

Exploring Scientific Literacy in Science Classrooms: A Literature Study

Nurfitra Yanto¹, Nur Indah Sari², Yahya³

Universitas Negeri Makassar¹, Universitas Negeri Makassar², SMAN 5 Lutra³

Nurfitra.yanto@unm.ac.id¹, nur.indah.sari@unm.ac.id², yahyasmansa@gmail.com³

Corresponding Author: Nurfitra Yanto, E-mail: nurfitra.yanto@unm.ac.id

ABSTRACT

Scientific literacy is a crucial competency for students in the 21st century, particularly in the context of science education. However, international assessments such as PISA continue to indicate that Indonesian students' scientific literacy remains below global standards. This literature study aims to investigate the development, implementation, and impact of scientific literacy-oriented science learning in Indonesian schools by reviewing 20 selected articles published in accredited national journals. The review method involves analyzing research trends, learning models, and key factors influencing scientific literacy from studies conducted between 2016 and 2022. The findings show that various innovative learning models, including STEM-based learning, problem-based learning, guided inquiry, blended learning, and the use of digital teaching materials, have been widely applied to enhance students' scientific literacy. Most studies emphasize the effectiveness of integrating scientific literacy with critical thinking, character education, and environmental awareness. Moreover, student worksheets (LKPD), e-modules, and multimedia resources were found to support literacy development effectively, especially when aligned with scientific practices and real-life contexts. The review also identifies gaps in longitudinal studies, integration across different science disciplines, and limited focus on the primary education level. In conclusion, the literature reveals a strong movement toward designing science learning that not only builds scientific knowledge but also promotes students' ability to apply it meaningfully in daily life. Further research is recommended to evaluate the long-term impact of these approaches and to develop integrated frameworks for enhancing scientific literacy across educational levels.

KEYWORDS

Scientific Literacy, Science Education, Literature Review

ARTICLE DOI:

<https://doi.org/10.53696/venn.v4i3.292>

A. Pendahuluan

Perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan di era abad ke-21 berlangsung sangat pesat, menuntut individu memiliki keterampilan berpikir kritis, kreatif, serta kemampuan literasi yang kuat, termasuk literasi sains (Khoiriah & Kholiq, 2019). Era informasi saat ini ditandai oleh kemajuan teknologi dan jaringan keilmuan yang semakin kompleks, di mana literasi sains menjadi salah satu kompetensi esensial untuk menghadapi tantangan global. Literasi sains tidak hanya sebatas penguasaan konsep ilmiah, tetapi juga mencakup kemampuan mengidentifikasi pertanyaan ilmiah, memperoleh dan mengevaluasi informasi ilmiah, menjelaskan fenomena secara ilmiah, serta menarik kesimpulan berdasarkan bukti (OECD, 2009). Dengan literasi sains yang baik, peserta didik diharapkan mampu mengambil keputusan yang berlandaskan pada bukti ilmiah dalam kehidupan sehari-hari (Liu, 2009).

Kemampuan literasi sains merupakan kompetensi penting yang harus dimiliki oleh peserta didik di abad ke-21. Literasi sains tidak hanya mencakup penguasaan konsep-konsep ilmiah, tetapi juga melibatkan kemampuan berpikir kritis, memecahkan masalah berbasis sains, serta mengambil keputusan secara bijak dalam kehidupan sehari-hari berdasarkan pemahaman ilmiah. Dalam konteks

global yang semakin kompleks, literasi sains menjadi landasan bagi peserta didik untuk dapat berpartisipasi aktif dalam masyarakat yang sarat dengan isu-isu ilmiah dan teknologi.

Dalam konteks pembelajaran di sekolah, Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan mata pelajaran yang memiliki peran strategis dalam mengembangkan literasi sains. Melalui pembelajaran IPA yang dirancang secara kontekstual dan bermakna, peserta didik dapat dilatih untuk memahami hubungan antara sains, teknologi, masyarakat, dan lingkungan. Namun, kenyataannya, hasil survei internasional seperti Programme for International Student Assessment (PISA) menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains peserta didik Indonesia masih tergolong rendah. Skor literasi sains siswa Indonesia dalam PISA tahun 2009, 2012, dan 2015 masing-masing adalah 383, 382, dan 403, jauh di bawah rata-rata skor negara-negara OECD yang berada pada kisaran 493–501 (OECD, 2012). Selain rendah dalam nilai, peringkat Indonesia juga menempati posisi ke-57 dari 65 negara (2009), ke-64 dari 65 negara (2012), dan ke-62 dari 70 negara (2015), yang mengindikasikan lemahnya kemampuan siswa dalam mengaitkan ilmu sains dengan konteks kehidupan nyata.

