

Edukasi Lingkungan : Pelatihan Pembuatan *Plasbut Paving Block* Menggunakan Teknologi Ramah Lingkungan di SMPN 4 Panarukan Satap Melalui Program MES

Environmental Education: Training on Making Plasbut Paving Blocks Using Environmentally Friendly Technology at SMPN 4 Panarukan Satap through the Mes Program

Ani Listriyana^{1*}, Nurul Amalia Silviyanti², Vidya Pratiwi³

¹⁻² Fakultas Pertanian Sains dan Teknologi, Universitas Abdutrachman Saleh Situbondo, Indonesia

³ Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Abdutrachman Saleh Situbondo, Indonesia

Email: ani.listriyana@unars.ac.id ^{1*}

Alamat: Jl. Pb. Sudirman No.7, Karangasem, Patokan, Kec. Situbondo, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur 68312

*Penulis Korespondensi

Article History:

Naskah Masuk: 22 Agustus, 2025

Revisi: 06 September, 2025

Diterima: 20 September, 2025

Tersedia: 22 September, 2025

Keywords: Eco-friendly; Environmental education; LPG; MES; Plastic paving block

Abstract. This community service program was carried out at SMPN 4 Panarukan Satap, Situbondo Regency, with the aim of providing environmental education and skills in processing plastic waste into plasbut paving blocks using environmentally friendly technology. The background of this activity is the low level of community awareness around the school in maintaining environmental cleanliness, as well as the habit of drying rengginang (traditional crackers) on piles of garbage. On the other hand, the school has an extracurricular program focusing on environmental awareness, but it faces obstacles in the waste processing activities, particularly due to air pollution caused by the smoke released during the production of paving blocks made from plastic, sand, and coconut fiber (plasbut paving blocks). The implementation methods included socialization, training on paving block production utilizing solar energy and LPG, and mentoring through the Marine Entrepreneur School (MES) extracurricular program. The results showed an increase in students' knowledge and skills, production efficiency up to 75% faster compared to manual methods, and a reduction in air pollution through the use of smoke-filtering technology. The sustainability of the program is supported by its integration into the school's co-curricular activities. This program has implications for improving environmental awareness, enhancing students' entrepreneurial skills, and reducing the volume of plastic waste in coastal areas.

Abstrak

Program pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di SMPN 4 Panarukan Satap, Kabupaten Situbondo, dengan tujuan untuk memberikan edukasi lingkungan dan keterampilan pengolahan sampah plastik menjadi *plasbut paving block* menggunakan teknologi ramah lingkungan. Latar belakang kegiatan ini adalah rendahnya kesadaran masyarakat di sekitar sekolah dalam menjaga kebersihan lingkungan serta mereka masih melakukan proses penjemaran rengginang di atas tumpukan sampah yang ada. Di sisi lain, sekolah memiliki ekstrakurikuler yang berfokus pada aksi peduli lingkungan tapi mengalami kendala dan proses pengolahan termasuk asap yang mencemari udara pada proses pembuatan paving dari plastik, pasir dan serabut (*plasbut paving block*). Metode pelaksanaan meliputi sosialisasi, pelatihan pembuatan paving block dengan memanfaatkan energi matahari dan gas LPG, serta pendampingan melalui ekstrakurikuler Marine Entrepreneur School (MES). Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan dan keterampilan siswa, efisiensi waktu produksi hingga 75% lebih cepat dibandingkan metode manual, serta berkurangnya potensi pencemaran udara melalui penggunaan teknologi pengolahan asap. Keberlanjutan program didukung dengan integrasi ke dalam kegiatan kokurikuler

sekolah. Program ini berimplikasi pada peningkatan kepedulian lingkungan, keterampilan wirausaha siswa, serta pengurangan volume sampah plastik di wilayah pesisir.

