

BAB II

LANDASAN TEORITIS

A. Kajian Teori

1. Pengertian Literasi Sains

a. Pengertian Literasi

Literasi merupakan kebutuhan yang diperlukan oleh setiap manusia sebagai dasar untuk memperoleh pengetahuan yang mencakup berbagai aspek dikehidupannya. Literasi diartikan sebagai kemampuan membaca dan mengolah informasi saat (proses) membaca atau menulis (Pakpahan, 2012: 335). Sedangkan menurut *National Institute for Literacy*, literasi sebagai kemampuan individu untuk membaca, menulis, berbicara, menghitung, dan memecahkan masalah pada tingkat keahlian yang diperlukan dalam pekerjaan, keluarga, dan masyarakat (Anonymous., 2017).

Adapun pengertian literasi menurut *Education Development Center (EDC)* bahwa literasi lebih dari sekedar kemampuan baca tulis, namun lebih dari itu, literasi adalah kemampuan individu untuk menggunakan segenap potensi dan kemampuan yang dimiliki dalam hidupnya. (Anonymous., 2017). Berdasarkan beberapa pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa literasi adalah suatu kemampuan yang dimiliki individu dalam membaca, menulis, menghitung serta mengolah informasi dengan menggunakan potensi dan kemampuan yang dimiliki.

b. Pengertian Sains

Sains sering kali diartikan sebagai ilmu pengetahuan yang ada di kehidupan setiap individu. Sains adalah pengetahuan yang kebenarannya sudah diuji cobakan secara empiris melalui metode ilmiah (Toharudin *et.al.*, 2011: 26). Selain itu, Abidin *et.al.*, (2018: 132) menjelaskan bahwa sains merupakan suatu kajian keilmuan yang berfokus dan menjelaskan fenomena alam beserta interaksinya (meliputi interaksi materi dan energi, serta melibatkan komponen biotik dan abiotik).

Sejalan dengan Abidin, menurut Benyamin (Toharudin *et.al.*, 2011: 27) mengartikan sains sebagai suatu cara penyelidikan yang berusaha keras mendapatkan data hingga informasi tentang dunia kita (alam semesta) dengan menggunakan metode pengamatan dan hipotesis yang telah teruji berdasarkan pengamatan itu. Berdasarkan beberapa pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa sains merupakan suatu ilmu pengetahuan yang kebenaran datanya sudah diujicobakan melalui pengamatan dan metode ilmiah.

c. Pengertian Literasi Sains

Literasi sains sebagai suatu kompetensi umum bagi kehidupan, merefleksikan adanya kecenderungan yang terus berkembang pada pertanyaan-pertanyaan ilmiah dan teknologis. Literasi sains (*science literacy*, LS) berasal dari gabungan dua kata latin, yaitu *literatus*, artinya ditandai dengan huruf, melek huruf, atau berpendidikan dan *scientia*, yang artinya memiliki pengetahuan (Toharudin *et.al.*, 2011: 1). Adapun

pengertian literasi sains oleh Hurt (Toharudin *et.al.*, 2011: 1) bahwa, *Science literacy* berarti tindakan memahami sains dan mengaplikasikannya bagi kebutuhan masyarakat. Hal ini sejalan dengan apa yang dikemukakan oleh *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD) (Toharudin *et.al.*, 2011: 2) bahwa literasi sains didefinisikan pula sebagai kapasitas untuk menggunakan pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan dan menarik kesimpulan berdasarkan fakta dan data untuk memahami alam semesta dan membuat keputusan dari perubahan yang terjadi karena aktivitas manusia.

Sedangkan Miller (Toharudin *et.al.*, 2011: 3) menjelaskan bahwa literasi sains dapat didefinisikan sebagai kemampuan membaca dan menulis tentang sains dan teknologi. Selain itu, menurut Gormally *et.al.* (Winata *et.al.*, 2018: 59) mendefinisikan literasi sains sebagai kemampuan seseorang untuk membedakan fakta-fakta sains dari bermacam-macam informasi, mengenal dan menganalisis penggunaan metode penyelidikan saintifik serta kemampuan untuk mengorganisasi, menganalisis, menginterpretasikan data kuantitatif dan informasi sains.

Adapun beberapa penerapan pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik, yaitu menurut Nofiana dan Julianto (2018: 33) bahwa penerapan strategi berbasis keunggulan setempat dapat meningkatkan literasi sains peserta didik, karena pembelajaran berbasis keunggulan setempat mampu merangsang peserta didik untuk tanggap terhadap perkembangan dan permasalahan

yang ada di sekitar lingkungannya. Sedangkan menurut Kurniasih (2013: 63) bahwa pembelajaran *inquiry lab* dapat meningkatkan kemampuan literasi sains, dimana peningkatan kemampuan literasi sains ini terjadi karena pada tahap *inquiry lab* yang terdiri dari *Observation, Manipulation, Generalization, Verification* dan *Application* dapat mengembangkan kemampuan literasi sains secara tidak langsung. Selain itu Setyaningtyas *et.al.* (2018: 333) mengemukakan bahwa implementasi IPA berbasis *guided discovery* efektif digunakan untuk meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik berdasarkan pengujian di lapangan. Lalu Mustofa *et.al.* (2017: 31) mengemukakan bahwa lembar kerja siswa berbasis model pembelajaran *discovery learning* yang dikembangkan, efektif dalam meningkatkan literasi sains peserta didik karena peserta didik menemukan sendiri pengetahuan atau konsep melalui serangkaian percobaan.

Gormally *et.al.*, (2012: 367) menyatakan indikator literasi sains dibagi menjadi 2 kelompok yaitu:

- 1) Metode penyelidikan yang mengarah pada pengetahuan ilmiah
- 2) Mengatur, menganalisis serta menginterpretasi data kuantitatif dan informasi ilmiah.

