

MANAJEMEN INOVASI HIJAU: STUDI LITERATUR PEMANFAATAN LIMBAH PLASTIK SEBAGAI MATERIAL KONSTRUKSI ALTERNATIF

Aulia Nadia Majid¹, Azzahra Rahmalia Putri², Bilbinia Herlinda Kuncoro Putri³, Desta Awwalillah Zain⁴,
Dewi Aisyah Widiawati⁵, Dione Nabila Jang Putri⁶, Dwi Atika⁷, Fadhila Alif Aulia⁸

Departemen Kimia, Universitas Negeri Malang, Malang¹

Departemen Pendidikan Nonformal, Universitas Negeri Malang, Malang^{2,3,4,6,8}

Departemen Pendidikan Biologi, Universitas Negeri Malang, Malang⁵

⁸Departemen Matematika, Universitas Negeri Malang, Malang⁷

E-mail: *aulia.nadia.2403326@students.um.ac.id¹, azzahra.rahmalia.2201416@students.um.ac.id²,
bilbinia.herlinda.2201416@students.um.ac.id³, desta.awwalillah.2201416@students.um.ac.id⁴,
dewi.aisyah.2403416@students.um.ac.id⁵, dione.nabila.2201416@students.um.ac.id⁶,
dwi.atika.2403126@students.um.ac.id⁷, fadhila.alif.2201416@students.um.ac.id⁸

ABSTRAK

Permasalahan limbah plastik yang kian meningkat kini telah menjadi suatu tantangan besar bagi upaya menjaga keberlanjutan lingkungan di Indonesia. Manajemen Inovasi Hijau menjadi salah satu solusi strategis dalam mengatasi hal ini, dengan penerapan yang berfokus pada pemanfaatan limbah plastik sebagai material konstruksi ramah lingkungan. Kegiatan pemberdayaan Masyarakat terkait hal ini memiliki tujuan untuk memperkenalkan serta mengembangkan inovasi pemanfaatan limbah plastik menjadi sebuah produk konstruksi alternatif yang memiliki nilai guna, sebagai bentuk upaya dalam mendukung pembangunan berkelanjutan di kawasan perkotaan. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu studi literatur, dengan mengkaji beberapa hasil penelitian terdahulu. Hasil kajian ini menyatakan bahwa limbah plastik terutama jenis PET, LDPE dan PBT GF30, mempunyai potensi besar sebagai bahan substitusi agregat dalam pembuatan komponen bangunan yang kuat, ringan, serta tahan lama. Selain memberikan manfaat teknis dan ekonomi, inovasi ini juga memiliki peran dalam mengurangi timbunan limbah plastik, menurunkan emisi karbon, serta mampu memberdayakan Masyarakat melalui keterlibatan mereka dalam proses pengumpulan dan pengolahan limbah. Dari kajian tersebut, dapat disimpulkan bahwa, penerapan manajemen inovasi hijau berbasis limbah plastik dapat menjadi solusi konkret dalam mendukung konstruksi berkelanjutan, sekaligus mendorong terciptanya sinergi antara aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi. Dengan pengelolaan yang terintegrasi serta dukungan kebijakan yang kuat, upaya ini berpotensi menjadi sebuah langkah transformative menuju pembangunan hijau di Indonesia.

Kata kunci

Limbah Plastik, Manajemen Inovasi Hijau, Material Konstruksi, Pembangunan Berkelanjutan, Daur Ulang

ABSTRACT

The escalating plastic waste problem has become a major challenge to sustaining environmental resilience in Indonesia. Green Innovation Management offers a strategic solution to address this issue through initiatives focused on utilizing plastic waste as an eco-friendly construction material. Community empowerment activities in this context aim to introduce and develop innovations that convert plastic waste into alternative construction products with practical value, as part of efforts to support sustainable development in urban areas. This study employs a literature review method by examining several previous research findings. The results indicate that plastic waste—particularly PET, LDPE, and PBT GF30—holds significant potential as a substitute aggregate material in producing strong, lightweight, and durable building components. In addition to its technical and economic advantages, this innovation

contributes to reducing plastic waste accumulation, lowering carbon emissions, and empowering communities through their involvement in waste collection and processing. Based on these findings, it can be concluded that implementing green innovation management using plastic waste can serve as a concrete solution for supporting sustainable construction while fostering synergy among environmental, social, and economic dimensions. With integrated management and strong policy support, this initiative has the potential to become a transformative step toward green development in Indonesia.

