

Research Article



## Efektivitas Buku Ajar Komunitas Serangga Berbasis *Problem Based Learning* Terhadap Keterampilan Literasi Sains dan Sikap Peduli Lingkungan Mahasiswa

*(The Effectiveness of Insect Community Textbook Based on Problem Based Learning on Science Literacy Skills and Environmental Care Attitudes of Students)*

Danial Mursyd<sup>1\*</sup>, Suhadi<sup>2</sup>, Fatchur Rohman<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universitas Jambi, <sup>2,3</sup>Universitas Negeri Malang

<sup>1</sup>Jl. Lintas Jambi-Ma. Bulian KM. 15 Mendalo Indah Kec. Jaluko, Kab. Muaro Jambi 36361-Indonesia

<sup>2</sup>Jl. Cakrawala No.5, Sumbersari, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur 65145

\*Corresponding Author: [mursyddanial94@unja.ac.id](mailto:mursyddanial94@unja.ac.id)

Informasi Artikel	ABSTRACT
Submit: 16 – 01 – 2023 Diterima: 03 – 05 – 2023 Dipublikasikan: 22 – 06 – 2023	<p><i>The purpose of this study was to describe the effectiveness of insect community textbooks based on problem-based learning on science literacy skills and environmental care attitudes of students. This study used a quantitative approach with the type of research used was pre-experimental design. the research design used was one-group pretest-posttest. The data were analyzed quantitatively using gain score and criteria determination. The results showed that the effectiveness of textbooks on students' science literacy obtained an n-gain score of 0.48 with a medium category and students' environmental care attitudes obtained an n-gain score of 0.28 with a low category. Based on the results of the study, it can be concluded that the teaching book for insect communities based on problem-based learning is effective in improving students' science literacy skills and environmental care attitudes.</i></p> <p><b>Key words:</b> Textbook, Problem Based Learning, Science Literacy, Environmental Care Attitude</p>
Penerbit	ABSTRAK
Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jambi, Jambi- Indonesia	<p>Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan keefektivan buku ajar komunitas serangga berbasis <i>problem based learning</i> terhadap keterampilan literasi sains dan sikap peduli lingkungan mahasiswa. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan Jenis penelitian yang digunakan adalah pra-eksperimental desain. desain penelitian yang digunakan <i>one-group pretest-posttest</i>. Data dianalisis secara kuantitatif menggunakan <i>gain score</i> dan dilakukan penentuan kriteria. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keefektivan buku ajar terhadap literasi sains mahasiswa memperoleh skor <i>n-gain</i> 0,48 dengan kategori sedang dan sikap peduli lingkungan mahasiswa memperoleh skor <i>n-gain</i> 0,28 dengan kategori rendah. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa buku ajar komunitas serangga berbasis <i>problem based learning</i> efektif terhadap peningkatan keterampilan literasi sains dan sikap peduli lingkungan mahasiswa.</p> <p><b>Kata kunci:</b> Buku Ajar, Problem Based Learning, Literasi Sains, Sikap Peduli Lingkungan</p>



This BIODIK : Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi is licensed under a CC BY-NC-SA ([Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/))

## PENDAHULUAN

Pendidikan tinggi dilaksanakan dengan prinsip *student centered learning* dengan memberikan pengalaman atau pelatihan kepada siswa dengan aktivitas yang tinggi (Trinova, 2013). Sesuai Undang-undang nomor 12 pasal 6 tahun 2012 menyatakan pembelajaran yang dilakukan harus berpusat pada mahasiswa dengan memperhatikan lingkungan secara selaras dan seimbang. Lingkungan mendapatkan posisi penting yang disebabkan lingkungan merupakan modal bagi mahasiswa untuk dapat belajar secara langsung untuk mengkonstruksi setiap konsep yang dipelajari (Kadir, 2013) dengan cara saling menghubungkan setiap konteks materi yang dipelajari dengan dunia nyata yang dirasakan mahasiswa (Santoso, 2017). Hubungan antara konteks materi dengan dunia nyata perlu dikembangkan melalui optimalisasi dalam pembelajaran.

