

Graphical abstract



MODEL PENDEKATAN EKONOMI SIRKULAR UPAYA MENGELOLA SAMPAH PLASTIK UNTUK KESEHATAN. SEBUAH TINJAUAN SISTEMATIS

¹*Patmawati, ²Nurba

^{1,2} Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Al Asyariah Mandar.

*Corresponding author

patmawati@mail.unasman.ac.id

Abstract

Depletion of resources and increasing per capita waste production pose a threat to human health and the environment if not managed properly. The circular economy is seen as an important approach to promoting sustainable development through reducing the use of new materials, minimizing waste, and increasing reuse and recycling activities. This study aims to analyze the relationship between the implementation of the circular economy and integrated waste management on public health. The method used was a PRISMA-based systematic literature review with article searches using the POP 8 and Rayyan applications on the Scopus, Scencedirect, PubMed, and SpringerLink databases for the period 2013–2022. Of the 14,680 articles identified, 10 articles met the inclusion criteria. The results of the study show that the circular economy is the latest model in integrated community waste management. Improper waste management increases the risk of vector-borne diseases, such as fever and chikungunya, especially for communities living near waste management areas. Recycling and resource recovery activities support the implementation of a circular economy, particularly in low- and middle-income countries. In conclusion, environmentally friendly waste management is necessary to reduce waste generation and the impact of environmental change. The circular economy model is recommended for the development of large cities to create safer jobs and promote sustainability.

Keywords: *circular economy, waste management, public health.*

Abstrak

Penipisan sumber daya dan meningkatnya produksi sampah per kapita menjadi ancaman bagi kesehatan manusia dan lingkungan apabila tidak dikelola dengan baik. Ekonomi sirkular dipandang sebagai pendekatan penting untuk mendorong pembangunan berkelanjutan melalui pengurangan penggunaan material baru, minimisasi limbah, serta peningkatan kegiatan penggunaan kembali dan daur ulang. Penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan antara penerapan ekonomi sirkular dan pengelolaan sampah terpadu terhadap kesehatan masyarakat. Metode yang digunakan adalah tinjauan pustaka sistematis berbasis PRISMA dengan pencarian artikel melalui aplikasi POP 8 dan Rayyan pada basis data Scopus, Scencedirect, PubMed, dan SpringerLink untuk periode 2013–2022. Dari 14.680 artikel yang teridentifikasi, sebanyak 10 artikel memenuhi kriteria inklusi. Hasil kajian menunjukkan bahwa ekonomi sirkular merupakan model terbaru dalam pengelolaan sampah terpadu masyarakat. Pengelolaan sampah yang tidak tepat meningkatkan risiko penyakit tular vektor, seperti demam dan chikungunya, terutama bagi masyarakat yang tinggal di sekitar area pengelolaan sampah. Kegiatan daur ulang dan pemulihan sumber daya mendukung implementasi ekonomi sirkular, khususnya di negara berpendapatan rendah dan menengah. Kesimpulannya, pengelolaan limbah yang ramah lingkungan diperlukan untuk mengurangi timbulan sampah dan dampak perubahan lingkungan. Model ekonomi sirkular direkomendasikan untuk pengembangan kota besar guna menciptakan pekerjaan yang lebih aman dan mendorong keberlanjutan.

Kata kunci: *ekonomi sirkular, pengelolaan limbah, kesehatan masyarakat.*

Article history

DOI: 10.35329/jp.v7i2.6861

Received : 2025-11-18 / Received in revised form : 2025-11-22 / Accepted : 2025-11-28

1. PENDAHULUAN

Pengelolaan sampah di Indonesia masih menjadi masalah yang belum ditangani dengan baik (Purwaningrum, 2016). Sistem pengelolaan sampah penting dalam mengembangkan dan menuju ekonomi sirkular. Memperpanjang umur produk dan memanfaatkan sumber daya secara sirkular merupakan dua strategi populer untuk meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya. (Figge et al., 2022) (Ahmed et al., 2022) Pengelolaan sampah terpadu biasanya dilakukan kembali sebagai bentuk integrasi teknologi dalam pengelolaan sampah untuk menjaga lingkungan dan kesehatan manusia (Wong, 2022)

Terkait dengan dampak penimbunan sampah dan rendahnya efisiensi sumber daya merupakan tantangan di beberapa negara. (Kavals et al., 2018) Meningkatnya jumlah sampah dilaporkan secara global, terutama di negara-negara berpendapatan rendah, dengan konsekuensi yang mengerikan bagi kesehatan dan lingkungan (Salvia et al., 2021) Krisis darurat global dalam hal tantangan telah mengubah produksi dan pembuangan limbah; oleh karena itu, muncul masalah baru dalam mengembangkan strategi untuk mengintegrasikan strategi pengelolaan limbah dengan menekankan peran berbagai proses di sektor pengelolaan limbah untuk memenuhi tantangan krisis yang sedang berlangsung. (Ganguly & Chakraborty, 2021)

Cara pembuangan sampah tradisional menimbulkan banyak masalah, termasuk polusi udara, polusi air tanah, dan emisi gas rumah kaca. Selain itu, sampah yang tidak dikelola dengan baik merupakan sumber potensi ancaman lingkungan dan kesehatan masyarakat. Pengelolaan sampah yang optimal mengurangi produksi sampah dan masalah sosial serta lingkungan, serta meningkatkan produksi energi dan material bermanfaat. (Ma et al., 2022)

Sebagai pendekatan pemodelan, antara lain, dinamika sistem sering diadopsi untuk membantu memahami interelasi dinamis yang terkait dengan pengelolaan limbah terpadu dan memprediksi perilaku masa depan untuk memfasilitasi pengambilan keputusan jangka panjang. (Ma et al., 2022)

Masalah pengelolaan sampah berkaitan dengan proses pengumpulan yang belum memadai, sarana pembuangan yang belum memadai, kondisi kendaraan pengangkut sampah, kurangnya teknik pengolahan, dan masih banyak lagi.