Pencapaian literasi sains siswa Indonesia masih tergolong rendah jika dianalisis secara lebih rinci berdasarkan indikator literasi sains yang ditetapkan oleh Programme for International Student Assessment (PISA). PISA mendefinisikan literasi sains sebagai kemampuan untuk terlibat dalam isu-isu yang berkaitan dengan sains, menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta menafsirkan data dan bukti ilmiah (OECD, 2016). Indikator-indikator tersebut terbagi dalam tiga kompetensi utama: (1) menjelaskan fenomena secara ilmiah (*explaining phenomena scientifically*), (2) mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah (*evaluating and designing scientific enquiry*), dan (3) menafsirkan data serta bukti ilmiah (*interpreting data and evidence scientifically*) (OECD, 2016; OECD, 2023).

Berdasarkan laporan PISA 2015 dan 2018, siswa Indonesia menunjukkan performa paling rendah pada kompetensi *evaluating and designing scientific enquiry*, yang mencerminkan keterbatasan dalam merancang eksperimen atau mengevaluasi metode ilmiah secara kritis (PUSPENDIK, 2018; OECD, 2019). Selain itu, pada indikator *interpreting data and evidence scientifically*, kemampuan siswa Indonesia juga masih terbatas, terutama dalam memahami grafik, tabel, atau data statistik yang berkaitan dengan fenomena sains (OECD, 2019). Data PISA 2022 juga menunjukkan bahwa skor rata-rata literasi sains Indonesia adalah 396, masih jauh di bawah rata-rata OECD sebesar 498, dengan posisi Indonesia berada pada peringkat 62 dari 81 negara peserta (OECD, 2023).

Fakta ini menunjukkan bahwa siswa Indonesia cenderung mengalami kesulitan dalam mengintegrasikan konsep sains dengan konteks kehidupan nyata, serta dalam mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi seperti analisis, sintesis, dan evaluasi ilmiah (Fakhriyah, Masfiah, Roysa, Rusilowati, & Rahayu, 2017). Selain itu, pendekatan pembelajaran yang masih berfokus pada hafalan, serta minimnya penekanan pada inkuiri dan pemecahan masalah, turut menjadi penyebab utama lemahnya performa siswa dalam aspek-aspek utama literasi sains tersebut (Wahyu, Fathurohman, & Markos, 2016; Ardianto & Rubini, 2016). Oleh karena itu, peningkatan literasi sains di Indonesia tidak hanya memerlukan perbaikan kurikulum, tetapi juga transformasi pedagogi yang berorientasi pada pengembangan keterampilan ilmiah secara menyeluruh.

Rendahnya literasi sains tersebut disinyalir disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain pemilihan model, metode, strategi, dan pendekatan pembelajaran yang kurang kontekstual, minimnya penggunaan media pembelajaran inovatif, keterbatasan sumber daya, serta pembelajaran IPA yang masih berpusat pada hafalan dan belum mengarahkan siswa pada keterampilan berpikir tingkat tinggi (Wahyu et al., 2016; Fakhriyah et al., 2017). Selain itu, Ardianto & Rubini (2016) menegaskan bahwa permasalahan ini tidak dapat diselesaikan hanya dengan mengganti model pembelajaran, tetapi juga

membutuhkan evaluasi menyeluruh terhadap sistem pendidikan, peran guru, dan proses asesmen terhadap kemampuan literasi sains peserta didik.

Berdasarkan hasil PISA 2022, pencapaian literasi sains siswa Indonesia masih menunjukkan tantangan signifikan. Hanya sekitar 34% siswa Indonesia yang mencapai Level 2 atau lebih tinggi dalam literasi sains, jauh di bawah rata-rata OECD sebesar 76% . Level 2 merupakan ambang batas minimal di mana siswa dapat mengenali penjelasan yang benar untuk fenomena ilmiah yang akrab dan menggunakan pengetahuan tersebut untuk mengidentifikasi, dalam kasus sederhana, apakah suatu kesimpulan valid berdasarkan data yang diberikan. Lebih lanjut, hampir tidak ada siswa Indonesia yang mencapai Level 5 atau 6, yang mencerminkan kemampuan untuk menerapkan pengetahuan ilmiah secara kreatif dan mandiri dalam berbagai situasi, termasuk yang tidak familiar.