Keywords

Plastic Waste, Green Innovation Management, Construction Materials, Sustainable Development, Recycling

1. PENDAHULUAN

Permasalahan limbah plastik di era modern telah berkembang menjadi krisis lingkungan yang memerlukan penanganan segera dan menyeluruh. Transformasi sampah plastik menjadi produk bernilai guna merupakan salah satu alternatif solusi strategis untuk mencegah akumulasi limbah yang terus meningkat di lingkungan. Urgensi pengelolaan limbah plastik ini muncul karena sifat material plastik yang memerlukan waktu sangat lama, bahkan mencapai ratusan tahun, untuk dapat terurai secara alamiah di dalam tanah. Akumulasi plastik yang berlebihan tidak hanya mengakibatkan degradasi kualitas tanah, tetapi juga menimbulkan pencemaran yang mengancam keberlangsungan ekosistem dan kesehatan lingkungan secara menyeluruh. Sebagai respons terhadap tantangan ekologis ini, berbagai kota di dunia mulai mengadopsi paradigma pembangunan yang berwawasan lingkungan dengan menerapkan konsep seperti Sustainable City, Green City, dan Eco City. Implementasi konsep-konsep kota berkelanjutan tersebut bertujuan sebagai strategi mitigasi untuk menyelesaikan berbagai persoalan kawasan urban sekaligus meminimalkan dampak destruktif terhadap ekosistem. Melalui pendekatan pembangunan yang berkelanjutan ini, diharapkan tercipta harmonisasi antara kebutuhan pembangunan perkotaan dengan upaya preservasi dan konservasi lingkungan hidup untuk keberlanjutan masa depan.

Konsep pembangunan berkelanjutan didefinisikan sebagai proses pembangunan yang memenuhi keperluan masyarakat di masa kini namun tetap menjaga kapasitas generasi yang akan datang untuk memenuhi kebutuhan mereka sendiri (Dwijayanti, Kyla and Ansusanto, 2024). Definisi ini termuat dalam buku Hukum Lingkungan dan Ekologi Pembangunan. Dalam konteks perkotaan, perencanaan yang berwawasan keberlanjutan menjadi kebutuhan mendesak untuk mewujudkannya. Hal ini bertujuan memastikan terjaganya keseimbangan antara aspek lingkungan hidup dengan laju pembangunan fisik yang berlangsung. Urgensi ini semakin tinggi terutama untuk proyek pembangunan Ibu Kota Nusantara (IKN) mengingat lokasinya berada di kawasan yang memiliki tingkat kerentanan ekologis tinggi. Menurut data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), pada tahun 2022 total tumpukan sampah sebanyak 21.100.000 ton yang mencakup sekitar 202 kabupaten atau kota seluruh Indonesia (Dwijayanti, Kyla and Ansusanto, 2024). Penumpukan sampah di Indonesia bisa dilihat pada Gambar 1. Hanya 65,71% yang dapat terkelola dari jumlah sampah secara nasional tersebut, sedangkan 34,29% sisanya belum dapat dikelola dengan baik. Sejak tahun 1995, volume sampah plastik di Indonesia terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun (Zairinayati dkk., 2025). Faktor utama yang menyebabkan kondisi ini adalah kebiasaan masyarakat Indonesia dalam menggunakan produk plastik sekali pakai. Permasalahan ini tergolong

krusial sehingga memerlukan penanganan segera, di antaranya melalui penyediaan platform atau sistem yang memungkinkan plastik tersebut dapat didaur ulang dan digunakan kembali.



