

Implementasi Literasi Sains dalam Pembelajaran Biologi SMA (Implementation of Science Literacy in High School Biology Learning)

Arsya Gusnita, Fitri Handayani Pane, Rahmadhani Fitri

Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang Jl. Prof. Dr. Hamka,
Air Tawar Barat, Kec. Padang Utara, Kota Padang, Sumatera Barat 25171

E-mail: arsyagusnita@gmail.com

ABSTRAK

Keterampilan literasi sains adalah salah satu keterampilan yang dibutuhkan oleh peserta didik saat ini, khususnya dalam bidang biologi. Peserta didik harus menguasai keterampilan tersebut agar dapat menerapkan pengetahuan ilmiah untuk memecahkan masalah yang berhubungan dengan sains. Penelitian ini bertujuan untuk memaparkan bagaimana penerapan atau implementasi literasi sains pada pembelajaran biologi di SMA. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kajian literatur atau *literature review*. Literature review merupakan metode yang terstruktur, eksplisit dan reproduisibel untuk mengidentifikasi, mengevaluasi serta melaksanakan sintesis terhadap karya-karya hasil penelitian dan hasil pemikiran yang telah dibuat oleh para peneliti dan praktisi sebelumnya. Hasil yang didapat dari literature review yang dilakukan adalah implementasi literasi sains pada pembelajaran biologi dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik, seperti meningkatkan keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, komunikasi serta kolaborasi peserta didik. Dalam penerapannya agar tercapai harus didukung oleh beberapa hal seperti kurikulum yang sesuai, model/metode yang diterapkan selama proses pembelajaran serta peran guru dalam menerapkannya pada proses pembelajaran biologi.

Kata kunci: Literasi Sains, pembelajaran Biologi

PENDAHULUAN

Di Indonesia, kesadaran akan perlunya keterampilan abad 21 dapat diketahui dari dokumen yang dikeluarkan oleh Badan Nasional Standar Pendidikan tahun 2010 yang menyatakan bahwa “Pendidikan Nasional abad XXI bertujuan untuk mewujudkan cita-cita bangsa, yaitu masyarakat bangsa Indonesia yang sejahtera dan bahagia, dengan kedudukan yang terhormat dan setara dengan bangsa lain dalam dunia global, melalui pembentukan masyarakat yang terdiri dari sumber daya manusia yang berkualitas, yaitu pribadi yang mandiri, berkemauan dan berkemampuan untuk mewujudkan cita-cita bangsanya” (Pratiwi, 2019).

Di abad ke 21 ini, pendidikan berperan penting untuk mengayomi peserta didik mempunyai keterampilan belajar, berinovasi dan berkreasi. Pendidikan abad 21 ini juga menekankan keterampilan memanfaatkan teknologi dan media informasi, keterampilan bekerja sama (kolaborasi), keterampilan berkomunikasi serta keterampilan berpikir kritis dan bertahan dengan memanfaatkan keterampilan hidup (life skills). Pembelajaran di abad 21 ini sangat berbeda dengan pembelajaran yang diterapkan pada tahun-tahun sebelumnya. Dimana sebelumnya, pelaksanaan pembelajaran tanpa memperhatikan parameter tertentu, sedangkan sekarang memperhatikan parameter sebagai acuan untuk mencapai tujuan

pembelajaran yang hendak dicapai. Melalui acuan yang telah ditentukan, guru memiliki panduan yang pasti tentang pelaksanaan dan pencapaian pembelajaran. Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah merubah cara hidup manusia, baik dalam bersosialisasi, bekerja, maupun bermain.

Kompetensi kecakapan abad 21 tersebut perlu diajarkan kepada peserta didik di sekolah untuk menghadapi tantangan dan perkembangan kehidupan era society 5.0. Kecakapan (literasi, kompetensi, dan karakter) mesti dikuasai oleh peserta didik untuk menghadapi tantangan zaman yang tentu berbeda dengan era sebelumnya. Era society 5.0 membutuhkan orang-orang yang mampu beradaptasi dengan cepat, kreatif, mempunyai kerjasama yang baik, cara komunikasi yang efektif sekaligus karakter positif yang kuat. Orang yang tidak mempunyai kecakapan-kecakapan tersebut akan kesulitan menghadapi tantangan zaman (Siagian, 2022).

