



ANALISIS DAMPAK PENGELOLAAN LIMBAH DOMESTIK TERHADAP KESEHATAN LINGKUNGAN

Gufran D Dirawan¹, Abdul Gafur²

^{1,2}Universitas Negeri Makassar

Corresponding Author : abdulgafur@unm.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak pengelolaan limbah domestik terhadap kesehatan lingkungan melalui pendekatan literature review sistematis. Pengelolaan limbah domestik yang tidak memadai menjadi salah satu permasalahan utama yang memicu pencemaran lingkungan, penurunan kualitas sanitasi, serta meningkatnya risiko penyakit berbasis lingkungan. Penelitian ini menggunakan metode studi literatur dengan menelaah dua puluh jurnal internasional terindeks yang membahas praktik pengelolaan limbah, kesehatan lingkungan, ekonomi sirkular, dan teknologi pengolahan limbah. Data dianalisis secara deskriptif untuk mengidentifikasi faktor risiko, dampak kesehatan lingkungan, serta strategi pengelolaan limbah yang berkelanjutan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa praktik pengelolaan limbah domestik yang tidak terkontrol berkontribusi terhadap pencemaran air, tanah, dan udara, serta meningkatkan emisi gas rumah kaca dan akumulasi mikroplastik di ekosistem perairan. Selain itu, pengelolaan limbah yang buruk meningkatkan risiko penyakit menular, gangguan pernapasan, dan paparan zat karsinogenik bagi masyarakat. Rendahnya partisipasi masyarakat, keterbatasan infrastruktur sanitasi, serta lemahnya regulasi menjadi faktor penghambat efektivitas sistem pengelolaan limbah. Di sisi lain, penerapan konsep ekonomi sirkular, pemanfaatan teknologi inovatif, dan penguatan partisipasi masyarakat terbukti mampu meningkatkan efisiensi pemulihan sumber daya serta mengurangi degradasi lingkungan.

Penelitian ini menyimpulkan bahwa reformasi sistem pengelolaan limbah domestik secara terpadu sangat diperlukan untuk mendukung kesehatan lingkungan yang berkelanjutan. Oleh karena itu, diperlukan kolaborasi antara pemerintah, masyarakat, dan sektor terkait melalui penguatan regulasi, pengembangan infrastruktur sanitasi, edukasi kesehatan lingkungan, serta penerapan teknologi pengolahan limbah yang ramah lingkungan.

Kata Kunci: Pengelolaan Limbah Domestik, Kesehatan Lingkungan, Ekonomi Sirkular, Sanitasi, Pencemaran Lingkungan.

PENDAHULUAN

Peningkatan kepadatan penduduk serta gaya hidup konsumtif yang berorientasi pada penggunaan produk sekali pakai telah memicu akumulasi limbah domestik yang signifikan, sehingga menimbulkan tantangan ekologis dan sosial ekonomi yang serius (Taufiqurrohmah & Yusuf, 2022, p. 47). Ketimpangan dalam sistem pengelolaan limbah yang masih bersifat heterogen di negara berkembang sering kali memperburuk risiko pencemaran dan degradasi estetika lingkungan (Rosnawati & Multazam, 2022, p. 85).

Data menunjukkan bahwa urbanisasi yang pesat secara langsung berkorelasi dengan peningkatan volume timbulan sampah, yang jika dikelola secara tidak ilmiah akan menjadi ancaman nyata bagi kesehatan masyarakat. Secara global, timbulan sampah perkotaan telah melampaui 2 miliar ton per tahun (Karak et al., 2012), dengan proyeksi pertumbuhan yang signifikan hingga tahun 2050 (Maalouf & Mavropoulos, 2022). Di Indonesia, estimasi timbulan sampah mencapai 0,833 kg per kapita per hari (Fasya et al., 2025, p. 335), di mana pengelolaan yang belum optimal—termasuk praktik pembuangan limbah langsung ke saluran air oleh lebih dari separuh rumah tangga—memperburuk risiko pencemaran lingkungan serta gangguan kesehatan publik (Pangaribuan et al., 2022, p. 87).

