



**LITERATURE REVIEW: EVALUASI KEBIJAKAN
PROGRAM PENGELOLAAN SAMPAH BERBASIS
3R DI INDONESIA**

Mei Tri Lutviana¹, Fasya Nabila Hidayat^{2*}, Putri Sagita³, Dita Nurliana⁴, Anggara Setya Saputra⁵

^{1,2,3,4,5} Universitas Wijayakusuma Purwokerto

Jl. Raya Beji Karangsalam No.25, Dusun III, Karangsalam Kidul, Kec. Kedungbanteng, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah 53152

*penulis koresponden

email:fasyanabilahidayat@gmail.com

Abstract

Indonesia faces serious challenges in waste management. Indonesia generates 68 million tons of waste annually, with only a 13.67% reduction rate—far below the 30% target for 2025. This research evaluates the 3R (Reduce, Reuse, Recycle) policy using William N. Dunn's framework, examining six dimensions: effectiveness, efficiency, adequacy, equity, responsiveness, and appropriateness. A literature review analyzed 21 national and 19 international journals from Google Scholar. Findings reveal suboptimal 3R implementation with inconsistent regional achievements. Effectiveness is constrained by poor public awareness of waste sorting; efficiency suffers from inadequate operational funding; adequacy is limited by insufficient infrastructure and community engagement; equity shows uneven facility distribution; responsiveness varies with minimal community participation; and while policies are contextually appropriate, implementation overlooks local capacity. International comparisons demonstrate that successful 3R programs require behavioral change, robust regulations like Extended Producer Responsibility, continuous education, and strong multi-stakeholder collaboration. The research recommends adopting best practices from high-performing regions, establishing sustainable financing mechanisms, intensifying public awareness campaigns, and enhancing cross-sectoral coordination. These strategic interventions are essential for Indonesia to bridge the gap between current performance and national waste reduction targets, ultimately achieving more effective and equitable waste management nationwide.

Keywords: *Policy evaluation, Waste management, Indonesia.*

Abstrak

Indonesia menghadapi tantangan serius dalam pengelolaan sampah dengan timbulan mencapai 68 juta ton per tahun, sementara tingkat pengurangan rata-rata hanya 13,67% per tahun, jauh dari target nasional 30% pada tahun 2025. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi kebijakan pengelolaan sampah berbasis 3R (Reduce, Reuse, Recycle) di Indonesia menggunakan kerangka teori William N. Dunn yang mencakup enam dimensi: efektivitas, efisiensi, kecukupan, pemerataan, responsivitas, dan ketepatan. Metode studi literatur digunakan dengan menganalisis 21 jurnal nasional dan 19 jurnal internasional yang diperoleh melalui *Google Scholar* dengan kata kunci terkait evaluasi kebijakan dan pengelolaan sampah. Hasil evaluasi menunjukkan implementasi program 3R belum optimal dengan capaian bervariasi antar daerah. Efektivitas program terkendala rendahnya kesadaran masyarakat dalam memilah sampah, efisiensi terhambat keterbatasan pemberian operasional, kecukupan belum memadai karena minimnya infrastruktur dan partisipasi

masyarakat, pemerataan menunjukkan distribusi fasilitas yang timpang, responsivitas bervariasi dengan partisipasi masyarakat masih terbatas, dan ketepatan kebijakan sesuai konteks namun implementasinya mengabaikan kesiapan SDM lokal. Perbandingan dengan praktik internasional mengindikasikan keberhasilan program 3R memerlukan perubahan perilaku masyarakat, regulasi kuat seperti *Extended Producer Responsibility*, program edukasi berkelanjutan, dan kolaborasi solid multipihak. Penelitian merekomendasikan adopsi praktik terbaik dari daerah yang berhasil, penguatan skema pembiayaan berkelanjutan, intensifikasi sosialisasi, dan peningkatan koordinasi lintas sektor.

Kata kunci: Evaluasi kebijakan, Pengelolaan sampah, Indonesia

I. PENDAHULUAN

Permasalahan pengelolaan sampah saat ini menjadi salah satu isu lingkungan global yang semakin serius seiring meningkatnya jumlah penduduk, pesatnya urbanisasi, dan berubahnya pola konsumsi masyarakat. Menurut laporan *Global Waste Management Outlook* (UNEP, 2024), total volume sampah dunia telah mencapai sekitar 2,24 miliar ton per tahun dan diperkirakan akan naik menjadi 3,8 miliar ton pada tahun 2050 apabila tidak ada kebijakan pengelolaan yang efektif. Laporan *United Nations Environment Programme* (UNEP, 2024) juga memperkirakan bahwa volume sampah perkotaan akan meningkat dari 2,1 miliar ton pada tahun 2023 menjadi 3,8 miliar ton pada tahun 2050. Pada tahun 2020, biaya langsung global untuk penanganan sampah diperkirakan mencapai USD 252 miliar. Negara-negara maju seperti Jerman, Swedia, dan Korea Selatan telah berhasil menerapkan kebijakan daur ulang dan teknologi *waste to energy*, sehingga hanya sekitar 1% dari total sampah mereka yang berakhir di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA).

Indonesia sebagai negara dengan jumlah penduduk terbesar keempat di dunia, memiliki tingkat pertumbuhan penduduk sekitar 1% antara tahun 2023 hingga 2024. Jumlah penduduk yang besar ini berpotensi meningkatkan volume sampah akibat berbagai aktivitas manusia. Berdasarkan data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), Bank Dunia (2023) menempatkan Indonesia sebagai negara penghasil sampah terbesar kelima di dunia menurut laporan tahun 2020, dengan produksi sekitar 65,2 juta ton sampah. Indonesia menghadapi tantangan besar dalam

menangani timbulan sampah yang terus meningkat. Berdasarkan data KLHK (2023), total timbulan sampah nasional mencapai 68 juta ton per tahun, di mana sampah rumah tangga menjadi penyumbang terbesar sebesar 42,2% dan sampah pasar sebesar 15,26%. Melalui *Jakstranas Pengelolaan Sampah* (Peraturan Presiden Nomor 97 Tahun 2017), pemerintah menargetkan pengurangan sampah sebesar 30% dan penanganan 70% pada tahun 2025. Namun, pencapaian di lapangan masih jauh dari target tersebut. Penelitian Rahmah et al. (2024) menunjukkan bahwa pada tahun 2021 terjadi peningkatan timbulan sampah sebesar 33,3%, sementara tingkat pengurangan rata-ratanya hanya sekitar 13,67% per tahun. Hambatan utama yang dihadapi meliputi keterbatasan infrastruktur, rendahnya kesadaran masyarakat, lemahnya regulasi, serta minimnya dukungan ekonomi dan teknologi.

Data Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN, 2024) yang mencakup 314 kabupaten di Indonesia menunjukkan bahwa total timbulan sampah mencapai 33,82 juta ton per tahun. Dari jumlah tersebut, 40,2% atau sekitar 13,59 juta ton belum terkelola, sementara 59,8% atau 20,22 juta ton telah terkelola. Sampah ini sebagian besar berasal dari sisa aktivitas manusia terhadap produk atau barang yang sudah tidak digunakan lagi. Adapun komposisi sampah berdasarkan sumbernya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Komposisi Sampah Berdasarkan Sumber Sampah Nasional

No	Sumber	Jumlah (%)
1.	Rumah Tangga	53,72
2.	Perkantoran	3,97
4.	Perniagaan	10,49
5.	Pasar	14,48
6.	Fasilitas Publik	3,75
7.	Kawasan	11,99
8.	Lainnya	1,6

Sumber: Data SIPSN 2024

Data diatas menunjukkan bahwa sebagian besar sampah nasional bersumber dari sampah rumah tangga yaitu 53,72 persen. Namun jika sampah ini di komposisikan berdasarkan jenis sampah nasional, SIPSN mencatat yaitu sisa makanan (39,31%), kayu (12,34%), kertas (11,22%), plastik (19,74%), logam (3,43%), kain (2,53%), karet atau kulit (2,11%), kaca (2,3%) dan lainnya (6,78%).

Besarnya volume sampah tersebut mempercepat penumpukan di TPA di berbagai kota dan kabupaten di Indonesia. Pembuangan sampah langsung ke TPA tanpa melalui proses pemilahan di sumbernya memperpendek usia TPA sekaligus menyebabkan hilangnya potensi sumber daya bernilai ekonomi. Berdasarkan data (KLHK, 2023), sebagian besar sampah yang berakhir di TPA merupakan sampah rumah tangga, dan sekitar 57% di antaranya adalah sampah organik. Sampah organik yang tidak dikelola dengan baik dapat menghasilkan emisi karbon dan gas rumah kaca (GRK) yang berbahaya bagi kesehatan masyarakat. Emisi tersebut dapat dikurangi dengan melakukan pemilahan serta memanfaatkan sampah organik sebagai bahan utama pembuatan kompos yang bernilai ekonomi. Selain itu, limbah rumah tangga seperti plastik dan karton bekas yang dipilah sejak dari sumbernya dapat memiliki nilai jual dan berkontribusi pada ekonomi sirkular (Rahmah et al., 2024).

Pendekatan pengelolaan sampah

berbasis konsep 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*) menjadi strategi global yang efektif untuk menekan laju timbulan sampah. Konsep ini menekankan pada pengurangan sampah dari sumbernya, pemanfaatan kembali barang bekas, serta daur ulang material agar memperoleh nilai ekonomi baru. Studi Ahmadi (2017) menyatakan bahwa keberhasilan penerapan 3R sangat dipengaruhi oleh partisipasi masyarakat dan sistem pemilahan yang baik, meskipun tingkat partisipasi masyarakat di beberapa daerah seperti Teheran masih rendah (20–30%). Negara-negara seperti Jepang dan Korea Selatan telah berhasil mengurangi volume sampah hingga 40% melalui penerapan kebijakan *extended producer responsibility* (EPR) serta penerapan ekonomi sirkular yang terintegrasi dengan sistem industrinya.

