

BAB 2

TINJAUAN TEORETIS

2.1. Kajian Pustaka

2.1.1. Kemampuan Literasi Sains

1) Pengertian Literasi Sains

Literasi sains merupakan sebuah kemampuan individu sebagai warga negara yang reflektif untuk terlibat dengan isu-isu sains serta gagasan tentang sains yang mencakup kemampuan untuk menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta menginterpretasikan data dan bukti secara ilmiah (OECD, 2017a). Literasi sains adalah kemampuan yang dimiliki oleh peserta didik untuk menggunakan pengetahuan ilmiah dalam situasi yang nyata (American Association for the Advancement of Science, 1990). Literasi sains adalah kapasitas seorang individu untuk dapat menggunakan konsep atau pengetahuan sains yang dimilikinya dalam upaya mengatasi permasalahan kehidupan sehari-hari (N. Wulandari & Sholihin, 2015). Literasi sains diartikan sebagai kemampuan dalam menerapkan pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki untuk menganalisis dan berpikir kritis serta mengkomunikasikan hasil penalarannya tersebut pada masalah yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari (Rusilowati, 2018).

Literasi sains dipandang sebagai sebuah penghargaan kepada ilmu pengetahuan atau sains melalui peningkatan komponen belajar dalam diri seperti sikap dan pengembangan nilai-nilai sosial dengan tujuan untuk bisa memberikan kontribusi pada lingkungan sosial (Holbrook & Rannikmae, 2009). Literasi sains adalah kemampuan untuk memahami, menginformasikan dan mengimplementasikan sains dalam proses pemecahan suatu permasalahan (Daniah, 2020). Literasi sains adalah kemampuan memahami sains meliputi pengetahuan, keterampilan, dan sikap dalam menciptakan pemikiran yang kritis serta ikut berkontribusi dalam penyelesaian isu-isu sains (Sutrisna, 2021). Literasi sains didefinisikan sebagai kemampuan untuk menggunakan prinsip dan pengetahuan sains agar dapat memahami fenomena alam yang terjadi pada

lingkungan seseorang dan melakukan percobaan untuk menguji suatu hipotesis (World Economic Forum, 2015).

Berdasarkan beberapa pendapat dari ahli tentang literasi sains, maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan literasi sains adalah salah satu keterampilan abad-21 yang penting dimiliki oleh seseorang untuk menggunakan sains sebagai pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang dapat diterapkan sebagai bentuk kontribusi dalam penyelesaian masalah atau isu-isu yang berkaitan dengan sains yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Lebih singkatnya, seseorang yang memiliki literasi sains adalah seseorang yang “melek” terhadap sains, sehingga dapat menjelaskan fenomena sains yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari dan menggunakan pengetahuan sains tersebut untuk mengambil sebuah keputusan berupa solusi dan menyelesaikan permasalahan yang nyata terjadi.

2) Tujuan Literasi Sains

Kemampuan literasi sains yang baik akan mewujudkan pembelajaran sains yang bermakna bagi peserta didik (Yanti *et al.*, 2015). Literasi sains diharapkan dapat menciptakan peserta didik yang memiliki kemampuan terkait penerapan pengetahuan ilmiah serta berpartisipasi aktif dalam mengidentifikasi dan memecahkan permasalahan sehari-hari yang terjadi di masyarakat sebagai *problem solver* dengan mengandalkan sains dan teknologi. Literasi sains juga bertujuan untuk mengembangkan cara berpikir dan karakter peserta didik agar peduli, memiliki tanggung jawab, dan peka terhadap alam sekitar serta masalah yang dihadapi oleh masyarakat (Hidayati & Julianto, 2018). Literasi sains bertujuan untuk membentuk pribadi yang terbiasa berpikir kritis, peka terhadap lingkungan, dan mampu mengaplikasikan pengetahuannya untuk mengatasi permasalahan yang nyata terjadi dan dialami oleh banyak orang (L. N. Zulfa & Haryanto, 2021).

Kesimpulan yang dapat ditarik terkait pendapat para ahli bahwa tujuan dari literasi sains adalah untuk membentuk manusia sebagai makhluk sosial dan *problem solver* dengan kecakapan dalam menggunakan ilmu pengetahuan yang dimilikinya agar terlibat pada penyelesaian isu-isu atau permasalahan yang nyata

terjadi dalam kehidupan sehari-hari serta terbiasa dengan cara berpikir kritis, logis, kreatif, dan inovatif.

3) Indikator Literasi Sains

Untuk mengukur tingkat kemampuan literasi sains pada seseorang, maka terdapat beberapa indikator yang menjadi tolak ukur kemampuan literasi sains. PISA pada tahun 2015 melakukan penilaian terkait kemampuan literasi sains peserta didik didasarkan pada empat aspek yaitu konteks, pengetahuan, kompetensi, dan sikap yang selanjutnya dijelaskan pada Tabel 2.1 berikut:

Tabel 2.1

Aspek Penilaian Literasi Sains PISA 2015

Aspek Sains	Indikator
Konteks	Isu-isu pribadi, lokal, maupun global yang terkini maupun terdahulu serta menuntut pemahaman sains dan teknologi (kesehatan, kualitas lingkungan, sumber daya alam)
Pengetahuan (pemahaman terkait fakta utama, konsep, dan teori yang menjadi dasar pengetahuan ilmiah)	Pengetahuan konten (pengetahuan terkait terjadinya fenomena alam atau sains dan teknologi serta dampaknya bagi kehidupan)
	Pengetahuan prosedural (pengetahuan terkait bagaimana konsep dan ide-ide sains ditemukan dan dapat mendukung proses pengumpulan, analisis, dan penafsiran data)
	Pengetahuan epistemik (pengetahuan terkait alasan yang mendasari prosedur penemuan sains dan kebenaran konsep dari konsep dan ide sains)
Kompetensi	Kemampuan menjelaskan fenomena ilmiah
	Kemampuan mengevaluasi dan mendesain penemuan ilmiah
	Kemampuan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah
Sikap	Minat terhadap sains dan teknologi
	Menilai pendekatan ilmiah dalam penyelidikan
	Kesadaran akan masalah lingkungan

Sumber: (OECD, 2017b)

Keempat aspek sains yang dinilai oleh PISA tersebut saling berhubungan. Kompetensi didapatkan karena adanya pengetahuan. Misalnya dalam hal menjelaskan fenomena ilmiah, maka harus membutuhkan pengetahuan konten. Sedangkan untuk kompetensi mengevaluasi dan mendesain penemuan ilmiah serta menilai pendekatan ilmiah diperlukan pengetahuan yang lebih dari sekedar pengetahuan konten, tetapi juga membutuhkan pengetahuan prosedur dan pengetahuan epistemik.

Selain indikator yang dikembangkan oleh PISA, indikator pengukuran literasi sains yang lain adalah dikembangkan oleh Gormally *et al.*, pada tahun 2012. Indikator literasi sains oleh Gormally terbagi lagi ke dalam beberapa sub indikator yang selanjutnya dijelaskan dalam Tabel 2.2 berikut:

Tabel 2.2

Kategori Kemampuan Literasi Sains Gormally

Indikator	Sub Indikator
Memahami metode penyelidikan yang mengarah pada pengetahuan ilmiah	Mengidentifikasi argumen ilmiah yang valid
	Mengevaluasi validitas sumber
	Mengevaluasi penggunaan dan penyalahgunaan informasi ilmiah
	Memahami unsur rancangan penelitian dan bagaimana dampaknya terhadap temuan ilmiah
Mengorganisir, menganalisis, dan menafsirkan data kuantitatif dan informasi ilmiah	Membuat representasi grafik data
	Membaca dan menafsirkan representasi grafik data
	Mengatasi permasalahan menggunakan kemampuan kuantitatif, termasuk probabilitas dan statistika
	Memahami dan menafsirkan statistika dasar
	Menjustifikasi inferensi, prediksi, dan kesimpulan berdasarkan data kuantitatif

Sumber: (Gormally *et al.*, 2012)

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan indikator literasi sains yang dikemukakan oleh Gormally dengan 9 sub indikator literasi sains.

2.1.2. *Problem Based Learning* (PBL)

1) **Pengertian *Problem Based Learning* (PBL)**

Problem based learning adalah model pembelajaran yang menggunakan permasalahan nyata disertai kegiatan merangkum informasi, menilai logika dan validitasnya dalam suatu konteks untuk diterapkan dalam mengatasi permasalahan serta menciptakan pemahaman terkait materi pembelajaran dengan lebih baik (Alatas & Fauziah, 2020). *Problem Based Learning* (PBL) adalah kegiatan belajar yang menjadikan peserta didik sebagai pusat pembelajaran untuk mengkaji suatu materi dengan cara penemuan solusi dari permasalahan (E. Zulfa *et al.*, 2022). Model pembelajaran *Problem Based Learning* adalah model pembelajaran yang menjadikan permasalahan dan pertanyaan sebagai fokus pembelajaran sehingga merangsang peserta didik untuk terlibat dalam penyelesaiannya (Widiana *et al.*, 2020). Model pembelajaran *Problem Based Learning* didefinisikan sebagai model pembelajaran dengan stimulus berupa permasalahan otentik dengan tujuan agar peserta didik dapat mengembangkan kemampuan berpikir serta pemecahan masalah (Hafizah & Nurhaliza, 2021).

Problem Based Learning adalah suatu pendekatan pendidikan dengan menetapkan masalah yang nyata terjadi dan telah disesuaikan dengan tujuan pembelajaran sebagai titik awal pada proses pembelajaran (De Graff & Kolmos, 2003). *Problem Based Learning* menjadikan masalah sebagai konteks atau kekuatan yang mendorong peserta didik untuk belajar dan mendapatkan pengetahuan yang baru (Overton, 2010).

Berdasarkan beberapa pendapat ahli terkait pengertian dari *Problem Based Learning* (PBL), maka dapat disimpulkan bahwa *Problem Based Learning* (PBL) adalah sebuah model pembelajaran yang menggunakan masalah sebagai dasar atau titik utama pembelajaran dan menuntut peserta didik untuk menyelesaikan permasalahan tersebut sesuai dengan pemahaman dan pengalamannya. Masalah yang menjadi stimulus dalam pembelajaran PBL berupa masalah yang nyata terjadi, otentik, dan menuntut kemampuan berpikir tingkat tinggi dari siswa untuk menyelesaikannya, seperti berpikir kritis dan berpikir kreatif.

