

Peran Generasi Z dalam Simulasi Pengelolaan Limbah Program Makan Bergizi Gratis di Kota Samarinda

Pipit Afrianti¹, Annisa Camila Putri², Rasti Ananda Sihotang³, Azra Belfa Nayara⁴

¹²³⁴ Universitas Mulawarman

Korespondensi Email : pipitafranti@fisip.unmul.ac.id

Abstract :

Waste management remains a major challenge in Indonesia, particularly in urban areas such as Samarinda, which continues to experience increasing waste volume alongside rapid population growth and social-economic activities. One emerging source of organic waste originates from the government's free lunch program aimed at improving children's nutritional intake. Although this program provides significant benefits for child nutrition, it also generates a considerable amount of food residue and organic waste that can contribute to environmental pollution if not properly managed. This study aims to explore the role of Generation Z (Gen Z) in utilizing biopore technology as an alternative and eco-friendly solution for managing organic waste generated from the free lunch program. The research employs a descriptive qualitative approach through literature review, documentation, and case analysis in Samarinda City. Data were analyzed qualitatively through literature interpretation and observation of waste management practices in the field. The findings reveal that the application of biopore technology significantly reduces the volume of organic waste while producing compost beneficial for school greening and urban gardens. Moreover, this technology enhances groundwater absorption and contributes to flood mitigation in densely populated areas. The involvement of Gen Z – characterized by digital literacy and environmental awareness – emerges as a key factor in fostering community-based innovation. Therefore, this study highlights the importance of intergenerational collaboration in supporting the achievement of Sustainable Development Goal (SDG) 12 on responsible consumption and production.

Keywords: biopore, organic waste, Generation Z, sustainability, Samarinda

Abstrak (Indonesia)

Masalah pengelolaan sampah di Indonesia masih menjadi tantangan besar, terutama di wilayah urban seperti Samarinda yang menghadapi peningkatan volume sampah seiring pertumbuhan penduduk dan kegiatan sosial-ekonomi. Salah satu sumber limbah baru muncul dari program makan bergizi gratis yang digagas pemerintah untuk meningkatkan asupan gizi anak-anak Indonesia. Meskipun memiliki dampak positif terhadap pemenuhan gizi, program ini juga menimbulkan permasalahan baru berupa penumpukan limbah organik, khususnya sisa makanan, yang berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan apabila tidak dikelola dengan baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi peran Generasi Z (Gen Z) dalam pemanfaatan teknologi biopori sebagai solusi alternatif untuk pengelolaan limbah organik dari program makan siang gratis. Metode penelitian menggunakan pendekatan deskriptif dengan studi literatur, dokumentasi, serta analisis kasus di Kota Samarinda. Data dianalisis secara kualitatif

melalui interpretasi literatur dan praktik pengelolaan limbah di lapangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan teknologi biopori mampu mengurangi volume limbah organik secara signifikan dan menghasilkan kompos yang bermanfaat bagi penghijauan sekolah maupun taman kota. Selain itu, teknologi ini juga berkontribusi terhadap peningkatan daya serap air tanah dan mitigasi banjir di kawasan padat penduduk. Keterlibatan Gen Z yang melek teknologi dan memiliki kepedulian terhadap isu lingkungan menjadi faktor kunci dalam memperkuat inovasi berbasis partisipasi masyarakat. Dengan demikian, penelitian ini menegaskan pentingnya kolaborasi lintas generasi dalam mendukung pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) ke-12 tentang konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab.

Kata kunci: biopori, limbah organik, Generasi Z, keberlanjutan, Samarinda

Pendahuluan

Indonesia menghadapi tantangan besar dalam pengelolaan sampah, yang mencerminkan kurangnya infrastruktur memadai dan strategi yang efektif. Menurut data Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN), pada Juli 2024 produksi sampah nasional mencapai sekitar 31,9 juta ton, dengan sekitar 11,3 juta ton tidak dikelola secara layak (SIPSN, 2024). Kota Samarinda, sebagai salah satu kota penyangga Ibu Kota Negara (IKN), mengalami tekanan lebih tinggi akibat urbanisasi dan aktivitas ekonomi yang melonjak, yang berkontribusi terhadap peningkatan produksi sampah (Hidayati, 2021).