Pembelajaran dapat dioptimalkan dengan berbagai cara, baik perbaikan proses pembelajaran, memilih model dan metode pembelajaran yang sesuai atau cocok dengan karakter mahasiswa maupun dengan melakukan pengembangan bahan ajar. Berdasarkan angket analisis kebutuhan, pembelajaran ekologi pada topik kajian struktur komunitas sudah bersumber dari kejadian nyata dan menggunakan model pembelajaran tipe jigsaw. Model pembelajaran ini dirasakan oleh mahasiswa kurang sesuai dengan topik kajian dan belum mengakomodasi kehidupan nyata mahasiswa. Hasil wawancara dengan dosen pengampu juga didapatkan keterangan bahwa matakuliah ekologi memerlukan pembelajaran yang dapat mengaitkan setiap topik kajian dengan kejadian nyata dan dapat memberikan contoh yang dekat yang pernah ditemukan oleh mahasiswa agar mahasiswa memiliki standar keilmuan yang sama. Berdasarkan analisis kebutuhan terhadap sumber belajar, ditemukan bahwa mahasiswa biologi Universitas Negeri Malang Angkatan 2016 kelas A telah menggunakan berbagai macam sumber belajar diantaranya modul 20%, handout 8%, buku ajar 64% dan selebihnya sumber belajar dari artikel, jurnal, dan makalah. Pada analisis kebutuhan sumber belajar ini juga ditemukan bahwa sumber belajar yang digunakan oleh mahasiswa masih sulit untuk dipahami dan belum mengarah kepada kehidupan nyata mahasiswa.

Berdasarkan wawancara dengan tiga dosen ekologi Universitas Negeri Malang, mahasiswa masih banyak yang lemah dalam membuat klaim, mengenali bukti, menganalisis kekuatan, dan menganalisis kelemahan bukti untuk mengatasi tuntutan balik. Hal ini dapat diartikan bahwa kemampuan literasi sains mahasiswa masih lemah pada beberapa aspek. Literasi sains yang baik memungkinkan mahasiswa dapat menggunakan sains untuk mengkomunikasikan sains secara lisan maupun tulisan (Toharudin, U., Hendrawati, S., Rustaman, 2011). Kemampuan literasi sains juga memberikan peluang kepada mahasiswa dalam penarikan kesimpulan berdasarkan identifikasi bukti akibat perubahan yang terjadi kepada alam akibat aktivitas manusia (OECD, 2015) sehingga mahasiswa memiliki kepekaan dan sikap peduli lingkungan (Yuliati, 2017).

Sikap peduli lingkungan diperoleh mahasiswa dari pengalaman saat proses pembelajaran yang memberikan dampak positif terhadap solusi pada masalah di dunia nyata (Torkar, 2016). Hasil wawancara dengan dosen ekologi juga ditemukan bahwa mahasiswa masih terkendala dalam memperoleh informasi tentang isu lingkungan yang berkembang dan merancang alternatif solusi dari isu yang berkembang. Kesulitan mahasiswa ini perlu mendapatkan perhatian dari lingkungan belajar yang efektif agar meningkatkan kesadaran (Yumuşak et al., 2016) dan memiliki perspektif yang holistik terhadap isu lingkungan tersebut (Okur-Berberoğlu, 2017).

Upaya yang dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut maka peneliti melakukan penelitian komunitas serangga dan pengembangan buku ajar komunitas serangga berbasis *problem based learning* dengan hasil valid dan praktis (Mursyd et al., 2020; Rohman et al., 2020). Buku ajar ini disusun

berdasarkan kebutuhan dan layak digunakan berdasarkan hasil validasi dan kepraktisan dari ahli materi, ahli media, praktisi lapangan, dan uji coba kelompok kecil. Upaya untuk melihat seberapa efektif buku ajar ini, maka perlu dilakukan penelitian lanjutan terkait efektivitas buku ajar komunitas serangga berbasis *problem based learning* terhadap keterampilan literasi sains dan sikap peduli lingkungan mahasiswa

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian dengan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian pra-eksperimental desain. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *one-group pretest-posttest*. Desain penelitian ini dapat dilihat pada tabel 1. Penelitian dilakukan selama dua pertemuan pada materi ekologi komunitas di program studi Pendidikan Biologi Universitas Negeri Malang. Populasi dari penelitian ini adalah mahasiswa S1 yang sedang menempuh matakuliah ekologi dasar dengan sampel penelitian 23 mahasiswa.