2) Tujuan *Problem Based Learning* (PBL)

Problem Based Learning bertujuan untuk menghasilkan peserta didik dengan motivasi yang lebih baik untuk mengembangkan pemahaman terkait materi pembelajaran, mengedepankan pembelajaran secara mandiri dan kolaborasi, meningkatkan kemampuan kognitif tingkat tinggi serta keterampilan komunikasi, pemecahan masalah dan analisis kritis (Overton, 2010). Lewat pembelajaran menggunakan *Problem Based Learning*, diharapkan dapat mengembangkan minat intrinsik peserta didik pada materi pembelajaran, membiasakan peserta didik untuk berkolaborasi dengan kerja kelompok, serta mempersiapkan peserta didik untuk menjadi pembelajar yang mandiri (Winter, 2001).

Problem Based Learning memiliki tujuan untuk mengembangkan keterampilan penalaran klinis serta keterampilan memecahkan masalah; meningkatkan akuisisi, retensi, dan penggunaan ilmu pengetahuan; meningkatkan kemampuan peserta didik sebagai pembelajar yang mandiri; mengembangkan minat dan motivasi belajar; meningkatkan pemahaman peserta didik atas permasalahan berdasarkan sudut pandang multidisiplin serta mampu mengintegrasikan informasi dari beragam sumber; memfasilitasi terciptanya pembelajaran kolaboratif yang efektif; menekankan peserta didik bahwa pentingnya belajar untuk paham dibanding belajar untuk mengingat; meningkatkan kemampuan cepat beradaptasi dan pemikiran yang terbuka atau fleksibel (Gallagher, 1997).

Berdasarkan pendapat para ahli tersebut, dapat disimpulkan bahwa tujuan yang hendak dicapai dari penerapan *Problem Based Learning* adalah untuk meningkatkan kualitas diri dari peserta didik mencakup keterampilan berpikir, peningkatan minat dan motivasi belajar, keterampilan menggunakan ilmu pengetahuan untuk menciptakan solusi dari permasalahan, serta mengembangkan peserta didik agar menjadi pembelajar yang mandiri.

3) Sintaks *Problem Based Learning* (PBL)

Tahapan atau sintaks dari model pembelajaran *Problem Based Learning* terdiri atas lima tahapan, yaitu mengorientasikan peserta didik pada masalah;

mengorganisasikan peserta didik untuk belajar; membantu penyelidikan mandiri dan kelompok; mengembangkan dan menyajikan hasil karya serta mengkomunikasikannya; dan menganalisis serta mengevaluasi proses pemecahan masalah (Shofiyah & Wulandari, 2018). Secara lebih lengkap, kelima sintaks pembelajaran yang meliputi kegiatan guru dan peserta didik dalam penggunaan model *Problem Based Learning* akan dijelaskan pada Tabel 2.3 berikut.

Tabel 2.3

Sintaks Problem Based Learning

Tahapan	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
Orientasi masalah	Guru menunjukkan suatu fenomena yang dapat dijadikan stimulus bagi peserta didik untuk menemukan suatu masalah.	Peserta didik merumuskan suatu masalah berdasarkan pada fenomena yang disajikan guru.
Mengorganisasi kegiatan	Guru membentuk kelompok peserta didik untuk melakukan penyelidikan serta menemukan solusi untuk mengatasi masalah.	Peserta didik bergabung sesuai dengan kelompok yang telah ditentukan kemudian mulai menyusun penyelidikan untuk menemukan solusi atas permasalahan.
Membimbing penyelidikan	Guru memantau pekerjaan setiap kelompok untuk memberikan masukan dan bimbingan terhadap metode yang dipilih dalam menyelesaikan permasalahan apakah efektif digunakan atau tidak.	Peserta didik melakukan penyelidikan dan pencarian informasi untuk mendapatkan solusi atas permasalahan yang ada. Pencarian informasi dapat dilakukan melalui metode kajian literatur, wawancara, observasi, dan sebagainya.
Menyajikan hasil	Guru memberikan kesempatan kepada	Peserta didik bersama kelompoknya

	kelompok untuk menyajikan solusi atas permasalahan.	menyajikan karya berupa solusi atas permasalahan yang telah dirumuskan pada awal pembelajaran.
Analisis dan evaluasi	Guru membimbing jalannya diskusi antar kelompok dan mengajak seluruh peserta didik untuk menganalisis dan mengevaluasi solusi yang disajikan oleh kelompok lain	Peserta didik bersama dengan kelompoknya menerima timbal balik berupa evaluasi dan analisis kekurangan serta kelebihan dari kelompok lain terhadap solusi yang dihasilkan untuk mengatasi permasalahan.

Sumber: (Zainal, 2022)

4) Kelebihan *Problem Based Learning* (PBL)

Problem Based Learning yang menjadikan masalah sebagai titik utama pembelajaran sehingga mengharuskan terjadinya proses pemecahan masalah yang merupakan strategi yang baik untuk lebih memahami pembelajaran, dapat meningkatkan kemampuan serta keaktifan peserta didik, memberikan kepuasan atas pengetahuan dan informasi baru yang didapatkan, memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menerapkan pengetahuan yang dimiliki pada kehidupan nyata, serta menjadikan peserta didik sebagai *problem solver* (Lestariningsih & Wijayatiningsih, 2017). *Problem Based Learning* adalah model pembelajaran yang cukup bagus untuk memahami isi pelajaran, merangsang peserta didik untuk belajar secara berkelanjutan, dan membantu peserta didik lebih memahami bahwa belajar merupakan proses berpikir, bukan sekedar menerima informasi dari guru atau buku pelajaran (B. Wulandari & Surjono, 2013). Dapat disimpulkan bahwa *Problem Based Learning* membentuk peserta didik menjadi *problem solver* terhadap permasalahan nyata yang terjadi serta menggunakan kemampuan berpikir yang dimiliki secara maksimal untuk dapat memahami dan menyelesaikan suatu permasalahan.

