



Strategy for Developing Innovation and Environmental Awareness Through a Loofah Project-Based Learning Model: A Literature Review

Strategi Pengembangan Inovasi dan Kepedulian Lingkungan Melalui Model Pembelajaran Project-Based Learning Berbasis Kreasi Loofah: Sebuah Kajian Pustaka

Diah Ayu Ningtyas¹⁾, Dea Putri Amalia²⁾, Nanang Purwanto³⁾

^{1), 2), 3)}Program Studi Tadris Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan,

Universitas Islam Negeri Sayyid Ali Rahmatullah

Jalan Mayor Sujadi, No. 46, Kudus, Plosokandang, Kec. Kedungwaru, Kab. Tulungagung,

Jawa Timur, 66221, Indonesia

Email: diayningtyas@gmail.com

INFO ARTIKEL	ABSTRACT
Sejarah Artikel Dikirim: 29 Juni 2026 Direvisi: 10 Juli 2026 Diterima: 25 Juli 2026 Dipublikasi: 29 Juli 2026	<i>A widespread problem currently occurring is the accumulation of plastic-based synthetic sponge waste, which poses a serious threat to the ecosystem because it produces microplastics. If this is ignored, society will feel the loss in the future. Education must be continuously carried out, especially for the younger generation, to foster a spirit of innovation and environmental awareness in a sustainable manner. Therefore, this work aims to formulate an innovation development strategy through the Project-Based Learning (PjBL) model by utilizing natural materials such as Loofah (Luffa aegyptiaca) as a creative object. This research uses a literature study method with data collection through analysis of primary and secondary literature documents related to the effectiveness of PjBL and the potential of loofah fiber. Considering the dangers of microplastic waste, this analysis includes an exploration of waste hazards, product design, and sustainability evaluation. Loofah (Luffa aegyptiaca) products can be created by adding natural colors to enhance aesthetics without damaging the ecosystem. This study shows that active involvement in the project can stimulate creative problem-solving and change the behavior of the younger generation to be more environmentally friendly. This PjBL strategy is an educational solution worthy of implementation in the world of education to create an innovative and environmentally conscious young generation.</i>
Kata Kunci Generasi Muda Inovasi Kepedulian Lingkungan Loofah	ABSTRAK <i>Permasalahan yang marak terjadi saat ini adalah menumpuknya limbah spons sintetis berbasis plastik yang menjadi ancaman serius bagi ekosistem karena menghasilkan mikroplastik. Apabila hal ini diabaikan, masyarakat akan merasakan kerugiannya pada masa yang akan datang. Edukasi harus senantiasa dijalankan, terutama pada generasi muda, untuk menumbuhkan jiwa inovasi dan kepedulian lingkungan secara berkelanjutan. Oleh karena itu, karya ini bertujuan untuk merumuskan strategi pengembangan inovasi melalui model Project-Based Learning (PjBL) dengan memanfaatkan bahan alam Loofah (Luffa aegyptiaca) sebagai objek kreasi. Penelitian ini menggunakan metode studi pustaka dengan pengumpulan data melalui analisis dokumen literatur primer dan sekunder terkait efektivitas PjBL dan potensi serat loofah. Mengingat bahaya limbah mikroplastik, analisis ini mencakup</i>

eksplorasi bahaya limbah, rancang bangun produk, hingga evaluasi keberlanjutan. Produk Loofah (*Luffa aegyptiaca*) dapat dikreasikan dengan penambahan warna alami untuk meningkatkan estetika tanpa merusak ekosistem. Kajian ini menunjukkan bahwa keterlibatan aktif dalam proyek tersebut mampu merangsang creative problem solving dan mengubah perilaku generasi muda menjadi lebih ramah lingkungan. Strategi PjBL ini menjadi solusi edukatif yang layak diimplementasikan dalam dunia pendidikan untuk mewujudkan generasi muda yang inovatif dan sadar lingkungan.

