menyimpulkan keunggulan multimedia dalam pembelajaran antara lain :

- a. Peserta didik dapat belajar sesuai dengan kemampuan, kesiapan, dan keinginannya. Artinya pengguna sendirilah yang mengontrol proses pembelajaran.
- b. Peserta didik akan terdorong untuk mengejar pengetahuan dan memperoleh umpan balik yang seketika.
- c. Peserta didik menghadapi suatu evaluasi yang objektif melalui keikutsertaannya dalam latihan/tes yang disediakan.

B. Model Pembelajaran dan *Problem-based Learning*

1. Model Pembelajaran

Menurut Joyce (Ngalimun, 2014,h.27) model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau suatu pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas. Sedangkan menurut Arends (Ngalimun, 2014, h. 28) model pembelajaran mengarah pada suatu pendekatan pembelajaran tertentu, termasuk tujuannya, langkah-langkahnya (syntax) lingkungannya, dan sistem pengelolaannya. Berdasarkan pendapat yang telah diutarakan, dapat disimpulkan model pembelajaran merupakan pendekatan pembelajaran yang akan digunakan, termasuk didalamnya tujuan-tujuan pengajaran, tahap-tahap kegiatan pembelajaran, lingkungan pembelajaran dan pengelolaan kelas.

2. Model Pembelajaran *Problem-Based Learning*

Model *Problem Based Learning* atau pembelajaran berdasarkan masalah merupakan model pembelajaran yang didesain menyelesaikan masalah yang disajikan. Menurut Arends, 2004 (Ngalimun, 2014, h.91), menyatakan bahwa ada tiga hasil belajar (outcomes) yang diperoleh pelajar yang diajar dengan PBL yaitu: (1) inkuiri dan keterampilan melakukan pemecahan masalah, (2) belajar model peraturan orang dewasa (adult role behaviors), dan (3) keterampilan belajar mandiri (skills for independent learning).

Menurut Arends, 2004 (Ngalimun, 2014,h.96), sintaks untuk model *Problem-Based Learning* (PBL) dapat disajikan seperti pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 : SINTAKS MODEL *PROBLEM- BASED LEARNING* (PBL)

Fase	Aktivitas Guru
Fase 1: Memberikan orientasi tentang permasalahannya kepada peserta didik	Guru membahas tujuan pelajaran, mendeskripsikan berbagai kebutuhan logistik penting, dan memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam kegiatan mengatasi masalah.
Fase 2: Mengorganisasikan peserta didik untuk meneliti	Guru membantu peserta didik untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas-tugas belajar yang terkait dengan permasalahannya.
Fase 3: Membantu investigasi mandiri dan kelompok	Guru mendorong peserta didik untuk mendapatkan informasi yang tepat, melaksanakan eksperimen, dan mencari penjelasan dan solusi.
Fase 4: Mengembangkan dan mempresentasikan hasil karya dan memamerkan	Guru membantu peserta didik dalam merencanakan dan menyiapkan hasil karya yang tepat, seperti laporan, rekaman video, dan model-model, dan membantu mereka untuk menyampaikannya kepada orang lain.
Fase 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah	Guru membantu peserta didik untuk melakukan refleksi terhadap penyelidikannya dan proses-proses yang mereka gunakan selama berlangsungnya pemecahan masalah.

Sumber : Arends, 2004 (Ngalimun, 2014,h. 96)

3. Karakteristik Model PBL

Setiap model pembelajaran, memiliki karakteristik masing-masing untuk membedakan model yang satu dengan model yang lain. Seperti yang diungkapkan Trianto (2011: 93) bahwa karakteristik model PBL yaitu:

- a) adanya pengajuan pertanyaan atau masalah,
- b) berfokus pada keterkaitan antar disiplin,
- c) penyelidikan autentik,

d) menghasilkan produk atau karya dan mempresentasikannya,

e) kerja sama.

Selain itu, ada hal khusus yang membedakan model PBL dengan model lain yang sering digunakan guru. Perbedaan tersebut dapat dilihat pada tabel 2.2 yang dikemukakan oleh Slavin, dkk. (dalam Amir, 2010: 23).

Tabel 2.2 : PERBEDAAN PBL DENGAN METODE LAIN

No	Metode belajar	Deskripsi
1	Ceramah	Informasi dipresentasikan dan didiskusikan oleh guru dan siswa.
2	Studi Kasus	Pembahasan kasus biasanya dilakukan di akhir pembelajaran dan selalu disertai dengan pembahasan di kelas tentang materi (dan sumber-sumbernya) atau konsep terkait dengan kasus.
3	<i>Problem-based Learning</i>	Informasi tertulis yang berupa masalah diberikan diawal kegiatan pembelajaran. Fokusnya adalah bagaimana siswa mengidentifikasi isu pembelajaran sendiri untuk memecahkan masalah. Materi dan konsep yang relevan ditemukan oleh siswa

Rusman (2010: 238)

4. Kelebihan *Problem-based Learning*

Menurut (Warsono dan Hariyanto, 2012, 152) kelebihan PBL antara lain:

- a. Siswa akan terbiasa menghadapi masalah (*problem posing*) dan tertantang untuk menyelesaikan masalah tidak hanya terkait dengan pembelajaran di kelas tetapi juga menghadapi masalah yang ada dalam kehidupan sehari-hari (*real world*).
- b. Memupuk solidaritas sosial dengan terbiasa berdiskusi dengan teman-teman.
- c. Makin mengakrabkan guru dengan siswa.
- d. Membiasakan siswa melakukan eksperimen.

C. Metode Ceramah

Metode ceramah yang dianggap sebagai penyebab utama dari rendahnya minat belajar siswa terhadap penalaran memang patut dibenarkan, tetapi juga anggapan itu sepenuhnya kurang tepat karena metode atau model pembelajaran baik metode pembelajaran klasik atau model sama-sama mempunyai kelebihan dan kekurangan masing-masing, yang saling melengkapi satu sama lain.