Kata kunci: Edukasi lingkungan, MES, Paving block plastik, Ramah lingkungan

1. LATAR BELAKANG

SMP Satap merupakan satu-satunya SMP yang ada di Desa Gelung. Secara kewilayahan, SMPN 4 Panarukan Satap berada di wilayah pesisir yang terletak pada Desa Gelung, Kecamatan Panarukan, Kabupaten Situbondo. Jarak dari kota sekitar 11 km yang dapat di tempuh selama 23 menit menggunakan kendaraan roda empat. Sedangkan dari pantai muara kasih hanya berjarak 300 meter yang dapat di tempuh selama 4 menit dengan berjalan kaki(Sekolah Kita, n.d.).

SMP Satap berdiri sejak tahun 2007 dengan jumlah siswa saat ini sebanyak 47 siswa aktif dan 13 orang dewan guru dan staf pengajaran. Siswa yang bersekolah di sini merupakan warga sekitar dengan kondisi ekonomi keluarga menengah ke bawah(Listriyana et al., 2023). Rata-rata orang tua mereka bekerja sebagai petani/nelayan dan buruh paruh waktu di *home industry* rengginang(Situbondo, n.d.). Bahkan, seringkali siswa bolos sekolah karena harus membantu orang tuanya memproduksi rengginang, terutama saat permintaan rengginang meningkat. Pada saat kondisi tersebut terjadi, sekolah tidak dapat melarang siswanya untuk tidak bolos sekolah, karena rata-rata kesadaran masyarakat untuk menyekolahkan anak-anaknya tergolong rendah. Masyarakat masih beranggapan mendapatkan uang untuk kebutuhan sehari-hari lebih utama dibandingkan pendidikan(Elmahasina & Rahman, 2025). Untuk itu, sekolah berupaya mencari solusi agar masyarakat dapat merubah pola pikirnya dan mendorong anak-anaknya untuk melanjutkan sekolah(Bramantha & Rahmania, 2024). Salah satu solusi dari sekolah untuk menghadapi permasalahan tersebut adalah membentuk ekstrakurikuler *Marine Entrepreneur School (MES)* yang bertujuan memberikan bekal *soft skill* kewirausahaan pada siswa, sehingga diharapkan mereka tertarik untuk bersekolah dan nantinya diharapkan dapat menjadi bekal saat lulus sekolah(Nugraha et al., 2024).

Warga sekitar sekolah yang sebagian besar sebagai pengusaha rengginang sebagian besar masih menjemur rengginang di alam terbuka. Di sisi lain permasalahannya adalah warga belum sepenuhnya sadar untuk menjaga kebersihan lingkungan yang ditandai dengan buang sampah sembarangan ke laut dan selokan. Selain itu pengeringan rengginang pun di lakukan di lokasi di ruangan terbuka yang di bawahnya terdapat sampah.



Gambar 1. Gambaran penjemuran rengginang di samping sampah.

Permasalahan lainnya, dengan komposisi 30% guru adalah ASN dan P3K dan 70% nya adalah honorer membuat pengelolaan program di sekolah kurang bisa di maksimalkan oleh semua guru terutama untuk mengatasi permasalahan sampah yang ada di luar lingkungan sekolah (Meilani & Apriliyani, 2024).

Di sisi lain, SMPN 4 Panarukan saat memiliki ekstrakurikuler MES di harapkan dapat berkolaborasi dalam mengatasi kekurangan peduli warga terhadap sampah. Beberapa upaya dengan mengingatkan pengusaha rengginang namun tidak ada perkembangan yang signifikan.



Gambar 2. Gambaran penjemuran rengginang di samping sampah.

Pada gambar 2, sampah pada selokan berasal dari buangan sampah warga yg terbawa arus air saat hujan berlangsung. Melalui ekstrakurikuler MES, kami ingin mengajak memberikan solusi terhadap permasalahan lingkungan dan memanfaatkan “potensi” yang ada untuk belajar dan mengolah sampah yang ada dengan konsep pengolahan sampah yang ramah lingkungan. Harapannya dengan peran sekolah melalui siswa dan civitas akademika sekolah dalam pengolahan sampah plastik yang ada di Gelung ini akan membuat warga tergerak dan peduli terhadap lingkungan (Nugroho, 2017). Selanjutnya program ini menjadi bagian dari *grand design* dalam RPJMD kabupaten Situbondo 2021- 2026 sehingga harapannya akan mendapat dukungan yang baik untuk keberlanjutannya (PERDA Kab. Situbondo No. 3 Tahun 2021, n.d.). Untuk mendukung program ini, tahun 2023 telah dilakukan pelatihan kepada siswa

untuk mengolah paving block dari plastik dengan metode manual (Listriyana & Silviyanti, 2023)



Gambar 3. Proses pelatihan pembuatan paving block berbahan plastik dengan metode manual.