Gambar 1. Penumpukan Sampah di Indonesia

Pertumbuhan ekonomi dan pembangunan infrastruktur global telah memicu peningkatan signifikan dalam penumpukan sampah plastik. Permasalahan ini tidak hanya berasal dari sektor industri konstruksi, tetapi juga dari aktivitas sehari-hari seperti kegiatan komersial dan rumah tangga yang turut menyumbang produksi limbah plastik di Indonesia. Sebagian besar limbah plastik tersebut berakhir di tempat pembuangan akhir tanpa melalui proses daur ulang, mengingat masih terbatasnya penerapan sistem pemanfaatan ulang saat ini. Praktik pembuangan limbah plastik ini jelas bertolak belakang dengan prinsip pembangunan berkelanjutan (sustainable development) yang sedang diupayakan untuk diterapkan di Indonesia, terutama dalam proyek Ibu Kota Nusantara (IKN). Dalam konteks ini, ilmu material bangunan memiliki peranan strategis untuk mewujudkan konstruksi yang berkelanjutan. Dengan melakukan inovasi material, terutama memanfaatkan limbah industri seperti abu terbang (fly ash), terak baja (slag), dan limbah plastik, industri konstruksi dapat mengurangi penggunaan bahan konvensional yang berdampak negatif terhadap lingkungan. Pemanfaatan material berbasis limbah ini memberikan manfaat ganda: selain dapat menghemat biaya produksi, juga berkontribusi dalam mengurangi emisi gas karbon dan meminimalkan volume limbah yang mencemari lingkungan.

Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) telah melakukan berbagai upaya untuk mengurangi penumpukan sampah plastik melalui penciptaan inovasi yang memanfaatkan limbah plastik sebagai material campuran alternatif dalam produksi komponen konstruksi seperti atap, bata, paving block, dan produk lainnya. Pemanfaatan sampah plastik sebagai substitusi agregat dapat mengurangi kebutuhan akan pasir, semen, maupun kerikil yang tentunya memerlukan proses seleksi sebelum digunakan sebagai bahan konstruksi. Keunggulan utama dari penggunaan limbah plastik dalam material konstruksi adalah bobotnya yang lebih ringan dibandingkan dengan pasir, semen, atau kerikil. Dalam prosesnya, limbah plastik harus melalui tahap pemilahan dan memenuhi standar spesifikasi tertentu. Tidak semua jenis plastik dapat dicampurkan dalam satu aplikasi. Sebagai contoh, untuk pembuatan atap dipilih jenis PVC karena memiliki kekuatan yang baik, sementara untuk paving atau lantai dapat dibuat dengan mencampurkan pasir atau tanpa campuran pasir. Produk bangunan yang mengandung campuran plastik memiliki kualitas yang tidak jauh berbeda dengan produk konvensional yang sudah ada, hanya saja massa jenisnya cenderung lebih ringan. Keunggulan material berbasis limbah plastik terletak pada bobotnya yang lebih ringan. Sementara itu, massa jenis beton konvensional yang terdiri dari pasir, batu, dan semen

memiliki nilai yang jauh lebih besar dibandingkan plastik. Dengan demikian, penggunaan material plastik dapat mengurangi beban struktural yang harus ditopang oleh bangunan.

Limbah plastik dapat dimanfaatkan sebagai bahan campuran dalam pembuatan berbagai material konstruksi seperti paving block, bata dinding, dan atap. Pengelolaan limbah plastik ini menerapkan konsep 3R dengan menggunakan kembali material bekas, mendaur ulang limbah konstruksi menjadi bahan bangunan alternatif yang efisien dan ekonomis, sehingga dapat mengurangi volume sampah sekaligus beban lingkungan, serta membuka kesempatan untuk membangun hunian ramah lingkungan yang hemat biaya dan efisien dalam konsumsi energi dan air. Jenis-jenis plastik yang sering digunakan dalam inovasi material konstruksi meliputi Polypropylene (PP), Polyethylene (PE), Polystyrene (PS), Polyvinyl Chloride (PVC), Acrylonitrile Butadiene Styrene (ABS), dan Polyethylene Terephthalate (PET). Beberapa bahan seperti alkyl resin polyol, melamine resin, unsaturated polyester resin, dan polyester telah diproduksi di dalam negeri. Namun demikian, masih terdapat produk-produk lain yang masih bergantung pada impor dari luar Indonesia.

