

Implementasi Prototipe Biodigester untuk Mewujudkan Desa Sehat Produktif Berbasis Pemberdayaan Masyarakat

Nur Maziyya¹, Laili Rahayuwati¹, Iqbal Pramukti¹, Wazirul Luthfi², Habsyah Saparidah Agustina³,
Kusman Ibrahim¹, Mamat Lukman¹, Udin Rosidin¹, Witdiawati¹

¹Fakultas Keperawatan, Universitas Padjadjaran, Bandung, Indonesia, ²Pertamina EP, Indonesia, ³Poltekkes Subang, Indonesia

Email : nur.maziyya@unpad.ac.id

Received: October 6, 2025, Accepted: November 13, 2025, Published: November 25, 2025

Abstrak

Sampah masih menjadi permasalahan lingkungan yang kompleks hingga saat ini, terutama di wilayah pedesaan yang bergantung pada aktivitas pertanian dan peternakan. Kondisi tersebut menuntut adanya alternatif pengelolaan sampah berbasis teknologi berkelanjutan untuk mencegah penurunan kualitas sanitasi, pencemaran sumber air, serta berkurangnya daya dukung lingkungan bagi kehidupan masyarakat. Desa Comprang merupakan salah satu desa di Kabupaten Subang yang mayoritas penduduknya adalah petani, sehingga memiliki risiko terkait pencemaran lingkungan akibat pengelolaan limbah yang tidak adekuat. Pengabdian pada Masyarakat ini dilakukan dengan menerapkan salah satu alternatif pengelolaan sampah yakni pemanfaatan prototipe Biodigester untuk pengelolaan sampah organik rumah tangga dan limbah sisa pertanian. Program kegiatan bertajuk Desa Sehat Produktif dimana mitra diajarkan untuk mengelola sampah organik menjadi sumber energi baru sebagai komplementer dari gas LPG dan hasil sisanya yakni bioslurry sebagai pupuk kompos. Metode pelaksanaan meliputi empat tahapan utama, yaitu sosialisasi program, pelatihan pemilahan sampah serta penggunaan biodigester, pendampingan praktik pengolahan sampah organik, dan transfer teknologi melalui penerapan prototipe biodigester berbasis masyarakat. Selain itu dilakukan juga uji beda pengetahuan sebelum dan setelah dilakukan program, menggunakan paired-t test. Hasil dinilai pada setiap tahapan secara naratif dimana pada tahap terakhir hasil menunjukkan masyarakat mampu memanfaatkan prototipe biodigester dalam mengelola sampah khususnya sampah organik dan juga memanfaatkan bioslurry sebagai pupuk. Selain itu hasil uji beda menunjukkan perbedaan pengetahuan yang signifikan ($p < .001$) dalam upaya pengelolaan sampah organik dengan biodigester. Sebagai rekomendasi diperlukan evaluasi dan rencana tindak lanjut supaya program ini tetap bisa berjalan dan dapat diterapkan menjadi alternatif pengelolaan sampah

Kata kunci: Biodigester, Desa sehat produktif, lingkungan, pengelolaan sampah.

Abstract

Waste remains a complex environmental problem, particularly in rural areas that rely heavily on agricultural and livestock activities. This condition requires sustainable technology-based waste management alternatives to prevent deterioration in sanitation quality, contamination of water sources, and the decline of environmental carrying capacity for community life. Comprang Village, located in Subang Regency, is predominantly inhabited by farmers, making it vulnerable to environmental pollution due to inadequate waste management practices. This Community Service Program was implemented by introducing an alternative waste management approach, namely the utilization of a Biodigester prototype for household organic waste and agricultural residue processing. The program was carried out under the theme "Healthy and Productive Village," in which community members were trained to convert organic waste into a renewable energy source as a complementary alternative to LPG gas, while the resulting bioslurry was processed into compost fertilizer. The implementation methods consisted of four main stages: program socialization, training on waste segregation and biodigester operation, mentoring for organic waste processing practice, and technology transfer through community-based biodigester prototype application. A pre- and post-program knowledge assessment was also conducted using a paired t-test. The evaluation results narratively indicated that community members were able to utilize the biodigester prototype to manage organic waste and use the produced bioslurry as fertilizer. Additionally, the paired t-test results showed a significant increase in knowledge regarding the use of biodigesters for organic waste management ($p < .001$). As a recommendation, ongoing evaluation and follow-up planning are necessary to ensure the sustainability of this program, so that it may be applied.