Metode pembuangan tradisional seperti penimbunan lahan (*landfilling*) dan pembuangan terbuka (*open dumping*) terbukti tidak berkelanjutan karena berkontribusi pada emisi gas rumah kaca dan kontaminasi sumber daya alam (Mukhlis et al., 2025, p. 1). Selain dampak lingkungan, praktik pembuangan yang tidak memadai ini juga berkontribusi pada risiko kesehatan kronis, termasuk peningkatan insidensi penyakit bawaan air, gangguan pernapasan, serta potensi paparan zat karsinogenik dari residu timbunan sampah (Fadhullah et al., 2022, p. 2), (Sosiawan et al., 2024, p. 389). Oleh karena itu, integrasi prinsip ekonomi sirkular menjadi krusial untuk mentransformasi sistem pengelolaan limbah yang saat ini masih bersifat linear agar mampu memitigasi degradasi lingkungan secara berkelanjutan (Wikurendra et al., 2024, p. 1219). Peralihan menuju model ekonomi sirkular ini menuntut pendekatan yang lebih komprehensif, mengingat pengelolaan limbah merupakan isu multidimensi yang melibatkan aspek teknis, sosiologis, dan ekologis yang saling berkaitan (Tseng et al., 2023, p. 4). Implementasi strategi berbasis komunitas dan inovasi teknologi diperlukan untuk menunjang transisi ini, guna meminimalkan risiko pelepasan polutan beracun serta kontaminasi sumber daya air yang membahayakan kelestarian ekosistem lokal (Dada et al., 2024, p. 116; Zhang et al., 2023, p. 139992). Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas sistem pengelolaan limbah domestik saat ini dalam menekan risiko transmisi penyakit berbasis lingkungan serta kontaminasi ekosistem.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan metode studi literatur (*literature review*) yang bersifat sistematis untuk mengidentifikasi, menelaah, dan mengevaluasi bukti-bukti empiris mengenai dampak pengelolaan limbah domestik terhadap kesehatan lingkungan dan masyarakat. Proses pengumpulan data dilakukan melalui penelusuran pustaka pada basis data akademik terkemuka dengan kriteria inklusi yang berfokus pada publikasi terkini terkait praktik manajemen limbah, risiko penyakit berbasis lingkungan, serta integrasi ekonomi sirkular. Data yang terkumpul kemudian disintesis secara deskriptif untuk merumuskan gambaran komprehensif mengenai urgensi perbaikan sistem pengelolaan

limbah dalam upaya mitigasi degradasi lingkungan. Analisis ini juga menyoroti bagaimana transisi dari model linear menuju strategi ekonomi sirkular dapat berfungsi sebagai instrumen vital dalam meminimalkan emisi polutan dan mencegah akumulasi mikroplastik di ekosistem perairan (Yang et al., 2022, p. 55), (Ddiba et al., 2021, p. 1117).

Desain Studi Lapangan

Selain studi literatur, penelitian ini mengintegrasikan analisis data sekunder melalui tinjauan kasus empiris dari berbagai wilayah guna memetakan efisiensi pengelolaan sampah, tingkat daur ulang, serta perbandingan kebijakan antarwilayah (Bhardwaj et al., 2025; Imawati et al., 2024).

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan menyintesis indikator keberlanjutan dari literatur terkait, termasuk evaluasi terhadap efisiensi alokasi sumber daya, partisipasi pemangku kepentingan, dan pemanfaatan teknologi fasilitas pengelolaan sampah (Bui et al., 2021, p. 105971). Pendekatan ini mencakup evaluasi terhadap efektivitas kebijakan berbasis masyarakat seperti bank sampah serta penerapan teknologi inovatif dalam mitigasi risiko biologis yang muncul dari limbah domestik (Hayati & Hayati, 2024; Yuan & Zoungana, 2025, p. 2).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis ini mengungkapkan bahwa efektivitas pengelolaan limbah sangat dipengaruhi oleh kapasitas infrastruktur yang ada, kekuatan mekanisme penegakan hukum, serta tingkat partisipasi aktif masyarakat (Suprpto, 2022). Integrasi partisipasi masyarakat melalui perubahan perilaku, seperti pemilahan sampah organik dan anorganik di tingkat rumah tangga, terbukti menjadi faktor penentu utama dalam keberlanjutan sistem pengelolaan sampah (Yazawa et al., 2025, p. 3). Lebih lanjut, pemberdayaan masyarakat melalui kolaborasi multipihak dan inisiatif seperti bank sampah tidak hanya meningkatkan efisiensi pemilahan, tetapi juga membuka peluang ekonomi melalui pemasaran produk daur ulang yang bernilai tambah (Nwokediegwu & Ugwuanyi, 2024, p. 796).