Salah satu sumber limbah yang semakin penting namun sering luput dari perhatian adalah limbah sisa makanan. Di Indonesia, diperkirakan 23–48 juta ton makanan terbuang setiap tahun, menjadikannya salah satu kontributor utama limbah domestik yang bermuara ke tempat pembuangan akhir (BSKDN, 2019). Dampak dari limbah makanan ini sangat luas: selain menyumbang emisi gas rumah kaca, juga memperburuk pencemaran air, degradasi tanah, dan pemborosan sumber daya. Pada skala global, FAO melaporkan sekitar 1,3 miliar ton makanan terbuang per tahun di seluruh dunia, dengan negara maju maupun berkembang menyumbang (Nadya Zahira, 2023).

Berbagai negara telah mencoba solusi teknologi dan kebijakan untuk menangani masalah ini. Kajian oleh Laureti et al. (2024) menganalisis hubungan antara tingkat daur ulang limbah perkotaan dengan sistem inovasi di 34 negara Eropa selama periode 2013–2022. Studi ini menunjukkan bahwa tingkat daur ulang meningkat seiring dengan berkembangnya pemanfaatan teknologi informasi (ICT) dan kapasitas inovasi lokal, yang menegaskan pentingnya integrasi teknologi digital dalam meningkatkan efisiensi pengelolaan limbah di kawasan perkotaan. Temuan tersebut relevan untuk konteks Indonesia, di mana pendekatan inovatif dan partisipatif sangat diperlukan guna memperkuat sistem pengelolaan sampah berbasis masyarakat.

Sementara itu, artikel tentang sistem pengelolaan sampah di Korea digunakan sebagai studi banding untuk melihat bagaimana negara tersebut berhasil mengimplementasikan kebijakan pengurangan dan daur ulang limbah makanan secara efektif. Pengalaman Korea menunjukkan bahwa kombinasi antara kebijakan yang ketat, edukasi publik, serta pemanfaatan teknologi pengolahan organik dapat secara signifikan

menekan volume limbah yang berakhir di tempat pembuangan akhir. Pembelajaran ini penting bagi Indonesia dalam merancang strategi pengelolaan limbah yang lebih terintegrasi dan berkelanjutan, terutama di wilayah perkotaan seperti Samarinda yang tengah menghadapi tekanan lingkungan akibat peningkatan produksi sampah (Yumitro dkk., 2024).

Lebih dekat ke konteks Indonesia, penelitian di Yogyakarta menunjukkan efektivitas penerapan biopori dan edukasi komposting dalam pengurangan limbah organik hingga 90 % di komunitas local (Kuncara Widagdo dkk., 2023). Dalam konteks sekolah, program zero waste dengan pendekatan komunikasi, edukasi, dan partisipasi (CIE) terbukti meningkatkan pemahaman guru dan siswa terhadap pengelolaan sampah secara signifikan (Kusnoputranto dkk, 2020).

Keberhasilan inisiatif berbasis komunitas dan sekolah tersebut menunjukkan bahwa perubahan perilaku pengelolaan sampah dapat dimulai dari tingkat akar rumput. Namun, agar dampaknya lebih luas dan berkelanjutan, diperlukan peran generasi muda dalam memanfaatkan teknologi digital untuk memperkuat edukasi dan kampanye lingkungan. Di sinilah Gen Z berperan sebagai penggerak utama yang menggunakan media sosial sebagai sarana advokasi dan kolaborasi dalam isu pengelolaan sampah.

Penelitian oleh Dirgantara dan Fauzi (2023) menunjukkan bahwa kampanye digital #BijakKelolaSampah yang dilakukan oleh komunitas Waste4Change mampu meningkatkan sikap peduli lingkungan pada pengikutnya di media sosial. Hal ini menandakan efektivitas media digital sebagai alat perubahan perilaku publik terhadap pengelolaan sampah. Sejalan dengan itu, Efendi, Sunjaya, dan Kurniawan (2024) menegaskan bahwa peran media sosial di kalangan anak muda tidak hanya berfungsi sebagai saluran informasi, tetapi juga sebagai ruang partisipatif yang mendorong keterlibatan aktif dalam isu-isu lingkungan. Kualitas konten dan literasi digital menjadi faktor kunci keberhasilan kampanye tersebut.