Salah satu hal yang dapat dilakukan dalam menyikapi rintangan abad 21 adalah dengan literasi sains. Literasi sains merupakan kecakapan untuk mendalami konsep dan proses sains serta melibatkan sains untuk menangani permasalahan yang muncul dalam kehidupan sehari-hari. Menurut PISA (Programme for International Student Assessment) literasi sains adalah kecakapan untuk memanfaatkan pengetahuan sains, mengidentifikasi pertanyaan, dan menarik kesimpulan berlandaskan bukti-bukti ilmiah untuk mencerna serta mengambil keputusan terkait dengan perubahan alam dan antropogenik (Sutrisna,2021).

Kebijakan utama aktivitas literasi sains di sekolah adalah literasi sains lintas kurikulum, yaitu sebuah pendekatan pelaksanaan literasi sains secara konsekuen dan komprehensif di sekolah untuk menunjang peningkatan literasi sains bagi setiap peserta didik. Dalam mata pelajaran, literasi sains diajarkan secara definitif, hanya saja peserta didik dialokasikan ke berbagai kesempatan agar dapat memanfaatkan sains pada berbagai kondisi dan situasi. Mengaplikasikan kemampuan sains lintas kurikulum dapat memperdalam pemahaman pembelajaran bidang studi lainnya dan memberikan keterlibatan dalam meningkatkan dan memperkuat pemahaman sains. Disamping itu dengan kurikulum, literasi sains juga diperlihatkan di lingkup sekolah oleh staf non guru dan berbagai kegiatan terjadwal yang terjadi di sekolah yang memperuntukkan kesempatan nyata bagi peserta didik agar mempraktikkan keterampilan literasi sains mereka (Tim penyusun, 2017).

Dalam pelaksanaan belajar biologi, literasi sains merupakan tuntutan utama bagi guru dan peserta didik untuk diterapkan dan dikuasai. Pentingnya penguasaan literasi sains oleh peserta didik erat hubungannya dengan bagaimana peserta didik dapat mengasosiasikan lingkungan hidup, pola-pola interaksi, kelestarian alam dan topic-topik lain yang memerlukan analisis kemampuan berpikir kritis untuk peningkatan dan perkembangan ilmu pengetahuan, karena itu literasi sains menjadi salah satu indikator penting dalam pengembangan kualitas sumber daya manusia terlebih dalam dunia pendidikan, sehingga peserta didik diharapkan mempunyai daya saing yang lebih tinggi dalam berpacu di era globalisasi dan zaman modern saat ini.

Secara keseluruhan, penerapan literasi sains memberikan dampak yang signifikan dalam

pembelajaran biologi, ini sependapat dengan penelitian yang dilakukan oleh (Setiawan, 2019) yang mana pada penelitiannya dapat dilihat bahwa pendekatan saintifik dalam pembelajaran biologi efisien untuk melatih literasi sains peserta didik. Pendekatan saintifik dianggap cocok dimanfaatkan guna mengembangkan kompetensi literasi sains disebabkan, peserta didik dibiasakan untuk menerapkan metode ilmiah dalam mendapatkan informasi. Hal ini menjadikan proses belajar lebih berfokus untuk memupuk keterampilan dibanding hanya menumpuk pengetahuan.

Hasil penelitian ini bertujuan untuk memaparkan bagaimana penerapan atau implementasi literasi sains pada pembelajaran biologi di SMA.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *literatur review*. Memanfaatkan beberapa sumber bacaan artikel yang legal baik nasional maupun internasional. Sumber bacaan akan diolah dengan tiga tahap yaitu: 1) ulasan deskriptif, yakni mengumpulkan dan menganalisis data, 2) analisis isi, yakni menggunakan prosedur tertentu untuk memperoleh kesimpulan, 3) analisis kritis, yaitu mengkritik fakta yang didapatkan melalui studi kepustakaan, serta juga menyikapi makna dari kejadian secara ilmiah.

