

ANALISIS POTENSI SAMPAH ORGANIK DAN ANORGANIK UNTUK PERBAIKAN JALAN LINGKUNGAN

Meilinda Suriani Harefa¹, Selvia Ananda Mtd², Jonhenki Lumban Gaol³, Ramadhan Situmorang⁴

meilindasurianiharefa@unimed.ac.id¹, selvia.3252530005@mhs.unimed.ac.id²,
hengkijhohengkilumbangaol@gmail.com³, ramadhansitumorangramadhan@gmail.com⁴

Universitas Negeri Medan

ABSTRAK

Setiap hari, jumlah sampah yang dihasilkan oleh masyarakat terus meningkat dan menjadi masalah besar bagi lingkungan jika tidak dikelola dengan baik. Salah satu cara cerdas untuk mengatasi masalah ini adalah dengan memanfaatkan kembali sampah tersebut menjadi bahan yang berguna, contohnya untuk memperbaiki jalan-jalan di lingkungan sekitar kita. Artikel ini membahas tentang bagaimana sampah organik (seperti sisa tumbuhan atau bahan alami) dan sampah anorganik (khususnya sampah plastik) memiliki potensi besar untuk digunakan dalam pembuatan jalan. Berdasarkan hasil pembahasan, sampah organik dapat diolah secara tidak langsung untuk membantu memperkuat tanah dasar jalan agar tidak mudah ambles. Sementara itu, sampah anorganik seperti botol plastik bekas memiliki potensi yang jauh lebih kuat untuk dijadikan bahan campuran beton. Plastik-plastik ini bisa dihancurkan menjadi serat atau dicairkan untuk menggantikan batu pecah, sehingga menghasilkan beton yang lebih ringan namun tetap kokoh. Bahkan, campuran plastik ini sangat bagus untuk membuat jalanan pemukiman yang memiliki rongga, sehingga air hujan bisa langsung meresap ke dalam tanah dan mencegah terjadinya genangan air atau banjir lokal. Selain itu, plastik bekas juga bisa dilelehkan bersama pasir untuk membuat paving block yang tahan lama. Agar ide ini bisa berjalan lancar di lapangan, peran aktif masyarakat melalui kegiatan Bank Sampah sangat diperlukan untuk mengumpulkan dan memilah bahan baku. Kesimpulannya, memanfaatkan sampah organik dan anorganik untuk perbaikan jalan adalah solusi kreatif yang tidak hanya membuat lingkungan pemukiman menjadi lebih rapi dan bebas banjir, tetapi juga membantu mengurangi penumpukan sampah di bumi.

Kata Kunci: Sampah Organik, Sampah Plastik, Perbaikan Jalan Lingkungan, Beton Ramah Lingkungan, Bank Sampah.

ABSTRACT

Every day, the volume of waste generated by society continues to rise, posing a major threat to the environment if not managed properly. One smart approach to addressing this issue is by repurposing waste into useful materials such as for repairing local roads in our neighborhoods. This article discusses how organic waste (such as plant residue or natural materials) and inorganic waste (specifically plastic) hold great potential for road construction. Based on the discussion, organic waste can be processed indirectly to help stabilize and reinforce the subgrade (underlying soil) so that it does not easily collapse. Meanwhile, inorganic waste, such as used plastic bottles, has even greater potential to be used as a concrete mixture ingredient. These plastics can be shredded into fibers or melted to substitute crushed stone, resulting in concrete that is lighter yet remains highly durable. Furthermore, this plastic mixture is excellent for constructing porous residential roads, allowing rainwater to seep directly into the ground and preventing puddles or localized flooding. In addition, recycled plastic can be melted down with sand to produce long-lasting paving blocks. For this concept to be successfully implemented on the ground, the active participation of the community through Waste Bank (Bank Sampah) initiatives is highly essential for collecting and sorting the raw materials. In conclusion, utilizing organic and inorganic waste for road maintenance is a creative solution that not only makes residential areas tidier and flood-free, but also helps reduce the accumulation of waste on Earth.