How to cite artikel ? Ningtyas, D.A., Amalia, D.P., & Purwanto, N. (2026). *Strategy for Developing Innovation and Environmental Awareness Through a Loofah Project-Based Learning Model: A Literature Review. Bioeducation Journal. Vol 10(1), 11-17. <https://doi.org/10.24036/bioedu.v10i1.557>*

Copyright © 2026, Ningtyas et al, This is an open access article under the CC BY-NC-SA 4.0 license



PENDAHULUAN

Permasalahan yang marak terjadi saat ini adalah menumpuknya limbah spons sintetis berbasis plastik yang menjadi ancaman serius bagi ekosistem karena menghasilkan mikroplastik. Apabila hal ini diabaikan, masyarakat akan merasakan kerugiannya pada masa yang akan datang. Sampah plastik yang terpendam dalam tanah bertahun-tahun akan terurai menjadi mikroplastik yang akan terserap ke dalam unsur-unsur tanah dan akhirnya mencemari kehidupan dalam tanah (Suryatini, et al., 2024). Karena ukurannya yang mikroskopis, partikel ini tidak tersaring oleh sistem drainase kota dan langsung menuju aliran sungai hingga akhirnya bermuara di ekosistem laut. Di lautan, mikroplastik ini menjadi polutan persisten yang masuk ke dalam rantai makanan melalui organisme laut, yang pada akhirnya membawa dampak buruk bagi kesehatan manusia. Misalnya pada Sungai Ngrowo yang berada di Kabupaten Tulungagung mengandung mikroplastik dengan rerata kelimpahan sebesar 8.367 partikel/m³ (Kartikasari, et al., 2022).

Di tengah kondisi lingkungan yang kian kritis, urgensi pendidikan lingkungan bagi generasi muda menjadi sebuah keniscayaan. Pendidikan lingkungan yang bersifat teoritis di sekolah sering kali gagal membentuk perilaku ekologis karena minimnya keterlibatan emosional dan praktik nyata. Oleh karena itu, diperlukan sebuah media edukasi yang tidak hanya memberikan pengetahuan kognitif, tetapi juga bersifat aplikatif agar para pemuda mampu menginternalisasi nilai-nilai keberlanjutan ke dalam aksi nyata yang solutif.

Salah satu jawaban atas tantangan tersebut terletak pada pemanfaatan sumber daya alam lokal, yakni loofah (*Luffa aegyptiaca*). Loofah atau gambas kering merupakan material biodegradable yang memiliki struktur serat alami menyerupai spons sintetis, namun sepenuhnya aman bagi lingkungan karena dapat terurai secara biologis tanpa meninggalkan residu plastik. Loofah juga memiliki daya tahan tinggi dapat digunakan rentang 3-4 minggu, bahkan hingga beberapa bulan asal dirawat dengan baik. Di Indonesia, tanaman ini tumbuh melimpah dan mudah dibudidayakan secara mandiri. Sayangnya, pemanfaatan loofah saat ini masih terjebak pada penggunaan tradisional yang dianggap kuno, sehingga kurang diminati oleh anak muda yang cenderung menyukai produk dengan nilai estetika dan modernitas tinggi. Pemilihan loofah (*Luffa aegyptiaca*) dalam kajian ini didasarkan pada potensinya sebagai bahan alami yang memiliki nilai inovasi dan ramah lingkungan. Loofah diketahui memiliki kandungan serat dan dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang, seperti bahan bioplastik hingga produk ramah lingkungan lainnya, sehingga berpotensi menjadi solusi terhadap permasalahan limbah sintetis. Selain itu, pemanfaatan loofah yang masih belum optimal di Indonesia menunjukkan adanya peluang besar untuk dikembangkan sebagai media pembelajaran berbasis lingkungan yang kontekstual dan aplikatif (Nirvana, et al., 2023).

Sementara itu, model *Project-Based Learning (PjBL)* dipilih karena mampu meningkatkan keterlibatan aktif siswa melalui kegiatan proyek yang nyata dan bermakna. Pembelajaran berbasis proyek memungkinkan siswa mengembangkan kreativitas, berpikir kritis, serta keterampilan kolaborasi melalui pengalaman langsung dalam menyelesaikan masalah. Hal ini menjadikan *PjBL* relevan untuk mengintegrasikan isu lingkungan dalam pembelajaran, sehingga siswa tidak hanya memahami konsep tetapi juga mampu menghasilkan produk

inovatif berbasis lingkungan (Sinaga, et al., 2024). Selain itu, pemanfaatan bahan alami dalam pembelajaran juga telah dikaji sebagai upaya untuk menumbuhkan kepedulian lingkungan. Namun, kajian yang mengintegrasikan pemanfaatan loofah sebagai produk ramah lingkungan dengan penerapan model *PjBL* masih terbatas dan belum banyak dibahas secara komprehensif.