Keywords: Biodigester, environment, healthy productive village, waste management.

Pendahuluan

Pengelolaan sampah merupakan isu yang sampai saat ini masih menjadi tantangan besar di berbagai daerah di Indonesia. Volume limbah yang terus meningkat akibat pertumbuhan penduduk, perubahan pola konsumsi, dan aktivitas manusia yang intensif mengakibatkan tekanan terhadap sistem lingkungan dan infrastruktur pengelolaan (Subu & Bala, 2024). Tanpa strategi teknologi yang tepat dan partisipasi aktif masyarakat, berbagai limbah, terutama limbah organik, dapat menghasilkan gas rumah kaca, pencemaran air, serta penurunan kualitas lingkungan lokal (Oo et al., 2024).

Wilayah pedesaan menurut Undang-undang no 3 tahun 2024 merupakan kawasan yang memiliki kegiatan utama di bidang pertanian, termasuk pengelolaan sumber daya alam, dengan fungsi sebagai tempat permukiman, pelayanan sosial, serta kegiatan ekonomi masyarakat yang berbasis pada sumber daya setempat (Hukum Administrasi Negara, 2024). Ciri khas wilayah pedesaan adalah ketergantungan masyarakat terhadap sektor primer seperti pertanian, peternakan, dan perikanan. Dalam hal ini, tantangan pengelolaan sampah di wilayah pedesaan menjadi lebih kompleks dibandingkan perkotaan. Produksi limbah organik yang berasal dari sisa tanaman, pupuk, dan sisa makanan rumah tangga sering kali melebihi kapasitas pengelolaan lokal. Keterbatasan fasilitas pengolahan, rendahnya tingkat pengetahuan masyarakat, serta lemahnya sistem pengumpulan dan pemilahan menyebabkan limbah tersebut menumpuk, mencemari lahan pertanian maupun sumber air, dan pada akhirnya menurunkan daya dukung lingkungan bagi kehidupan masyarakat sehari-hari (Sari et al., 2023).

Desa Comprang merupakan salah satu desa yang terletak di Kecamatan Comprang, Kabupaten Subang, dengan mayoritas penduduknya bekerja di sektor pertanian dan luas lahan sawah di Desa Comprang sekitar 396 ha (BPS Kabupaten Subang, 2021). Kondisi ini mengindikasikan tingginya potensi limbah organik pertanian dan domestik di kawasan desa Comprang. Selain itu, jumlah Tempat Pembuangan Sampah Sementara (TPS) belum memadai dibandingkan dengan jumlah desa, yaitu 55 TPS untuk 253 desa, menunjukkan bahwa banyak desa belum memiliki akses pengelolaan sampah yang memadai (Pemerintah Daerah Kabupaten Subang, 2019). Melihat keadaan tersebut, tim Pengabdian pada Masyarakat (PPM) memilih Desa Comprang sebagai Mitra strategis pelaksanaan PPM dengan intervensi teknologi pengolahan limbah.

Dalam konteks pemanfaatan teknologi, Biodigester merupakan salah satu alternatif pengelolaan limbah organik dengan potensi yang signifikan. Biodigester bekerja melalui proses anaerobic, dimana mikroorganisme memecah bahan organik tanpa oksigen, menghasilkan biogas (CH_4 , CO_2) dan residu padat (*bioslurry*) yang dapat difungsikan sebagai

pupuk organik (Surya et al., 2025; Kusumandari et al., 2025; Suci et al., 2025). Studi aplikasi biodigester dalam konteks pengelolaan sampah organik juga melaporkan keuntungan ekonomi dan lingkungan: misalnya, penerapan biodigester di suatu TPST menghasilkan pendapatan dari nilai ekonomis sampah yang diolah sebesar puluhan juta rupiah per bulan serta pengurangan beban pengeluaran operasional melalui efisiensi energi dan pengelolaan limbah (Oo et al., 2024).

