

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORETIS**

#### **A. Kajian Teoretis**

##### **1. Literasi Sains**

###### **a. Pengertian Literasi Sains**

Literasi sains (*science literacy*) berasal dari gabungan dua kata Bahasa Latin, yaitu *litteratus* artinya ditandai dengan huruf, melek huruf, atau berpendidikan, dan *scientia*, yang artinya memiliki pengetahuan. Abidin, Mulyati, & Yunansah (2018: 6) menyatakan bahwa literasi merupakan upaya pengungkapan makna yang terdapat dalam gambaran desain makna yang telah ada, serta upaya menghasilkan makna dengan jalan menambah sesuatu sebagai hasil pemikiran kita sendiri pada desain yang telah ada tersebut. Sedangkan sains atau lebih dikenal dengan ilmu pengetahuan merupakan sebuah kajian ilmu yang berfokus dan menjelaskan mengenai fenomena alam beserta interaksinya. Benyamin (Abidin et al., 2018: 134) menyatakan bahwa sains merupakan cara penyelidikan yang berusaha keras mendapatkan data sehingga informasi tentang dunia kita (alam semesta) dengan menggunakan metode pengamatan dan hipotesis yang telah teruji berdasarkan pengamatan itu.

Literasi dalam bidang sains diartikan sebagai kemampuan memahami, berpikir, dan mengaplikasikan konsep dan perspektif sains dalam berbagai kejadian. Para ahli mengemukakan istilah literasi sains sebagai berikut:

Durrant (Ogunkola, 2014: 266) mengartikan literasi sains sebagai *“the general public ought to know about science”*. Pun Ogunkola (2014: 270) menyatakan bahwa, *“Scientific literacy defines what the public should know about science in order to live more effectively with respect to the natural world.”* Artinya keterampilan literasi sains harus dimiliki oleh semua orang. Serta melek sains tidak diartikan ketika seseorang mendapatkan konten sains saja, melainkan menjadikan sains sebagai syarat untuk dapat beradaptasi terhadap tantangan perubahan dunia yang begitu cepat, sehingga menimbulkan sikap peduli terhadap alam.

Keterampilan literasi sains dipandang harus dimiliki oleh peserta didik, Pestel & Engeldinger (Risya, 2016: 52) memandang literasi sains sebagai sebuah hasil belajar yang harus berlangsung melalui pembelajaran yang berkelanjutan. Artinya ada tindakan yang berkelanjutan yang dilakukan di dalam dunia pendidikan. Oleh karena itu *Programme for International Student Assessment (PISA)* dalam Gormally, Brickman, & Lut (2012: 364), mengartikan:

*Scientific literacy is “the capacity to use scientific knowledge to identify questions and to draw evidence-based conclusions in order to understand and help make decisions about the natural world and the changes made to it through human activity”.*

Pengertian di atas, memahami bahwa literasi sains lebih mengarah kepada arti sains, pemahaman sains yang diperuntukkan untuk menjadi sebuah solusi dalam sebuah permasalahan yang ada. Semakin

berkembangnya penerapan sains, PISA kemudian memodifikasi definisi dari literasi sains, PISA 2015 mengartikan sebagai kemampuan untuk terlibat isu-isu dan ide-ide yang terkait dengan ilmu pengetahuan sebagai warga reflektif serta merumuskannya dalam empat area, yakni konteks, kompetensi, pengetahuan, dan sikap (Abidin et al., 2018: 145).

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa literasi sains merupakan keterampilan yang diperlukan oleh peserta didik untuk memahami isu sains berdasarkan fakta valid yang digali dengan menggunakan kompetensi sains yang diharapkan mampu untuk menjangkau pemecahan masalah sains dan perubahannya, sehingga memiliki sikap dan kepekaan yang tinggi terhadap alam semesta.

#### **b. Indikator Literasi Sains**

Keterampilan literasi sains dapat diukur dengan instrumen *The Test of Scientific Literacy Skill* (TOSLS) yang dikembangkan oleh Cara Gormally, Peggy Brickman, and Mary Lutz. TOSLS adalah respon-validasi asesmen pilihan ganda yang digunakan untuk mengukur literasi sains (Segarra, et al, 2018: 1). Adapun *skill* yang mengukur keterampilan tersebut berdasarkan Gormally et al., (2012) sebagai berikut:

- 1) Memahami metode inkuiri yang mengarah pada pengetahuan ilmiah, dengan sub indikator sebagai berikut:
  - a) Mengidentifikasi argumen saintifik yang valid.  
Mengenali pemenuhan syarat sebagai bukti ilmiah dan ketika bukti ilmiah mendukung sebuah hipotesis.

b) Mengevaluasi kevalidan dari suatu sumber.

Membedakan antara beberapa tipe sumber, mengidentifikasi praduga, orang yang ahli, dan hal yang tahan uji.

c) Mengevaluasi penggunaan dan penyalahgunaan informasi saintifik.

Mengenali sebuah kevalidan dan keetisan tindakan ilmiah serta mengidentifikasi penggunaan sains yang tepat oleh pemerintahan, industri, dan media yang bebas dari praduga dan tekanan ekonomi, dan tekanan politik untuk membuat keputusan masyarakat.

d) Memahami elemen desain penelitian dan bagaimana dampaknya terhadap penemuan saintifik.

Mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan dalam desain penelitian terkait dengan praduga, ukuran sampel, pengacakan, dan kontrol eksperimental.

2) Mengorganisasikan, menganalisis, dan menginterpretasikan data kuantitatif dan informasi ilmiah, dengan sub indikator sebagai berikut:

a) Membuat grafik yang dapat merepresentasikan data.

Mengidentifikasi format yang sesuai untuk representasi grafis dari data yang diberikan tipe data tertentu.

b) Membaca dan menginterpretasikan data.

Menafsirkan data yang disajikan secara grafis untuk membuat kesimpulan tentang temuan penelitian.

c) Pemecahan masalah dengan menggunakan kemampuan kuantitatif termasuk statistik probabilitas.

Menghitung probabilitas, persentase, dan frekuensi untuk menarik kesimpulan.

d) Memahami dan mampu menginterpretasikan statistik dasar.

Memahami perlunya statistik untuk mengukur ketidakpastian dalam data.

e) Menyuguhkan kesimpulan, prediksi berdasarkan data.

Menafsirkan data dan mengkritik desain eksperimental untuk mengevaluasi hipotesis dan mengenali kelemahan dalam argumen.

## 2. Model Pembelajaran *Reading, Questioning, and Answering* (RQA)

### a. Pengertian Model Pembelajaran

Istilah model secara umum dapat dipahami sebagai rencana, representasi atau deskripsi yang menjelaskan suatu objek, sistem, atau konsep, yang seringkali berupa penyederhanaan atau idealisasi. Istilah model acap kali dalam perspektif yang dangkal hampir sama dengan strategi. Pendidikan memakai istilah model di dalam pembelajaran sebagai pola atau acuan guru untuk mencapai tujuan pembelajaran. Berikut beberapa definisi model pembelajaran menurut para ahli di dalam beberapa referensi:

Permendikbud RI Nomor 103 tahun 2014 pasal 2 menyatakan bahwa, “model pembelajaran merupakan kerangka konseptual dan operasional pembelajaran yang memiliki nama, ciri, urutan logis, pengaturan, dan budaya.”