1. Pengertian Metode Ceramah

Menurut Sudjana (2011: 77) “ceramah adalah penuturan bahan pelajaran secara lisan. Metode ini tidak senantiasa jelek bila penggunaannya dipersiapkan dengan baik, didukung dengan alat penggunannya”. Menurut musfiqon, dkk (2011: 83) “metode ceramah merupakan kombinasi dari metode hafalan dan tanya jawab”. Berdasarkan pendapat yang telah diutarakan, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran

menggunakan metode ceramah merupakan sebuah cara melaksanakan pengajaran yang dilakukan oleh guru secara *monolog* dan hubungan satu arah, metode ini dipandang paling efektif dalam mengatasi kelangkaan literatur atau rujukan yang sesuai dengan jangkauan daya faham siswa.

2. Langkah-langkah Penerapan Metode Ceramah

Langkah-langkah penerapan dalam metode ceramah yaitu langkah persiapan, langkah penyajian, langkah generalisasi dan langkah aplikasi penggunaan. Adapun pembahasannya seperti berikut:

a. Langkah Persiapan

Persiapan yang dimaksud disini adalah menjelaskan kepada siswa tentang tujuan pelajaran dan pokok-pokok masalah yang akan dibahas dalam pelajaran tersebut. Disamping itu, guru memperbanyak bahan appersepsi untuk membantu mereka memahami pelajaran yang akan disajikan.

b. Langkah Penyajian

Pada tahapan ini guru menyajikan bahan yang berkenaan dengan pokok-pokok masalah.

c. Langkah Generalisasi

Dalam hal ini unsur yang sama dan berlainan dihimpun untuk mendapatkan kesimpulan-kesimpulan mengenai pokok-pokok masalah.

d. Langkah Aplikasi Penggunaan

Pada langkah ini kesimpulan yang diperoleh digunakan dalam berbagai situasi sehingga nyata makna kesimpulan itu.

<http://muktialistkipnganjuk.blogspot.co.id/2013/02/metode-ceramah.html?m=1>

3. Kelebihan dan Kekurangan Penggunaan Metode Ceramah

Kelebihan dan kekurangan dalam metode ini dapat dibahas sebagai berikut:

a. Kelebihan Metode Ceramah

Kelebihan dari metode ceramah ini dapat kita lihat seperti berikut: 1) Suasana kelas berjalan dengan tenang, karena murid melakukan aktivitas yang sama, sehingga dapat mengawasi murid sekaligus secara komprehensif, 2) Tidak membutuhkan tenaga yang banyak dan waktu yang lama, dengan waktu yang cukup singkat murid dapat menerima pelajaran sekaligus secara bersama, 3) Pelajaran dapat dilaksanakan dengan cepat, karena dalam waktu yang sedikit dapat diuraikan bahan yang banyak, 4) Melatih para pelajar untuk menggunakan pendengarannya dengan baik sehingga mereka dapat menangkap dan menyimpulkan isi ceramah dengan cepat dan tepat.

<http://muktialistkipnganjuk.blogspot.co.id/2013/02/metode-ceramah.html?m=1>

b. Kekurangan Metode Ceramah

Metode ceramah pun mempunyai beberapa kekurangan seperti:

- 1) Interaksi cenderung bersifat *Centered* (berpusat pada guru),
- 2) Guru kurang dapat mengetahui dengan pasti sejauh mana siswa telah menguasai materi ajar,
- 3) Siswa kurang menangkap apa yang dimaksud oleh guru.

<http://muktialistkipnganjuk.blogspot.co.id/2013/02/metode-ceramah.html?m=1>

D. Belajar dan Pembelajaran

1. Belajar

Belajar merupakan komponen ilmu pendidikan yang berkenaan dengan tujuan dan bahan acuan interaksi, baik yang bersifat eksplisit maupun *implisit* (Tersembunyi). Teori-teori yang dikembangkan dalam komponen ini meliputi: teori tentang tujuan pendidikan, organisasi kurikulum, isi kurikulum, dan modul-modul pengembangan kurikulum. Kegiatan atau tingkah laku belajar terdiri dari kegiatan psikhis dan fisis yang saling berkerjasama secara terpadu dan komprehensif integral. Sejalan dengan itu, belajar dapat difahami sebagai berusaha atau berlatih supaya mendapat suatu kepandaian (Sagala, 2012: 11).

Menurut Slameto (2011, h. 2) menyatakan bahwa belajar adalah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya dalam interaksi dengan lingkungannya.

Dari beberapa defenisi belajar yang telah dikemukakan di atas maka penulis menyimpulkan bahwa belajar merupakan suatu proses dimana seseorang berubah perilakunnya setelah adanya pengalaman belajar, perubahan perilaku yang disebutkan di atas bukan hanya bertambahnya pengetahuan melainkan perubahan tingkah laku, sikap dan keterampilan pelajar. Dan siswa adalah penentu terjadi atau tidak terjadinya proses belajar.

2. Pembelajaran

Pembelajaran diidentikkan dengan kata “mengajar” berasal dari kata dasar “ajar” yang berarti petunjuk yang diberikan kepada orang supaya diketahui (diturut) ditambah dengan awalan “pe” dan akhiran “an menjadi “pembelajaran”, yang berarti proses, perbuatan, cara mengajar atau mengajarkan sehingga anak didik mau belajar.

Pembelajaran berasal dari kata belajar yang merupakan suatu proses komunikasi dua arah yaitu mengajar yang dilakukan guru sebagai pendidik dan belajar yang dilakukan siswa sebagai peserta didik untuk melihat perubahan tingkah laku seseorang sebagai akibat dari pengalaman-pengalaman yang dialami oleh individu itu sendiri (Uus Toharudin dan Setiono, 2008: 41).

Menurut Mulyasa (2011: 101) Pelaksanaan pembelajaran mencakup tiga hal, yaitu *pre test*, proses, dan *pos ttest*.

- a. *Pre test* (tes awal). Mempunyai peranan yang cukup penting dalam proses pembelajaran. Fungsi *pre test* antara lain:
 1. Untuk mempersiapkan siswa dalam proses belajar.
 2. Untuk mengetahui tingkat kemajuan siswa sehubungan dengan proses pembelajaran yang dilakukan.
 3. Untuk mengetahui kemampuan awal siswa mengenai bahan ajar yang akan dijadikan topik dalam proses pembelajaran.

