

Pengelolaan Limbah Tidak Berbahaya di UMKM : *Literatur Review*

Alik Septian Mubarrok^{1*}, Erliana Nur Azizah², Alfi Rahmatin³, Arief Candra Permana⁴, Eko Ari Bowo⁵, Stephanus Maria Eduat⁶

^{1,2,4} Program Studi Sarjana Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Pemkab Jombang

^{3,6} Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Pemkab Jombang

⁵ Program Studi Sarjana Keselamatan dan Kesehatan Kerja Universitas Muhammadiyah Lamongan

Alamat :Jl. Raya Pandanwangi, Area Sawah/Kebun, Pandanwangi, Kec. Diwek, Kabupaten Jombang, Jawa Timur

Corresponding: alikh@stikesPemkabjombang.ac.id

Abstract. *Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs) play an important role in economic development; however, their production activities also generate non-hazardous waste that may negatively affect the environment if not properly managed. This study aimed to analyze non-hazardous waste management practices among MSMEs and identify factors influencing their effectiveness through a systematic review. The study used PRISMA guidelines by searching articles from PubMed, Scopus, and Google Scholar using keywords related to MSMEs, non-hazardous waste, and waste management. Articles published between 2021 and 2026 in English and Indonesian were included. Of the 1,694 articles identified, 10 articles met the inclusion criteria. The findings revealed that non-hazardous waste management in MSMEs still faces several challenges, including low environmental awareness, limited financial resources, lack of technology, and weak regulatory implementation. However, the application of reduce, reuse, recycle (3R) principles, community-based innovation, digitalization, and green entrepreneurship has been shown to improve waste management effectiveness while generating economic value for MSMEs. Knowledge, attitudes, organizational support, training, and technology also play important roles in sustainable waste management practices. This study concludes that effective non-hazardous waste management in MSMEs requires a multidimensional approach through capacity building, policy support, technological innovation, and circular economy development to support environmental and business sustainability.*

Keywords: *circular economy, MSMEs, non-hazardous waste, systematic review, waste management*

Abstrak. Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) memiliki peran penting dalam perekonomian, namun aktivitas produksinya juga menghasilkan limbah non-B3 yang berpotensi mencemari lingkungan apabila tidak dikelola dengan baik. Penelitian ini bertujuan menganalisis praktik pengelolaan limbah non-B3 pada UMKM serta mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi efektivitasnya melalui systematic review. penelitian menggunakan pedoman PRISMA dengan pencarian artikel pada database PubMed, Scopus, dan Google Scholar menggunakan kata kunci terkait UMKM, limbah non-B3, dan pengelolaan limbah. Artikel yang direview merupakan publikasi tahun 2021–2026 berbahasa Indonesia dan Inggris. Dari total 1.694 artikel yang ditemukan, sebanyak 10 artikel memenuhi kriteria inklusi. Hasil review menunjukkan bahwa pengelolaan limbah non-B3 pada UMKM masih menghadapi berbagai kendala, seperti rendahnya kesadaran lingkungan, keterbatasan biaya, minimnya teknologi, dan lemahnya implementasi regulasi. Namun, penerapan prinsip reduce, reuse, recycle (3R), inovasi berbasis komunitas, digitalisasi, serta green entrepreneurship terbukti mampu meningkatkan efektivitas pengelolaan limbah sekaligus memberikan nilai ekonomi bagi UMKM. Faktor pengetahuan, sikap, dukungan organisasi, pelatihan, dan teknologi juga berperan penting dalam keberhasilan pengelolaan limbah berkelanjutan. Penelitian ini menyimpulkan bahwa pengelolaan limbah non-B3 pada UMKM memerlukan pendekatan multidimensional melalui penguatan kapasitas pelaku usaha, dukungan kebijakan, inovasi teknologi, dan pengembangan ekonomi sirkular guna mendukung keberlanjutan lingkungan dan usaha.

Kata kunci: ekonomi sirkular, limbah non-B3, pengelolaan limbah, systematic review, UMKM

1. LATAR BELAKANG

Usaha mikro kecil menengah adalah usaha kecil yang mempekerjakan sejumlah kecil karyawan. Usaha mikro biasanya dijalankan oleh kurang dari 10 orang dan dimulai dengan modal yang kecil. Sebagian besar usaha mikro berfokus pada penyediaan barang atau jasa untuk wilayah setempat (UNESCWA, 2015). Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) memiliki peran penting dalam pertumbuhan ekonomi global maupun nasional, termasuk dalam penciptaan lapangan kerja dan peningkatan pendapatan masyarakat. Di Indonesia, UMKM menyumbang sebagian besar aktivitas ekonomi dan menjadi tulang punggung perekonomian lokal. Namun, di balik kontribusi tersebut, aktivitas UMKM juga menghasilkan limbah yang perlu dikelola dengan baik, termasuk limbah non-B3 (*non-hazardous waste*) (Tambunan, 2019).

Limbah non-B3 adalah limbah yang tidak membahayakan kesehatan manusia atau lingkungan. Juga dikenal sebagai limbah tidak berbahaya non-RCRA, jenis limbah ini tidak diklasifikasikan sebagai limbah berbahaya, namun tetap dapat tunduk pada persyaratan pengelolaan tertentu (DeVroom, 2022). Limbah ini seperti sisa bahan baku, kemasan, dan limbah organik. Pengelolaan limbah yang tidak optimal dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan masyarakat (Tambunan, 2019).