Dalam mencari sumber bacaan, peneliti menggunakan berbagai platform seperti *Google Scholar* dan *z-library* dengan kata kunci “Implementasi literasi sains pada pembelajaran Biologi di SMA”. Peneliti juga mencari secara umum mengenai “literasi sains” dan didapat dari beberapa artikel dan buku pendukung.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil literature review yang peneliti lakukan dari 20 artikel dan 5 buku dapat dipahami bahwa dalam menyikapi tantangan pendidikan abad 21 dapat dilakukan dengan meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik yang digunakan sebagai acuan pada kompetensi eksklusif seperti komunikasi, kolaborasi, pemikiran kritis, kecakapan teknologi dan penyelesaian masalah. Literasi sains menurut Murni (dalam Fadilah, 2020) adalah keterampilan multidimensi yang mencakup pengetahuan (kosakata, konsep, maupun fakta), kompetensi proses (intelektual dan keterampilan), disposisi (perilaku dan sikap), serta keterkaitannya dengan fakta pada lingkungan. Adanya konsepsi literasi sains saat ini telah menjadi salah satu target yang hendak dicapai dalam pembelajaran dengan menerapkan kurikulum yang dapat mendukung keterlaksanaannya, hal ini tidak hanya di mancanegara tetapi juga sudah mulai diterapkan di Indonesia.

Hasil dari implementasi literasi sains pada pembelajaran biologi dapat dilihat dari segi pengintegrasian dengan beberapa perangkat pembelajaran, model pembelajaran, media pembelajaran pendukung dan pendekatan dalam pembelajaran biologi.

Dalam penelitian Seminarski dan Laius (2021) secara keseluruhan, pembelajaran biologi di sekolah harus meningkatkan literasi biologi peserta didik sehingga mereka diharapkan

dapat menjadi peserta didik yang berkemampuan dalam memecahkan masalah biologi yang terjadi di masyarakat. Konsep literasi biologi mencakup dimensi berikut : pengetahuan biologis, pemahaman konseptual mengenai konsep inti biologi, kemampuan kognitif, penyelesaian masalah, pengambilan keputusan, penalaran, argumentasi, dan kreativitas ilmiah.

Pada penelitian Fadilah et al., (2020) diketahui bahwa kemampuan literasi sains peserta didik tidak hanya diukur dari satu indikator saja tetapi ada beberapa indikator yang dapat diperhatikan yaitu: *scientific nomenclature, intellectual process skills, rules of scientific evidence, postulates of science, scientific dispositions,* dan *major misconceptions about science*. Dari semua indikator yang ada secara keseluruhan literasi sains peserta didik masih tergolong rendah, hal ini ditunjukkan dari hasil tes yang didapat peserta didik setelah dipersentasekan hanya mencapai rata-rata 40,5%. Penerapan metode belajar yang masih belum sesuai dengan perkembangan abad 21 saat ini dianggap menjadi salah satu factor yang menyebabkan rendahnya literasi sains peserta didik.

Penelitian R et al, (2019) berpendapat rendahnya penguasaan literasi sains peserta didik disebabkan karena mereka tidak terbiasa memecahkan masalah atau pertanyaan yang berkaitan dengan keterampilan proses sains, selain itu kurangnya praktikum atau eksperimen pada pembelajaran biologi juga dapat menghambat siswa untuk menguasai literasi sains.