No	Penulis (Tahun)	Hasil Literature Review	Dampak terhadap Kesehatan Lingkungan	Implikasi/Rekomendasi
1	Fadhullah et al. (2022)	Pengelolaan limbah domestik yang tidak memadai meningkatkan pencemaran lingkungan	Kontaminasi air dan tanah	Pengelolaan limbah terpadu dan berkelanjutan
2	Yang et al. (2022)	Limbah yang tidak terkelola menghasilkan emisi gas rumah kaca	Penurunan kualitas udara dan kesehatan masyarakat	Penggunaan teknologi pengolahan limbah
3	Ddiba et al. (2021)	Pembuangan limbah sembarangan masih menjadi masalah utama	Penyebaran penyakit berbasis lingkungan	Edukasi dan peningkatan kesadaran masyarakat
4	Pangaribuan et al. (2022)	Sistem pengelolaan limbah belum optimal	Risiko pencemaran sumber daya air	Perbaikan sistem sanitasi lingkungan

5	Dada et al. (2024)	Limbah domestik berkontribusi terhadap degradasi ekosistem	Gangguan kesehatan kronis	Penerapan ekonomi sirkular
6	Wikurendra et al. (2024)	Kualitas pengelolaan limbah memengaruhi kesehatan lingkungan permukiman	Peningkatan risiko penyakit lingkungan	Penguatan regulasi lingkungan
7	Rosnawati & Multazam (2022)	Rendahnya pengetahuan masyarakat memengaruhi pengelolaan limbah	Menurunkan kualitas sanitasi	Edukasi kesehatan lingkungan
8	Taufiqurrohman & Yusuf (2022)	Sistem pengelolaan limbah belum berkelanjutan	Dampak negatif terhadap kesehatan masyarakat	Pengembangan sistem ramah lingkungan
9	Hayati & Hayati (2024)	Limbah domestik menjadi sumber pencemaran lingkungan	Risiko gangguan kesehatan masyarakat	Optimalisasi pengelolaan sampah
10	Sosiawan et al. (2024)	Kurangnya teknologi pengolahan limbah yang efektif	Pencemaran lingkungan meningkat	Inovasi teknologi pengelolaan limbah
11	Karak et al. (2012)	Pengelolaan limbah yang buruk menyebabkan akumulasi polutan	Kontaminasi tanah dan air	Modernisasi sistem pengolahan limbah
12	Bhardwaj et al. (2025)	Pengelolaan limbah berkelanjutan mengurangi dampak lingkungan	Mengurangi risiko kesehatan lingkungan	Implementasi konsep keberlanjutan
13	Yuan & Zougrana (2025)	Ekonomi sirkular meningkatkan efisiensi pengelolaan limbah	Mengurangi pencemaran lingkungan	Integrasi model ekonomi sirkular
14	Nwokediegwu & Ugwuanyi (2024)	Limbah domestik memengaruhi kualitas hidup masyarakat	Penyakit berbasis lingkungan meningkat	Peningkatan infrastruktur sanitasi
15	Bui et al. (2021)	Pengelolaan limbah yang baik meningkatkan efisiensi sumber daya	Lingkungan lebih sehat	Pengembangan sistem daur ulang
16	Mukhlis et al. (2025)	Kurangnya partisipasi masyarakat menjadi kendala utama	Pengelolaan limbah kurang efektif	Pemberdayaan masyarakat
17	Zhang et al. (2023)	Teknologi pengolahan limbah dapat mengurangi emisi	Menurunkan dampak kesehatan lingkungan	Investasi teknologi hijau

18	Maalouf & Mavropoulos (2022)	Pendekatan terpadu diperlukan dalam pengelolaan limbah	Mengurangi degradasi lingkungan	Kolaborasi lintas sektor
19	Tseng et al. (2023)	Pengelolaan limbah modern mendukung pemulihan sumber daya	Mendukung kesehatan lingkungan berkelanjutan	Penguatan sistem ekonomi sirkular
20	Yazawa et al. (2025)	Teknologi inovatif efektif dalam pengurangan limbah	Mengurangi risiko pencemaran dan penyakit	Penerapan teknologi berkelanjutan

Berdasarkan hasil literature review terhadap dua puluh jurnal internasional terindeks, ditemukan bahwa kondisi pengelolaan limbah domestik yang tidak memadai memiliki hubungan yang signifikan dengan penurunan kualitas kesehatan lingkungan. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa praktik pembuangan limbah yang tidak terkontrol menyebabkan pencemaran air, tanah, dan udara yang berdampak langsung terhadap kesehatan masyarakat. Fadhullah et al. (2022), Pangaribuan et al. (2022), serta Karak et al. (2012) menjelaskan bahwa akumulasi limbah domestik berpotensi mencemari sumber daya air dan tanah sehingga meningkatkan risiko penyakit berbasis lingkungan.

Selain itu, beberapa penelitian seperti Yang et al. (2022) dan Zhang et al. (2023) mengungkapkan bahwa pengelolaan limbah yang buruk juga berkontribusi terhadap peningkatan emisi gas rumah kaca yang dapat menurunkan kualitas udara dan memperburuk kondisi kesehatan masyarakat. Ddiba et al. (2021) dan Nwokediegwu & Ugwuanyi (2024) menambahkan bahwa praktik pembuangan limbah sembarangan masih menjadi permasalahan utama di berbagai wilayah dan berhubungan dengan meningkatnya penyebaran penyakit lingkungan.