Limbah non-B3 sering kali dianggap kurang berbahaya dibandingkan limbah beracun, sehingga pengelolannya cenderung kurang mendapat perhatian. Padahal, akumulasi limbah non-B3 dalam jumlah besar dapat menyebabkan pencemaran lingkungan, seperti pencemaran tanah, air, dan udara. Selain itu, praktik pengelolaan limbah yang tidak tepat, seperti pembuangan sembarangan atau pembakaran terbuka, dapat memperburuk kualitas lingkungan dan berkontribusi terhadap perubahan iklim (Kaza et al., 2018).

Pengelolaan limbah non-B3 pada UMKM menghadapi berbagai tantangan, antara lain keterbatasan pengetahuan, sumber daya, dan akses terhadap teknologi pengolahan limbah. Banyak pelaku UMKM belum memiliki sistem pengelolaan limbah yang terstruktur dan berkelanjutan. Selain itu, rendahnya kesadaran lingkungan serta minimnya regulasi yang spesifik dan implementatif turut memperparah kondisi ini (Wilson, 2015). Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang komprehensif untuk meningkatkan kapasitas UMKM dalam mengelola limbah secara efektif.

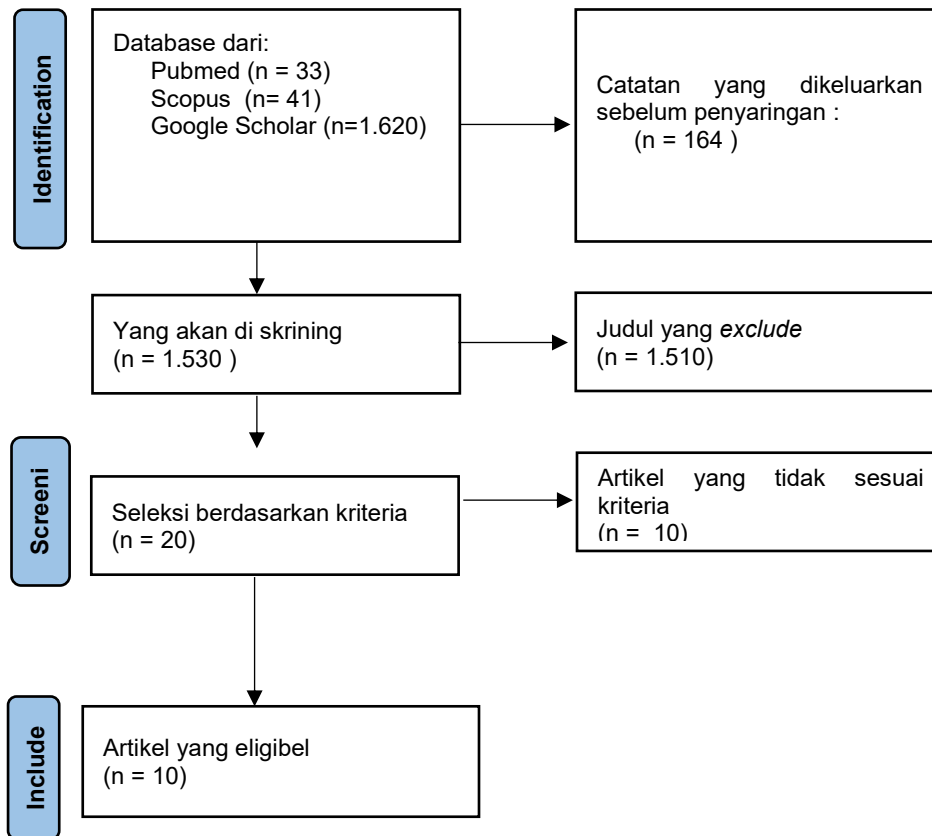
Di sisi lain, pengelolaan limbah non-B3 yang baik dapat memberikan peluang ekonomi bagi UMKM. Melalui penerapan prinsip *reduce, reuse, dan recycle* (3R), limbah dapat diolah menjadi produk bernilai tambah, sehingga tidak hanya mengurangi dampak lingkungan tetapi juga meningkatkan efisiensi usaha. Beberapa studi menunjukkan bahwa penerapan praktik

pengelolaan limbah yang berkelanjutan dapat meningkatkan citra usaha, daya saing, serta membuka peluang pasar baru yang lebih ramah lingkungan (Agyabeng-Mensah et al., 2020).