Joyce & Weil (Rustaman, 2014: 133) menyatakan model pembelajaran adalah suatu rencana atau pola yang dapat digunakan untuk membentuk kurikulum (rencana pembelajaran jangka panjang), merancang bahan-bahan pembelajaran, dan membimbing pembelajaran di kelas atau yang lain.

Secara lebih konkret, Fathurrohman (2015: 29) mengartikan bahwa:

Model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang mendeskripsikan dan melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar dan pembelajaran untuk mencapai tujuan belajar tertentu dan

berfungsi sebagai pedoman dalam perencanaan pembelajaran bagi para pendidik dalam melaksanakan aktivitas pembelajaran.

Berdasarkan beberapa pengertian di atas maka dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran adalah suatu rencana atau pedoman yang konseptual dan operasional dalam mengorganisasikan pengalaman belajar dan pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran yang sesuai dengan kompetensi yang diharapkan. Jadi di dalam model pembelajaran telah mencakup pendekatan, strategi, metode, teknik bahkan taktik pembelajaran.

**b. Pengertian Model Pembelajaran *Reading, Questioning, and Answering* (RQA)**

*Reading, Questioning, and Answering* (RQA) merupakan sebuah model pembelajaran yang telah luas dipelajari di berbagai tingkatan sekolah (Corebima, Zubaidah, & Hariyadi, 2018: 80). Model pembelajaran RQA merupakan model baru yang belandaskan pada teori konstruktivisme (Haerullah, 2013: 181), yang berpusat pada peserta didik dan pendidik lebih berperan sebagai fasilitator. Model pembelajaran RQA pada awalnya terlahir sebagai strategi pembelajaran, namun seiring berkembangnya waktu RQA mulai dikembangkan menjadi sebuah model pembelajaran (Haerullah, 2013; Corebima & Zubaidah, 2017; Lashari, Lisa, & Julung, 2017; Purwanto, 2018).

Model pembelajaran RQA terlahir untuk menjawab permasalahan rendahnya minat baca peserta didik sebelum mengikuti

kegiatan pembelajaran, sehingga memiliki efek pada rendahnya pengetahuan awal peserta didik. Padahal menurut Yamin, dalam paradigma konstruktivistik, seorang pengajar harus melihat anak didik bukan sebagai lembaran kosong dengan teori empirisme, melainkan anak didik telah memiliki pengetahuan awal yang akan mereka jadikan dasar untuk membangun pengetahuan selanjutnya (Bahri, 2016: 108). Maka, penggunaan model RQA membuat peserta didik mampu mengkonstruksi pemikirannya melalui kegiatan membaca, merangkum, membuat pertanyaan dan menjawabnya serta presentasi (Winarno, Tindangen, & Palenewen, 2018: 20).

Model pembelajaran RQA dipandang sebagai model pembelajaran aktif yang dapat menjadi alternatif bagi pendidik untuk dapat meningkatkan keterampilan abad 21. Model RQA juga merupakan model yang dapat membentuk kemandirian belajar peserta didik (Akmaliya dan Hapsari, 2016: 77), yang pada saat bersamaan memberi kesempatan pembelajar untuk bekerja sama baik dalam kelompok kecil maupun kelompok besar (Bahri Arsad, 2015: 9). Semua hal tersebut, terbukti melalui kegiatan membaca, bertanya, dan menjawab, memberikan kesempatan peserta didik untuk melakukan penelaahan materi, mencari poin penting yang dikemas dalam bentuk pertanyaan dan mencari jawaban atas hal-hal penting dari berbagai sumber (Iqbal & Hariyadi, 2015: 1422).

Menurut Mulyadi et al., (2014: 37), RQA merupakan model yang dapat digunakan oleh pendidik dalam memaksimalkan kemampuan berpikir. Para peserta didik diharuskan membaca dan memahami isi bacaan, mengidentifikasi ide-ide penting dan menemukan kata kunci sehingga mampu menemukan bagian-bagian yang substansial dan sangat substansial dari bacaan, serta membuat daftar pertanyaan tingkat kognitif tinggi (analisis, evaluasi, dan kreasi) dan memprediksi jawabannya sendiri (Akmaliya & Hapsari, 2016: 71; Darussyamsu, 2017: 12). Sehingga Corebima (Mulyadi et al., 2014: 34) menyatakan bahwa:

Implementasi model pembelajaran RQA terbukti mampu mendorong para peserta didik untuk membaca materi pembelajaran yang ditugaskan, sehingga strategi pembelajaran yang dirancang dapat terlaksana dan pemahaman terhadap materi pembelajaran berhasil ditingkatkan hampir 100%.

**c. Sintaks Model Pembelajaran *Reading, Questioning, and Answering* (RQA)**

Model pembelajaran RQA memiliki sintaks pembelajaran yang berkesinambungan dan saling menunjang (Astuti Muh. Amin & Corebima, 2016: 335). Fase-fase dalam RQA dimulai dengan *reading* (membaca) sudah merupakan keterampilan dasar dalam belajar, *questioning* (menyusun pertanyaan) adalah keterampilan yang diperoleh sebagai hasil dari membaca dan membuat resume. Ketika memahami materi maka peserta didik mampu menjawab (*answering*) sejumlah pertanyaan yang terkait. Ketiga komponen ini jika dipadu maka akan menjadi suatu kemampuan dan kecakapan berfikir.

Corebima (2018: 80) mengatakan sintaks dari model pembelajaran RQA terdiri dari tiga tahap, di antaranya:

- 1) *Reading* (membaca), tugas membaca dan meringkas materi pembelajaran didapatkan dari berbagai sumber, baik dari buku ataupun sumber kredibel dari internet.
- 2) *Questioning* (menyusun pertanyaan), pertanyaan yang diajukan dari kegiatan membaca serta pertanyaan yang diutamakan adalah pertanyaan tingkat tinggi (*High order Question*).
- 3) *Answering* (memberi jawaban), menjawab pertanyaan dari pertanyaan
- 4) yang telah dibuat kemudian dipresentasikan. Guru mengklarifikasi hasil diskusi dan jawaban yang kurang/tidak tepat, lalu membimbing peserta didik untuk membuat kesimpulan.

**d. Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran *Reading, Questioning, and Answering* (RQA)**

Model Pembelajaran RQA memiliki beberapa kelebihan, hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh beberapa para peneliti, di antaranya:

- 1) Model RQA dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik pada ranah kognitif (Bahri, 2016; Iqbal & Hariyadi, 2015; Maulida, Yusrizal, & Melvina, 2017; Ramdiah, 2018; Thalib, Corebima, & Ghofur, 2017), afektif dan psikomotor (Akmaliya & Hapsari, 2016);

- 2) Model RQA dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik (Purwanto, 2018; Thalib et al., 2017);
- 3) Model RQA merupakan model yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik. Kemampuan berpikir yang paling dominan adalah kemampuan menganalisis pengetahuan konseptual yang termasuk kemampuan berpikir tingkat tinggi (Mulyadi et al., 2014);
- 4) Model RQA mampu meningkatkan kemampuan metakognitif peserta didik (Haerullah, 2013; Lashari et al., 2017);
- 5) Model RQA dapat meningkatkan keaktifan peserta didik untuk terlibat dalam proses diskusi (Mulyadi & Diana, 2018);
- 6) Model RQA berpotensi meningkatkan retensi peserta didik (Bahri, 2017);
- 7) Model RQA berpotensi meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik (Corebima & Zubaidah, 2017).