Berdasarkan hal tersebut, kebaruan ilmiah dalam artikel ini terletak pada sintesis antara pemanfaatan loofah sebagai alternatif pengganti spons sintetis berbahan plastik dengan penerapan model *PjBL* sebagai strategi pembelajaran. Sintesis ini menciptakan ruang bagi siswa untuk bereksperimen, melakukan pemecahan masalah, dan berinovasi melalui kreasi produk berbasis bahan alam. Dengan mengubah bahan alam menjadi produk yang bernilai guna dan estetis, secara tidak langsung etika lingkungan akan tumbuh secara organik di dalam diri peserta didik.

Adapun permasalahan penelitian dalam kajian ini adalah: (1) bagaimana karakteristik dan potensi serat loofah sebagai pengganti material sintetis berbasis plastik; (2) bagaimana rancangan strategi implementasi model *PjBL* berbasis kreasi loofah bagi generasi muda; dan (3) bagaimana dampak teoretis dari penerapan model ini terhadap peningkatan inovasi dan kepedulian lingkungan. Berdasarkan permasalahan tersebut, tujuan kajian artikel ini adalah untuk menganalisis potensi biologis dan mekanis serat loofah sebagai material ramah lingkungan, merumuskan strategi implementasi *PjBL* melalui kreasi produk berbahan loofah, serta mengkaji korelasi antara aktivitas proyek kreatif berbasis bahan alam dengan pertumbuhan karakter inovatif dan ekologis.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis kajian pustaka (*Library research*), yang berfokus pada penelaahan berbagai literatur ilmiah terkait model *PjBL*, inovasi pembelajaran, pendidikan lingkungan, serta pemanfaatan *Luffa aegyptiaca* (loofah) sebagai bahan alami. Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan peneliti memperoleh pemahaman konseptual yang mendalam melalui analisis sistematis tanpa melakukan eksperimen langsung di lapangan. Sumber data terdiri atas data primer berupa artikel jurnal ilmiah yang relevan dan data sekunder berupa buku, laporan penelitian, serta prosiding seminar yang mendukung kajian. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui studi dokumentasi dengan langkah penelusuran literatur pada berbagai database ilmiah, seleksi sumber berdasarkan relevansi dan kualitas, pengelompokan berdasarkan tema, serta pencatatan informasi penting secara sistematis. Instrumen penelitian adalah peneliti sendiri (*human instrument*) yang berperan dalam membaca, memahami, menyeleksi, membandingkan, dan menafsirkan data dari berbagai sumber. Analisis data menggunakan teknik analisis isi (*content analysis*) melalui tahapan membaca literatur secara menyeluruh, menyeleksi informasi yang relevan, mengelompokkan data ke dalam tema utama, menginterpretasikan, serta mensintesis konsep hingga diperoleh kesimpulan yang utuh. Adapun alur penelitian meliputi tiga tahap utama, yaitu tahap orientasi untuk mengidentifikasi permasalahan, tahap eksplorasi untuk mengkaji literatur yang relevan, dan tahap sintesis konsep untuk mengintegrasikan temuan menjadi suatu kerangka pemikiran yang sistematis.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Serat Loofah (*Luffa aegyptiaca*) memiliki karakteristik unggul berupa struktur jaringan tiga dimensi dengan kandungan selulosa yang sangat tinggi (55%-90%), sehingga menghasilkan kekuatan mekanis yang kokoh, kuat, dan stabil namun tetap ringan. Struktur berporinya menghasilkan porositas tinggi yang mengoptimalkan sirkulasi udara untuk mencegah pertumbuhan bakteri, sekaligus mempermudah aliran air dan sabun guna menghemat penggunaan sabun. Selain bersifat adaptif terhadap air karena teksturnya yang kaku saat kering dan berubah lembut saat basah, serat ini juga bersifat hipoalergenik sehingga aman dan bernutrisi bagi kesehatan kulit saat diaplikasikan sebagai spons mandi maupun cuci piring. Keunggulan ekologis utamanya terletak pada sifat *biodegradable* yang membuatnya mampu terurai alami bersama tanah dalam waktu 4-8 minggu tanpa mencemari lingkungan, sangat kontras dengan spons sintetis yang melepaskan mikroplastik dan membutuhkan waktu ratusan tahun untuk hancur (Tabel 1).

