



Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa pada Materi Sistem Ekskresi

Nabila Halim Nasution¹, Hasruddin², Juliani³

^{1,2}Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Medan, Medan, Indonesia

³Guru Biologi Madrasah Aliyah Negeri Binjai, Binjai, Indonesia

Email: ¹nabilahalim1904@gmail.com, ²hasruddin_lbsmdn@unimed.ac.id

Informasi Artikel

Submitted: 25-09-2024

Accepted: 15-10-2024

Published: 25-10-2024

Keywords:

Problem-Based Learning Model
Scientific Literacy
Excretory System

Abstract

This study aimed to investigate the effect of problem-based learning on students' science literacy skills in the excretory system material for grade 11 science students at Madrasah Aliyah Negeri Binjai. This research was a quasi-experimental study using a pretest-posttest nonequivalent control group design. The population of this study was all grade 11 science students at Madrasah Aliyah Negeri Binjai in the 2023/2024 academic year. Cluster sampling was used to obtain two classes as samples, namely the experimental class (XI MIA 2) and the control class (XI MIA 5). Data was collected using a science literacy test instrument consisting of 20 multiple-choice questions, developed based on the Programme for International Student Assessment (PISA) framework, which measures three science literacy competencies: explaining phenomena scientifically, evaluating and designing scientific investigations, and interpreting data and evidence scientifically. The results showed that the average post-test score of the experimental class (using PBL) was higher (81.67) compared to the control class (61.06). The Independent Sample T-test showed a significant difference between the two groups, so the null hypothesis was rejected and the alternative hypothesis was accepted. Based on these results, it can be concluded that PBL has a positive effect on improving students' science literacy skills in the excretory system material.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan literasi sains siswa pada materi sistem ekskresi di kelas XI IPA Madrasah Aliyah Negeri Binjai. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu dengan desain *pretest-posttest nonequivalent control group*. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas XI IPA Madrasah Aliyah Negeri Binjai tahun pelajaran 2023/2024. Teknik pengambilan sampel menggunakan *cluster sampling* sehingga diperoleh dua kelas sebagai sampel, yaitu kelas eksperimen (XI MIA 2) dan kelas kontrol (XI MIA 5). Pengumpulan data dilakukan menggunakan instrumen tes literasi sains yang terdiri dari 20 soal pilihan ganda, disusun berdasarkan kerangka *Programme for International Student Assessment (PISA)* yang mengukur tiga kompetensi literasi sains, yaitu menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta menafsirkan data dan bukti secara ilmiah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai postes kelas eksperimen (yang menggunakan PBL) lebih tinggi (81,67) dibandingkan dengan kelas kontrol (61,06). Uji statistik *Independent Sample T-test* menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok, sehingga hipotesis nol ditolak dan hipotesis alternatif diterima.

Berdasarkan hasil ini, dapat disimpulkan bahwa PBL memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan kemampuan literasi sains siswa pada materi sistem ekskresi.

Kata Kunci: Model Pembelajaran Berbasis Masalah, Literasi Sains, Sistem Ekskresi.

1. PENDAHULUAN

Kemampuan literasi sains saat ini menjadi sebuah keharusan yang perlu dikuasai setiap individu, mengingat semakin kompleksnya perkembangan teknologi dan informasi dalam kehidupan sehari-hari. Literasi sains tidak hanya penting untuk memahami konsep ilmiah, tetapi juga untuk membantu individu mengambil keputusan yang rasional dalam berbagai situasi, seperti memahami informasi kesehatan, lingkungan, hingga teknologi yang berperan dalam keseharian kita. Namun, harapan bahwa pembelajaran sains di sekolah dapat meningkatkan literasi sains tidak selalu tercapai dengan optimal. Hal ini dapat dilihat dari hasil survei *Programme for International Student Assessment (PISA)* tahun 2018 yang menunjukkan Indonesia berada di peringkat ke-70 dari 78 negara peserta. PISA adalah survei global yang diadakan oleh *Organization for Economic Cooperation and Development (OECD)* setiap tiga tahun sekali, yang bertujuan untuk menilai kompetensi siswa dalam membaca, matematika, dan sains. Posisi Indonesia yang berada di peringkat bawah mencerminkan bahwa kualitas pembelajaran sains masih jauh di bawah standar rata-rata negara-negara anggota OECD, yang terdiri dari negara-negara maju [1].