Berdasarkan indikator literasi sains tersebut, diuraikan lagi menjadi sub-indikator literasi sains yang masing-masing dituliskan dalam Tabel 2.1 sebagai berikut:

Tabel 2.1.
Indikator Literasi Sains Menurut Gormally *et al.*, (2012: 367)

Indikator literasi sains	Sub indikator literasi sains
Metode penyelidikan yang mengarah pada pengetahuan ilmiah	(1) Mengidentifikasi pendapat ilmiah yang valid Contoh soal: Hati merupakan organ terbesar kedua di dalam tubuh setelah kulit dan beratnya berkisar 1,25 kg atau sekitar 3 pon. Organ hati hanya berfungsi sebagai kelenjar pencernaan sehingga proses pencernaan menjadi lancar. Bagaimana pendapatmu mengenai argumen tersebut... (2) Mengevaluasi validitas dari berbagai sumber Contoh soal:  Diperoleh gambar mengenai waspada obesitas yang bisa menyebabkan perlemakan hati dan dapat mengarah ke penyakit sirosis, benar atau tidak informasi tersebut... (3) Mengevaluasi penggunaan dan penyalahgunaan dari informasi saintifik Contoh soal: Seorang chef sedang memotong sayuran. Dengan tanpa sengaja pisau yang digunakannya melukai tangannya sampai mengeluarkan darah. Kemudian ibu tersebut membersihkan lukanya dan setelah itu menggunakan antiseptic (betadine) guna penyembuh / pengering luka tersebut. Setelah beberapa hari kemudian luka ibu tersebut sembuh.

	Kulit yang tadinya sedikit robek pulih seperti sedia kala. Dari peristiwa tersebut bagian kulit/lapisan kulit mana yang paling berperan pada saat itu... (4) Memahami elemen-elemen desain penelitian dan bagaimana dampaknya terhadap temuan/kesimpulan. Contoh soal: Minuman soda atau berkarbonasi adalah minuman yang dikarbonasikan dengan penambahan gas karbon dioksida di bawah tekanan. Apabila terlalu sering mengonsumsi minuman soda akan merusak ginjal. Berdasarkan pernyataan tersebut hipotesis yang tepat adalah...																																			
Mengatur, menganalisis serta menginterpretasi data kuantitatif dan informasi ilmiah	(1) Membuat grafik secara tepat dari data Contoh soal: Perhatikan tabel berikut ini! <table><tr><th>No</th><th>Nama</th><th>Jam</th><th>pH Urine</th></tr><tr><td>1</td><td>Rianda</td><td>12.00</td><td>5</td></tr><tr><td>2</td><td>Angga</td><td>18.00</td><td>7</td></tr><tr><td>3</td><td>Rizki</td><td>06.00</td><td>7</td></tr><tr><td>4</td><td>Idfir</td><td>09.00</td><td>6</td></tr></table> Di bawah ini grafik yang tepat untuk menggambarkan data di atas adalah... (2) Memahami dan menginterpretasikan statistik dasar Contoh soal: Perhatikan tabel daya selektif tubuh berikut ini! <table><tr><th>Bahan</th><th>Disaring</th><th>Dibuang</th></tr><tr><td>Air</td><td>150 liter</td><td>1,5 liter</td></tr><tr><td>Garam</td><td>700 g</td><td>15 g</td></tr><tr><td>Glukosa</td><td>170 g</td><td>-</td></tr><tr><td>Urea</td><td>50 g</td><td>30 g</td></tr></table> Berdasarkan data daya selektif tubuh di atas dapat disimpulkan...	No	Nama	Jam	pH Urine	1	Rianda	12.00	5	2	Angga	18.00	7	3	Rizki	06.00	7	4	Idfir	09.00	6	Bahan	Disaring	Dibuang	Air	150 liter	1,5 liter	Garam	700 g	15 g	Glukosa	170 g	-	Urea	50 g	30 g
No	Nama	Jam	pH Urine																																	
1	Rianda	12.00	5																																	
2	Angga	18.00	7																																	
3	Rizki	06.00	7																																	
4	Idfir	09.00	6																																	
Bahan	Disaring	Dibuang																																		
Air	150 liter	1,5 liter																																		
Garam	700 g	15 g																																		
Glukosa	170 g	-																																		
Urea	50 g	30 g																																		

Adapun Indikator soal kemampuan literasi sains berbentuk pilihan ganda dengan pengukuran soal skor yang benar dihitung 1 poin dan skor yang salah dihitung 0 poin. Sehingga dari pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwasannya literasi sains adalah kemampuan kognitif seseorang dalam mengambil suatu keputusan dan menggunakannya berdasarkan fakta dan data ilmiah yang diperoleh.

2. Pengertian Sikap Ilmiah

Sikap ilmiah adalah sikap yang harus dimiliki setiap peserta didik dalam mempelajari ilmu pengetahuan atau sains. Pengertian sikap ilmiah menurut Malinda *et.al.*, (2017: 57) sikap ilmiah adalah sikap yang melekat dalam diri seseorang setelah mempelajari sains, kondisi seseorang dalam merespons, menanggapi, dan berperilaku berdasarkan ilmu pengetahuan dan etika ilmiah yang telah diakui kebenarannya. Selain itu, sikap ilmiah tercermin pada sikap jujur dan obyektif dalam mengumpulkan fakta dan menyajikan hasil analisis fenomena-fenomena alam (Hendracipta 2016: 110). Sedangkan menurut Kamisah *et.al.* (Suryawati & Osman, 2018: 62) Sikap ilmiah adalah prasyarat dan perilaku yang diperlukan untuk dipraktikkan oleh komunitas sains manapun.

Namun sikap ilmiah dalam pembelajaran IPA adalah kecenderungan pola tindakan peserta didik terhadap suatu stimulus tertentu yang selalu berorientasi pada ilmu pengetahuan dan metode ilmiah, yang mencakup aspek-aspek, diantaranya: rasa ingin tahu (*curiosity*), berpikir kritis (*critical thinking*), tekun (*persistence*), dan berdaya temu (*inventiveness*) (Saregar

et.al., 2017: 256). Adapun menurut Suryawati & Osman, (2018: 66) indikator sikap ilmiah yaitu bekerja sama, disiplin, rasa ingin tahu, bertanggung jawab, dan ketekunan.

Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) menyatakan bahwa pembelajaran IPA sebaiknya dilaksanakan secara inkuiri ilmiah (*scientific inquiry*) untuk menumbuhkan sikap ilmiah dan kemampuan berfikir (N.L.Santiasih, A.A.I.N. Marhaeni, 2014: 3). Selain itu sikap ilmiah merupakan salah satu capaian yang harus ditingkatkan oleh peserta didik seperti yang termuat di dalam kurikulum 2013. Berdasarkan Permendikbud Nomor 65 Tahun 2013 tentang standar proses, model pembelajaran yang diutamakan dalam implementasi kurikulum 2013 adalah *inquiry*, *discovery learning*, PBL (*Project Based Learning*) yang berbasis proyek dan berbasis pemecahan masalah. (Ira *et.al.*, 2016: 2). Sejalan dengan apa yang dikemukakan oleh Widiadnyana *et.al.*(2014: 3) bahwa penerapan model *discovery learning* dalam IPA dapat memberikan kontribusi terhadap masalah-masalah pembelajaran yang dihadapi peserta didik, termasuk peningkatan hasil belajar dan pengembangan sikap ilmiah. Selain itu menurut Candra (Hayat *et.al.*, 2011: 144) bahwa pembelajaran yang berbasis sains dapat menuntut peserta didik terlibat di dalam kegiatan ilmiah, sehingga dapat mengembangkan sikap ilmiah. Untuk memperoleh capaian sikap ilmiah tersebut dapat dilakukan dengan pengukuran yang bersifat non-tes baik dengan melakukan pengamatan, melakukan wawancara, menyebarkan

angket, dan dokumentasi (Anwar, 2009: 109). Adapun pengukuran sikap ilmiah seperti pada Tabel 2.2 berikut:

Tabel 2.2
Pengukuran Sikap Ilmiah

Jawaban Pernyataan Positif	Skor	Jawaban Pernyataan Negatif	Skor
Sangat Setuju (SS)	5	Sangat Setuju (SS)	1
Setuju (S)	4	Setuju (S)	2
Ragu-ragu (R)	3	Ragu-ragu (R)	3
Tidak Setuju (TS)	2	Tidak Setuju (TS)	4
Sangat Tidak Setuju (STS)	1	Sangat Tidak Setuju (STS)	5

Sumber: Riduwan dan Akdon (2015:16)

Sehingga dari beberapa pendapat diatas, dapat disimpulkan bahwa sikap ilmiah adalah tingkah laku atau sikap yang sudah melekat pada diri seseorang, dalam mempelajari sains berdasarkan ilmu pengetahuan dan etika ilmiah.

3. Pengertian Model Pembelajaran *Discovery Learning*

a. Pengertian Model Pembelajaran

Model pembelajaran adalah rencana yang digunakan sebagai rancangan bahan ajar dan juga menjadi pedoman pembelajaran di kelas hal ini sejalan dengan apa yang kemukakan oleh Joyce dan Weil (Rusman, 2016: 132) mendeskripsikan 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. pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran merupakan suatu rencana atau

prosedur yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas agar tujuan pembelajarannya tercapai.

b. Model Pembelajaran *Discovery Learning*

Menurut Rusman, (2016: 133) model merupakan pola umum perilaku pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan. Sedangkan model pembelajaran *discovery learning* sejatinya merupakan model yang lebih berpusat terhadap peserta didik dalam proses pembelajarannya. Adapun pengertian model pembelajaran *discovery learning* menurut beberapa ahli diantaranya menurut Mustofa *et.al.*, (2010: 28) yang menyatakan bahwa model *discovery learning* adalah model pembelajaran untuk mengembangkan cara belajar peserta didik aktif, karena peserta didik belajar berpikir analis dan mencoba memecahkan masalah yang dihadapinya sendiri, agar kebiasaan itu dapat ditransfer dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, menurut (Malinda *et.al.*, (2017: 57) mengemukakan bahwa penemuan (*discovery*) merupakan suatu model pembelajaran yang dikembangkan berdasarkan pandangan konstruktivisme.

Hal ini sejalan dengan apa yang diungkapkan oleh Widiadnyana *et.al.*, (2014: 3) yakni, pembelajaran *discovery (discovery learning)* merupakan suatu model pembelajaran yang dikembangkan oleh J. Bruner berdasarkan pada pandangan kognitif tentang pembelajaran dan prinsip-prinsip konstruktivis. Penerapan model *discovery learning* dalam IPA dapat memberikan kontribusi terhadap masalah-masalah pembelajaran

yang dialami peserta didik (Malinda *et.al.*, 2017: 57). Model *discovery learning* dinilai sangat efektif menyelesaikan permasalahan hasil belajar peserta didik dan masalah pembelajaran yang lainnya. Hal ini terbukti dengan penelitian yang dilakukan oleh Widiadnyana *et.al.*, (2014: 11) bahwa ada perbedaan yang signifikan antara nilai rata-rata pemahaman konsep peserta didik yang menggunakan model *discovery learning* dalam pembelajarannya dengan yang tidak menggunakan model *discovery learning*. Adapun tahapan proses belajar menurut Bruner (Setiawan & Hendarrita, 2016: 15) terdapat tiga tahap yang ditempuh oleh peserta didik yaitu, (1) tahap informasi , (2) tahap transformasi dan (3) tahap evaluasi. Pada tahap informasi peserta didik memperoleh informasi pengetahuan yang bersifat konstruksi, lalu informasi tersebut harus dianalisis oleh peserta didik pada tahap transformasi tentunya melalui peranan guru. Setelah itu hasil dari analisa peserta didik dapat menjadi sebuah konsep. Hal ini dapat dimanfaatkan untuk memahami masalah-masalah yang muncul pada peserta didik saat proses pembelajaran.