Tabel 1. Perbandingan antara spons sintetis dan spons loofah

No.	Bahan Perbandingan	Spons Sintetis	Spons Loofah (<i>Luffa aegyptiaca</i>)
1	Bahan Baku	Polimer plastik (Poliuretan/Poliester)	100% selulosa alami (Serat Kayu)
2	Dampak Gesekan	Melepaskan partikel mikroplastik ke air	Melepaskan serat organik sehingga mudah terurai
3	Daya Serap Air	Sangat tinggi, namun menyimpan bakteri	Tinggi (memiliki sirkulasi udara lebih baik)
4	Kekuatan Mekanis	Cepat kempes dan robek	Kuat, elastis, dan tidak mudah hancur
5	Sifat <i>Biodegradable</i>	Tidak dapat hancur secara alami dalam waktu ratusan tahun	Akan terurai dalam tanah dalam waktu 4-8 minggu
6	Aspek Kesehatan	Berpotensi mengandung zat kimia BPA/Ftalat	Bersifat hipoalergenik dan aman untuk kulit/piring
7	Keberlanjutan	Berbasis minyak bumi (energi tak terbarukan)	Berbasis tanaman (energi terbarukan)
8	Pertumbuhan Bakteri	Pori tidak terbuka menjadi lembap dan menjadi sarang bakteri patogen	Struktur pori cepat terbuka sehingga cepat kering

(Data diolah dari: Chen, dkk., 2019, Ichetaonye, dkk., 2015, dan Paschal, dkk., 2014)

Strategi penerapan model *PjBL* berbasis kreasi Loofah dilakukan secara sistematis melalui lima tahapan utama untuk menuntut siswa aktif berinovasi. Proses diawali dengan: 1) Tahap pertanyaan esensial, melalui pemberian pertanyaan pemantik kritis mengenai bahaya limbah mikroplastik dan potensi ekonomi loofah; 2) Tahap perencanaan dan penjadwalan proyek, yang melibatkan pembentukan kelompok heterogen, pendataan alat-bahan, serta penyusunan *timeline* berkala dari proses panen hingga pengemasan produk; 3) Tahap memantau proses proyek, guru bertindak sebagai pendamping yang mengawasi kreativitas, kolaborasi, dan pemecahan masalah teknis siswa melalui lembar kerja harian; 4) Tahap penilaian, yang berfokus pada estetika, fungsionalitas, dan aspek *eco-friendly* produk saat dipresentasikan; dan 5) Tahap refleksi dan evaluasi, untuk membahas tantangan pembelajaran proyek. Dari keseluruhan tahap, mulai dari awal hingga penilaian oleh guru harus memiliki estimasi waktu yang jelas misalnya dalam rentang waktu 2 bulan agar dapat mencapai tujuan pembelajaran secara efektif dan efisien. Guna meningkatkan nilai jual dan estetika tanpa merusak ekosistem, spons loofah ini dapat dikreasikan menggunakan variasi pewarna alami dari tumbuhan seperti kunyit (kuning), daun pandan (hijau), akar mengkudu (cokelat), daun engkerabai (merah), dan rengat (biru) (Gambar 1).



Gambar 1. Spons loofah dengan perwarna alami pandan (hijau) dan kunyit (kuning)

Implementasi model *PjBL* berbasis kreasi loofah ini memberikan dampak positif yang signifikan terhadap peningkatan daya inovasi dan kesadaran lingkungan siswa melalui penciptaan produk nyata. Melalui stimulasi *Creative Problem Solving*, siswa dilatih menghadapi tantangan fisik material seperti permukaan loofah yang kasar atau ukuran yang tidak pas, yang kemudian mendorong mereka melakukan eksperimen, bertukar pikiran, dan menemukan solusi berkelanjutan secara berkelompok. Di sisi lain, proyek ini berhasil memicu transformasi perilaku ekologis siswa yang ditandai dengan peningkatan kepedulian terhadap kebersihan lingkungan melalui pembuatan media edukasi. Aktivitas ini juga berhasil mengubah pola konsumsi harian siswa untuk mengurangi plastik sekali pakai, menumbuhkan rasa tanggung jawab ekologis di lingkungan keluarga, serta menerapkan prinsip *zero-waste lifestyle* lewat aksi *Reduce*, *Reuse*, dan *Recycle* (3R) sejak dini.