Produk atap berbahan plastik yang tersedia saat ini memiliki berbagai keunggulan, di antaranya kemampuan meredam panas, sifat anti-api (tidak mengalirkan arus listrik maupun petir), ketahanan terhadap benturan dengan kapasitas beban mencapai 500 kg/m², daya tahan jangka panjang (mampu menghadapi ekspansi dan kontraksi), serta minim biaya perawatan. Tujuan utama dari penelitian ini adalah melakukan rekayasa untuk memanfaatkan kembali limbah plastik dari sisa industri dan lingkungan (produk sekali pakai), turut mencegah kerusakan ekosistem akibat pencemaran plastik, dan meningkatkan nilai ekonomi dari penggunaan limbah plastik. Adapun tujuan spesifik penelitian ini adalah merancang formula campuran limbah plastik untuk menciptakan produk genteng hasil rekayasa limbah plastik dengan menggunakan PBT GF30 secara murni. PBT GF30 merupakan material yang terdiri dari Polybutylene Terephthalate (PBT) dan Glass Fibre Reinforced (GF30) dengan komposisi persentase sekitar 13%. Material ini dipilih karena karakteristiknya yang sesuai untuk aplikasi atap yang tahan lama dan berkualitas. Kajian ini dilakukan bukan sebagai kegiatan lapangan secara langsung, melainkan sebagai studi literatur yang berfungsi memberikan landasan konseptual bagi pengembangan program pengabdian masyarakat di bidang pengelolaan limbah plastik. Melalui analisis terhadap berbagai penelitian terdahulu, kajian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam merancang kegiatan pemberdayaan yang relevan dengan isu lingkungan dan pembangunan berkelanjutan. Dengan demikian, hasil dari studi literatur ini tidak hanya memperkaya pengetahuan akademik, tetapi juga memberikan arah praktis bagi penerapan manajemen inovasi hijau di masyarakat.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam jurnal ini yaitu studi literatur dengan mencari sumber teori yang sesuai dengan kasus dan masalah yang ditemukan. Menurut Creswell, John W. (2014:40), studi literatur adalah sebuah ringkasan tertulis yang mencakup artikel dari jurnal, buku, dan dokumen lainnya yang menjelaskan teori serta memberikan informasi tentang masa lalu dan sekarang untuk diatur sesuai dengan topik dan dokumen yang diperlukan. Selain itu, M. Nazir dalam bukunya yang berjudul metode penelitian menyatakan bahwa studi literatur adalah metode pengumpulan data yang meliputi

analisis dan pemeriksaan terhadap buku, literatur, catatan, dan laporan yang berhubungan dengan masalah yang sedang diteliti (Habsy dkk., 2023).

Studi literatur merupakan studi deskriptif yang menggabungkan informasi yang relevan untuk mengumpulkan dan memanfaatkan informasi yang berkaitan dengan topik yang diteliti. Sumber informasi yang diambil meliputi buku akademis, serta laporan penelitian baik yang baru maupun yang sudah ada, artikel atau jurnal, skripsi, tesis dan disertasi. Oleh karena itu, dalam penelitian ini studi literatur dijadikan sebagai landasan penting dan utama serta memerlukan analisis yang mendalam dan relevan untuk menjawab pertanyaan penelitian yang telah dirumuskan. Menurut Jeka, dkk. (2023) dengan pentingnya studi literatur peneliti dapat menghasilkan penelitian yang lebih terarah, dan lebih bermanfaat untuk ilmu pengetahuan serta masyarakat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perkembangan inovasi hijau di sektor konstruksi kini bergerak semakin progresif menuju pemanfaatan sumber daya terbarukan serta material hasil daur ulang sebagai langkah untuk menekan dampak negatif terhadap lingkungan. Salah satu pendekatan yang banyak menarik perhatian peneliti adalah penggunaan limbah plastik sebagai bahan konstruksi alternatif yang dinilai memiliki nilai teknis sekaligus ekonomi yang tinggi. Dalam konteks Indonesia, penelitian mengenai topik ini semakin meluas dan membuktikan bahwa limbah plastik dapat dimanfaatkan secara efektif untuk menghasilkan material bangunan yang kuat dan ramah lingkungan. Sebagai contoh, penelitian oleh Utama, dkk. (2023) menunjukkan bahwa kombinasi limbah plastik jenis PET dengan batok kelapa mampu menghasilkan paving block dengan kekuatan tekan yang memadai untuk konstruksi ringan. Temuan ini memperlihatkan bahwa limbah plastik memiliki potensi nilai tambah yang signifikan bila diolah dengan tepat, bukan hanya menjadi sumber pencemaran. Disisi lain, penelitian oleh Indrawijaya, dkk. (2019) menemukan bahwa penggunaan limbah plastik LDPE sebagai pengganti agregat hingga 10% dapat menghasilkan kuat tekan sebesar 23,81 MPa pada paving block beton, sesuai dengan standar mutu SNI 03-0691-1996. Dari sudut pandang manajemen inovasi hijau, hal tersebut menegaskan bahwa faktor teknis seperti jenis plastik, proporsi campuran, dan karakteristik hasil akhir merupakan komponen utama yang perlu diperhatikan sejak awal. Meski demikian, peningkatan kadar plastik yang berlebihan terbukti dapat menurunkan kualitas material, sehingga diperlukan penelitian lanjutan untuk menemukan komposisi paling ideal. Dalam konteks manajerial, keberhasilan inovasi ini juga bergantung pada sistem produksi, mekanisme pengumpulan limbah, dan kontrol mutu agar dapat dikembangkan secara berkelanjutan pada skala industri.