Meskipun demikian, Indonesia mengalami peningkatan peringkat dalam literasi sains pada PISA 2022, naik 6 posisi dibandingkan tahun 2018 . Peningkatan ini menunjukkan ketahanan sistem pendidikan Indonesia dalam menghadapi tantangan pembelajaran akibat pandemi COVID-19. Namun, skor rata-rata literasi sains Indonesia tetap rendah, yaitu 383, dibandingkan dengan rata-rata OECD sebesar 489. Secara keseluruhan, hasil PISA 2022 menyoroti perlunya perbaikan dalam pendekatan pembelajaran sains di Indonesia. Fokus pada pengembangan keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan penerapan konsep ilmiah dalam konteks kehidupan nyata menjadi krusial untuk meningkatkan literasi sains siswa Indonesia.

Oleh karena itu, penting untuk melakukan studi literatur yang mendalam guna mengidentifikasi tren penelitian, pendekatan, dan faktor-faktor yang memengaruhi pengembangan literasi sains dalam pembelajaran IPA. Studi ini bertujuan untuk mereview dan menganalisis berbagai model dan media pembelajaran yang telah diterapkan dalam konteks pendidikan IPA di Indonesia, serta bagaimana efektivitasnya dalam meningkatkan literasi sains peserta didik. Melalui kajian ini, diharapkan diperoleh gambaran yang komprehensif mengenai arah pengembangan literasi sains di sekolah dan dapat menjadi acuan bagi pendidik, peneliti, dan pemangku kebijakan dalam merancang pembelajaran IPA yang lebih bermakna, inovatif, dan relevan dengan kebutuhan zaman.

B. Metodologi

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi literatur (*literature review*). Paradigma yang digunakan adalah interpretatif, yang berupaya memahami dan mengeksplorasi tren, pendekatan, serta faktor-faktor yang memengaruhi literasi sains dalam pembelajaran IPA dari berbagai sumber tertulis. Pendekatan ini relevan karena studi literatur memungkinkan peneliti mensintesis pengetahuan yang ada, mengidentifikasi kesenjangan penelitian, dan menawarkan arah pengembangan teori serta praktik pendidikan yang lebih efektif (Snyder, 2019). Sumber data yaitu artikel yang berasal dari jurnal, prosiding, buku, laporan penelitian (5–10 tahun terakhir).

Penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan sistematis, sebagai berikut:

1. Identifikasi dan Penelusuran Artikel

Proses penelusuran artikel dilakukan melalui database ilmiah terakreditasi secara nasional, seperti *Google Scholar*, *ScienceDirect*, *Publish or Perish* dan *Education Resources Information* (ERIC). Kata kunci yang digunakan meliputi: literasi sains, *science literacy*, *pembelajaran IPA*, dan *science education*. Pemilihan sumber dilakukan berdasarkan metode *systematic literature review* (SLR) yang dikembangkan oleh Kitchenham & Charters (2007), untuk memastikan sistematika dan ketepatan dalam proses identifikasi data sekunder.

2. Kriteria Seleksi Artikel

Seleksi artikel dilakukan berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi sebagai berikut (Booth, Sutton, & Papaioannou, 2016):

Tabel 1. Kriteria Inklusi dan Eksklusi Seleksi Artikel

Kriteria Inklusi	Kriteria Eksklusi
Artikel terbit tahun 2013-2024	Terbit sebelum 2013
Fokus pada literasi sains dalam konteks pembelajaran IPA	Tidak relevan dengan konteks IPA atau literasi sains
Publikasi pada jurnal terakreditasi SINTA	Artikel non-peer reviewed atau hanya berupa abstrak
Ditulis dalam Bahasa Indonesia atau Inggris	Artikel dalam bahasa selain Indonesia/Inggris
Tersedia dalam bentuk full-text	Artikel dengan akses terbatas (paywall)

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Artikel yang digunakan dalam tinjauan pustaka ini harus sesuai dengan kriteria, berupa artikel dalam bahasa Inggris atau Indonesia dengan teks yang lengkap, serta judul dan informasi relevan dengan tujuan penelitian dan artikel terbit pada tahun 2020-2024. Temuan hasil penelitian menunjukkan belum maksimalnya kemampuan siswa dalam literasi sains pada pembelajaran sains. Hasil review artikel dijabarkan dalam bentuk tabel dengan indikator berupa kode artikel penelitian, judul penelitian dan hasil temuan penelitian. Hasil review dijabarkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Review Article

