

Universitas Muhammadiyah Metro

<http://scholar.ummetro.ac.id/index.php/edubiolog/index>

---

## PENGUATAN LITERASI SAINS MELALUI PEMBELAJARAN BERBASIS *SOCIO-SCIENTIFIC ISSUES* DALAM BIOLOGI

Eka Fitriasari<sup>1</sup>

Usman Usman<sup>2</sup>

Dian Rachmawati<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

E-mail : [12224220093@untirta.ac.id](mailto:12224220093@untirta.ac.id), [usman@untirta.ac.id](mailto:usman@untirta.ac.id) [dian.rachmawati@untirta.ac.id](mailto:dian.rachmawati@untirta.ac.id)

---

### History Article

Received: Mei, 2026

Approved: Juni, 2026

Published: Juni, 2026

### Keywords:

*Socio-Scientific Inquiry-Based Learning, scientific literacy, environmental change, biology learning*

### Abstract

*The low achievement of Indonesian students' scientific literacy as reflected in PISA results calls for innovation in biology learning. This study aims to analyze the improvement of high school students' scientific literacy through the implementation of Socio-Scientific Inquiry-Based Learning (SSI-BL) on environmental change material. This study employed a pre-experimental method with a one group pretest-posttest design conducted at SMA Negeri 1 Kabupaten Tangerang. The sample consisted of 30–35 students selected using purposive sampling technique. The instrument used was a scientific literacy test combining multiple choice and essay questions covering three aspects: science knowledge, science competence, and science context. Data were analyzed using paired sample t-test and N-Gain test. The results showed a significant improvement in scientific literacy with a Sig. (2-tailed) value of  $0.000 < 0.05$ . The mean pretest score of 41.33 increased to 70.33 on the posttest. The overall N-Gain value was 0.44 in the moderate category, with science knowledge at 0.59 (moderate), science competence at 0.49 (moderate), and science context at 0.25 (low). These findings indicate that SSI-BL is effective in improving students' scientific literacy and can serve as an innovative and contextual alternative model for biology learning.*

### How to Cite

Fitriasari, E., Usman, U. & Rachmawati, D. 2026. Penguatan Literasi Sains melalui Pembelajaran Berbasis *Socio-Scientific Issues* dalam Biologi. *Edubiolog*. Vol 7 No 2. PP 1-9

## PENDAHULUAN

Abad ke-21 menuntut peserta didik untuk memiliki kemampuan berpikir kritis, adaptif, dan peka terhadap isu-isu ilmiah yang berkembang di masyarakat. Salah satu kompetensi fundamental yang perlu dikuasai peserta didik dalam menghadapi tantangan tersebut adalah literasi sains. Literasi sains tidak hanya mencakup penguasaan konten atau konsep ilmiah semata, tetapi juga melibatkan kemampuan proses sains dalam mengidentifikasi pertanyaan ilmiah, menafsirkan bukti, serta mengaplikasikan pengetahuan sains dalam konteks kehidupan nyata (OECD, 2022). Dengan demikian, literasi sains menjadi bekal penting bagi peserta didik untuk mengambil keputusan yang bertanggung jawab terhadap berbagai persoalan saintifik di lingkungan sekitarnya.

Namun demikian, capaian literasi sains peserta didik di Indonesia masih tergolong rendah. Hal ini tercermin dari hasil survei *Programme for International Student Assessment* (PISA) yang dilakukan secara berkala oleh OECD. Hasil asesmen PISA peserta didik Indonesia selama empat periode, yakni 2006, 2009, 2012, dan 2015, menunjukkan rerata capaian skor literasi sains yang rendah dalam rentang 382 hingga 403, dan Indonesia hanya berhasil menembus skor di atas 400 pada bidang literasi sains tahun 2015 dengan skor 403. Kondisi tersebut terus memburuk pada periode berikutnya, di mana pada PISA 2018 Indonesia mengalami penurunan skor literasi sains dibandingkan tahun 2015 dan menduduki peringkat ke-72 dari 77 negara partisipan, jauh tertinggal dari rata-rata skor internasional sebesar 489. Pada PISA 2022, skor literasi sains Indonesia kembali turun dari 396 menjadi 383, meskipun peringkatnya naik enam posisi menjadi peringkat ke-67 akibat penurunan skor negara-negara lain yang terdampak pandemi Covid-19. Tren data ini secara konsisten mengindikasikan bahwa proses pembelajaran sains di sekolah, khususnya