5) Kekurangan *Problem Based Learning* (PBL)

Kekurangan dari *Problem Based Learning* adalah membutuhkan waktu lebih lama untuk peserta didik dalam menentukan solusi dari permasalahan serta kegagalan yang dialami peserta didik saat pembelajaran dan rasa kurang percaya diri yang mendominasi akan membuat peserta didik kekurangan minat dalam belajar serta enggan mencoba lagi (B. Wulandari & Surjono, 2013). *Problem Based Learning* tidak dapat diterapkan pada seluruh pembelajaran, karena *Problem Based Learning* membutuhkan materi yang kaya akan penyelesaian atau riset (Zainal, 2022).

2.1.3. Deskripsi Materi Sistem Ekskresi Manusia

1) Pengertian Sistem Ekskresi Manusia

Sistem ekskresi adalah sebuah proses yang terjadi dalam tubuh berkaitan dengan pembersihan tubuh dari limbah atau sisa-sisa metabolisme (Campbell *et al.*, 2020). Sisa-sisa metabolisme dapat berupa CO₂, H₂O, NH₃, zat warna empedu, dan asam urat yang tidak dapat lagi digunakan oleh tubuh sehingga harus dikeluarkan agar tidak menghambat proses metabolisme yang selanjutnya (Handayani *et al.*, 2021).

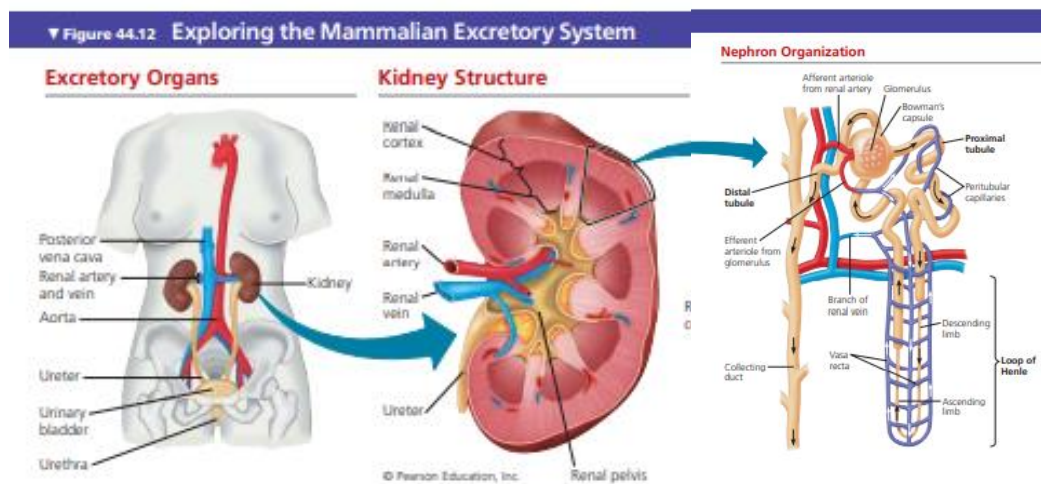
2) Organ-organ pada Sistem Eksresi Manusia

a) Ginjal

Ginjal merupakan organ ekskresi dengan bentuk mirip kacang yang berjumlah dua buah, terletak pada sebelah kanan dan kiri tubuh di bagian belakang peritoneum yang melapisi rongga abdomen atau sekitar ruas tulang belakang dekat pinggang, dan ginjal sebelah kanan terletak lebih bawah dibanding ginjal sebelah kiri (Hapipah *et al.*, 2022). Ginjal memiliki lapisan luar yang disebut korteks renalis dan lapisan dalam yang disebut medulla renalis. Kedua lapisan ginjal ini disuplai dengan darah melalui arteri dan vena ginjal. Di dalam ginjal juga terdapat pelvis renalis yaitu rongga ginjal yang berfungsi sebagai pembuluh pengumpul (Campbell *et al.*, 2020). Ginjal memiliki unit fungsional yang disebut nefron. Dalam ginjal manusia, jumlah nefron sangat banyak, yaitu sekitar 1 juta buah nefron. Dari jumlah tersebut, sekitar 85% adalah nefron kortikal yang hanya mencapai sebagian medulla renalis, dan sisanya nefron

juxtamedullary yang mencapai bagian dalam dari medulla renalis (Campbell *et al.*, 2020).

Setiap nefron pada ginjal tersusun atas satu saluran atau tubulus panjang yang berkelok-kelok dan bola kapiler yang disebut dengan glomerulus sebagaimana yang ditampilkan pada Gambar 2.1. Glomerulus diselubungi oleh bagian ujung tubulus yang tumpul yang disebut dengan kapsula Bowman. Bagian pertama dari kelokan tubulus disebut sebagai tubulus proksimal. Kemudian berlanjut hingga daerah yang disebut lengkung henle dan didapati adanya kelokan terakhir yaitu tubulus distal yang bersambung dengan saluran atau tubulus penampung untuk kemudian dilanjutkan menuju pelvis renalis (Campbell *et al.*, 2020).