4. Mengetahui dari mana seharusnya proses pembelajaran dimulai, tujuan-tujuan mana yang telah dikuasai siswa dan mana yang perlu mendapat penekanan dan perhatian khusus.
- b. Proses, merupakan kegiatan inti dari proses pembelajaran. Kualitas pembelajaran dapat dilihat dari segi proses dan dari segi hasil. Dari segi proses, pembelajaran dikatakan berhasil dan berkualitas apabila seluruhnya atau setidaknya sebagian besar (75%) siswa terlibat secara aktif baik fisik, mental, maupun social dalam proses pembelajaran. Sedangkan dari segi hasil, proses pembelajaran dikatakan berhasil apabila terjadi perubahan perilaku yang positif dari diri seluruh siswa atau setidaknya sebagian besar dari siswa (75%).
 - c. *Post test*, memiliki banyak kegunaan seperti *pre test*. Fungsi *post test* antara lain:
 1. Untuk mengetahui tingkat penguasaan siswa terhadap kompetensi yang telah ditentukan.
 2. Sebagai bahan acuan untuk melakukan perbaikan terhadap proses pembelajaran yang telah dilaksanakan.
 3. Untuk mengetahui siswa-siswa yang perlu mengikuti kegiatan pengayaan dan untuk mengetahui tingkat kesulitan belajar siswa.

Dapat ditarik kesimpulan bahwa pembelajaran adalah usaha sadar dari guru untuk membuat siswa belajar, sehingga terjadi perubahan tingkah laku ke arah positif pada siswa yang belajar. Perubahan itu merupakan kemampuan baru yang berlaku dalam waktu yang relatif lama. Dengan demikian dapat diketahui bahwa

kegiatan pembelajaran merupakan kegiatan yang melibatkan beberapa komponen yaitu:

1. Siswa

Seorang yang bertindak sebagai pencari, penerima, dan penyimpan isi pelajaran yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan.

2. Guru

Seseorang yang bertindak sebagai pengelola, katalisator, dan peran lainnya yang memungkinkan berlangsungnya kegiatan belajar mengajar yang efektif.

3. Tujuan

Pernyataan tentang perubahan perilaku (kognitif, psikomotorik, afektif) yang diinginkan terjadi pada siswa setelah mengikuti kegiatan pembelajaran.

4. Isi Pelajaran

Segala informasi berupa fakta, prinsip, dan konsep yang diperlukan untuk mencapai tujuan.

5. Metode

Cara yang teratur untuk memberikan kesempatan kepada siswa untuk mendapat informasi yang dibutuhkan mereka untuk mencapai tujuan.

6. Media

Bahan pengajaran dengan atau tanpa peralatan yang digunakan untuk menyajikan informasi kepada siswa.

7. Evaluasi

Proses penilaian dan pengukuran dalam mencapai pembelajaran.

3. Hasil Belajar

Menurut Sudjana (2011, h. 3) “hasil belajar merupakan perubahan tingkah laku yang mencakup bidang kognitif, afektif, dan psikomotorik yang dimiliki siswa setelah menerima pengalaman belajar. Sedangkan menurut Purwanto (2011, h.46) hasil belajar yaitu hasil tes kognitif (penguasaan konsep) yang dicapai siswa setelah mengalami proses belajar mengajar yang ditunjukkan oleh nilai tes awal dan tes akhir. Hasil belajar dapat diketahui dengan cara memberikan penilaian terhadap individu yang belajar. Lebih lanjut lagi ia mengatakan bahwa hasil belajar dapat berupa perubahan dalam aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik.

Dapat ditarik kesimpulan bahwa hasil belajar adalah kemampuan yang dimiliki anak didik setelah menerima pengalaman belajar. Hasil belajar tersebut dicapai setelah melalui proses dan kegiatan. Hasil belajar merupakan tingkat keberhasilan yang dicapai oleh anak didik setelah melakukan kegiatan belajar selama jangka waktu tertentu mengenai aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap yang terlihat pada perubahan tingkah laku dan kemampuan yang dimiliki oleh anak didik.

Berdasarkan teori Taksonomi Bloom hasil belajar dalam rangka studi dicapai melalui tiga kategori ranah antara lain kognitif, afektif, psikomotor. Perinciannya adalah sebagai berikut:

a. Ranah Kognitif

Berkenaan dengan hasil belajar intelektual yang terdiri dari 6 aspek yaitu pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis dan penilaian.

b. Ranah Afektif

Berkenaan dengan sikap dan nilai. Ranah afektif meliputi lima jenjang kemampuan yaitu menerima, menjawab atau reaksi, menilai, organisasi dan karakterisasi dengan suatu nilai atau kompleks nilai.

c. Ranah Psikomotor

Meliputi keterampilan motorik, manipulasi benda-benda, koordinasi neuromuscular (menghubungkan, mengamati).

Tipe hasil belajar kognitif lebih dominan daripada afektif dan psikomotor karena lebih menonjol, namun hasil belajar psikomotor dan afektif juga harus menjadi bagian dari hasil penilaian dalam proses pembelajaran di sekolah (Sudjana, 2011 : 22).

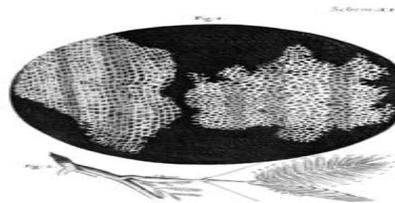
E. Analisis dan Pengembangan Materi Konsep Sel

1. Pengertian Sel

Menurut Pratiwi (2015, h.8) Sel merupakan unit terkecil yang menjadi dasar kehidupan dalam arti biologis. Terdapat dua kelompok utama sel, yaitu sel prokariotik dan eukariotik. Pada sel prokariotik, materi genetik tersebar didalam suatu badan serupa inti yang tidak dikelilingi oleh membran. Sel eukariotik, sebaliknya memiliki inti sel yang sangat kompleks dengan selubung inti yang terdiri atas dua membran.