Rendahnya kemampuan literasi sains ini berdampak langsung pada kesulitan siswa dalam mengembangkan kreativitas dan keterampilan berpikir kritis, yang sangat diperlukan untuk menerapkan ilmu pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari [2]. Sehingga peningkatan kualitas pembelajaran menjadi salah satu langkah penting yang perlu diambil. Pembelajaran biologi, selain mencakup penguasaan konsep dan fakta-fakta alam, juga menekankan aspek penemuan. Siswa perlu memahami konsep-konsep pokok biologi melalui penalaran dan penemuan, serta mampu menghubungkan berbagai konsep dengan cara yang relevan. Salah satu materi biologi yang relevan dengan literasi sains adalah sistem ekskresi, yang merupakan bagian dari pembelajaran tentang sistem organ manusia [3].

Materi sistem ekskresi memiliki keterkaitan yang erat dengan literasi sains [4], terutama dalam hal pemahaman konsep ilmiah, penafsiran data, dan penerapan pengetahuan ilmiah dalam kehidupan sehari-hari. Sistem ekskresi mencakup fungsi organ-organ seperti ginjal, kulit, paru-paru, dan hati yang berperan dalam pengeluaran zat-zat sisa metabolisme tubuh. Untuk memahami konsep ini, siswa harus mampu menjelaskan fenomena ilmiah yang terjadi pada tubuh manusia, seperti proses pembentukan urin di ginjal, yang melibatkan penyaringan darah dan pengaturan cairan tubuh. Selain itu, literasi sains mencakup kemampuan menafsirkan data dan bukti ilmiah, yang dapat diterapkan dalam pembelajaran sistem ekskresi. Misalnya, siswa dapat diminta untuk menganalisis data hasil laboratorium tentang kadar urea dalam urin atau memahami grafik yang menunjukkan hubungan antara asupan air dengan volume urin yang dihasilkan. Kemampuan ini membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan analitis yang penting dalam memahami fenomena biologis.

Hal ini bertolak belakang dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa sering mengalami kesulitan dalam memahami konsep sistem ekskresi. Misalnya, menurut penelitian yang dilakukan oleh [5], materi sistem ekskresi dianggap cukup sulit oleh siswa di Salatiga. Mereka sering kesulitan membedakan proses pengeluaran pada manusia, menghadapi kompleksitas konsep yang disajikan, serta mengalami kesulitan dalam memahami penjelasan tentang proses pembentukan urin.

Kendala dalam pemahaman ini juga diperparah oleh metode pembelajaran yang kurang optimal [6]. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru biologi di Madrasah Aliyah Negeri Binjai mengungkapkan bahwa saat ini mereka masih menggunakan metode ceramah dan tanya jawab, meskipun upaya untuk menerapkan model pembelajaran yang lebih sesuai dengan kurikulum Merdeka sedang dilakukan. Hasil pretes yang dilakukan di kelas kontrol dan kelas eksperimen pada materi sistem ekskresi menunjukkan nilai rata-rata literasi sains siswa hanya mencapai 47, yang termasuk dalam kategori rendah. Tiga indikator literasi sains yang diukur adalah kemampuan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah, menjelaskan fenomena ilmiah, serta mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah.

Dalam mengatasi masalah ini, model pembelajaran yang lebih interaktif dan kontekstual diperlukan. Salah satu pendekatan yang terbukti efektif dalam meningkatkan literasi sains adalah Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) [7]. Model ini menempatkan siswa di pusat pembelajaran, di mana mereka diajak memecahkan masalah dunia nyata. Penelitian [8] menunjukkan bahwa PBM dapat meningkatkan kemampuan literasi sains siswa, terutama dalam hal pemecahan masalah. Selain itu, penelitian lain juga menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar pada materi sistem ekskresi menggunakan PBM [9].

Dengan memanfaatkan berbagai sumber belajar, memberikan umpan balik kepada siswa, serta mendorong mereka untuk menyusun laporan dan mempresentasikan hasil diskusi, PBM terbukti mampu meningkatkan kemampuan siswa, termasuk dalam literasi sains [10].