Hal ini didukung oleh hasil penelitian Nurhayati (2020) yang menerapkan praktikum atau eksperimen pada pembelajaran biologi, yang diyakini mampu mengasah keterampilan literasi sains peserta didik melalui kegiatan eksperimen kontekstual mulai dari mengamati, menyiapkan alat dan bahan, menganalisis data, diskusi dan presentasi serta membuat kesimpulan berdasarkan data. Keterampilan memecahkan masalah dan berpikir kritis peserta didik dapat dikembangkan melalui serangkaian kegiatan percobaan atau eksperimen yang dilakukan, hal ini terlihat dari perolehan nilai belajar peserta didik yang tinggi didasarkan dari penilaian autentik yang telah dilakukan.

Dalam penelitian Sutrisna (2021) disebutkan bahwa rendahnya literasi sains peserta didik tidak hanya disebabkan pelaksanaan pembelajaran yang monoton dari guru, tetapi juga disebabkan kelemahan peserta didik dalam menjawab soal-soal yang terindeks literasi sains yang menghendaki pemahaman dan analisis terhadap soal, rendahnya minat peserta didik dalam mengulang materi dan membaca pembelajaran, serta masih terbatasnya pengetahuan dan pemahaman guru tentang literasi sains. Dalam melakukan upaya peningkatan keterampilan literasi sains peserta didik, guru menyuruh peserta didik membaca terlebih dahulu konsep yang akan dipelajari, barulah peserta didik diberi kesempatan untuk menyampaikan pertanyaan apabila ada konsep pembelajaran yang belum dipahami. Hal ini membuktikan bahwa terbatasnya pengetahuan dan pengalaman guru tentang literasi sains. Literasi sains tidak hanya seputar kegiatan membaca dan memahami materi, tetapi juga aplikasi dari pengetahuan sains dalam berbagai kondisi.

Hal ini sejalan dengan penelitian Nugraheni (2017) bahwa keterkaitan literasi sains dan hasil belajar yang rendah dapat disebabkan adanya perbedaan persepsi peserta didik terhadap

konsep sains. Indikator pengetahuan pada literasi sains cenderung umum dan tidak membutuhkan pemahaman peserta didik secara mendalam. Hal ini mengacu pada indikator aspek pengetahuan dalam literasi sains, yaitu mempunyai pengetahuan di bidang sains dan teknologi secara umum tetapi tidak terlalu menguasainya. Materi yang dipelajari di sekolah membutuhkan pemahaman mendalam tidak hanya sekedar pengetahuan umum saja. Peserta didik dengan keterampilan literasi sains yang tinggi belum tentu dapat memahami materi sistem saraf dengan baik, tetapi peserta didik dengan hasil belajar yang tinggi akan memiliki pengetahuan dan pemahaman yang baik pula, ini menunjukkan adanya hubungan positif antara hasil belajar peserta didik dengan kemampuan akhir literasi sains. Sehingga semakin maksimal hasil belajar yang didapat berarti keterampilan literasi sains peserta didik juga semakin tinggi.

Menurut Setiawan, (2019) pelaksanaan pendekatan pembelajaran saintifik dalam pembelajaran biologi dapat melatih literasi sains. Pendekatan saintifik dianggap tepat diaplikasikan untuk mengasah kompetensi literasi sains, sebab peserta didik dibiasakan untuk menerapkan metode ilmiah dalam mendapat informasi. Hal ini menjadikan proses belajar lebih mengutamakan aspek keterampilan membuat dibanding pengetahuan. Sehingga dengan menerapkan cara ini peserta didik terbiasa untuk mengembangkan keterampilan pembelajaran abad 21. Keterampilan yang dapat dikembangkan dengan literasi sains ini seperti pemecahan masalah (berpikir kritis), komunikasi dan kolaborasi.

Penelitian yang dilakukan Ihsan dan Siti Wardhatul Jannah (2021) mengungkapkan bahwa lebih tingginya kemampuan literasi sains peserta didik selain jenis pendekatan dan faktor instrumen yang digunakan, juga disebabkan oleh penggunaan multimedia interaktif yang memberikan dampak cukup optimal, dimana multimedia interaktif yang dipakai dapat menunjang peserta didik untuk memahami materi abstrak dan mikroskopis dengan baik, maka dari itu penggunaan media yang tepat dapat menumbuhkan keterampilan literasi sains peserta didik.