2. Sejarah Penemuan Sel

Pada awalnya sel digambarkan pada tahun 1665 oleh seorang ilmuwan Inggris Robert Hooke yang telah meneliti irisan tipis gabus melalui mikroskop yang dirancangnya sendiri. Kata *sel* berasal dari kata bahasa Latin *cellula* yang berarti rongga/ruangan.



Gambar 2.1 : SEL GABUS BERDASARKAN PENELITIAN ROBERT HOOKE

<http://www.biologipedia.com/>

3. Ukuran dan bentuk sel

Sel mempunyai ukuran dan bentuk yang bervariasi. Umumnya ukuran sel adalah mikroskopis. Sebagai contoh pada ovum manusia mempunyai diameter 100 μ , erytrosit 10 μ , bakteri 1 μ , dan virus 0,1 μ dan sel-sel lain berkisar 0,4 μ sampai 10 μ . Telur ayam atau telur burung adalah sebuah sel dimana yang disebut sel adalah vitellusnya. Jika diperhatikan ini adalah ukuran rata-rata dari sel sangat sukar ditentukan. Sesuai dengan fungsinya maka bentuk sel itu menunjukkan variasi yang bermacam-macam. (Campbell, 2008, h.103).

4. Perbedaan Sel Tumbuhan dan Sel Hewan

Sel tumbuhan dan sel hewan mempunyai beberapa perbedaan seperti berikut:

Tabel 2.3 : PERBEDAAN SEL TUMBUHAN DAN SEL HEWAN

Sel Hewan	Sel Tumbuhan	Fungsi
1. Nukleus	Nukleus	Pengendali kegiatan vegetativ dan generativ.
2. Mitokondria	Mitokondria	Respirasi sel.
3. RE	RE	Sintesa dan transport berbagai substansi kimia.
4. Feroksisom	Badan mikro/ Feroksisom	Mengandung enzim katalase.
5. Badan Golgi	Badan Golgi	Pembentuk enzim, zimogen dan sekresinya.
6. Membrane sel	Membrane sel	Pengendali lalu lintas zat, tempat reaksi kimia tertentu, pelindung, reseptor, batas isi sel dengan lingkungan.
7. Lisosom		Mengandung enzim hidrolitik.
8. Sentrosom		Autolysis, autofagi.
	Plastida	Pembentuk benang gelendong pada waktu pembelahan.
	a. Leukoplas	Menyimpan tepung (amiloplas).
	b. Kromoplas	Menyimpan protein (aleuoplas).
	c. Kloroplas	Menyimpan minyak (elaioplas).
		Mengandung zat warna.
		Mengandung klorofil, tempat terjadinya fotosintesis.
	Vakuola permanent	Membangun turgor sel.
		Tempat tumbuan sisa metabolisme menyimpan zat makanan terlarut.
	Dinding sel	Pelindung.

(Cartono, 2010, h. 42)

5. Bagian Sel dan Organel Sel

Bagian utama sel dan organel sel diuraikan sebagai berikut.

a. Inti

Menurut Pratiwi (2015, h. 9) Inti sel adalah pusat pengawasan sel. Ia mengawasi reaksi-reaksi kimia yang terjadi dalam sel dan reproduksi sel. Inti mengandung asam dioksiribonukleat (ADN) yang umum disebut gen atau kromosom. Gen ini menentukan sifat-sifat protein enzim sitoplasma, dan dengan jalan ini mengawasi aktivitas sitoplasma.

ADN ini mengawasi aktivitas sitoplasma dengan cara mensintesis asam ribonukleat (ARN) dari salah satu utas molekul AND kemudian ditranspor kedalam sitoplasma tempat sintesis protein. Ada tiga jenis ARN yang penting dalam sintesis protein yakni ARN kurir (mRNA), ARN pemindah (tRNA), dan ARN ribosom (rRNA). ARN kurir memindahkan molekul asam amino kemolekul protein waktu protein disintesis, dan ARN ribosom membawa asam amino yang dibutuhkan untuk sintesis protein tertentu.

Sintesis protein, baik protein structural maupun enzim sangat berpengaruh terhadap inti sel, antara lain mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangbiakan organisme. Pertumbuhan organisme disebabkan oleh bertambah besar atau bertambah banyaknya sel. Selain akibat sintesis protein, pertumbuhan sel somatik, juga dipengaruhi oleh pembelahan mitosis, yakni satu sel membelah menjadi dua sel anak yang mengandung jumlah kromosom yang sama dengan sel induknya. Sedangkan pada sel-sel kelamin, pembelahan mitosi akan diikuti dengan

pembeelahan mitosis, yakni pembelahan sel yang diikuti dengan reduksi jumlah kromosom. Jenis pembelah ini menyebabkan sela anak hanya mewarisi setengah dari kromosom sel induk.

b. Sitoplasma

Menurut pratiwi (2015, h. 9) Sitoplasma terisi oleh partikel-partikel dan organel kecil dan besar. Bagian cairan yang jernih dimana partikel-partikel tersebar, dinamakan hialoplasma; hialoplasma terutama mengandung protein yang terlarut, elektolit, glukosa, dan dalam jumlah sedikit fosfolipid, kolesterol dan asam lemak teresterifikasi.

Bagian sitoplasma yang tepat dibawah membrane sel sering mengalami gelatinasi menjadi setengah padat yang dinamakan korteks atau ektoplasma. Sedangkan sitoplasma yang terdapat antara korteks dan membrane inti berbentuk encer dan dinamakan endoplasma. Partikel-partikel besar yang terbesar dalam sitoplasma adalah butir-butir lemak netral, granula glikogen, ribosom, granula sekresi dan dua organel yang penting, mitokondria dan lisosom. Sedangkan organel penting lainnya yang melekat pada membrane inti sel adalah reticulum endoplasma dan kompleks golgi.