Keywords: Organic Waste, Plastic Waste, Local Road Maintenance, Eco-Friendly Concrete, Waste Bank.

PENDAHULUAN

Setiap harinya, aktivitas dan konsumsi masyarakat selalu menghasilkan sampah yang jumlahnya terus menumpuk di lingkungan kita (Tambunan & Saputri, 2024). Salah satu sektor penyumbang sampah makanan dalam jumlah tinggi adalah Sektor Rumah tangga (Chaerul & Zatadini) Jika tidak ditangani secara serius, penumpukan sampah ini akan menjadi ancaman besar bagi kelestarian lingkungan dan kesehatan makhluk hidup. Secara umum, sampah yang dibuang masyarakat terbagi menjadi dua jenis utama, yaitu sampah organik yang berasal dari sisa bahan alami atau makhluk hidup, dan sampah anorganik yang didominasi oleh bahan buatan manusia seperti plastik (Damanhuri & Padmi, 2010).

Plastik memiliki karakteristik daya tahan yang lama, tahan korosi, memiliki isolator yang baik untuk dingin dan panas, hemat energi, dan memiliki umur yang sangat panjang (susah terurai) (Hamid et al., 2023) Masalah terbesar bagi lingkungan biasanya datang dari sampah plastik, seperti bekas botol minuman ringan yang dibuang begitu saja tanpa adanya pemanfaatan kembali secara optimal (Setiawan et al., 2022). Berbeda dengan sampah organik yang bisa membusuk, sampah plastik memerlukan waktu hingga ratusan tahun untuk bisa terurai secara alami (Handayani et al., 2021). Akibatnya, tempat pembuangan menjadi cepat penuh dan lingkungan pemukiman menjadi kotor. Di sisi lain, kawasan pemukiman sering kali menghadapi masalah infrastruktur, seperti kondisi jalan lingkungan yang rusak atau bahkan sering tergenang air saat musim hujan tiba (Putri & Suryanita, dalam Nirwana et al., 2024).

Melihat dua permasalahan tersebut, muncul sebuah solusi strategis untuk memanfaatkan potensi sampah organik dan anorganik sebagai bahan alternatif dalam perbaikan jalan lingkungan (Tambunan & Saputri, 2024). Sampah organik yang telah diolah secara tidak langsung dapat dimanfaatkan untuk membantu menstabilkan tanah yang labil (Damanhuri & Padmi, 2010). Sementara itu, sampah anorganik seperti botol plastik bekas memiliki karakteristik yang kuat dan kedap air sehingga sangat potensial diolah kembali menjadi bahan campuran beton maupun paving block (Setiawan et al., 2022; Tambunan & Saputri, 2024).

Melalui pendekatan ini, perbaikan jalan tidak lagi harus selalu bergantung pada material alam yang mahal. Dengan bahasa yang sederhana dan berfokus pada manfaat nyata, artikel ini akan membahas bagaimana sampah di sekitar kita yang tadinya dianggap tidak berguna, tapi ternyata memiliki potensi besar jika diolah dengan tepat untuk menciptakan jalan lingkungan yang lebih rapi, kokoh, dan bebas dari genangan air.

Artikel ini disusun menggunakan metode studi literatur (*library research*) dengan pendekatan deskriptif kualitatif. Metode ini berfokus pada pengumpulan, telaah, dan analisis terhadap berbagai dokumen ilmiah tertulis yang berkaitan langsung dengan tema penelitian. Sumber data utama dalam artikel ini diperoleh dari jurnal-jurnal ilmiah terdahulu, buku teks mengenai sistem pengelolaan limbah, serta laporan hasil eksperimen laboratorium yang membahas pemanfaatan material sisa dalam dunia konstruksi.