jenjang SMA/MA, belum sepenuhnya mampu memfasilitasi perkembangan literasi sains peserta didik secara optimal. Pembelajaran yang cenderung berpusat pada guru dan berorientasi pada hafalan konsep menjadi salah satu faktor yang menghambat berkembangnya kemampuan tersebut (Yusmar & Fadilah, 2023).

Materi perubahan lingkungan merupakan salah satu materi Biologi pada fase E SMA/MA. Dalam pembelajarannya, materi ini dapat diterapkan melalui penugasan berbasis proyek sehingga peserta didik mampu mengamati dan menganalisis kondisi lingkungan di sekitarnya. Namun, saat ini masih ditemukan rendahnya kepedulian peserta didik terhadap kebersihan lingkungan sekolah. Hal tersebut terlihat dari perilaku membuang sampah tidak pada tempatnya serta kurangnya inisiatif peserta didik untuk memungut sampah yang berada di lingkungan sekitar dan membuangnya ke tempat sampah (Yuhera dkk., 2024). Kemudian, materi perubahan lingkungan merupakan salah satu topik dalam pembelajaran biologi yang sarat dengan isu-isu sosiosaintifik, seperti pencemaran lingkungan, perubahan iklim, dan degradasi ekosistem. Topik ini tidak hanya relevan secara ilmiah, tetapi juga memiliki keterkaitan erat dengan kehidupan sosial, ekonomi, dan budaya masyarakat. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan pembelajaran yang mampu mengintegrasikan dimensi sains dan isu sosial secara bersamaan, sehingga peserta didik tidak hanya memahami konsep sains, tetapi juga mampu menganalisis konteks dan menerapkan proses sains dalam menyelesaikan permasalahan nyata.

Salah satu pendekatan yang dipandang relevan untuk menjawab kebutuhan tersebut adalah *Socio-Scientific Inquiry-Based Learning* (SSI-

BL). SSI-BL merupakan model pembelajaran yang mengintegrasikan isu-isu sosiosaintifik sebagai konteks dalam kegiatan inkuiri ilmiah (Zeidler, 2015). Melalui pendekatan ini, peserta didik diajak untuk mengeksplorasi, menganalisis, dan mengevaluasi permasalahan yang berkaitan dengan sains dan masyarakat secara aktif. SSI-BL diyakini mampu mendorong perkembangan literasi sains peserta didik karena melibatkan ketiga dimensi utamanya, yaitu konten sains, proses sains, dan konteks sains, secara terpadu dalam satu pengalaman belajar yang bermakna. Asih et al. (2026) menekankan bahwa pembelajaran inkuiri yang terintegrasi dengan isu lingkungan dan keberlanjutan dapat menjadi sarana untuk mengembangkan kompetensi berpikir kritis, pemecahan masalah, pengambilan keputusan, dan komunikasi ilmiah melalui aktivitas investigasi yang autentik.

Relevansi SSI-BL dalam meningkatkan literasi sains telah dibuktikan oleh beberapa penelitian terdahulu. Rahayu (2019) menegaskan bahwa pembelajaran sains berkonteks SSI bermanfaat dalam meningkatkan pemahaman konsep sains, *Nature of Science* (NOS), dan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) peserta didik. Georgiou dan Kyza (2023) melakukan studi evaluasi terhadap implementasi SSI-BL pada pembelajaran kimia di jenjang pendidikan menengah dan menemukan bahwa peserta didik yang mengikuti pembelajaran berbasis SSIBL menunjukkan capaian yang lebih baik dibandingkan kelompok kontrol dalam hal literasi sains untuk kewarganegaraan yang bertanggung jawab. Temuan ini memperkuat argumen bahwa pendekatan berbasis isu sosiosaintifik secara inkuiratif mampu mendorong perkembangan literasi sains peserta didik secara holistik. Di tingkat nasional, Ismah dkk (2024) mengkaji implementasi modul berbasis *Socio-Scientific Issues* pada materi pencemaran lingkungan dan menyimpulkan bahwa pendekatan tersebut

efektif dalam meningkatkan literasi sains siswa. Kedua penelitian tersebut menunjukkan bahwa integrasi isu sosiosaintifik dalam pembelajaran, baik melalui pendekatan inkuiri maupun modul berbasis SSI, konsisten memberikan dampak positif terhadap perkembangan literasi sains peserta didik pada topik-topik yang berkaitan.

## METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *pre-experimental* desain *one group pretest-posttest*. Pada desain ini, satu kelompok subjek diberikan perlakuan berupa implementasi SSI-BL, kemudian dibandingkan hasil pengukuran sebelum perlakuan (*pretest*) dan sesudah perlakuan (*posttest*) untuk melihat peningkatan literasi sains peserta didik. Desain ini dipilih karena penelitian bertujuan untuk mengamati perubahan yang terjadi pada satu kelompok yang sama sebelum dan sesudah pembelajaran berlangsung, tanpa memerlukan kelompok kontrol sebagai pembanding (Sugiyono, 2019).

Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 1 Kabupaten Tangerang. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X yang menempuh mata pelajaran biologi pada materi perubahan lingkungan. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling*, yaitu pemilihan sampel berdasarkan pertimbangan dan kriteria tertentu yang ditetapkan oleh peneliti. Teknik ini dipilih berdasarkan pertimbangan bahwa kelas yang dipilih belum pernah mendapatkan pembelajaran berbasis isu sosiosaintifik sebelumnya sehingga dinilai tepat untuk melihat pengaruh awal implementasi SSI-BL terhadap literasi sains peserta didik, serta mempertimbangkan rekomendasi guru mata pelajaran dan kesesuaian jadwal pembelajaran. Berdasarkan pertimbangan tersebut, ditetapkan satu kelas dengan jumlah 30 peserta didik sebagai sampel penelitian.

Prosedur penelitian dilaksanakan dalam tiga tahap. Tahap pertama adalah pemberian *pretest* untuk mengukur kemampuan awal literasi sains peserta didik sebelum perlakuan diberikan. Tahap kedua adalah pelaksanaan pembelajaran menggunakan model SSI-BL yang mencakup 7 tahapan yaitu, pengenalan dilema, pembentukan opini awal, pengajuan pertanyaan, penyelidikan, dialog, pengambilan keputusan, dan

refleksi. Tahap ketiga adalah pemberian *posttest* dengan instrumen yang setara untuk mengukur capaian literasi sains peserta didik setelah perlakuan.

Data yang diperoleh dari *pretest* dan *posttest* dianalisis menggunakan uji *N-Gain* (Normalized Gain) untuk mengukur besarnya peningkatan literasi sains peserta didik.

## HASIL

Tabel 1. Statistik Deskriptif Nilai *Pretest* dan *Posttest*

Statistik	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Nilai Tertinggi	68	96
Nilai Terendah	16	34
Rata-rata	41,33	70,33
Standar Deviasi	14,84	17,22

Tabel 2. Hasil *N-Gain* Literasi Sains Per Aspek

Aspek Literasi Sains	Rata-rata <i>Pretest</i>	Rata-rata <i>Posttest</i>	<i>N-Gain</i>	Kategori
Konteks Sains	57,77	69,11	0,25	Rendah
Pengetahuan Sains	34,66	73,55	0,59	Sedang
Kompetensi Sains	34	68,83	0,49	Sedang
Rata-rata Keseluruhan	41,33	70,33	0,44	Sedang

## PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan dalam tiga pertemuan dengan alokasi waktu 2×45 menit setiap pertemuan. Seluruh sintaks SSI-BL terlaksana dengan baik mencakup tujuh tahapan yang terbagi secara sistematis di setiap pertemuan. Pada pertemuan pertama, kegiatan diawali dengan pengerjaan *pretest* selama 35 menit untuk mengukur kemampuan awal literasi sains peserta didik, dilanjutkan dengan tahap pengenalan dilema, pembentukan opini awal, dan pengajuan pertanyaan secara berkelompok. Pertemuan kedua difokuskan pada tahap penyelidikan melalui pengerjaan LKPD secara berkelompok, dialog berupa pemaparan hasil LKPD disertai sesi tanya jawab antar

kelompok, serta pengambilan keputusan dengan membuat poster aksi lingkungan menggunakan aplikasi Canva. Pertemuan ketiga diisi dengan tahap refleksi berupa presentasi hasil poster lingkungan dan pengunggahan ke media sosial sebagai bentuk aksi nyata peserta didik, kemudian diakhiri dengan pengerjaan *posttest*. Keterlaksanaan seluruh sintaks SSI-BL secara penuh ini menjadi landasan bahwa perubahan literasi sains yang terjadi merupakan dampak langsung dari implementasi model pembelajaran tersebut.

Sebelum dilakukan analisis lebih lanjut, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas menggunakan uji Shapiro-Wilk untuk memastikan data terdistribusi

normal. Hasil uji normalitas menunjukkan nilai Sig. pada data *pretest* sebesar 0,179 dan data *posttest* sebesar 0,321, di mana keduanya lebih besar dari taraf signifikansi 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa data *pretest* maupun *posttest* berdistribusi normal sehingga analisis dapat dilanjutkan menggunakan uji statistik parametrik, yaitu *paired sample t-test*.

Hasil uji *paired sample t-test* menunjukkan nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,000 yang lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05, sehingga  $H_0$  ditolak. Hal ini berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest* peserta didik, yang mengindikasikan bahwa implementasi SSI-BL memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan literasi sains peserta didik. Rata-rata nilai *pretest* keseluruhan sebesar 41,33 meningkat menjadi 70,33 pada *posttest*, menunjukkan adanya peningkatan yang cukup besar setelah pembelajaran SSI-BL diterapkan. Temuan ini sejalan dengan Rohmaya (2022) yang menyimpulkan bahwa literasi sains siswa dapat ditingkatkan melalui penerapan pembelajaran berkonteks SSI karena memberikan paradigma kepada siswa mengenai hubungan antara sains dengan dunia nyata, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan kontekstual. Hal senada juga dikemukakan oleh Nurhalimah dkk (2024) yang dalam analisisnya menyimpulkan bahwa pendekatan berbasis isu sosiosaintifik secara konsisten berkontribusi pada peningkatan literasi saintifik peserta didik dalam pembelajaran IPA.

Untuk mengukur besarnya peningkatan literasi sains secara terstandarisasi, dilakukan perhitungan *N-Gain* pada setiap aspek literasi sains. Hasil perhitungan *N-Gain* keseluruhan diperoleh sebesar 0,44 yang termasuk dalam kategori sedang. Secara rinci, peningkatan tiap aspek literasi sains dapat diuraikan sebagai berikut.

Aspek pengetahuan sains memperoleh nilai *N-Gain* tertinggi sebesar

0,59 dengan kategori sedang. Rata-rata *pretest* aspek ini sebesar 34,66 meningkat signifikan menjadi 73,55 pada *posttest*. Peningkatan yang cukup tinggi pada aspek ini menunjukkan bahwa tahap penyelidikan melalui LKPD dan dialog antar kelompok dalam SSI-BL efektif dalam membangun pemahaman konsep sains peserta didik terkait materi perubahan lingkungan. Melalui proses penyelidikan berbasis isu sosiosaintifik, peserta didik didorong untuk aktif mengonstruksi pengetahuannya sendiri sehingga pemahaman yang diperoleh lebih mendalam dan bermakna. Hal ini didukung oleh Sadler dkk (2016) yang melalui studi *multi-level assessment* menemukan bahwa pembelajaran berbasis isu sosiosaintifik efektif dalam membangun penguasaan konten sains peserta didik secara bermakna, terutama ketika peserta didik dilibatkan secara aktif dalam proses penyelidikan ilmiah.