Adapun beberapa kekurangan dari model pembelajaran RQA menurut Darmayanti (2015: 6), yaitu model RQA merupakan model yang hanya menekankan pada proses membaca, bertanya, dan menjawab, sehingga tidak memberikan kesempatan proses pembelajaran melalui praktikum atau pengamatan di lapangan. Sering terjadi miskonsepsi, karena pada saat membaca suatu materi pelajaran bisa jadi anak memiliki cara pandang atau pemahaman yang berbeda mengenai materi tersebut. Serta pada prosesnya peserta didik hanya

dipaksa untuk mempersiapkan diri secara individu sebelum pembelajaran berlangsung.

### **3. Deskripsi Materi Sel**

#### **a. Penemuan Sel dan Teori tentang Sel**

Sejak dulu menurut ahli filsafat kuno Aristoteles dan Paracelsus telah dikemukakan kesimpulan bahwa “hewan dan tumbuh-tumbuhan walaupun nampaknya sangat rumit terdiri atas beberapa unsur yang selalu terulang dalam tiap tubuh makhluk hidup.” (Juwono & Juniarto, 2012: 5). Pada tahun 1665 Robert Hooke di dalam bukunya “Micrographia” menyebutkan bahwa ketika melihat irisan gabus kayu di bawah mikroskop sederhana hasil ciptaannya dengan pembesaran 30 kali, terlihat irisan gabus kayu seperti kamar-kamar kecil yang kosong (Suharsono & Nuryadin, 2017: 1). Kamar/rongga kosong ini kemudian disebut ‘sel’ yang berasal dari ‘*cella*’ (Bahasa Latin) berarti kosong yang dibatasi dinding yang dinamakan diafragma (Juwono & Juniarto, 2012: 6). Sejak saat itulah dikenal istilah sel.

Penelitian tentang sel terus berkembang. Pada tahun 1674 Anthony van Leeuwenhoek meneliti tentang sel hingga ditemukannya inti sel (Juwono & Juniarto, 2012: 6). Di abad XIX penelitian-penelitian dibidang sel terus bertambah meningkat setelah ditemukannya teori sel yang dikemukakan oleh Schleiden dan Schwann (1839). Dalam teorinya dikatakan bahwa “semua makhluk hidup tersusun atau terdiri atas sel-sel” (Juwono & Juniarto, 2012: 6).

Penemuan-penemuan lainnya menyimpulkan beberapa hal tentang sel, di antaranya sebagai berikut:

- 1) Virchow (1858) mengemukakan “sel selalu berasal dari sel lain”.
- 2) Setiap sel terbentuk atau berasal dari pembelahan yang sudah ada.
- 3) Terdapat kesamaan yang mendasar dalam hal komposisi kimia dan aktivitas metabolisme.
- 4) Fungsi makhluk hidup secara keseluruhan ditentukan oleh aktivitas dan interaksi dari unit-unit sel yang ada.

Berasal dari kesimpulan penemuan-penemuan tersebut, akhirnya dapat disimpulkan bahwa sel merupakan struktur dasar dan unit fungsional dari makhluk hidup.

#### **b. Komponen Kimia Sel**

Sel hidup memiliki komponen kimiawi yang dihasilkan dari aktivitas sel, disebut biomolekul. Komponen kimia sel di antaranya terdiri dari bahan anorganik dan organik (Suharsono & Nuryadin, 2017: 44). Adapun bahan anorganik terdiri dari air, gas, dan garam-garam mineral. Sedangkan bahan organik tersusun dari karbohidrat, lemak, protein, dan asam nukleat. Hal tersebut dijabarkan lebih lanjut di bawah ini.

Air merupakan komponen terpenting dalam kehidupan, 60-95% bagian dari sel dibangun oleh air (Suharsono & Nuryadin, 2017: 44). Air memiliki beberapa sifat yang mendukung kehidupan seperti, polaritas pada molekul air memungkinkan terjadinya ikatan hidrogen,

air merupakan pelarut yang sangat baik, air berperan penting dalam menjaga kestabilan pH melalui atom hidrogen yang dimilikinya, makhluk hidup sangat tergantung pada sifat kohesi molekul air, dan air juga memiliki peran penting dalam menstabilkan temperatur di bumi.

Gas dan garam-garam mineral merupakan salah satu unsur penyusun sel. Gas berwujud seperti oksigen ( $O_2$ ), karbon dioksida ( $CO_2$ ), nitrogen ( $N_2$ ), dan amonia ( $NH_3$ ). Sedangkan garam mineral terdiri dari unsur karbon (C), hidrogen (H), oksigen (O), nitrogen (N), yang merupakan unsur penyusun utama (Campbell & Reece, 2010: 63). Serta disusun pula oleh unsur-unsur lainnya, seperti P, K, Ca, S, Fe, Mg, Na, Cl, Cu, dan lain-lain.

Karbon merupakan komponen dengan jumlah terbesar pada dunia kehidupan yang mendasari keanekaragaman molekul biologis (Campbell & Reece, 2010: 63). Karbon merupakan tulang punggung molekul-molekul makro yang berperan dalam proses kehidupan. Hal ini disebabkan oleh kemampuan atom-atomnya untuk membentuk empat ikatan kovalen. Karbon juga dapat berikatan dengan karbon lainnya untuk membentuk rantai panjang dengan banyak cabang dan cincin.

Makromolekul yang merupakan bahan organik merupakan molekul besar yang terdiri atas banyak atom atau blok penyusun. Sebagian besar makromolekul berupa polimer atau suatu molekul

panjang yang terdiri atas banyak blok penyusun identik dan dihubungkan dengan ikatan-ikatan kovalen. Blok penyusun dari suatu polimer adalah molekul kecil yang disebut monomer.

Sel hidup memiliki empat makromolekul yang merupakan senyawa organik, di antaranya ada empat yaitu karbohidrat, lipid, protein, dan asam nukleat (Campbell & Reece, 2010: 74).

Karbohidrat adalah molekul yang disusun oleh karbon, hidrogen dan oksigen dengan rumus dasar  $\text{CH}_2\text{O}$  (Suharsono & Nuryadin, 2017: 46). Karbohidrat berfungsi sebagai sumber energi dan bahan pembangun struktur kehidupan. Karbohidrat merupakan polimer yang tersusun dari monomer-monomer. Karbohidrat yang paling sederhana adalah monosakarida yang dikenal sebagai gula sederhana. Glukosa ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) merupakan monosakarida yang paling umum ditemukan. Disakarida adalah gula yang terbentuk dari dua monosakarida yang bergabung melalui proses kondensasi. Disakarida yang umum ditemukan adalah maltosa (glukosa dan glukosa), sukrosa (glukosa dan fruktosa) dan laktosa (glukosa dan galaktosa). Sementara polisakarida adalah polimer yang tersusun dari banyak gula sederhana. Beberapa polisakarida memiliki fungsi sebagai cadangan makanan dan ada pula yang berperan sebagai struktur yang melindungi sel atau tubuh suatu organisme secara keseluruhan. Contoh dari polisakarida adalah pati, sukrosa, glikogen.