Permasalahan yang bersumber dari sampah memiliki karakter yang unik dan rumit karena tidak hanya berpotensi menjadi sumber polusi, tetapi juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar. Prioritas pengelolaan sampah berdampak langsung terhadap perekonomian dan lingkungan, yang tidak hanya berimplikasi pada kebijakan lingkungan yang telah ada sebelumnya, tetapi juga pada teknologi lingkungan, perekonomian, dan pembelian material daur ulang.

Ekonomi sirkular merupakan salah satu metode pendekatan yang mengangkat penanganan permasalahan pengelolaan sampah, namun bagi sebagian besar negara berpendapatan rendah dan menengah ekonomi sirkular merupakan konsep yang masih baru, sehingga pada tahap implementasinya masih terdapat faktor pendukung dan hambatan yang muncul di berbagai sektor. (Ezeudu et al., 2021)

Model ekonomi sirkular didasarkan pada gagasan pemanfaatan kembali sampah agar dapat direproduksi menjadi sumber daya atau produk baru yang lebih mandiri. Umumnya, hanya sebagian kecil bahan produksi yang telah digunakan yang dapat dimanfaatkan kembali, sehingga sangat penting untuk menghasilkan sampah dari bahan produksi tersebut dengan tepat agar dapat dimanfaatkan kembali. (Khajuria et al., 2022). Kegiatan pengurangan sampah di masyarakat sebagai penghasil sampah dan di tingkat daerah masih sekitar 5%, sehingga sampah dibuang ke Tempat Pemrosesan Akhir (TPA), sementara lahan TPA masih sangat terbatas. (Purwaningrum, 2016)

Pada tahun 2020, Indonesia menghasilkan sampah sebanyak 191.414 m³, dimana 60% sampah mudah terurai yang dihasilkan oleh daerah perkotaan ditampung di TPS 3R, dan 86% sampah yang masuk ke TPS 3R dapat diolah dengan cara daur ulang dan dikomposkan, sedangkan pada tahun 2021 terjadi peningkatan sebesar 28.696.562,43 ton/tahun. (Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2021)

Selama beberapa tahun terakhir, Indonesia dengan Negara berpenduduk keempat terbesar di dunia, menghadapi masalah lingkungan karena adanya timbulan sampah. (Kurniawan et al., 2021) Masalah sampah di Indonesia menimbulkan ancaman krisis terhadap keberlanjutan ekonomi bangsa, masyarakat, dan lingkungan kita. Tantangan lainnya terkait dengan pengumpulan, pengangkutan, pengolahan (pengomposan, daur ulang) dan ketergantungan TPA pada pengelolaan sampah. (Fatimah et al., 2020a) Berdasarkan capaian kinerja pengelolaan sampah untuk pengurangan dan penanganan sampah rumah tangga dan sampah sejenis rumah tangga pada tahun 2020 yang terdiri dari 275 Kabupaten/kota se-Indonesia timbulan sampah mencapai 33,113,277.69 ton/tahun sedangkan penanganan yang sudah dilakukan hanya berkisar 45.81% ton/tahun dan sampah yang tidak terkelola 40.71% ton/tahun. (Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2021)

Bank sampah merupakan salah satu alternative pengelolaan sampah di Indonesia. (Suryani, 2014) Bank sampah adalah tempat pemilahan dan pengumpulan sampah yang dapat didaur ulang dan/atau diguna ulang yang memiliki nilai ekonomi. (PP RI Nomor 27, 2020) Untuk mengendalikan peningkatan produksi sampah maka Bank sampah hadir sebagai program pemerintah yang bertujuan untuk mengedukasi masyarakat untuk dapat memilah sampah rumah tangga yang dihasilkan

sekaligus menumbuhkan kesadaran masyarakat untuk mengurangi produksi sampah rumah tangga. (Informasi et al., 2021) Pada implementasi bank sampah sebagai tata kelola lingkungan yang dimiliki oleh masyarakat sebagai bisnis dan tabungan yang bernilai serta mendorong kemandirian masyarakat dalam pengelolaan lingkungan. (Wijayanti & Suryani, 2015)

Cara pengelolaan sampah saat ini perlu direvisi jika ingin meningkatkan sirkularitas material. Pada studi sebelumnya cara pengelolaan sampah dalam mempromosikan ekonomi sirkular tentang faktor-faktor penting para praktisi dalam transisi menuju ekonomi sirkular. Peran pengelolaan limbah untuk siklus daur ulang menggambarkan manfaat ekonomi sirkular untuk kebutuhan industri manufaktur. (Salmenperä et al., 2021)