Berdasarkan uraian tersebut, penting untuk mengkaji melalui review artikel mengenai manajemen limbah non-B3 pada UMKM secara lebih mendalam. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis praktik pengelolaan limbah non-B3 yang dilakukan oleh UMKM serta mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitasnya. Dengan demikian, diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan strategi pengelolaan limbah yang berkelanjutan dan aplikatif bagi UMKM.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode systematic review dengan menggunakan PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis*). Pengumpulan materi dilakukan menggunakan dua mesin pencari yaitu Pubmed dan Scopus. Didapatkan 33 artikel dari Pubmed, 41 artikel dari Scopus dan 1.620 dari Google Scholar. Kata kunci yang digunakan ("small and medium enterprise" OR "SME" OR "small business" OR "micro enterprise" OR "MSME" OR "small-scale industry") AND ("non-hazardous waste" OR "solid waste" OR "general waste" OR "organic waste" OR "recyclable waste" OR "packaging waste" OR "food waste") AND ("waste management" OR "waste handling" OR "waste treatment" OR "waste reduction" OR "waste recycling" OR "waste disposal") Dalam penelitian ini, untuk mendapatkan artikel yang akan direview ditentukan kriteria inklusi yang menjadi kata kunci pada saat pencarian artikel di mesin pencari. Artikel yang dituju adalah yang berhubungan dengan pengelolaan limbah non-B3 pada UMKM yang dipublikasikan antara tahun 2021-2026, berbahasa inggris dan indonesia. Didapatkan hasil akhir artikel yang direview sebanyak 10 artikel. Proses pencarian literatur tergambar dalam diagram alir PRISMA berikut :



Gambar 1. Diagram Alir PRISMA

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil

Tabel 1. Hasil Review Artikel

Penulis dan Tahun	Judul	Metode	Hasil
(Posti, 2024)	<i>Returns on Solid Waste Management: Evidence from Indian Informal MSMEs</i>	<i>Cross-Sectional</i>	Hasil penelitian menunjukkan bahwa perusahaan yang menerapkan praktik pengelolaan limbah yang lebih bersih secara konsisten menunjukkan produktivitas lebih tinggi di semua kuantil. Perusahaan yang membuang limbah di lokasi resmi (WMP=1) mencatat peningkatan produktivitas sebesar 10,6% dibandingkan perusahaan yang membuang limbah sembarangan (WMP=0), sementara perusahaan dengan sistem pengolahan limbah sendiri (WMP=2) menunjukkan peningkatan sebesar 5,42% hingga 7,22% tergantung kuantilnya. Temuan ini juga mengonfirmasi relevansi Porter-Wagner dilemma, di mana dampak positif WMPs semakin kuat pada perusahaan yang lebih produktif (kuantil

(Woodard, 2021)	<i>Waste Management in Small and Medium Enterprises (SMEs): Compliance with Duty of Care and implications for the Circular Economy</i>	<i>Mix-methods</i>	<p>atas), mengindikasikan bahwa perusahaan dengan kinerja lebih baik cenderung memperoleh manfaat lebih besar dari praktik lingkungan yang lebih baik.</p> <p>Hasil penelitian wawancara menunjukkan bahwa hanya 70% SMEs yang memiliki kontrak resmi untuk pengelolaan limbah sisa, dan hanya 50% untuk daur ulang. Sebanyak 25% SMEs secara terbuka mengakui menggunakan layanan limbah rumah tangga untuk membuang limbah usaha mereka, dan 38% menggunakannya untuk daur ulang keduanya merupakan pelanggaran hukum. Hambatan utama yang dilaporkan adalah biaya (34%), kurangnya layanan yang sesuai (25%), dan keterbatasan ruang (20%). Sementara itu, hasil analisis komposisi limbah menemukan bahwa 6,2% dari total sampel limbah rumah tangga berasal dari sumber C&I, di mana 46,5% di antaranya berupa limbah makanan dan 30,6% merupakan material yang dapat didaur ulang seperti kardus, kertas, dan kaca. Secara keseluruhan, 77,1% limbah C&I yang masuk ke aliran rumah tangga seharusnya dapat dikelola secara lebih berkelanjutan melalui program daur ulang atau pengomposan. Temuan ini mengimplikasikan adanya kerugian finansial bagi pembayar pajak, ketidakadilan persaingan usaha, risiko kesehatan masyarakat, dan hambatan terhadap pencapaian target daur ulang nasional.</p>
(Masurel et al., 2024)	<i>How Do the Representatives of Small and Micro Restaurants Perceive Food Waste in Their Own Restaurant? Empirical Evidence from The Netherlands</i>	<i>Cross-sectional</i>	<p>Penelitian ini menyebutkan beberapa pendekatan pengelolaan limbah makanan pada restoran kecil dan mikro, mulai dari pencegahan di sumber seperti memperkecil porsi sajian, mendorong pelanggan membawa pulang sisa makanan (<i>doggy bag</i>), penggunaan <i>forecasting</i> untuk menghindari kelebihan produksi, hingga strategi <i>*nudging*</i> dan pemberian insentif kepada pelanggan. Dari sisi teknologi, pengelolaan limbah dapat didukung melalui aplikasi pengiriman makanan, platform redistribusi makanan berlebih, <i>waste-tracking devices</i>, dan <i>machine learning</i>, sementara limbah yang sudah terbentuk dapat dikelola melalui daur ulang, pengomposan, maupun <i>anaerobic digestion</i>. Dari sisi edukasi, artikel menekankan pentingnya pelatihan dan pendidikan vokasi bagi pemilik dan</p>