Lipid adalah senyawa organik yang sangat sukar larut dalam air (Campbell & Reece, 2010: 80). Hal ini disebabkan karena struktur molekul yang dimilikinya. Sebagian besar lipid tersusun atas hidrokarbon walaupun lipid memiliki beberapa ikatan polar yang berasosiasi dengan oksigen. Lipid memiliki bentuk dan fungsi yang beragam. Adapun kelompok yang terpenting dari lipid antara lain, lemak, fosfolipid, dan steroid.

Protein membentuk 50% dari berat kering sel dan merupakan komponen penting dalam hampir seluruh kegiatan makhluk hidup. Protein digunakan sebagai struktur penyokong, sebagai senyawa yang menyampaikan informasi ke bagian lain, untuk membantu pergerakan, dan juga untuk pertahanan dalam menghadapi benda asing. Seluruh protein tersusun dari karbon, hidrogen, oksigen, nitrogen, dan kadangkala fosfor dan sulfur. Protein merupakan polimer yang disusun oleh kombinasi dari 20 asam amino (Suharsono & Nuryadin, 2017: 47). Polimer asam amino dikenal dengan istilah polipeptida. Polipeptida dibentuk oleh asam amino yang berikatan satu sama lain melalui ikatan peptida. Dua asam amino berikatan melalui reaksi kondensasi antara gugus COOH (karboksil) dengan gugus NH<sub>2</sub> (amonia).

Asam nukleat adalah polimer nukleotida panjang yang berperan besar dalam proses penurunan sifat dan pembentukan berbagai protein. Terdapat dua macam asam nukleat penting yaitu

*deoxyribonucleic acid* (DNA) dan *ribonucleic acid* (RNA) (Suharsono & Nuryadin, 2017: 48). Nukleotida merupakan molekul kompleks yang tersusun dari basa nitrogen—sebuah gula yang mengandung lima karbon, serta gugus fosfat.

### c. Struktur dan Fungsi Sel

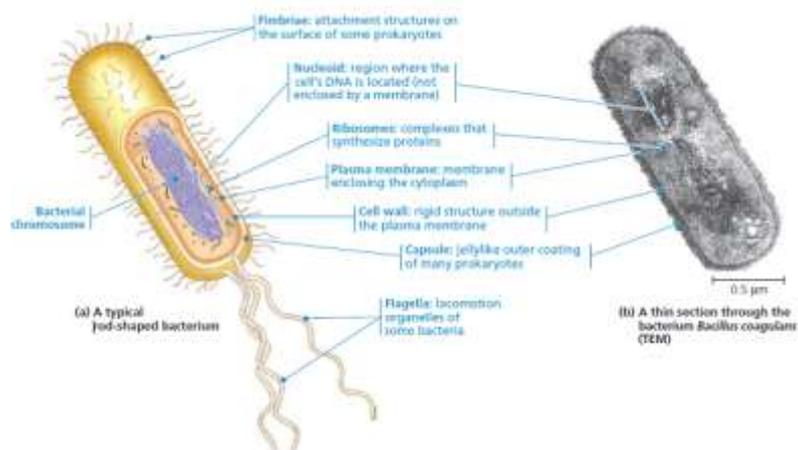
Sel memiliki ukuran yang kecil yang sebagian besar berdiameter antara 1-100 mikrometer dengan volume berkisar antara 1-1.000  $\mu\text{m}^3$  (Juwono & Juniarto, 2012: 14). Ukuran sel yang sangat kecil tersebut menyebabkan sel sulit untuk diamati dengan mata telanjang. Oleh karena itu untuk dapat menjangkau pengetahuan tentang sel dan fungsinya diperlukan alat bantu, yaitu mikroskop.

Pengetahuan tentang struktur dan fungsi sel mengalami perkembangan setelah diperkenalkannya mikroskop elektron pada tahun 1950-an (Campbell & Reece, 2010: 104). Namun kapasitas tersebut belum mampu menjangkau ultrastruktur sel, maka dikenalkan kembali mikroskop elektron pener ( *scanning electron microscope*, SEM) yang berfungsi untuk penelitian permukaan spesimen, dan mikroskop elektron transisi ( *transmission electron microscope*, TEM) yang digunakan untuk mempelajari ultrastruktur internal sel.

Pengetahuan mengenai struktur dan fungsi sel secara mendalam para ahli sitologi menemukan sebuah teknik analisa kimia yang disebut dengan fraksinasi sel. Fraksinasi sel merupakan suatu teknik yang berguna untuk mempelajari struktur dan fungsi sel yang

menjauhkan sel-sel dan memisah-misahkan organel-organel utama serta struktur subselular lain (Campbell & Reece, 2010: 105).

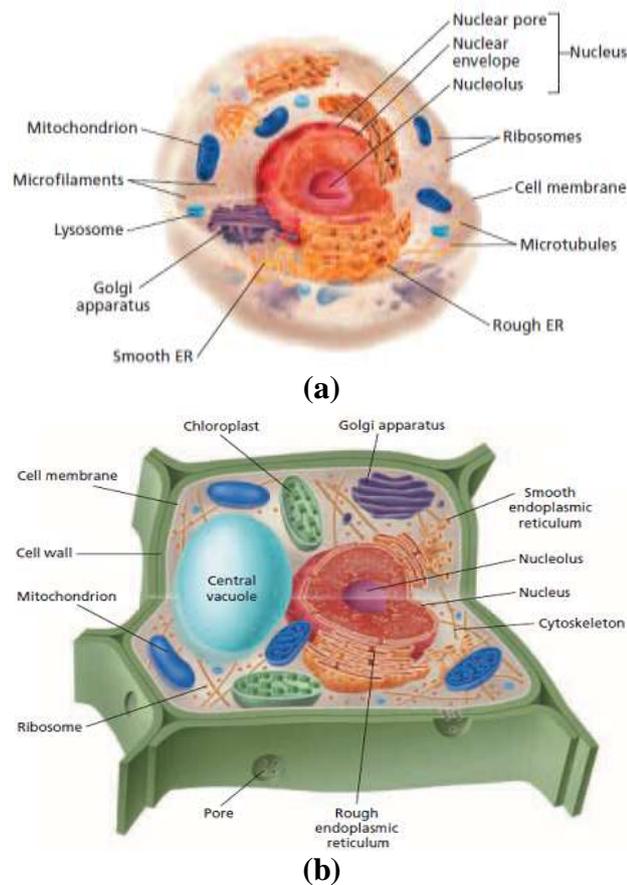
Secara struktural dan fungsional sel, terdapat dua tipe sel, yaitu prokariot dan eukariot (Campbell & Reece, 2010: 106). Sel prokariot merupakan jenis sel yang tidak memiliki selubung atau membran inti, sehingga bahan inti khususnya materi genetik berupa DNA terkonsentrasi di wilayah yang disebut nukleoid (lihat Gambar 2.1). Hanya organisme dari domain Bacteria dan Achaea yang terdiri dari sel-sel prokariot.