Sedangkan Menurut Istiana *et.al.*, (2015: 67) mengenai langkah-langkah dalam *discovery learning* adalah (1) stimulasi, (2) identifikasi masalah, (3) pengumpulan data, (4) pengolahan data, (5) verifikasi, dan (6) generalisasi. Pada tahapan stimulasi diberikan pertanyaan-pertanyaan yang relevan dengan kehidupan sehari-hari, yang merangsang peserta didik untuk berpikir serta dapat mendorong eksplorasi (Widiadnyana *et.al.*, 2014: 8). Selanjutnya pada tahap identifikasi masalah peserta didik

diberikan kesempatan untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin agenda-agenda masalah yang relavan dengan bahan pelajaran, kemudian salah satunya dipilih dan dirumuskan dalam bentuk hipotesis (Setiawan & Hendarrita, 2016: 31-32). Lalu pada tahap pengumpulan data menurut Widiadnyana *et.al.*, (2014: 8), peserta didik dibiarkan untuk melakukan eksperimen yang bertujuan untuk menemukan jawaban dari permasalahan yang sudah dirumuskan. Setelah melakukan tahap pengumpulan data, maka dilakukan pengolahan data dari informasi yang telah diperoleh peserta didik melalui observasi, eksperimen, wawancara dan sebagainya. Setelah itu dilakukan verifikasi yang artinya peserta didik diberikan kesempatan untuk mengemukakan konsep atau teori yang mereka temukan dari permasalahan yang sudah dirumuskan (Setiawan & Hendarrita, 2016: 36). Pada tahap akhir yaitu generalisasi, dapat memunculkan sikap kemauan untuk mengubah pandangan, karena pada kegiatan ini ditetapkan suatu konsep dari hasil proses pembelajaran yang memungkinkan adanya sikap kritis peserta didik dalam menerima kesimpulan yang sudah diputuskan berdasarkan konsep sebenarnya (Widiadnyana *et.al.*, 2014: 9).

Selain itu *discovery learning* mempunyai peran atau efek terhadap aspek-aspek output pembelajaran seperti yang dikemukakan oleh Kusrini *et.al.* (2018: 33) bahwa penggunaan model *discovery learning* berbantuan media animasi *power point* dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Sejalan dengan Malinda *et.al.* (2017: 62) bahwa penerapan

model *discovery learning* pada konsep usaha dan energy dapat meningkatkan hasil belajar kognitif dan sikap ilmiah peserta didik. Pernyataan tersebut juga didukung oleh Widiadnyana *et.al.* (2014: 11) bahwa penerapan model pembelajaran *discovery learning* berpengaruh terhadap pemahaman konsep IPA dan sikap ilmiah peserta didik, dimana terdapat perbedaan nilai rata-rata yang cukup signifikan antara kelompok peserta didik yang belajar menggunakan model *discovery learning* dengan kelompok peserta didik yang belajar menggunakan model konvensional. Lalu Yaumi *et.al.* (2017: 43) mengemukakan bahwa penerapan model *discovery learning* dapat meningkatkan hasil pencapaian rata-rata literasi sains peserta didik. Setelah itu Tumurun *et.al.* (2018: 109) menyatakan bahwa pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dengan menggunakan model *discovery learning* terbukti dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif karena pada langkah-langkah model *discovery learning* peserta didik dilatih untuk memiliki keterampilan berfikir kreatif. Sedangkan menurut Masrida *et.al.* (2016: 87) model *discovery learning* dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis, karena model *discovery learning* menimbulkan rasa ingin tahu kepada peserta didik sehingga memotivasi mereka terus berusaha menemukan jawaban atau konsep pengetahuan berdasarkan analisa mereka sendiri.

Adapun kelebihan dalam penerapan model *discovery learning* menurut Kemendikbud, (2013: 4) yaitu dapat membentuk peserta didik untuk memperbaiki dan meningkatkan keterampilan-keterampilan dan

proses-proses kognitif, menimbulkan rasa senang pada peserta didik, karena tumbuhnya rasa menyelidiki dan berhasil, mengarahkan peserta didik pada kegiatan belajarnya sendiri dengan melibatkan akalanya dan motivasi, dan memungkinkan peserta didik berkembang dengan cepat dan sesuai dengan kecepatannya sendiri. Selain itu, ada pula kelemahan yang dimiliki oleh model *discovery learning* yaitu bagi peserta didik yang kurang pandai, akan mengalami kesulitan berpikir atau mengungkapkan hubungan antara konsep-konsep, dan tidak menyediakan kesempatan-kesempatan untuk berpikir yang akan ditemukan oleh peserta didik karena telah dipilih terlebih dahulu oleh guru, tidak efisien untuk mengajar jumlah peserta didik yang banyak, karena membutuhkan waktu yang lama untuk membantu mereka menemukan teori atau pemecahan masalah (Kemendikbud, 2013: 5).

4. Deskripsi Materi Sistem Ekskresi

a. Pengertian Sistem Ekskresi

Tubuh kita melakukan begitu banyak proses metabolisme, seperti pencernaan, respirasi, dan sebagainya. Proses-proses itu pada akhirnya akan menghasilkan limbah yang jika tidak dikeluarkan akan menyebabkan penyakit. Limbah yang dihasilkan beraneka macam bentuknya, mulai dari gas, cair sampai padat. Pada tahap selanjutnya, limbah metabolisme tersebut akan dikeluarkan melalui sistem ekskresi pada tubuh kita. Selain melakukan pengeluaran zat sisa metabolisme, sistem ekskresi juga melakukan proses osmoregulasi.