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Madrasah Aliyah Negeri Binjai di jalan Pekan Baru No.1A, Kota Binjai, Provinsi Sumatera Utara. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI Madrasah Aliyah Negeri Binjai tahun pembelajaran 2023/2024. Penelitian ini menggunakan *desain pretest-posttest nonequivalent control group design*, yaitu eksperimen kuasi dengan dua kelompok yang tidak dipilih secara acak. Kelompok eksperimen menerima perlakuan berupa model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM), sementara kelompok kontrol menggunakan metode pembelajaran konvensional. Kedua kelompok diberikan pretest dan posttest untuk mengukur perubahan kemampuan literasi sains siswa. Sampel dipilih menggunakan *cluster sampling*, di mana dua kelas diambil secara acak dari seluruh kelas XI di Madrasah Aliyah Negeri Binjai. Kelas XI MIA 2 dan XI MIA 5 dipilih karena memiliki jumlah siswa dan karakteristik yang seimbang, sehingga memudahkan perbandingan hasil belajar antara kedua kelompok. Teknik pengambilan data melalui instrumen soal literasi sains pada materi sistem ekskresi) yang disusun sesuai kurikulum dan mencakup sub-materi organ ekskresi, pembentukan urin, serta gangguan sistem ekskresi, dengan indikator capaian kompetensi literasi sains terdiri dari *pretest* dan *posttest* untuk mengukur tiga kompetensi literasi sains berdasarkan *framework PISA* mencakup indikator menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta menafsirkan data dan bukti ilmiah [13]. Tes terdiri dari 20 soal pilihan ganda (A, B, C, D) yang sudah dinyatakan valid dan layak digunakan setelah melalui validator ahli materi dan validasi prediktif mencakup validitas tes, pengujian reliabilitas (Dengan nilai 0,8 pada kriteria sangat tinggi) , tingkat kesukaran (rincian 13 soal kategori sedang, 3 soal sulit, 4 soal mudah) dan daya beda soal kategori baik. Data penelitian dianalisis menggunakan serangkaian prosedur sistematis untuk menentukan sejauh mana kemampuan literasi sains siswa dipengaruhi dari model pembelajaran yang digunakan. Nilai persentase hasil pembelajaran siswa ditentukan dengan mempertimbangkan nilai kemampuan literasi sains siswa, yang dihitung sesuai dengan rumus [11] berikut:

$$\text{Nilai Kemampuan Literasi Sains} = \frac{\text{Jumlah Jawaban Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100 \quad (1)$$

Keterangan:

Jumlah Jawaban Benar: Total soal yang dijawab dengan benar oleh siswa dalam tes literasi sains.

Jumlah Soal: Total jumlah soal yang diberikan dalam tes (dalam konteks ini, 20 soal).

Nilai Kemampuan Literasi Sains: Persentase hasil yang menunjukkan tingkat

Dalam hal ini kemampuan literasi sains siswa, dihitung berdasarkan rasio antara jumlah jawaban benar dan jumlah soal kemudian dikalikan dengan 100 untuk mendapatkan hasil dalam bentuk persentase.

Rata-rata hasil kemampuan literasi sains dituliskan pada Tabel 1. Hasil Tabel tersebut dianalisis kemudian dicari kriteria rata-rata kemampuan literasi sains. Kriteria kemampuan literasi sains siswa menurut Fitriana (2016) dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 1. Kriteria kemampuan literasi sains

Interpretasi	Kategori
85 -100	Sangat baik
75 - 84	Baik
59-74	Cukup
54-58	Kurang
0-53	Sangat Kurang

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dimulai dengan memberikan pretes kepada dua kelas sampel, setelah itu kedua kelas diajarkan menggunakan metode pembelajaran yang berbeda, lalu pada akhir kegiatan pembelajaran diberi postes untuk mengukur peningkatan kemampuan literasi sains dari proses pembelajaran yang dilakukan. Hasil tes kemampuan literasi sains siswa diperoleh berdasarkan nilai pretes dan postes berupa nilai mentah. Nilai pretes dan postes disajikan pada Tabel berikut.

Tabel 2. Nilai pretes dan postes kelas eksperimen dan kontrol

Data Statistik	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	Pretes	Postes	Pretes	Postes
Jumlah Siswa	33 Siswa		33 Siswa	
Nilai Tertinggi	75	90	65	85
Nilai Terendah	25	60	25	40
Rata-rata nilai	48,33	81,67	46,96	61,06

Nilai rerata pretes untuk kelas dengan model pembelajaran PBM lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol, meskipun perbedaannya tidak terlalu signifikan.. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan awal siswa di kelas dengan model pembelajaran PBM dan kelas kontrol adalah sama. Rata-rata nilai postes kelas model pembelajaran PBM adalah 81,67. Sedangkan rata-rata nilai postes kelas kontrol adalah 61,06. Berdasarkan Tabel 4.1 terlihat bahwasanya nilai rata-rata pada kelas eskperimen lebih tinggi di dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa kelas dengan model pembelajaran PBM lebih unggul dibandingkan dengan model pembelajaran langsung.