Secara keseluruhan, pelaksanaan model *PjBL* ini berhasil mengintegrasikan tiga ranah belajar utama secara seimbang, yaitu kognitif, afektif, dan psikomotorik. Pada ranah kognitif, pemahaman pelajar meningkat tajam mengenai isu krisis lingkungan, bahaya limbah plastik, serta teori pemanfaatan dan pengolahan bahan alam secara ilmiah. Pada ranah afektif, emosional dan karakter siswa berkembang positif yang dicerminkan melalui tumbuhnya rasa peduli lingkungan, sikap tanggung jawab, kedisiplinan, serta kemampuan kolaborasi antar anggota tim. Terakhir, pada ranah psikomotorik, siswa berhasil memperoleh keterampilan fisik dan teknis secara praktis, mulai dari proses pembersihan serat loofah, pengeringan, pemotongan bentuk yang presisi, aplikasi teknik pewarnaan alami, hingga pengemasan produk akhir menjadi spons yang bernilai estetika serta fungsional.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian, disimpulkan bahwa serat loofah (*Luffa aegyptiaca*) memiliki potensi besar sebagai pengganti spons sintesis yang ramah lingkungan karena bersifat alami, mudah terurai, dan tidak memproduksi mikroplastik sehingga lebih aman bagi ekosistem. Di samping itu, penggunaan loofah tidak hanya menawarkan manfaat lingkungan, tetapi juga memiliki nilai ekonomi karena bisa diolah menjadi produk rumah tangga yang bermanfaat dan memiliki harga jual. Penerapan model *PjBL* yang berfokus pada kreasi loofah juga terbukti efektif dalam mencapai tujuan pembelajaran dengan meningkatkan kreativitas, kemampuan memecahkan masalah, kolaborasi, serta kepedulian terhadap lingkungan peserta didik. Oleh karena itu, integrasi penggunaan bahan alam dengan model pembelajaran yang berbasis proyek bisa menjadi solusi inovatif untuk mendukung pendidikan berkelanjutan dan sekaligus membentuk karakter yang peduli lingkungan.

Disarankan agar pendidik dapat mengembangkan dan menerapkan model *PjBL* dengan memanfaatkan bahan alam lokal seperti loofah agar pembelajaran menjadi lebih kontekstual dan aplikatif. Pihak sekolah juga diharapkan memberikan dukungan fasilitas dan kebijakan untuk menunjang pembelajaran berbasis proyek yang berorientasi pada keberlanjutan lingkungan. Bagi peserta didik, diharapkan mampu menerapkan hasil pembelajaran dalam kehidupan sehari-hari dengan mengurangi penggunaan produk berbahan plastik dan beralih ke produk ramah lingkungan. Untuk peneliti selanjutnya, disarankan melakukan penelitian berbasis eksperimen atau uji lapangan guna menguji efektivitas dan daya tahan produk loofah secara langsung, serta mengembangkan inovasi produk agar lebih menarik dan kompetitif. Selain itu, perlu diperhatikan keterbatasan penelitian ini yang masih berupa studi literatur dan belum melibatkan pengujian empiris, sehingga hasilnya perlu dikaji lebih lanjut melalui penelitian lanjutan.

REFERENSI

Alghany, N., et al. (2021). Pengaruh model *Project Based Learning* terhadap hasil belajar siswa di sekolah dasar. *Jurnal Basic Edu*, 5(1), 327–333. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i1.684>