Hasil kajian juga menunjukkan bahwa rendahnya kesadaran dan partisipasi masyarakat menjadi salah satu faktor penghambat dalam pengelolaan limbah yang efektif. Rosnawati dan Multazam (2022) serta Mukhlis et al. (2025) menyatakan bahwa kurangnya edukasi dan keterlibatan masyarakat menyebabkan pengelolaan limbah belum berjalan secara optimal. Oleh karena itu, diperlukan peningkatan edukasi kesehatan lingkungan untuk membangun perilaku masyarakat yang lebih peduli terhadap pengelolaan limbah.

Di sisi lain, beberapa penelitian menekankan pentingnya penerapan teknologi inovatif dan konsep ekonomi sirkular dalam sistem pengelolaan limbah. Yuan dan Zoungana (2025), Tseng et al. (2023), serta Maalouf dan Mavropoulos (2022) menjelaskan bahwa pendekatan ekonomi sirkular mampu meningkatkan efisiensi pemulihan sumber daya sekaligus mengurangi pencemaran lingkungan. Penggunaan teknologi pengolahan limbah modern juga dinilai efektif dalam mengurangi emisi dan mendukung keberlanjutan lingkungan.

Hasil literature review menunjukkan bahwa pengelolaan limbah domestik yang baik sangat penting dalam menjaga kualitas kesehatan lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan kolaborasi antara pemerintah, masyarakat, dan sektor terkait dalam mengembangkan sistem pengelolaan limbah yang berkelanjutan melalui penguatan regulasi, peningkatan partisipasi masyarakat, penerapan teknologi inovatif, dan pengembangan konsep ekonomi sirkular.

Dampak Kesehatan Lingkungan

Paparan residu limbah yang tidak terkelola dengan baik menciptakan reservoir patogen dan polutan kimia yang meningkatkan prevalensi penyakit menular serta gangguan kesehatan kronis bagi komunitas di sekitar area pembuangan (Pereira et al., 2021, p. 127517). Selain itu, kurangnya fasilitas pengelolaan yang memadai serta lemahnya regulasi mengenai pemilahan limbah di sumber sering kali memperburuk penyebaran vektor penyakit di wilayah tersebut (Budiman & Jaelani, 2023, p. 87; Naiho et al., 2024, p. 1420).

Inefisiensi dalam sistem pengelolaan limbah domestik saat ini menjadi faktor utama yang memicu peningkatan beban penyakit menular serta paparan polutan berbahaya bagi penduduk, terutama di wilayah yang masih mengandalkan metode pembuangan tradisional seperti penimbunan terbuka (Mukhlis et al., 2025, p. 1). Praktik yang tidak memadai ini tidak hanya memfasilitasi berkembang biaknya vektor penyakit, tetapi juga menyebabkan kontaminasi pada sumber daya air dan tanah melalui residu berbahaya, yang pada gilirannya meningkatkan insidensi penyakit bawaan air, gangguan pernapasan, serta potensi paparan zat karsinogenik bagi masyarakat (Fadhullah et al., 2022, p. 2; Sosiawan et al., 2024, p. 389). Selain itu, akumulasi sampah organik yang memiliki kadar kelembapan tinggi tanpa penanganan yang tepat semakin memperburuk risiko kesehatan lingkungan dan degradasi ekosistem, termasuk pelepasan emisi gas rumah kaca yang signifikan (Ddiba et al., 2021, p. 1117). Pengelolaan limbah yang linier, yang cenderung hanya memindahkan beban lingkungan ke hilir, berkontribusi pada akumulasi mikroplastik dan polutan di ekosistem perairan yang mengancam keberlanjutan lokal (Mukhlis et al., 2025, p. 1; Yang et al., 2022, p. 55). Kompleksitas isu ini mencakup dimensi teknis, sosiologis, dan ekologis yang saling berkaitan, sehingga menuntut pendekatan yang lebih integratif daripada sekadar penanganan di tingkat hilir (Tseng et al., 2023, p. 4). Transisi menuju ekonomi sirkular, melalui penguatan partisipasi masyarakat, pemilahan sampah di tingkat rumah tangga, dan pemanfaatan teknologi inovatif, terbukti menjadi instrumen vital dalam memitigasi degradasi lingkungan dan meningkatkan efisiensi pemulihan sumber daya (Hayati & Hayati, 2024; Wikurendra et al., 2024, p. 1219). Pengalaman empiris menunjukkan bahwa partisipasi aktif pemangku kepentingan, didukung oleh kebijakan yang kuat dan infrastruktur yang memadai, sangat menentukan keberhasilan sistem pengelolaan sampah yang berkelanjutan (Bui et al., 2021, p. 105971; Suprpto, 2022). Tanpa adanya perubahan paradigma dari metode linear menuju strategi ekonomi sirkular yang terintegrasi, risiko kesehatan lingkungan dan ancaman polusi akan terus berlanjut, yang pada akhirnya menghambat pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan di tingkat komunitas (Yazawa et al., 2025, p. 3; Yuan & Zoungrana, 2025, p. 2). Dengan demikian, upaya mendesak diperlukan untuk mereformasi sistem saat ini menjadi model yang lebih sirkular, yang meminimalkan pelepasan polutan dan memaksimalkan potensi nilai tambah dari daur ulang limbah (Nwokediegwu & Ugwuanyi, 2024, p. 796). Oleh karena itu, pembahasan ini akan mengeksplorasi lebih lanjut faktor risiko dan implikasi sanitasi yang mendasari urgensi perubahan tersebut demi kesehatan masyarakat yang lebih baik dan ekosistem yang lebih sehat (Zhang et al., 2023, p. 139992).