Sumber : Reece (2014: 97)

**Gambar 2.1**  
**Sel Prokariotik (Bacteria)**

Berbeda dengan sel prokariot, sel eukariot sebagian besar DNA berada di dalam organel yang disebut nukleus, yang dibatasi oleh membran ganda. Protista, fungi, hewan (Gambar 2.2 (a)) dan tumbuhan (Gambar 2.2 (b)) termasuk ke dalam tipe sel eukariot. Ini merupakan salah satu contoh perbedaan kompleksitas struktural antara dua tipe sel. Perbedaan lainnya dapat ditemukan dalam Tabel 2.1.



Sumber: Postlethwait & Hopson (2006: 74, 87)

**Gambar 2.2**  
**Sel Eukariotik Hewan (a) dan Sel Eukariotik Tumbuhan (b)**

Tabel 2.1  
**Perbedaan Sel Prokariot dan Eukariot**

Komponen	Prokariot	Eukariot
Selubung inti	-	+
Ukuran sel	< 1-2 × 1-4 μ	> 5 μ
DNA	Telanjang	Dengan protein
Kromosom	Tunggal	Ganda
Nukleolus	-	+
Pembelahan	Amitosis	Mitosis/meiosis
Ribosom plasma	70s (50s + 30s)	80s (60s + 40s)
Ribosom organenl	-	70s
Organela membran	-	+
Retikulum endoplasma	-	+
Aparatus golgi	-	+
Kloroplas	-	- / +
Mitokondria	-	+

Sumber: Subowo, (2007: 34); Suharsono & Nuryadin, (2017: 12)

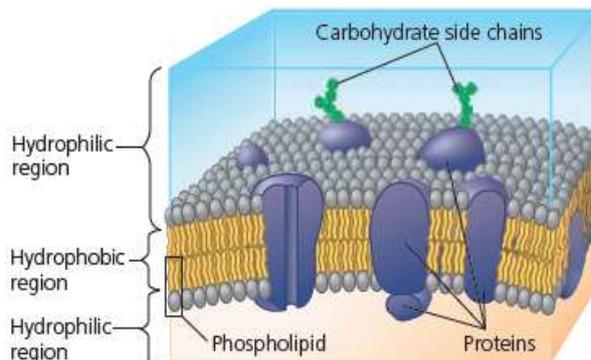
. Struktur sel adalah gabungan atau rangkaian dari berbagai macam elemen penyusun sel yang menyatu sebagai kesatuan. Pengamatan sel secara ultra struktur dapat membedakan adanya struktur sel. Adapun struktur sel yang ada di dalam sel di antaranya, dinding sel, membran plasma, inti sel (nukleus), sitoplasma, serta organel dan inklusio.

Dinding sel adalah struktur ekstraselular sel tumbuhan yang membedakan sel tersebut dari sel hewan. Dinding sel juga terdapat pada jamur, alga, serta sel prokariot. Pada tumbuhan dinding sel mengandung noktah atau bagian dinding yang tidak menebal, sehingga memungkinkan terjadinya hubungan antarplasma sel yang berbentuk juluran disebut plasmodesmata (Suharsono & Nuryadin, 2017: 16). Adapun fungsi dinding sel adalah untuk melindungi sel, mempertahankan bentuk sel, dan mencegah penyerapan air yang berlebihan.

Membran plasma disebut juga plasmalema atau membran sel, yaitu selaput tipis sel, tebalnya 7,5 – 10 nm (Suharsono & Nuryadin, 2017: 18; Yatim, 2003: 1). Membran plasma berfungsi sebagai perintang selektif yang memungkinkan lalu-lintas oksigen, nutrien, dan zat buangan yang cukup untuk melayani keseluruhan sel (Campbell & Reece, 2010: 107). Membran sel bersifat selektif permeabel atau semipermeabel karena hanya dapat dilewati oleh ion, molekul, dan senyawa-senyawa tertentu. Pada sel hewan dan manusia,

membran sel terletak di bagian terluar, sedangkan pada tumbuhan membran sel dikelilingi dinding sel. Membran plasma tersusun dari bahan lipid (fosfolipid kandungan terbanyak, kolesterol, dan glikolipid), protein, dan karbohidrat.

Model struktur membran plasma (Gambar 2.3) pada teori dinamis yang diajukan oleh Singer dan Nicolson (1972) disebut dengan model mosaik fluida, membran merupakan struktur yang bersifat fluid (tidak mempunyai bentuk yang tetap dan mudah mengalir) dengan ‘mosaik’ berupa berbagai protein yang tertanam di dalam atau melekat pada lapisan ganda (*bilayer*) fosfolipid (Suharsono & Nuryadin, 2017: 19).



Sumber : Reece (2014: 98)

**Gambar 2.3**  
**Struktur Membran Plasma**

Membran plasma memiliki fungsi yaitu mengontrol masuk dan keluarnya zat dari atau ke dalam sel. Kemudian membran plasma berfungsi sebagai reseptor (menerima rangsangan) dari luar sel, dengan mengadakan invaginasi seperti pada proses fagositosis dan

pinositosis. Membran plasma pun mempunyai kemampuan mengadakan transportasi aktif serta melaksanakan transportasi air.

Nukleus (inti sel) mengandung sebagian besar gen dalam sel eukariot (sebagian gen berada di mitokondria dan kloroplas). Nukleus organel dengan diameter sekitar 5  $\mu\text{m}$  dan diselubungi oleh selaput nukleus berpori-pori yang bermembran ganda (membran luar dan dalam) (Campbell & Reece, 2010: 108). Di dalam nukleus terdapat nukleoplasma (plasma inti), nukleolus (anak inti), dan materi genetik (DNA) berupa benang-benang kromatin. Saat sel membelah, benang-benang kromatin memendek dan menebal kemudian disebut kromosom. Nukleolus berbentuk seperti bola yang berwarna gelap dan serat-serat yang bergabung dengan bagian kromatin. Di dalam nukleolus terdapat sejenis RNA yang berfungsi untuk merakit protein-protein yang diimpor dari sitoplasma menjadi subunit ribosom yang kemudian dikeluarkan melalui pori nukleus menuju sitoplasma.

Nukleus sangat berperan bagi sel, yaitu sebagai wadah yang berisi bahan genetik atau hereditas yang akan diwariskan kepada keturunannya. Kemudian nukleus berperan untuk mengontrol sintesis protein dengan cara menyintesis m-RNA sesuai dengan perintah DNA. Serta mengendalikan dan menghasilkan zat yang diperlukan untuk metabolisme.