Penerapan konsep 3R di Indonesia telah dilakukan di berbagai daerah, meskipun hasilnya belum sepenuhnya optimal. Dengan mempertimbangkan berbagai permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kebijakan pengelolaan sampah berbasis 3R di Indonesia menggunakan teori evaluasi kebijakan William N. Dunn. Teori Dunn menekankan enam dimensi utama, yaitu efektivitas, efisiensi, kecukupan, pemerataan, responsivitas, dan ketepatan. Penelitian ini memberikan kontribusi konseptual signifikan terhadap penerapan kerangka evaluasi kebijakan William N. Dunn dalam konteks layanan publik dengan mengadaptasi keenam dimensi evaluasi Dunn dan menempatkan perilaku serta partisipasi masyarakat sebagai fokus utama yang memoderasi setiap dimensi evaluasi kebijakan. Adaptasi ini didasarkan pada temuan empiris bahwa keberhasilan program pengelolaan sampah berbasis 3R sangat bergantung pada perubahan perilaku masyarakat. Selain itu, penelitian ini juga membandingkan dengan keberhasilan

program 3R pada praktik internasional. Melalui pendekatan ini, penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran menyeluruh mengenai sejauh mana kebijakan 3R di Indonesia telah berjalan apakah sudah sesuai dengan tujuan, sekaligus mengidentifikasi aspek-aspek yang perlu ditingkatkan untuk mewujudkan sistem pengelolaan sampah yang berkelanjutan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kebijakan Publik

Kebijakan publik merupakan salah satu *output* atau hasil dari proses penyelenggaraan pemerintahan, disamping pelayanan publik, barang publik, dan regulasi. Suatu negara merupakan bangunan pengelolaan kekuasaan, yang strukturnya akan menjadi saluran bagi mengalirnya proses kebijakan, demikian juga dengan bentuk dan sistem pemerintahan. Aspek tersebut menjadi pembingkai bagi dinamika proses pembuatan kebijakan publik (Meutia, 2017).

2.2 Evaluasi Kebijakan Pengelolaan Sampah Berbasis 3R Berdasarkan Teori William N. Dunn

Kebijakan pengelolaan sampah berbasis 3R di Indonesia dapat dievaluasi menggunakan kerangka teori evaluasi kebijakan dari William N. Dunn yang memuat enam kriteria pokok. Dunn (2003, dikutip dalam Hildawati, 2018) menjelaskan bahwa untuk menghasilkan informasi terkait kinerja kebijakan, dibutuhkan berbagai tipe kriteria evaluasi yang berbeda untuk menilai hasil kebijakan, meliputi: (1) Efektivitas, yang mempertanyakan apakah kebijakan berhasil mencapai hasil yang diharapkan atau tujuan dari pelaksanaan tindakan; (2) Efisiensi, yang mengkaji jumlah upaya yang dibutuhkan untuk mencapai tingkat efektivitas tertentu; (3) Kecukupan, yang mengukur sejauh mana tingkat efektivitas dapat memuaskan kebutuhan, nilai, atau kesempatan yang menjadi sumber

munculnya masalah; (4) Kesamaan atau perataan (*equity*), yang berkaitan erat dengan rasionalitas legal dan sosial serta mengacu pada distribusi akibat dan upaya di antara kelompok-kelompok berbeda dalam masyarakat; (5) Responsivitas, yang menilai sejauh mana kebijakan mampu memuaskan kebutuhan, preferensi, atau nilai dari kelompok-kelompok masyarakat tertentu; dan (6) Ketepatan (*appropriateness*), yang berhubungan dengan rasionalitas substantif yang mengacu pada nilai atau harga dari tujuan kebijakan serta kekuatan asumsi yang mendasari tujuan-tujuan tersebut. Evaluasi ini didasarkan pada tinjauan literatur dari berbagai riset yang telah dilakukan baik di Indonesia maupun di tingkat internasional.

2.3 Prinsip 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*) dalam Pengelolaan Sampah

Pengelolaan sampah mengenal tiga prinsip fundamental yang disebut "3R", yakni Mengurangi (*Reduce*), Memanfaatkan Kembali (*Reuse*), dan Mendaur Ulang (*Recycle*) seperti terdapat pada gambar berikut.



Gambar 1. Proses 3R

Sumber: Ilustrasi/Perstorp Sdn
(dalam edukasi.okezone.com)

2.3.1 *Reduce* (Mengurangi)

Langkah utama dalam manajemen limbah adalah mencegah timbulnya sampah sejak awal melalui strategi pengurangan di sumber. Konsep ini berfokus pada "menghindari limbah" sebelum terbentuk. Pencegahan dapat dilakukan dengan memperbaiki metode produksi, mengubah desain produk untuk meminimalkan kemasan, dan memengaruhi perilaku

konsumen agar memilih produk dengan kemasan minimal (Ahmadi, 2017).

2.3.2 *Reuse* (Memanfaatkan kembali)

Alternatif terbaik selanjutnya dalam pengelolaan sampah berkelanjutan adalah pemanfaatan kembali barang setelah fungsi awalnya selesai, baik untuk kegunaan yang sama maupun tujuan berbeda. Barang dapat digunakan kembali melalui perbaikan, penjualan, atau donasi kepada organisasi sosial, sehingga mengurangi jumlah sampah yang dihasilkan. Strategi ini lebih unggul dibanding daur ulang karena tidak memerlukan proses pengolahan ulang (Ahmadi, 2017).

2.3.3 *Recycle* (Mendaur ulang)

Daur ulang menjadi strategi penting pengelolaan sampah di negara maju. Prosesnya mencakup pengumpulan, penyortiran, dan pengolahan sampah yang masih memiliki nilai ekonomis, khususnya bahan anorganik seperti kertas, logam, plastik, dan kaca yang dapat diproses kembali (Ahmadi, 2017). Daur ulang adalah usaha mengolah sampah menjadi produk baru yang bermanfaat, seperti mengubah sampah organik menjadi kompos dan mengolah sampah anorganik menjadi barang berguna lainnya (Arisona, 2018).

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur (*literature review*). Artikel dikumpulkan melalui *Google Scholar* dengan kata kunci “evaluasi kebijakan”, “pengelolaan sampah”, “3R (*Reduce, Reuse, Recycle*)”. Berdasarkan hasil pencarian, diperoleh 21 (dua puluh satu) jurnal nasional dan 19 (sembilan belas) jurnal internasional yang dijadikan sumber kajian. Analisis dilakukan dengan menggunakan kerangka teori evaluasi kebijakan dari William N. Dunn (2003, dikutip dalam Hildawati, 2018) yang menilai kebijakan berdasarkan enam aspek utama, yaitu efektivitas, efisiensi,

kecukupan, perataan (*equity*), responsivitas, dan ketepatan (*appropriateness*).

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Evaluasi Kebijakan Berdasarkan Teori William N. Dunn

4.1.1 Efektivitas

Efektivitas mempertanyakan apakah suatu kebijakan berhasil mencapai hasil yang diharapkan atau tujuan dari pelaksanaan tindakan (Dunn, 2003, dikutip dalam Hildawati, 2018). Aspek efektivitas ini terkait dengan rasionalitas teknik dan senantiasa diukur berdasarkan unit produk, layanan, atau nilai moneternya. Berdasarkan tinjauan literatur, tingkat efektivitas program pengelolaan sampah berbasis 3R di Indonesia memperlihatkan hasil yang bervariasi.

Riset Angganita (2025) yang dilakukan di Desa Adat Bindu, Kabupaten Badung memperlihatkan pencapaian yang memuaskan, yang terlihat dari kapasitas TPS 3R Bhakti Pertiwi dalam mengolah seluruh sampah warga tanpa harus mengangkutnya ke TPA. Pencapaian ini turut berkontribusi dalam menciptakan lingkungan yang lebih bersih serta meningkatkan kesadaran warga terhadap pengelolaan sampah. Temuan sejenis juga diungkapkan dalam riset Widyastutie et al. (2021) di Kota Sukabumi yang berhasil mengurangi beban sampah hingga dua ton per hari dan mencapai penurunan volume sampah hingga 36% pada tahun 2020. Program pendidikan berbasis sekolah juga memperlihatkan tingkat efektivitas yang baik, sebagaimana ditunjukkan oleh Banchonhattakit et al. (2022) di Thailand yang menemukan bahwa program intervensi berbasis jaringan sekolah dengan pendekatan 3R secara signifikan meningkatkan pengetahuan, sikap, dan perilaku siswa dalam upaya pencegahan pemanasan global.

Mayoritas penelitian mengindikasikan bahwa tingkat efektivitas program 3R di Indonesia masih belum optimal. Riset Adji (2025) di Kabupaten Mojokerto mengungkapkan bahwa program belum

berhasil mencapai target yang ditetapkan dalam kebijakan daerah disebabkan oleh jumlah TPS 3R yang beroperasi masih terbatas dibandingkan kebutuhan desa, partisipasi warga yang minim, serta koordinasi antarlembaga yang kurang solid. Temuan serupa juga dikemukakan oleh Zatillah dan Mubarak (2025) di Kecamatan Padang Utara yang memperlihatkan bahwa target untuk mengubah sampah menjadi sumber daya dan mengurangi volume sampah belum tercapai karena sebagian besar warga belum memahami cara memilah sampah, dan TPS 3R belum beroperasi secara optimal. Kartikasari et al. (2024) di Kelurahan Tunjungsekar, Kota Malang juga mengungkapkan bahwa tingkat reduksi sampah baru mencapai sekitar 20,13%, masih jauh dari target pengurangan nasional sebesar 30% pada tahun 2025. Sementara itu, Michmidatin dan Rodiyah (2024) di Desa Trawas, Kabupaten Mojokerto menemukan bahwa implementasi strategi 3R masih belum mencapai hasil yang optimal meskipun telah dilaksanakan sejak tahun 2017.