Proses analisis data literatur dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu:

- 1) Mencari dan mengumpulkan literatur tepercaya mengenai Buku dengan judul pengelolaan sampah (Damanhuri & Padmi, 2010), pemanfaatan limbah plastik untuk bahan bangunan (Tambunan & Saputri, 2024), serta hasil uji coba kekuatan campuran beton menggunakan serat plastik (Handayani et al., 2021; Setiawan et al., 2022).
- 2) Memilah informasi penting dari literatur agar sesuai dengan fokus judul, yaitu memisahkan pembahasan potensi sampah menjadi kategori sampah organik dan sampah anorganik untuk perkerasan jalan lingkungan.

- 3) Menghubungkan teori-teori serta hasil temuan dari berbagai penelitian terdahulu untuk ditarik sebuah kesimpulan utuh mengenai kelebihan, kekurangan, serta peluang penerapan teknologi ramah lingkungan ini di masyarakat (Putra & Ismaniar, 2020).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Potensi Sampah Organik untuk Perbaikan Jalan

Sampah organik atau sampah hayati merupakan komponen yang paling mendominasi total timbulan limbah di lingkungan pemukiman (Damanhuri & Padmi, 2010). Agar tidak menumpuk dan membusuk begitu saja di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA), diperlukan pengelolaan terpadu dengan memilah sampah organik sejak dari sumbernya (Damanhuri & Padmi, 2010). Sampah merupakan suatu hal yang harus dikelola supaya menjadi nilai tambah yang dapat bermanfaat, dapat dipakai kembali dan tentunya tidak mencemari lingkungan (Mahyudin 2014). Dalam dunia konstruksi prasarana transportasi, sisa-sisa bahan alami ini dapat dimanfaatkan melalui metode daur ulang langsung maupun tidak langsung (Damanhuri & Padmi, 2010).

Untuk bahan organik yang memiliki serat kuat seperti ijuk atau bambu, material ini bisa digunakan langsung sebagai serat alami untuk memperkuat adukan beton agar tidak mudah retak (Setiawan et al., 2022). Sementara itu, untuk sampah organik yang kualitasnya sudah menurun, pengolahan secara tidak langsung dapat dialihkan menjadi bahan penstabil tanah dasar jalan (Damanhuri & Padmi, 2010). Tanah di lingkungan pemukiman yang tadinya labil atau mudah ambles bisa menjadi lebih kokoh setelah dicampur dengan material organik yang telah diproses (Damanhuri & Padmi, 2010). Meski demikian, pengaplikasian bahan organik pada lapis permukaan jalan harus dilakukan secara cermat karena sifat alaminya yang rentan terhadap pengaruh air dan pembusukan (Putri & Suryanita, dalam Nirwana et al., 2024).

B. Potensi Sampah Anorganik Sebagai Material Perkerasan Jalan

Berbeda dengan sampah organik, sampah anorganik polimer seperti botol plastik bekas memiliki keunggulan berupa daya tahan yang tinggi, tidak mudah hancur, dan kedap air (Tambunan & Saputri, 2024). Karakteristik inilah yang membuat limbah anorganik, khususnya plastik jenis PET (botol minuman kemasan) dan HDPE (botol detergen atau susu), sangat potensial dikembangkan sebagai bahan utama perbaikan jalan lingkungan (Yoesran et al., 2019; Setiawan et al., 2022).

Limbah botol plastik PET dapat dilelehkan dan dicetak kembali menjadi bongkahan kecil yang menyerupai batu pecah atau agregat alami (Yoesran et al., 2019). Agregat buatan dari plastik ini sangat cocok digunakan dalam pembuatan beton porous atau perkerasan jalan yang memiliki rongga (Nirwana et al., 2024). Karakteristik beton plastik yang berongga ini memungkinkan air hujan langsung meresap ke dalam tanah sehingga efektif mengatasi masalah genangan air atau banjir lokal di kawasan pemukiman padat (Putri & Suryanita, dalam Nirwana et al., 2024). Selain itu, penggunaan plastik juga membuat bobot beton menjadi lebih ringan tanpa kehilangan kekuatan utamanya (Yoesran et al., 2019; Nirwana et al., 2024).