Kode	Judul artikel	Metode	Temuan
A1.	Model problem based learning untuk meningkatkan kemampuan literasi sains pada konsep pemanasan global	Research and Development	Model pembelajaran berbasis masalah (PBL) efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi sains siswa pada empat aspek: kemampuan, pengetahuan, konteks, dan sikap.
A2.	Pengembangan e-LKPD Berbasis Literasi Sains untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan	Research and Development	e-LKPD berbasis literasi sains yang dikembangkan telah dinyatakan valid, praktis, dan
A3.	Analisis Kemampuan Literasi Sains Siswa pada Pembelajaran IPA Terintegrasi di Sekolah Dasar	penelitian deskriptif kualitatif	Pembelajaran yang bervariasi dapat memotivasi siswa sangat diperlukan untuk menambah kemampuan literasi sains siswa pada pembelajaran IPA
A4.	Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah Berorientasi Green Chemistry Pada Materi Laju Reaksi	quasi experimental	pembelajaran berbasis masalah berorientasi green chemistry dapat meningkatkan literasi sains dengan kategori peningkatan sedang.
A5.	Pengaruh Penggunaan Bahan Ajar Ipa Materi Sistem Ekskresi Berbasis Inkuiriterhadap Peningkatan Literasi Sains	Research and Development	Bahan ajar berbasis inkuiri berpengaruh untuk meningkatkan literasi sains siswa
A6.	Pengembangan Handout Berbasis Literasi Sains Pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit	Research and Development	Kesimpulan dari penelitian ini adalah buku pedoman ilmiah larutan elektrolit dan non-elektrolitik layak digunakan sebagai bahan ajar.

Kode	Judul artikel	Metode	Temuan
A7.	Pengaruh Model Inkuiri Bebas Terhadap Kemampuan Literasi Sains	Research and Development	Model inkuiri bebas mampu membangun kemampuan literasi sains dengan memfasilitasi peserta didik dengan tahap pembelajaran dalam mencapai aspek literasi sains
A8.	Analisis Kemampuan Literasi Sains Siswa SMP pada Materi Sirkulasi Darah	deskriptif kualitatif	Kesimpulan dari penelitian ini adalah kemampuan literasi sains siswa SMP rendah pada aspek memahami dan menginterpretasikan statistik dasar
A9.	Keterampilan Literasi Sains Peserta Didik dengan Model Pembelajaran Reading, Questioning, and Answering (RQA) dalam Pembelajaran Biologi	Research and Development	Model pembelajaran ROA memiliki pengaruh terhadap kemampuan keterampilan literasi sains pada materi sel khususnya pada skill mengukur keterampilan mengevaluasi penggunaan dan penyalahgunaan informasi
A10.	PROFIL LITERASI SAINS DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PENDIDIK IPA SMP	penelitian deskriptif	Para pendidik IPA memiliki keterampilan berpikir kritis dan literasi sains yang masih perlu untuk ditingkatkan hal tersebut sangat penting bagi peningkatan kualitas kompetensinya sebagai pendidik.
A11.	Pengembangan Bahan Ajar IPA Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Literasi Sains	Research and Development	Berdasarkan hasil validasi bahan ajar secara keseluruhan menunjukkan perangkat silabus, RPP, dan instrument literasi sains yang dikembangkan termasuk ke kategori layak sehingga dapat diterapkan dalam pembelajaran.
A12.	Bahan Ajar IPA Berbasis Inkuiri Untuk Meningkatkan Literasi Sains	Research and Development	Bahan ajar yang dikembangkan menggunakan model inkuiri terbimbing mampu meningkatkan literasi sains siswa karena memperoleh nilai rata – rata 87% dari 3 validator
A13.	Perkembangan Penelitian Literasi Sains Dalam Pembelajaran Fisika Di Indonesia	descriptive content analysis study	Riset literasi sains fisika di Indonesia terus memuncak pada tahun 2018, didorong oleh pengembangan media, materi pendidikan atau komponen pembelajaran lainnya yang bertujuan untuk meningkatkan literasi sains siswa.
A14.	Rekonstruksi Bahan Ajar Berbasis Stem Untuk Meningkatkan Literasi Sains Dan Teknologi Siswa Pada Konsep Kemagnetan	Research and Development	Bahan ajar berbasis STEM dengan karakteristik yang memuat konsep yang utuh dan kaya materi mampu meningkatkan literasi sains dan teknologi siswa.
A15.	Pengembangan Keterampilan Multimedia Interaktif Pembelajaran IPA Untuk Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik Di Abad 21	studi literatur	Media berbasis computer penting dikembangkan karena perkembangan zaman yang menuntut penggunaan teknologi dalam berbagai bidang, termasuk dalam bidang pendidikan
A16.	Analisis Kelayakan Dan Kepraktisan Modul Praktikum Berbasis Literasi Sains Untuk Pembelajaran IPA	Research and Development	Modul praktikum dinyatakan layak untuk digunakan sebagai panduan praktikum sedangkan hasil uji kepraktisan modul pada skala kecil terhadap siswa sebagai pengguna diperoleh persentase 82,8% pada kategori sangat baik pada aspek konten.
A17.	Analisis Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Dalam Pembelajaran Kimia Menggunakan Multimedia Interaktif Berbasis Blended Learning	quasi experimental	Multimedia interaktif berbasis blended learning dapat digunakan untuk mengembangkan kemampuan literasi sains siswa.