		<p>karyawan restoran. Namun demikian, hasil penelitian menunjukkan bahwa para responden hampir tidak menganggap limbah makanan sebagai masalah serius, dengan skor persepsi rata-rata hanya 2,9 dari skala 5, dan pengetahuan mereka tentang cara meminimalkan limbah juga sangat terbatas dengan skor rata-rata 2,42 dari skala 5. Faktor utama yang memengaruhi kedua persepsi tersebut adalah tingkat aktual limbah makanan yang dihasilkan, di mana semakin banyak limbah yang dihasilkan, semakin besar kesadaran responden untuk menganggapnya sebagai masalah dan mencari solusinya. Temuan ini menegaskan perlunya program pelatihan yang lebih terarah untuk meningkatkan pengelolaan limbah makanan di restoran kecil dan mikro secara berkelanjutan.</p>
<p>(Latifah & Soewarno, 2023)</p> <p><i>The environmental accounting strategy and waste management to achieve MSME's sustainability performance</i></p>	<p><i>Cross-sectional</i></p>	<p>Hasil penelitian menunjukkan bahwa keempat hipotesis yang diajukan seluruhnya terdukung secara statistis. Pertama, strategi akuntansi lingkungan terbukti berpengaruh positif dan signifikan terhadap kinerja keberlanjutan MSME dengan koefisien 0,558, artinya setiap peningkatan 1% pada strategi akuntansi lingkungan akan meningkatkan kinerja keberlanjutan sebesar 0,558%. Kedua, strategi akuntansi lingkungan juga berpengaruh positif dan kuat terhadap manajemen limbah dengan koefisien 0,711, mengindikasikan bahwa pemahaman akuntansi lingkungan mendorong MSME untuk mengelola limbahnya secara lebih baik. Ketiga, manajemen limbah terbukti berpengaruh positif terhadap kinerja keberlanjutan meskipun dengan koefisien yang lemah sebesar 0,290, yang disebabkan oleh masih rendahnya kesadaran manajer dan minimnya pelatihan lingkungan di MSME. Keempat, manajemen limbah terbukti memediasi pengaruh strategi akuntansi lingkungan terhadap kinerja keberlanjutan MSME dengan koefisien mediasi sebesar 0,206.</p> <p>Secara deskriptif, hasil penelitian juga mengungkapkan bahwa MSME di Jawa Timur belum mengelola limbahnya secara optimal. Setelah dikumpulkan, limbah hanya diangkut dengan cara sederhana atau dijual langsung ke pengepul sampah, tanpa pelabelan jenis limbah, pemisahan</p>

(Benson Ouma et al., 2021)	<i>Knowledge, attitudes and practices synthesis of waste management among horticultural processing MSMEs in Kenya</i>	<i>Mix-methods</i>	warna wadah, maupun penutupan wadah yang memadai. Hal ini berdampak pada rendahnya kinerja keberlanjutan MSME, khususnya pada aspek lingkungan seperti penggunaan material daur ulang dan pengukuran suhu pemanas produksi, serta aspek institusional seperti pelatihan lingkungan dan perolehan sertifikat lingkungan yang masih sangat rendah.
(Suryawan et al., 2025)	<i>Bergelimang Program: Community Innovation in Organic Waste Management in Banyumas Regency, Central Java</i>	<i>Kualitatif</i>	Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar pelaku MSMEs pengolahan hortikultura di Kenya memiliki pengetahuan dan sikap yang baik terhadap pengelolaan limbah, seperti memahami dampak negatif pembuangan limbah yang tidak tepat serta pentingnya prinsip 3R (reduce, reuse, recycle). Secara praktik, mayoritas telah menerapkan pemilahan limbah (83,9%), memiliki tenaga kompeten untuk pengelolaan lingkungan (93,5%), serta menggunakan berbagai metode pengurangan limbah seperti reduce (52%), minimisasi (45%), dan reuse (32%). Namun, masih terdapat keterbatasan seperti rendahnya sertifikasi ISO 14001 (hanya 6,5%) dan belum optimalnya sistem pengelolaan limbah secara formal. Analisis regresi menunjukkan bahwa pengetahuan tidak berpengaruh signifikan terhadap pengelolaan limbah ($p=0,603$), sedangkan sikap ($\beta=0,628$; $p=0,000$) dan praktik ($\beta=0,739$; $p=0,000$) memiliki pengaruh signifikan terhadap pengelolaan limbah.