Di tingkat nasional, regulasi seperti Undang-Undang No. 32/2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup mendorong pengelolaan limbah yang lebih baik, meskipun praktik di sektor mikro seperti sekolah atau rumah tangga yang sering belum optimal karena keterbatasan sumber daya dan pemahaman (Rahayu dkk, 2024)

Seiring dengan kebijakan pemerintah dalam melaksanakan program makan bergizi gratis sebagai upaya strategis meningkatkan gizi anak dan mengurangi stunting (Nova Cantya, 2024), muncul tantangan baru berupa volume limbah organik yang signifikan. Di Samarinda, produksi sampah diklaim mencapai sekitar 500 ton per hari, dengan proporsi besar sampah organik. Jika tidak dikelola secara tepat, limbah ini dapat memperburuk risiko banjir yang sering melanda kawasan perkotaan.

Pemerintah dan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikbudristek) telah menekankan bahwa sekolah penerima program makan bergizi gratis perlu mengadopsi teknologi pengolahan sampah organik (misalnya biopori dan komposting) agar limbah tidak langsung berakhir di TPA serta untuk menanamkan

kesadaran lingkungan di kalangan siswa. Pendekatan ini dibarengi harapan bahwa sekolah dapat menjadi laboratorium kehidupan bagi generasi muda yang peduli lingkungan.

Berdasarkan latarbelakang tersebut, penelitian ini diangkat untuk menjawab kesenjangan antara pendekatan teknis dan sosial dalam implementasi pengelolaan limbah organik di lingkungan pendidikan. Selama ini, sebagian besar studi terdahulu hanya berfokus pada efektivitas teknologi biopori dalam konteks rumah tangga atau komunitas umum, tanpa menyoroti keterkaitannya dengan kebijakan nasional seperti program makan bergizi gratis yang kini menjadi agenda prioritas pemerintah. Padahal, konteks sekolah memiliki karakteristik tersendiri, baik dari segi volume limbah, sistem pengelolaan, maupun potensi edukatifnya.

Penelitian ini berupaya menganalisis sejauh mana teknologi biopori efektif dalam mengolah limbah organik yang dihasilkan dari program makan bergizi gratisdi sekolah-sekolah di Kota Samarinda, baik dalam hal pengurangan volume maupun nilai tambah hasil olahan seperti kompos yang bermanfaat bagi lingkungan sekolah. Selain itu, penelitian ini juga menelaah berbagai tantangan dan hambatan yang dihadapi sekolah dalam mengadopsi teknologi tersebut, mencakup aspek teknis, kapasitas kelembagaan, serta kesadaran ekologis warga sekolah.

Di sisi lain, penelitian ini menyoroti keterlibatan Generasi Z (Gen Z) sebagai aktor potensial dalam mempercepat adopsi teknologi biopori. Melalui kampanye digital, media sosial, dan kegiatan edukatif yang partisipatif, Gen Z berperan sebagai agen perubahan dalam membangun budaya pengelolaan limbah yang berkelanjutan. Dengan mengintegrasikan dimensi teknologi, sosial, dan lingkungan. Perkembangan teknologi digital tidak hanya mendorong efisiensi dalam pengelolaan limbah, tetapi juga membuka ruang baru bagi partisipasi sosial melalui media daring. Transformasi ini turut dimanfaatkan oleh generasi muda, khususnya Gen Z, yang menggunakan platform media sosial sebagai sarana kampanye lingkungan dan edukasi publik mengenai pengelolaan sampah secara kreatif dan kolaboratif.

Penelitian ini diharapkan mampu menunjukkan bagaimana pengelolaan limbah organik berbasis biopori yang dikampanyean melalui media sosial dan keterlibatan Gen Z, dapat berkontribusi terhadap keberlanjutan kota, khususnya dalam meningkatkan daya serap air, mengurangi risiko banjir, serta mendukung pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) ke-12 tentang konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab (Badan Perencanaan Pembangunan Nasional, 2025).

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif, dengan tujuan memberikan gambaran menyeluruh mengenai efektivitas dan potensi penerapan teknologi biopori dalam pengelolaan limbah organik di konteks program makan siang gratis. Pendekatan ini dipilih karena sesuai untuk menelaah fenomena sosial dan

lingkungan secara kontekstual, dengan mempertimbangkan interaksi antara aktor, kebijakan, dan praktik lapangan.

Data penelitian dikumpulkan melalui studi literatur, telaah kebijakan, dan dokumentasi empiris terkait praktik pengelolaan limbah di sekolah maupun komunitas perkotaan. Sumber data mencakup hasil penelitian dari jurnal ilmiah seperti *Jurnal Pengelolaan Lingkungan Indonesia*, *Waste Management & Research*, dan *Journal of Environmental Education*, serta laporan resmi dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikbudristek), dan Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN). Selain itu, digunakan pula publikasi komunitas lingkungan seperti Waste4Change dan Bank Sampah Indonesia sebagai bahan dokumentasi praktik empiris di lapangan.