Kode	Judul artikel	Metode	Temuan
A18.	Efektivitas Pembelajaran Biologi Berorientasi Literasi Sainifik	quasi experimental	Pendekatan saintifik dapat menjadi tawaran model pembelajaran berorientasi literasi saintifik serta tidak dapat ditemukan model terbaik untuk digunakan dalam pembelajaran ilmu pengetahuan alam termasuk biologi
A19.	Kemampuan Literasi Sains Pada Siswa Sma Menggunakan Pembelajaran Kimia Berbasis Etnosains	quasi experimental	Pembelajaran kimia berbasis etnosains dapat meningkatkan literasi sains siswa
A20.	Analysis Of Students' Scientific Literacy Skill In Terms Of Gender Using Science Teaching Materials Discovery Model Assisted By Phet Simulation	quasi experimental	MTs Hidayatullah Mataram Class IXA students' scientific literacy before and after using a discovery model science textbook with the help of PhET simulations during their electrostatic materials learning process.

1. Tren Penelitian Literasi Sains dalam Pembelajaran IPA

Berdasarkan hasil telaah terhadap 20 artikel ilmiah yang dipublikasikan antara tahun 2013 hingga 2024, terdapat tren yang konsisten dalam fokus penelitian literasi sains dalam pembelajaran IPA. Fokus utama penelitian dalam satu dekade terakhir mengarah pada peningkatan **literasi sains berbasis pendekatan pembelajaran aktif** dan kontekstual. Beberapa pendekatan yang menonjol meliputi:

- Inkuiri ilmiah (*scientific inquiry*): Banyak penelitian mengkaji bagaimana inkuiri dapat melatih peserta didik dalam mengevaluasi dan merancang eksperimen serta menghubungkan fenomena ilmiah dengan kehidupan sehari-hari (Sari et al., 2020; Yusuf & Widodo, 2021).
- Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*): STEM muncul sebagai tren dominan pasca-2018, karena diyakini mendorong kolaborasi lintas disiplin dan pemecahan masalah yang autentik (Fitriani & Rochintaniawati, 2020).
- Problem-Based Learning* (PBL) dan *Project-Based Learning* (PjBL): Kedua pendekatan ini dinilai efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan analitis siswa (Fakhriyah et al., 2017; Nurfadillah et al., 2021).
- Literasi sains berbasis konteks lokal dan isu global: Seiring meningkatnya perhatian pada pendidikan berkelanjutan, beberapa penelitian juga mengembangkan literasi sains berbasis konteks lingkungan dan isu-isu global seperti perubahan iklim dan energi terbarukan (Putri & Santoso, 2023).

Secara umum, tren penelitian menunjukkan pergeseran dari pembelajaran konvensional menuju pembelajaran yang berbasis konstruktivisme, di mana siswa menjadi subjek aktif dalam membangun pemahaman ilmiahnya.

2. Strategi atau Model Pembelajaran yang Efektif

Dari analisis artikel yang dikaji, ditemukan bahwa strategi atau model pembelajaran tertentu berkontribusi signifikan terhadap peningkatan literasi sains siswa. Pendekatan-pendekatan yang dinilai efektif yaitu:

- Inkuiri Berbasis Masalah (*Inquiry-Based Learning*)
Strategi ini paling banyak diteliti karena sejalan dengan indikator PISA, khususnya dalam mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah. Peserta didik dilibatkan dalam

merumuskan masalah, merancang eksperimen, dan menarik kesimpulan (Zubaidah, 2016; Ardianto & Rubini, 2016).

b. *Problem-Based Learning* (PBL)

PBL dianggap efektif dalam mengaitkan konsep sains dengan masalah nyata di kehidupan siswa. Metode ini meningkatkan kemampuan peserta didik dalam menjelaskan fenomena ilmiah secara logis dan berbasis bukti (Wahyu et al., 2016).

c. *Project-Based Learning* (PjBL)