Tabel 1. Desain Penelitian

Subjek	Pretest	Perlakuan	posttest
Mahasiswa Ekologi Dasar	O1	X	O2

Sumber: (Leedy, P., Ormrod, 2015)

Keterangan:

O1 : Pretest

X : Penerapan Buku Ajar Serangga

O2 : Posttest

Pengumpulan data literasi sains dilakukan dengan cara memberikan soal literasi sains pada pretest diawal pembelajaran dan posttest diakhir pembelajaran. Pengumpulan data sikap peduli lingkungan dengan cara memberikan angket sikap peduli lingkungan di awal pembelajaran dan akhir pembelajaran. Nilai pretest dan posttest dari soal literasi sains dan angket sikap peduli lingkungan dianalisis dengan *Gain Score* serta kriterianya yang dapat dilihat pada Tabel 2.

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

Keterangan:

S post : Skor Posttest

S pre : Skor Pretest

S Maks : Skor Maksimum

Tabel 2. Kriteria Tingkatan *Gain Score*

No.	Nilai g	Tingkatan nilai
1.	$(g) \geq 0,7$	Tinggi
2.	$0,7 > (g) \geq 0,3$	sedang
3.	$(g) < 0,3$	Rendah

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian uji efektivitas buku ajar terhadap keterampilan literasi sains dapat dilihat pada tabel 3. Hasil uji efektivitas sikap peduli lingkungan mahasiswa dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 3. Hasil analisis keefektifan buku ajar terhadap Keterampilan Literasi Sains Mahasiswa

Kelas	Pretest	Posttest	N-Gain	Kategori
Kelas G angkatan 2016	41.76	71.18	0,48	Sedang

Nilai rerata pretest mahasiswa yaitu 41,76 dan nilai rerata posttest yaitu 71.18. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan nilai rerata yang terlihat pada nilai *N-Gain* sebesar 0,48 dengan kategori sedang. Indikator literasi sains yang dinilai pada tahap evaluasi adalah kaitan masalah dengan konten sains, membuat klaim, mengenali bukti, membenarkan atau kekuatan dari klaim, dan evaluasi argumen. Peningkatan nilai literasi sains ini disebabkan oleh sintaks *problem based learning* dapat mengakomodasi setiap indikator literasi sains (Imanigtyas et al., 2016).

Penjabaran nilai *N-gain* dan kriteria setiap indikator literasi sains adalah sebagai berikut. Pada indikator pertama literasi sains memperoleh peningkatan 0.3 dari nilai *N-gain* dengan kategori sedang. indikator mengaitkan masalah dengan konten sains dengan cara mengartikulasikan masalah dan menjelaskan hubungannya dengan konten ekologi komunitas. Isu atau masalah yang diangkat di dalam buku ajar dijadikan pemicu bagi mahasiswa untuk belajar sehingga mahasiswa mendapatkan stimulus untuk membaca dan menelaah isi dari isu tersebut. Dalam mengaitkan masalah dengan konten sains, mahasiswa akan memikirkan dan memilih cara menanggapi permasalahan seperti mencari literatur terkait. Hal ini telah dimuat dalam sintaks *problem based learning* yaitu mengorganisasikan mahasiswa untuk belajar (Moraes & Castellar, 2010) dan membimbing penyelidikan secara individu maupun kelompok sehingga memunculkan keputusan untuk membuat klaim (Leita & Afonso, 2001).