Kendala yang dihadapi dalam proses pembuatan plasbut paving block ini menghasilkan buangan asap yang membuat pencemaran udara (Nafisah et al., 2023). Oleh karena itu melalui program ini harapannya kami dapat mengurangi sampah plastik di lingkungan dengan mengubah menjadi paving block dan tidak menimbulkan pencemaran baru yaitu pencemaran udara (Khusna et al., 2024). Upaya yang akan dilakukan adalah merancang alat cetak paving yang ramah lingkungan dengan meminimalisir buangan asap dan menggunakan dukungan energi tambahan energi matahari.

2. KAJIAN TEORITIS

Penelitian dalam pemanfaatan plastik sebagai matriks (perekat) pengganti semen serta pasir dan serabut kelapa sebagai filler telah dilakukan sejak tahun 2023 hingga tahun 2024. Tahun 2023 dilakukan penelitian untuk menentukan komposisi terbaik dengan uji tekan tertinggi di dapat pada komposisi 1800,4 gram pasir : 771,6 gram plastik : 11 gram serabut dengan peletakan serabut di tengah cetakan (Listriyana & Silviyanti, 2023).



Gambar 4. Plasbut Paving Block.

Adapun nilai kuat tekannya sebesar 12.4 MPa dengan nilai mutu paving D (untuk taman dan penggunaan lainnya). Di daerah dengan keterbatasan air tawar, air laut dapat menjadi alternatif untuk pembuatan beton, tetapi penggunaannya memerlukan pertimbangan yang cermat untuk menghindari dampak negatif pada karakteristik beton(Ellien et al., 2023).

Sedangkan tahun 2024, dilakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan komposisi dengan kuat tekan tertinggi pada penelitian sebelumnya dengan tambahan perlakuan yaitu plasbut paving block di rendam pada air laut dan air tawar, kemudian di lakukan uji tekan(Listriyan, 2024). Hal ini dilakukan untuk melihat bagaimana nilai kuat tekannya jika paving block diaplikasikan diarea Pesisir/Pantai dan terpapar oleh air laut. Hasil penelitian menunjukkan terjadi peningkatan kuat tekan pada paving yang di rendam dengan air alut selama 9 hari dengan nilai kuat tekan 13,44 MPa dengan mutu paving C (Listriyana & Silviyanti, 2024).



Gambar 5. Paving block dengan proses perendaman air laut.

Penelitian lain, di kecamatan yang sama , dengan jarak sekitar 4,5 km di desa sebelah yaitu desa duwet di tahun 2023 dilakukan program pengabdian dengan memanfaatkan kompor surya untuk mengeringkan rengginang, di mana hasilnya rengginang lebih cepat kering dibandingkan tanpa menggunakan kompor surya(Siswoyo et al., 2024). Hal ini menandakan intensitas sinar matahari yang bisa di simpan di daerah pesisir ini cukup besar untuk di manfaatkan.