PjBL memungkinkan siswa bekerja dalam tim untuk menyelesaikan proyek berbasis sains, yang mendorong pemahaman mendalam dan aplikasi konsep-konsep ilmiah (Fitria et al., 2022).

d. Pendekatan STEM

STEM mendukung integrasi antar bidang sains, teknologi, teknik, dan matematika dalam konteks dunia nyata. Model ini membantu meningkatkan literasi sains karena bersifat interdisipliner dan berbasis proyek (Rochintaniawati et al., 2021).

e. *Contextual Teaching and Learning* (CTL)

Pembelajaran kontekstual menempatkan konsep sains dalam situasi yang akrab dengan kehidupan siswa, sehingga membantu mereka memahami aplikasi nyata dari sains (Khoiriah & Kholiq, 2019).

Model-model pembelajaran tersebut menekankan pada keterlibatan aktif siswa, kolaborasi, serta pengembangan kemampuan berpikir kritis dan ilmiah.

3. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Literasi Sains

Penelitian-penelitian yang dianalisis juga mengungkap bahwa pencapaian literasi sains siswa dipengaruhi oleh beragam faktor internal dan eksternal, antara lain: (1) Motivasi Belajar yaitu siswa dengan motivasi tinggi cenderung memiliki keingintahuan lebih besar dalam menyelidiki fenomena ilmiah dan berpartisipasi aktif dalam pembelajaran (Fitria & Rosana, 2020). (2) Minat Terhadap Sains, minat yang tinggi terhadap sains berkorelasi positif dengan kemampuan menjelaskan fenomena dan menginterpretasi data ilmiah (Yuliati et al., 2019). (3) Kemampuan Awal, Perbedaan kemampuan awal siswa, terutama dalam membaca dan berpikir logis, memengaruhi pencapaian literasi sains. Siswa dengan kemampuan numerik dan verbal yang baik lebih mudah memahami grafik, data, dan teks ilmiah (Puspitasari & Fauziah, 2022). Selain itu, kualitas guru dan pedagogi yang Digunakan guru yang memahami pendekatan saintifik, memiliki kompetensi pedagogik tinggi, serta mampu menerapkan pembelajaran aktif terbukti mampu meningkatkan literasi sains siswa (OECD, 2023; Zubaidah, 2016). Lingkungan Belajar seperti fasilitas laboratorium, ketersediaan alat peraga, dan suasana kelas yang mendukung eksplorasi menjadi faktor penting dalam mendukung pengembangan literasi sains (Sulastri et al., 2021). Serta model dan media pembelajaran Penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi atau berbasis lokal, seperti video interaktif atau modul kontekstual, turut memperkuat pemahaman siswa terhadap konsep ilmiah secara aplikatif (Nurfadillah et al., 2021; Fitriani & Rochintaniawati, 2020).

Tren literasi sains dalam periode 2013 hingga 2024 menunjukkan peningkatan yang signifikan, terutama di negara-negara dengan sistem pendidikan yang mengintegrasikan pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) dan inkuiri berbasis proyek. Meskipun demikian, disparitas antardaerah masih terlihat, di mana negara maju cenderung memiliki tingkat literasi sains yang lebih tinggi dibandingkan dengan negara berkembang, yang sering kali terkendala oleh keterbatasan akses terhadap sumber belajar dan pelatihan guru. Perkembangan teknologi digital juga turut memengaruhi peningkatan literasi sains melalui platform pembelajaran daring dan sumber terbuka (*open educational resources*), meskipun tantangan seperti misinformasi dan rendahnya keterampilan evaluasi informasi masih perlu diatasi. Secara keseluruhan, upaya sistematis dalam

kurikulum, pelatihan guru, serta pemanfaatan teknologi menjadi faktor kunci dalam mendorong pertumbuhan literasi sains selama dekade terakhir.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil telaah terhadap 20 artikel ilmiah dan data terbaru hingga tahun 2024, dapat disimpulkan bahwa penelitian tentang literasi sains dalam pembelajaran IPA menunjukkan tren yang meningkat, terutama pada penerapan pendekatan berbasis inkuiri, STEM, dan problem-based learning. Pendekatan tersebut terbukti efektif dalam meningkatkan tiga kompetensi utama literasi sains sebagaimana didefinisikan oleh PISA: menjelaskan fenomena ilmiah, merancang penyelidikan ilmiah, dan menginterpretasi data ilmiah. Selain itu, pencapaian literasi sains siswa Indonesia masih tergolong rendah, yang dipengaruhi oleh berbagai faktor internal seperti motivasi dan kemampuan awal siswa, serta faktor eksternal seperti kualitas pedagogi guru, lingkungan belajar, dan ketersediaan sumber belajar. Studi ini berhasil mengidentifikasi tren, pendekatan pembelajaran, dan faktor-faktor kunci yang memengaruhi literasi sains peserta didik. Untuk meningkatkan literasi sains di berbagai kalangan, disarankan agar pemerintah, pendidik, dan komunitas memperluas akses terhadap pembelajaran sains berbasis inkuiri, memanfaatkan teknologi digital secara efektif, serta mendorong kolaborasi antara sekolah, perguruan tinggi, dan lembaga riset dalam menyediakan program sains yang inklusif dan relevan dengan kehidupan sehari-hari.