Selain aspek material dan teknis, banyak penelitian menyoroti pentingnya dimensi sosial-ekonomi dan sistem rantai pasok dalam pengelolaan inovasi berbasis limbah plastik di sektor konstruksi. Sebagai contoh, penelitian yang dilakukan oleh Dwijayanti, Kyla dan Ansusanto (2024) mengenai pemanfaatan limbah plastik dalam pembangunan jalan menunjukkan bahwa keterlibatan masyarakat lokal dalam proses pengumpulan serta pemilahan limbah memiliki peran penting dalam keberhasilan implementasi inovasi tersebut. Tanpa adanya dukungan dari masyarakat dan kebijakan daerah yang memadai, upaya penerapan teknologi hijau akan sulit mencapai hasil optimal. Jika manajemen inovasi hanya berfokus pada aspek teknologi, tanpa memperhatikan

mekanisme aliran limbah dari hulu ke hilir, maka risiko kegagalan adopsi akan meningkat. Selain itu, penelitian ini juga menunjukkan bahwa pengembangan material berbasis limbah plastik juga dapat menciptakan peluang ekonomi baru di tingkat lokal, misalnya melalui kegiatan pengumpulan dan pengolahan limbah yang melibatkan masyarakat. Oleh karena itu, penerapan model kemitraan antara pemerintah, industri, dan masyarakat menjadi kunci penting agar inovasi dapat berkelanjutan. Manajemen inovasi hijau idealnya mencakup strategi pengumpulan limbah, pelatihan teknis, serta pengembangan model bisnis yang adaptif agar inisiatif ini mampu memberikan dampak sosial dan ekonomi yang nyata.

Dari sisi lingkungan dan daya tahan material, sejumlah literatur menunjukkan bahwa meskipun penggunaan limbah plastik dalam bahan konstruksi membawa berbagai keuntungan, masih terdapat persoalan teknis yang perlu diperhatikan lebih lanjut. Sebuah penelitian yang dilakukan oleh Firman, Ismy and Malik (2025) menunjukkan bahwa pemanfaatan limbah plastik memang efektif dalam mengurangi volume sampah, namun pengujian terhadap daya tahan jangka panjang seperti ketahanan terhadap suhu tinggi, paparan sinar UV, proses pemuaian dan penyusutan, serta potensi pelepasan mikroplastik belum banyak dilakukan secara mendalam. Dalam kerangka manajemen inovasi hijau, hal ini menandakan pentingnya integrasi antara pengujian lapangan jangka panjang dan pemantauan kinerja produk dalam kondisi lingkungan tropis seperti di Indonesia. Aspek lain yang tak kalah penting adalah pengelolaan dampak lingkungan selama proses produksi, termasuk emisi saat peleburan plastik, konsumsi energi, dan penanganan limbah sisa. Dengan demikian, meskipun material berbasis limbah plastik memiliki potensi besar, keberlanjutannya hanya dapat dicapai jika aspek teknis, ekologis, dan sosial diatur secara terpadu dalam sistem inovasi yang holistik.