Gambar 2.1

Letak Ginjal, Struktur Ginjal, dan Struktur Nefron

Sumber: (Campbell *et al.*, 2020)

Ginjal sebagai organ pada sistem ekskresi berfungsi untuk memproses zat-zat sisa metabolisme yang tidak lagi dibutuhkan oleh tubuh agar dapat dikeluarkan dalam bentuk urine. Proses pembentukan urine terdiri atas tiga proses, yaitu proses filtrasi, reabsorpsi, dan augmentasi (Campbell *et al.*, 2020).

Proses filtrasi merupakan proses awal dari pembentukan urine berupa penyaringan darah yang terjadi saat tekanan darah mendorong cairan darah di glomerulus masuk ke dalam kapsula bowman. Cairan darah yang telah tersaring disebut filtrat. Filtrat yang telah masuk ke dalam kapsula bowman tersebut tidak

mengandung protein, melainkan mengandung garam, glukosa, ureum, vitamin, zat buangan nitrogen, dan molekul lainnya. Filtrat yang terbentuk ini disebut sebagai urine primer.

Proses selanjutnya adalah reabsorpsi atau penyerapan kembali zat-zat yang masih dibutuhkan oleh tubuh dan terjadi di tubulus proksimal dan lengkung henle. Proses reabsorpsi sangat penting karena dalam urine primer masih terdapat beberapa zat yang dibutuhkan oleh tubuh seperti ion, air, dan molekul-molekul yang berharga. Zat-zat yang masih dapat digunakan seperti glukosa akan dikembalikan ke dalam darah, sedangkan zat yang tidak lagi dapat digunakan seperti kelebihan garam dan bahan lain akan dilanjutkan pada proses pembentukan urine selanjutnya. Proses reabsorpsi akan menghasilkan urine sekunder yang tidak lagi mengandung zat yang masih dapat digunakan oleh tubuh.

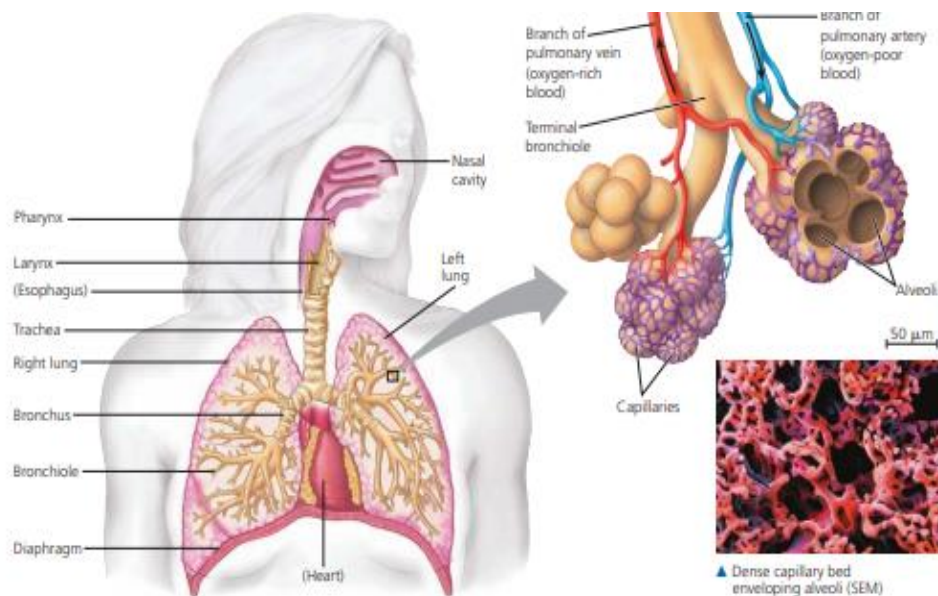
Proses terakhir dari pembentukan urine adalah augmentasi, yaitu penambahan zat sisa dan urea pada urine sekunder agar menjadi urine sejati yang akan diteruskan oleh saluran ureter menuju kandung kemih dan keluar dari tubuh melalui uretra. Proses augmentasi ini terjadi di tubulus distal pada nefron ginjal.

Ginjal dapat mengalami beberapa kelainan, diantaranya: (1) Gagal ginjal kronik, yaitu kegagalan ginjal dalam mempertahankan keseimbangan cairan dan elektrolit serta mempertahankan metabolisme sehingga menyebabkan terjadinya retensi garam, air, dan zat buangan nitrogen (Adhiatma *et al.*, 2017); (2) Batu ginjal, merupakan penyakit akibat terbentuknya batu pada bagian tubulus ginjal yang disebabkan oleh adanya infeksi saluran kemih, dehidrasi, gangguan aliran urine, dan penyebab lain yang belum terdeteksi. Batu ginjal terbentuk atas deposit mineral yang umumnya berupa oksalat Ca^{2+} dan fosfat Ca^{2+} (Hasanah, 2016).

b) Paru-paru

Paru-paru terletak pada rongga dada manusia sebelah kanan dan sebelah kiri yang dilindungi oleh tulang rusuk. Sebagaimana yang tertera pada Gambar 2.2, paru-paru terbagi atas dua bagian, yaitu paru-paru kanan yang tersusun atas tiga lobus dan paru-paru kiri yang tersusun atas dua lobus. Paru-paru dilapisi oleh selaput yang disebut pleura. Di dalam paru-paru terdapat gelembung-gelembung yang disebut dengan alveolus dan berfungsi sebagai tempat pertukaran O_2 dengan

CO₂. Selain sebagai alat pernapasan, paru-paru juga berfungsi sebagai alat ekskresi karena berperan dalam proses pengeluaran karbondioksida (CO₂) dan air (H₂O) dari dalam tubuh (Shodiqin, 2022).