3. METODE PENELITIAN

Tahapan Pelaksanaan Program

Sosialisasi

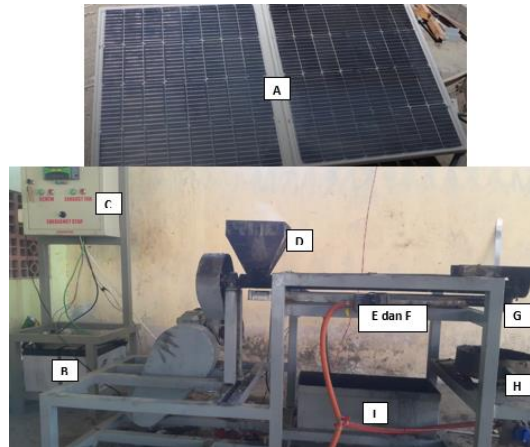
Sosialisasi program dilakukan untuk menjelaskan tujuan dan luaran program yang diharapkan untuk mitra dalam jangka pendek dan jangka panjang. Sosialisasi diawali dengan pengenalan tentang potensi pesisir. Adanya pengenalan potensi pesisir ini diharapkan dapat mengubah mindset dan meningkatkan kepedulian siswa dalam pengelolaan sumberdaya alam (Handayani et al., 2023).

Pelatihan

Sasaran peserta pelatihan adalah siswa utamanya yang tergabung dalam MES selain itu, beberapa guru juga dilibatkan sebagai penanggungjawab MES yang nantinya akan handle keberlanjutan program yang dilaksanakan ini. Pelatihan dilakukan di dalam ruangan dan luar ruangan: (1) Edukasi tentang sampah plastik, dampaknya serta proses pengolahan yang ramah lingkungan. (2) Pengumpulan sampah plastik sebagai bahan pembuatan plasbut paving block melalui kegiatan *challenge* Duta Sampah. (3) Pelatihan pembuatan plasbut paving block dengan memanfaatkan energi matahari dalam proses produksinya. (4) Pelatihan manajemen eskul dan MES kepada PJ MES dan ekstrakurikuler lain di sekolah mitra

Penerapan teknologi

Secara umum proses produksi plasbut paving block ini memanfaatkan 2 energi yaitu energi dari gas LPG dan energi matahari. Gas LPG digunakan untuk membantu proses pembakaran atau pelelehan plastik sedangkan energi matahari yang diubah menjadi energi listrik digunakan untuk menggerakkan *screw* yang menggerakkan dan mendorong lelehan plastik hingga keluar ke dalam wadah penampungan. Selain itu, Energi matahari juga digunakan untuk menggerakkan *exhaust* dan *spray* yang membantu mengubah asap ikut bersama air setelah proses *spray*. Adapun gambaran alat serta fungsinya disertakan pada gambar dan tabel berikut ini:

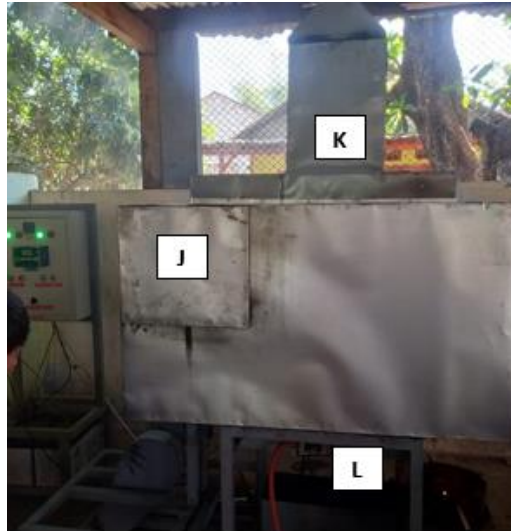


Gambar 6. Kondisi Alat Sebelum di pasang Penutup.

Keterangan alat ditampilkan dalam tabel 1 berikut:

Tabel 1. Keterangan Alat Sebelum dipasang penutup.