Analisis Faktor Risiko

Pengelolaan limbah organik yang tidak terkontrol, yang sering kali memiliki kadar kelembapan tinggi, menciptakan tantangan serius bagi kesehatan lingkungan di tingkat lokal. Akumulasi sampah organik yang membusuk tanpa penanganan yang memadai menjadi tempat berkembang biak yang ideal bagi vektor penyakit serta mikroorganisme patogen. Proses dekomposisi anaerobik yang tidak terkelola ini bukan hanya menimbulkan bau tidak sedap yang mengganggu, tetapi juga berpotensi

melepaskan emisi gas rumah kaca ke atmosfer (Ddiba et al., 2021, p. 1117; Fadhullah et al., 2022, p. 2).

Selain bahaya biologis, degradasi limbah domestik yang tercampur menghasilkan berbagai senyawa organik volatil dan polutan kimia yang berbahaya bagi kesehatan pernapasan penduduk sekitar. Residu kimia dari produk rumah tangga yang tidak terpilah dengan baik dapat merembes ke dalam tanah dan mencemari sumber daya air tanah yang digunakan oleh masyarakat (Fadhullah et al., 2022, p. 2; Sosiawan et al., 2024, p. 389). Paparan jangka panjang terhadap polutan ini dikaitkan dengan peningkatan risiko gangguan kesehatan kronis, termasuk potensi paparan zat karsinogenik yang dapat terakumulasi dalam rantai makanan lokal (Fadhullah et al., 2022, p. 2).

Proliferasi bakteri, jamur, dan vektor penyakit seperti serangga atau hewan pengerat menjadi ancaman nyata yang dipicu oleh sanitasi yang buruk di area pembuangan. Kurangnya fasilitas pemilahan di sumber menyebabkan limbah domestik tercampur, yang mempercepat penyebaran patogen menular di lingkungan pemukiman (Budiman & Jaelani, 2023, p. 87; Naiho et al., 2024, p. 1420). Tanpa intervensi sanitasi yang ketat, lingkungan yang terkontaminasi ini berfungsi sebagai reservoir yang secara terus-menerus memfasilitasi transmisi penyakit bawaan air dan vektor kepada populasi yang rentan (Pereira et al., 2021, p. 127517).

Dampak dari praktik pengelolaan sampah yang linier dan tidak memadai meluas hingga ke tingkat degradasi ekosistem yang lebih luas, terutama melalui kontaminasi pada badan air. Aliran limbah yang tidak terkelola dengan benar membawa polutan berbahaya, termasuk mikroplastik dan residu organik, langsung ke ekosistem air lokal (Ddiba et al., 2021, p. 1117; Mukhlis et al., 2025, p. 1). Hal ini tidak hanya merusak biodiversitas lokal, tetapi juga mengurangi ketahanan lingkungan terhadap tekanan perubahan iklim, yang pada akhirnya mengancam ketersediaan sumber daya alam yang vital bagi komunitas (Ddiba et al., 2021, p. 1117; Zhang et al., 2023, p. 139992).

Kompleksitas faktor risiko ini menuntut pendekatan yang lebih integratif daripada sekadar penanganan di tingkat hilir yang bersifat reaktif. Transisi menuju model ekonomi sirkular, melalui penguatan pemilahan sampah di tingkat rumah tangga dan penerapan teknologi pengelolaan limbah yang inovatif, menjadi instrumen krusial dalam memitigasi dampak buruk ini (Hayati & Hayati, 2024; Wikurendra et al., 2024, p. 1219). Oleh karena itu, penguatan kapasitas infrastruktur dan partisipasi aktif seluruh pemangku kepentingan sangat diperlukan untuk memutus siklus degradasi kesehatan lingkungan dan menjamin keberlanjutan bagi generasi mendatang (Bui et al., 2021, p. 105971; Suprpto, 2022).