Riset Ahmad dan Arif (2023) di Kabupaten Bangkalan mengindikasikan bahwa tingkat efektivitas penanganan sampah belum mencapai level optimal, dengan jangkauan layanan yang baru meliputi empat kecamatan. Sedangkan Salima dan Rodiyah (2025) di Desa Durungbedug menemukan bahwa program TPS3R telah memberikan dampak positif dalam mengurangi volume sampah dan meningkatkan kebersihan lingkungan, meskipun keterlibatan masyarakat masih terbatas.

Studi internasional yang dilaksanakan oleh Ahmadi (2017) di Teheran memperlihatkan bahwa tingkat partisipasi masyarakat dalam program 3R masih rendah, yaitu hanya 26% untuk *reduce*, 20% untuk *reuse*, dan 29% untuk *recycle*. Hal ini mengindikasikan bahwa persoalan efektivitas program 3R tidak hanya dialami di Indonesia, tetapi juga di negara berkembang lainnya. Riset Anua et al. (2022) di Malaysia menunjukkan bahwa program kesadaran 3R berhasil meningkatkan pengetahuan siswa

sekolah dasar secara signifikan (dari 64,43 menjadi 67,87 dengan $p = 0.030$), namun belum memberikan dampak signifikan terhadap perubahan sikap dan perilaku mereka. Di sisi lain, riset Ghavami et al. (2025) tentang pengelolaan limbah konstruksi dan pembongkaran di Iran memperlihatkan bahwa implementasi strategi 3R masih menghadapi kendala besar, terutama dalam aspek *reduce*, *reuse*, dan *recycle* yang belum berjalan optimal. Dengan demikian, pembahasan di atas dapat mengindikasikan bahwa dimensi efektivitas tidak hanya diukur dari *output* teknis kebijakan, tetapi harus memasukkan indikator perilaku sebagai variabel kunci.

Program pengelolaan sampah berbasis 3R di Kalasalingam *Academy of Research and Education (KARE)* India terbukti efektif dalam mengurangi timbulan sampah, menghasilkan energi alternatif, serta mendukung keberlanjutan lingkungan kampus. Implementasi vermicomposting menghasilkan 140 ton kompos per tahun, serta 0,5 ton cacing tanah yang bahkan memberikan pendapatan bagi institusi (Pandiyarajan et al., 2022). Selain itu, teknologi SBR untuk air limbah terbukti efektif dalam mengolah dan mendaur ulang air (Hube & Wu, 2021). Efektivitas 3R ini menunjukkan bahwa perubahan perilaku masyarakat kampus, seperti kepatuhan mengurangi penggunaan kertas dan memilah sampah, menjadi faktor kunci keberhasilan. Tanpa perubahan perilaku, efektivitas teknologi tidak akan tercapai—sebagaimana ditegaskan oleh Zolnikov et al. (2021) bahwa pengelolaan sampah sangat dipengaruhi oleh perilaku manusia dan praktik kesehariannya.

Program edukasi 3R di Departemen Patologi Istanbul Turki terbukti efektif meningkatkan pengetahuan staf mengenai pemilahan dan pengelolaan sampah laboratorium. Hasil studi pra-pasca menunjukkan peningkatan signifikan pada 8 dari 11 item pengetahuan, termasuk pemahaman tentang daur ulang plastik, pemilahan sampah laboratorium, dan pembuangan sarung tangan (Calim-Gurbuz et al., 2025). Efektivitas ini diperkuat oleh

penelitian yang dikutip penulis, misalnya Olatunji et al. (2021) yang menegaskan bahwa pelatihan terstruktur mampu meningkatkan perilaku pemilahan sampah tenaga kesehatan. Hal ini menunjukkan bahwa intervensi edukatif yang sederhana tetapi terarah memiliki dampak besar pada praktik sehari-hari. Efektivitas program ini sangat bergantung pada perubahan perilaku, bukan hanya penyampaian informasi. Penulis menunjukkan indikasi perubahan perilaku melalui pengamatan seperti meningkatnya penggunaan kembali celemek dan berkurangnya konsumsi serbet di area makan staf (Calim-Gurbuz et al., 2025).

Hadidi et al. (2020) melaporkan bahwa program 3R-WTE (*Wast To Energy*) di Provinsi Timur Arab Saudi pada implementasi sistem 3R di kampung perumahan berpenduduk 11.000 jiwa berhasil mengurangi produksi MSW dari 5.625 ton menjadi 3.000 ton sampah rumah tangga setiap tahunnya, atau sekitar 0,75 kg/kapita/hari, jauh lebih rendah dari rata-rata Arab Saudi sebesar 1,4 kg/kapita/hari. Keberhasilan ini tidak terlepas dari perubahan perilaku masyarakat yang dihasilkan melalui kampanye kesadaran intensif, sebagaimana dijelaskan oleh Hadidi et al. (2020) bahwa "program 3R dimulai pada tahun 1993 dan sejak saat itu, MSW yang dihasilkan menurun drastis karena investasi intensif dalam kesadaran pengurangan sampah.

4.1.2 Efisiensi

Efisiensi mengkaji jumlah upaya yang dibutuhkan untuk mencapai tingkat efektivitas tertentu (Dunn, 2003, dikutip dalam Hildawati, 2018). Efisiensi merupakan hubungan antara efektivitas dan upaya yang dilakukan. Indikator yang digunakan dalam kriteria efisiensi meliputi jangka waktu pelaksanaan kebijakan dan sumber daya manusia yang dimanfaatkan untuk mengimplementasikan kebijakan. Tinjauan literatur memperlihatkan bahwa aspek efisiensi program pengelolaan sampah berbasis 3R di Indonesia masih menghadapi berbagai tantangan.

Riset Angganita (2025) di Desa Adat Bindu mengungkapkan bahwa program menghadapi tantangan dalam hal pembiayaan karena iuran warga belum mencukupi untuk menutupi biaya operasional bulanan, sehingga masih memerlukan dana Bantuan Keuangan Khusus (BKK) dari pemerintah daerah. Temuan sejenis juga diperoleh oleh Adji (2025) di Kabupaten Mojokerto yang menemukan bahwa aspek efisiensi masih kurang optimal karena meskipun pembangunan fisik TPS 3R dibiayai melalui Dana Alokasi Khusus (DAK), biaya operasional setelah pembangunan bergantung pada kemampuan keuangan desa dan iuran warga yang tidak seragam.

Zatillah dan Mubarak (2025) di Kecamatan Padang Utara menemukan bahwa pengelolaan sampah masih kurang baik meskipun anggaran yang dialokasikan cukup besar (sekitar Rp 70 miliar dari APBD tahun 2023). Banyak fasilitas yang belum berfungsi optimal dan kapasitas tempat sampah terpilah masih terbatas. Riset Rusi dan Prabawati (2020) tentang Bank Sampah JW Project di Kelurahan Margorejo, Surabaya juga memperlihatkan bahwa implementasi program belum mencapai tingkat optimal mengingat nilai ekonomis dari sampah yang dikelola masih belum maksimal, ditambah dengan minimnya alokasi anggaran dari pemerintah yang menjadi hambatan signifikan.

Riset internasional oleh Sabihi et al. (2020) di Gorontalo memperlihatkan bahwa program 3R melalui bank sampah belum berjalan maksimal karena partisipasi masyarakat masih terbatas hanya sekitar 10 dari 100 nasabah yang aktif menabung sampah setiap bulan. Meskipun demikian, masyarakat yang terlibat memperoleh manfaat ekonomi langsung dari penjualan sampah, dengan harga bervariasi berdasarkan jenisnya (plastik Rp2.000/kg, kertas Rp1.000/kg, dan karton Rp500/kg). Kartikasari et al. (2024) mengungkapkan bahwa rendahnya efektivitas pengurangan sampah di Kelurahan Tunjungsekar dipengaruhi oleh keterbatasan sarana pemilahan, pengolahan, serta keterlibatan masyarakat, sehingga peneliti merekomendasikan penerapan strategi berbasis 3R yang melibatkan masyarakat secara aktif. Secara keseluruhan dalam

dimensi efisiensi, penelitian ini menunjukkan bahwa perilaku masyarakat mempengaruhi rasio biaya dan manfaat program sehingga efisiensi pembiayaan tidak hanya ditentukan oleh alokasi anggaran tetapi juga oleh kepatuhan perilaku masyarakat dalam berkontribusi finansial.

Program 3R di *Kalasalingam Academy of Research and Education (KARE)* India juga sangat efisien, terutama karena mengurangi biaya operasional jangka panjang. Penggunaan kembali air limbah melalui teknologi SBR meminimalkan kebutuhan air bersih. Instalasi panel surya memenuhi 30% kebutuhan listrik, sehingga kampus mampu menurunkan jejak karbon sebesar 0,0162 tCO₂ per kapita per tahun (Pandiyarajan et al., 2022).

Program edukasi 3R di Departemen Patologi Istanbul Turki ini efisien karena menggunakan metode sederhana empat sesi pelatihan 45 menit, poster pengingat, dan kuesioner digital tanpa memerlukan investasi besar dalam infrastruktur (Calim-Gurbuz et al., 2025).

4.1.3 Kecukupan

Kecukupan mengkaji sejauh mana tingkat efektivitas dapat memuaskan kebutuhan, nilai, atau kesempatan yang menjadi sumber munculnya masalah (Dunn, 2003, dikutip dalam Hildawati, 2018). Kriteria ini menekankan pada kekuatan hubungan antara alternatif kebijakan dan hasil yang diharapkan. Berdasarkan tinjauan literatur, aspek kecukupan dalam program pengelolaan sampah berbasis 3R di Indonesia memperlihatkan kondisi yang masih memerlukan peningkatan.