Berdasarkan latar belakang tersebut, intervensi melalui program *Desa Sehat Produktif* dengan pemanfaatan prototipe biodigester menjadi sangat relevan. Program ini tidak hanya bertujuan mengurangi beban pencemaran lingkungan, tetapi juga memberikan nilai tambah berupa energi alternatif sebagai komplementer LPG dan pupuk organik dari *bioslurry*. Metode pelaksanaan program akan melalui tahapan: sosialisasi, pelatihan pemilahan dan penggunaan biodigester, pendampingan praktik, dan transfer teknologi. Dengan cara ini, masyarakat Desa Comprang diharapkan mampu mengelola sampah secara mandiri dan berkelanjutan, sekaligus menjadi model yang dapat direplikasikan pada desa-desa lain.

Metode

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini dilaksanakan di Desa Comprang, Kecamatan Comprang, Kabupaten Subang, dengan pendekatan partisipatif berbasis pemberdayaan masyarakat. Metode pelaksanaan terdiri atas empat tahapan utama, yaitu sosialisasi, pelatihan, pendampingan, dan transfer teknologi. Tahap sosialisasi dilaksanakan pada tanggal 26 Maret 2024 untuk memberikan pemahaman kepada masyarakat mengenai urgensi pengelolaan sampah dan manfaat penggunaan biodigester sebagai solusi pengolahan limbah organik rumah tangga maupun limbah pertanian. Kegiatan ini melibatkan tokoh masyarakat, perangkat desa, serta kelompok masyarakat yang menjadi sasaran program.

Tahap pelatihan dilaksanakan pada tanggal 29 Mei 2024 yang dibagi kedalam dua bagian, yaitu pelatihan pemilahan sampah organik dan anorganik serta pelatihan pengenalan dan penggunaan teknologi biodigester. Pada tahap ini, peserta dibekali dengan pengetahuan praktis mengenai cara memilah sampah di tingkat rumah tangga serta prinsip kerja biodigester sebagai alat konversi limbah organik menjadi biogas dan *bioslurry*. Sebelum pelatihan praktik dilaksanakan, tim pengabdian terlebih dahulu menyiapkan sarana pendukung berupa instalasi toren dan komponen pendukung biodigester.

Evaluasi pengetahuan tentang penerapan prototype biodigester dalam upaya pengelolaan sampah organik di Desa Comprang Kabupaten Subang diidentifikasi kedalam lima pertanyaan yang peneliti kembangkan sendiri yaitu sebagai berikut: pengetahuan terkait pemahaman

umum tentang sampah organik dan dampaknya terhadap lingkungan, prinsip kerja biodigester, bahan baku dan proses pengisian biodigester, pemeliharaan dan keamanan penggunaan biodigester, serta pemanfaatan hasil biodigester (*biogas dan bioslurry*). Analisis data pengetahuan dilakukan dengan mengukur pre-test dan post-test serta dilakukan uji beda menggunakan paired-t test dikarenakan data terdistribusi normal, nilai signifikansi untuk uji beda ditentukan jika nilai $p < .05$.



Gambar 1. Skema pengelolaan sampah dengan pemanfaatan teknologi Prototype biodigester

Tahap berikutnya adalah pendampingan, yang berfokus pada implementasi langsung teknologi biodigester oleh masyarakat. Tim melakukan observasi dan bimbingan teknis agar masyarakat mampu mengoperasikan alat secara mandiri, mulai dari proses pengisian bahan organik, pemeliharaan sistem, hingga pemanfaatan hasil biogas dan bioslurry. Tahap terakhir yaitu transfer teknologi dilakukan dengan menyerahkan sistem biodigester yang telah diujicobakan kepada masyarakat mitra serta memberikan panduan penggunaan dan perawatan berkelanjutan. Melalui keempat tahapan ini, program diharapkan mampu meningkatkan kapasitas masyarakat dalam mengelola sampah secara mandiri, berkelanjutan, dan bernilai produktif.



Gambar 2. Toren Biodigester yang sudah diinstalasi

Hasil

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PPM) telah dilaksanakan di Desa Comprang, Kabupaten Subang dengan tujuan untuk memperkenalkan dan menerapkan teknologi biodigester sebagai solusi inovatif dalam pengelolaan sampah organik rumah tangga dan limbah pertanian. Program ini dilaksanakan melalui pendekatan partisipatif berbasis pemberdayaan masyarakat selama sepuluh bulan, dengan melibatkan 20 kader dan 60 kepala keluarga sebagai peserta aktif.