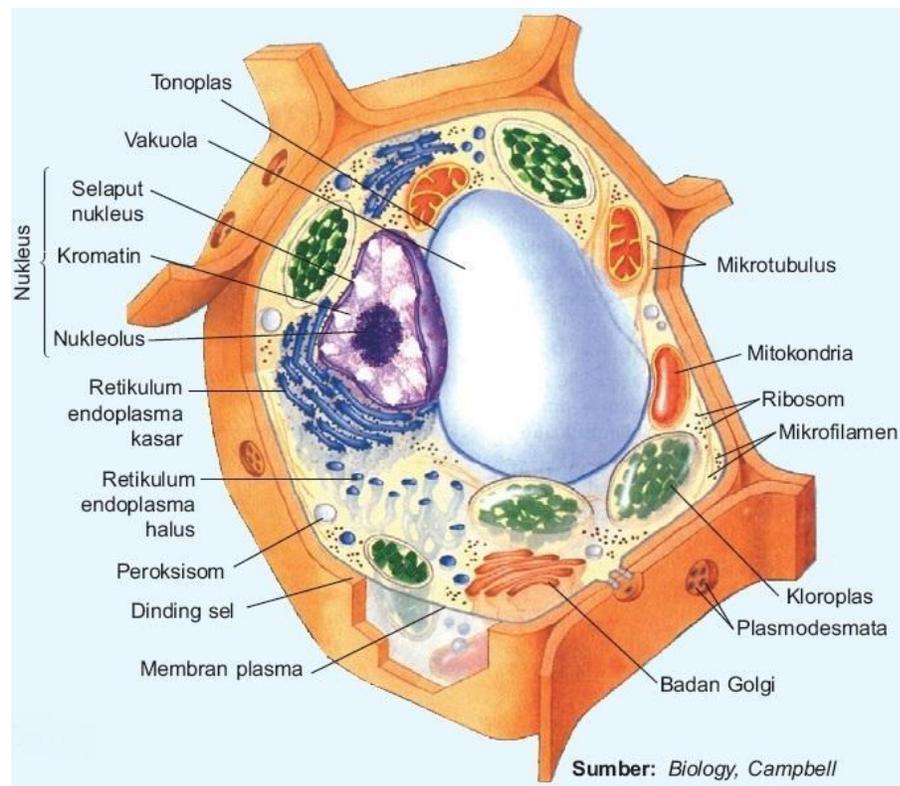
c. Membran Sel

Menurut pratiwi (2015, h. 9) pada dasarnya semua struktur fisika sel dibatasi oleh membrane yang terutama terdiri atas lipid dan protein. Semua membrane, baik membrane sel, inti, reticulum endoplasma, mitokondria, lisosom, maupun kompleks golgi mempunyai struktur yang sama, yakni terdiri atas lipid, lapisan protein dan

lapisan tipis mukopolisakarida,.Protein dan mukopolisakarida yang terdapat pada permukaan membrane membuatnya hidrofili, yakni air dengan mudah melekat pada membrane. Adanya lapisan mukopolisakarida pada permukaan luar membrane menyebabkan tegangan permukaan luar berbeda dengan permukaan dalam, sehingga reaktivitas kimia permukaan dalam sel berbeda dengan permukaan luarnya. Sedangkan lipid yang terletak ditengah membrane menyebabkan membrane tidak dapat ditembus oleh zat-zat yang tidak larut dalam lipid.

Membran sel dilengkapi pori-pori agar zat yang tidak larut dalam lipid seperti air dan urea dapat melewati membran sel. Pori-pori pada membrane disebabkan oleh adanya molekul protein besar yang merusak struktur lipid membrane dan membentuk jalan dari satu sisi membrane ke sisi lainnya. Karenanya, membrane sel tidak hanya semi permeabel terhadap substansi yang mengelilinginya, tetapi juga kadang bersifat permeabel atau impermeabel.

6. Struktur Sel



Gambar 2.2 : STRUKTUR SEL

(Campbell, 2008, h. 110)

Adapun struktur dan fungsi komponen-komponen atau organel-organel sel hewan sebagai berikut :

1. Retikulum Endoplasma

Menurut pratiwi (2015, h. 11) Merupakan membrane lipoprotein dan sitoplasma yang terletak antara membrane inti dengan membrane sitoplasma. Dengan

adanya system endomembran ini, maka terbentuklah lumen yang menyerupai “terowongan” yang menghubungkan nucleus dengan bagian luar sel.

Ada 2 macam RE, yaitu :

- a. RE kasar/granuler ; bila pada permukaan membrane RE ini ditempeli ribosom sehingga tampak berbintil-bintil. RE kasar merupakan penampung protein yang dihasilkan ribosom. Protein yang dihasilkan masuk kedalam rongga RE
- b. RE halus ; bila pada membrane RE ini tidak ditempeli ribosom sehingga tampak halus. Sel-sel kelenjar mengandung lebih banyak RE dibandingkan sel-sel bukan kelenjar

Fungsi dari RE diantaranya sebagai alat transportasi zat-zat yang diperlukan inti sel dari luar inti sel.

2. Badan Golgi

Menurut Pratiwi (2015, h. 11) badan golgi berbentuk tumpukan kantong-kantong pipih yang sangat komplek dan pada bagian dalam kantong-kantong tersebut terdapat ruang-ruang kecil atau vakuola. Membrane badan golgi terbentuk dari lipoprotein. Badan golgi banyak terdapat pada sel-sel kelenjar seperti kelenjar ludah, hati, pancreas, dan hormone.

Fungsi badan golgi :

- a. sebagai organ sekresi, karena mengeluarkan zat yang masih dibutuhkan yaitu berupa sekret dalam bentuk butiran getah

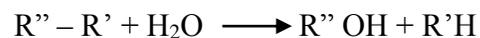
b. membentuk enzim yang belum aktif (zimogent/proenzym)

c. membentuk glikoprotein (musin/mucus/lendir)

3. Lisosom

Menurut Pratiwi (2015, h. 12) lisosom hanya terdapat pada sel hewan. Lisosom merupakan membrane berbentuk kantong kecil yang berisi hidrolitik yang disebut lisozim. Enzim ini berfungsi dalam pencernaan intrasel, yaitu mencernakan zat-zat yang masuk kedalam sel. Lisosom berfungsi sebagai tempat pembuatan enzim-enzim pencernaan.