Analisis data dilakukan dengan menggunakan model Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldana (2014) yang meliputi tiga tahapan utama yaitu kondensasi data, penyajian data, serta penarikan dan verifikasi kesimpulan. Melalui proses ini, data yang diperoleh diseleksi, dikelompokkan, dan diinterpretasikan untuk mengidentifikasi efektivitas teknologi biopori dan potensi penerapannya di Samarinda.

Hasil dan Diskusi

Program makan bergizi gratis yang direncanakan di Samarinda memberikan peluang besar untuk mengintegrasikan praktik pengelolaan limbah organik sebagai bagian dari kurikulum keberlanjutan, selain itu penelitian ini juga menganalisis integrasi antara kampanye pemanfaatan teknologi bipori dan keterlibatan aktif generasi muda, khususnya Gen Z, dalam pengelolaan limbah organik sekolah melalui kampanye digital berbasis *eco-digital citizenship*. Pendekatan ini tidak hanya berfokus pada aspek teknis, tetapi juga pada edukasi partisipatif dan literasi lingkungan digital di kalangan siswa. Studi literatur menunjukkan bahwa teknologi biopori dapat menjadi solusi efektif untuk mengatasi limbah organik sekolah, mempercepat proses dekomposisi, serta menurunkan emisi gas rumah kaca yang dihasilkan dari sampah organik (Rizal Rohdianto et al., 2024). Penelitian oleh Christina Tapilouw dkk, (2024) di Salatiga menemukan bahwa penerapan biopori di sekolah menengah mampu mengurangi timbulan sampah organik sekaligus meningkatkan partisipasi siswa dalam menjaga kebersihan lingkungan. Hasil serupa ditunjukkan oleh Marwanto dkk, (2023) di Bengkulu, di mana lubang biopori yang diterapkan di sekolah dasar tidak hanya membantu mengatasi genangan air, tetapi juga menghasilkan kompos alami yang digunakan untuk penghijauan sekolah serta mendukung ekonomi sirkular melalui pemanfaatan kompos hasil dekomposisi untuk penghijauan taman kota.

Hal ini memperkuat keterkaitan antara konsumsi lokal, produksi pangan berkelanjutan, dan konservasi lingkungan. Dengan demikian, integrasi teknologi biopori dalam program makan bergizi gratis di Samarinda tidak hanya menjawab persoalan teknis pengelolaan limbah, tetapi juga berkontribusi pada pendidikan karakter lingkungan dan transformasi sosial berbasis generasi muda.

Hal ini selaras dengan kajian oleh Hidayah dkk, (2025) yang menegaskan bahwa kegiatan *eco-literacy* seperti pembuatan *eco-enzyme* dan taman hidup di sekolah mampu menumbuhkan kesadaran ekologis siswa melalui praktik langsung. Sihite dkk, (2025) juga menemukan bahwa integrasi nilai-nilai ekologis dalam pembelajaran bahasa di SMA dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap pentingnya keberlanjutan lingkungan. Sementara itu, Zuhri dkk, (2023) melalui studi tentang kampanye *Indonesia Bebas Sampah 2025* di Aceh menunjukkan bahwa pemanfaatan media sosial secara kreatif efektif membangun partisipasi publik, terutama di kalangan pelajar dan mahasiswa. Ketiga penelitian ini memperkuat pentingnya peran Gen Z sebagai katalis perubahan perilaku lingkungan melalui literasi ekologis dan kampanye digital yang berkelanjutan.

Pendekatan ini memiliki dua implikasi utama. Pertama, dari sisi kebijakan publik, perlu adanya sinergi antara Dinas Pendidikan, Dinas Lingkungan Hidup, dan perguruan tinggi untuk mengembangkan modul edukasi biopori berbasis proyek yang dapat diadopsi oleh sekolah penerima program makan bergizi gratis. Kedua, dari sisi sosial-kultural, penting untuk menumbuhkan *sense of ownership* di kalangan siswa terhadap lingkungan sekolahnya melalui kegiatan kreatif dan kompetisi ramah lingkungan berbasis media digital. Dengan demikian, keterlibatan Gen Z bukan hanya sebagai penerima manfaat, tetapi juga sebagai inovator yang menanamkan nilai keberlanjutan melalui aksi nyata dan narasi digital.