Riset Angganita (2025) mengindikasikan bahwa dari aspek kecukupan, kebijakan berhasil menumbuhkan kesadaran dan mengubah kebiasaan warga dalam mengelola sampah rumah tangga. Namun, riset Adji (2025) di Kabupaten Mojokerto menemukan bahwa kebijakan belum mampu mengatasi kompleksitas masalah sampah secara menyeluruh karena minimnya kesadaran warga dan lemahnya dukungan anggaran.

Zatillah dan Mubarak (2025) di Kecamatan Padang Utara mengungkapkan bahwa pencapaian pengurangan sampah masih

minim, hanya sekitar 51 ton per tahun, sehingga belum dapat mengurangi beban TPA secara signifikan. Sementara itu, Rusi dan Prabawati (2020) menemukan bahwa meskipun program Bank Sampah JW Project memberikan dampak positif yang dirasakan oleh masyarakat, terjadi penurunan dalam tingkat partisipasi warga sehingga keberlanjutan dan kapasitas program perlu mendapat perhatian lebih.

Riset Salima dan Rodiyah (2025) memperlihatkan bahwa aspek kecukupan kebijakan sudah cukup memenuhi kebutuhan kontekstual, namun belum sepenuhnya mengatasi permasalahan yang ada. Hasil kajian Sabihi et al. (2020) mengindikasikan bahwa program memiliki sasaran yang jelas serta memberikan dampak positif bagi lingkungan dan sosial masyarakat, seperti meningkatnya kesadaran terhadap kebersihan dan kepedulian terhadap pelestarian lingkungan. Michmidatin dan Rodiyah (2024) menemukan bahwa program 3R di Desa Trawas ditujukan untuk mengurangi jumlah sampah yang dibuang ke TPA melalui kegiatan pemilahan, daur ulang, dan pemanfaatan kembali sampah, namun pelaksanaannya masih terkendala oleh keterbatasan sarana dan prasarana serta rendahnya kesadaran warga dalam memilah sampah. Sementara itu, Kristina et al. (2025) memperlihatkan bahwa program edukasi pengelolaan sampah melalui Bank Sampah dan TPS3R di Kabupaten Pringsewu berhasil menumbuhkan kepedulian dan wawasan warga, dengan hasil evaluasi *post-test* memperlihatkan peningkatan yang signifikan dalam tingkat pemahaman peserta. Pada dimensi kecukupan, adaptasi kerangka Dunn menunjukkan bahwa tingkat pemahaman dan kesadaran masyarakat menjadi faktor yang menjembatani antara penyediaan infrastruktur dan pencapaian target kebijakan. Kecukupan program terlihat dari kemampuan sistem 3R di KARE India menangani lebih dari 1 ton sampah per hari, yang diolah secara optimal menjadi kompos, produk daur ulang, atau didistribusikan ke vendor (Pandiyarajan et al., 2022). Namun, keberhasilan sistem juga sangat mengandalkan keterlibatan aktif warga kampus dalam memilah sampah dan menjaga praktik keberlanjutan. Kecukupan ini dipertegas oleh

temuan Gajalakshmi dan Abbasi (2004) bahwa peran mikroba dalam penguraian sampah hanya dapat optimal jika bahan masukannya dipilah baik—menunjukkan bahwa perilaku pemilahan sampah oleh masyarakat adalah syarat kebercukupan sistem.

4.1.4 Pemerataan (*Equity*)

Kesamaan atau perataan (*equity*) berkaitan erat dengan rasionalitas legal dan sosial serta mengacu pada distribusi akibat dan upaya di antara kelompok-kelompok berbeda dalam masyarakat (Dunn, 2003, dikutip dalam Hildawati, 2018). Tinjauan literatur mengindikasikan bahwa aspek pemerataan menjadi salah satu kelemahan utama dalam implementasi program 3R di Indonesia.

Riset Angganita (2025) mengungkapkan bahwa manfaat program belum menjangkau semua sektor secara optimal, terutama hotel dan fasilitas kesehatan, karena terbatasnya sarana dan tenaga. Temuan yang lebih ekstrem diperlihatkan oleh riset Adji (2025) di Kabupaten Mojokerto yang menemukan bahwa pemerataan menjadi persoalan krusial, karena dari 299 desa dan 5 kelurahan di Kabupaten Mojokerto, hanya sebagian kecil yang memiliki fasilitas TPS 3R yang berfungsi, mencerminkan ketimpangan dalam penyebaran manfaat kebijakan.

Zatillah dan Mubarak (2025) juga menemukan bahwa program belum mencakup seluruh wilayah karena fasilitas 3R baru tersedia di beberapa kelurahan saja, menyebabkan akses yang timpang bagi warga. Rusi dan Prabawati (2020) mengungkapkan bahwa jangkauan program Bank Sampah JW Project masih belum meliputi seluruh RT di kawasan RW 01 secara menyeluruh disebabkan minimnya kegiatan sosialisasi.

Riset Ahmad dan Arif (2023) di Kabupaten Bangkalan memperlihatkan bahwa meskipun ada upaya untuk mengoptimalkan efisiensi dan kecukupan, distribusi layanan masih belum merata ke seluruh daerah. Ketepatan dalam menyalurkan manfaat masih terbatas hanya pada kecamatan yang mendapat layanan. Sementara itu, Salima dan Rodiyah (2025) menemukan bahwa layanan telah menjangkau seluruh warga, tetapi manfaat ekonomi belum dirasakan secara merata oleh semua pihak. Michmidatin dan Rodiyah

(2024) mengungkapkan bahwa keterlibatan berbagai pihak seperti pemerintah desa, petugas TPS3R, dan masyarakat sudah terjalin di Desa Trawas, tetapi tingkat kesadaran warga dalam memilah sampah masih rendah sehingga menjadi hambatan dalam pemerataan manfaat program. Pada dimensi pemerataan, hal ini menunjukkan bahwa pemerataan bukan hanya soal ketersediaan fasilitas, tetapi juga kesiapan perilaku masyarakat setempat yang dapat mempengaruhi distribusi manfaat kebijakan menjadi tidak merata antar wilayah.

4.1.5 Responsivitas

Responsivitas menilai sejauh mana kebijakan mampu memuaskan kebutuhan, preferensi, atau nilai dari kelompok-kelompok masyarakat tertentu (Dunn, 2003, dikutip dalam Hildawati, 2018). Berdasarkan tinjauan literatur, aspek responsivitas dalam program 3R di Indonesia memperlihatkan hasil yang bervariasi.

Riset Angganita (2025) memperlihatkan bahwa warga memberikan respons positif dengan ikut memilah sampah, meskipun sekitar 22 persen masih menunggak iuran dan memerlukan pendekatan untuk meningkatkan kepatuhan. Namun, riset Adji (2025) mengungkapkan bahwa pemerintah daerah Kabupaten Mojokerto dianggap belum cukup responsif terhadap kebutuhan dan aspirasi masyarakat. Keluhan warga mengenai penolakan retribusi dan kurangnya edukasi belum ditangani secara efektif.

Zatillah dan Mubarak (2025) menemukan bahwa masyarakat memperlihatkan respons yang cukup positif terhadap sosialisasi dan edukasi pemerintah, namun partisipasi masih rendah akibat terbatasnya fasilitas daur ulang dan tempat pemilahan sampah. Rusi dan Prabawati (2020) mengungkapkan bahwa responsivitas masyarakat terhadap program Bank Sampah JW Project masih tergolong rendah meskipun manfaatnya sudah dirasakan secara konkret.

Riset Ahmad dan Arif (2023) memperlihatkan bahwa responsivitas terhadap kebutuhan warga sudah cukup memadai di Kabupaten Bangkalan. Sementara itu, Salima dan Rodiyah (2025) menemukan bahwa partisipasi program terlihat dari adanya dukungan masyarakat, meskipun masih

terdapat keluhan terkait aspek pelayanan. Riset Sabihi et al. (2020) di Gorontalo memperlihatkan bahwa pengelola bank sampah dinilai cukup tanggap dengan memberikan pelayanan setiap hari, termasuk di akhir pekan, serta secara aktif melakukan sosialisasi kepada warga dan sekolah mengenai pentingnya memilah dan menabung sampah. Kristina et al. (2025) memperlihatkan bahwa melalui sinergi antara pemerintah daerah, institusi perguruan tinggi, dan Forum TPS3R di Kabupaten Pringsewu, program edukasi berhasil memperkuat sistem pengelolaan sampah berbasis komunitas dengan respons positif dari masyarakat. Michmidatin dan Rodiyah (2024) menemukan bahwa kegiatan sosialisasi dan penyuluhan mengenai pengelolaan sampah telah dilakukan di Desa Trawas, namun belum berjalan secara intensif sehingga sebagian masyarakat belum memahami pentingnya penerapan prinsip 3R. Pada dimensi responsivitas, terlihat bahwa partisipasi aktif warga dalam memilah sampah dapat mendukung keberhasilan program.

Program pengelolaan sampah berbasis 3R di *Kalasalingam Academy of Research and Education* (KARE) India Program ini sangat responsif terhadap kebutuhan warga kampus dan masyarakat terkait isu lingkungan. Inovasi seperti “*paperless office*”, pelatihan kompos, perbaikan perangkat elektronik, serta sistem pemilahan sampah menunjukkan bahwa institusi mengakomodasi aspirasi untuk lingkungan lebih bersih dan lebih sehat. Responsivitas ini juga tampak dari penyebaran informasi dan edukasi yang dilakukan secara rutin. Penekanan artikel bahwa 3R merupakan tanggung jawab setiap institusi menegaskan bahwa perubahan perilaku masyarakat menjadi dasar respons kebijakan (Pandiyarajan et al., 2022). Hal ini sejalan dengan temuan Zolnikov et al. (2021) bahwa keberhasilan pengelolaan sampah sangat bergantung pada kesadaran dan respons masyarakat terhadap risiko lingkungan.