Cacahan plastik anorganik juga bisa langsung dimasukkan ke dalam adukan beton normal sebagai bahan serat tambahan (Setiawan et al., 2022; Handayani et al., 2021). Kehadiran serat plastik PET dalam jumlah yang tepat terbukti mampu mengikat material semen dan agregat dengan baik sehingga meningkatkan kekuatan tekan beton dan mencegah keretakan mikro di dalam struktur jalan (Handayani et al., 2021). Begitu pula dengan limbah plastik HDPE, meskipun karakternya cenderung licin, penggunaannya sebagai bahan serat tambahan masih tetap memenuhi standar kelayakan untuk diaplikasikan pada jalan lokal atau jalan gang dengan beban kendaraan yang rendah (Setiawan et al., 2022).

Metode pemanfaatan sampah anorganik lainnya yang sangat praktis adalah mengonversi plastik bekas menjadi paving block (Tambunan & Saputri, 2024). Dalam proses pembuatannya, sampah plastik yang dilelehkan berfungsi sebagai bahan pengikat utama untuk menggantikan semen, yang kemudian dicampur dengan pasir (Tambunan & Saputri, 2024). Produk ini tidak hanya menghasilkan pembatas atau peneras jalan yang kokoh dan tahan lama, tetapi juga berhasil mengunci zat polutan plastik agar tidak mencemari lingkungan dalam jangka waktu yang panjang (Tambunan & Saputri, 2024).

C. Implementasi dan Keterlibatan Masyarakat

Penerapan teknologi jalan ramah lingkungan ini tidak akan bisa berjalan optimal tanpa adanya dukungan dan partisipasi aktif dari warga sekitar (Putra & Ismaniar, 2020). Melalui wadah sosial seperti Bank Sampah, masyarakat dapat diedukasi untuk memilah sampah organik dan anorganik langsung dari rumah mereka (Putra & Ismaniar, 2020).

Sampah plastik PET dan HDPE yang telah dikumpulkan kemudian dibersihkan dan dicacah agar siap digunakan sebagai bahan baku campuran beton atau paving block (Putra & Ismaniar, 2020; Setiawan et al., 2022). Pola kemitraan ini menciptakan sistem ekonomi sirkular yang saling menguntungkan: lingkungan pemukiman menjadi bersih dari sampah, masyarakat mendapatkan nilai ekonomi tambahan, dan infrastruktur jalan lingkungan dapat diperbaiki dengan biaya yang lebih terjangkau (Kader et al., dalam Tambunan & Saputri, 2024; Putra & Ismaniar, 2020).

Melalui metode studi literatur ini, potensi pemanfaatan sampah dapat digambarkan secara komprehensif tanpa harus melakukan pengujian fisik ulang, melainkan dengan menyatukan berbagai solusi kreatif yang sudah terbukti berhasil secara ilmiah.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis studi literatur, dapat disimpulkan bahwa sampah organik dan anorganik memiliki potensi yang sangat besar untuk dimanfaatkan kembali sebagai material alternatif dalam program perbaikan jalan lingkungan. Integrasi kedua jenis limbah ini menawarkan solusi ganda untuk mengatasi masalah penumpukan sampah sekaligus memperbaiki infrastruktur pemukiman yang rusak.

Sampah Organik, Memiliki potensi untuk aplikasi non-struktural, di mana pengolahan secara tidak langsung bermanfaat sebagai bahan penstabil tanah dasar agar struktur jalan lebih kokoh dan tidak mudah ambles (Damanhuri & Padmi, 2010).

Sampah Anorganik, Limbah plastik jenis PET dan HDPE memberikan nilai tambah struktural yang tinggi karena sifatnya yang kuat dan kedap air (Setiawan et al., 2022; Tambunan & Saputri, 2024). Plastik PET sangat efektif diolah menjadi agregat ringan untuk pembuatan beton porous (permeable pavement) yang mampu meresap air hujan dengan cepat guna mencegah genangan air di area pemukiman (Yoesran et al., 2019; Nirwana et al., 2024). Selain itu, pemanfaatan cacahan plastik sebagai serat aditif pada adukan beton maupun bahan baku paving block terbukti menghasilkan peneras jalan yang kokoh (Handayani et al., 2021; Tambunan & Saputri, 2024).