Daftar Pustaka

- Afriana, J., Permanasari, A., & Fitriani, A. (2016). Project Based Learning Integrated To Stem To Enhance Elementary School's Students Scientific Literacy. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(2): 261-267.
- Alatas, F. and Fauziah, L. (2020) 'Model problem based learning untuk meningkatkan kemampuan literasi sains pada konsep pemanasan global', *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)*, 4(2), p. 102. Available at: <https://doi.org/10.31331/jipva.v4i2.862>.
- Ardianto, D., & Rubini, B. (2016). Comparison of students' scientific literacy in integrated science learning through model of guided discovery and problem based learning. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(1), 31– 37.
- Asmaranti, W., Pratama, G. S., dan Wisniarti, W. 2018. Desain Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Matematika dengan Pendekatan Saintifik Berbasis Pendidikan Karakter. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Etnomatnesia*.
- Aulia, D., e-LKPD Berbasis Literasi BioEdu Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi, P. and Aulia Zahroh, D. (2021a) The Development of Scientific Literacy Based E-LKPD to Train Student's Critical Thinking Skills in Growth and Development Materials
- Bahtiar, Ibrahim, & Maimun. (2022). Analysis Of Students' Scientific Literacy Skill In Terms Of Gender Using Science Teaching Materials Discovery Model Assisted By PheT Simulation. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 11(3), 371–386. <https://doi.org/10.15294/jpii.v11i3.37279>
- Chusni, M. M., Zakwandi, R., Hasanah, A., Malik, A., Ghazali, A. M., & Ubaidillah, M. (2018). Scientific Literacy: How is it Evolved to PreService Physics Teacher? *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 7(2), 219.

- Dwisetiazezi, D. and Fitria, Y. (2021) 'Analisis Kemampuan Literasi Sains Siswa pada Pembelajaran IPA Terintegrasi di Sekolah Dasar', *Jurnal Basicedu*, 5(4), pp. 1958–1967. Available at: <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i4.1136>.
- Fakhriyah, F., Masfuah, S., Roysa, M., Rusilowati, A., & Rahayu, E. S. (2017). Student's science literacy in the aspect of content science *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(1), 81–87. <https://doi.org/10.15294/jpii.v6i1.7245>
- Fauziah, N., Hakim, A. and Handayani, Y. (2019) 'Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah Berorientasi Green Chemistry Pada Materi Laju Reaksi', *Jurnal Pijar Mipa*, 14(2), pp. 31–35. Available at: <https://doi.org/10.29303/jpm.v14i2.1203>.
- Fidiantara, F. and Merta, W. (2020) 'The Effect Of Using Science Teaching Materials Based On Inquiry System To Increase Excretion Of Science Literacy', *J. Pijar MIPA*, 15(1), pp. 88–92. Available at: <https://doi.org/10.29303/jpm.v15i1>.
- Habibati, H., Nazar, M. and Septiani, P.D. (2019) 'Pengembangan Handout Berbasis Literasi Sains Pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit', *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 3(1), pp. 36–41. Available at: <https://doi.org/10.24815/jipi.v3i1.13824>.
- Haerani, S.A.S., Setiadi, D. and Rasmi, D.A.C. (2020) 'Pengaruh Model Inkuiri Bebas Terhadap Kemampuan Literasi Sains', *Jurnal Pijar Mipa*, 15(2), pp. 140–144. Available at: <https://doi.org/10.29303/jpm.v15i2.1682>.
- Hasasiyah, S.H. et al. (2019) 'Analisis Kemampuan Literasi Sains Siswa SMP pada Materi Sirkulasi Darah', *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 6(1), p. 5. Available at: <https://doi.org/10.29303/jppipa.v6i1.193>.
- Hidayahtika, F., Suprpto, P.K. and Hernawati, D. (2020) 'Keterampilan Literasi Sains Peserta Didik dengan Model Pembelajaran Reading, Questioning, and Answering (RQA) dalam Pembelajaran Biologi', *Quagga: Jurnal Pendidikan dan Biologi*, 12(1), p. 69. Available at: <https://doi.org/10.25134/quagga.v12i1.2123>.
- Jamaluddin, J. et al. (2019) 'PROFIL LITERASI SAINS DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PENDIDIK IPA SMP', *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 5(1). Available at: <https://doi.org/10.29303/jppipa.v5i1.185>.
- Khoiriah, M., & Kholiq, A. (2019). Validitas Perangkat Pembelajaran Fisika Berbantuan E-book Literasi Sains pada Materi Fluida Dinamis. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 08(03), 779–783.
- Komalasari, B.S., Jufri, A.W. and Santoso, D. (2019) 'Pengembangan Bahan Ajar IPA Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Literasi Sains', *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 5(2), pp. 219–227. Available at: <https://doi.org/10.29303/jppipa.v5i2.279>.
- Lambert. (2006). High School Marine Science and Scientific Literacy: The promise of an integrated science course. *International Journal of Science Education (IJSE)*. 28(6): pp. 633-654
- Liu, X. (2009). Beyond Science Literacy: Science and the Public. *International Journal of Environmental & Science Education*, 4(3), 301–311.