				meningkatkan kemandirian ekonomi masyarakat serta mendukung konsep net-zero waste. Selain itu, pengelolaan limbah berbasis komunitas ini terbukti mampu mengurangi ketergantungan terhadap fasilitas pembuangan akhir yang terbatas.
(Hendrawan et al., 2026)	Analisis Green Lean Manufacturing untuk Reduksi Waste dan Dampak Lingkungan pada Proses Pembuatan Tas	Kuantitatif		Hasil penelitian ini menunjukkan penerapan <i>Green Lean Manufacturing</i> pada UKM produksi tas untuk mengidentifikasi pemborosan (waste), meningkatkan efisiensi proses, serta mengevaluasi dampak lingkungan dari limbah produksi. Hasil menunjukkan bahwa total waktu siklus produksi sebesar 231,52 menit dengan hanya 42,2% aktivitas bernilai tambah, sementara sisanya didominasi aktivitas tidak bernilai tambah. Setelah dilakukan perbaikan berbasis kaizen, waktu siklus berhasil dikurangi menjadi 195,82 menit atau meningkat efisiensinya sebesar 15,43%. Jenis pemborosan terbesar berasal dari transportation waste dan waiting waste akibat tata letak dan sistem penyimpanan yang kurang optimal. Dari aspek lingkungan, analisis <i>Life Cycle Assessment</i> (LCA) menunjukkan bahwa material Tekstil terutama kain denim (748,8 kg CO ₂ -eq) dan kanvas (520,5 kg CO ₂ -eq) menjadi kontributor utama emisi gas rumah kaca, menyumbang lebih dari 95% total emisi. Penelitian juga menghasilkan rekomendasi pengelolaan limbah seperti upcycling limbah tekstil, pengelolaan limbah B3 (oli mesin), serta penggunaan material daur ulang untuk mendukung keberlanjutan lingkungan pada skala UKM.
(Candrianto et al., 2025)	Pemanfaatan Sampah Plastik Sebagai Upaya Peningkatan Ekonomi Masyarakat Bagi Pelaku Umkm Ladu Arai Pinang One Di Kelurahan Kampung Perak Kota Pariaman	Kuantitatif Deskriptif		Hasil penelitian ini berfokus pada pemanfaatan sampah plastik jenis PET pada pelaku UMKM Ladu Arai Pinang One di Kota Pariaman. Hasil menunjukkan bahwa sebelum pelatihan, tingkat pemahaman dan keterampilan peserta dalam mengelola sampah plastik masih rendah (rata-rata 43%), terutama dalam penggunaan teknologi dan pengolahan limbah. Setelah diberikan pelatihan serta bantuan mesin pencacah plastik mini, terjadi peningkatan signifikan pada pengetahuan dan keterampilan peserta hingga rata-rata 92,8%. Peserta mampu mengolah sampah plastik menjadi serpihan bernilai ekonomis, yang mempermudah proses daur ulang dan

			meningkatkan nilai jual. Selain itu, kegiatan ini membuka peluang usaha baru berbasis pengelolaan limbah plastik dan berkontribusi pada peningkatan ekonomi masyarakat sekaligus pengurangan pencemaran lingkungan.
(Gusti Surtikanti, 2024)	& Analisis Limbah Minyak Jelantah Hasil Penggorengan Pelaku UMKM di Kelurahan Gegerkalong Kota Bandung	<i>Kualitatif</i>	Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar pelaku UMKM menghasilkan limbah minyak jelantah dari aktivitas produksi, dengan proporsi mencapai 83,33%, sementara 16,67% tidak menghasilkan limbah tersebut karena bergerak di sektor non-kuliner . Mayoritas pelaku usaha menggunakan minyak secara berulang tanpa memahami risiko kesehatan dan lingkungan, serta tidak mengetahui cara pembuangan yang tepat, sehingga limbah sering dibuang ke selokan dan berkontribusi terhadap pencemaran sungai. Selain itu, literasi lingkungan masyarakat masih rendah meskipun terdapat kesadaran akan pentingnya pengelolaan sampah, namun belum diikuti dengan praktik yang benar . Penelitian ini juga mengidentifikasi bahwa limbah minyak jelantah berpotensi dikelola menjadi produk bernilai tambah seperti sabun ramah lingkungan, yang tidak hanya mengurangi pencemaran tetapi juga memberikan peluang ekonomi bagi UMKM
(Mondal et al., 2023)	<i>Green entrepreneurship and digitalization enabling the circular economy through sustainable waste management-An exploratory study of emerging economy</i>	<i>Mix-methods</i>	Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengelolaan limbah pada UMKM manufaktur dapat ditingkatkan melalui penerapan green entrepreneurship dan digitalisasi dalam kerangka circular economy. Studi ini menemukan bahwa faktor paling berpengaruh dalam pengelolaan limbah berkelanjutan adalah faktor berbasis teknologi, khususnya dukungan manajemen puncak dan koordinasi organisasi sebagai prioritas utama. Selain itu, infrastruktur teknologi, kapasitas digitalisasi, pengetahuan pelaku usaha, pelatihan, serta dukungan finansial dan subsidi menjadi pendorong utama dalam meningkatkan efisiensi pengelolaan limbah, termasuk pengurangan, daur ulang, dan pemanfaatan kembali sumber daya . Penelitian juga menegaskan bahwa keterkaitan antar faktor (organisasi, teknologi, regulasi, sosial, dan ekonomi) sangat menentukan keberhasilan implementasi pengelolaan limbah berkelanjutan pada UMKM.

b. Pembahasan

Pengelolaan limbah non-B3 di UMKM secara global masih menghadapi berbagai tantangan mendasar yang belum sepenuhnya teratasi. Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Wilson (2015) telah mengidentifikasi bahwa rendahnya kesadaran lingkungan, keterbatasan pengetahuan, sumber daya, dan minimnya regulasi yang spesifik menjadi faktor penghambat utama dalam pengelolaan limbah di sektor usaha kecil. Kondisi ini dikonfirmasi oleh temuan Woodard (2021) yang menemukan bahwa hanya 70% UKM di Inggris yang memiliki kontrak resmi untuk pengelolaan limbah padat, dan hanya 50% untuk daur ulang, sementara sekitar 25% mengakui menggunakan layanan limbah rumah tangga untuk membuang limbah usaha mereka—yang merupakan pelanggaran hukum. Hambatan yang dilaporkan Woodard (2021) pun serupa dengan temuan Wilson (2015), yakni biaya (34%), kurangnya layanan yang sesuai (25%), dan keterbatasan ruang (20%). Di Indonesia, kondisi serupa ditemukan oleh Latifah & Soewarno (2023) pada UMKM di Jawa Timur, di mana limbah hanya diangkut dengan cara sederhana atau dijual langsung ke pengepul sampah tanpa pemilahan yang memadai, yang berdampak pada rendahnya kinerja keberlanjutan. Tambunan (2019) sebelumnya juga menegaskan bahwa pengelolaan limbah yang tidak optimal pada UMKM dapat menimbulkan dampak negatif yang signifikan terhadap lingkungan dan kesehatan masyarakat, sehingga perhatian yang lebih serius dari semua pemangku kepentingan menjadi suatu keharusan.