Aspek kompetensi sains memperoleh nilai *N-Gain* sebesar 0,49 dengan kategori sedang. Rata-rata *pretest* sebesar 34,00 meningkat menjadi 68,83 pada *posttest*. Peningkatan pada aspek ini mencerminkan bahwa peserta didik semakin mampu menerapkan proses ilmiah dalam menganalisis permasalahan lingkungan, merumuskan pertanyaan ilmiah, serta menafsirkan bukti-bukti sains. Tahap pengajuan pertanyaan dan penyelidikan dalam SSI-BL dinilai berkontribusi besar dalam mengembangkan kompetensi sains peserta didik karena menuntut mereka untuk berpikir secara sistematis dan berbasis data. Temuan ini konsisten dengan Hidayat dan Hidayati (2024) yang melaporkan bahwa peningkatan literasi sains siswa dapat difasilitasi melalui LKPD berorientasi SSI, yang menunjukkan pentingnya integrasi isu sosiosaintifik dalam instrumen pembelajaran untuk mengembangkan kompetensi ilmiah peserta didik secara optimal.

Aspek konteks sains memperoleh nilai *N-Gain* terendah sebesar 0,25 yang termasuk dalam kategori rendah. Rata-rata *pretest* sebesar 57,77 meningkat menjadi 69,11 pada *posttest*. Meskipun terjadi peningkatan, nilai *N-Gain* yang rendah pada aspek ini dapat disebabkan oleh nilai *pretest* yang sudah relatif lebih tinggi dibandingkan aspek lainnya, sehingga ruang peningkatan yang tersedia menjadi lebih terbatas secara matematis. Selain itu, kemampuan peserta didik dalam mengaitkan konsep sains dengan konteks sosial dan lingkungan secara lebih luas memerlukan pembiasaan yang lebih intensif dan tidak dapat berkembang secara optimal hanya dalam tiga pertemuan pembelajaran. Kirana dkk (2022) dalam penelitiannya pada materi pencemaran lingkungan juga menemukan bahwa aspek konteks sains cenderung membutuhkan waktu pembiasaan yang lebih panjang dibandingkan aspek lainnya, karena melibatkan kemampuan peserta didik dalam menghubungkan fenomena ilmiah dengan permasalahan sosial secara komprehensif.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa implementasi SSI-BL mampu meningkatkan literasi sains peserta didik pada ketiga aspek yang diukur. Keterlibatan peserta didik secara aktif dalam mengidentifikasi dilema sosiosaintifik, melakukan penyelidikan, berdialog, mengambil keputusan, hingga merefleksikan hasil belajar melalui aksi nyata berupa poster lingkungan yang diunggah ke media sosial, menciptakan pengalaman belajar yang kontekstual dan bermakna. Zeidler dkk (2019) menegaskan bahwa SSI berfungsi sebagai konteks otentik untuk tujuan literasi sains karena memindahkan sains ke ruang publik dan mengundang peserta didik untuk menilai klaim sains yang berdampak pada kehidupan warga. Hal ini sejalan dengan Georgiou dan Kyza (2023) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis SSIBL mampu mendorong capaian literasi sains peserta didik yang lebih baik

dibandingkan pembelajaran konvensional. Di tingkat nasional, temuan ini juga diperkuat oleh Ismah dkk (2024) yang menyimpulkan bahwa pendekatan berbasis isu sosiosaintifik efektif dalam meningkatkan literasi sains peserta didik pada topik lingkungan. Lebih lanjut, Nurhalimah dkk (2024) menegaskan bahwa keberhasilan pendekatan SSI dalam meningkatkan literasi sains tidak terlepas dari karakteristik pembelajaran yang mendorong peserta didik untuk berpikir kritis, berargumentasi, dan mengambil keputusan berbasis bukti ilmiah, sebagaimana yang terlaksana dalam seluruh tahapan SSI-BL pada penelitian ini. Selain itu, Putra (2022) dalam kajian literturnya juga menyimpulkan bahwa integrasi inkuiri berbasis SSI pada pembelajaran IPA secara konsisten memberikan dampak positif terhadap kemampuan berpikir ilmiah dan literasi sains peserta didik. Temuan ini turut didukung oleh Lestari dkk (2021) yang menemukan bahwa pembelajaran inkuiri berbasis SSI mampu meningkatkan minat dan capaian belajar sains siswa secara signifikan. Aprizanti (2023) juga memperkuat argumen ini dengan menunjukkan bahwa model inkuiri dalam pembelajaran biologi terbukti efektif meningkatkan literasi sains peserta didik, sedangkan Mellyzar dan Halim (2022) menekankan bahwa kemampuan literasi sains siswa yang masih berada pada kategori sedang perlu terus ditingkatkan melalui pendekatan pembelajaran yang lebih inovatif dan kontekstual seperti SSI-BL.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa implementasi *Socio-Scientific Inquiry-Based Learning* (SSI-BL) pada materi perubahan lingkungan mampu meningkatkan literasi sains peserta didik SMA/MA secara signifikan. Hal ini dibuktikan dari hasil uji *paired sample t-test* yang menunjukkan nilai Sig.