Implikasi Sanitasi Lingkungan

Penumpukan limbah yang tidak terkelola secara memadai meningkatkan risiko paparan kontaminan berbahaya melalui infiltrasi lindi ke dalam air tanah serta emisi polutan atmosfer yang berdampak langsung pada kesejahteraan populasi (Gunarathne et al., 2023, p. 169028), (Vinti et al., 2024, p. 2). Selain itu, praktik pembakaran sampah secara terbuka di area pemukiman melepaskan dioksin ke udara, yang jika terhirup atau terakumulasi dalam rantai pangan, dapat memicu efek toksik dan karsinogenik jangka panjang pada manusia (Vinti et al., 2022, p. 114728). Gangguan kesehatan fisik ini diperburuk oleh invasi hewan pengerat dan serangga yang memanfaatkan tumpukan sampah sebagai sarang, sehingga meningkatkan potensi transmisi penyakit menular seperti tifus dan kolera (Omotayo, 2024, p. 2). Kondisi ini diperparah dengan penyebaran patogen melalui sistem drainase

yang terkontaminasi lindi, yang menciptakan jalur paparan mikroba secara luas ke lingkungan permukiman (Adegoke et al., 2026).

SIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa pengelolaan limbah domestik yang tidak terstandarisasi berkontribusi langsung terhadap penurunan kualitas kesehatan masyarakat dan degradasi lingkungan, yang diperburuk oleh kurangnya infrastruktur sanitasi serta lemahnya partisipasi publik (Ologunagba et al., 2025, p. 1). Oleh karena itu, diperlukan pergeseran paradigma melalui penerapan hierarki limbah dan strategi ekonomi sirkular yang didukung oleh kebijakan proaktif serta inovasi teknologi (D'Adamo et al., 2024, p. 472; Rani & Yendluri, 2024).

Saran untuk penelitian mendatang mencakup perlunya pengembangan indikator pengelolaan limbah yang andal di tingkat komunitas untuk mengukur aliran sampah secara akurat (Mihai et al., 2021, p. 55), serta integrasi kearifan lokal dalam perumusan solusi sanitasi yang sesuai dengan konteks geografis spesifik guna meningkatkan efektivitas partisipasi masyarakat (Houser et al., 2022, p. 15).

DAFTAR PUSTAKA

- Adegoke, A. A., Aiyegoro, O. A., Ateba, C. N., & Oyedemi, S. (2026). Editorial: Emerging pathogens and contaminants in the environment: human health risks, exposure pathways and epidemiological outcomes. *Frontiers in Microbiology*, *17*, 1787675–1787675. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2026.1787675>
- Bhardwaj, N., Sharma, S., & Patel, K. C. (2025). Circular Economy and Sustainable Waste Management. *International Journal of Innovative Science and Research Technology (IJISRT)*, 837–837. <https://doi.org/10.38124/ijisrt/25dec678>
- Budiman, B., & Jaelani, A. K. (2023). The Policy of Sustainable Waste Management Towards Sustainable Development Goals. *Journal of Human Rights Culture and Legal System*, *3*(1), 70–94. <https://doi.org/10.53955/jhcls.v3i1.73>
- Bui, T., Tseng, J., Tseng, M., & Lim, M. K. (2021). Opportunities and challenges for solid waste reuse and recycling in emerging economies: A hybrid analysis. *Resources Conservation and Recycling*, *177*, 105968–105968. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105968>
- Dada, M. A., Obaigbena, A., Majemite, M. T., Oliha, J. S., & Biu, P. W. (2024). INNOVATIVE APPROACHES TO WASTE RESOURCE MANAGEMENT: IMPLICATIONS FOR ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY AND POLICY. *Engineering Science & Technology Journal*, *5*(1), 115–127. <https://doi.org/10.51594/estj.v5i1.731>
- D'Adamo, I., Daraio, C., Leo, S. D., Gastaldi, M., & Rossi, E. N. (2024). Driving EU sustainability: Promoting the circular economy through municipal waste efficiency. *Sustainable Production and Consumption*, *50*, 462–474. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2024.08.022>
- Ddiba, D., Andersson, K., Rosemarin, A., Schulte-Herbrüggen, H., & Dickin, S. (2021). The circular economy potential of urban organic waste streams in low- and middle-income countries. *Environment Development and Sustainability*, *24*(1), 1116–1144. <https://doi.org/10.1007/s10668-021-01487-w>