Sitoplasma atau cairan sel sebenarnya merupakan benda setengah cair yang terdiri atas matriks atau sitosol yang berada di

bagian dalam membran plasma tetapi di luar nukleus, yang merupakan tempat terbenamnya organel dan inklusio (Yatim, 2003: 30). Matriks di dalam sitoplasma sebagian besar terdiri dari molekul protein yang berupa makro molekul sehingga tidak dapat keluar dari membran plasma. Selain protein di dalam sitoplasma terdapat molekul-molekul karbohidrat, lipid, vitamin, enzim, dan bahan organik lain serta bahan-bahan anorganik berbentuk ion-ion. Di dalam sitoplasma semua proses kimiawi terjadi baik berupa biosintesis, glikolisis, hidrolisis, dan proses-proses kimia lainnya.

Sitoplasma berperan sebagai tempat organel dan inklusio. Karena sitoplasma merupakan cairan sel maka dimungkinkan terjadinya pergerakan organel sel oleh aliran sitoplasma. Di dalam sitoplasma terjadi proses kimiawi sel. Serta sitoplasma menjadi tempat penyimpanan molekul-molekul organik, misalnya karbohidrat, lemak, protein dan enzim.

Ribosom merupakan sebuah organel yang dalam pengamatan pada sitoplasma dapat terlihat seperti granula yang berbentuk butiran kecil dengan diameter 20-22 nm. Ribosom merupakan kompleks yang terbuat dari RNA ribosom dan protein, merupakan komponen selular yang melaksanakan sintesis protein (Campbell & Reece, 2010: 112). Sel yang memiliki laju sintesis protein yang tinggi akan mengandung ribosom dalam jumlah yang banyak, seperti pada pankreas manusia.

Di dalam sitoplasma ribosom terdapat dalam dua bentuk, yaitu ribosom bebas yang tersebar bebas dalam matriks sitoplasma dan ribosom terikat yang menempel pada dinding/membran retikulum endoplasma (Juwono & Juniarto, 2012: 36). Ribosom yang terdapat bebas dalam sitoplasma berfungsi untuk mengadakan sintesis protein yang akan digunakan sendiri oleh sel yang nantinya akan digunakan untuk pertumbuhan sel dan pembelahan sel. Ribosom yang menempel pada retikulum endoplasma berfungsi untuk mengadakan sintesis protein yang akan dikeluarkan dari sel melalui organel yang mempunyai fungsi ekskresi.

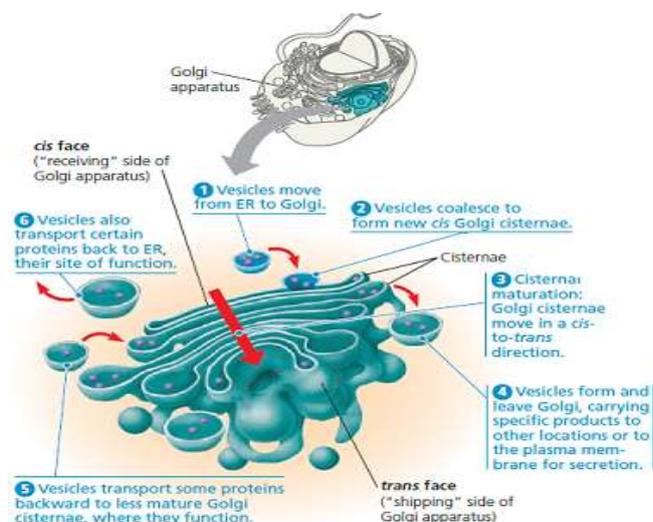
Retikulum endoplasma (RE) merupakan sistem bermembran yang terdiri dari tubulus-tubulus dan kantong-kantong pipih atau sisterna yang bersambung-sambung juga bersambungan dengan selaput nukleus (Suharsono & Nuryadin, 2017: 26). RE ada yang tampak bergranula atau terdapat ribosom yang menempel di permukaan luarnya, RE ini disebut dengan RE kasar. Ada pula RE yang tidak bergranula yang tidak terdapat ribosom pada permukaan luarnya dapat disebut dengan RE halus.

RE halus berfungsi dalam berbagai proses metabolik yang bervariasi menurut tipe sel (Campbell & Reece, 2010: 113). Proses metabolik ini antara lain sintesis lipid, kolestrol, hormon steroid. Melakukan kegiatan metabolisme karbohidrat dan mineral. Berfungsi

dalam detoksifikasi obat-obatan dan racun. Serta melakukan pembentukan glikogen dalam sel hati dan otot.

RE kasar yang terdapat ribosom pada permukaannya berguna untuk menampung protein yang dihasilkan oleh ribosom-ribosom yang menempel padanya, sebagian besar protein sekresi adalah glikoprotein (Campbell & Reece, 2010: 114; Yatim, 2003: 44). Membran RE menjaga protein tersebut terpisah dari protein yang dihasilkan dari ribosom bebas dan akan tetap berada di sitosol. Protein sekresi akan terbungkus oleh membran vesikel yang akan ditranspor menuju organel yang berfungsi dalam sekresi sel. Selain membuat proteisn sekresi, RE merupakan pabrik membran untuk sel, juga mampu menghasilkan fosfolipid untuk membrannya sendiri. RE kasar akan banyak ditemukan pada sel sekretoris seperti sel-sel kelenjar, sel pankreas, dan sel-sel penghasil antibodi.

Aparatus golgi merupakan organel yang ditemukan oleh Camilio Golgi pada tahun 1898 di dalam sel kelenjar pada jaringan saraf otak (Yatim, 2003: 46). Aparatus golgi (Gambar 2.4) dengan menggunakan mikroskop akan tampak seperti gelembung-gelembung berdinding membran dengan bagian yang terdiri dari sisterna (*saccula*) dan vesikel sekretoris.



Sumber: Reece (2014: 106)

### Gambar 2.4 Aparatus Golgi

Aparatus golgi dapat dianggap sebagai pusat pembuatan, pengudangan, pemilahan, dan pengiriman. Di organel ini, produk-produk RE yang telah dikemas dalam transfer vesikel akan bergerak menuju badan golgi sisi *cis* yang sebagai penerima, kemudian akan vesikula akan melebur dengan membran sisterna dan isinya akan masuk ke dalam sisterna. Di dalamnya ketika akan berpindah dari wilayah *cis* ke wilayah *trans* akan terjadi modifikasi. Setelahnya, sisi *trans* (bagian pengiriman pada aparatus golgi) akan memunculkan vesikel, yang terlepas dan berpindah ke tempat lain. Fungsi dan kegiatan aparatus golgi di antaranya adalah untuk transportasi protein keluar sel, memelihara membran plasma. Aparatus golgi juga berhubungan erat dengan RE kasar dalam penyusunan molekul lipoprotein, biasanya terjadi pada sel-sel hati.