(2-tailed) sebesar  $0,000 < 0,05$ , yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest* peserta didik. Rata-rata nilai literasi sains peserta didik meningkat dari 41,33 pada *pretest* menjadi 70,33 pada *posttest*.

Hasil perhitungan *N-Gain* keseluruhan diperoleh sebesar 0,44 dengan kategori sedang. Secara per aspek, peningkatan tertinggi terjadi pada aspek pengetahuan sains dengan nilai *N-Gain* sebesar 0,59 (kategori sedang), diikuti oleh aspek kompetensi sains sebesar 0,49 (kategori sedang), dan aspek konteks sains sebesar 0,25 (kategori rendah). Keterlaksanaan seluruh tujuh sintaks SSI-BL secara penuh dalam tiga pertemuan pembelajaran dinilai menjadi faktor pendukung utama terjadinya peningkatan literasi sains peserta didik, karena mendorong keterlibatan aktif peserta didik dalam mengidentifikasi dilema sosiosaintifik, melakukan penyelidikan, berdialog, mengambil keputusan, dan merefleksikan hasil belajar melalui aksi nyata.

#### SARAN

1. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan desain *quasi-experimental* dengan kelas kontrol agar pengaruh SSI-BL terhadap literasi sains dapat diukur secara lebih komparatif dan komprehensif.
2. Perlu penambahan alokasi waktu pembelajaran untuk mengoptimalkan peningkatan aspek konteks sains yang pada penelitian ini masih berada dalam kategori rendah (*N-Gain* = 0,25).
3. Dimensi sikap terhadap sains (*attitude toward science*) dapat ditambahkan sebagai indikator pengukuran literasi sains pada penelitian selanjutnya sesuai kerangka PISA terbaru. boleh
4. SSI-BL disarankan untuk diujicobakan pada materi biologi lainnya yang kaya isu sosiosaintifik, seperti bioteknologi, keanekaragaman hayati, atau sistem

reproduksi, guna memperluas generalisasi temuan.

5. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan instrumen literasi sains yang lebih beragam, tidak hanya berbentuk tes tertulis, tetapi juga observasi dan portofolio untuk mengukur perkembangan literasi sains secara lebih holistik.

#### DAFTAR RUJUKAN

- Asih, T., Suwono, H., & Hastuti, U. S. (2026). AI-supported movement-based physical education using a virtual nature reserve to enhance ecological literacy and inquiry skills among secondary school students. *Retos*, 78, 705–717. <https://doi.org/10.47197/retos.v78.118848>.
- Aprizanti, Y. 2023. Penerapan Model Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa dalam Pembelajaran IPA Biologi. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, 7(2): 411–436. <https://doi.org/10.26811/didaktika.v7i2.618>
- Georgiou, Y., & Kyza, E. A. 2023. Fostering Chemistry Students' Scientific Literacy for Responsible Citizenship through Socio-Scientific Inquiry-Based Learning (SSIBL). *Sustainability*, 15(8): 1–21. <https://doi.org/10.3390/su15086442>
- Hidayat, A. T., & Hidayati, S. N. 2024. Peningkatan Literasi Sains Siswa Berbantuan LKPD Berorientasi Socio Scientific Issues (SSI). *Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA*, 6(1): 57–63. <https://doi.org/10.29100/.v6i1.4378>
- Ismah, I., Haryadi, R., & Antarnusa, G. 2024. Implementasi Modul Berbasis Socio-Scientific Issues (MOSSI) pada Materi Pencemaran Lingkungan untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Ilmiah*