Inovasi terbaru dalam upaya mengurangi timbulan sampah plastik. Pemerintah Provinsi Bali menggalakkan konsep ekonomi sirkular 5R (reduce, reuse, recycle, recover dan repair). (Lingkungan et al., 2021) Strategi pengelolaan sampah bertujuan untuk meningkatkan kualitas hidup dan mengubah cara masyarakat bereaksi serta mengukur sejumlah kegiatan yang berdampak terhadap masyarakat. (Zorpas, 2020) (Kurniawan et al., 2021) Pada studi kasus di Accra di Ghana, sebuah kota yang menghadapi masalah pengelolaan sampah yang memperkerikan dampak sampah terhadap polusi udara dan kesehatan perkotaan. (Kanhai et al., 2021) Sistem pengelolaan limbah rumah tangga yang optimal sangat penting untuk mencegah beban polusi dan masalah kesehatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tempat pembuangan sampah yang tidak teratur disekitar tempat tinggal menyebabkan penyakit dan kontaminasi air serta polusi udara. (Akmal & Jamil, 2021)

Menariknya, menggunakan bahan yang berasal dari limbah dapat berkontribusi secara signifikan terhadap kelestarian lingkungan dengan mengurangi pembuangan limbah, meningkatkan ketersediaan sumber dan meminimalkan biaya produksi. (Zamri et al., 2021) Selandia Baru melakukan pendekatan ekonomi sirkular pengolahan limbah menjadi energy yang menjanjikan. (Munir et al., 2021) Oleh karena itu, pengelolaan sampah yang baik merupakan solusi dari permasalahan lingkungan saat ini. (Darmastuti et al., 2021).

2. METODE PENELITIAN

Hasil tinjauan pustaka menunjukkan bahwa konsep ekonomi sirkular merupakan model terbaru pengelolaan sampah terpadu di masyarakat. Pendekatan lintas sektoral terhadap pengelolaan sampah dan kesehatan masyarakat menekankan bahwa masyarakat yang tinggal di sekitar pengelolaan sampah rentan terhadap penyakit yang ditularkan melalui vektor (seperti demam dan chikungunya). Kegiatan daur ulang/pemulihan sumber daya melalui kebijakan pengelolaan sampah kemungkinan besar mendukung penerapan ekonomi sirkular, terutama bagi negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah. Dengan diperkenalkannya sistem pengumpulan baru, diperlukan

pendekatan terpadu untuk pemulihan sumber daya ekonomi sirkular nasional dalam jangka panjang.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Transisi menuju ekonomi sirkular merupakan salah satu tantangan utama akibat konsumsi berlebihan dan terbatasnya ketersediaan sumber daya, suatu strategi ekonomi sirkular dalam menghasilkan kualitas lingkungan untuk kepentingan generasi sekarang dan mendatang. (Cramer, 2020)

Asal Negara	Implementasi ekonomi sirkular
Jepang, Singapura dan Korea Jerman	Penerapan kota hijau (eco-city), penerapan karakter konsumen yang bertanggung jawab Kebijakan lingkungan dengan isu kepunahan bahan mentah dan sumber daya alam
Cina	Pada tahun 1990 membuat eco industrial park, pembangunan teknologi, pengembangan produk dan manajemen produksi
Inggris, Denmark, Siwss dan Portugal	Pengelolaan limbah
Amerika Utara dan Eropa	Kolaborasi penelitian dan penerapan prinsip pengurangan, pengurangan, daur ulang dalam kehidupan sehari-hari.

Ekonomi sirkular bertujuan untuk mengurangi volume sampah yang dihasilkan menjadi sumber daya. Konsep dan indikator yang digunakan dalam ekonomi sirkular diperkenalkan untuk mengevaluasi peningkatan efisiensi yang telah dicapai dalam hal pengurangan, penggunaan kembali, dan daur ulang sampah yang dihasilkan. (Salguero-puerta et al., n.d.) Dengan meningkatkan kesadaran tentang keberlanjutan dan pengelolaan sumber daya, meminimalkan penggunaan sumber daya terbatas yang digunakan secara berlebihan, salah kelola, atau cepat habis. (Czuba et al., 2021)

Tabel sintesa 1. Peneltiian yang terkait dengan implementasi ekonomi sirkular dan manajemen sampah