Dikutip dalam Calim-Gurbuz et al. (2025) Penulis menegaskan bahwa program ini merupakan respon terhadap meningkatnya kebutuhan untuk mengurangi limbah medis dan menerapkan praktik 3R di lingkungan laboratorium. Temuan ini diperkuat oleh Chisholm et al. (2022), yang menunjukkan

bahwa program ramah lingkungan harus menyesuaikan materi edukasi dengan konteks laboratorium spesifik agar benar-benar efektif. Dengan demikian, responsivitas program ini menunjukkan relevansi tinggi terhadap kebutuhan institusi.

Keberhasilan responsivitas pada program 3R-WTE (*Wast To Energy*) di Provinsi Timur Arab Saudi ini sangat bergantung pada partisipasi aktif masyarakat, sebagaimana ditunjukkan oleh tingkat partisipasi tinggi dalam berbagai kampanye: "Pada tahun 2018, kampanye tersebut mengumpulkan sekitar 149 ton kertas (dengan tingkat pengumpulan terpisah sebesar 46%) untuk didaur ulang, yang setara dengan menyelamatkan 2.531 pohon, dan 191 ton plastik dengan tingkat pengumpulan terpisah sebesar 54%." Pendekatan ini mengonfirmasi temuan Hoang dan Fogarassy (2020) yang dikutip Hadidi et al. (2020) bahwa "Mengurangi, menggunakan kembali, dan mendaur ulang limbah di sumbernya' sebagai alternatif yang layak untuk mitigasi limbah padat perkotaan".

4.1.6 Ketepatan (*Appropriateness*)

Ketepatan (*appropriateness*) berhubungan dengan rasionalitas substantif yang mengacu pada nilai atau harga dari tujuan kebijakan serta kekuatan asumsi yang mendasari tujuan-tujuan tersebut (Dunn, 2003, dikutip dalam Hildawati, 2018). Tinjauan literatur mengindikasikan bahwa dari aspek ketepatan, kebijakan pengelolaan sampah berbasis 3R di Indonesia umumnya dinilai sesuai dengan kebutuhan masyarakat, meskipun masih memerlukan penyesuaian dalam implementasinya.

Riset Angganita (2025) mengungkapkan bahwa kebijakan sesuai dengan kondisi masyarakat Desa Adat Bindu yang sebagian besar bekerja di bidang pariwisata dan pertanian, tetapi ada ketidaksesuaian dalam pemberian bantuan sarana seperti mesin press plastik yang kurang efisien. Temuan berbeda diperlihatkan oleh Adji (2025) yang menemukan bahwa kebijakan belum sepenuhnya menyesuaikan dengan kondisi sosial dan kesiapan tiap desa. Beberapa TPS 3R dibangun tanpa mempertimbangkan kesiapan SDM dan dukungan kelembagaan,

mengakibatkan banyak TPS 3R tidak beroperasi atau hanya berfungsi sebagian. Zatillah dan Mubarak (2025) menilai bahwa kebijakan dianggap sudah sesuai dengan kebutuhan warga, terutama karena memberikan solusi pengelolaan sampah organik, namun masih memerlukan peningkatan sarana, prasarana, dan pemasaran produk hasil daur ulang. Rusi dan Prabawati (2020) menemukan bahwa program Bank Sampah JW Project dinilai telah tepat sasaran dan memberikan kontribusi terhadap peningkatan kesejahteraan ekonomi warga, namun masih menghadapi persoalan dalam mendorong partisipasi aktif masyarakat.

Ahmad dan Arif (2023) mengungkapkan bahwa ketepatan dalam menyalurkan manfaat masih terbatas hanya pada kecamatan yang mendapat layanan di Kabupaten Bangkalan. Sementara itu, Salima dan Rodiyah (2025) menilai bahwa kebijakan tepat karena berhasil menekan dampak negatif terhadap lingkungan, khususnya pencemaran udara yang disebabkan oleh pembakaran sampah. Riset Sabihi et al. (2020) memperlihatkan bahwa program bank sampah telah sesuai dengan kebutuhan masyarakat untuk menjaga kebersihan lingkungan dan mendukung kebijakan pemerintah daerah. Namun, implementasinya belum sepenuhnya efektif karena masih banyak masyarakat yang belum memilah sampah secara benar dan belum memahami manfaat ekonomi dari kegiatan tersebut. Kartikasari et al. (2024) merekomendasikan penerapan strategi pengelolaan berbasis prinsip 3R yang melibatkan masyarakat secara aktif, menyediakan fasilitas pemrosesan yang memadai, dan memperkuat koordinasi antar pihak agar sistem TPS di Kelurahan Tunjungsekar lebih efisien dan dapat mendukung pencapaian target pengurangan sampah Kota Malang secara berkelanjutan. Michmidatin dan Rodiyah (2024) menilai bahwa program 3R di Desa Trawas ditujukan untuk mengurangi sampah ke TPA, namun kegiatan evaluasi dan pemantauan yang dilaksanakan belum sepenuhnya efektif dalam memperbaiki kekurangan yang ada, sehingga masih memerlukan peningkatan sarana pendukung, penguatan edukasi berkelanjutan, dan kolaborasi yang lebih solid antar pihak terkait. Pada dimensi ketepatan, menunjukkan

bahwa kesesuaian kebijakan dengan nilai-nilai masyarakat harus mempertimbangkan kesiapan perilaku masyarakat dalam mengadopsi dan menjalankan kebijakan tersebut.

Program 3R di *Kalasalingam Academy of Research and Education* (KARE) India sangat selaras dengan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan PBB (UN-SDGs), khususnya SDG 7 (Energi Bersih) dan SDG 13 (Aksi Iklim). Penggunaan teknologi hemat energi, panel surya, daur ulang air limbah, pengurangan kertas, dan pengomposan menunjukkan bahwa kebijakan ini tepat secara etika, teknologi, dan konteks sosial. Keselarasan ini sejalan dengan literatur seperti Awasthi et al. (2021), yang menyatakan bahwa pendekatan berbasis teknologi ramah lingkungan merupakan langkah paling tepat dalam mengatasi masalah sampah modern.

4.2 Perbandingan dengan Praktik Internasional

Tinjauan literatur internasional mengindikasikan bahwa keberhasilan program 3R sangat dipengaruhi oleh faktor kebijakan pemerintah, kesadaran masyarakat, dan ketersediaan infrastruktur. Riset Sakai et al. (2011) mengungkapkan bahwa negara maju seperti Jepang dan Korea Selatan berhasil dalam mengimplementasikan kebijakan 3R karena memiliki regulasi yang kuat, sistem pengawasan yang konsisten, serta penerapan prinsip *Extended Producer Responsibility* (EPR) yang mendorong produsen untuk mengurangi timbulan sampah sejak dari sumbernya. Prinsip ini mendorong produsen untuk merancang produk yang lebih mudah didaur ulang, mengurangi kemasan berlebihan, dan berkontribusi pada pembiayaan infrastruktur pengelolaan sampah. Dalam konteks Indonesia, adopsi regulasi EPR yang lebih ketat sangat diperlukan, terutama untuk industri kemasan plastik dan elektronik, mengingat saat ini beban pengelolaan sampah sepenuhnya ada pada pemerintah daerah dan masyarakat. Dengan penerapan EPR, produsen akan berkontribusi pada pembiayaan infrastruktur daur ulang dan kampanye edukasi, sehingga dapat mengurangi ketergantungan pada anggaran pemerintah yang terbatas seperti yang diidentifikasi oleh

Adji (2025) dan Angganita (2025). Pemerintah Indonesia dapat merujuk pada kerangka EPR di Jepang yang terintegrasi dengan sistem industri untuk mengurangi volume sampah hingga 40%. Jepang menerapkan konsep *Sound Material-Cycle Society* yang meminimalkan konsumsi sumber daya dan memaksimalkan penggunaan kembali bahan melalui pendekatan ekonomi sirkular yang terintegrasi dari hulu ke hilir Sakai et al. (2011). Konsep ini sangat relevan untuk diterapkan di Indonesia dengan mengintegrasikan sektor informal, seperti pemulung dan bank sampah, ke dalam sistem formal pengelolaan sampah. Penelitian Sakai et al. (2011) menekankan bahwa negara berkembang menghadapi tantangan besar karena belum adanya integrasi antara sistem pengelolaan sampah formal dan informal. Oleh karena itu, Indonesia perlu membangun ekosistem ekonomi sirkular yang melibatkan produsen melalui EPR, pemerintah dalam hal regulasi dan insentif, sektor informal dengan formalisasi status dan perlindungan sosial, serta konsumen melalui edukasi dan perubahan perilaku. Keberhasilan Jepang dalam program 3R tidak hanya bergantung pada regulasi yang kuat, tetapi juga didukung oleh budaya masyarakat yang disiplin dalam memilah sampah serta program edukasi yang konsisten dan berkelanjutan Sakai et al. (2011).