Teknologi produksi serta proses manufaktur menjadi elemen penting dalam penerapan manajemen inovasi hijau untuk material konstruksi berbasis limbah plastik. Contoh penelitian oleh Sukma, Risdamaji and Akbar (2021) menunjukkan bahwa mesin pelebur dan pencetak paving block dari plastik LDPE telah berhasil dikembangkan di tingkat lokal, yang menandakan bahwa kemampuan teknologi nasional mampu mendukung produksi material alternatif ini. Meski demikian, investasi awal yang cukup besar dan kebutuhan pengaturan produksi yang efisien masih menjadi tantangan untuk memperluas skala industri. Oleh karena itu, dibutuhkan peta jalan (*roadmap*) produksi yang terencana, mulai dari tahap uji coba skala kecil, pengujian kualitas produk, hingga peningkatan kapasitas produksi dan distribusi. Selain itu, dukungan berupa skema pembiayaan inovatif seperti insentif, hibah, atau kemitraan dengan sektor swasta juga diperlukan agar inovasi tidak berhenti pada tahap penelitian saja, tetapi benar-benar dapat diterapkan secara berkelanjutan di lapangan.

Tidak hanya faktor teknis dan keberlanjutan, kesuksesan inovasi hijau dalam pemanfaatan limbah plastik sebagai bahan bangunan juga sangat dipengaruhi oleh efektivitas manajemen rantai pasok dan kolaborasi antar sektor. Penelitian oleh Surya, dkk (2021) menunjukkan bahwa penggunaan limbah plastik PET sebagai pengganti agregat halus dalam paving block menuntut koordinasi erat antara pengumpul limbah, produsen bahan bangunan, serta pengguna akhir agar ketersediaan bahan baku berkualitas dapat terjamin. Selaras dengan itu, Prasetyo, AF dan Afriandini (2024) menegaskan bahwa pengembangan teknologi daur ulang hanya dapat berhasil jika didukung oleh kebijakan pemerintah, infrastruktur, serta kolaborasi antara industri dan

lembaga riset. Pendekatan ini tidak hanya memperkuat rantai pasok bahan baku plastik, tetapi juga mendorong pertumbuhan ekonomi lokal dan meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya praktik ramah lingkungan. Dengan demikian, penerapan prinsip manajemen inovasi hijau tidak cukup hanya dengan penguasaan teknologi material, melainkan juga membutuhkan sinergi kelembagaan yang kuat agar seluruh proses berjalan berkelanjutan dari hulu ke hilir.

Meskipun penggunaan limbah plastik sebagai material konstruksi menunjukkan prospek yang menjanjikan, implementasinya di lapangan masih dihadapkan pada sejumlah kendala yang kompleks. Sebagai contoh, penelitian oleh Kamil, Rochman dan Wahiddin (2023) menunjukkan bahwa meskipun material berbasis limbah plastik dapat meningkatkan performa beton resin, ketersediaan bahan baku yang konsisten serta belum adanya regulasi khusus terkait penggunaannya masih menjadi hambatan utama. Di sisi lain, proses produksi juga memerlukan fasilitas pengolahan dan pengendalian mutu yang baik agar kualitas material tetap terjaga. Dari sudut pandang manajemen inovasi, kondisi ini memperlihatkan perlunya strategi kolaboratif lintas sektor yang mencakup pengembangan kapasitas sumber daya manusia, penerapan teknologi bersih, serta dukungan pembiayaan berwawasan lingkungan (*green financing*). Oleh karena itu, walaupun potensi teknis dan ekologis sudah terbukti, keberhasilan adopsi inovasi hijau dalam bidang konstruksi sangat bergantung pada tata kelola inovasi yang solid dan dukungan institusional yang memadai.