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa masyarakat Desa Comprang memiliki antusiasme tinggi terhadap penerapan biodigester, mengingat sebagian besar warga berprofesi sebagai petani dan peternak yang menghasilkan limbah organik dalam jumlah besar setiap harinya. Melalui pelatihan dan pendampingan teknis, peserta memahami prinsip kerja biodigester, mulai dari proses fermentasi bahan organik, pemeliharaan sistem, hingga pemanfaatan hasil utamanya yakni biogas dan hasil samping berupa *bioslurry*. Berdasarkan hasil evaluasi, terjadi peningkatan rata-rata pengetahuan peserta sebesar 25% setelah mengikuti pelatihan. Aspek dengan peningkatan tertinggi adalah pemahaman tentang prinsip kerja biodigester (28%), menunjukkan efektivitas kegiatan demonstrasi dan praktik langsung dalam memperkuat pemahaman masyarakat.

Tabel 1. Hasil Pretest-Post Test Kegiatan Pengabdian Penerapan Prototipe Biodigester dalam Upaya Pengelolaan Sampah Organik di Desa Comprang Kabupaten Subang

No	Aspek Pengetahuan yang Dinilai	Nilai Rata-rata Pre-test	Nilai Rata-rata Post-test	Peningkatan (%)	p
1	Pemahaman umum tentang sampah organik dan dampaknya terhadap lingkungan	62	84	22	Mean Difference = -25

2	Pengetahuan tentang prinsip kerja biodigester	55	83	28	$p<.001$
3	Pengetahuan tentang bahan baku dan proses pengisian biodigester	58	86	28	
4	Pengetahuan tentang pemeliharaan dan keamanan penggunaan biodigester	60	82	22	
5	Pengetahuan tentang pemanfaatan hasil biodigester (biogas dan <i>bioslurry</i>)	63	88	25	
Rata-rata keseluruhan		59.6	84.6	+25.0%	

Penerapan uji terap teknologi dilakukan dengan memanfaatkan biodigester berkapasitas 5000liter untuk skala komunitas dan 500liter untuk tingkat keluarga. Bahan baku yang digunakan berupa campuran sampah organik rumah tangga dan kotoran hewan, dengan jumlah rata-rata 40kilogram/ hari. Hasil pengolahan biodigester menghasilkan biogas setara 2–3 tabung LPG 3 kg per bulan yang dapat digunakan untuk memasak, serta *bioslurry* yang dimanfaatkan warga sebagai pupuk cair alami untuk tanaman pekarangan.



Gambar 3. Toren 5000Liter untuk biodigester

Observasi lapangan menunjukkan bahwa Masyarakat mampu mengoperasikan biodigester secara mandiri. Lebih dari 90% peserta menyatakan bahwa pemanfaatan biodigester membantu menurunkan biaya energi rumah tangga dan mengurangi timbunan sampah organik. Kegiatan ini juga membentuk *peer group community* sadar sampah, yang berperan dalam menjaga keberlanjutan program serta menjadi agen edukasi lingkungan di tingkat lokal.

Sebagai bagian dari keberlanjutan program, tim pengabdian menyusun rencana pengembangan (*scale-up*) untuk menjadikan Desa Comprang sebagai model desa percontohan pengelolaan sampah organik berbasis biodigester di Kabupaten Subang. Langkah ini mencakup

analisis hasil implementasi, penyusunan *logic model*, serta perencanaan kegiatan lanjutan yang melibatkan pihak mitra, yaitu Pertamina EP, dan pemerintah desa. Keberhasilan program ini diharapkan dapat menjadi alternatif pengelolaan sampah berkelanjutan yang dapat direplikasi di wilayah lain, sekaligus mendukung pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs), khususnya poin 11 (*Sustainable Cities and Communities*) dan poin 12 (*Responsible Consumption and Production*).