Sistem ekskresi merupakan buangan hasil proses katabolisme sel masuk cairan interstisiil dan diangkut darah. Darah mengangkut asam karbonat baungan ke paru-paru, yang dikeluarkan tubuh sebagai karbon dioksida. Bahan-bahan buangan lainnya dikeluarkan oleh ginjal melalui urine (Pearce, 2011:10).

b. Organ Sistem Ekskresi pada Manusia

Zat sisa metabolisme yang bersifat racun (toksik) bagi tubuh akan dikeluarkan melalui berbagai organ dalam tubuh. Organ pengeluaran pada manusia yang dimaksud antara lain adalah ginjal, kulit, hati, dan paru-paru. Adapun deskripsi mengenai organ-organ ekskresi adalah:

1) Ginjal

a) Anatomi Ginjal

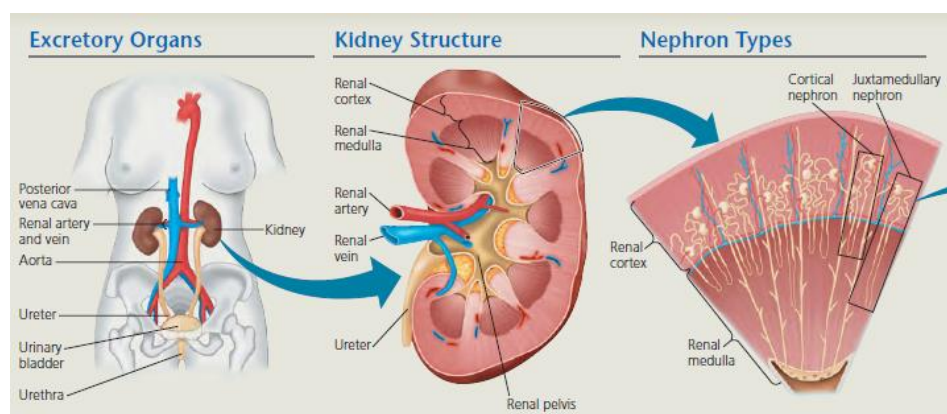
Ginjal atau yang biasa disebut sebagai *ren/kidney* oleh dunia kedokteran merupakan salah organ tubuh yang berfungsi sebagai alat pengeluaran sisa metabolisme dalam tubuh, dengan zat yang dieksresikan berupa urin. Bentuk ginjal seperti kacang dengan warna merah bata yang terletak diruas tulang belakang dekat pinggang dengan jumlah satu pasang. Ginjal adalah organ berbentuk seperti kacang berwarna merah tua, panjangnya sekitar 6 sampai 7,5 cm dan tebalnya 2,5 cm (kurang lebih besar kepalan tangan). Pada orang dewasa beratnya kira-kira 140 gram (Pearce, 2011: 298). Ginjal terletak di area yang tinggi, yaitu pada dinding abdomen posterior yang berdekatan dengan dua pasang iga terakhir (Gambar 2.1.a),

organ ini merupakan organ retroperitoneal dan terletak diantara otot-otot ginjal memiliki kelenjar adrenal diatasnya. Ginjal kanan terletak agak dibawah dibandingkan ginjal kiri karena ada hati pada sisi kanan. Menurut Sloane, (2004: 138) setiap ginjal diselubungi dengan jaringan ikat yaitu *fasial renal*, lemak perianal, dan *kapsula fibrosa*.

- (1) *fasial renal* yaitu pembungkus terluar. Pembungkus ini melabuhkan ginjal pada struktur di sekitarnya dan mempertahankan posisi organ;
- (2) lemak perienal adalah jaringan *adiposa* yang terbungkus *fasia* ginjal. Jaringan ini membantali ginjal dan membantu organ tetap pada posisinya.; dan
- (3) *Kapsula fibrosa* adalah membran halus stransparan yang langsung memungkus ginjal dan dapat dengan mudah dilepas.

Struktur ginjal terdiri dari tiga bagian utama yaitu (a) korteks, (b) *medulla*, serta (c) *pelvis renalis* (Gambar 2.1.b). Korteks merupakan bagian kulit ginjal yang mengandung banyak nefron, sedangkan *medulla* yang berupa sumsum ginjal dan *pelvis renalis* disebut sebagai rongga ginjal yang di dalamnya terdapat pembuluh pengumpul (Sarwadi dan Erfanto, 2014: 42). Struktur halus ginjal menurut Pearce, (2011: 299) terdiri atas banyak *nefron* yang merupakan satuan-satuan fungsional ginjal; diperkirakan ada 1.000.000 nefron dalam setiap ginjal.

Setiap *nefron* mulai sebagai berkas kapiler (*badan malpighi* atau *glomerulus*) yang erat tertanam dalam ujung atas yang lebar pada uriniferus atau nefron. Dari sini *tubulus* berjalan sebagian berkelok-kelok dan sebagian lurus. Bagian pertama tubulus berkelok-kelok dan dikenal sebagai kelokan pertama atau *tubula proksimal* dan sesudah itu terdapat simpai *henle*, kemudian terdapat kelokan kedua yaitu tubula distal yang bersambung dengan tubula penampung yang berjalan melintasi *korteks* dan *medulla*, lalu berakhir di puncak piramidis (Pearce, 2011: 301). Menurut Campbell *et.al.*, (2011: 980) di dalam tubuh manusia terdapat 85% nefron tipe kortikal atau *cortical nefron* yang memiliki lengkung *henle* berukuran pendek dan 15% merupakan nefron tipe juxtamedularis atau *juxtamedullary nefron* yang memiliki lengkung *henle* membentang jauh ke dalam *renal medulla* (Gambar 2.1.c).