Program edukasi di sekolah-sekolah Thailand juga terbukti efektif meningkatkan pengetahuan, sikap, dan perilaku siswa dalam pengelolaan sampah (Banchonhattakit et al. (2022). Dalam konteks Indonesia, masalah rendahnya kesadaran masyarakat diidentifikasi di hampir semua studi lokal, termasuk penelitian (Adji, 2025; Zatillah & Mubarak, 2025; Michmidatin & Rodiyah, 2024). Untuk mengatasi hal ini, Indonesia perlu mengembangkan program edukasi berbasis sekolah yang berkelanjutan dengan mengintegrasikan kurikulum pengelolaan sampah dari tingkat dasar hingga menengah, mengadopsi model *school-network intervention* seperti di Thailand Banchonhattakit et al. (2022), dan membentuk agen perubahan di kalangan siswa yang dapat mempengaruhi keluarga dan komunitas mereka. Diperlukan sistem insentif dan disinsentif yang efektif, berupa *reward* untuk

daerah atau komunitas yang berhasil mencapai target 3R dan sanksi bagi daerah yang tidak menjalankan regulasi. Pembelajaran dari penelitian Ghavami et al. (2025) di Iran menunjukkan bahwa tarif pembuangan yang murah menghambat motivasi untuk mengurangi sampah, sehingga Indonesia perlu menerapkan tarif progresif yang dapat mendorong perubahan perilaku masyarakat dan pemerintah daerah dalam mengelola sampah dengan lebih bertanggung jawab. Program 3R di *Kalasalingam Academy of Research and Education* (KARE) India memberikan pembelajaran kebijakan (*policy learning*) penting, yaitu bahwa keberhasilan program 3R tidak hanya ditentukan oleh teknologi, tetapi sangat bergantung pada perubahan perilaku, komitmen organisasi, dan partisipasi masyarakat. Temuan ini sejalan dengan berbagai studi yang dikutip, termasuk Zolnikov et al. (2021) dan Munir et al. (2021), bahwa pengelolaan sampah memerlukan kolaborasi antara sistem teknis dan perilaku manusia. Institusi atau pemerintah daerah dapat mengadopsi skema 3R di *Kalasalingam Academy of Research and Education* (KARE) terutama dalam membangun sistem pemilahan sampah terintegrasi, mengembangkan fasilitas kompos dan daur ulang, mendorong budaya kampus atau komunitas yang berperilaku ramah lingkungan, serta menjadikan 3R sebagai gerakan pendidikan masyarakat. Beberapa *best practice* yang dapat diadopsi dari Program edukasi 3R di Departemen Patologi Istanbul Turki adalah pelatihan singkat tetapi kontekstual terbukti sangat efektif, poster dan materi visual meningkatkan retensi pengetahuan, pelatihan sebaiknya disertai monitoring atau audit berkala serta perubahan perilaku merupakan indikator keberhasilan utama.

Program edukasi 3R di Departemen Patologi Istanbul Turki memperkuat kontribusi pada *policy learning*, karena menunjukkan bahwa keberhasilan program 3R sangat bergantung pada perubahan perilaku dan partisipasi staf, bukan hanya pada adanya fasilitas atau teknologi. Hal ini konsisten dengan temuan WHO (2014) dan Zolnikov et al. (2021) yang menyatakan bahwa faktor perilaku adalah elemen paling kritis dalam sistem 3R. Dengan demikian, studi ini

memberikan pelajaran penting bagi institusi kesehatan lain bahwa edukasi harus dibarengi strategi perubahan perilaku agar pengelolaan sampah 3R benar-benar efektif. Program 3R-WTE (*Wast To Energy*) di Provinsi Timur Arab Saudi ditekankan bahwa keberhasilan program pengelolaan sampah berbasis 3R sangat bergantung pada perubahan perilaku masyarakat serta partisipasi aktif masyarakat. Hadidi et al. (2020) secara eksplisit menyatakan bahwa "tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi dan menilai praktik pengelolaan limbah di Arab Saudi dengan mengurangi tingkat pemborosan sampah melalui kampanye kesadaran dan program daur ulang di tingkat komunitas lokal." Perubahan perilaku ini tidak terjadi secara instan tetapi melalui proses edukatif yang panjang dan konsisten, sebagaimana dijelaskan bahwa "kelompok daur ulang telah memulai kampanye 'Daur Ulang untuk Transformasi' yang dirancang untuk meningkatkan kesadaran tentang daur ulang dan juga untuk mendorong warga agar mendaur ulang bahan-bahan yang sesuai daripada menganggapnya sebagai sampah." Partisipasi masyarakat yang aktif menjadi kunci sukses, tercermin dari tingkat keterlibatan tinggi dalam berbagai program: 247 peserta dalam kompetisi seni Hari Bumi 2019, 533 siswa dalam kegiatan daur ulang, dan pencapaian pengurangan penggunaan gelas kertas sebanyak 1,51 juta pada tahun 2018 melalui kampanye "Tantangan Waktu Kopi" (Hadidi et al., 2020).

4.3 Faktor Pendukung dan Penghambat

Berikut penjelasan lebih detail mengenai faktor-faktor tersebut:

4.3.1 Faktor Pendukung

Adapun faktor pendukungnya sebagai berikut:

Dukungan Kebijakan dan Regulasi

Tersedianya regulasi yang jelas memberi fondasi hukum yang kuat bagi penerapan program 3R. Peraturan Presiden Nomor 97 Tahun 2017 tentang Jakstranas Pengelolaan Sampah menjadi landasan hukum yang mencanangkan target menurunkan sampah 30% dan menangani 70% sampah pada tahun 2025. Berdasarkan Widyastutie et al. (2021), peraturan ini memberi petunjuk strategi yang

jelas kepada pemerintah daerah dalam menyusun program pengelolaan sampah di daerahnya. Kebijakan ini juga mendorong pembangunan infrastruktur TPS 3R melalui skema DAK yang membantu daerah membangun fasilitas pengolahan sampah. Keberadaan regulasi ini sebenarnya sudah cukup memadai sebagai fondasi awal. Namun masalahnya ada pada penerapan di lapangan yang sering tidak selaras dengan maksud kebijakan.

Partisipasi Masyarakat

Peran serta aktif masyarakat merupakan faktor krusial dalam kesuksesan program 3R. Studi Iswandi et al. (2025) di SDN Sukasari 4 memperlihatkan bahwa program pendidikan di lingkungan sekolah efektif meningkatkan pengetahuan murid mengenai pengelolaan sampah dan mendorong partisipasi aktif dalam aktivitas pemilahan. Hasil yang sama juga didapat dari riset Banchonhattakit et al. (2022) di Thailand yang membuktikan bahwa intervensi melalui jaringan sekolah dengan metode 3R secara nyata meningkatkan pengetahuan, sikap, dan tindakan murid dalam usaha mencegah pemanasan global.

Keterlibatan masyarakat ini menghasilkan efek pengganda. Sebagai ilustrasi, ketika murid sekolah diajarkan tentang pengelolaan sampah, mereka tidak hanya mengaplikasikan ilmu di sekolah, namun juga membawa perubahan ke rumah mereka.

Kerja Sama Lintas Sektor

Kerjasama antara pemerintah, sektor swasta, akademisi, dan masyarakat terbukti memperkuat program 3R. Kristina et al. (2025) dalam studinya di Kabupaten Pringsewu memperlihatkan bahwa sinergi antara pemerintah daerah, institusi pendidikan tinggi, dan Forum TPS3R berhasil mengoptimalkan sistem pengelolaan sampah berbasis komunitas dengan respon positif dari warga. Anggara et al. (2022) juga menegaskan pentingnya kerjasama multipihak untuk memastikan keberlanjutan program 3R.

Kerjasama antar sektor ini membuktikan bahwa pengelolaan sampah bukan hanya tugas pemerintah saja, melainkan juga memerlukan keterlibatan perguruan tinggi dalam

memberikan dukungan teknis dan riset, serta peran swasta dalam menyediakan teknologi dan pasar produk daur ulang, yang membentuk ekosistem yang lebih kondusif untuk program 3R.

Infrastruktur Memadai

Tersedianya fasilitas seperti TPS 3R, komposter, peralatan pemilahan, dan kendaraan pengangkut sampah menjadi syarat teknis yang esensial. Khairunisa dan Widayarsana (2025) menekankan bahwa infrastruktur yang mampu menunjang operasional program secara efektif sangat penting. Widayastutie et al. (2021) di Kota Sukabumi menunjukkan bahwa keberadaan TPS 3R yang dilengkapi peralatan lengkap berhasil mengurangi beban sampah hingga dua ton per hari dan mencapai pengurangan volume sampah hingga 36% pada tahun 2020.

Infrastruktur ini berfungsi sebagai fondasi bangunan. Tanpa infrastruktur yang cukup, program 3R hanya akan menjadi retorika kosong. Sebab, banyak wilayah yang membangun infrastruktur tanpa perencanaan yang matang, sehingga beberapa TPS 3R yang telah dibangun justru tidak berfungsi optimal atau bahkan terbengkalai.

Program Pendidikan Berkelanjutan

Aktivitas pendidikan yang terstruktur dan berkesinambungan terbukti efektif dalam meningkatkan pengetahuan dan kesadaran warga. Kristina et al. (2025) menunjukkan bahwa program edukasi pengelolaan sampah melalui Bank Sampah dan TPS3R berhasil menumbuhkan kepedulian dan wawasan warga, dengan hasil evaluasi *post-test* memperlihatkan peningkatan signifikan dalam tingkat pemahaman peserta. Riset Anua et al. (2022) di Malaysia juga mengkonfirmasi bahwa program kesadaran 3R berhasil meningkatkan pengetahuan siswa sekolah dasar secara signifikan (dari 64,43 menjadi 67,87 dengan $p = 0.030$). Edukasi ini krusial karena mengubah cara pandang masyarakat dari "sampah adalah masalah" menjadi "sampah adalah sumber daya". Namun tantangannya terletak pada konsistensi dan kontinuitas program edukasi.

4.3.2 Faktor Penghambat

Adapun faktor penghambatnya yaitu: **Rendahnya Kesadaran Masyarakat**

Minimnya pemahaman tentang pentingnya pemilahan sampah menjadi hambatan utama yang paling sering ditemukan dalam berbagai riset. Adji (2025) di Kabupaten Mojokerto menemukan bahwa mayoritas warga belum memahami cara memilah sampah dengan benar. Zatillah dan Mubarak (2025) di Kecamatan Padang Utara juga mengungkapkan bahwa target untuk mengubah sampah menjadi sumber daya belum tercapai karena sebagian besar warga belum memahami pentingnya pemilahan sampah. Michmidatin dan Rodiyah (2024) di Desa Trawas menegaskan bahwa tingkat kesadaran warga dalam memilah sampah masih rendah. Ini merupakan persoalan klasik yang tampaknya sangat sulit diatasi. Masyarakat di Indonesia masih banyak yang belum menerapkan budaya memilah sampah sejak dari rumah.