Secara konseptual, hasil penelitian ini menawarkan model integrasi *eco-digital citizenship* dalam pengelolaan limbah organik sekolah yang mendukung implementasi program makan bergizi gratis secara berkelanjutan. Konsep *eco-digital citizenship* berangkat dari pemikiran bahwa perkembangan teknologi digital yang semakin melekat dalam kehidupan sehari-hari membawa dampak sosial dan ekologis yang tidak bisa diabaikan. Sebagaimana dijelaskan dalam kajian *Ecological Citizenship* oleh Gooding dan Phillips, (2025), bahwa bentuk kewargaan ini memperluas hak dan tanggung jawab manusia melampaui batas sosial menuju sistem ekologis, menuntut individu, komunitas, dan institusi untuk bertanggung jawab atas konsekuensi lingkungan dari praktik digital mereka.

Model ini menempatkan generasi muda sebagai katalis perubahan lingkungan dengan memadukan teknologi biopori, literasi digital, dan partisipasi sosial. Dalam jangka panjang, pendekatan ini berpotensi menjadi prototipe kebijakan lingkungan berbasis pendidikan di kota-kota lain di Indonesia, yang selaras dengan target SDGs ke-12: Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab.

Namun, kampanye pengelolaan limbah sampah di Samarinda masih menghadapi berbagai tantangan. Berdasarkan data Satu Data Kalimantan Timur (2024), sebagian besar sekolah belum memiliki fasilitas pengelolaan limbah yang memadai. Hambatan ini terutama disebabkan oleh keterbatasan infrastruktur, kurangnya literasi teknis di kalangan guru dan siswa, serta belum terintegrasinya edukasi lingkungan dalam kurikulum formal. Karena itu, dukungan pemerintah daerah, sekolah, dan lembaga

pendidikan tinggi sangat diperlukan, terutama dalam bentuk pelatihan dan penyediaan sarana pendukung.

Untuk memahami potensi penerapan teknologi biopori di Samarinda, penelitian ini juga mengacu pada pembelajaran dari praktik internasional. Sejumlah studi terbuka menunjukkan bahwa keberhasilan pengelolaan limbah sekolah di beberapa negara didukung oleh kombinasi antara kebijakan, partisipasi siswa, dan inovasi teknologi.

Tabel 1. Perbandingan Kasus Pengelolaan Limbah di Sekolah

| Lokasi | Praktik Pengelolaan Limbah Organik | Dampak Utama | Referensi |
|------------------------|--|--|--------------------|
| Seoul, Korea | Siswa terlibat langsung dalam pemilahan dan pengomposan limbah makanan sekolah | Pengurangan limbah organik hingga 35% | Yumitro dkk, 2024 |
| Taiwan | Integrasi edukasi keberlanjutan ke dalam kurikulum sekolah | Peningkatan kesadaran lingkungan di kalangan siswa | Yumitro dkk, 2024 |
| Kuala Lumpur, Malaysia | Insentif bagi sekolah yang menerapkan teknologi ramah lingkungan | Adopsi cepat teknologi pengolahan limbah organik | Idris et dkk, 2025 |
| Salatiga, Indonesia | Revitalisasi biopori di SMA berbasis Adiwiyata | Penurunan sampah organik dan peningkatan kesadaran siswa | Tapilouw dkk, 2023 |
| Bengkulu, Indonesia | Lubang biopori di SD sebagai sistem drainase alami | Pengurangan genangan dan pemanfaatan kompos organik | Marwanto dkk, 2023 |
| Tokyo, Jepang | Kombinasi biopori dan sistem kompos otomatis sekolah | Efisiensi pengolahan limbah meningkat 30% | Laureti,dkk 2023 |

Sumber: Berbagai Sumber Penelitian, 2025

Perbandingan pada tabel 1 menunjukkan bahwa kolaborasi lintas aktor antara pemerintah lokal, komunitas, dan institusi pendidikan merupakan faktor kunci dalam keberhasilan program pengelolaan limbah organik. Di Kuala Lumpur, misalnya, kebijakan insentif untuk sekolah yang mengadopsi teknologi ramah lingkungan berhasil mempercepat adopsi metode pengolahan limbah organik (Idris dkk, 2025). Ini menunjukkan bahwa kolaborasi antara sekolah, masyarakat, dan pemangku kebijakan dapat mempercepat pencapaian tujuan keberlanjutan.