Indikator membuat klaim menuntut mahasiswa untuk bisa membuat klaim yang jelas, spesifik, konsisten dan logis di keseluruhan teks dalam isu atau masalah. Pada indikator ini, mahasiswa mengalami peningkatan sebesar 0.6 dari nilai *N-gain* dan memperoleh kategori sedang. Proses pembelajaran dengan buku ajar yang memuat sintaks *problem based learning* berfungsi sebagai penunjang mahasiswa dalam membuat klaim. Sejalan Afifah et al., (2016) menyatakan hal ini disebabkan di dalam pembelajaran *problem based learning* dibutuhkan buku pegangan yang dapat memfasilitasi penemuan mahasiswa dalam memahami konsep penting agar lebih efektif meningkatkan literasi sains. Indikator ketiga literasi sains adalah mengenali bukti yang menuntut mahasiswa agar dapat mengidentifikasi dan menjelaskan bukti secara komprehensif dan relevan dengan klaim ataupun sebaliknya. Pada indikator ini mahasiswa memperoleh peningkatan sebesar 0.4 dengan kategori sedang dari nilai *N-gain*. Peningkatan ini disebabkan di dalam pembelajaran dengan buku ajar berbasis *problem based learning*, mahasiswa diberikan kesempatan untuk berdiskusi di dalam kelompok terkait klaim yang diajukan. Sesuai dengan Barell (2007) sintaks *problem based learning* memungkinkan setiap mahasiswa memberikan pendapat. Indikator keempat dari literasi sains adalah membenarkan atau kekuatan klaim. Indikator ini menuntut mahasiswa agar dapat mensintesis bukti dari berbagai sumber untuk membenarkan ataupun menyanggah klaim yang diajukan. Mahasiswa memperoleh peningkatan sebesar 0.5 dengan kategori sedang dari nilai *N-gain*. Sintaks *problem based learning* yang mengakomodasi indikator ini adalah sintaks keempat dimana mahasiswa dituntut untuk mengembangkan dan menyajikan hasil karya guna berbagi dengan mahasiswa lainnya. Hal ini sesuai pendapat Orozco & Yangco, (2016) yang menyatakan Adanya diskusi antar kelompok memungkinkan mahasiswa meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi untuk menelaah argumen secara kolaboratif. Indikator kelima literasi sains adalah evaluasi argumen. Pada indikator ini mahasiswa memperoleh peningkatan sebesar 0.6 dengan kategori sedang dari nilai *N-gain*. Indikator evaluasi argumen menuntut mahasiswa untuk dapat mengevaluasi kekuatan dan keterbatasan argumen. Argumen yang diberikan berupa pemecahan masalah dan solusi bagi

lingkungan guna mengisyaratkan pentingnya sains dalam menanggapi permasalahan yang muncul di lingkungan mahasiswa

**Tabel 4. Hasil analisis keefektifan buku ajar terhadap sikap peduli lingkungan mahasiswa**

Kelas	Pretest	Posttest	N-Gain	Kategori
Kelas G angkatan 2016	76.43	82.79	0,28	Rendah

Berdasarkan tabel 4, nilai rerata pretest mahasiswa yaitu 76.43 dan nilai rerata posttest yaitu 82.79. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan nilai rerata yang terlihat pada nilai *N-Gain* sebesar 0,28 dengan kategori rendah. Hal ini diharapkan mahasiswa memiliki pemahaman mengenai masalah lingkungan dan menumbuhkan sikap peduli akan lingkungan (Widyaningrum et al., 2013).

Penjabaran nilai *N-gain* dan kriteria setiap indikator sikap peduli lingkungan adalah sebagai berikut. Indikator pertama dari sikap peduli lingkungan adalah kesadaran lingkungan yang memiliki peningkatan 0.21 dengan kategori rendah dari nilai *N-Gain*. Indikator ini menuntut mahasiswa untuk berdiskusi mengenai isu lingkungan nasional secara detail, mendalam dan jelas. Adanya pemaparan isu atau masalah pada bagian kegiatan mahasiswa pada buku diharapkan mahasiswa dapat mendiskusikan isu atau masalah lingkungan. Sesuai dengan hal tersebut Le Hebel et al., (2014) menyatakan bahwa pemberian isu kepada mahasiswa bertujuan agar mahasiswa dapat terus diarahkan untuk membahas isu lingkungan dari berbagai kegiatan belajar.

Indikator kedua yaitu pemahaman isu lingkungan dengan peningkatan 0.17 skor *N-gain* dengan kategori rendah. Pada indikator ini mahasiswa dituntut untuk bisa mengenali isu lingkungan dalam lingkup global secara luas dan mendalam serta mendiskusikan keterkaitannya akan dampak yang ditimbulkan. Pemahaman isu lingkungan untuk mahasiswa ini dibantu oleh sintaks *problem based learning* yaitu mengorganisasikan mahasiswa untuk belajar dan membimbing penyelidikan secara individu dan kelompok. Sintaks ini membuat mahasiswa terlibat aktif dalam menganalisis akar masalah sehingga dapat mengembangkan strategi untuk mengoreksi permasalahan dan pencegahannya. Indikator ketiga adalah evaluasi lingkungan yang memperoleh skor *N-Gain* sebesar 0.32 dengan kategori sedang. Indikator ini mahasiswa dituntut menganalisis pandangan terkait pro dan kontra terhadap isu lingkungan. Sintaks *problem based learning* yang membantu untuk mengembangkan sikap peduli lingkungan mahasiswa ini adalah mengembangkan dan menyajikan hasil karya. Dengan adanya dialog diharapkan mahasiswa saling bertukar pemahaman terkait isu lingkungan sehingga menemukan pandangan yang baik terhadap isu atau masalah lingkungan (Husna et al., 2013).