Pembahasan

Pemberdayaan masyarakat dalam pengelolaan sampah rumah tangga merupakan salah satu bentuk kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang bertujuan untuk meningkatkan kesadaran lingkungan dan membangun kemandirian masyarakat dalam menjaga kebersihan serta keberlanjutan lingkungan tempat tinggal mereka. Lasaiba (2024) menjelaskan bahwa pengelolaan sampah berbasis masyarakat terbukti efektif dalam menekan jumlah limbah yang dibuang sembarangan serta meningkatkan potensi ekonomi melalui praktik daur ulang. Kegiatan yang dilakukan di Desa Comprang selama 10 bulan menghasilkan beberapa luaran, antara lain terbentuknya *peer group community* sadar sampah, peningkatan kapasitas masyarakat dalam kemampuan mengelola sampah organik, serta penerapan teknologi biodigester untuk mengubah sampah organik rumah tangga dan limbah pertanian menjadi sumber energi alternatif.



Gambar 4. Persiapan pemanfaatan biodigester dengan toren yang sudah diinstalasi

Peer group community sadar sampah merupakan kelompok keluarga binaan yang bertanggung jawab mengelola sampah rumah tangga masing-masing. Dalam pelaksanaannya, 20 kader dilibatkan sebagai supervisor untuk mendampingi dan memantau implementasi pengelolaan sampah secara berkelanjutan. Peran kader sebagai supervisor menjadi penting

dalam memastikan keberlanjutan dan efektivitas program. Hal ini sejalan dengan temuan Nurhidayah et al., (2022) yang menyatakan bahwa kegiatan pemberdayaan masyarakat berbasis komunitas memiliki potensi lebih besar untuk bertahan karena melibatkan partisipasi aktif warga dalam perencanaan dan pelaksanaan. Selain itu, Pratiwi (2021) menambahkan bahwa peran kader sebagai supervisor atau dinilai efektif dalam memastikan perubahan perilaku seperti pemilahan sampah di tingkat rumah tangga.

Tahapan selanjutnya adalah pemasangan dan pemanfaatan *prototype* biodigester. Instalasi biodigester dilakukan untuk mengolah sampah organik, termasuk sisa makanan dan kotoran ternak, dengan kapasitas hingga 40 kg per siklus. Teknologi ini dirancang untuk menghasilkan dua produk utama: biogas sebagai sumber energi alternatif dan *bioslurry* sebagai pupuk organik cair. Kegiatan sosialisasi dan pelatihan diselenggarakan agar masyarakat memahami cara kerja biodigester serta manfaatnya bagi lingkungan dan ekonomi rumah tangga. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa masyarakat mampu mengoperasikan biodigester secara mandiri dan memanfaatkan biogas sebagai bahan bakar alternatif serta *bioslurry* sebagai pupuk tanaman.



(a)

(b)

Gambar 5 (a) dan (b) Penerapan prototipe Biodigester yang sudah dialirkan ke rumah warga sebagai alternatif energi biogas

Hadinata et al., (2020) menyatakan bahwa pengolahan sampah organik dengan biodigester merupakan solusi efektif dalam mengurangi tumpukan limbah organik sekaligus menghasilkan energi terbarukan. Temuan serupa dikemukakan oleh Mutiara Sari et al., (2024), yang menyatakan bahwa biodigester berperan penting dalam menciptakan sistem pengelolaan limbah berkelanjutan karena hasil sampingannya dapat dimanfaatkan kembali untuk kegiatan produktif. Selain itu, Hamid et al., (2023) dan Muanah et al., (2019) menambahkan bahwa

bioslurry dapat meningkatkan kesuburan tanah, memperbaiki struktur tanah, serta mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia.

Secara keseluruhan, peningkatan pengetahuan masyarakat Desa Comprang dalam mengelola sampah organik menjadi energi dan pupuk merupakan indikator keberhasilan kegiatan ini. Program ini diharapkan dapat mendorong perubahan perilaku masyarakat untuk lebih peduli terhadap lingkungan serta memanfaatkan sumber daya lokal secara berkelanjutan. Keberhasilan tersebut juga memperlihatkan potensi penerapan teknologi biodigester sebagai solusi alternatif pengelolaan sampah di tingkat pedesaan. Untuk menjaga keberlanjutan, diperlukan observasi dan pendampingan lanjutan agar masyarakat dapat terus mengoptimalkan pemanfaatan biodigester dan mengembangkan sistem pengelolaan sampah yang mandiri.