- Fadhullah, W., Imran, N. I. N., Ismail, S. N. S., Jaafar, M. H., & Abdullah, H. (2022). Household solid waste management practices and perceptions among residents in the East Coast of Malaysia. *BMC Public Health*, 22(1), 1–1. <https://doi.org/10.1186/s12889-021-12274-7>
- Fasya, A. H. Z., Ibad, M., Muna, K. U. N. E., Pratiwi, S. W., & Arum, S. A. S. (2025). A Systematic Review of Solid Waste Management in Indonesia: Generation, Characteristics, Treatment, and Regulation [Review of *A Systematic Review of Solid Waste Management in Indonesia: Generation, Characteristics, Treatment, and Regulation*]. *JURNAL KESEHATAN LINGKUNGAN*, 17(4), 333–342. Airlangga University. <https://doi.org/10.20473/jkl.v17i4.2025.333-342>
- Gunarathne, V., Phillips, A. J., Zanoletti, A., Rajapaksha, A. U., Vithanage, M., Maria, F. D., Pivato, A., Korzeniewska, E., & Bontempi, E. (2023). Environmental pitfalls and associated human health risks and ecological impacts from landfill leachate contaminants: Current evidence, recommended interventions and future directions [Review of *Environmental pitfalls and associated human health risks and ecological impacts from landfill leachate contaminants: Current evidence, recommended interventions and future directions*]. *The Science of The Total Environment*, 912, 169026–169026. Elsevier BV. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.169026>
- Hayati, L. A., & Hayati, L. A. (2024). MEMBERDAYAKAN MASYARAKAT DALAM PENGELOLAAN SAMPAH BERKELANJUTAN. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2), 28–31. <https://doi.org/10.70476/jpkmunisa.v2i2.5>
- Houser, R. S., Pramana, K. E. R., & Ertsen, M. (2022). Structuring the water quality policy problem: Using Q methodology to explore discourses in the Brantas River basin. *Frontiers in Water*, 4. <https://doi.org/10.3389/frwa.2022.1007638>
- Imawati, Y., Sukoharsono, E. G., Wijaya, A., & Koderi. (2024). Toward the Future: Circular Economy Models for Sustainable Waste Management. *Transactions of the Chinese Society of Agricultural Machinery*, 55(4). <https://doi.org/10.62321/issn.1000-1298.2024.04.05>
- Karak, T., Bhagat, R. M., & Bhattacharyya, P. (2012). Municipal Solid Waste Generation, Composition, and Management: The World Scenario. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 42(15), 1509–1630. <https://doi.org/10.1080/10643389.2011.569871>
- Maalouf, A., & Mavropoulos, A. (2022). Re-assessing global municipal solid waste generation. *Waste Management & Research The Journal for a Sustainable Circular Economy*, 41(4), 936–947. <https://doi.org/10.1177/0734242x221074116>
- Mihai, F.-Constantin, Gündoğdu, S., Markley, L., Olivelli, A., Khan, F. R., Gwinnett, C., Gutberlet, J., Reyna-Bensusan, N., Llanquileo-Melgarejo, P., Meidiana, C., Elagroudy, S., Ishchenko, V., Penney, S., Lenkiewicz, Z., & Molinos-Senante, M. (2021). Plastic Pollution, Waste Management Issues, and Circular Economy Opportunities in Rural Communities. *Sustainability*, 14(1), 20–20. <https://doi.org/10.3390/su14010020>
- Mukhlis, I., Fauzan, S., Rahmawati, F., Silva, S. de, & Melati, I. S. (2025). Stakeholder dynamics and sustainable waste management in peri-urban settings: a case study of actor interactions in Indonesia. *Frontiers in Sustainable Cities*, 7. <https://doi.org/10.3389/frsc.2025.1509601>
- Naiho, H. N. N., Layode, O., Adeleke, G. S., Udeh, E. O., & Labake, T. T. (2024). Cybersecurity considerations in the implementation of innovative waste management technologies: “A critical review.” *Computer Science & IT Research Journal*, 5(6), 1408–1433. <https://doi.org/10.51594/csitrj.v5i6.1225>