Judul dan Pengarang	Kota /Negera	Tujuan Penelitian	Metode dan Sampel	Hasil Penelitian	Tabel Sintesa
Indikator Keberlanjutan Mengenai Limbah Manajemen Pelaksanaan Surat Edaran Model Ekonomi di Universitas Lome (Togo) Kampus (Salguero-Puerta et al., 2019)	Lome	Merancang indikator ekonomi sirkular untuk pengelolaan sampah di kampus Universitas Lome.	Menganalisis data tiga tahun terakhir, dimulai dari tahun 2017, tentang kuantifikasi dan karakteristik sampah perkotaan yang dihasilkan oleh kampus	Sebanyak 59,5% sampah yang dihasilkan kampus dapat diintegrasikan ke dalam paradigma ekonomi sirkular melalui pengomposan, dan 27,0% menghasilkan energi bersih dari biogas. Peningkatan pendapatan yang diperoleh, berkisar antara 15,5 hingga 34,5 dolar AS per hari, diperkirakan akan terjadi pada tahun 2027.	Pengelolaan sampah berkelanjutan merupakan masalah bagi negara-negara berkembang, sehingga produksi, pengelolaan, dan pengolahan merupakan aspek terpenting bagi kesehatan manusia. Berdasarkan hasil paradigma ekonomi sirkular, hal ini dapat membantu program zero waste dalam menghilangkan pembuangan sampah yang tidak terkendali.
Perspektif pemerintah daerah dalam penerapan ekonomi sirkular: Kerangka kerja untuk solusi masa depan (Dagilienė et al., 2021)	Lithuania	Untuk mengeksplorasi bagaimana pemerintah berkontribusi dalam penerapan ekonomi sirkular untuk pembangunan berkelanjutan.	Analisis penelitian dilakukan dengan diskusi kelompok yang difokuskan pada wawancara individu untuk mengidentifikasi tantangan penerapan ekonomi sirkular.	Pengembangan strategi baru untuk meningkatkan kesadaran pemerintah daerah tentang ekonomi sirkular, termasuk pengembangan pendidikan terkait tata kelola, regulasi, dan negosiasi pemilahan sampah oleh warga.	Solusi untuk penerapan ekonomi sirkular memerlukan peran pemerintah daerah sehingga solusi saat ini lebih banyak berorientasi pada pengelolaan sampah.
Reformasi Pengelolaan Sampah Terpadu (MSWM) di Sukunan (Yogyakarta, Indonesia): Studi kasus penerapan pendekatan zero-waste berdasarkan paradigma ekonomi sirkular (Kurniawan et al., 2021a)	Indonesia	Studi kasus untuk memahami fenomena pengelolaan limbah.	Survei literatur tentang peraturan lingkungan tentang pengelolaan sampah kota yang terkait dengan pemangku kepentingan seperti pejabat pemerintah, operator TPA lokal, dan tokoh masyarakat.	Adaptasi pengalaman Jerman dalam mengintegrasikan paradigma ekonomi sirkular dalam praktik pengelolaan sampah kota dengan memobilisasi masyarakat untuk memilah dan mendaur ulang sampah, menghasilkan sekitar 0,2 juta emisi CO2 dari pembuangan sampah lokal dan pengurangan 30% dari daur ulang sampah.	Keberhasilan penerapan paradigma ekonomi sirkular dalam pengelolaan sampah di Jerman juga dapat diterapkan di Sukunan (Indonesia), yang menunjukkan bahwa kedua lokasi pengelolaan komunitas mematuhi aturan hukum dan pengalaman komunitas berdasarkan model kerja.
Penilaian lingkungan terhadap penanganan limbah di pedesaan	Brasil	Penilaian siklus hidup untuk menilai dampak lingkungan dari skenario	Komunitas dinilai menggunakan LCA, di mana analisis sensitivitas dilakukan	Hasil studi menunjukkan bahwa skenario yang diusulkan memiliki dampak yang berkurang di semua kategori yang dipelajari,	Penilaian lingkungan untuk pengelolaan sampah bertujuan untuk membandingkan skenario dengan

Judul dan Pengarang	Kota /Negara	Tujuan Penelitian	Metode dan Sampel	Hasil Penelitian	Tabel Sintesa
Brasil: Peningkatan menuju ekonomi sirkular (Lima et al., 2021)		pengelolaan limbah komunitas Quilombola di pedesaan Brasil	melalui parameter utama yang relevan dengan penilaian.	yang dipengaruhi oleh dampak yang berbeda-beda terutama karena pembakaran sampah dan emisi perubahan iklim.	tindakan pembakaran. Usulannya adalah melakukan pengomposan dan penimbunan sampah pada skala rumah tangga untuk pengelolaan sampah, terutama di wilayah perkotaan.
Pengelolaan limbah, daur ulang informal, pencemaran lingkungan dan kesehatan masyarakat. (Yang et al., 2018)	Negara Amerika Latin	sistem pengelolaan sampah nasional yang berkelanjutan dan cerdas dengan menggunakan teknologi industri 4.0. Sistem ini harus menyediakan pendekatan multidimensi, menentukan tingkat kematangan sistem pengelolaan sampah di	sektor informal dan formal telah memberikan dampak positif terhadap pengelolaan sampah dan pengentasan kemiskinan.	Peningkatan jumlah sampah menimbulkan berbagai masalah pengelolaan dan lingkungan sehingga sektor informal harus berkontribusi pada daur ulang dan penggunaan kembali, termasuk logam dan kertas, yang menjadi target dan Kontribusi terhadap daur ulang— mengintegrasikan sektor yang ramah informasi dengan sektor formal di Amerika Latin untuk meningkatkan pengelolaan sampah dan kesejahteraan dalam daur ulang sampah informal.	Karena TPA masih mendominasi pembuangan sampah di masyarakat berpenghasilan rendah, maka diperlukan pengelolaan yang tepat untuk menyelesaikan masalah. Berbagai masalah kesehatan dalam skor ini berkaitan dengan pengelolaan sampah, terutama di kalangan pekerja di tempat pembuangan akhir (TPA), termasuk kurangnya kesadaran akan risiko. Hal ini bermanfaat bagi kesehatan pekerja karena dapat mengurangi konsentrasi timbal dalam darah, yang sangat rentan terhadap efek logam berat.
Program bank sampah berbasis masyarakat untuk peningkatan pengelolaan sampah kota di Indonesia: studi kasus Kota Padang (Raharjo et al., 2017)	Cina	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui capaian dan hambatan daur ulang sampah berbasis masyarakat melalui program bank sampah (SW bank) serta potensinya dalam meningkatkan pengelolaan	Studi kasus di empat kota besar di Indonesia (Jakarta, Magelang, Semarang, dan Yogyakarta). Studi kasus dilakukan melalui komunikasi langsung menggunakan kuesioner semi-terstruktur kepada pejabat pemerintah dari Dinas	Menunjukkan bahwa jumlah sampah yang didaur ulang oleh kegiatan bank sampah hanya 0,05% dari total timbulan sampah perkotaan. Kondisi ini menghasilkan 35% sampah tanpa pengolahan yang tepat. Skenario pengembangan direncanakan selama 15 tahun untuk memperbaiki kondisi yang ada. Skenario pengembangan ini dapat meningkatkan jumlah kegiatan daur ulang	Pengelolaan sampah merupakan masalah serius yang perlu dipertimbangkan untuk mencapai tujuan pembangunan terkait penanggulangan kemiskinan. Pengelolaan sampah perkotaan, salah satunya di Indonesia, membutuhkan solusi terbaik untuk meningkatkan kualitas hidup dan pekerjaan berdasarkan kondisi dan efisiensi