Lisosom menghasilkan sistem pencernaan intrasel yang memungkinkan sel mencerna, dan membuang zat-zat atau struktur yang tidak diinginkan, khususnya struktur yang rusak atau asing, seperti bakteri. Lisosom berisi enzim-enzim hidrolitik, yang berfungsi memecahkan senyawa organik menjadi dua bagian atau lebih dengan mengikatkan hydrogen (H) dari molekul air dengan bagian senyawa organik tersebut dan dengan mengikatkan bagian hidroxil (OH) molekul air dengan bagian lain dari senyawa tersebut. Misalnya, protein dihidrolisis menjadi asam-asam amino, dan glikogen dihidrolisis membentuk glukosa. Proses ini disebut hidrolisis adalah sebagai berikut :



Lisosom bekerja dengan cara melekat pada vesikel vinitik atau fagositik, kemudian melepaskan hidrolasenya kedalam vesikel sehingga terbentuk esikel vigestis, yang bertugas menghidrolisis protein, glikogen, asam nukleat,

mukopolisakarida, dan zat-zat lain dalam vesikel. Hasil-hasil pencernaan ini berupa molekul-molekul kecil asam amino, glukosa, fosfat, dan sebagainya yang kemudian dapat berdifusi melalui membrane vesikel kedalam sitoplasma. Badan residual yang tersisa dalam vesikel digestif dieksresi atau mengalami pelarutan dalam sitoplasma. Jadi lisosom dapat dinamakan organ digestif sel.

Retikulum endoplasma tampak seperti jala-jala yang disusun oleh struktur tubular dan vesicular. Ruang di dalam tubulus dan vesicular terisi oleh matrix endoplasmic, suatu medium cair yang berbeda dengan cairan diluar retikulum endoplasma. Ruang retikulum endoplasma dihubungkan dengan antara membran inti. Ruang ini juga berhubungan dengan ruang dalam kompleks golgi. Dalam beberapa hal retikulum endoplasma langsung berhubungan dengan bagian luar sel melalui celah yang sempit. Zat-zat yang dibentuk pada berbagai bagian sel masuk ke dalam ruang system vesicular ini dan kemudia diteruskan ke bagian-bagian sel lainnya. Dari struktur tersebut, jelaslah bahwa retikulum endoplasma terutama berfungsi dalam sintesis zat dan teransfor zat-zat tersebut ke luar sel atau untuk ke bagian dalam sel.

Kompleks golgi mungkin merupakan bagian khusus retikulum endoplasma karena mempunyai membrane yang sama seperti membrane retikulum endoplasma agranular dan biasanya terdiri atas empat atau lebih lapisan vesikula yang tipis. Fungsi kompleks golgi diduga merupakan gudang sementara dan kondensasi zat-zat sekresi serta menyiapkan zat-zat ini untuk akhirnya disekresi. Kompleks golgi juga mensintesis karbohidrat dan menggabungkannya dengan protein membentuk

glikoprotein. Salah satu hasil sintesinya yang terpenting adalah mukopolisakarida karena merupakan unsur utama dari (1) mucus, (2) Zat dasar ruang interstitial, (3) zat dasar tulang rawan dan tulang. Selain itu, kompleks golgi juga berperan dalam pembentukan lisosom.

4. Mitokondria

Menurut Pratiwi (2015, h. 12) mitokondria bentuknya bulat lonjong atau bercabang, ukurannya 500 sampai 2000 nm. Mitokondria banyak terdapat pada sel yang sedang aktif. Struktur mitokondria dikelilingi dua lapisan membrane yaitu membrane dalam dan terbentuk Krista. Ruang dalam mitokondria berisi matrix mitokondria. Fungsi mitokondria adalah tempat respirasi atau oksidasi karbohidrat yang menghasilkan energi (ATP).

Mitokondria menyaring energy dari nutrian dan oksigen yang selanjutnya digunakan untuk melakukan fungsi sel. Jumlah mitokondria pada setiap sel berbeda-beda, tergantung pada jumlah energi yang diperlukan oleh setiap sel. Ukuran dan bentuknya pun berbeda-beda, ada yang berbentuk globular dan ada pula yang berbentuk filament.

Mitokondria terdiri atas dari dua lapisan unit membrane yaitu: membrane luar dan membrane dalam. Membran dalam banyak membentuk lapisan yang didalamnya melekat enzim-enzim oksidatif sel. Rongga dalam mitokondria juga banyak mengandung enzim-enzim terlarut yang penting untuk menyaring energy dari nutrian. Enzim-enzim ini bekerja bersama-sama dengan enzim oksidatif untuk

oksidasi nutrient membentuk karbondioksida dan air. Energy yang dilepas digunakan untuk sintesis zat-zat berenergi tinggi yang dinamakan adenosine trifosfat (ATP). ATP kemudian kemudian ditransfer keluar mitokondria, dan berdifusi keseluruh sel untuk melepaskan energinya bila mana diperlukan untuk melakukan fungsi sel.

Mitokondria dapat mengadakan replikasi sendiri , berarti satu mitokondria mungkin dapat membentuk mitokondria ke dua. , ketiga dan seterusnya, bilamana dibutuhkan dalam sel untuk menambah jumlah ATP. Sebagaimana pada inti mitokondria juga mengandung asam dioksiribonukleat tetapi berbeda dengan yang terdapat pada inti.

5. Ribosom

Menurut Pratiwi (2015, h. 12) ribosom sangat kecil (diameternya 20 – 25 nm), terdapat pada sitoplasma secara bebas atau menempel pada RE. fungsi dari ribosom adalah tempat berlangsungnya sintesa protein.