Gambar 2.1 (a) Letak ginjal, (b) Struktur ginjal, (c) Nefron
(Sumber: Campbell *et.al.*, 2011: 980)

b) Proses Pembentukan Urine

Proses pembentukan urine terjadi melalui beberapa tahap diantaranya proses filtrasi yang terjadi dibagian glomerulus, kemudian proses reabsorpsi yang terjadi pada bagian *tubulus proksimal* serta *tubulus distal*, serta proses sekresi yang terjadi di *papilla renalis*. Adapun tahap-tahap pembentukan urine seperti pada Gambar 2.2 menurut Sarwadi dan Erfanto, (2014: 43) yaitu proses filtrasi, reabsorpsi, dan augmentasi adalah sebagai berikut:

(1) Proses filtrasi di *glomerulus*

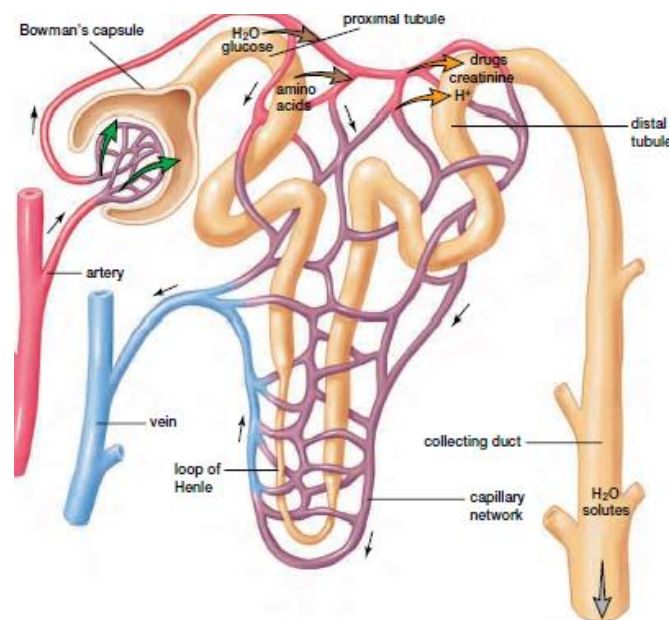
Terjadi penyerapan darah, yang tersaring adalah bagian darah kecuali protein. Cairan yang tersaring ditampung oleh simpati *Bowman* yang terdiri dari glukosa, air, sodium, klorida, sulfat, bikarbonat, diteruskan ke tubulus ginjal. Cairan yang disaring disebut filtrat *glomerulus*. Hasil dari penyaringan ini adalah urine primer;

(2) Proses reabsorpsi

Pada proses ini terjadi penyerapan kembali zat-zat yang masih dibutuhkan oleh tubuh yang terkandung di dalam urine primer. Zat-zat tersebut antara lain glukosa, asam amino, dan air akan dikembalikan ke dalam darah. Penyerapan ini terjadi di tubulus kontortus proksimal dan juga terjadi di lengkung *henle* dalam penyerapan natrium. Pada proses ini menghasilkan urine sekunder yang mengandung urea

(3) Proses Augmentasi

Penyerapan air pada urine sekunder oleh *tubulus distal* serta penambahan zat-zat lain yang sudah tidak digunakan lagi. Dari proses ini dihasilkan urine yang sesungguhnya, urine tersebut akan ditampung di pembuluh pengumpul dan masuk ke dalam *renal pelvis*, sebelum dialirkan ke kandung kemih melalui saluran ureter.



Gambar 2.2 Proses Pembentukan Urine (Nefron)

(Sumber: Ryerson, 2011: 116)

Pada umumnya karakteristik urine yang dikeluarkan dari tubuh berbeda-beda pada setiap orangnya, baik itu dari aroma baunya, warnanya, serta jumlah urine yang dikeluarkannya. Ciri-ciri Urine yang normal jumlahnya rata-rata 1-2 liter sehari tetapi berbeda-beda sesuai jumlah cairan yang dimasukan. Warna urine bening orange pucat tanpa endapan, baunya tajam dan reaksi sedikit

asam terhadap kertas lakmus dengan pH rata-rata 6 (Pearce, 2011: 305). Urine yang dikeluarkan oleh ginjal sebenarnya dipengaruhi oleh faktor internal pada tubuh dan juga faktor eksternal (lingkungan). Faktor-faktor tersebut antara lain hormonantidiuretik (ADH), hormon insulin, jumlah air yang diminum, dan faktor cuaca (Sawardi dan Erfanto, 2013: 75).

c) Penyakit pada Ginjal

Setiap organ yang ada pada manusia memiliki kemampuan atau kapasitas kerja yang dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satu diantaranya adalah pola hidup. Apabila pola hidupnya tidak sehat serta mengkonsumsi makanan atau minuman yang tidak baik untuk kesehatan tubuh, maka hal tersebut dapat menimbulkan gangguan atau penyakit pada organ tubuh termasuk ginjal. Penyakit – penyakit pada ginjal (Sloane, 2004: 329) yaitu (1) *sistitis* adalah inflamasi kandung kemih. Inflamasi ini dapat disebabkan oleh infeksi bakteri (biasanya *E.coli*) yang menyebar dari uretra atau karena respon alergik atau akibat iritasi mekanis pada kandung kemih, (2) batu ginjal (*kalkuli Urinaria*) terbentuk dari pengendapan garam kalsium, magnesium, asam urat, atau sistein. Batu-batu kecil dapat mengalir bersama urine sedangkan batu yang lebih besar akan tersangkut dalam ureter dan menyebabkan rasa nyeri yang tajam (kolik ginjal) yang menyebar dari ginjal ke selangkangan, dan (3) Gagal ginjal adalah hilangnya fungsi ginjal. Hal ini mengakibatkan terjadinya

retensi garam, air, zat buangan nitrogen (urea dan kreatinin) dan penurunan drastis volume urine (*oliguria*).

2) Hati

Hati adalah kelenjar terbesar dalam tubuh manusia yang terletak di dalam rongga perut sebelah kanan, tepat dibawah diafragma. Pada orang dewasa berat hati mencapai kurang lebih sekitar 2 kg. Hati adalah sebagai tempat untuk mengubah berbagai zat, termasuk racun. Selain itu hati juga menjadi tempat untuk perombakan sel darah merah yang rusak menjadi empedu. Struktur hati terdiri dari 2 bagian lobus yang berbentuk segi enam. Di antara sel hati terdapat *sinusoid* yang pada dindingnya terdapat makrofag, yang disebut sel kupffer yang dapat mengfagositosis sel-sel darah rusak dan bakteri (Irianto, 2017: 29).