Judul dan Pengarang	Kota /Negera	Tujuan Penelitian	Metode dan Sampel	Hasil Penelitian	Tabel Sintesa
		sampah lokal di Indonesia.	Lingkungan Hidup dan Tata Kota, petugas pusat pengumpulan sampah, pemulung, industri daur ulang, dan masyarakat umum.	bank sampah menjadi 6% dari total timbulan sampah pada tahun 2028.	daur ulang dalam mengatasi permasalahan pengelolaan sampah dengan mengintegrasikan daur ulang sampah perkotaan untuk mengatasi kendala utama perkotaan.
Implementasi Circular Ekonomi dalam sistem pengolahan sampah Perkotaan menggunakan grafik-P (Fan et al., 2020)	Hongaria	Perencanaan pengelolaan sampah yang paling substansial untuk pengurangan emisi. Dan bagaimana mengembangkan dan mendemonstrasikan penerapan grafik-P untuk desain terpadu sistem pengelolaan sampah yang mendukung ekonomi sirkular.	Studi kasus ini mempertimbangkan empat komposisi pengelolaan limbah padat kota berdasarkan tingkat pendapatan negara bagian yang berbeda.	Penyelesaian model grafik-P mengidentifikasi pendekatan pemrosesan yang paling sesuai, dengan mempertimbangkan keseimbangan ekonomi antara biaya operasional utama, jenis, hasil, kualitas produk, dan emisi GRK (biaya eksternalitas). Mengidentifikasi solusi yang mendekati optimal dengan grafik-P berguna dalam menangani trade-off antara tujuan yang saling bertentangan, misalnya, kebijakan lokal dan implementasi praktis, yang sulit dimonetisasi. Untuk negara-negara berpenghasilan rendah, solusi optimal mencakup kombinasi pemisahan sumber, daur ulang, pembakaran (panas, listrik), pencernaan anaerobik (biofuel, digestat), dan penimbunan sampah.	Potensi penerapan grafik-P dalam pengelolaan limbah untuk membantu kemajuan menuju struktur pengelolaan limbah yang dikembangkan dapat diimplementasikan ke dalam beberapa studi kasus sebagai solusi lokal terkait dengan komposisi data limbah, pengeluaran, jarak pengangkutan, kebijakan emisi, dan biaya tambahan lainnya. Model yang dikembangkan menunjukkan bahwa pengelolaan sampah diharapkan lebih efisien dan ramah lingkungan.

Judul dan Pengarang	Kota /Negara	Tujuan Penelitian	Metode dan Sampel	Hasil Penelitian	Tabel Sintesa
Menilai dampak limbah berbahaya terhadap kesehatan anak: Paradigma eksposom DA Sarigiannis (Sarigiannis, 2017)	Italia	Apa yang menilai dampak kesehatan dari limbah berbahaya antara paparan lingkungan dan beban penyakit akibat pengelolaan limbah yang tidak efektif?	Pendekatan eksposisi versus paradigma penilaian dampak lingkungan-kesehatan yang ada. Dalam konteks ini, paradigma eksposisi menyediakan perangkat pengelolaan limbah berbahaya holistik yang baru.	Aliran limbah dan kontaminasi yang terkait dengan media lingkungan tidak dipandang secara terpisah, melainkan sebagai komponen eksotipe, vektor paparan yang dialami individu dari waktu ke waktu. Dengan demikian, estimasi paparan multi-rute dan multi-jalur dapat dilakukan dengan membangun dasar yang realistis untuk mengintegrasikan penilaian risiko kesehatan. Dengan demikian, praktik pengelolaan limbah dinilai berdasarkan keunggulan dan efektivitas teknologinya, serta dampaknya terhadap kesehatan manusia di tingkat individu dan komunitas, mengingat variabilitas intra-subjek dalam populasi terdampak.	asi, dan ditemukan bahwa tinggal di dekat tempat pembuangan sampah menyebabkan perubahan perkembangan saraf terkait paparan logam berat, pembakaran yang dapat menimbulkan risiko kronis bagi kesehatan anak. Daur ulang ditemukan sebagai strategi pengelolaan sampah yang paling ramah lingkungan. Rekomendasi
Perspektif pemerintah daerah dalam penerapan ekonomi sirkular: Kerangka kerja untuk solusi masa depan (Dagiliené et al., 2021)	Lithuania	bagaimana pemerintah daerah berkontribusi terhadap penerapan ekonomi sirkular dengan menerapkan	Metode penelitian terapan melalui pemahaman mendalam (wawancara) secara semi terstruktur dalam suasana formal tentang implementasi ekonomi sirkular	Dengan menggunakan analisis penelitian pustaka, kelompok fokus, dan diskusi wawancara individual dengan perwakilan kota dan pengelolaan limbah regional pusat, kami mengidentifikasi tantangan dalam menerapkan ekonomi sirkular dengan kurangnya kontribusi, yaitu pengelolaan limbah padat kota, limbah tekstil, distribusi sumber daya manusia, jaringan, dan bisnis lokal.	Dalam penanganan pengelolaan sampah yang terkait dengan pengembangan sumber daya manusia memang sangat lemah untuk diterapkan sehingga dalam membangun sumber daya manusia secara bersama-sama diperlukan suatu proses pembelajaran (edukasi) yang banyak dilakukan oleh masyarakat setempat, yang bermuara pada solusi berupa visi, refleksi tata kelola, regulasi, dan negosiasi dalam jaringan demi kepentingan rantai pemilahan sampah kota.