Secara keseluruhan, manajemen inovasi hijau dalam pemanfaatan limbah plastik sebagai bahan konstruksi alternatif perlu memadukan tiga aspek utama: teknologi dan material, proses manufaktur dan operasional, serta dukungan kelembagaan dan sosial. Berdasarkan hasil kajian literatur, penerapan limbah plastik dalam bahan bangunan memiliki dasar teknis yang kuat, namun keberhasilannya sangat ditentukan oleh sejauh mana inovasi tersebut dapat dikelola dan diintegrasikan ke dalam sistem produksi serta pasar (Putri dan Aji, 2025). Dengan pendekatan menyeluruh yang mencakup rantai kegiatan mulai dari pengumpulan, pengolahan, produksi, pengendalian mutu, hingga regulasi dan pemasaran, inovasi ini berpotensi besar untuk mengurangi timbunan limbah plastik sekaligus menyediakan material bangunan yang lebih ramah lingkungan dan ekonomis (Utama, dkk. 2023). Untuk penelitian lebih lanjut, diperlukan penelitian lebih lanjut melalui studi kasus berskala kecil, analisis biaya-manfaat, serta pemantauan jangka panjang terhadap kinerja material di lapangan. Dengan demikian, kerangka manajemen inovasi hijau dapat berfungsi sebagai panduan strategis agar inovasi berbasis limbah plastik tidak berhenti pada wacana konseptual, tetapi benar-benar terwujud dalam praktik industri konstruksi yang berkelanjutan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari studi literatur, didapatkan suatu kesimpulan yakni hadirnya pengelolaan limbah plastik melalui Manajemen Inovasi Hijau menjadi satu Langkah strategis dalam menghadapi permasalahan pada fenomena lingkungan global serta mendukung adanya Pembangunan berkelanjutan di Indonesia. Fenomena limbah plastik yang sulit terurai telah mengakibatkan dampak ekologis serius, terutama pada wilayah perkotaan. Dengan pemanfaatan konsep Pembangunan berkelanjutan seperti Green City dan Eco City, strategi pemanfaatan limbah plastic sebagai material konstruksi menjadi

salah satu bagian dari sebuah solusi inovatif. Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu oleh Dwijayanti, Kyla dan Ansusanto, (2024) dan yang menyatakan bahwa adanya penerapan prinsip ramah lingkungan pada sektor konstruksi dapat memberikan kontribusi dalam mengurangi timbunan limbah sekaligus meningkatkan efisiensi pemanfaatan sumber daya alam. Dengan demikian, pendekatan ini tidak hanya berfokus pada pengurangan limbah, akan tetapi juga pada peningkatan nilai tambah material yang dihasilkan.

Pada aspek teknis beserta material, dapat ditemukan beberapa penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa pengolahan limbah plastic memiliki potensi mumpuni untuk diolah menjadi suatu bahan bangunan alternatif. Hasil penelitian oleh Utama, dkk. (2023) menemukan bahwa limbah plastik PET yang dikombinasikan dengan batok kelapa dapat menghasilkan paving block dengan kekuatan tekan sesuai standar SNI. Sejalan dengan itu, Indrawijaya, dkk. (2019) juga membuktikan bahwa campurn LDPE (Low-Density Polyethylene) hingga 10% mampu mencapai kuat tekan 23,81 MPa. Hasil dari beberapa penelitian ini menunjukkan bahwa inovasi material berbasis limbah plastic mampu menjadi produk alternatif yang ringan, kuat, serta tahan lama untuk pemakaian konstruksi. Namun hadirnya inovasi ini juga mendapat tantangan yang berkaitan dengan pengujian jangka Panjang terhadap suhu tinggi, sinar UV, serta potensi pelepasan mikroplastik (Firman, Ismy dan Malik, 2025). Oleh karenanya, diperlukan penelitian lanjutan untuk menemukan formulasi campuran yang paling ideal, seperti pemanfaatan material PBT GF30 yang mempunyai daya tahan tinggi serta bobot ringan dalam pengaplikasian ke atap bangunan.