Indikator keempat adalah solusi terkait isu lingkungan dengan peningkatan 0.33 dari *N-gain* dengan kategori sedang. Pada indikator ini, mahasiswa diminta untuk dapat memberikan kemungkinan solusi dan ikut serta dalam kegiatan solusi yang diajukan untuk masalah lingkungan tersebut. Sintaks *problem based learning* yang membantu mahasiswa pada indikator ini adalah menganalisis setiap wacana atau masalah dan mengevaluasi proses pemecahan masalah tersebut. Hasil diskusi yang telah dilakukan secara berkelompok maupun seluruh anggota kelas diharapkan mahasiswa menemukan solusi secara akurat tentang isu atau masalah lingkungan yang dibahas. Indikator kelima dari sikap peduli lingkungan adalah layanan lingkungan dengan skor *N-Gain* sebesar 0.35 yang memperoleh kategori sedang. Indikator ini menuntut mahasiswa dapat berpartisipasi aktif dalam kegiatan pelestarian lingkungan. Pada indikator terakhir ini, diharapkan mahasiswa dapat berkontribusi memberikan ide atau

pengetahuan untuk pelestarian lingkungan dan juga diharapkan mahasiswa terus mencari pengetahuan dengan bergabung pada berbagai lembaga yang bergerak pada bidang terkait sehingga makna dari belajar dapat terpenuhi

## SIMPULAN

Buku ajar komunitas serangga berbasis *problem based learning* efektif dalam melatih keterampilan literasi sains mahasiswa dengan ditandai adanya peningkatan nilai N-gain sebesar 0,48 dan memperoleh kategori sedang. Buku ajar ini juga efektif dalam meningkatkan sikap peduli lingkungan mahasiswa adanya peningkatan nilai N-gain sebesar 0,28 dan memperoleh kategori rendah. Berdasarkan hasil yang diperoleh, buku ajar komunitas serangga berbasis *problem based learning* dapat digunakan dalam perkuliahan ekologi komunitas

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis bersyukur kepada Allah SWT yang telah memberikan kelancaran dan kemudahan pada penelitian dan penulisan artikel ini dan penulis berterimakasih kepada setiap pihak yang sudah membantu dalam menyelesaikan penelitian.

## RUJUKAN

- Affiah, T., Prasetyo, A. P. B., & Lisdiana. (2016). Buku Guru dan Buku Siswa Terintegrasi Literasi Sains Untuk Membubuhkan Kesadaran Konsumsi Makanan Sehat. *Journal of Innovative Science Education*, 1(1), 1–9.
- Barell, J. (2007). *Problem Based Learning: An Inquiry Approach*. Corwin Press.
- Husna, S., Abdullah, & Nurmaliah, C. (2013). Penerapan Model Problem Based Learning Pada Konsep Perusakan Dan Pencemaran Lingkungan Untuk Meningkatkan Sikap Peduli Lingkungan Siswa Sma Negeri 1 Sabang. *Jurnal Edubio Tropika*, 1(2), 61–120.  
<http://202.4.186.66/JET/article/view/5231/4388>
- Imanigtyas, C. D., Karyanto, P., Nurmiyati, N., & Asriani, L. (2016). Penerapan E-Module Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Literasi Sains dan Mengurangi Miskonsepsi pada Materi Ekologi Siswa Kelas X MIA 6 SMAN 1 Karangnom Tahun Pelajaran 2014/2015. *Bioedukasi: Jurnal Pendidikan Biologi*, 9(1), 4. <https://doi.org/10.20961/bioedukasi-uns.v9i1.2004>
- Kadir, A. (2013). Konsep Pembelajaran Kontekstual Di Sekolah. *Dinamika Ilmu*, 13(1), 17–38.  
[http://journal.iain-samarinda.ac.id/index.php/dinamika\\_ilmu/article/view/20](http://journal.iain-samarinda.ac.id/index.php/dinamika_ilmu/article/view/20)
- Le Hebel, F., Montpied, P., & Fontanieu, V. (2014). What can influence students' environmental attitudes? results from a study of 15-year-old students in France. *International Journal of Environmental and Science Education*, 9(3), 329–345. <https://doi.org/10.12973/ijese.2014.218a>
- Leedy, P., Ormrod, J. (2015). *Praktical Research: Planning and Design*. Pearson Merrill Prentice Hall.
- Leita, L., & Afonso, A. S. (2001). Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas: Características, organização e supervisão. In *XIV Congresso de Enciga - Boletín das Ciencias* (Vol. 48, Issue Ano XIV, pp. 253–260). [http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/5538/1/Laurinda e Ana Sofia ENCIGA.PDF](http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/5538/1/Laurinda%20e%20Ana%20Sofia%20ENCIGA.PDF)
- Moraes, J. V. de, & Castellar, S. M. V. (2010). Scientific Literacy, Problem Based Learning and Citizenship: a Suggestion for Geography Studies Teaching. *Problems of Education in the 21st Century*, 19, 119–127.
- Mursyd, D., Suhadi, S., & Rohman, F. (2020). Buku Ajar Ekologi Komunitas Serangga Berbasis