Diskusi

A. Kebijakan Implementasi Ekonomi Sirkular

Publikasi ekonomi sirkular mendorong pertumbuhan ekonomi dan menciptakan lapangan kerja sekaligus mengurangi dampak lingkungan dan ketergantungan sumber daya. (Calisto Friant et al., 2021) Intervensi kebijakan sangat diperlukan dalam mendukung implementasi ekonomi sirkular. (Morseletto, 2020)

Di Indonesia, saat ini belum ada peraturan yang secara khusus mengatur penerapan ekonomi sirkular. Namun, beberapa peraturan aksi langsung telah ada terkait regulasi program dan kebijakan pengelolaan sampah. Kebijakan untuk mendorong penerapan ekonomi sirkular demi pembangunan berkelanjutan dan pengingat akan kualitas lingkungan tercantum dalam RPJMN 2020-2024, yang berisi rencana penyiapan sistem pengelolaan sampah terpadu dari hulu hingga hilir. (Holman Fasa, 2021) Fasilitator utama dalam penerapan ekonomi sirkular dapat mendatangkan manfaat ekonomi terutama dalam penanganan sampah.

Korea Selatan terus mengubah perspektif kebijakan tentang pengendalian limbah yang lebih efektif dengan menerapkan ekonomi sirkular. (Herrador et al., 2020) Hal ini dirumuskan sebagai tujuan pembangunan berkelanjutan di negara-negara berpenghasilan rendah di mana budaya perbaikan dan penggunaan kembali perlahan-lahan menghilang seiring waktu, sehingga model strategi ekonomi sirkular terbukti berperan dalam menyelamatkan bumi dan lingkungan (Bherwani et al., 2022)

Pemilahan sampah individual diperlukan untuk pengelolaan sampah yang efektif dan efisien. Beberapa peneliti berpendapat bahwa tata kelola lingkungan yang dipersepsikan meningkatkan keterlibatan individu dalam pengelolaan sampah.

Perilaku memilah sampah di Indonesia masih sangat kurang atau bahkan rendah; hal ini menjadi alasan dikeluarkannya kebijakan pemerintah mengenai program daur ulang melalui bank sampah yang rutin beroperasi. Faktor lain yang memengaruhi perilaku ini antara lain kepedulian terhadap lingkungan, sosialisasi tentang pengelolaan sampah, dan edukasi. Seseorang dengan pendidikan rendah dan pendapatan pas-pasan cenderung lebih suka memilah sampah di rumah. Oleh karena itu, pemerintah Indonesia harus memaksimalkan penyampaian informasi terkait pengelolaan sampah yang baik.

Dalam skala global, kegiatan daur ulang untuk ekonomi sirkular merupakan pendorong potensial bagi pengembangan daur ulang berkelanjutan. Efektivitas ekonomi sirkular berfokus pada perlindungan kesehatan manusia dan lingkungan dari dampak buruk sampah akibat ketidakseimbangan dan keragaman kebijakan, regulasi, dan sistem nilai dalam regulasi dan kebijakan persampahan. (Zeng et al., 2022)

B. Mempromosikan instrumen ekonomi untuk pengelolaan sampah di Indonesia

Keberhasilan implementasi instrumen ekonomi terkait pengelolaan sampah memiliki target pembelajaran yang baik bagi Indonesia, termasuk

mengubah sampah menjadi sumber pendapatan. Oleh karena itu, proses pembiayaan yang sejalan dengan proses pengumpulan sampah mencerminkan nilai yang baik untuk kapasitas lingkungan. (Kurniawan et al., 2021b)

Pendekatan kualitatif bermanfaat untuk meningkatkan dan memperdalam konteks penyaringan dalam rangka meningkatkan tata kelola pemangku kepentingan terkait pemahaman teori dan penerapan praktis sistem penilaian pembangunan hijau di Indonesia. Sebagian besar isu lingkungan menjadi perhatian utama dalam pengembangan keberlanjutan sosial dan ekonomi. Konsep pengalaman untuk kemajuan dari para profesional menunjukkan bahwa pemerintah perlu mempromosikan pembangunan hijau untuk mendorong perlindungan efisiensi energi dan konservasi udara, yang merupakan dua faktor utama dalam pembangunan. (Berawi et al., 2019)