Lisosom adalah kantong bermembran yang berisi enzim-enzim hidrolitik yang digunakan oleh sel hewan untuk mencerna makromolekul, contohnya enzim nuklease menghidrolisis asam nukleat, enzim protease menghidrolisis protein, dan enzim lipase menghidrolisis lipid (Campbell & Reece, 2010: 115; Yatim, 2003: 49). Enzim hidrolitik dan membran lisosom dibuat oleh RE kasar dan kemudian dikirim ke aparatus golgi untuk diproses lebih lanjut dan dihasilkan dari pertunasan sisi *trans* aparatus golgi. Lisosom berfungsi dalam pencernaan intraseluler dalam berbagai situasi. Semisal pada amoeba dan banyak protista lain makan dengan cara menelan organisme yang lebih kecil atau partikel makanan lain, proses ini disebut dengan fagositosis. Lisosom juga menggunakan enzim hidrolitiknya untuk mendaur-ulang materi organik milik sendiri, proses ini dikenal dengan autofagi.

Di dalam sel eukariot, mitokondria merupakan organel yang mengubah energi menjadi bentuk yang dapat digunakan untuk kerja oleh sel. Mitokondria merupakan tempat yang berfungsi dalam respirasi selular, proses metabolik yang menghasilkan ATP dengan cara mengambil energi dari gula, lemak, dan bahan bakar lain dengan bantuan oksigen (Campbell & Reece, 2010: 118). Mitokondria merupakan organel berbentuk silinder dan diselubungi oleh dua membran (membran dalam dan luar). Membran dalam mitokondria berlekuk-lekuk, disebut krista. Krista memperluas permukaan

membran sehingga dapat meningkatkan produktivitas respirasi sel. Membran dalam membentuk dua ruangan internal mitokondria, yaitu ruangan sempit intermembran serta ruangan matriks yang berisi enzim, ribosom, DNA, dan RNA.

Plastida adalah organel penyimpan materi yang diselubungi oleh membran ganda. Antara membran dalam dan luar, dipisahkan ruang sempit intermembran. Plastida dapat ditemukan pada sel tumbuhan dan alga. Plastida tak berwarna yang menyimpan pati (amilosa) disebut sebagai amiloplas, ada pada akar dan umbi. Kromoplas merupakan plastida yang memiliki pigmen (Campbell & Reece, 2010: 119), menyebabkan buah dan bunga berwarna jingga dan kuning. Kloroplas adalah suatu anggota terspesialisasi dari plastida yang mengandung pigmen hijau yang bernama klorofil, serta berbagai enzim lain yang berfungsi dalam produksi gula secara fotosintesis. Kloroplas terdapat pada sel-sel yang melakukan fotosintesis, misalnya sel daun dan ganggang hijau. Kloroplas merupakan organel semiotonom karena memiliki DNA dan ribosom. Di dalam kloroplas terdapat kantong-kantong pipih yang disebut tilakoid. Tilakoid yang bertumpuk disebut dengan grana. Serta cairan di luar tilakoid, disebut dengan stroma.

Vakuola adalah vesikel yang dibatasi membran dengan fungsi berbeda-beda pada jenis sel yang berbeda-beda (Campbell & Reece, 2010: 116). Vakuola berbentuk bulat atau oval dengan ukuran yang

bervariasi dan di dalamnya mengandung bahan-bahan tertentu (Yatim, 2003: 51). Vakuola makanan yang terbentuk melalui fagositosis berfungsi untuk mencerna serta mengedarkan hasil pencernaan ke seluruh bagian sel. Vakuola kontraktil yang memompa kelebihan air keluar dari sel, sehingga mempertahankan konsentrasi ion dan molekul yang sesuai dengan di dalam sel. Pada tumbuhan dan fungi, yang tidak memiliki lisosom, vakuola melaksanakan fungsi hidrolisis. Sel tumbuhan dewasa mengandung vakuola sentral yang berkembang melalui penggabungan vakuola-vakuola yang lebih kecil.

Peroksisom merupakan organel yang menyerupai kantung berbentuk agak bulat, mengandung butiran krista, dan diselubungi membran tunggal. Peroksisom mengandung enzim oksidase dan enzim katalase (Campbell & Reece, 2010: 120). Enzim oksidase berfungsi memindahkan hidrogen dari suatu substrat agar dapat bereaksi dengan oksigen dan menghasilkan hidrogen peroksida ( $H_2O_2$ ) sebagai produk sampingan. Pada hewan peroksisom ditemukan pada sel hati dan ginjal, yang berfungsi dalam menetralkan racun dan senyawa berbahaya lainnya. Pada tumbuhan dapat ditemukan di dekat kloroplas dan mitokondria pada sel-sel daun.

Glioksisom adalah sejenis peroksisom yang ditemukan pada jaringan penyimpanan lemak dari biji tumbuhan (Campbell & Reece, 2010: 120). Glioksisom berfungsi untuk menghasilkan enzim yang

dapat mengubah asam lemak menjadi gula, yang akan digunakan sebagai sumber energi pada biji sedang berkecambah.

Sentrosom merupakan wilayah yang sering terletak di dekat nukleus (Campbell & Reece, 2010: 122). Dalam sentrosom terdapat sepasang sentriol yang merupakan organel yang tidak aktif dalam metabolisme sel, tetapi memegang peran penting dalam proses pembelahan sel (Yatim, 2003: 52). Sentriol berfungsi dalam mengatur pembentukan serat gelendong serta jadi orientasi pembelahan sel, mengatur sitoskelet, dan mengatur pergerakan organel gerak dan kromosom waktu pembelahan (Suharsono & Nuryadin, 2017: 38).

Sitoskeleton merupakan kerangka sel yang berfungsi dalam memberikan sokongan mekanis kepada sel dan mempertahankan bentuknya. Komponen sitoskeleton dibedakan berdasarkan bentuknya menjadi tiga tipe; mikrotubulus, merupakan serat yang paling tebal di antara ketiga tipe serat; mikrofilamen (disebut juga filamen aktin) adalah serat yang paling tipis; sedangkan filamen intermediet merupakan serat dengan diameter pada kisaran menengah (Campbell & Reece, 2010: 121).

#### **d. Bioproses dalam Sel**

Bioproses dalam sel terdiri dari transpor trans membran, reproduksi sel dan sintesis protein.

Interaksi sel, baik dengan sel lainnya maupun dengan lingkungannya, sangat dibutuhkan untuk mempertahankan

kelangsungan hidup sel tersebut. Interaksi tersebut dilakukan dengan cara transpor melalui membran plasma. Transpor melalui membran dapat dibedakan menjadi dua jenis, di antaranya transpor pasif dan transpor aktif:

Transpor sel yang dilakukan melalui membran tanpa membutuhkan energi (Campbell & Reece, 2010: 143). Transpor pasif terjadi karena adanya perbedaan konsentrasi antar zat yang berada didalam sel dengan zat yang berada di luar sel. Transpor pasif meliputi difusi, difusi terfasilitasi, dan osmosis.