Kode	Nama Bagian Alat	Fungsi
A	Panel Surya	Mengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik.
B	Baterai	Menyimpan energi listrik yang telah dikonversi dari panel surya
C	Solar panel controller	Mengatur energi yang akan di salurkan dari baterai ke mesin produksi . Energi yang tersimpan akan di gunakan untuk menggerakkan 2 part 1. <i>Screw</i> untuk membantu proses pengadukan plastik yang telah meleleh dan membantu mendorongnya hingga mencapai lubang pengeluaran 2. <i>Exhaust dan Spray</i>, mengatur agar asap pembakaran tidak terbang ke udara dan spray akan membawa asap bersama air menuju bak penampungan (kode I)
D	Corong berukuran 20 cm*20 cm	Tempat untuk memasukkan potongan plastik yang akan dilelehkan
E	Kompor Gas, di bagian bawah	Ukuran ± 60 cm 30 cm pertama lubang api sebanyak 100 lubang Sedangkan 30 cm berikutnya lubang api sebanyak 50 lubang Sumber energi pembakaran berasal dari Gas LPJ
F	Screw dengan diameter lubang ± 2 inchi	Membantu menggerakkan dan mendorong plastik yang telah meleleh menuju lubang pengeluaran lelehan plastik
G	Lubang pengeluaran lelehan plastik	Berfungsi mengeluarkan lelehan plastik pada wadah pencampuran pasir dan lelehan plastik
H	Wadah Pencampuran plastik dan pasir	Berukuran diameter 25 cm dan tinggi 10 cm. Berfungsi menampung lelehan plastik dan di proses ini, pasir mulai dituang sedikit demi sedikit dan di campur secara merata. Pada saat pencampuran, kondisi wadah tetap dipanaskan dengan gas LPG.
I	Wadah penampungan air dan efek asap	Asap yang terbawa bersama air melalui bantuan exhaust dan spray akan terbawa menuju bak penampungan (ukuran P= 50 cm, l= 20 cm dan t=30 cm) Wadah ini sebelum proses produksi harus di isi air terlebih dahulu.



Gambar 7. Kondisi Alat Setelah di pasang Penutup

Tabel 2. Keterangan Alat Setelah dipasang penutup.

Kode	Nama Bagian Alat	Fungsi
J	Pintu masuk plastik	Kondisi di buka tutup, di buka saat hendak memasakkan potongan plastik untuk dilelehkan.
K	Exhaust dan spray	Membantu mengatur asap dan menspray agar asap ikut bersama air ke wadah penampungan air
L	Pemantik api	Menyalakan kompor gas dari energi gas LPG

Pendampingan dan evaluasi

Pendampingan dilakukan secara berkala untuk melihat alat berfungsi dan difungsikan dengan baik oleh sekolah mitra untuk peningkatan pengetahuan, keterampilan dan kepedulian siswa terhadap lingkungan sekitar terutama pesisir.

Keberlanjutan program

Program ini diharapkan tetap berlanjut dalam program ekstrakurikuler MES yang diintegrasikan pada ekstrakurikuler yang lain(Samputri et al., 2022). Sekolah telah merancang program menjadikan program ini sebagai co-kurikuler dimana materi ini masuk ke dalam muatan semua mata pelajaran di sekolah(Anggraini et al., 2018). Sekolah mampu memproduksi plasbut paving block secara mandiri dengan alat yang telah dirancang.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengabdian ini dilakukan mulai dari bulan Juni hingga September 2025 di SMPN 4 Panarukan satap, Kecamatan Panarukan, Kabupaten Situbondo. Setelah proses trial dan error, alat yang digunakan dapat berfungsi dengan baik dan memiliki beberapa kelebihan diantaranya: (1) Waktu produksi paving menjadi 75% lebih cepat dibanding produksi manual.

Dengan pengadukan manual 1 jam menghasilkan 1 paving sedangkan dengan alat ini 25-30 menit menghasilkan 2 paving. (2) Pengamatan alat. Kendala produksi secara manual, produksi dengan menggunakan panci *steinless* hanya bertahan untuk 3-4 kali pembuatan paving, selebihnya mengalami kerusakan. Sedangkan penggunaan panci anti lengket dengan kandungan batu granit membuat proses pelelehan berlangsung sangat lambat. Namun, dengan alat yang kami rancang ini mampu bertahan lama dan dapat memangkas waktu. (3) Penghematan energi

Dengan penggunaan energi dari matahari meminimalisir biaya produksi. Dari serangkaian program yang telah dilakukan, terdapat peningkatan pengetahuan dan keterampilan dari siswa siswi SMPN 4 Panarukan SATAP yang ditandai dengan indikator berikut ini

Tabel 3. Indikator peningkatan pengetahuan dan keterampilan siswa dari serangkaian program.