Artikel oleh Laureti dkk, (2024) menekankan pentingnya integrasi kebijakan, teknologi, dan pendidikan dalam membangun kesadaran ekologi di kalangan siswa, sedangkan studi Yumitro dkk, (2024) menyoroti bahwa partisipasi siswa merupakan elemen paling efektif dalam mengubah perilaku lingkungan jangka panjang.

Dalam konteks Samarinda, peran Generasi Z sangat potensial untuk mempercepat perubahan. Dengan kepedulian tinggi terhadap isu lingkungan dan kemampuan

mengelola kampanye digital, mereka dapat menjadi agen transformasi dalam memperkenalkan dan mempopulerkan teknologi biopori. Melalui platform seperti Instagram, TikTok, dan YouTube, siswa dapat memproduksi konten edukatif mengenai manfaat biopori, cara pembuatannya, serta dampaknya terhadap lingkungan. Strategi ini selaras dengan pendekatan eco-digital citizenship, di mana literasi lingkungan dan kemampuan komunikasi digital digunakan untuk menggerakkan perubahan sosial.

Dari perspektif lingkungan, pemanfaatan teknologi biopori berpotensi mengurangi emisi gas metana dari tempat pembuangan akhir, serta mendukung sistem circular economy melalui daur ulang limbah menjadi kompos. Kompos tersebut dapat dimanfaatkan kembali untuk penghijauan sekolah dan taman kota, memperkuat hubungan antara konsumsi lokal dan produksi pangan berkelanjutan. Dengan demikian, integrasi biopori dalam program makan bergizi gratis bukan hanya mendukung kesehatan dan gizi siswa, tetapi juga membangun budaya keberlanjutan di kalangan generasi muda dan memperkuat pencapaian SDGs ke-12 yaitu Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab.

Langkah ini menciptakan dampak jangka panjang yang tidak hanya mendukung kelestarian lingkungan, tetapi juga membangun budaya keberlanjutan di kalangan generasi muda. Keterlibatan aktif Gen Z dalam pengelolaan limbah dan kampanye edukasi digital menegaskan munculnya identitas baru sebagai *eco-digital citizens*, dimana mendidik generasi yang tidak hanya melek teknologi, tetapi juga memiliki kesadaran ekologis dan tanggung jawab sosial. Melalui aksi digital seperti pembuatan konten edukatif, kampanye media sosial, dan proyek lingkungan sekolah, mereka berperan sebagai agen perubahan yang menjembatani isu lingkungan dengan gaya komunikasi yang dekat dengan publik muda.

Dengan demikian, integrasi nilai *eco-digital citizenship* dalam program makan bergizi gratis di Samarinda dapat memperkuat pendidikan lingkungan sekaligus mempercepat pencapaian target SDGs, khususnya Tujuan 12 tentang Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab, serta Tujuan 13 tentang Aksi Iklim. Pendekatan ini menegaskan bahwa keberlanjutan tidak hanya dihasilkan dari kebijakan struktural, tetapi juga dari kesadaran dan partisipasi generasi muda dalam membentuk perilaku ekologis yang berkelanjutan bagi masa depan.

Kesimpulan

Penelitian ini menyimpulkan bahwa penerapan teknologi biopori dalam pengelolaan limbah organik di lingkungan sekolah merupakan langkah strategis dalam mendukung program makan bergizi gratis yang berkelanjutan. Melalui pemanfaatan teknologi sederhana ini, sekolah tidak hanya mampu mengolah sisa makanan menjadi sumber daya yang bermanfaat, tetapi juga berkontribusi langsung pada pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) ke-12, yakni konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab. Pendekatan ini menegaskan bahwa keberhasilan program sosial seperti makan bergizi gratis memerlukan dukungan dari sistem pengelolaan limbah yang efisien dan ramah lingkungan.

Selain itu, peran generasi muda, khususnya Gen Z, menjadi sangat penting dalam mempercepat adopsi teknologi biopori di tingkat sekolah. Sebagai agen perubahan yang kreatif dan melek digital, mereka memiliki kapasitas untuk mengembangkan inovasi edukatif melalui kampanye sosial, konten kreatif, dan gerakan lingkungan berbasis media digital. Partisipasi aktif Gen Z tidak hanya memperkuat kesadaran kolektif terhadap pentingnya pengelolaan limbah, tetapi juga membentuk budaya baru yang menempatkan keberlanjutan sebagai nilai utama dalam kehidupan sehari-hari.