- Wahana Pendidikan*, 10(24.2): 585–592.  
<https://jurnal.peneliti.net/index.php/IWP/article/view/9310>
- Kirana, D. G., Budiyanto, M., & Purnomo, A. R. 2022. Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa Melalui Pembelajaran IPA Berbasis Socio-Scientific Issues pada Materi Pencemaran Lingkungan. *PENSA: E-Jurnal Pendidikan Sains*, 10(2): 260–265.  
<https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/pensa>
- Lestari, R., Haryono, T., & Erman, E. 2021. Using Comic-Based Socio-Scientific Issues in Inquiry Learning to Increase Interest and Achievement in Science Learning. *Thabiea: Journal of Natural Science Teaching*, 4(1): 62–73.  
<https://doi.org/10.21043/thabiea.v4i1.9919>
- Mellyzar, M., & Halim, A. 2022. Literasi Sains dalam Pembelajaran Sains Siswa SMP. *Pendekar: Jurnal Pendidikan Berkarakter*, 5(2): 82–88.  
<https://doi.org/10.31764/pendekar.v5i2.10097>
- Nurhalimah, S., Latip, A., & Purnamasari, S. 2024. Analisis Pendekatan Socio-Scientific Issues (SSI) dalam Pembelajaran IPA terhadap Literasi Saintifik. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(2): 1987–2000.  
<https://www.journal.unpas.ac.id/index.php/pendas/article/view/13540>
- OECD. 2022. *PISA 2022 Results: The State of Learning and Equity in Education*. OECD Publishing: Paris.  
<https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Putra, I. M. T. P. 2022. Kajian Literatur Sistematis: Integrasi Model Inkuiri Berbasis Socioscientific Issues pada Pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 12(3): 919–928.  
<https://doi.org/10.37630/jpm.v12i3.704>
- Rahayu, S. 2019. Socioscientific Issues: Manfaatnya dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Sains, Nature of Science (NOS) dan Higher Order Thinking Skills (HOTS). *Seminar Nasional Pendidikan IPA UNESA*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.  
<https://doi.org/10.13140/RG.2.2.16332.16004>
- Rohmaya, N. 2022. Peningkatan Literasi Sains Siswa Melalui Pembelajaran IPA Berbasis Socioscientific Issues (SSI). *Jurnal Pendidikan MIPA*, 12(2): 107–117.  
<https://doi.org/10.37630/jpm.v12i2.553>
- Sadler, T. D., Romine, W. L., & Topçu, M. S. 2016. Learning Science Content through Socio-Scientific Issues-Based Instruction: A Multi-Level Assessment Study. *International Journal of Science Education*, 38(10): 1622–1635.  
<https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1204481>
- Sugiyono. 2019. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta: Bandung.
- Yuhera, K., A. Maizeli, & L. Y. Sari. 2024. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik Dilengkapi Tugas Proyek Materi Perubahan Lingkungan untuk Fase E SMA/MA. *Edubiolog*, 5(3): 38–46. <https://doi.org/10.24127/edubiolog.v5i3.7263>
- Yusmar, F., & Fadilah, R. E. 2023. Analisis Rendahnya Literasi Sains Peserta Didik Indonesia: Hasil PISA dan Faktor Penyebab. *LENZA (Lentera Sains)*, 13(1): 11–19.  
<https://doi.org/10.24929/lensa.v13i1.1283>
- Zeidler, D. L. 2015. Socioscientific Issues. In R. Gunstone (Ed.), *Encyclopedia of Science Education*. Springer: Dordrecht.  
[https://doi.org/10.1007/978-94-007-6165-0\\_100032-1](https://doi.org/10.1007/978-94-007-6165-0_100032-1)

Zeidler, D. L., Herman, B. C., & Sadler, T. D. 2019. New Directions in Socioscientific Issues Research. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 1(1): 1–9. <https://doi.org/10.1186/s43031-019-0008-7>