Peran hati bukan hanya sebagai organ ekskresi saja, akan tetapi juga berperan sebagai organ pencernaan (Pearce, 2011: 247), yang berfungsi sebagai tempat metabolisme karena hati menghasilkan banyak zat kimia dalam tubuh. Hati juga memproduksi kelenjar yang dapat menghasilkan enzim-enzim yang dapat membantu dalam pencernaan. Fungsi hati juga sebagai penawar racun, tempat pembentukan dan perombakan *eritrosit*, tempat penyusunan dan perombakan protein, dan sebagai tempat penyimpanan vitamin.

a) Salah satu penyakit yang terkenal pada hati adalah hepatitis yang merupakan radang akibat virus yang menyerang fungsi hati. Adapun

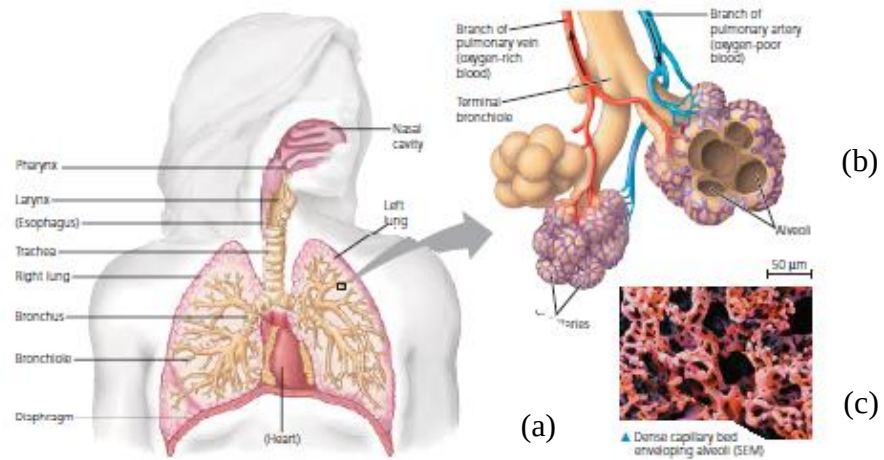
penyakit-penyakit lainnya yang menyerang hati menurut Irianto, (2017: 372) di antaranya:

- (1) *Sirosis* hati merupakan penyakit hati akibat banyaknya jaringan ikat pada hati;
- (2) Perlemakan hati disebabkan oleh penimbunan lemak yang melebihi 5% dari berat hati; dan
- (3) *Kolestatis* merupakan kegagalan memproduksi dan pengeluaran empedu.

3) Paru – Paru

a) Anatomi Paru-Paru

Letak paru-paru berada di dalam rongga dada manusia sebelah kanan dan sebelah kiri yang dilindungi oleh tulang-tulang rusuk (Gambar 2.3.a). Menurut Irianto, (2017: 306) paru-paru terdiri dari dua bagian, yaitu paru-paru kanan yang memiliki tiga gelambir dan paru-paru kiri memiliki dua gelambir. Di dalam paru-paru terdapat kumpulan gelembung alveolus yang terbungkus oleh selaput yang disebut selaput pleura (Gambar 2.3.b). Pleura terdiri dari bagian yang menempel dengan dinding rongga dada (*pleura parietalis*) dan bagian yang melekat pada paru-paru (*pleura viseralis*). Menurut Pearce, (2011: 263) di dalam paru-paru juga terdapat pembuluh darah yang membentuk jaringan kapiler dan langsung bersentuhan dengan dinding alveoli (Gambar 2.3.c).



Gambar 2.3. (a) Anatomi Paru-Paru, (b) Struktur Alveolus, (c) Kapiler di Alveolus
(Sumber: Campbell *et.al.*, 2011: 919)

b) Penyakit pada Paru-Paru

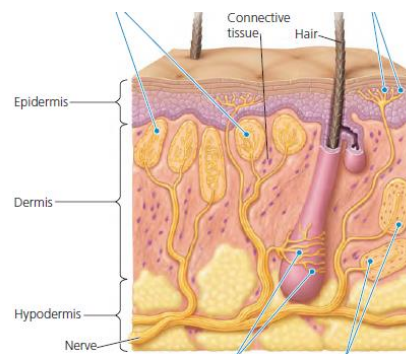
Fungsi utama paru-paru adalah sebagai alat pernafasan yang berhubungan pula dengan alat ekskresi serta berhubungan dengan sistem peredaran darah. Apabila terjadi gangguan, maka paru-paru akan mengalami penurunan fungsi. Adapun penyakit pada paru-paru (Irianto, 2017: 332) di antaranya (1) *pneumonia* adalah peradangan paru-paru yang di sebabkan oleh bakterio, virus dan jamur (2) *epusi Pleura* adalah adanya cairan berlebih didalam membran berlapis berganda yang mengelilingi paru-paru.

4) Kulit

a) Anatomi Kulit

Seluruh tubuh manusia ditutupi dan dilindungi oleh kulit. Selain itu kulit juga berfungsi sebagai alat pengeluaran zat sisa yang tidak terpakai oleh tubuh. Zat sisa yang dikeluarkan oleh tubuh adalah air

dan garam-garaman. Kulit terdiri dari 3 lapisan yaitu epidermis, dermis, dan hypodermis seperti pada Gambar 2.4. Lapisan epidermis adalah lapisan yang letaknya paling luar, dibentuk oleh zat tanduk (keratin) atau merupakan lapisan dermis (cornum) yang sudah tua (Sawardi dan Erfanto, 2013: 75), lapisan dermis merupakan kulit yang terletak dibawah lapisan epidermis. Di dalam lapisan ini terdapat kelenjar keringat, kelenjar minyak, pembuluh darah, ujung-ujung saraf, dan kantung rambut, dan lapisan hipodermis merupakan lapisan subkutis yang dapat ditemukan banyak pembuluh darah, saraf, dan folikel (Sarwadi dan Erfanto, 2013: 76).