Lebih jauh, hasil penelitian ini menegaskan bahwa teknologi biopori tidak hanya berfungsi sebagai solusi untuk pengurangan limbah organik, tetapi juga memberikan dampak ekologis yang lebih luas. Penerapannya berkontribusi terhadap mitigasi banjir, peningkatan kualitas tanah, serta produksi kompos yang dapat dimanfaatkan untuk penghijauan sekolah dan lingkungan sekitar. Dengan mengintegrasikan pengelolaan limbah ke dalam kurikulum serta melibatkan siswa secara aktif dalam praktiknya, sekolah dapat bertransformasi menjadi pusat pembelajaran keberlanjutan. Hal ini menunjukkan bahwa pendidikan lingkungan berbasis tindakan konkret mampu membentuk perilaku konsumsi yang lebih bertanggung jawab dan mendukung terciptanya ekosistem pembelajaran hijau yang berkelanjutan.

Penelitian ini juga memiliki rekomendasi bagi penelitian selanjutnya antara lain :

1. Pelatihan Berkelanjutan untuk Sekolah: Pemerintah dan lembaga pendidikan perlu menyelenggarakan pelatihan intensif tentang teknologi biopori dan pengelolaan limbah organik untuk guru dan siswa.
2. Integrasi Kurikulum Berkelanjutan: Pengelolaan limbah organik dapat dimasukkan ke dalam mata pelajaran sains atau prakarya, sehingga siswa memahami langsung prinsip-prinsip keberlanjutan.
3. Dukungan Kebijakan dan Infrastruktur: Pemerintah daerah dapat menyediakan insentif bagi sekolah yang berhasil mengurangi limbah organik secara signifikan dan membangun fasilitas biopori yang memadai.
4. Penguatan Peran Media Sosial: Mendorong siswa untuk terus membuat konten edukatif tentang pengelolaan limbah dan manfaat biopori untuk memperluas dampak positif ke masyarakat yang lebih luas.

Dengan menerapkan rekomendasi ini, program makan bergizi gratis dapat menjadi katalisator perubahan lingkungan yang berkelanjutan, menjadikan sekolah sebagai pionir dalam menciptakan budaya konsumsi dan produksi yang lebih ramah lingkungan.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pemerintah Kota Samarinda, khususnya Dinas Lingkungan Hidup, atas dukungan data dan informasi yang diberikan selama proses penelitian ini. Penghargaan juga disampaikan kepada para guru dan siswa di sekolah-sekolah mitra yang telah berpartisipasi dalam pengumpulan data lapangan. Ucapan terima kasih yang tulus juga ditujukan kepada rekan sejawat dan pihak universitas yang telah memberikan masukan berharga, sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