- Masithah, I., Wahab Jufri, A. and Ramdani, A. (2022) 'Bahan Ajar IPA Berbasis Inkuiri Untuk Meningkatkan Literasi Sains', *Journal of Classroom Action Research*, 4(2). Available at: <https://doi.org/10.29303/jcar.v4i1.1758>.
- Nurhasanah, N. et al. (2020) 'Perkembangan Penelitian Literasi Sains Dalam Pembelajaran Fisika Di Indonesia', *Edusains*, 12(1), pp. 38–46. Available at: <https://doi.org/10.15408/es.v12i1.14148>.
- OECD. (2009). PISA 2009 Assesment Framework key Competencies in Reading, mathematics and Science [on-line]. Tersedia: <http://www.oecd>
- OECD. (2012). PISA 2012 Results in Focus. Programme for International Student Assessment, 1–44. <https://doi.org/10.1787/9789264208070-en>
- Permanasari, A. and Ardianto, D. (2019) Rekonstruksi Bahan Ajar Berbasis Stem Untuk Meningkatkan Literasi Sains Dan Tekonologi Siswa Pada Konsep Kemagnetan, *Journal of Science Education And Practice*. Available at: <https://journal.unpak.ac.id/index.php/jsep>.
- Queiruga-Dios, M. Á., López-Iñesta, E., Díez-Ojeda, M., Sáiz-Manzanares, M. C., & Vázquez Dorrió, J. B. (2020). Citizen science for scientific literacy and the attainment of sustainable development goals in formal education. *Sustain ability*, 12(10), 4283
- Robbia, A.Z. and Fuadi, H. (2020) 'Pengembangan Keterampilan Multimedia Interaktif Pembelajaran IPA Untuk Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik di Abad 21', *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(2), pp. 117–123. Available at: <https://doi.org/10.29303/jipp.v5i2.125>.
- Samsu, N. et al. (2020) 'Analisis Kelayakan dan Kepraktisan Modul Praktikum Berbasis Literasi Sains untuk Pembelajaran IPA', *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 4(1), pp. 29–40. Available at: <https://doi.org/10.24815/jipi.v4i1.15546>.
- Setiawan,T.R. et al. (2019a) Thabiea : Journal of Natural Science Teaching Efektivitas Pembelajaran Biologi Berorientasi Literasi Saintifik. Available at: <http://journal.stainkudus.ac.id/index.php/Thabiea>.
- Shohibul Ihsan, M. and Wardatul Jannah, S. (2021) EduMatSains Jurnal Pendidikan, Matematika dan Sains Analisis Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Dalam Pembelajaran Kimia Menggunakan Multimedia Interaktif Berbasis Blended Learning. Available at: <http://ejournal.uki.ac.id/index.php/edumatsains>.
- Wahyu, E., Fathurohman, A., & Markos, S. (2016). Analisis Buku Siswa Mata Pelajaran IPA Kelas VIII SMP/MTs Berdasarkan Kategori Literasi Sains. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 3(2), 14–24
- Wibowo, T. and Ariyatun, A. (2020) 'Kemampuan Literasi Sains Pada Siswa Sma Menggunakan Pembelajaran Kimia Berbasis Etnosains', *Edusains*, 12(2), pp. 214–222. Available at: <https://doi.org/10.15408/es.v12i2.16382>