Gambar 2.4. Anatomi Kulit dan Bagian-Bagiannya
(Sumber: Campbell *et.al.*, 2011: 1088)

b) Pembentukan Keringat

Keringat adalah cairan yang dikeluarkan oleh kelenjar keringat pada kulit manusia, kandungan utama dari keringat adalah garam. Keringat dikeluarkan untuk mengatur suhu tubuh agar tetap pada keadaan homeostatis. Hal ini dipertahankan karena penyesuaian antara panas yang hilang dan panas yang dihasilkan, yang diatur oleh pusat pengatur panas (Pearce, 2011: 294). Panas dilepas oleh kulit

dengan berbagai cara, di antaranya dengan penguapan, pemancaran, konduksi, dan konveksi (Pearce, 2011: 295).

B. Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan dengan penelitian ini pernah dilakukan oleh Mustofa *et.al.*, (2010: 31) yang menyimpulkan bahwa lembar kerja siswa berbasis model pembelajaran *discovery learning* yang dikembangkan dinyatakan layak berdasarkan keefektifannya dilihat dari ketuntasan pada indikator pembelajaran pada aspek konten sains sebesar 93,75% dengan kategori sangat baik, aspek proses sains sebesar 67,50% dengan kategori sangat baik dan aspek konteks aplikasi sains sebesar 98,44% dengan kategori sangat baik.

Selain itu, ada juga penelitian yang dilakukan oleh (Malinda *et.al.*, 2017: 62) yang menyimpulkan bahwa penerapan model *discovery learning* pada konsep Usaha dan Energi dapat meningkatkan sikap ilmiah peserta didik di kelas X MIPA.3 SMAN 10 kota Bengkulu dengan siklus I (3,91) dalam kategori baik, meningkat pada siklus II (4,02) kategori baik, meningkat pada siklus III (4,20) kategori baik dan meningkat pada siklus IV (4,36) dengan kategori sangat baik. Adapun penelitian yang dilakukan oleh Widiadnyana *et.al.*, (2014: 11) dimana penelitian ini menyimpulkan bahwa terdapat perbedaan nilai rata-rata sikap ilmiah secara signifikan antara kelompok peserta didik yang belajar dengan *discovery learning* dengan kelompok peserta didik yang belajar dengan model pengajaran langsung.

C. Kerangka Berfikir

Literasi sains dasar adalah salah satu kemampuan kognitif seseorang dalam mengambil suatu keputusan dan menggunakannya berdasarkan fakta dan data ilmiah yang diperoleh. Literasi sains ini sangat erat kaitannya dengan sikap ilmiah yang ditunjukkan oleh peserta didik. Sikap ilmiah itu sendiri berarti tingkah laku atau sikap yang sudah melekat pada diri seseorang, dalam mempelajari sains berdasarkan ilmu pengetahuan dan etika ilmiah. Dalam hal ini peserta didik dapat melatih dan mengembangkan kemampuan literasi sains dan sikap ilmiah pada dirinya, agar menjadi pribadi yang kompeten dan juga mampu bersaing di abad 21 ini. Ada pun hal-hal yang dapat meningkatkan literasi sains dan juga sikap ilmiah, untuk literasi sains dapat ditingkatkan apabila pemerintah Indonesia mampu merekrut serta meningkatkan kualitas guru, membangun dan meningkatkan infrastruktur pendidikan, serta memasukkan kembali buku bacaan wajib ke dalam kurikulum sedangkan untuk sikap ilmiah dapat ditingkatkan melalui pementapan karakter yang dapat dibentuk melalui keluarga dan juga sekolah, serta harus mempunyai kesadaran di dalam diri sendiri.

Untuk mengangkat topik tersebut penulis akhirnya melakukan observasi ke kelas XI MIPA di SMA Negeri 9 Kota Tasikmalaya. Permasalahan yang ditemukan penulis di sana adalah peserta didik kurang aktif dan suasana pembelajaran cenderung satu arah. Hal ini disebabkan oleh kurang optimalnya penerapan model yang telah diterapkan di kelas tersebut sehingga tetap saja cenderung pusat pembelajaran hanya pada guru saja. Oleh sebab itu, guru wajib menciptakan suasana belajar yang aktif untuk peserta didik serta mampu

menambah wawasan ilmu pengetahuan dengan mencari fakta-fakta ilmiah yang bukan berasal dari ucapan guru saja. Salah satu model pembelajaran yang dianggap cocok untuk permasalahan tersebut adalah model *discovery learning*.

Penggunaan model pembelajaran *discovery learning* dapat melibatkan keaktifan peserta didik. Model ini juga dapat menambah wawasan peserta didik, karena mereka sendiri yang akan menyimpulkan jawaban berdasarkan fakta-fakta ilmiah dari hasil proses pembelajarannya. Hal tersebut didukung oleh pengertian model pembelajaran *discovery learning* yang merupakan salah satu model pembelajaran untuk mengembangkan cara belajar peserta didik aktif, karena peserta didik belajar berpikir analitis dan mencoba memecahkan masalah yang dihadapinya sendiri. Berdasarkan uraian tersebut, diduga ada pengaruh model pembelajaran *discovery learning* terhadap kemampuan literasi sains dan sikap ilmiah peserta didik pada materi sistem ekskresi di kelas XI MIPA SMAN 9 Kota Tasikmalaya tahun ajaran 2018/2019.

D. Hipotesis

Agar penelitian dapat terarah dan sesuai dengan tujuan, maka dirumuskan hipotesis atau jawaban sementara sebagai berikut:

- H_0 : tidak ada pengaruh model *discovery learning* terhadap kemampuan literasi sains dan sikap ilmiah peserta didik pada materi sistem ekskresi di kelas XI MIPA SMA Negeri 9 Kota Tasikmalaya.
- H_a : ada pengaruh model *discovery learning* terhadap kemampuan literasi sains dan sikap ilmiah peserta didik pada materi sistem ekskresi di kelas XI MIPA SMA Negeri 9 Kota Tasikmalaya.