Dari pandangan manajerial, keberhasilan penerapan manajemen inovasi hijau sangat bergantung pada koordinasi beberapa sektor, kebijakan pemerintah, dan keterlibatan Masyarakat. Dwijayanti dkk dan prasetyo dkk menegaskan bahwa, sistem rantai pasok yang efisien, dukungan positif kebijakan daerah, serta kolaborasi antara pemerintah, industri, serta Lembaga riset menjadi indikator penting dalam keberlanjutan inovasi ini. Selain itu, faktor social-ekonomi juga memberikan dampak positif terhadap pemberdayaan ekonomi local. Dengan demikian, penerapan manajemen inovasi hijau perlu dilaksanakan secara holistik dengan meliputi aspek produksi, teknologi, ekonomi, serta kelembagaan. Penelitian terkait keberlanjutan model bisnis hijau, efisiensi biaya produksi, dan juga kebijakan pendukung lainnya diharapkan mampu memperkuat penerapan pemanfaatan limbah plastic sebagai material konstruksi ramah lingkungan dan berdaya saing di Indonesia.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Dwijayanti, K.P., Kyla, A.J. and Ansusanto, J.D. (2024) 'Penerapan Kembali Limbah Plastik Sebagai Alternatif Bahan Konstruksi Jalan yang Ramah Lingkungan dan Berkelanjutan', *Jurnal Reka Cipta*, 1(1), pp. 35–42.
- Firman, Ismy, R. and Malik, A. (2025) 'Analisis Dampak Produksi Paving Block Menggunakan Plastik Jenis Low Density Polyethylene (LDPE) Terhadap Pengurangan Limbah Plastik', *Future Academia*, 3(2), pp. 800–813.
- Habsy, B.A. et al. (2023) 'Filsafat Dasar dalam Konseling Psikoanalisis : Studi Literatur', *Indonesian Journal of Educational Counseling*, 7(2), pp. 189–199. Available at: <https://doi.org/10.30653/001.202372.266>.

- Indrawijaya, B. *et al.* (2019) 'PEMANFAATAN LIMBAH PLASTIK LDPE SEBAGAI PENGANTI AGREGAT UNTUK PEMBUATAN PAVING BLOK BETON', *Jurnal Ilmiah Teknik Kimia UNPAM*, 3(1), pp. 1–7.
- Jeka, F. *et al.* (2023) 'Kajian Literatur : Referensi Kunci, State Of Art, Keterbaruan Penelitian (Novelty)', *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(3), pp. 26466–26474. Available at: <https://doi.org/10.61104/jq.v1i1.50>.
- Kamil, M.H.M., Rochman, T. and Wahiddin (2023) 'PEMANFAATAN LIMBAH PLASTIK SEBAGAI PENGUAT BETON RESIN FLY ASH', *Jurnal Online Skripsi*, 4(3), pp. 78–81.
- Prasetyo, E.P., AF, A.S. and Afriandini, B. (2024) 'PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH PLASTIK JENIS HDPE (HIGH DENSITY POLYETHYLENE) TERHADAP KUAT TEKAN PAVING BLOCK', *Civil Engineering Journal (CIVENG)*, 5(1), pp. 9–14.
- Putri, E.S. and Aji, N.P. (2025) 'Pengaruh Kinerja Lingkungan , Tipe Industri , Green Innovation , Ukuran Perusahaan dan Kepemilikan Asing Terhadap Environmental Disclosure di Perusahaan Manufaktur', *Jurnal Kajian Ekonomi & Bisnis Islam*, 6(2), pp. 705–725.
- Sukma, H., Risdamaji, A. and Akbar, M.F. (2021) 'RANCANG BANGUN MESIN PELEBUR DAN PENCETAK PAVING BLOCK BERBAHAN DASAR PLASTIK LDPE', *Jurnal Teknologi*, 13(2), pp. 201–208.
- Surya, A. *et al.* (2021) 'Pemanfaatan Limbah Plastik (Polyethylene Terephthalate) Sebagai Pengganti Agregat Halus Dalam Pembuatan Paving Block', *Jurnal Ilmiah Ecosystem*, 21(3), pp. 526–531. Available at: <https://doi.org/10.35965/eco.v21i3.1078>.
- Utama, K.M. *et al.* (2023) 'Pemanfaatan Limbah Plastik Polyethylene Terephthalate (PET) dan Batok Kelapa Sebagai Bahan Baku Paving Block', *Jurnal Agricultural Biosystem Engineering*, 2(1), pp. 262–269.
- Zairinayati, Z. *et al.* (2025) 'Bioremediasi Limbah Cair Rumah Tangga Menggunakan Eco Enzim Fermentasi Kulit Buah', *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 24(3), pp. 365–374.