Gambar 2.2

Paru-paru

Sumber: (Campbell *et al.*, 2020)

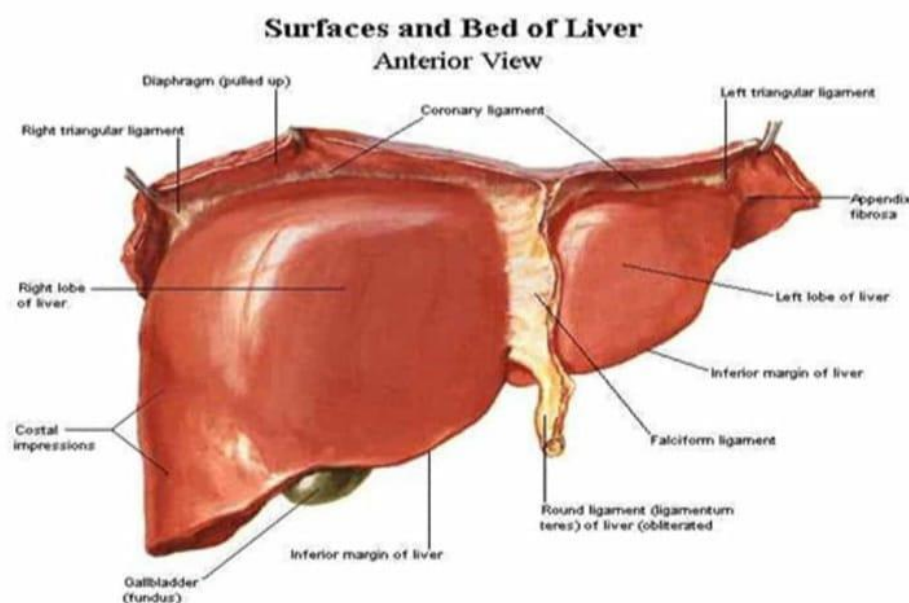
Paru-paru dapat mengalami gangguan sehingga menimbulkan beberapa penyakit, di antaranya adalah: (1) Pneumonia merupakan penyakit infeksi akut yang mengenai jaringan paru-paru pada bagian alveolus yang ditandai dengan gejala batuk disertai sesak nafas (Amalia, 2019); (2) Tuberkulosis (TBC) merupakan suatu penyakit menular yang terjadi akibat infeksi bakteri *Mycobacterium tuberculosis* yang menyerang paru-paru dan menyebabkan batuk berdarah dalam kurun waktu yang lama hingga menyebabkan kematian pada penderitanya (Faturrahman *et al.*, 2021).

c) Hati

Hati adalah alat ekskresi yang bertugas dalam proses detoksifikasi zat-zat beracun yang memberikan tanda bahwa apabila hati mengalami kerusakan, berarti hati telah terparah oleh zat bersifat toksik (Sijid *et al.*, 2020). Hati merupakan organ terbesar dalam tubuh dengan berat sekitar 1,5 kg atau sekitar 2 persen dari

berat tubuh total yang memiliki unit fungsional dasar yang disebut lobulus hati (Hall & Guyton, 2006) seperti yang terlihat pada Gambar 2.3.

Hati berfungsi sebagai penyimpan darah karena hati merupakan organ yang dapat membesar sehingga ketika volume darah berlebih hati dapat menampung kelebihan darah dan ketika volume darah berkurang, maka hati mampu menyuplai darah. Selain itu hati juga berfungsi dalam proses metabolisme karbohidrat, protein, dan lemak serta sebagai tempat penyimpanan vitamin. Fungsi lain dari hati adalah sebagai pendetoksifikasi obat-obatan dan zat kimia yang dikonsumsi untuk diekskresikan ke dalam empedu dan dibuang melalui feses, sehingga hati juga berfungsi dalam proses ekskresi (Hall & Guyton, 2006).



Gambar 2.3

Hati

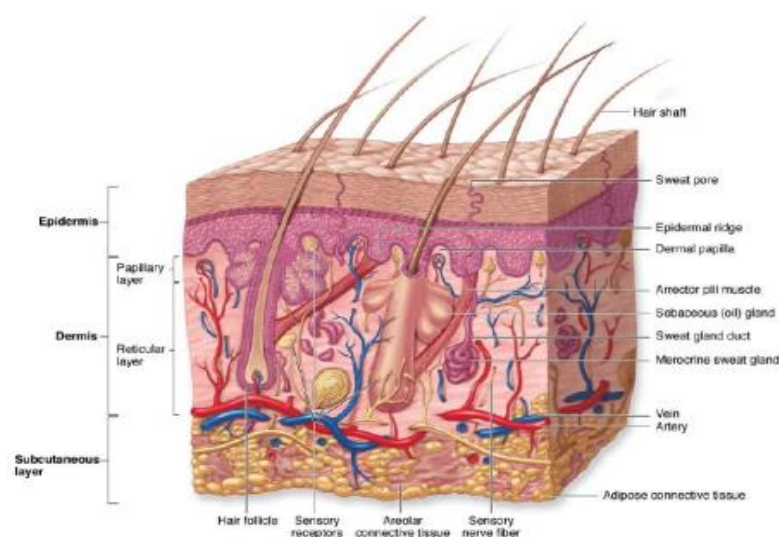
Sumber: (Maulina, 2018)