Aspek pengetahuan, sikap, dan praktik merupakan determinan penting yang menentukan kualitas pengelolaan limbah non-B3 pada UMKM, namun hubungan antartetiga faktor tersebut tidak selalu linier. Penelitian terdahulu oleh Agyabeng-Mensah et al. (2020) menunjukkan bahwa penerapan praktik pengelolaan limbah yang berkelanjutan dapat meningkatkan citra usaha dan daya saing UMKM, mengindikasikan bahwa kesadaran lingkungan yang tinggi seharusnya berbanding lurus dengan praktik yang baik. Namun kenyataannya, Benson Ouma et al. (2021) dalam studinya terhadap UMKM pengolahan hortikultura di Kenya menemukan bahwa secara statistis pengetahuan tidak berpengaruh signifikan terhadap praktik pengelolaan limbah ($p=0,603$), sedangkan sikap ($\beta=0,628$; $p=0,000$) dan praktik itu sendiri ($\beta=0,739$; $p=0,000$) menjadi faktor yang paling berpengaruh. Kesenjangan antara pengetahuan dan tindakan nyata ini diperkuat oleh temuan Masurel et al. (2024) pada restoran kecil dan mikro di Belanda, di mana para pemilik usaha hampir tidak menganggap limbah makanan sebagai masalah serius (skor persepsi rata-rata 2,9 dari skala 5) dan pengetahuan mereka tentang cara meminimalkan

limbah sangat terbatas (skor rata-rata 2,42 dari skala 5). Kondisi ini menunjukkan bahwa pendekatan berbasis informasi semata tidak cukup, melainkan perlu dipadukan dengan intervensi yang menargetkan perubahan perilaku dan pembentukan sikap pro-lingkungan secara lebih mendalam dan berkelanjutan, sebagaimana juga disoroti oleh Wilson (2015) bahwa peningkatan kapasitas UMKM harus bersifat komprehensif dan tidak hanya bersifat transfer pengetahuan.

Pengelolaan limbah non-B3 yang baik terbukti tidak hanya memberi manfaat ekologis, tetapi juga berkontribusi nyata pada peningkatan produktivitas dan daya saing ekonomi UMKM. Agyabeng-Mensah et al. (2020) dalam kajiannya telah menunjukkan bahwa praktik pengelolaan limbah yang berkelanjutan dapat membuka peluang pasar baru yang lebih ramah lingkungan dan meningkatkan efisiensi usaha secara keseluruhan. Temuan ini diperkuat secara empiris oleh Posti (2024) yang meneliti UMKM informal di India dan menemukan bahwa perusahaan yang membuang limbah di lokasi resmi mencatat peningkatan produktivitas sebesar 10,6% dibandingkan yang membuang sembarangan, sementara perusahaan dengan sistem pengolahan limbah mandiri menunjukkan peningkatan antara 5,42% hingga 7,22%—mengonfirmasi Porter-Wagner dilemma bahwa dampak positif pengelolaan limbah semakin kuat pada perusahaan yang lebih produktif. Di konteks Indonesia, Candrianto et al. (2025) melaporkan bahwa pelatihan pengelolaan sampah plastik PET pada UMKM di Kota Pariaman berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta dari rata-rata 43% menjadi 92,8%, yang kemudian membuka peluang usaha baru berbasis daur ulang dan meningkatkan pendapatan masyarakat. Senada dengan hal tersebut, Gusti & Surtikanti (2024) mengidentifikasi potensi ekonomi limbah minyak jelantah pada UMKM kuliner di Kota Bandung yang dapat diolah menjadi sabun ramah lingkungan bernilai tambah tinggi, meskipun potensi ini belum banyak dimanfaatkan akibat rendahnya literasi lingkungan. Dengan demikian, investasi dalam pengelolaan limbah yang baik sejatinya merupakan strategi bisnis yang menguntungkan dan perlu didorong secara lebih sistematis.

Inovasi teknologi dan pendekatan kreatif berbasis komunitas menjadi kunci transformasi pengelolaan limbah non-B3 dari sekadar kewajiban menjadi peluang nilai tambah yang konkret. Kaza et al. (2018) sebelumnya telah mengingatkan bahwa praktik pengelolaan limbah yang tidak tepat, seperti pembuangan sembarangan dan pembakaran terbuka, berkontribusi terhadap perubahan iklim dan memperburuk kualitas lingkungan, sehingga diperlukan solusi teknologi yang lebih inovatif. Merespons tantangan tersebut, Mondal et al. (2023) membuktikan bahwa integrasi green entrepreneurship dan digitalisasi