Sebagai bagian dari keberlanjutan program, kami menyusun rencana pengembangan (*scale-up*) untuk menjadikan Desa Comprang sebagai model desa percontohan pengelolaan sampah organik berbasis biodigester di Kabupaten Subang. Langkah ini mencakup analisis hasil implementasi, penyusunan *logic model*, serta perencanaan kegiatan lanjutan yang melibatkan pihak mitra, yaitu Pertamina EP, dan pemerintah desa. Keberhasilan program ini diharapkan dapat menjadi alternatif pengelolaan sampah berkelanjutan yang dapat direplikasi di wilayah lain, sekaligus mendukung pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs), khususnya poin 11 (*Sustainable Cities and Communities*) dan poin 12 (*Responsible Consumption and Production*).

Simpulan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Desa Comprang berhasil meningkatkan kesadaran dan kemampuan masyarakat dalam pengelolaan sampah organik melalui penerapan *prototype* teknologi biodigester. Program ini menunjukkan bahwa pendekatan berbasis pemberdayaan masyarakat, yang dilaksanakan secara bertahap melalui sosialisasi, pelatihan, pendampingan, dan transfer teknologi, mampu membangun kemandirian masyarakat dalam menjaga kebersihan lingkungan sekaligus menciptakan sumber energi alternatif yang ramah lingkungan. Penerapan biodigester tidak hanya berkontribusi terhadap pengurangan timbunan sampah organik rumah tangga dan limbah pertanian, tetapi juga menghasilkan biogas sebagai pengganti energi fosil dan *bioslurry* yang bermanfaat untuk pertanian.

Sebagai langkah keberlanjutan, dirancang rencana pengembangan (*scale-up*) agar Desa Comprang dapat menjadi model desa percontohan pengelolaan sampah berbasis biodigester di Kabupaten Subang. Program ini diharapkan dapat direplikasi di wilayah pedesaan lainnya,

sehingga berkontribusi terhadap pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs), khususnya poin 11 (*Sustainable Cities and Communities*) dan poin 12 (*Responsible Consumption and Production*).

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Pertamina EP atas dukungan yang diberikan dalam pelaksanaan kegiatan pengelolaan sampah berbasis pemberdayaan masyarakat untuk mewujudkan desa sehat dan produktif. Apresiasi juga diberikan kepada Pemerintah Kabupaten Subang, khususnya masyarakat Desa Comprang, yang telah berpartisipasi aktif dan berkomitmen dalam pelaksanaan program pemberdayaan masyarakat di bidang pengelolaan sampah.

Daftar Pustaka

- Agency for Toxic Substances and Disease Registry. (2015, Juni 25). *Models and Frameworks for the Practice of Community Engagement*. Diambil kembali dari https://www.atsdr.cdc.gov/communityengagement/pce_models.html#:~:text=The%20Social%20Ecological%20Model%20of%20Health&text=The%20social%20ecological%20model%20understands,et%20al.%2C%202003).
- Barat, B. P. (2021). *Statistik Lingkungan Hidup Jawa Barat*. Bandung: Badan Pusat Statistik Jawa Barat.
- BPS Kabupaten Subang. (2021). *Kecamatan Comprang Dalam Angka*. Subang: Badan Pusat Statistik Kabupaten Subang.
- Hadinata, • F, Nurjannah, S. A., Indriyati, C., Muhtarom, A., & Daud, D. A. (2020). Pengolahan Sampah Organik Secara Biologis dengan Biodigester Biogas di Daerah Pinggiran Kota Palembang. *Seminar Nasional AVoER XII 2020*.
- Hamid, O., Wibowo, S., Zubair, K., & Sidqi, T. (2023). *LITERASI ENERGI TERBARUKAN BAGI PERTANIAN (Studi Teknologi Biodigester untuk Pupuk Organik Ramah Lingkungan)*. 1(1). <https://doi.org/10.31942/1>
- Hukum Administrasi Negara. (2024). *Undang-undang (UU) Nomor 3 Tahun 2024 tentang Perubahan Kedua atas Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2014 tentang Desa*. Jakarta: Hukum Administrasi Negara.
- Indonesia, G. (2011). *Menyingkap Bahaya Limbah Beracun di Indonesia*. Jakarta: Greenpeace Indonesia.
- Kehutanan, K. L. (2020). *Laporan Kualitas Lingkungan Hidup Indonesia 2020*. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.