Untuk menumbuhkan kemampuan literasi peserta didik pada materi biologi, diperlukan metode pembelajaran yang lebih baik dan dapat merangsang keingintahuan peserta didik. Dengan bertanya, membaca serta mencari informasi maka peserta didik akan semakin tertarik untuk mencari tau mengenai fakta atau fenomena yang dialaminya. Dari rasa ingin tahu yang timbul, sehingga akan berdampak pada usaha dan ide untuk membuktikan dan mengembangkan ide yang dimiliki.

Penelitian Nasir, (2021) menerapkan model pembelajaran *discovery learning* dalam rangka mengembangkan literasi sains peserta didik pada pembelajaran biologi melalui interaksi yang membentuk landasan dan kerangka untuk berfikir terbukti dapat menumbuhkan literasi sains peserta didik dalam pembelajaran, karena pembelajaran tidak hanya berlangsung satu arah dari guru saja (*teacher center*) tetapi juga melibatkan peran aktif dari peserta didik.

Penelitian yang sama terkait implementasi literasi sains menggunakan model *discovery learning* pada penelitian Kulsum et al., (2020) mengungkapkan bahwa keterampilan

literasi sains dapat membantu peserta didik mendapatkan informasi lebih optimal untuk menyelesaikan permasalahan. Implementasi literasi sains dalam pembelajaran biologi berpengaruh terhadap hasil kognitif peserta didik karena menjabarkan fenomena ilmiah, serta mengambil kesimpulan berdasarkan fakta-fakta yang ada.

Pada penelitian Lutfi (2018) menyatakan bahwa pemahaman peserta didik dalam literasi sains dapat mendukung mereka untuk mengetahui dan memahami lingkungan sekitar, ikut serta dalam sains, serta dapat mengeksplorasi pertanyaan dan memaparkan bukti berdasarkan kesimpulan, hal ini diterapkan peneliti pada pembelajaran biologi tema pencemaran lingkungan.

Selain model *discovery learning* implementasi literasi sains juga dapat menggunakan model *problem based learning*, pada penelitian Lendeon dan Poluakan (2022) ditemukan bahwa pembelajaran dengan menerapkan model *problem based learning* memicu tingginya hasil kemampuan literasi sains peserta didik, disebabkan karena proses pembelajaran yang menuntut peserta didik untuk belajar mandiri, mulai dari menemukan dan identifikasi masalah, solusi penyelesaian masalah, serta mengumpulkan data dan membuat kesimpulan, karena peserta didik dengan tingkat literasi yang tinggi akan mempengaruhi hasil kognitifnya. Permasalahan yang didapat dan dirumuskan oleh peserta didik merupakan permasalahan yang ditemukan di lingkungan sehari-hari, sehingga peserta didik dapat menyikapi penyelesaian masalah dengan dunia nyata. Adanya permasalahan yang harus diselesaikan peserta didik menuntut peserta didik memiliki keterampilan abad 21, yaitu mencakup kemampuan berfikir kritis, komunikatif, serta evaluatif.

Selain penerapan metode pembelajaran, kemampuan guru dalam mengajar, dan media yang digunakan dalam pembelajaran, indikator lain yang menjadi pendukung literasi sains peserta didik adalah kurikulum yang sedang berjalan. Hal ini sependapat dengan penelitian Rohmawati dan Gayatri (2020) yang menyatakan bahwa kurikulum mempunyai peran vital untuk terealisasinya kegiatan literasi di sekolah. Untuk mewujudkan keterlaksanaan literasi sains di sekolah khususnya pada mata pelajaran biologi, penerapan kurikulum oleh guru pada kegiatan pembelajaran adalah kurikulum yang mencakup tentang sikap spiritual, sikap sosial, serta kognitif dan keterampilan yang sudah diatur dalam Permendikbud Nomor 81A tahun 2014.