C. Keberlanjutan Sistem Pengelolaan Sampah

Timbulnya sampah yang dihasilkan dari produksi dan anggapan akal sehat yang menerimanya sebagai efek samping bagi lingkungan dimana saat ini gagasan untuk menghilangkan sampah dan bersikap bertanggung jawab terhadap sumber daya dan lingkungan menuju ekonomi sirkular selalu bergerak secara ideal sehingga memerlukan intervensi untuk memfasilitasi seperti pengurangan sampah, pemanfaatan kembali dan daur ulang (Lima et al., 2021)

Penerapan ekonomi sirkular dari sudut pandang tata kelola lokal telah dieksplorasi, meskipun kebijakan publik tetap penting dalam mendorong negara lain untuk mengikutinya. (Dagiliené et al., 2021)

Implikasi pemerintah daerah sebagai tantangan penerapan ekonomi sirkular dalam memetakan praktik nasional melalui lima perspektif, yaitu pembelajaran, berbagi visi, refleksi pemerintah, regulasi, dan negosiasi jaringan, untuk mendukung transisi menuju ekonomi sirkular di mana pemerintah menjalankan proses pengelolaan sampah cerdas untuk proses pemilahan, pengumpulan, dan penyaluran. Optimalisasi dan aplikasi digital untuk mendukung kebijakan pengelolaan sampah. (Mekonnen et al., 2022)

4. SIMPULAN

Peran pemerintah daerah saat ini hanya berbasis fungsional pada pengelolaan sampah dan masih kurang memiliki jaringan yang lebih luas di seluruh rantai nilai. Dalam konteks ekonomi sirkular, pengembangan sumber daya manusia bersama masyarakat sangat penting, mengingat pemerintah belum mengatur solusi yang ditawarkan ekonomi sirkular dalam bentuk regulasi yang berorientasi pada sampah dan pengelolaannya. Disimpulkan bahwa perilaku masyarakat dan kepadatan hunian merupakan faktor utama kerentanan air bersih di pulau-pulau kecil Spermonde . Perilaku adaptasi terhadap kerentanan air seperti penyimpanan dan penghematan air perlu ditingkatkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, Z., Mahmud, S., & Acet, Dr. H. (2022). Circular economy model for developing countries: evidence from Bangladesh. *Heliyon*, *8*(5), e09530. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09530>
- Berawi, M. A., Miraj, P., Windrayani, R., & Berawi, A. R. B. (2019). Stakeholders' perspectives on green building rating: A case study in Indonesia. *Heliyon*, *5*(3), e01328. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e01328>
- Bherwani, H., Nair, M., Niwalkar, A., Balachandran, D., & Kumar, R. (2022). Application of circular economy framework for reducing the impacts of climate change: A case study from India on the evaluation of carbon and materials footprint nexus. *Energy Nexus*, *5*, 100047. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.nexus.2022.100047>
- Calisto Friant, M., Vermeulen, W. J. V., & Salomone, R. (2021). Analysing European Union circular economy policies: words versus actions. *Sustainable Production and Consumption*, *27*, 337–353. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.spc.2020.11.001>
- Cramer, J. M. (2020). Practice-based model for implementing circular economy: The case of the Amsterdam Metropolitan Area. *Journal of Cleaner Production*, *255*, 120255. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120255>
- Czuba, K., Bastrzyk, A., Rogowska, A., Janiak, K., Pacyna, K., Kosińska, N., Kita, M., Chrobot, P., & Podstawczyk, D. (2021). Towards the circular economy - A pilot-scale membrane technology for the recovery of water and nutrients from secondary effluent. *The Science of the Total Environment*, *791*, 148266. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.148266>
- Dagilienė, L., Varaniūtė, V., & Bruneckienė, J. (2021). Local governments' perspective on implementing the circular economy: A framework for future solutions. *Journal of Cleaner Production*, *310*, 127340. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127340>
- Ezeudu, O. B., Ezeudu, T. S., Ugochukwu, U. C., Agunwamba, J. C., & Oraeosi, T. C. (2021). Enablers and barriers to implementation of circular economy in solid waste valorization: The case of urban markets in Anambra, Southeast Nigeria. *Environmental and Sustainability Indicators*, *12*, 100150. <https://doi.org/10.1016/j.indic.2021.100150>
- Fan, Y. Van, Klemeš, J. J., Walmsley, T. G., & Bertók, B. (2020). Implementing Circular Economy in municipal solid waste treatment system using P-graph. *Science of the Total Environment*, *701*. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.134652>
- Figge, F., Dimitrov, S., Schlosser, R., & Chenavaz, R. (2022). Does the circular economy fuel the throwaway society? The role of opportunity costs for products that lose value over time. *Journal of Cleaner Production*, *368*(July), 133207. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.133207>
- Ganguly, R. K., & Chakraborty, S. K. (2021). Integrated approach in municipal solid waste management in COVID-19 pandemic: Perspectives of a developing country like India in a global scenario. *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*, *3*(November 2020), 100087. <https://doi.org/10.1016/j.csee.2021.100087>
- Herrador, M., Cho, Y., & Park, P.-H. (2020). Latest circular economy policy and direction in the Republic of Korea: Room for enhancements. *Journal of Cleaner Production*, *269*, 122336. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122336>
- Holman Fasa, A. W. (2021). ASPEK HUKUM DAN KEBIJAKAN PEMERINTAH INDONESIA MENGENAI EKONOMI SIRKULAR DALAM RANGKA MENCAPAI TUJUAN PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN. *Jurnal Rechts Vinding: Media Pembinaan Hukum Nasional: Vol 10, No 3 (2021): Desember 2021*.
- Kavals, E., Klavenieks, K., Gusca, J., & Blumberga, D. (2018). Indicator analysis of integrated municipal waste management system. Case study of Latvia. *Energy Procedia*, *147*, 227–234. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.egypro.2018.07.086>
- Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2021). SIPSN - Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional. In *Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan*.
- Khajuria, A., Atienza, V. A., Chavanich, S., Henning, W., Islam, I., Kral, U., Liu, M., Liu, X., Murthy, I. K., Oyedotun, T. D. T., Verma, P., Xu, G., Zeng, X., & Li, J. (2022). Accelerating circular economy solutions to achieve the 2030 agenda for sustainable development goals. *Circular Economy*, *1*(1), 100001. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cec.2022.100001>
- Kurniawan, T. A., Avtar, R., Singh, D., Xue, W., Dzarfan Othman, M. H., Hwang, G. H., Iswanto, I., Albadarin, A. B., & Kern, A. O. (2021a). Reforming MSWM in Sukunan (Yogyakarta, Indonesia): A case-study of applying a zero-waste approach based on circular economy paradigm. *Journal of Cleaner Production*, *284*(xxxx), 124775. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124775>
- Kurniawan, T. A., Avtar, R., Singh, D., Xue, W., Dzarfan Othman, M. H., Hwang, G. H., Iswanto, I., Albadarin, A.