dalam kerangka circular economy dapat secara signifikan meningkatkan efisiensi pengelolaan limbah pada UMKM manufaktur, dengan faktor teknologi khususnya dukungan manajemen puncak, infrastruktur digital, dan kapasitas digitalisasi sebagai pendorong utama. Pada skala produksi, Hendrawan et al. (2026) menerapkan pendekatan Green Lean Manufacturing pada UKM produksi tas dan berhasil meningkatkan efisiensi waktu siklus produksi sebesar 15,43% setelah perbaikan berbasis kaizen, sekaligus merekomendasikan upcycling limbah tekstil sebagai strategi pengelolaan limbah yang ramah lingkungan. Di tingkat komunitas, Suryawan et al. (2025) mendokumentasikan Program "Bergelimang" di Banyumas yang berhasil mengolah limbah kulit durian sebesar ± 26 ton per musim menjadi pupuk organik, pestisida nabati, hingga alat pemadam api ramah lingkungan, sekaligus mendukung konsep net-zero waste dan mengurangi ketergantungan terhadap fasilitas pembuangan akhir yang terbatas. Keberhasilan berbagai inovasi ini memperkuat argumen bahwa teknologi baik berskala industri maupun berbasis komunitas merupakan instrumen esensial dalam mewujudkan pengelolaan limbah non-B3 yang berkelanjutan pada UMKM.

Keberhasilan pengelolaan limbah non-B3 pada UMKM tidak dapat dilepaskan dari kerangka kelembagaan yang mencakup akuntansi lingkungan, regulasi yang implementatif, serta dukungan kebijakan yang komprehensif. Wilson (2015) dalam kajian terdahulunya telah menekankan bahwa minimnya regulasi yang spesifik dan implementatif menjadi salah satu akar permasalahan lemahnya pengelolaan limbah di sektor UMKM. Kondisi ini dikonfirmasi oleh Woodard (2021) yang menyoroti bahwa lemahnya penegakan regulasi duty of care menyebabkan kerugian finansial bagi pembayar pajak, menciptakan ketidakadilan persaingan usaha, dan menghambat pencapaian target daur ulang nasional, di mana 77,1% limbah komersial yang masuk ke aliran sampah rumah tangga seharusnya dapat dikelola lebih berkelanjutan. Dari sisi akuntansi, Latifah & Soewarno (2023) menemukan bahwa strategi akuntansi lingkungan berpengaruh positif dan signifikan terhadap kinerja keberlanjutan UMKM (koefisien 0,558) dan lebih kuat lagi terhadap manajemen limbah (koefisien 0,711), serta terbukti memediasi hubungan antara akuntansi lingkungan dan kinerja keberlanjutan dengan koefisien mediasi 0,206. Namun, rendahnya kesadaran manajer dan minimnya pelatihan lingkungan menyebabkan koefisien pengaruh manajemen limbah terhadap keberlanjutan masih lemah (0,290), yang menandakan bahwa aspek kelembagaan internal UMKM pun masih perlu diperkuat. Dengan demikian, harmonisasi antara regulasi eksternal yang tegas, kebijakan akuntansi lingkungan yang terintegrasi, serta penguatan kapasitas kelembagaan internal UMKM merupakan prasyarat

mutlak bagi terwujudnya sistem pengelolaan limbah non-B3 yang efektif dan berkelanjutan.

Pengelolaan limbah non-B3 yang berwawasan lingkungan membuka peluang luas bagi pengembangan ekonomi sirkular yang dapat memperkuat keberlanjutan UMKM secara menyeluruh. DeVroom (2022) menjelaskan bahwa meskipun limbah non-B3 tidak diklasifikasikan sebagai limbah berbahaya, jenis limbah ini tetap tunduk pada persyaratan pengelolaan tertentu dan memiliki potensi untuk dimanfaatkan kembali, sehingga pendekatan sirkular menjadi sangat relevan. Agyabeng-Mensah et al. (2020) menegaskan bahwa penerapan prinsip *reduce, reuse, dan recycle (3R)* dapat menghasilkan produk bernilai tambah yang meningkatkan efisiensi usaha sekaligus membuka peluang pasar baru yang lebih ramah lingkungan. Temuan Mondal et al. (2023) memperkuat hal ini dengan menunjukkan bahwa keterkaitan antar faktor organisasi, teknologi, regulasi, sosial, dan ekonomi—sangat menentukan keberhasilan implementasi pengelolaan limbah berkelanjutan pada UMKM. Lebih jauh, Suryawan et al. (2025) membuktikan bahwa pendekatan berbasis komunitas mampu mewujudkan konsep *net-zero waste* di tingkat lokal, sementara Candrianto et al. (2025) menunjukkan bahwa intervensi berupa pelatihan dan bantuan alat dapat secara signifikan meningkatkan kapasitas UMKM dalam memanfaatkan limbah secara ekonomis. Atas dasar itu, diperlukan strategi yang holistik dan multisektoral, mencakup penguatan kapasitas SDM melalui pelatihan berbasis praktik (Masurel et al., 2024), dukungan teknologi dan infrastruktur digital (Mondal et al., 2023), penyediaan insentif ekonomi bagi pelaku yang menerapkan praktik lingkungan yang baik (Posti, 2024), serta penegakan regulasi yang adil dan konsisten (Woodard, 2021), agar pengelolaan limbah non-B3 pada UMKM dapat bertransformasi menjadi pilar utama keberlanjutan usaha dan kesejahteraan masyarakat.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Pengelolaan limbah non-B3 pada sektor UMKM saat ini masih menghadapi tantangan besar akibat keterbatasan pengetahuan, minimnya sumber daya, serta regulasi yang belum terimplementasi dengan baik. Meskipun demikian, peluang transformasi tetap terbuka lebar melalui penerapan inovasi teknologi, prinsip 3R, dan pendekatan berbasis komunitas yang terbukti mampu mengubah limbah menjadi aset bernilai ekonomi. Untuk mencapai keberlanjutan jangka panjang, diperlukan sinergi strategis antara pemerintah, akademisi, dan pelaku usaha dalam membangun ekosistem pengelolaan limbah yang inklusif dan inovatif demi mendukung peran UMKM sebagai pilar ekonomi nasional.