- Kusumandari, K., Suryana, R., Iriani, Y., Nurosyid, F., Widiyandari, H., Khairuddin, K., Yunianto, M., & Praptomo, S. (2025). *Pengembangan Energi Alternatif Biogas dari Sampah Organik di Desa Wonorejo Polokarto Sukoharjo*. 14(1), 199–208. <https://doi.org/10.20961/semar.v14i1.94019>
- Lasaiba, M. A. (2024). Strategi Inovatif untuk Pengelolaan Sampah Perkotaan: Integrasi Teknologi dan Partisipasi Masyarakat. *GEOFORUM. Jurnal Geografi Dan Pendidikan Geografi*, 3(1), 1–18. <https://doi.org/10.30598/geoforumvol3iss1pp1-18>
- Muanah, Karyanik, Muliatiningsih, Suwati, & Dewi, E. D. (2019). Pembuatan Pupuk Organik dari Ampas Biogas (Bio-Slurry) Kotoran Sapi di Desa Peresak Kabupaten Lombok Barat. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 3(1), 139–142.
- Mutiara Sari, M., Afifah, A. S., & Suryawan, W. K. (2024). Implementing Biodigester Technology for Sustainable Waste Management in Mojokerto City, Indonesia Indonesian Journal of Chemical Analysis. *Ind. J. Chem. Anal*, 07(01), 53–63. <https://doi.org/10.20885/ijca.vol7.iss1.art6>
- Nurhidayah, R. E., Setyawan, W. H., Purwadinata, S., Dhiani Henartiwi, T., Ratnaningtyas, M., Wibawanti, N., Amina, R., Lestari, P., & Setyowidodo, A. (2022). *Membangun Komunitas Dalam Pengembangan Masyarakat* (M. Pd. Dr. Wawan Herry Setyawan & S. Pd. I. M. A. Yusuf Efendi, Eds.). PT. Gaptek Media Pustaka.
- Oo, P. Z., Prapasongsa, T., Strezov, V., Huda, N., Oshita, K., Takaoka, M., Ren, J., Halog, A., & Gheewala, S. H. (2024). The role of global waste management and circular economy towards carbon neutrality. *Sustainable Production and Consumption*, 52, 498–510. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.spc.2024.11.021>
- Pemerintah Daerah Kabupaten Subang. (2019). *Rencana Strategis (RENSTRA) Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Subang Tahun 2019 – 2023*. Subang: Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Subang.
- Pratiwi, Z. A. (2021). Keterlibatan Kader Dalam Keberlangsungan Program Kesehatan Masyarakat (Studi Literatur). *PENA MEDIKA: JURNAL KESEHATAN*, 11(2), 160–169. <http://jurnal.unikal.ac.id/index.php/medika>
- Sari, C. N., Al-illahiyah, L. H., Kaban, L. B., Hasibuan, M. R., Nasution, R. H., & Sari, W. F. (2023). Keterbatasan Fasilitas Tempat Pembuangan Sampah Dan Tantangan Kesadaran Masyarakat Dalam Pengelolaan Sampah (Studi Kasus Di Desa Jandi Meriah Kec. Tiganderket Kab. Karo). *Journal of Human And Education*, 2.
- Subu, Y. Y., & Bala, K. B. (2024). Faktor Penyebab Penumpukan Sampah Plastik Di Kota Merauke Dan Upaya Untuk Melestarikan Lingkungan Melalui Ensiklik Laudato Si. *Jurnal JUMPA*, XII(1), 66–86.
- Suci, A., Rosida, G., Rofida, H. A., & Mahmudi, K. (2025). ANALISIS KONSEP FISIKA PADA TEKNOLOGI BIODIGESTER UNTUK PERTANIAN. In *Jurnal Penelitian Ilmiah Multidisiplin* (Vol. 9, Issue 5).
- Surya, D. F., Fedora, F., Akbar, A., & Akli, K. (2025). Rancang Bangun Biodigester Untuk Menghasilkan Biogas Berbahan Baku Limbah Sayur Kol dengan Campuran Rumen Sapi dan EM4. *Venus: Jurnal Publikasi Rumpun Ilmu Teknik*, 3(3), 1–7. <https://doi.org/https://doi.org/10.61132/venus.v3i2.836>