Penelitian ini menggunakan *Independent Sample t-test* untuk menguji pengaruh model pembelajaran berbasis masalah (PBM) terhadap kemampuan literasi sains siswa pada materi sistem ekskresi. Uji ini digunakan karena data memenuhi asumsi normalitas dan homogenitas, sehingga uji statistik parametrik dapat dilakukan. Hipotesis dalam penelitian ini adalah H_0 : tidak terdapat pengaruh signifikan PBM terhadap literasi sains, dan H_a : terdapat pengaruh signifikan PBM. Asumsi yang harus dipenuhi termasuk data berdistribusi normal, varians antar kelompok yang homogen, dan data yang independen. Hasil uji t ini membandingkan rata-rata kemampuan literasi sains antara kelompok PBM dan kontrol, dengan kesimpulan didasarkan pada nilai p-value (dengan tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$) untuk menentukan signifikansi statistik.

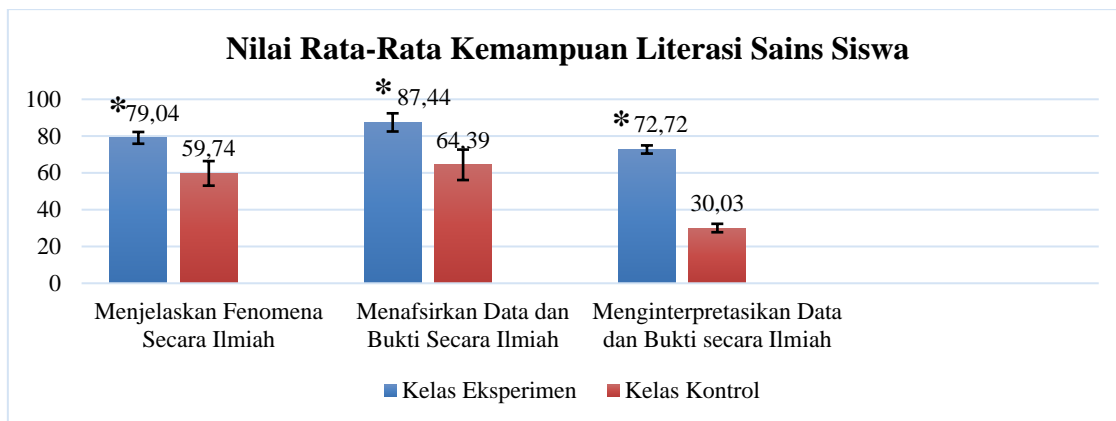
Tabel 3. Hasil uji *t-independent sample t test*

Hasil	Sig. (2-tailed)	Keputusan
Pretes kelas eksperimen dan kontrol	0,66	H_0 diterima dan H_a ditolak “kemampuan awal kedua kelas sama”
Postes kelas eksperimen dan kontrol	0,00	H_0 ditolak dan H_a diterima “terdapat perbedaan literasi sains siswa yang menggunakan PBM dengan pembelajaran langsung”

Berdasarkan pengujian hipotesis nilai kemampuan literasi sains diketahui pada hasil uji hipotesis nilai pretes adalah 0,66 Hasil uji hipotesis data pretes $0,660 > 0,05$ sehingga disimpulkan bahwa H_0 diterima sementara H_a ditolak dan menyatakan bahwa kemampuan awal pada kelas kontrol dan kelas eksperimen sebelum pembelajaran materi sistem ekskresi adalah sama. Hasil uji hipotesis nilai postes adalah 0,00. Hasil uji hipotesis data postes $0,00 < 0,05$ sehingga H_0 ditolak sementara H_a diterima. Berdasarkan hasil uji hipotesis yang dilakukan dapat disimpulkan terdapat pengaruh model pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan literasi sains siswa pada materi sistem ekskresi kelas XI IPA Madrasah Aliyah Negeri Binjai.