Agar teknologi ramah lingkungan ini dapat diterapkan secara berkelanjutan, keterlibatan aktif masyarakat melalui kelembagaan Bank Sampah sangat diperlukan untuk menjaga kontinuitas pasokan material sisa yang siap olah (Putra & Ismaniar, 2020). Pendekatan ini tidak hanya mewujudkan jalan lingkungan yang lebih rapi dan bebas banjir, tetapi juga mendorong terciptanya sistem ekonomi sirkular yang bermanfaat bagi kesejahteraan masyarakat dan kelestarian bumi (Putra & Ismaniar, 2020).

DAFTAR PUSTAKA

- Chaerul, M., & Zatadini, S. U. (2020). Perilaku Membuang Sampah Makanan dan Pengelolaan Sampah Makanan di Berbagai Negara: Review. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 18(3), 455-466. <https://www.academia.edu/download/70823440/pdf.pdf>
- Damanhuri, E., & Padi, T. (2010). Diktat Kuliah TL-3104 Pengelolaan Sampah. Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, Institut Teknologi Bandung.
- Hamid, R. M. D. D., Rahman, T., & Budiman, E. (2023). Penggunaan sampah plastik PET sebagai pengganti sebagian agregat kasar pada beton. *Teknologi Sipil: Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*, 7(1), 63-71. <https://e-journals.unmul.ac.id/index.php/TS/article/view/11234>
- Handayani, N., Faradila, A., Juari, I., & Larasati, D. (2021). Perilaku Kuat Tekan Beton Normal Terhadap Penambahan Serat Botol Plastik Jenis PET. *Borneo Engineering: Jurnal Teknik Sipil*, 5(1), 52-62. <http://jurnal.borneo.ac.id/index.php/borneoengineering/article/view/1594>
<https://newberkeley.wordpress.com/wp-content/uploads/2015/12/diktatsampah-2010-bag-1-3-pengelolaan-sampah.pdf>
- Mahyudin, R. P. (2014). Strategi pengelolaan sampah berkelanjutan. *EnviroScientiae*, 10(1), 33-40. <https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/es/article/view/1962>
- Nirwana, Sudirman, & Fikri, M. (2024). Perbandingan Karakteristik Beton Normal dan Beton Porous yang Menggunakan Agregat Kasar Berbahan Plastik. *Jurnal Unibos (Eco)*, 24(2), 271-277. <https://journal.unibos.ac.id/eco/article/view/4644>
- Putra, W. T., & Ismaniar. (2020). Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pengelolaan Sampah Di Bank Sampah. *Jambura Journal of Community Empowerment (JJCE)*, 1(2), 1-10. <https://www.neliti.com/publications/347330/pemberdayaan-masyarakat-melalui-pengelolaan-sampah-di-bank-sampah>
- Setiawan, Y., Handayani, N., & Saputra, N. A. (2022). Limbah Plastik HDPE Sebagai Material Campuran Dalam Beton f'c 12 MPa. *Agregat*, 7(2), 733-741. <https://journal.um-surabaya.ac.id/index.php/Agregat/article/view/13853>
- Tambunan, R. C., & Saputri, J. (2024). Pemanfaatan Sampah Plastik sebagai Material Paving Block. *Dinamika Sosial: Jurnal Pengabdian Masyarakat Dan Transformasi Kesejahteraan*, 1(4), 01-09. <https://pkm.lpkd.or.id/index.php/DinSos/article/view/606>
- Yoesran, A. P., Ramadhani, N., Hadi, A. K., Supardi, S., & Fadhil, A. (2019). Pemanfaatan Limbah Plastik Sebagai Substitusi Agregat Kasar Untuk Campuran Beton Ringan. *Jilmateks (Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Sipil)*, 1(3), 315-322. <https://jurnal.ft.umi.ac.id/index.php/JILMATEKS/article/view/526>