- Problem-Based Learning untuk Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 5(2), 194. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v5i2.13168>
- OECD. (2015). *The PISA (Programme for International Student Assessment)*. In *OECD Programme for International Student Assessment 2015 PISA*.
- Okur-Berberoğlu, E. (2017). Ecological Dynamics Model and Ecopedagogy-Based Outdoor Experiential Education. *International Electronic Journal of Environmental Education*, 7(2), 134–151.
- Orozco, J. A., & Yangco, R. T. (2016). Problem-Based Learning : Effects on Critical and Creative Thinking Skills in Biology. *Asian Journal of Biology Education*, 9, 1–10. [https://doi.org/https://doi.org/10.57443/ajbe.9.0\\_2](https://doi.org/https://doi.org/10.57443/ajbe.9.0_2)
- Rohman, F., Mursyd, D., Suhadi, Dharmawan, A., & Purwanto. (2020). Insect communities in open and closed canopy in monsoon forest, Baluran National Park, Situbondo Jawa Timur. *AIP Conference Proceedings*, 2231. <https://doi.org/10.1063/5.0002523>
- Santoso, E. (2017). Penggunaan Model Pembelajaran Kontekstual Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Matematika Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 3(1). <https://doi.org/10.31949/jcp.v3i1.407>
- Toharudin, U., Hendrawati, S., Rustaman, A. (2011). *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*. Humaniora.
- Torkar, G. (2016). Secondary school students' environmental concerns and attitudes toward forest ecosystem services: Implications for biodiversity education. *International Journal of Environmental and Science Education*, 11(18), 11019–11031.
- Trinova, Z. (2013). Pembelajaran Berbasis Student-Centered Learning Pada Materi Pendidikan Agama Islam. *Al-Ta Lim Journal*, 20(1), 324–335. <https://doi.org/10.15548/jt.v20i1.28>
- Undang-undang. (2012). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi*. Indoensia.
- Widyaningrum, R., Sarwanto, S., & Karyanto, P. (2013). Pengembangan Modul Berorientasi Poe (Predict, Observe, Explain) Berwawasan Lingkungan Padamateri Pencemaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Bioedukasi: Jurnal Pendidikan Biologi*, 6(1), 100. <https://doi.org/10.20961/bioedukasi-uns.v6i1.3920>
- Yulianti, Y. (2017). Pengaruh Model Discovery Learning Pada Mata Pelajaran IPA Terpadu Terhadap Penguasaan Literasi Sains Siswa. *Prosiding SNFA (Seminar Nasional Fisika Dan Aplikasinya)*, 2(2), 257. <https://doi.org/10.20961/prosidingsnfa.v2i0.16408>
- Yumuşak, A., Sargin, S. A., Baltacı, F., & Kelani, R. R. (2016). Science and mathematics teacher candidates' environmental knowledge, awareness, behavior and attitudes. *International Journal of Environmental and Science Education*, 11(6), 1337–1346. <https://doi.org/10.12973/ijese.2016.347a>