Ribosom berbentuk granular dan mengandung ARN, berfungsi dalam sintesis protein dalam sel. ARN disintesis gen dari kromosom kemudian disimpan dalam anak inti sebelum dikeluarkan ke sitoplasma dalam bentuk ribosom granula. Bila ribosom melekat pada bagian luar retikulum endoplasma, maka disebut reticulum endoplasma granular.

6. Plastisida

Menurut Pratiwi (2015, h. 13) plastisida adalah organel yang hanya terdapat pada sel tumbuhan. Ada tiga macam plastisida yaitu kloroplas, kromoplas dan leukoplas.

- a. Kromoplas, plastisida bewarna yang mengandung pigmen selain klorofil
- b. Leukoplas, plastisida yang bewarna putih dan berfungsi untuk menyimpan amilum (amiloplas), minyak (elaioplas), dan protein (aleuoplas).
- c. Kloroplas, plastisida yang mengandung klorofil, tempat berlangsungnya proses fotosintesis.

Kloroplas dan plastisida lainnya memiliki membrane rangkap. Membrane dalam melingkupi matriks yang dinamakan *stroma*. Membrane dalam ini terlipat berpasangan yang disebut *lamella*. Secara berkala, lamella ini membesar sehingga terbentuk gelembung pipih terbungkus membrane dan dinamakan *tilakoid*. Struktur ini tersusun dalam tumpukan mirip koin. Tumpukan tillakoid dinamakan *granum*. Pada tilakoid, terdapat unit fotosintesis yang berisi molekul pigmen, seperti klorofil a, klorofil b, karoten, dan xantofil.

7. Sentirol

Menurut Pratiwi (2015, h. 14) sel hewan, mikroorganismen dan tumbuhan tingkat rendah memiliki dua sentirol pada sitoplasma. Sentirol merupakan hasil perkembangan sentrosom, yaitu pusat sel, daerah dari sitoplasma, yang dekat dengan nucleus. Sentirol berupa kumpulan mikrotubulus yang berperan sebagai kutub-kutub pembelahan sel secara mitosis atau meiosis. Dari sentirol memancar benang-benang

gelendong pembelahan sehingga kromosom akan terjerat pada benang tersebut. Melalui benang gelendong inilah nantinya tiap-tiap kromosom berjalan menuju kutub masing-masing.

8. Nukleus

Menurut Pratiwi (2015, h. 14) Letak inti pada sitoplasma biasanya ditengah. Umumnya sel MH mengandung 1 inti, tetapi ada juga yang berinti lebih dari 1 misalnya pada sel otot lurik.

Bagian-bagian inti sel :

- a. membrane inti ; membrane inti memisahkan inti sel dari sitoplasma. Membrane inti terdiri dari 2 lapisan membrane dan pada daerah-daerah tertentu terdapat pori-pori yang berfungsi tempat keluar masuknya bahan kimia. Lapisan membrane yang sebelah luar berhubungan dengan membrane
- b. Nukleoplasma dan kromosom ; inti sel mengandung nukleoplasma. Bahan kimia pada nukleoplasma yaitu larutan fosfat, gula ribose protein, nukleotida dan asam nukleat. Pada nukleoplasma terdapat benang-benang kromatin yang tampak jelas pada saat terjadi pembelahan sel membentuk kromosom. Fungsi kromosom adalah mengandung material genetic yang berguna untuk mengontrol aktivitas hidup sel dan pewarisan sifat-sifat yang diturunkan.
- c. Nukleolus ; setiap nucleolus mengandung nucleoli yang berbentuk bulat. Secara kimia nucleolus mengandung RNA dan protein. Nucleolus berfungsi untuk sintesa RNA ribosom.

9. Peroxisom dan glioksisom

a. Menurut Pratiwi (2015, h. 12) peroksisom adalah kantong yang memiliki membrane tunggal. Peroksisom berisi berbagai enzim dan yang paling khas adalah enzim katalase. Katalase mengkatalisis perombakan hydrogen (H_2O_2). Hidrogen peroksida merupakan produk metabolisme sel yang berpotensi membahayakan sel, peroksisom juga berperan dalam perubahan lemak menjadi karbohidrat. Peroksisom terdapat pada sel tumbuhan dan sel hewan. Pada hewan, peroksisom banyak terdapat di hati dan ginjal, sedangkan pada tumbuhan, peroksisom terdapat dalam berbagai tipe sel.

b. Menurut Pratiwi (2015, h. 12) Glioksisom, hanya terdapat pada sel tumbuhan, misalnya pada lapisan aleuron biji padi-padian. Aleuron merupakan bentuk dari protein atau kristal yang terdapat dalam vakuola. Glioksisom sering ditemukan di jaringan penyimpan lemak dari biji yang berkecambah. Glioksisom mengandung enzim pengubah lemak menjadi gula. Proses perubahan tersebut menghasilkan energy yang diperlukan bagi perkecambahan.

10. Vakuola (rongga sel)

Menurut Pratiwi (2015, h. 13) vakuola adalah organel sitoplasma yang berisi cairan yang dibatasi oleh suatu membrane atau selaput yang disebut tonoplas. Vakuola terbentuk oleh pelipatan ke dalam dari membrane sel. Sel tumbuhan muda berisi banyak vakuola kecil. Akan tetapi, dengan semakin matangnya usia sel, akan terbentuk vakuola yang semakin membesar.

11. Sitoskeleton

Sitoskeleton atau rangka sel tersusun atas tiga jenis serabut yang berbeda, yaitu :

- a) Menurut Pratiwi (2015, h. 14) mikrofilamen adalah rantai ganda protein yang saling bertaut dan tipis, terdiri atas protein yang disebut aktin. Mikrofilamen berdiameter 5-6 nanometer (nm), sehingga untuk mengamatinya harus menggunakan mikroskop electron
- b) Menurut Pratiwi (2015, h. 14) mikrotubule adalah rantai protein yang berbentuk spiral dan spiral ini membentuk tabung berlubang. Mikrotubul tersusun dari bola-bola molekul yang disebut tubulin. Diameter mikrotubul lebih kurang 25 nanometer. Mikrotubul merupakan serabut penyusun sitoskeleton terbesar. Selain itu, mikrotubul dapat membentuk organel sitoplasma berupa sentriol, silia dan flagel
- c) Menurut Pratiwi (2015, h. 14) filament antara adalah rantai molekul protein yang berbentuk untaian yang saling melilit. Filament ini berdiameter 8-10 nm. Filament antara disebut juga serabut antara karena berukuran di antara ukuran mikrotubul dan mikrofilamen. Serabut ini tersusun atas protein yang disebut fimetin. Akan tetapi, tidak semua sel tersusun atas fimetin, contohnya sel kulit tersusun oleh protein keratin.