Hasil uji hipotesis yang dilakukan dapat membuktikan bahwasanya penerapan model pembelajaran berbasis masalah lebih optimal membantu meningkatkan kemampuan literasi sains. Dalam proses pembelajaran berbasis masalah, siswa merupakan subjek belajar yang menggali dan menginformasikan pengetahuan sains kepada orang lain melalui kegiatan eksperimen dengan praktikum, diskusi, presentasi, dan penyajian karya berupa laporan [12]. Kegiatan belajar mengarahkan siswa untuk aktif dalam pembelajaran sehingga siswa dapat memiliki kompetensi-kompetensi literasi sains yaitu menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta menafsirkan data dan bukti secara ilmiah [13].

Berdasarkan pada rata-rata nilai literasi sains di kelas eksperimen dan kontrol, diperoleh persentase kemampuan literasi sains siswa yang ditinjau dari ketiga aspek kompetensi literasi sains disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Nilai Rata-Rata Kemampuan Literasi Sains Siswa (tanda * menunjukkan berbeda signifikan dibanding kelas kontrol)

Grafik menunjukkan perbedaan signifikan antara kelompok eksperimen (menggunakan model PBM) dan kelompok kontrol pada tiga indikator literasi sains, yaitu menjelaskan fenomena secara ilmiah, menafsirkan data dan bukti secara ilmiah, serta menginterpretasikan data dan bukti secara ilmiah. Pada indikator pertama, kelompok eksperimen mencapai nilai rata-rata 79,04, lebih tinggi dibandingkan kontrol yang hanya 59,74, menunjukkan pengaruh signifikan PBM dalam membantu siswa menjelaskan fenomena ilmiah. Indikator kedua menunjukkan perbedaan serupa, dengan kelompok eksperimen meraih nilai 87,44 dibandingkan 64,39 pada kelompok kontrol, yang juga signifikan. Perbedaan paling mencolok terlihat pada kemampuan menginterpretasikan data, di mana kelompok eksperimen memperoleh 72,72, jauh lebih tinggi dibandingkan 30,03 pada kelompok kontrol, menegaskan dampak besar PBM pada peningkatan literasi sains siswa di semua aspek yang diuji. Keunggulan model PBM disebabkan oleh pendekatannya yang menekankan pada keterlibatan aktif siswa dalam memecahkan masalah kontekstual, sehingga mereka lebih terlatih dalam berpikir kritis, menghubungkan konsep ilmiah dengan data nyata, dan membangun pemahaman yang lebih mendalam melalui investigasi langsung, dibandingkan metode konvensional yang cenderung bersifat pasif.

Penerapan model PBM dalam pembelajaran materi sistem ekskresi dilakukan selama tiga pertemuan, yang diintegrasikan dengan pencapaian kompetensi literasi sains. Setiap pertemuan terdiri dari kegiatan pendahuluan, kegiatan inti (mengikuti lima tahapan PBM), dan kegiatan penutup. Tahapan pertama dimulai dengan orientasi masalah, di mana siswa diminta mengidentifikasi masalah dari video atau artikel, seperti gangguan ginjal pada anak akibat obat penurun demam. Masalah yang diberikan biasanya relevan dengan kehidupan sehari-hari, sehingga lebih efektif dalam meningkatkan hasil belajar. Pembelajaran berlangsung secara kelompok, yang mendorong siswa untuk berdiskusi dan merumuskan masalah bersama, mendukung pencapaian kompetensi literasi sains seperti menjelaskan fenomena ilmiah.

Pada tahap pengorganisasian belajar, setiap kelompok diminta merumuskan satu permasalahan dari beberapa yang telah diidentifikasi. Masalah yang dipilih harus menantang minat siswa, terkait dengan pengalaman sebelumnya, dan membutuhkan kerjasama serta berbagai strategi untuk menyelesaikannya. Tahap ini mendukung kemampuan literasi sains siswa dalam menginterpretasikan data dan bukti ilmiah serta mengidentifikasi pertanyaan ilmiah.

Tahap berikutnya adalah pembimbingan dalam penyelidikan, di mana siswa melakukan penelitian melalui berbagai sumber seperti internet, buku, atau jurnal untuk menjawab permasalahan kelompok. Tahap ini terkait dengan kompetensi mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, karena siswa perlu memahami dasar-dasar penelitian untuk mengumpulkan data yang akurat. Selain itu, siswa juga menjawab pertanyaan yang disediakan di Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).