Kegiatan	Indikator Peningkatan Pengetahuan	Indikator peningkatan Keterampilan
Edukasi Lingkungan	Kemampuan siswa dalam menjawab pertanyaan saat diskusi. 90% mampu menjawab dengan baik dan benar	
Challenge Duta Lingkungan/Duta Sampah	Semua Siswa 100% bahkan guru guru terlibat dalam mengumpulkan sampah plastik untuk kebutuhan produksi plasbut paving block	
Pelatihan Pembuatan Sampah	Peningkatan pengetahuan siswa dalam mengolah sampah plastik menjadi plasbut paving block sekitar 90%(30 siswa). Masih ada sekitar 4 anak yang keliru dalam menjawab pertanyaan seputar langkah pembuatan paving block	70% siswa terampil dan terlibat aktif dalam proses produksi plasbut paving block
Program Co Kurikuler Lingkungan oleh sekolah	Peningkatan pengetahuan siswa menjadi 100% karena program ini dijadikan co kurikuler oleh sekolah untuk semua mata pelajaran. Sehingga pembelajaran secara mendalam pun di peroleh dari program ini.	Peningkatan keterampilan siswa sebesar 100%. Karena semua siswa harus terlibat dalam prosesnya menjadi program dalam co kurikuler.

Pasca pelatihan, dilakukan evaluasi penggunaan alat dan pengecakan alat agar tetap berfungsi dengan baik(Rahman & Nur, 2023). Kami juga membuat SOP penggunaan alat yang dapat digunakan oleh sekolah sehingga dapat memproduksi plasbut paving block dengan baik dan tetap terjaga keselamatan kerja(Marlina et al., 2021).



Gambar 8. Pasca pengecekan alat, dilakukan produksi kembali hingga hasil produksi bisa maksimal.

Keberlanjutan program

Program ini akan tetap berlanjut dalam program ekstrakurikuler MES yang diintegrasikan pada ekstrakurikuler yang lain. Sekolah telah merancang program menjadikan program ini sebagai co-kurikuler yang materinya masuk ke dalam muatan semua mata pelajaran di sekolah. Sekolah mampu memproduksi plasbut paving block secara mandiri dengan alat yang telah dirancang.



Gambar 9. Aktivitas Produksi Plasbut Paving Block secara mandiri oleh Siswa didampingi Guru.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Program pengabdian kepada masyarakat dalam rangka untuk mengurangi sampah plastik di lingkungan sekitar SMPN 4 Panarukan satap berhasil dengan peningkatan pengetahuan, keterampilan siswa dan keberlanjutan program. Teknologi yang digunakan efektif mengurangi pencemaran udara, memangkas waktu produksi paving hingga 50% serta dapat digunakan tanpa menggunakan tambahan oli yang menimbulkan cukup banyak asap.

Harapannya program yang dijalankan melalui program MES dapat berkelanjutan dengan melibatkan masyarakat sekitar dari pengumpulan sampah yang ada. Sehingga pada akhirnya akan menimbulkan kepedulian masyarakat terhadap kebersihan lingkungan dan menjadikannya sebuah habit.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada DPPM Kemdiktisaintek yang telah memberikan pendanaan penuh untuk program PKM pemberdayaan kemitraan masyarakat ini sehingga tujuan untuk lingkungan lebih lestari dapat terwujud. Terima kasih pula kami sampaikan kepada dosen dan mahasiswa program studi Teknik Kelautan dan PGSD UNARS serta sivitas akademika SMPN 4 Panarukan Satap yang telah ikut berkontribusi dalam kelancaran program pengabdian sehingga dapat berjalan dengan baik.