Keterbatasan Anggaran

Ketergantungan terhadap pendanaan pemerintah dan sedikitnya alokasi biaya operasional menjadi penghambat program. Adji (2025) menemukan bahwa meskipun konstruksi fisik TPS 3R didanai lewat DAK, biaya operasional pasca konstruksi tergantung pada kapasitas finansial desa dan kontribusi warga yang bervariasi. Angganita (2025) di Desa Adat Bindu mengungkapkan bahwa kontribusi warga belum memadai untuk menutup kebutuhan biaya operasional bulanan, sehingga masih bergantung pada dana BKK dari pemda. Harpi (2022) juga mengidentifikasi keterbatasan anggaran sebagai hambatan signifikan dalam implementasi program 3R. Pemerintah lebih memprioritaskan pembangunan fisik infrastruktur, namun mengabaikan kebutuhan biaya rutin untuk operasionalnya.

Lemahnya Koordinasi Antar-Lembaga

Lemahnya kolaborasi antar-instansi pemerintah serta antara pemerintah dengan masyarakat menurunkan efektivitas program. Adji (2025) menemukan bahwa koordinasi

antar lembaga yang rapuh menjadi salah satu faktor program belum mencapai target yang ditetapkan. Kartikasari et al. (2024) di Kelurahan Tunjungsekar juga menekankan perlunya penguatan koordinasi antar pihak agar sistem TPS lebih efisien dan dapat mendukung pencapaian target pengurangan sampah secara berkelanjutan. Persoalan koordinasi ini mencerminkan ego sektoral yang masih dominan dalam birokrasi. Dampaknya, sumber daya terbuang percuma untuk program-program yang tumpang tindih atau bahkan bertentangan satu sama lain. Padahal, pengelolaan sampah bersifat lintas sektoral yang membutuhkan kerjasama erat dari berbagai pihak.

Keterbatasan Infrastruktur

Terbatasnya fasilitas pemilahan, pengolahan, dan transportasi sampah menjadi kendala teknis yang signifikan. Zatillah dan Mubarak (2025) di Kecamatan Padang Utara menemukan bahwa banyak fasilitas yang belum berfungsi optimal dan kapasitas tempat sampah terpilah masih terbatas meskipun anggaran yang dialokasikan cukup besar (sekitar Rp 70 miliar dari APBD tahun 2023). Kartikasari et al. (2024) juga mengidentifikasi keterbatasan sarana pemilahan dan pengolahan sebagai hambatan utama. Michmidatin dan Rodiyah (2024) di Desa Trawas menemukan bahwa pelaksanaan program masih terkendala oleh keterbatasan sarana dan prasarana. Yang menarik dari temuan Zatillah dan Mubarak (2025) adalah meskipun anggarannya besar (Rp 70 miliar), fasilitas tetap tidak optimal. Ini menunjukkan masalahnya bukan semata-mata dana, tetapi perencanaan dan implementasinya.

Kurangnya Sosialisasi dan Edukasi Berkelanjutan

Program pendidikan yang terputus-putus mengakibatkan minimnya keterlibatan masyarakat. Rusi dan Prabawati (2020) menemukan bahwa terbatasnya kegiatan sosialisasi mengakibatkan cakupan program Bank Sampah JW Project belum menjangkau seluruh RT di kawasan RW 01. Harpi (2022) menekankan pentingnya sosialisasi dan edukasi yang berkesinambungan untuk meningkatkan partisipasi masyarakat.

Michmidatin dan Rodiyah (2024) menemukan bahwa kegiatan sosialisasi dan penyuluhan mengenai pengelolaan sampah di Desa Trawas belum berjalan secara intensif sehingga sebagian masyarakat belum memahami pentingnya penerapan prinsip 3R.

Sosialisasi dan edukasi ini harus dilakukan secara repetitif hingga pesannya benar-benar terinternalisasi dalam mindset masyarakat.

Kendala Teknis dan Teknologi

Terbatasnya teknologi daur ulang dan peralatan yang tidak cocok dengan kebutuhan menjadi kendala teknis. Angganita (2025) menemukan adanya ketidaksesuaian dalam pemberian bantuan sarana seperti mesin press plastik yang kurang efisien untuk kondisi lokal. Rahmah et al. (2024) melalui *Systematic Literature Review* menegaskan bahwa negara berkembang seperti Indonesia masih menghadapi keterbatasan teknologi daur ulang. Ghavami et al. (2025) dalam penelitiannya di Iran mengidentifikasi bahwa teknologi daur ulang yang tidak efisien dan pasar produk daur ulang yang kurang kuat menjadi persoalan pokok dalam aspek daur ulang. Persoalan teknologi ini rumit karena berkaitan dengan alih teknologi dan kemampuan lokal dalam mengadopsi teknologi tersebut. Banyak peralatan hibah dari pemerintah ternyata tidak sesuai dengan kondisi setempat atau terlalu *sophisticated* sehingga masyarakat kesulitan mengoperasikan dan memeliharanya.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil evaluasi kebijakan program pengelolaan sampah berbasis 3R di Indonesia menggunakan kerangka teori William N. Dunn, ditemukan bahwa implementasi program masih belum optimal dengan capaian pengurangan sampah rata-rata hanya 13,67%-20,13% per tahun, jauh di bawah target nasional 30% pada tahun 2025. Evaluasi terhadap enam dimensi menunjukkan bahwa efektivitas program bervariasi antar daerah, dengan beberapa wilayah seperti Desa Adat Bindu dan Kota Sukabumi mencapai tingkat reduksi hingga 36%, namun mayoritas daerah masih menghadapi kendala signifikan. Dari aspek efisiensi, program terkendala oleh

keterbatasan pembiayaan operasional yang sangat bergantung pada iuran masyarakat dan bantuan pemerintah. Dimensi kecukupan menunjukkan bahwa meskipun infrastruktur telah dibangun di beberapa daerah, tingkat kesadaran dan partisipasi masyarakat yang rendah menjadi penghambat utama pencapaian target. Pemerataan (*equity*) menjadi kelemahan krusial karena distribusi fasilitas TPS 3R dan manfaat program belum merata ke seluruh wilayah. Responsivitas pemerintah terhadap kebutuhan masyarakat bervariasi, dengan beberapa daerah menunjukkan respons positif melalui sosialisasi intensif, namun partisipasi aktif masyarakat masih terbatas. Dari segi ketepatan (*appropriateness*), kebijakan dinilai sesuai dengan kebutuhan kontekstual, namun implementasinya sering tidak mempertimbangkan kesiapan SDM dan dukungan kelembagaan lokal. Perbandingan dengan praktik internasional di Jepang, Korea Selatan, Thailand, India, Turki, dan Arab Saudi menunjukkan bahwa keberhasilan program 3R sangat bergantung pada perubahan perilaku masyarakat, kebijakan regulasi yang kuat (seperti *Extended Producer Responsibility/EPR*), sistem insentif-disinsentif yang efektif, program edukasi berkelanjutan, serta kolaborasi solid antara pemerintah, sektor swasta, dan masyarakat. Kendala utama di Indonesia meliputi rendahnya kesadaran masyarakat dalam memilah sampah, keterbatasan anggaran operasional, lemahnya koordinasi lintas lembaga, minimnya sosialisasi berkelanjutan, dan keterbatasan infrastruktur serta teknologi yang sesuai dengan kondisi lokal, sehingga diperlukan pendekatan komprehensif yang menempatkan perubahan perilaku dan partisipasi masyarakat sebagai fokus utama dalam setiap dimensi evaluasi kebijakan untuk mewujudkan pengelolaan sampah yang berkelanjutan.

VI. REKOMENDASI

Program 3R dapat mengadopsi praktik-praktik terbaik dari daerah yang telah menunjukkan keberhasilan signifikan. Desa Adat Bindu di Kabupaten Badung dan Kota Sukabumi dapat dijadikan model pembelajaran, mengingat kedua wilayah tersebut berhasil mengolah sampah secara

mandiri dengan TPS 3R Bhakti Pertiwi yang mampu memproses seluruh sampah warga tanpa perlu mengangkutnya ke TPA, serta mencapai pengurangan volume sampah hingga 36% pada tahun 2020 (Angganita, 2025; Widystutie et al., 2021). Keberhasilan ini dapat diadopsi oleh daerah-daerah yang masih menghadapi kendala seperti Kabupaten Mojokerto, Kecamatan Padang Utara, dan Kelurahan Tunjungsekar yang baru mencapai tingkat reduksi sampah 13,67%-20,13% per tahun. Daerah yang belum berhasil disarankan untuk memprioritaskan beberapa aspek krusial yaitu:

1. Memastikan kesiapan SDM dan dukungan kelembagaan sebelum membangun infrastruktur TPS 3R.
2. Mengimplementasikan program pendidikan berkelanjutan berbasis sekolah yang terbukti efektif meningkatkan pengetahuan, sikap, dan perilaku masyarakat.
3. Memperkuat skema pembiayaan operasional berkelanjutan dengan mengombinasikan iuran warga, dukungan pemerintah daerah, dan insentif ekonomi dari penjualan produk daur ulang untuk menghindari ketergantungan pada bantuan pemerintah semata.
4. Melakukan sosialisasi dan edukasi intensif secara berkesinambungan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat dalam memilah sampah, mengingat rendahnya kesadaran ini menjadi hambatan utama di hampir semua daerah yang belum berhasil (Adji, 2025; Zatillah & Mubarak, 2025; Michmidatin & Rodiyah, 2024);
5. Memperkuat koordinasi lintas sektor antara pemerintah, perguruan tinggi, dan sektor swasta untuk menciptakan ekosistem pengelolaan sampah yang lebih kondusif.

VII. DAFTAR PUSTAKA

- (SIPSN). (2024). *Capaian kinerja pengelolaan sampah*. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/>
- (UNEP). (2024). *Global waste management outlook 2024*. International Solid Waste Association (ISWA).