- B., & Kern, A. O. (2021b). Reforming MSWM in Sukunan (Yogyakarta, Indonesia): A case-study of applying a zero-waste approach based on circular economy paradigm. *Journal of Cleaner Production*, 284. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124775>
- Lima, P. de M., Morais, M. F. de, Constantino, M. A., Paulo, P. L., & Magralhães Filho, F. J. C. (2021). Environmental assessment of waste handling in rural Brazil: Improvements towards circular economy. *Cleaner Environmental Systems*, 2, 100013. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cesys.2021.10001>
- Ma, W., Yuan, H., & Hao, J. L. (2022). A bibliometric visual analysis of the system dynamics approach for construction and demolition waste management. *Cleaner Waste Systems*, 1, 100004. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.clwas.2022.100004>
- Mekonnen, G. B., dos Muchangos, L. S., Ito, L., & Tokai, A. (2022). Analyzing key drivers for a sustainable waste management system in Ethiopia: An interpretive structural modeling approach. *Environmental Challenges*, 8, 100556. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.envc.2022.100556>
- Morseletto, P. (2020). Restorative and regenerative: Exploring the concepts in the circular economy. *Journal of Industrial Ecology*, 24(4), 763–773. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/jiec.12987>
- Purwaningrum, P. (2016). Upaya Mengurangi Timbulan Sampah Plastik Di Lingkungan. *Indonesian Journal of Urban and Environmental Technology*, 8(2), 141–147. <https://doi.org/10.25105/urbanenvirotech.v8i2.1421>
- Patmawati, P., & Herman, N. F. (2021). Perilaku Hidup Bersih dan Sehat dengan Kejadian Penyakit Kulit . *Jurnal Keperawatan Profesional (KEPO)*, 2(1), 15–24. <https://doi.org/10.36590/kepo.v2i1.145>
- Raharjo, S., Matsumoto, T., Ihsan, T., Rachman, I., & Gustin, L. (2017). Community-based solid waste bank program for municipal solid waste management improvement in Indonesia: a case study of Padang city. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 19(1), 201–212. <https://doi.org/10.1007/s10163-015-0401-z>
- Salguero-puerta, L., Carlos, J., & Joaquin, F. (n.d.). *Sustainability Indicators Concerning Waste Management for Implementation of the Circular Economy Model on the University of Lome (Togo) Campus*.
- Salguero-Puerta, L., Leyva-Díaz, J. C., Cortés-García, F. J., & Molina-Moreno, V. (2019). Sustainability Indicators Concerning Waste Management for Implementation of the Circular Economy Model on the University of Lome (Togo) Campus. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(12). <https://doi.org/10.3390/ijerph16122234>
- Salvia, G., Zimmermann, N., Willan, C., Hale, J., Gitau, H., Muindi, K., Gichana, E., & Davies, M. (2021). The wicked problem of waste management: An attention-based analysis of stakeholder behaviours. *Journal of Cleaner Production*, 326, 129200. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129200>
- Sarigiannis, D. A. (2017). Assessing the impact of hazardous waste on children's health: The exposome paradigm. *Environmental Research*, 158(January), 531–541. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.06.031>
- Wong, M. H. (2022). Integrated sustainable waste management in densely populated cities: The case of Hong Kong. *Sustainable Horizons*, 2(February), 100014. <https://doi.org/10.1016/j.horiz.2022.100014>
- Yang, H., Ma, M., Thompson, J. R., & Flower, R. J. (2018). Waste management, informal recycling, environmental pollution and public health. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 72(3), 237–243. <https://doi.org/10.1136/jech-2016-208597>
- Zeng, X., Ogunseitán, O. A., Nakamura, S., Suh, S., Kral, U., Li, J., & Geng, Y. (2022). Reshaping global policies for circular economy. *Circular Economy*, 1(1), 100003. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cec.2022.100003>