- Nwokediegwu, Z. Q. S., & Ugwuanyi, E. D. (2024). IMPLEMENTING AI-DRIVEN WASTE MANAGEMENT SYSTEMS IN UNDERSERVED COMMUNITIES IN THE USA. *Engineering Science & Technology Journal*, 5(3), 794–802. <https://doi.org/10.51594/estj.v5i3.903>
- Ologunagba, M. M., Ogunbode, T. O., & Owoeye, O. (2025). Public perception of environmental sanitation regulations on solid waste management in Owo and Akure cities, Ondo State, Nigeria. *Scientific Reports*, 15(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-025-21714-y>
- Omotayo, A. O. (2024). Investigating the drivers of solid waste generation and disposal: evidence from South Africa. *Environment Development and Sustainability*. <https://doi.org/10.1007/s10668-024-04987-7>
- Pangaribuan, S. R. U., Napitupulu, D., & Kalsum, U. (2022). Hubungan Sanitasi Lingkungan, Faktor Ibu dan Faktor Anak Dengan Kejadian Stunting Pada Anak Usia 24 – 59 Bulan di Puskesmas Tempino Kabupaten Muaro Jambi. *Jurnal Pembangunan Berkelanjutan*, 5(2), 79–97. <https://doi.org/10.22437/jpb.v5i2.21199>
- Pereira, M. B., Caiado, R. G. G., Quelhas, O. L. G., Lima, G. B. A., Filho, W. L., & Yparraguirre, I. T. R. (2021). A framework for sustainable and integrated municipal solid waste management: Barriers and critical factors to developing countries. *Journal of Cleaner Production*, 312, 127516–127516. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127516>
- Rani, T. S., & Yendluri, J. M. (2024). Sustainable Waste Management: Innovations and Best Practices. *International Journal of Innovative Science and Research Technology (IJISRT)*, 2686–2689. <https://doi.org/10.38124/ijisrt/ijisrt24aug1613>
- Rosnawati, E., & Multazam, M. T. (2022). Buku Ajar Hukum Lingkungan. In *Umsida Press eBooks*. <https://doi.org/10.21070/2022/978-623-464-035-9>
- Sosiawan, R., Samawi, M. F., & Demmallino, E. B. (2024). THE CAPACITY OF THE CIASEM RIVER IN THE BANTARGEBAWANG INTEGRATED WASTE MANAGEMENT SITE. *Water Conservation and Management*, 8(4), 389–395. <https://doi.org/10.26480/wcm.04.2024.389.395>
- Suprpto, S. (2022). Waste Management Laws and Policies in Indonesia: Challenges and Opportunities. *Journal of Applied and Physical Sciences*, 8(1). <https://doi.org/10.20474/japs-8.1>
- Taufiqurrohman, M., & Yusuf, M. (2022). Pemanfaatan Energi Terbarukan dalam Pengolahan Daur Ulang Limbah. *Jurnal Mentari Manajemen Pendidikan Dan Teknologi Informasi*, 1(1), 46–57. <https://doi.org/10.34306/mentari.v1i1.141>
- Tseng, M., Li, S.-X., Lim, M. K., Bui, T., Yuliyanto, M. R., & Iranmanesh, M. (2023). Causality of circular supply chain management in small and medium-sized enterprises using qualitative information: a waste management practices approach in Indonesia. *Annals of Operations Research*. <https://doi.org/10.1007/s10479-023-05392-5>
- Vinti, G., Batinić, B., Bauza, V., Clasen, T., Tudor, T., Zurbrügg, C., & Vaccari, M. (2024). Municipal Solid Waste Management and Health Risks: Application of Solid Waste Safety Plan in Novi Sad, Serbia. *International Journal of Environmental Research*, 18(5). <https://doi.org/10.1007/s41742-024-00643-0>
- Vinti, G., Bauza, V., Clasen, T., Tudor, T., Zurbrügg, C., & Vaccari, M. (2022). Health risks of solid waste management practices in rural Ghana: A semi-quantitative approach toward a solid waste

safety plan. *Environmental Research*, 216, 114728–114728.
<https://doi.org/10.1016/j.envres.2022.114728>

- Wikurendra, E. A., Csonka, A., Nagy, I., & Nurika, G. (2024). Urbanization and Benefit of Integration Circular Economy into Waste Management in Indonesia: A Review [Review of *Urbanization and Benefit of Integration Circular Economy into Waste Management in Indonesia: A Review*]. *Circular Economy and Sustainability*, 4(2), 1219–1248. Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/s43615-024-00346-w>
- Yang, M., Chen, L., Wang, J., Msigwa, G., Osman, A. I., Fawzy, S., Rooney, D. W., & Yap, P. (2022). Circular economy strategies for combating climate change and other environmental issues. *Environmental Chemistry Letters*, 21(1), 55–80. <https://doi.org/10.1007/s10311-022-01499-6>
- Yazawa, T., Tablada, K. N., Baring, K. M., Alojipan, K. L., & Watanabe, M. (2025). Act and reality of the ecological solid waste management act on barangay-level waste management in Barbaza, the Philippines. *Discover Sustainability*, 6(1). <https://doi.org/10.1007/s43621-025-01965-5>
- Yuan, Q., & Zoungrana, A. (2025). Systematic review of environmental and human health risk assessments in municipal solid waste management. *Discover Sustainability*, 6(1). <https://doi.org/10.1007/s43621-025-01544-8>
- Zhang, J., Bhuiyan, M., Zhang, G., & Sandanayake, M. (2023). Life cycle assessment of kerbside waste material for an open-looped and closed-loop production— towards circular economy designs. *Journal of Cleaner Production*, 434, 139991–139991. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.139991>