- <https://www.unep.org/resources/global-waste-management-outlook-2024>
- Adji, A. P. S. (2025). *Evaluasi Kebijakan Penyelenggaraan Tempat Pengolahan Sampah Reuse Reduce Recycle Di Kabupaten Mojokerto*.
- Ahmad, I. N., & Arif, L. (2023). Evaluasi Kebijakan Pengelolaan Sampah Di Kabupaten Bangkalan. *Irphia: Jurnal Ilmiah Riset Dan Pengembangan*, 1–15.
- Ahmadi, M. (2017). Evaluating the performance of 3Rs waste practices: Case study-region one municipality of Tehran. *Adv Recycling Waste Manag*, 2(130), 2.
- Angganita, I. G. A. D. (2025). Evaluasi Kebijakan Pengelolaan Sampah Berbasis Sumber di Desa Adat Bindu, Kecamatan Abiansemal, Kabupaten Badung. *Public Inspiration: Jurnal Administrasi Publik*, 10(1), 87–95.
- Anggara, M. R., Astuti, R. S., & Santoso, R. S. (2022). Analisis Ketepatan Instrumen Kebijakan Pengelolaan Sampah Berbasis Reduce Reuse Recycle (3R) di Desa Adikarto Kecamatan Muntilan Kabupaten Magelang. *Journal of Public Policy and Management Review*, 11(3), 204–221.
- Anua, S. M., Anwar, N. N. K., Zain, N. M., Abd Rahman, W. N. W., Hamzah, N. A., & Rahman, H. A. (2022). Reduce, reuse and recycle (3R) awareness programme to increase the knowledge, attitude and practice on 3R among primary school students. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 12(13), 62–74.
- Arisona, R. D. (2018). Pengelolaan sampah 3R (Reduce, Reuse, Recycle) pada pembelajaran IPS untuk menumbuhkan karakter peduli lingkungan. *Al Ulya: Jurnal Pendidikan Islam*, 3(1), 39–51.
- Awasthi, M. K., Sarsaiya, S., Wainaina, S., Rajendran, K., Awasthi, S. K., Liu, T., Duan, Y., Jain, A., Sindhu, R., & Binod, P. (2021). Techno-economics and life-cycle assessment of biological and thermochemical treatment of bio-waste. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 144, 110837.
- Banchonhattakit, P., Inmuong, U., Duangsong, R., Phimha, S., Prachaiboon, T., & Padchasuwan, N. H. (2022). Effects of a school-network intervention using Reduce, Reuse and Recycle in Thailand. *Health Education Journal*, 81(3), 363–371.
- Bank, W. (2023). *Waste generated by country 2020 in ATLAS sustainable development goals 2023*. <https://datatopics.worldbank.org/sdgatlas/goal-11-sustainable-cites-and-communities/?lang=en>
- Calim-Gurbuz, B., Dursun, S. K., Gozukucuk, G. K., Ulu, Y., Dogukan, R., & Kocyigit, Z. T. (2025). Improving awareness of Reduce, Reuse, Recycle (3R) principles in a Pathology department: a pre–post educational study. *Discover Environment*, 3(1), 214.
- Chisholm, C., Hayford, K., & Stewart, M. (2022). Dermatopathology Laboratory Green Initiatives: Illuminating Environmental Stewardship Opportunities in an Era of Climate Change. *American Journal of Clinical Pathology*, 158(3), 372–377. <https://doi.org/10.1093/ajcp/aqac062>
- Gajalakshmi, s, & Abbasi, S. A. (2004). Earthworms and vermicomposting. *Indian Journal of Biotechnology*, 3, 486–494.
- Ghavami, A., Shahmoradi, B., & Bozorgmehr, H. (2025). Construction and Demolition Waste Management in Iran Based on the 3R Strategy. *Journal of Health*, 16(1), 58–74.
- Hadidi, L. A., Ghaithan, A., Mohammed, A., & Al-Ofi, K. (2020). Deploying municipal solid waste management 3R-WTE framework in Saudi Arabia: Challenges and future. *Sustainability*, 12(14), 5711.
- Harpi, H. (2022). *Evaluasi Program TPS 3R (Reduce Reuse, Dan Recycle) Di Kelurahan Pasar Baru Baserah Kabupaten Kuantan Singingi*.
- Hildawati, H. (2018). Evaluasi Kebijakan Pengelolaan Sampah Pada Kecamatan Di Kota Dumai (Studi Pasca Pelimpahan Kewenangan Walikota Kepada Kecamatan Dibidang Persampahan). *PUBLIKA: Jurnal Ilmu Administrasi Publik*, 4(2), 332–348.

- Hoang, N. H., & Fogarassy, C. (2020). Sustainability evaluation of municipal solid waste management system for Hanoi (Vietnam)—Why to choose the ‘Waste-to-Energy’concept. *Sustainability*, 12(3), 1085.
- Hube, S., & Wu, B. (2021). Mitigation of emerging pollutants and pathogens in decentralized wastewater treatment processes: A review. *Science of The Total Environment*, 779, 146545. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.146545>
- Iswandi, S. M. S., Hakim, Z. R., & Rakhman, P. A. (2025). *Implementasi Program 3r Dalam Pengolahan Sampah Di Sdn Sukasari 4*.
- Kartikasari, A. N., Hariyani, S., & Firdausiyah, N. (2024). Arahan Pengelolaan Sampah Berbasis 3r Di Tps Kelurahan Tunjungsekar Kota Malang. *Planning for Urban Region and Environment Journal (PURE)*, 13(2), 261–272.
- Kehutanan, K. L. H. dan. (2023). *Antisipasi Nataru 2023-2024, KLHK adakan sosialisasi dan koordinasi pengendalian sampah.* Info3R. https://info3r.menlhk.go.id/berita/detail/berita-26-v_berita
- Khairunisa, K., & Widyarsana, I. M. W. W. (2025). Analisis Keberlanjutan Sistem Pengelolaan Sampah Berbasis 3R (Studi Kasus MRF, TPST Kota Hijau, dan Bank Sampah Kota Hijau Balikpapan): Indonesia. *Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship (AJIE)*, 198–213.
- Kristina, M., Usman, B., Kasmi, K., Angelia, F., & Habibah, H. (2025). Edukasi Pengelolaan Sampah Melalui Bank Sampah dan Tempat Pengelolaan Sampah Reduce, Reuse, Recycle (TPS3R) di Jejama Secancanan Kabupaten Pringsewu. *NEAR: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), 292–301.
- Meutia, I. F. (2017). *Analisis kebijakan publik. AURA* (CV. Anugrah Utama Raharja).
- Michmidatin, N., & Rodiyah, I. (2024). Strategi Pengelolaan Sampah 3R di Desa Trawas Kecamatan Trawas Kabupaten Mojokerto. *Journal Publicuho*, 7(4), 2267–2284.
- Munir, M. T., Mohaddespour, A., Nasr, A. T., & Carter, S. (2021). Municipal solid waste-to-energy processing for a circular economy in New Zealand. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 145, 111080.
- Olatunji, M. (2021). Impact of training on healthcare waste segregation behavior: A study from Nigeria. *Journal of Health Management*, 23(3), 398–406.
- Pandiyarajan, V., Neelakantan, T. R., Sridharan, S. A., & Ramrao, N. (2022). Three “R” concept in waste management for sustainable environment. *Journal of Sustainability Perspectives*, 2, 255–262.
- Peraturan Presiden Nomor 97 Tahun 2017 Tentang Kebijakan Dan Strategi Nasional Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga (2017).
- Rahmah, S. P., Koestoe, R. H. L., & Yusuf, R. (2024). Penerapan Reduce, Reuse, Recycle (3R) dan Manajemen Pengelolaan Sampah Perkotaan: A Systematic Literature Review. *Jurnal Keselamatan Kesehatan Kerja Dan Lingkungan*, 5(2), 189–197.
- Rusi, A., & Prabawati, I. (2020). Evaluasi Program Bank Sampah Jw (Jetis Wetan) Project Di Rw 01 Kelurahan Margorejo Kecamatan Wonocolo Kota Surabaya. *Publika*, 8(2).
- Sabihi, S. B., Husain, W., & Wantu, S. M. (2020). The Effectiveness Of The 3r (Reduce, Reuse, And Recycle) Program Implemented Through Waste Banks In Empowering The Community Economy In Gorontalo (A Case Study of Parent Waste Bank in Wongkaditi Timur Kota Utara Gorontalo). *Public Policy Journal*, 1(2).
- Sakai, S., Yoshida, H., Hirai, Y., Asari, M., Takigami, H., Takahashi, S., Tomoda, K., Peeler, M. V., Wejchert, J., & Schmid-Unterseh, T. (2011). International comparative study of 3R and waste management policy developments. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 13(2), 86–102.
- Salima, N., & Rodiyah, I. (2025). *Policy evaluation of waste management at the reduce reuse recycle waste processing facility (TPS3R) in Durungbedug Village*

- [Evaluasi kebijakan pengelolaan sampah di tempat pengolahan sampah reduce reuse recycle (TPS3R) Desa Durungbedug].
- WHO. (2014). *Safe management of wastes from health-care activities* (2 (ed.)). World Health Organization.
- Widyastutie, M., Kadar, I., & Wahyuni, S. (2021). Evaluation of the 3R (Reduce, Reuse, Recycle) waste disposal site program in the context of reducing waste in Sukabumi City. *Journal of Science Innovare*, 4(1), 23–29.
- Zatillah, R., & Mubarak, A. (2025). Evaluasi Kebijakan Pengelolaan Sampah Berbasis 3R (Reduce, Reuse, Recycle) di Kecamatan Padang Utara. *Jurnal Administrasi Pemerintahan Desa*, 6(1), 9.
- Zolnikov, T. R., Furio, F., Cruvinel, V., & Richards, J. (2021). A systematic review on informal waste picking: Occupational hazards and health outcomes. *Waste Management*, 126, 291–308. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.wasman.2021.03.006>