- Ardiansyah, *et al.* (2023). Teknik pengumpulan data dan instrumen penelitian ilmiah pendidikan pada pendekatan kualitatif dan kuantitatif. *IHSAN: Jurnal Pendidikan Islam*, 1(1), 2. <https://doi.org/10.61104/ihsan.v1i2.57>
- Cahya, E. W., & Risjani, Y. (2023). Identifikasi mikroplastik pada sedimen di outlet pabrik daur ulang plastik Kabupaten Gresik dan Sidoarjo. *Environmenta Pollution Journal*, 3(2), 693. <https://doi.org/10.58954/epj.v3i2.138>
- Dewi, I. G. A. A. W., *et al.* (2025). Pengaruh Project Based Learning terhadap kemampuan berpikir kreatif dan sikap peduli lingkungan siswa. *Jurnal Santiaji Pendidikan*, 15(1), 132. <https://doi.org/10.36733/jsp.v15i1.11262>
- Guo, Y., *et al.* (2019). Properties of Luffa fiber reinforced PHBV biodegradable composites. *Polymers*, 11(11), 1765. <https://doi.org/10.3390/polym11111765>
- Kartikasari, D., *et al.* (2022). Identifikasi Mikroplastik di Sungai Ngrowo, Kabupaten Tulungagung. *Jurnal Ilmiah BIOSAIN TROPIS (BIOSCIENCE-TROPIC)*, 9(2), 82. <https://doi.org/10.33474/e-jbst.v9i2.556>
- Kholifah, N., *et al.* (2021). *Inovasi pendidikan*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Khoruddin, A., & Suwito, D. (2021). Penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) untuk meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa. *JPTM*, 11(1) 40. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-pendidikan-teknik-mesin/article/view/42632>
- Mu'awanah, E., & Nurmala, I. (2024). Analisis Integrasi Ranah Afektif, Kognitif, dan Psikomotorik dalam Pembelajaran Bahasa Arab di Madrasah Aliyah: Perspektif Kurikulum Merdeka. *AEJ (Advances in Education Journal)*, 1(2), 140-152. <https://journal.al-afif.org/index.php/aej/article/view/31>
- Nakada, A., *et al.* (2018). Project Based Learning. *Journal of Medical Society of Toho University*. <https://doi.org/10.14994/tohoigaku.2017-010>
- Nirvana, J. R. K., *et al.* (2023). Synthesis and characterization of gambas (*Luffa acutangula*) peel-based bioplastic reinforced by silica. *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*, 26(4), 151–159. <https://doi.org/10.14710/jksa.26.4.151-159>
- Patel, V. K., & Dhanola, A. (2016). Influence of CaCO₃, Al₂O₃, and TiO₂ microfillers on physico-mechanical properties of *Luffa cylindrica*/polyester composites. *Engineering Science and Technology, an International Journal*, 19(2), 676–683. <https://doi.org/10.1016/j.jestch.2015.10.005>

-
- Pringgar, R. F., & Sujatmiko, B. (2020). Penelitian kepastakaan (*library research*) modul pembelajaran berbasis augmented reality pada pembelajaran siswa. *Jurnal IT-EDU*, 5(1), 319. <https://doi.org/10.26740/it-edu.v5i1.37489>
- Putra, E., *et al.* (2022). Pengenalan Gaya Hidup Zero Waste Terhadap Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Adam IPTS*, 1(2), 225-231. <https://doi.org/10.37081/adam.v1i2.1142>
- Rusja, D. R., *et al.* (2018). Pemanfaatan tumbuhan sebagai pewarna alami oleh Suku Dayak Randu di Desa Suka Damai Kabupaten Melawi. *Protobiont*, 7(1), 13–19. <https://doi.org/10.26418/protobiont.v7i1.23620>
- Sinaga, A., *et al.* (2025). Analisis penerapan model pembelajaran proyek berbasis pembelajaran (PjBL) di SMAN 4 Medan, *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 9(1), 9359–9369. <https://doi.org/10.31004/jptam.v9i1.26081>
- Sitasari, N. W. (2022). Mengenal analisa konten dan analisa tematik dalam penelitian kualitatif. *Forum Ilmiah*, 19(1), 78. <https://ejurnal.esaunggul.ac.id/index.php/Formil/article/view/5082>
- Suryatini, K. Y., *et al.* (2024). Paparan Mikroplastik dan Potensi Risiko Kesehatan Pencernaan. *Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, 13(1), 105. <https://doi.org/10.59672/emasains.v13i1.3888>
- Susanti, R. T., & Wardani, N. S. (2024). Peningkatan Kesadaran Lingkungan Melalui PJBL Bagi Siswa Kela IV Sekolah Dasar. *eL-Muhbib: Jurnal Pemikiran dan Penelitian Pendidikan Dasar*, 8(2), 244-253. <https://doi.org/10.52266/el-muhbib.v8i2.3579>
- Susilowati, I. T., & Trikusumaasi, S. K. (2022). Pemberdayaan masyarakat dalam pemanfaatan spon oyong (*Luffa acutangula*) dalam menurunkan tingkat kesadahan air sumur. *Caradde: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(1), 18. <https://garuda.kemdiktisaintek.go.id/documents/detail/3025107>
- Susmitasari, P., *et al.* (2025). Pengaruh Model Pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS) terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif di SMAN 1 Kota Serang. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 9(2), 28933-28939. <https://doi.org/10.31004/jptam.v9i2.31583>
- Wena, M. (2025). *Strategi pembelajaran inovatif kontemporer*. Jakarta: Bumi Aksara.