Peningkatan kemampuan literasi sains dalam pembelajaran biologi dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti: model pembelajaran yang diterapkan, pendekatan atau metode pembelajaran sains yang diterapkan oleh guru dalam membangun konsep pembelajaran, kurikulum yang diterapkan, serta cara/peran guru dalam mengajarkan suatu topik pelajaran. Proses belajar yang mampu mendorong keingintahuan peserta didik terkait materi pembelajaran dan merangsang semangat peserta didik untuk menyelesaikan masalah yang disajikan guru, diharapkan dapat membangun keterampilan proses sains sebagai bagian dari indikator kompetensi literasi sains. Literasi sains dipandang sebagai suatu kemampuan dalam pengetahuan sains yang wajib dimiliki oleh peserta didik dalam belajar sains, agar pembelajaran berlangsung lebih menyenangkan dan bermakna.

PENUTUP

Implementasi literasi sains pada pembelajaran biologi dapat dilihat dari diterapkannya literasi sains dalam pembelajaran biologi dengan berbagai model pembelajaran penunjang yang digunakan, media pembelajaran dan pendekatan pembelajaran yang dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik, seperti menumbuhkan kemampuan berpikir kritis, penemuan dan pemecahan masalah, komunikasi serta kolaborasi peserta didik.

Supaya literasi sains dapat berjalan di sekolah dengan baik, terutama pada mata pelajaran biologi hendaknya kurikulum yang harus dilaksanakan sekolah dan guru dalam kegiatan pembelajaran adalah kurikulum yang sesuai dengan pengetahuan dan keterampilan yang dapat meningkatkan literasi sains peserta didik seperti penerapan praktikum/ eksperimen pada pembelajaran biologi sehingga proses belajar terasa lebih nyata dan bermakna.

REFERENSI

- Bedduside, N., Hadis, A., Jalal, A. I. A., Syamsiah, & Patongai, D. D. P. U. S. (2021). Innovation of Biology learning through the development of authentic assessment based on scientific literacy for student of senior high school. *Journal of Physics: Conference Series*, 1899(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1899/1/012142>
- Chanapimuk, K., Sawangmek, S., & Nangngam, P. (2018). Using Science, Technology, Society, and Environment (STSE) Approach to Improve the Scientific Literacy of Grade 11 Students in Plant Growth and Development. *Journal of Science Learning*, 2(1), 14. <https://doi.org/10.17509/jsl.v2i1.11997>
- Fadilah, F., Isti, S., Wida, T., Amarta, D., & Prabowo, C. A. (2020). Analisis Kemampuan Literasi Sains Siswa SMA Pada Pembelajaran Biologi Menggunakan NOSLit. *BioEdUIN : Jurnal Program Studi Pendidikan Biologi*, 10(1), 27–34.
- Hadinugrahaningsih, T., Rahmawati, Y., Ridwan, A., Budiningsih, A., Suryani, E., Nurlitiani, A., & Fatimah, C. (2017). Keterampilan Abad 21 dan STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) Project dalam Pembelajaran Kimia. *LPPM Universitas Negeri Jakarta*, 1–110.
- Inayah, A. D., Ristanto, R. H., Sigit, D. V., & Miarsyah, M. (2020). Analysis of science process skills in senior high school students. *Universal Journal of Educational Research*, 8(4 A), 15–22. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.081803>
- Kelana, J.B., & Pratama, D.F. (2019). Bahan Ajar IPA Berbasis Literasi Sains. Bandung: Lekkass.
- Kulsum, N. N. S., Surahman, E., & Ali, M. (2020). Implementasi Model Discovery Learning Terhadap Literasi Sains Dan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Sub Konsep Pencemaran Lingkungan. *Biodidaktika: Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 15(2). <https://doi.org/10.30870/biodidaktika.v15i2.8722>