DAFTAR REFERENSI

- Agyabeng-Mensah, Y., Afum, E., & Ahenkorah, E. (2020). Exploring Financial Performance And Green Logistics Management Practices: Examining The Mediating Influences Of Market, Environmental And Social Performances. *Journal Of Cleaner Production*, 258, 120613. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120613>
- Benson Ouma, Okoth Michael Wandayi, John Nzioka Muthama, Abong George, & Marion Villacampa. (2021). Knowledge, Attitudes And Practices Synthesis Of Waste Management Among Horticultural Processing Msmes In Kenya. *East African Journal Of Science, Technology And Innovation*, 2. <https://doi.org/10.37425/Eajsti.V2i.348>
- Candrianto, C., Luthvina, R., Mouludi, I., Hasni, M., Amalia, W., & Afriyuni, F. (2025). Pemanfaatan Sampah Plastik Sebagai Upaya Peningkatan Ekonomi Masyarakat Bagi Pelaku Umkm Ladu Arai Pinang One Di Kelurahan Kampung Perak Kota Pariaman. *J-Dinamika : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 10(2), 218–223. <https://doi.org/10.25047/J-Dinamika.V10i2.6057>
- Devroom, D. (2022). *Non-Hazardous Waste Definition*. Non-Hazardous Waste Definition. <https://blog.idenvironmental.com/non-hazardous-waste-definition>
- Gusti, U. A., & Surtikanti, H. K. (2024). Analisis Limbah Minyak Jelantah Hasil Penggorengan Pelaku Umkm Di Kelurahan Gegerkalong Kota Bandung. *Jurnal Rekayasa Hijau*, 8(3), 263–272. <https://doi.org/10.26760/Jrh.V8i3.263-272>
- Hendrawan, M. A., Munang, A., & Aliyah, K. (2026). Analisis Green Lean Manufacturing Untuk Reduksi Waste Dan Dampak Lingkungan Pada Proses Pembuatan Tas. *Factory Jurnal Industri, Manajemen Dan Rekayasa Sistem Industri*, 4(2), 233–245. <https://doi.org/10.56211/Factory.V4i2.1412>
- Kaza, S., Yao, L., Bhada-Tata, P., & Woerden, F. V. (2018). *A Global Snapshot Of Solid Waste Management To 2050*. World Bank Group. <https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/D3f9d45e-115f-559b-b14f-28552410e90a>
- Latifah, S. W., & Soewarno, N. (2023). The Environmental Accounting Strategy And Waste Management To Achieve Msme's Sustainability Performance. *Cogent Business & Management*, 10(1), 2176444. <https://doi.org/10.1080/23311975.2023.2176444>
- Masurel, E., Van Montfort, K., & Nederhorst, A. (2024). How Do The Representatives Of Small And Micro Restaurants Perceive Food Waste In Their Own Restaurant? Empirical Evidence From The Netherlands. *Sustainability*, 16(17), 7820. <https://doi.org/10.3390/Su16177820>
- Mondal, S., Singh, S., & Gupta, H. (2023). Green Entrepreneurship And Digitalization Enabling The Circular Economy Through Sustainable Waste Management—An Exploratory Study Of Emerging Economy. *Journal Of Cleaner Production*, 422, 138433. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.138433>
- Posti, L. (2024). Returns On Solid Waste Management: Evidence From Indian Informal Msmes. *Procedia Computer Science*, 232, 554–563. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2024.01.055>
- Suryawan, Y. A., Perkasa, A. B. P., Arifin, M., & Arifin, Z. (2025). *Bergelimang Program: Community Innovation In Organic Waste Management In Banyumas Regency, Central Java*. 7(2).

- Tambunan, T. (2019). Recent Evidence Of The Development Of Micro, Small And Medium Enterprises In Indonesia. *Journal Of Global Entrepreneurship Research*, 9(1), 18. <https://doi.org/10.1186/S40497-018-0140-4>
- Unescwa. (2015, October 6). *Microenterprises*. United Nations Economic And Social Commission For Western Asia. <https://archive.unescwa.org/microenterprises>
- Wilson, D. C. (2015). *Global Waste Management Outlook*. United Nations Environment Programme. (Original Work Published International Solid Waste Association)
- Woodard, R. (2021). Waste Management In Small And Medium Enterprises (Smes): Compliance With Duty Of Care And Implications For The Circular Economy. *Journal Of Cleaner Production*, 278, 123770. <https://doi.org/10.1016/J.Jclepro.2020.123770>