12. Dinding sel

Menurut Pratiwi (2015, h. 15) dinding sel hanya terdapat pada sel tumbuhan.

Pada sel muda, dinding sel tersusun dari zat pectin. Pada sel dewasa, dinding sel

terbentuk dari bahan selulosa yang bersifat kaku sehingga bentuk sel tumbuhan cenderung tetap.

Pada dinding sel terdapat bagian yang tidak menebal, yaitu bagian yang disebut noktah. Melalui noktah ini terjadi hubungan plasma sel satu dengan sel yang lain, yang disebut *plasmodesmata*. Plasmodesmata berupa juluran plasma, yang berfungsi menjadi pintu keluar masuknya zat. Sebagian besar isi dari sel berupa air. Tekanan air atau isi sel terhadap dinding sel disebut tekanan turgor. Dinding sel dan vakuola berperan dalam turgiditas sel.

7. Transpor Melalui Membran Sel

Menurut Pratiwi (2015, h. 15) membrane sel atau membrane plasma terletak di luar sitoplasma. Di dalam sitoplasma terdapat bagian-bagian yang disebut organel. Semua organel dibatasi oleh membran. Membrane yang membatasi organel mempunyai struktur molekul yang sama dengan membran sel, yaitu terdiri atas molekul lemak dan protein.

Membrane sel berfungsi mengatur gerakan materi atau transpotasi dari dan keluar sel. Transpor melalui membrane sel dapat dibedakan menjadi dua, yaitu:

1) Transpor pasif

Menurut Pratiwi (2015, h. 16) transpor pasif adalah transpor yang tidak memerlukan energy. Transpor ini berlangsung akibat adanya perbedaan konsentrasi antara zat atau larutan. Transpor pasif terdiri atas:

a. Difusi

Menurut Pratiwi (2015, h. 16) difusi adalah proses lewatnya partikel larutan, air, atau gas melalui membrane akibat perbedaan konsentrasi medium. Pergerakan molekul biasanya terjadi dari wilayah yang konsentrasinya tinggi ke wilayah yang konsentrasinya rendah. Difusi juga dapat terjadi dengan bantuan pengemban. Mediator transport tersebut berperan dalam pengangkutan gula, asam amino, vitamin dan bahan lain dari luar sel ke dalam sel (sitoplasma).

Difusi dengan media transport, dilakukan dengan cara mengikat zat terlarut pada media sebelum transport ke dalam sel, kadang-kadang bergabung dengan transport aktif. Misalnya, pada transport molekul gula melewati epithelium usus, Na^+ bertindak sebagai pengemban. Ion Na^+ mengikatkan afinitas pengemban terhadap glukosa. Glukosa dan ion Na^+ dilepaskan oleh pengemban ketika sudah berada pada permukaan membrane bagian dalam. Selanjutnya ion Na^+ akan dikeluarkan dari dalam sel melalui proses transport aktif.

Contoh lain difusi difusi gabungan adalah alanin dan ion Na^+ . Alanin diserap dari rongga usus melalui difusi. Jika lingkungan luar sel (rongga usus) tidak mengandung Na^+ , difusi alanin ke dalam sel berjalan secara lambat dan konsentrasi alanin di dalam sel tidak melebihi konsentrasi alanin di lingkungan luarnya. Tetapi ketika konsentrasi ion Na^+ di lingkungan luar cukup tinggi, maka konsentrasi alanin di dalam sel dapat mencapai 6 – 7 kali konsentrasi di luar sel.

b. Osmosis

Menurut Pratiwi (2015, h. 16) Osmosis adalah proses pergerakan air dari media yang konsentrasinya rendah ke media yang konsentrasinya tinggi melalui membrane semi permeabel. Osmose dapat dianggap sebagai suatu kasus special dari difusi, yang mana air adalah pelarut dan difusi dari zat pelarut dibatasi oleh membrane permeabel.

2) Transpor Aktif

Menurut Pratiwi (2015, h. 17) transpor aktif adalah transport ion melalui membran sel dengan cara yang bertentangan dengan prinsip difusi, sehingga membutuhkan energy metabolisme untuk melakukan aktivitasnya, transpor aktif dilakukan sebagai upaya untuk mempertahankan konsentrasi ion jauh dari keadaan kesimbangannya.

Transpor aktif suatu ion selalu melibatkan pengemban. Ion-ion yang ditransportasikan secara aktif antara lain ion Na^+ , H^+ , Ca^{2+} dan sebagainya. transpor aktif yang sangat dikenal dengan baik adalah transportasi Na^+ dari dalam sel keluar sel, melawan perbedaan konsentrasi dan melawan perbedaan potensial listrik. kedua perbedaan tersebut cenderung menyebabkan ion Na^+ masuk ke dalam sel. Transport jenis ini terjadi melalui epitel usus, epitel tubulus ginjal, epitel kelenjar-kelenjar eksokrin, dan banyak membrane lainnya. Transpor aktif melalui membrane sel dapat berupa endositosis dan eksositosis.

a. Endositosis

Menurut Pratiwi (2015, h. 17) endositosis adalah peristiwa pembentukan kantong membrane sel saat larutan atau partikel ditransfer ke dalam sel. Endositosis antara lain pinositosis dan fagositosis.

b. Eksositosis

Menurut Pratiwi (2015, h. 18) adalah kebalikan dari endositosis. Pada sel-sel yang mengeluarkan protein dalam jumlah besar, protein tersebut mula-mula berkumpul didalam sebuah kantong yang dilapisi membrane dalam kompleks golgi.