Hati dapat mengalami gangguan sehingga menimbulkan beberapa penyakit, di antaranya adalah: (1) Hepatitis adalah penyakit pada hati yang disebabkan oleh beberapa jenis virus yang menyerang dan mengakibatkan peradangan serta kerusakan pada sel-sel hati. Hepatitis dikategorikan dalam beberapa golongan, yaitu hepatitis A, B, C, D, dan E (Darsin, 2019); (2) Sirosis hati merupakan penyakit pada hati yang ditandai dengan pembentukan jaringan

ikat fibrosa yang apabila terjadi berulang atau kronis akan merusak sel hati dan hati tidak berfungsi lagi (Yong & Vidor, 2022).

d) Kulit

Kulit merupakan organ tubuh yang membungkus dan melindungi seluruh tubuh dari pengaruh lingkungan luar. Kulit terdiri atas dua lapisan utama, yaitu epidermis dan dermis sebagaimana yang ditampilkan pada Gambar 2.4. Epidermis adalah lapisan paling luar dari kulit yang berasal dari ektoderm, tersusun atas jaringan epitel berlapis dan lapisan tanduk serta tidak memiliki pembuluh darah sehingga seluruh nutrisi dan oksigen diperoleh dari pembuluh kapiler yang ada di lapisan dermis. Epidermis tersusun atas lima lapisan, yaitu *stratum basal*, *stratum spinosum*, *stratum granulosum*, *stratum lusidum*, dan *stratum korneum*. Dermis merupakan lapisan yang berasal dari mesoderm dan tersusun atas jaringan ikat sera memiliki dua lapisan yang batas antara kedua lapisannya tidak terlihat jelas, yaitu *stratum papilaris* dan *stratum retikularis*. Pada bagian *stratum retikularis* terdapat jaringan lemak, kelenjar keringat, kelenjar sebacea, dan folikel rambut. Di bawah dermis, terdapat lapisan yang disebut hipodermis dan merupakan lapisan subkutan dengan kandungan sel lemak lebih banyak dibanding lapisan dermis (Kalangi, 2013).



Gambar 2.4

Kulit

Sumber: (Kalangi, 2013)

Sebagai bagian tubuh yang paling luar, kulit tentu berfungsi dalam perlindungan atau proteksi utama bagi tubuh dari pengaruh lingkungan luar. Namun, selain sebagai proteksi kulit juga berfungsi sebagai organ ekskresi karena berperan dalam proses pengeluaran keringat (Rahmawaty, 2020). Seperti yang telah disebutkan sebelumnya bahwa terdapat kelenjar keringat pada lapisan dermis kulit. Keringat merupakan cairan dengan kandungan utama berupa garam. Pengeluaran keringat ini berfungsi untuk menurunkan suhu tubuh agar suhu tubuh tetap dalam keadaan yang homeostatis (Aji & Ashadi, 2019).

2.2. Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian yang akan dilaksanakan ini relevan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh (Alatas & Fauziah, 2020). Hasil penelitian menunjukkan bahwa setelah diberikan perlakuan terhadap kelas eksperimen berupa penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* pada konsep pemanasan global sehingga ditarik kesimpulan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap kemampuan literasi sains peserta didik pada kelas eksperimen. Untuk mengetahui peningkatan kemampuan literasi sains siswa pada konsep pemanasan global, dihitung menggunakan rumus N-gain dan didapatkan hasil bahwa skor N-gain untuk kelas eksperimen adalah 0,68 dan masuk kategori sedang dibandingkan kelas kontrol dengan nilai N-gain 0,28 dan masuk kategori rendah. Model *Problem Based Learning* efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik pada empat aspek, yaitu aspek kompetensi (menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, menginterpretasi data dan bukti ilmiah), pengetahuan (konten, prosedural, epistemik), dan sikap (minat terhadap sains, menghargai pendekatan saintifik untuk penyelidikan, kesadaran terhadap lingkungan). Peningkatan aspek kompetensi disebabkan karena tahap 2 dan tahap 3 dari model *Problem Based Learning* yaitu mengorganisasikan peserta didik agar menemukan solusi dari permasalahan dan menerapkan solusi tersebut. Peningkatan aspek pengetahuan disebabkan oleh model *Problem Based Learning* dapat melatih kemampuan konten pada tahap 1 dan tahap 2, pengetahuan prosedural dilatih pada tahap 3 yaitu melakukan penyelidikan sehingga siswa dilatih untuk menentukan dan

mengontrol variabel yang diukur, melakukan pengukuran, serta menentukan rancangan penyelidikan yang sesuai. Pengetahuan epistemik dilatih dengan tahap 5 yaitu menyelesaikan soal yang memuat fakta, hipotesis, dan peserta didik dapat menggunakan pengetahuannya untuk mengambil keputusan berupa kesimpulan dari masalah tersebut. Peningkatan aspek sikap dipengaruhi oleh tahap 1 yang dapat memfasilitasi peserta didik dalam meningkatkan ketertarikan dengan isu ilmiah yang diselesaikan melalui penyelidikan pada tahap 3 sehingga meningkatkan rasa ingin tahu dari peserta didik.