Referensi

- Badan Perencanaan Pembangunan Nasional. (2025). Agenda 2030 Untuk Pembangunan Berkelanjutan. <Https://Sdgs.Bappenas.Go.Id/>.
- BSKDN. (2019). LIPI Lakukan Penelitian Dampak Sampah Plastik terhadap Lingkungan. <Bskdn.Kemendagri.Go.Id>.
- Christina Tapilouw, M., Sucahyo, S., Djohan, D., Adhi Nugroho, J., Galang Piatama, R., Adi Wicaksono, R., Nur Pratiwi, D., & Teguh Zega, Y. (2024). Revitalisasi dan Pembuatan Biopori di SMAN 2, SMAN 3 dan SMAK Satya Wacana Salatiga Selaras dengan Misi Sekolah Adiwiyata. *Jurnal SOLMA*, 13(1), 437–451. <https://doi.org/10.22236/solma.v13i1.13385>
- Gooding, L., & Phillips, R. (2025). Aligning Digital Futures with Ecological Citizenship for Sustainability. *Sustainability*, 17(18), 8102. <https://doi.org/10.3390/su17188102>
- Hidayah, U., Amir, N. S., & Amalia, M. (2025). *Ekoliterasi : Apotek Hidup dan Ecoenzyme di SMPN 30 Bulukumba Eco-Literacy : Living Pharmacy and Eco-Enzyme Practices at SMPN 30 Bulukumba*. 5(2), 109–116.
- Hidayati, I. (2021). Urbanisasi dan Dampak Sosial di Kota Besar: Sebuah Tinjauan. *Jurnal Ilmiah Ilmu Sosial*, 7(2), 212. <https://doi.org/10.23887/jiis.v7i2.40517>
- Idris, S. H., Mohd Noor, N. F., & Arifin, R. (2025). Food Waste Management in Malaysia: A Systematic Review of Legal and Policy Approaches. *Jambe Law Journal*, 8(1), 1–26. <https://doi.org/10.22437/home.v8i1.363>
- Kuncara Widagdo, A., Rochmah Ika, S., Tresno Sumbodo, B., Nur Ma, A., Setiawan, P., Suprih Sudrajat, I., & Noura Salsabila, A. (2023). *Waste Management in an Urban Village through Biopore Organic Waste and Composting Education: A Lesson from Giwangan Village, Yogyakarta*. 2023(ICoMM), 2756–8938. <https://www.researchgate.net/publication/378156252>
- Kusnoputranto, H., Ayuningtyas, N. V., Purnamasari, O., Riski, M., Wijaya, D. F. A., & Zakianis. (2020). Waste Management Program to Create Zero Waste in School Level: Communication, Information, and Education (CIE) and Participation Methods. *Indian Journal of Public Health Research & Development*. <https://doi.org/10.37506/ijphrd.v11i6.9977>
- Laureti, L., Costantiello, A., Anobile, F., Leogrande, A., & Magazzino, C. (2024). Waste Management and Innovation: Insights from Europe. *Recycling*, 9(5), 82. <https://doi.org/10.3390/recycling9050082>
- Marwanto, A., Jubaidi, J., Mualim, M., Sari, A. K., & Saputra, A. I. (2023). Pemanfaatan Lubang Biopori sebagai Sistem Drainase dan Kompos Alami di SD 2 Kota Bengkulu. *Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)*, 6(9), 3833–3840. <https://doi.org/10.33024/jkpm.v6i9.11164>
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldana, J. (2014). *Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Nadya Zahira. (2023). 1,3 Miliar Ton Makanan Terbuang Setiap Tahun, Sepertiga dari Produksi Artikel ini telah tayang di Katadata.co.id dengan judul "1,3 Miliar Ton Makanan Terbuang Setiap Tahun, Sepertiga dari Produksi" , <https://katadata.co.id/ekonomi-hijau/ekonomi-sirkular/6. Katadata.Co.Id>.
- Nova Cantya, A. R. (2024). Implementasi Kebijakan dalam Pengelolaan Sampah Melalui Metode Biopori di Kota Yogyakarta. *PAMARENDIA : Public Administration and Government Journal*, Vol 4.
- Rahayu, L., Kamardiani, D. R., & Nurusman, A. A. (2024). Application of Biopori Technology for Sustainable Management of Household Organic Waste. *BIO Web of*

- Conferences*, 137, 03013. <https://doi.org/10.1051/bioconf/202413703013>
- Satu Data Kalimantan Timur. (2024). *Data Pengelolaan Sampah Tahun 2024*. Data.Kaltimprov.Go.Id. <https://data.kaltimprov.go.id/dataset/data-pengelolaan-sampah>
- Sihite, M. R., Zulkarnain, I., Fransiska, W., Rangkuti, L. A., Nasution, P. T., & Pohan, R. F. (2025). PENGINTEGRASIAN ECOLITERACY DALAM PEMBELAJARAN BAHASA INGGRIS UNTUK MENINGKATKAN KESADARAN LINGKUNGAN SISWA SMA DI MEDAN. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 6(3), 4596–4604. <https://doi.org/10.31004/cdj.v6i3.46307>
- SIPSN. (n.d.). Capaian Kinerja Pengelolaan Sampah. <Https://Sipsn.Menlhk.Go.Id/Sipsn/>.
- Yumitro, G., Oktaviani, S., & Deniar, S. M. (2024). How South Korea's waste management system becomes a model for the world: What Indonesia can learn from South Korea's experience. *Communications in Humanities and Social Sciences*, 4(1), 22–28. <https://doi.org/10.21924/chss.4.1.2024.71>
- Zuhri, A., Manurung, L. R., Rahayu, U., Alfikia, A., Berutu, W. S. A., & Riska, R. (2023). Kampanye "Indonesia Bebas Sampah 2025" di SMK Negeri 1 Meulaboh Menggunakan Teknik Komunikasi Persuasif. *Jurnal Malikussaleh Mengabdi*, 2(1), 69. <https://doi.org/10.29103/jmm.v2i1.9896>