DAFTAR REFERENSI

- Abdussamad, Z. (2021). *Metode penelitian kuantitatif: Pendekatan ilmiah untuk analisis data*. Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran, 7(3), 1861–1864.
- Adawiyah, R., Permadi, D., & Muyassaroh, I. S. (2024). Strategi pemasaran E-WOM dalam meningkatkan brand awareness di coffee shop Tempat Peraduan. *Jurnal Ilmu Komunikasi*, 1(1), 54–71. <https://doi.org/10.24905/publicomm.v1i1.8>
- Aisyah, M. (2015). ETHOS, PATHOS, LOGOS dan KOMUNIKASI PUBLIK: A systematic literature review. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 3(1), 1–15. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bpj.2015.06.056>
- Anggraeni, R. M. (2022). Kapasitas lembaga pengawas pemilu di tingkat daerah dalam menangani sengketa pilkada. *Jurnal Hukum & Demokrasi*, 10(2), 78–92. <http://jurnal.unpad.ac.id/hukumdandemokrasi>
- Asshiddiqie, J. (2016). *Konstitusi & konstitusionalisme Indonesia*. Konstitusi Press.
- Azhari, M. H. (2020). Peran Bawaslu dalam penanganan pelanggaran pemilu. *Jurnal Ilmu Hukum*, 12(1), 45–60. <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/hukum>
- Bramantha, H., & Rahmania, S. (2024). Perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa menggunakan model mind mapping dengan model langsung (direct instruction) pada

- siswa sekolah dasar. *Dharmas Education Journal (DE_Journal)*, 5(2), 708–713. <https://doi.org/10.56667/dejournal.v5i2.1409>
- Cahyani, D. S. (2023). Pengaruh electronic word of mouth (E-WOM) terhadap niat beli produk kosmetik halal yang dimediasi oleh sikap: Perspektif ELM (Elaboration Likelihood Model). *Indonesian Journal of Economics, Business, Accounting, and Management (IJEBAAM)*, 1(4), 51–68. <https://doi.org/10.63901/ijebam.v1i4.21>
- Effendy, O. U. (2005). *Ilmu komunikasi: Teori dan filsafat komunikasi*. PT. Citra Aditya Bakti.
- Fahrudin, Z. A., & Prayudha, H. H. (2023). Strategi komunikasi dalam meningkatkan reputasi Universitas Muhammadiyah Malang. *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi (Jikoms)*, 6(2), 55–63.
- Firmansyah, M. A. (2020). *Komunikasi pemasaran*. In T. Q. Media (Ed.), Qiara Media.
- Hariyanto, H. T., & Trisunarno, L. (2021). Analisis pengaruh online customer review, online customer rating, dan star seller terhadap kepercayaan pelanggan hingga keputusan pembelian pada toko online di Shopee. *Jurnal Teknik ITS*, 9(2). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v9i2.56728>
- Haryono, R. (2022). Intensity, positive valence, negative valence, and content of electronic word of mouth influence online shopping intention. *Jurnal Ekonomi Perusahaan*, 29(2), 39–50. <https://doi.org/10.46806/jep.v29i2.888>
- Ismagilova, E., Slade, E. L., Rana, N. P., & Dwivedi, Y. K. (2020). The effect of electronic word of mouth communications on intention to buy: A meta-analysis. *Information Systems Frontiers*, 22(5), 1203–1226. <https://doi.org/10.1007/s10796-019-09924-y>
- Khairunanissa, Rizali, A., & Khamidah, N. (2019). Aplikasi pupuk organik cair daun gamal menggunakan *Trichoderma harzianum* terhadap pertumbuhan dan hasil terong ungu. *Jurnal Tugas Akhir Mahasiswa*, 2(3), 24–29.
- Kurniawan, A. (2020). Mengenal perbedaan mentimun Jepang, mentimun lokal, dan mentimun zucchini. Diakses dari <http://klikhijau.com/read/mengenal-perbedaan-3-timun-paling-populer-timun-jepang-timun-lokal-dan-zucchini/>, pada tanggal 14 Oktober 2020.
- Mamentu, M., Paulus, J. M., & Lengkong, E. (2018). Pemberian POC Gamal terhadap pertumbuhan dan produksi padi sawah (*Oryza sativa* L.) dengan metode salibu. *Eugenia*, 24(1). <https://doi.org/10.35791/eug.24.1.2018.21650>
- Mu'arif, M. I. (2018). Pengaruh pemberian biourine kambing dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman mentimun Jepang (*Cucumis sativus* L. var Japanese). Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Muslina. (2016). Uji daya hasil tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) hibrida hasil persilangan varietas F1 Baby dan F1 Toska. Skripsi Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Nisa, C. (2022). Pengaruh konsentrasi pupuk organik cair (POC) limbah ikan laut terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman timun (*Cucumis sativus*) (Doctoral Dissertation, Universitas Siliwangi).
- Peni, D. M., Timun, A. P., Molebila, D., & Latuan, E. (2021). Pengaruh interaksi bokashi dan pupuk organik cair daun gamal terhadap pertumbuhan dan hasil sawi. *Jurnal Agrovigor*, 14(1), 47–54. <https://doi.org/10.21107/agrovigor.v14i1.8797>
- Pratami, G. D., Nukmal, N., & Kanedi, M. (2018). Bioassay of leaves extract of gamal (*Gliricidia sepium*) against papaya mealybugs *Paracoccus marginatus* (Hemiptera:

- Pseudococidae). *Scholars Journal of Agriculture and Veterinary Sciences*, 5(3), 162–165.
- Qoniah, U. (2019). Pengaruh pemberian pupuk cair daun gamal (*Cliricidia sepium*) terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) dengan media hidroponik.
- Rukmana, R. (2018). *Budidaya mentimun*. Kanisius. Yogyakarta.
- Sastrawan, I.G.G., Fatmawati, N.N.D., Budayanti, N.N.S., & Darwinata, A.E. (2020). Uji daya hambat ekstrak etanol 96% daun gamal (*Gliricidia sepium*) terhadap bakteri Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) ATCC 3351. *Jurnal Medika Udayana*, 9(7), 1–6.
- Somowiyarjo, S. (2021). *Gatra gulma dalam perlindungan tanaman tropika*. UGM Press.
- Sumaryani, N. P., & Parmithi, N. N. (2018). Pengaruh campuran air kelapa dan daun gamal sebagai pupuk cair terhadap pertumbuhan vegetatif tomat (*Solanum lycorsicum* L.). 11.
- Suprayitno, I., Nurul H., & Dedi S. (2020). Efektivitas penambahan mineral pada pakan terhadap produksi ternak ruminansia. *Jurnal Dinamika Rekasatwa*, 3(2), 83–89.
- Suratiyah, K. (2015). *Ilmu usahatan*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Tedju, J. B., Bukit, M., & Johannes, A. Z. (2018). Kajian awal sifat optik senyawa hasil ekstraksi daun gamal (*Gliricidia sepium*) asal Kota Kupang. *Jurnal Fisika*, 3(2), 142–146. <https://doi.org/10.35508/fisa.v3i2.616>
- Triadiwarman, D., & Rudi. (2019). Pengaruh dosis dan interval waktu pemberian pupuk organik cair daun gamal terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Pertanian Terpadu*, 7(2), 166–172. <https://doi.org/10.36084/jpt.v7i2.196>
- Wardayati, T. K. (2020). Manfaat mentimun Jepang. Diakses dari <http://intisari.grid.id/032111578/rasakan-5-manfaat-mentimun-jepang-yang-luar-biasa-salah-satunya-cegah-sembelit-dan-batu-ginjal?page=all>, pada tanggal 30 September 2020.
- Wijaya, Y. T. (2016). Respon berbagai varietas mentimun (*Cucumis sativus* L.) terhadap frekuensi penyiraman. Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian (STIKPER) Dharma Wacana Metro.
- Wiriandani, N. M. S. (2021). Etnokimia masyarakat Bali tentang tanaman obat jerawat (*Acne vulgaris*) (Doctoral Dissertation, Universitas Pendidikan Ganesha).
- Yasin, S. M. (2016). Respon pertumbuhan sawi (*Brassica rapa* L.) pada berbagai konsentrasi pupuk organik cair daun gamal. *Jurnal Galung Tropika*, 5(1), 21. <https://doi.org/10.31850/jgt.v5i1.129>
- Yasin, S. M. (n.d.). Respon pertumbuhan padi (*Oryza sativa* L.) pada berbagai konsentrasi pupuk organik cair daun gamal. 8.