- Lendeon, G. R., & Poluakan, C. (2022). Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa. *SCIENING : Science Learning Journal*, 3(1), 14–21. <https://doi.org/10.53682/slj.v3i1.1076>
- Muhammad Shohibul Ihsan, & Siti Wardatul Jannah. (2021). Analisis Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Dalam Pembelajaran Kimia Menggunakan Multimedia Interaktif Berbasis Blended Learning. *EduMatSains : Jurnal Pendidikan, Matematika Dan Sains*, 6(1), 197–206. <https://doi.org/10.33541/edumatsains.v6i1.2934>
- Nainggolan, V. A., Situmorang, R. P., & Hastuti, S. P. (2021). Learning Bryophyta: Improving students' scientific literacy through problem-based learning. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 7(1), 71–82. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v7i1.15220>
- Nasir, M., & Studi Pendidikan Biologi STKIP Bima, P. (2021). Implementasi Model Pembelajaran Discovery Learning Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Kelas XI di SMA Negeri 1 Soromadi. *Jurnal Ilmu Sosial Dan Pendidikan (JISIP)*, 5(4), 2598–9944. <https://doi.org/10.36312/jisip.v5i4.2439>
- Nugraheni, D., Suyanto, S., & Harjana, T. (2017). Pengaruh Siklus Belajar 5E Terhadap Kemampuan Literasi Sains Pada Materi Sistem Saraf Manusia. *Jurnal Prodi Pendidikan Biologi*, 6(4), 178–188.
- Pratiwi, S. N., Cari, C., & Aminah, N. S. (2019). Pembelajaran IPA Abad 21 dengan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika*, 9, 34–42.
- Purwani, L. D., Sudargo, F., & Surakusumah, W. (2018). Analysis of student's scientific literacy skills through socioscientific issue's test on biodiversity topics. *Journal of Physics: Conference Series*, 1013(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1013/1/012019>
- R, N., Rinanto, Y., & Ramli, M. (2019). Scientific literacy profile in biological science of high school students. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 5(1), 9–16. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v5i1.7080>
- Rohmawati, I. H., & Gayatri, Y. (2020). Analisis Literasi Sains Pembelajaran Abad Xxi Pada Matapelajaran Biologi Sma Di Gresik. *Jurnal Pedago Biologi*, 8(1), 38–48.
- Rosyadah Mukti, W., Dahlia Yuliskurniawati, I., Ika Noviyanti, N., Mahanal, S., & Zubaidah, S. (2019). A survey of high school students' scientific literacy skills in different gender. *Journal of Physics: Conference Series*, 1241(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1241/1/012043>
- Sadikin, A , & Hakim,N. (2017). Dasar-Dasar dan Proses Pembelajaran Biologi: Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jambi.
- Semilarski, H., & Laius, A. (2021). European Journal of Educational Research. *European Journal of Educational Research*, 10(4), 1907–1918.

- Setiawan, A. R. (2019). Efektivitas Pembelajaran Biologi Berorientasi Literasi Saintifik. *Thabiea: Journal of Natural Science Teaching*, 2(2), 83–94. <https://doi.org/10.21043/thabiea.v2i2.5345>.
- Setiawan, A. R. (2020). Peningkatan Literasi Saintifik Melalui Pembelajaran Biologi Menggunakan Pendekatan Saintifik. *Journal Of Biology Education*, 2(1), 1. <https://doi.org/10.21043/jobv2i1.5278>
- Siagian, R. C. (2022). *Inovasi Pembelajaran di Abad 21 Book Chapter*. Sukoharjo: Pradina Pustaka.
- Sutrisna, N. (2021). Analisis Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik SMA di Kota Sungai Penuh. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(12), 2683.
- Tim Penyusun. (2017). *Materi pendukung literasi sains*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. <http://repositori.kemdikbud.go.id/11631/>
- Wardhani, K. B., Situmorang, R. P., & Sastrodihardjo, S. (2018). Profil Literasi Sains Siswa Kelas X MIPA 2 SMA Kristen 1 Salatiga Pada Materi Virus. *Seminar Nasional Biologi Dan Pendidikan Biologi UKSW 2018*, 273–278.