Hasil yang sama juga didapatkan dari penelitian yang dilakukan oleh (E. Zulfa *et al.*, 2022) yaitu model pembelajaran *Problem Based Learning* berpengaruh terhadap kemampuan literasi sains peserta didik. Terbukti dari hasil uji *posttest* kemampuan literasi sains menunjukkan nilai rata-rata kelas eksperimen dengan penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* yang lebih tinggi dibanding kelas kontrol. Kelas eksperimen mendapat nilai rata-rata *posttest* sebesar 60,17 sedangkan kelas kontrol mendapat nilai rata-rata *posttest* sebesar 55,86 sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat pengaruh pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* terhadap kemampuan literasi sains peserta didik. Model pembelajaran *Problem Based Learning* dapat dijadikan masukan kepada guru untuk melakukan proses pembelajaran sehingga dapat meningkatkan kemampuan literasi sains pada peserta didik. Pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* dipandang dapat menstimulasi peserta didik untuk melaksanakan pembelajaran secara disiplin dengan mencari informasi dari berbagai sumber yang kemudian bisa dijelaskan kembali kepada banyak orang. Hal ini dapat memicu tingkat kemampuan membaca peserta didik dalam mengolah informasi, merumuskan suatu kesimpulan serta melatih peserta didik dalam mengidentifikasi suatu asumsi, bukti, dan penalaran dalam teks yang berhubungan dengan sains.

2.3. Kerangka Konseptual

Literasi sains merupakan salah satu kemampuan yang harus dimiliki oleh peserta didik dalam menghadapi perkembangan zaman, khususnya persaingan abad 21. Literasi sains adalah kemampuan seseorang untuk menggunakan

pengetahuan ilmiahnya dalam kehidupan sehari-hari. Literasi sains juga berkaitan dengan sikap yang ditunjukkan oleh seseorang terhadap fenomena alam yang terjadi sehingga memungkinkan seseorang untuk terlibat dalam penyelesaian isu-isu ilmiah dan menggunakan pengetahuan serta keterampilan ilmiahnya untuk memunculkan sebuah solusi. Faktanya, Indonesia menjadi salah satu negara dengan kemampuan literasi sains yang tergolong rendah berdasarkan penilaian yang dilakukan oleh PISA, sehingga perlu dilakukan upaya peningkatan kemampuan literasi sains pada peserta didik di Indonesia sebagai bekal dalam menghadapi persaingan abad 21. Adapun salah satu langkah yang dapat meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik adalah dengan meningkatkan kualitas dari proses pembelajaran yang terjadi di kelas dengan cara menggunakan model pembelajaran yang tepat. Model pembelajaran yang seharusnya digunakan dalam pembelajaran abad 21 saat ini adalah model pembelajaran yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir peserta didik, salah satunya kemampuan literasi sains.

Pada penelitian ini penulis menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* untuk diterapkan pada pembelajaran di kelas eksperimen. Model pembelajaran *Problem Based Learning* merupakan sebuah model yang menggunakan permasalahan sebagai titik awal pembelajaran. Masalah yang disajikan adalah masalah autentik dan nyata terjadi serta menuntut peserta didik untuk menciptakan banyak solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut. Dalam mencari solusi dari permasalahan, tentu peserta didik mengerahkan usahanya dalam menggunakan kemampuan berpikirnya serta pengetahuan yang dimiliki. Pada penelitian ini, materi yang dipilih adalah sistem ekskresi manusia yang memiliki keterkaitan yang erat dengan kehidupan sehari-hari, sehingga tentu banyak permasalahan yang berasal dari materi sistem ekskresi ini dan membutuhkan penyelesaian, salah satunya menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning*. Model pembelajaran *Problem Based Learning* dilengkapi dengan tahapan atau langkah-langkah yang dinilai mampu menstimulus kemampuan literasi sains peserta didik. Tahapan pembelajaran pada model *Problem Based Learning* meliputi orientasi masalah, mengorganisasi

kegiatan, melakukan penyelidikan, menyajikan hasil, serta analisis dan evaluasi hasil yang akan menuntut peserta didik untuk lebih banyak membaca dan menganalisis agar dapat menemukan solusi dari permasalahan yang telah dirumuskan sebelumnya. Model pembelajaran *Problem Based Learning* juga dapat menstimulus sikap atau rasa ingin tahu peserta didik melalui tahapan orientasi masalah yang akan menjadikan peserta didik menjadi individu yang peduli terhadap permasalahan nyata yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari sehingga dapat berkontribusi dalam penyelesaiannya.

Berdasarkan uraian tersebut, diduga ada pengaruh *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan literasi sains peserta didik pada materi sistem ekskresi manusia di kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Tasikmalaya Tahun Ajaran 2022/2023.

2.4. Hipotesis Penelitian

H_0 : Tidak ada pengaruh *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan literasi sains peserta didik pada materi sistem ekskresi manusia di kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Tasikmalaya Tahun Ajaran 2022/2023

H_a : Ada pengaruh *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan literasi sains peserta didik pada materi sistem ekskresi manusia di kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Tasikmalaya Tahun Ajaran 2022/2023