Pada tahap pengembangan dan penyajian hasil, setiap kelompok diberikan waktu untuk mempresentasikan hasil diskusi mereka di depan kelas. Presentasi ini membantu siswa menjadi lebih berani dan aktif bertanya, sekaligus mengurangi miskonsepsi tentang materi yang dipelajari. Menurut penelitian, presentasi di kelas meminimalisir kebingungan siswa dan meningkatkan pemahaman.

Tahapan akhir adalah analisis dan evaluasi pemecahan masalah. Siswa dalam kelompok melakukan refleksi terhadap pembelajaran melalui diskusi, yang menumbuhkan rasa ingin tahu dan mendorong mereka membuktikan fenomena yang ada dengan metode ilmiah. Setelah melakukan pencarian informasi, siswa diharapkan dapat menyimpulkan jawaban dan menyelesaikan masalah.

Selama proses pembelajaran, guru berperan sebagai fasilitator yang membantu siswa membangun pengetahuan melalui pengalaman belajar mereka sendiri, sesuai dengan pendekatan konstruktivisme. Dalam pembelajaran ini, guru bukan sumber utama informasi, melainkan pendukung bagi siswa untuk belajar melalui interaksi dan pengalaman nyata.

Penerapan model PBM terbukti efektif karena masalah yang diangkat relevan dengan kehidupan sehari-hari, memotivasi siswa untuk belajar. Stimulus tersebut meningkatkan rasa ingin tahu siswa, mendorong mereka mencari informasi secara mandiri bersama kelompoknya, yang pada akhirnya mendukung peningkatan kemampuan literasi sains. Pengalaman belajar langsung membuat pembelajaran lebih bermakna, memperkuat memori, dan meningkatkan hasil tes literasi sains siswa. Hasil postes di kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa model PBM meningkatkan kemampuan literasi sains karena memberikan kesempatan bagi siswa untuk menemukan pengetahuan sendiri, berperan aktif, memahami konsep dengan baik, dan mengembangkan literasi sains mereka.

Penerapan model PBM dalam pembelajaran materi sistem ekskresi dilakukan selama tiga pertemuan, yang diintegrasikan dengan pencapaian kompetensi literasi sains. Setiap pertemuan terdiri dari kegiatan pendahuluan, kegiatan inti (mengikuti lima tahapan PBM), dan kegiatan penutup. Tahapan pertama dimulai dengan orientasi masalah, di mana siswa diminta mengidentifikasi masalah dari video atau artikel, seperti gangguan ginjal pada anak akibat obat penurun demam. Masalah yang diberikan biasanya relevan dengan kehidupan sehari-hari, sehingga lebih efektif dalam meningkatkan hasil belajar. Pembelajaran berlangsung secara kelompok, yang mendorong siswa untuk berdiskusi dan merumuskan masalah bersama, mendukung pencapaian kompetensi literasi sains seperti menjelaskan fenomena ilmiah [14].

Pada tahap pengorganisasian belajar, setiap kelompok diminta merumuskan satu permasalahan dari beberapa yang telah diidentifikasi. Masalah yang dipilih harus menantang minat siswa, terkait dengan pengalaman sebelumnya, dan membutuhkan kerjasama serta berbagai strategi untuk menyelesaikannya. Tahap ini mendukung kemampuan literasi sains siswa dalam menginterpretasikan data dan bukti ilmiah serta mengidentifikasi pertanyaan ilmiah [16].

Tahap berikutnya adalah pembimbingan dalam penyelidikan, di mana siswa melakukan penelitian melalui berbagai sumber seperti internet, buku, atau jurnal untuk menjawab permasalahan kelompok. Tahap ini terkait dengan kompetensi mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, karena siswa perlu memahami dasar-dasar penelitian untuk mengumpulkan data yang akurat [17]. Selain itu, siswa juga menjawab pertanyaan yang disediakan di Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).

Pada tahap pengembangan dan penyajian hasil, setiap kelompok diberikan waktu untuk mempresentasikan hasil diskusi mereka di depan kelas. Presentasi ini membantu siswa menjadi lebih berani dan aktif bertanya, sekaligus mengurangi miskonsepsi tentang materi yang dipelajari. Menurut penelitian, presentasi di kelas meminimalisir kebingungan siswa dan meningkatkan pemahaman [18].