Difusi adalah proses pergerakan partikel, molekul, ion, gas, atau cairan dari konsentrasi tinggi ke konsentrasi rendah hingga tercapai suatu keseimbangan (Campbell & Reece, 2010: 142). Difusi terfasilitasi yaitu difusi dapat dipermudah oleh protein spesifik yang membentuk saluran protein dan protein transpor pada membran sel. Sedangkan osmosis adalah pergerakan molekul air dari larutan dengan konsentrasi zat terlarut lebih rendah (larutan hipotonik) ke larutan dengan konsentrasi zat terlarut tinggi (larutan hipertonic) melalui membran selektif permeabel (Campbell & Reece, 2010: 143; Yatim, 2003: 25)

Transpor aktif merupakan proses transpor molekul yang membutuhkan energi dari dalam sel untuk melawan gradien konsentrasi. Energi yang dibutuhkan dalam transpor aktif berupa adenosin trifosfat (ATP) (Campbell & Reece, 2010: 146). Transpor

aktif membran sel meliputi pompa ion kotranspor, dan endositosis-eksositosis.

Pompa ion adalah transpor ion melalui membran dengan cara melakukan pertukaran ion dari dalam dengan ion di luar sel. Contoh pompa ion yaitu, pompa ion natrium-kalium pada sel hewan. Kotranspor adalah transpor aktif dari zat tertentu yang dapat menginisiasi transpor zat terlarut lainnya (Campbell & Reece, 2010: 147). Kotranspor dilakukan oleh dua protein transpor dengan energi berupa ATP. Contoh kotranspor, yaitu pompa proton yang menggerakkan transpor sukrosa pada sel tumbuhan. Endositosis adalah proses masuknya zat dari luar sel ke dalam sel (Yatim, 2003: 27). Endositosis ada dua jenis, yaitu fagositosis dan pinositosis. Fagositosis merupakan proses masuknya zat padat atau sel lainnya ke dalam sel (Yatim, 2003: 27). Sedangkan pinositosis merupakan proses masuknya zat yang berupa cairan ke dalam sel. Adapun yang dimaksud dengan eksositosis merupakan proses yang berkebalikan dengan endositosis, yaitu proses keluarnya zat-zat dari dalam sel.

Reproduksi sel ada yang terjadi secara amitosis, mitosis dan meiosis. Amitosis merupakan reproduksi sel di mana sel membelah diri secara langsung tanpa melalui tahap-tahap pembelahan sel. Contohnya terjadi pada pembelahan sel bakteri. Mitosis merupakan pembelahan sel dari sel tunggal menjadi dua sel yang identik, pembelahan sel ini terjadi pada sel somatis (Campbell & Reece, 2010:

246). Pembelahan sel mitosis dapat dicontohkan salah satunya pada proses regenerasi kulit manusia. Sedangkan meiosis merupakan proses pembelahan sel yang terjadi pada sel gonad (sel kelamin).

Sintesis protein adalah proses pembentukan asam amino melalui kode gen yang dibuat DNA. Tahap sintesis protein terdiri dari tahap transkripsi dan translasi (Suharsono & Nuryadin, 2017: 58). Transkripsi merupakan sintesis RNA dari salah satu rantai DNA. Proses transkripsi terdiri dari tiga tahap, yaitu inisiasi, elongasi, dan terminasi. Hasil dari proses transkripsi kemudian akan ditranslasikan di dalam ribosom.

## **B. Penelitian yang Relevan**

Penelitian yang relevan dengan penelitian ini diambil berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan oleh Rusdi, Sipatuhar, & Syarifuddin (2017). Penelitian tersebut menyatakan bahwa kemampuan membaca pemahaman diperlukan peserta didik dalam mencari informasi melalui teks bacaan untuk membantu mereka menemukan ide-ide dalam penyelidikan ilmiah dan kegiatan-kegiatan yang berhubungan dengan penelitian. Terlihat dari hasil penelitian yang didapatkan bahwa terdapat hubungan positif antara kemampuan membaca pemahaman dengan literasi sains peserta didik.

Penelitian relevan lainnya dilakukan oleh Wahyuni & Miarsyah (2018) dengan hasil penelitiannya menyatakan bahwa kemampuan membaca pemahaman meningkatkan literasi sains peserta didik. Wahyuni, Miarsyah, & Adisyahputra (2018) juga menunjukkan hasil yang sama yaitu terdapat

hubungan antara kemampuan membaca pemahaman dengan kemampuan literasi sains.

### **C. Kerangka Berpikir**

Literasi sains merupakan kemampuan seseorang yang memiliki pemahaman, kemampuan berpikir dan mampu mengaplikasikan konten sains untuk dapat beradaptasi terhadap tantangan perubahan dunia yang begitu cepat, sehingga menimbulkan sikap peduli terhadap alam. Kemampuan literasi sains harus dimiliki oleh semua orang. Agar kemampuan literasi sains dimiliki oleh setiap orang, maka perlu diaplikasikan dalam pembelajaran di kelas.

Pembelajaran literasi sains menuntut guru untuk menentukan model pembelajaran yang cocok serta menyesuaikan dengan materi biologi yang diajarkan. Saat ini, kemampuan literasi sains peserta didik saat pembelajaran biologi masih bersifat rendah, karena ketidakmampuan mengaitkan pengetahuan sains dengan fenomena-fenomena yang terjadi. Di dalam proses pembelajaran biologi, pengetahuan awal peserta didik terhadap isu sains masih rendah. Hal tersebut dikarenakan masih rendahnya minat baca, kemampuan membaca dan memaknai bacaan yang dimiliki peserta didik, serta rendahnya kemampuan berpikir kritis dan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Sehingga peserta didik sulit mengaitkan pengetahuan sains dengan isu sains yang sedang terjadi. Oleh karena itu, dalam pembelajaran diharapkan guru mampu menggunakan model pembelajaran yang mampu meningkatkan minat baca, kemampuan membaca dan memaknai bacaan serta kemampuan

berpikir kritis dan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Guru perlu menggunakan model dengan asas teori konstruktivisme sehingga menciptakan suasana belajar yang aktif, sehingga peserta didik mampu mengaitkan isu-isu sains dengan pengetahuan sains pada materi biologi yang diajarkan.

Model pembelajaran *Reading, Questioning, and Answering* (RQA) merupakan sebuah model pembelajaran yang berlandaskan teori konstruktivisme. Model RQA tergolong sebagai model pembelajaran aktif yang menjadi alternatif bagi pendidik untuk memaksimalkan kemampuan berpikir. Model pembelajaran yang menuntut peserta didik sebelum belajar untuk membaca dan memaknai isi bacaan seputar isu sains, membuat daftar pertanyaan tingkat kognitif tinggi dan memprediksi jawaban untuk mampu menyelesaikan permasalahan isu sains dari suatu bacaan.

Berdasarkan uraian tersebut, maka diduga ada pengaruh model pembelajaran RQA terhadap literasi sains peserta didik.

#### **D. Hipotesis**

Agar penelitian dapat terarah, maka penulis merumuskan hipotesis sebagai berikut:

$H_0$  : tidak ada pengaruh model pembelajaran *Reading, Questioning, and Answering* (RQA) terhadap keterampilan literasi sains peserta didik pada materi Sel di kelas XI MIPA SMAN 5 Kota Tasikmalaya tahun ajaran 2019/2020.

$H_a$  : ada pengaruh model pembelajaran *Reading, Questioning, and Answering* (RQA) terhadap keterampilan literasi sains peserta didik pada materi Sel di kelas XI MIPA SMAN 5 Kota Tasikmalaya tahun ajaran 2019/2020.