Tahapan akhir adalah analisis dan evaluasi pemecahan masalah. Siswa dalam kelompok melakukan refleksi terhadap pembelajaran melalui diskusi, yang menumbuhkan rasa ingin tahu dan mendorong mereka membuktikan fenomena yang ada dengan metode ilmiah. Setelah melakukan pencarian informasi, siswa diharapkan dapat menyimpulkan jawaban dan menyelesaikan masalah [19].

Selama proses pembelajaran, guru berperan sebagai fasilitator yang membantu siswa membangun pengetahuan melalui pengalaman belajar mereka sendiri, sesuai dengan pendekatan konstruktivisme. Dalam pembelajaran ini, guru bukan sumber utama informasi, melainkan pendukung bagi siswa untuk belajar melalui interaksi dan pengalaman nyata [20].

Penerapan model PBM terbukti efektif karena masalah yang diangkat relevan dengan kehidupan sehari-hari, memotivasi siswa untuk belajar. Stimulus tersebut meningkatkan rasa ingin tahu siswa, mendorong mereka mencari informasi secara mandiri bersama kelompoknya, yang pada akhirnya mendukung peningkatan kemampuan literasi sains. Pengalaman belajar langsung membuat pembelajaran lebih bermakna, memperkuat memori, dan meningkatkan hasil tes literasi sains siswa. Model pembelajaran yang melibatkan siswa secara langsung, seperti dalam pemecahan masalah dan investigasi ilmiah, sangat efektif dalam meningkatkan pemahaman materi, terutama dalam konteks pembelajaran yang menuntut adaptasi terhadap situasi nyata, seperti yang dilakukan selama pandemi [21]. Hasil postes di kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa model PBM meningkatkan kemampuan literasi sains karena memberikan kesempatan bagi siswa untuk menemukan pengetahuan sendiri, berperan aktif, memahami konsep dengan baik, dan mengembangkan literasi sains mereka [22].

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran berbasis masalah memberikan dampak positif yang signifikan terhadap kemampuan literasi sains siswa kelas XI IPA pada materi sistem ekskresi di Madrasah Aliyah Negeri Binjai. Dengan memusatkan pembelajaran pada pemecahan masalah, model ini berhasil membantu siswa mencapai pemahaman yang lebih baik terhadap konsep-konsep dalam materi sistem ekskresi. Hal ini dibuktikan dengan peningkatan nilai rata-rata tes literasi sains yang diperoleh siswa yang diajar menggunakan model ini dibandingkan dengan siswa yang diajar menggunakan metode pembelajaran konvensional. Dengan demikian, model pembelajaran berbasis masalah dapat menjadi alternatif yang efektif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran sains, khususnya dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa.

REFERENCES

- [1] N. A. Pakpahan and Hasruddin, "Gerak Siswa Sma Pada Masa Pandemi Covid-19," *J. Rev. Pendidik. dan Pengajaran*, vol. 4, pp. 162–172, 2021.
- [2] F. Yusmar and R. E. Fadilah, "Analisis Rendahnya Literasi Sains Peserta Didik Indonesia: Hasil Pisa Dan Faktor Penyebab," *LENSA (Lentera Sains) J. Pendidik. IPA*, vol. 13, no. 1, pp. 11–19, 2023, doi: 10.24929/lensa.v13i1.283.
- [3] R. Rahmayumita and N. Hidayati, "Kurikulum Merdeka : Tantangan dan Implementasinya pada Pembelajaran Biologi," *Bioogy Educ. J.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–9, 2023.
- [4] OECD, *PISA for Development Assessment and Analytical Framework*, vol. 1, no. 1. 2017. [Online]. Available: www.oecd.org/about/publishing/corrigenda.htm.%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.tate.2018.03.012%0Ahttps://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/KP/article/download/15269/9316%0Ahttps://www.oecd.org/education/pisa-2018-assessment-and-analytical-framework-b25efab8-e
- [5] S. A. Raida, "Identifikasi Materi Biologi SMA Sulit Menurut Pandangan Siswa Dan Guru SMA Se-Kota Salatiga," *J. Biol. Educ.*, vol. 1, no. 2, pp. 209–222, 2018.
- [6] A. Simorangkir and M. A. Napitupulu, "Analisis Kesulitan Belajar Siswa Pada Materi Sistem Ekskresi Manusia," *J. Pelita Pendidik.*, vol. 8, no. 1, pp. 1–11, 2020, doi: 10.24114/jpp.v8i1.11247.
- [7] W. N. Sari, M. Yamin, and Khairuddin, "Perbandingan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Team Achievement Divisions (STAD) dengan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Berbantuan Power Point terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas XI IPA SMAN 1 Batukliang Tahun 2022," *J. Ilm. Profesi Pendidik.*, vol. 8, no. 1, pp. 112–118, 2023, doi: 10.29303/jipp.v8i1.1122.
- [8] R. Widiana, A. D. Maharani, and Rowdoh, "Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa Sma," *Ta'dib*, vol. 23, no. 1, pp. 87–94, 2020, doi: 10.31958/jt.v23i1.1689.
- [9] Zuraida, Zufahmi, and Yuliana, "Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Konsep Sistem Ekskresi Manusia Di Kelas Xi Sma Negeri 1 Jangka Buya," *J. Sos. Hum. Sigli*, vol. 3, no. 1, pp. 89–99, 2020, doi: 10.47647/jsh.v3i1.240.
- [10] T. Barret, *A New Model of Problem-Based Learning: Inspiring Concepts, Practice Strategies and Case Studies from Higher Education*, vol. 111, no. 479. 2017.
- [11] S. Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta, 2016.
- [12] A. A. T. U. Yusuf, H. Husain, And S. Side, "Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Kelas Xi Mia Sma Angkasa Maros," *Second. J. Inov. Pendidik. Menengah*, vol. 3, no. 1, pp. 76–88, 2023.
- [13] OECD, *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework*. 2019.
- [14] R. Sumarni, S. A. Soesilawati, and Y. Sanjaya, "Literasi sains dan penguasaan konsep siswa setelah pembelajaran sistem ekskresi menggunakan pedoman praktikum berbasis literasi sains," *Assim. Indones. J. Biol. Educ.*, vol. 4, no. 1, pp. 32–36, 2021.
- [15] OECD, *PISA for Development Assessment and Analytical Framework: Reading, Mathematics and Science*. 2018.

- [16] I. Maryati, “Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah pada Materi Pola Bilangan di Kelas VII Sekolah Menengah Pertama,” *Mosharafa J. Pendidik. Mat.*, vol. 7, no. 1, pp. 63–74, 2018, doi: 10.31980/mosharafa.v7i1.475.
- [17] L. Z. Wardi and M. N. R. Jauhariyah, “Analisis Profil Kompetensi Literasi Sains Siswa SMA Pada Materi Inti Atom Dan Radioaktivitas,” *J. novasi Pendidik. Fis.*, vol. 12, no. 2, pp. 74–80, 2023.
- [18] M. Rohmah, S. Priyono, and R. Septika Sari, “Analisis Faktor-Faktor Penyebab Miskonsepsi Peserta Didik SMA,” *Util. J. Ilm. Pendidik. dan Ekon.*, vol. 7, no. 2, pp. 39–47, 2023, doi: 10.30599/utility.v7i01.2165.
- [19] A. Takda, K. Arifin, and L. Tahang, “Profil Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik SMA Berdasarkan Nature Of Science Literacy Test (NoSLiT),” *J. Penelit. Pendidik. Fis.*, vol. 8, no. 1, pp. 19–27, 2023.
- [20] A. Tishana, D. Alvendri, A. J. Pratama, N. Jalinus, and R. Abdullah, “Filsafat Konstruktivisme dalam Mengembangkan Calon Pendidik pada Implementasi Merdeka Belajar di Sekolah Kejuruan,” *J. Educ.*, vol. 5, no. 2, pp. 1855–1867, 2023, doi: 10.31004/joe.v5i2.826.
- [21] N. A. Pakpahan and Hasruddin, “Kemampuan Literasi Materi Sistem Gerak Siswa Sma Pada Masa Pandemi Covid-19,” *J. Rev. Pendidik. dan Pengajaran*, vol. 4, no. 1, pp. 162–172, 2021.
- [22] Y. Megarahayu, D. Dadi, and J. Rachmawati, “Kemampuan Literasi Sains Menggunakan Pendekatan Saintifik Dengan Model Problem Based Learning (PBL) Di Kelas Lintas Minat Sma,” *J. Kegur. dan Ilmu Pendidikan*, vol. 4, no. 3, pp. 820–825, 2023.