



PERAN TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR SAMPAH PUUWATU DALAM MENDORONG EKONOMI PEMULUNG MELALUI IMPLEMENTASI EKONOMI SIRKULAR DI KECAMATAN PUUWATU KOTA KENDARI

**Ilham Arrahman^{*1}, Rostin², Ahmad³, Wali Aya Rumbia⁴, Syamsir Nur⁵,
Tajuddin⁶, Irmawatty Paula Tamburaka⁷**

^{1,2,3,4,5,6,7}Universitas Halu Oleo, Kendari, Indonesia

*Corresponding Author: arrahanilham42@gmail.com

<p>Info Article</p> <p>Received: 09 Januari 2026</p> <p>Revised: 04 Februari 2026</p> <p>Accepted: 15 Februari 2026</p> <p>Publication: 28 Februari 2026</p> <p>Keywords: <i>Circular Economy, Waste Management, Controlled Landfill.</i></p> <p>Kata Kunci: Ekonomi Sirkular, Pengelolaan Sampah, <i>Controlled Landfill.</i></p> <p>Licensed Under a Creative Commons Attribution 4.0 International License</p> 	<p>Abstract: <i>This research aims to analyze the role of TPAS Puuwatu in implementing circular economy in the waste management system and its contribution to improving the economy of scavengers. The research uses a qualitative descriptive approach with data collection techniques through observation, in-depth interviews, and documentation. Data analysis is carried out interactively through data reduction and data presentation. The informants consist of fifteen people, including formal informants and key informants. The results of the study show that TPAS Puuwatu has transformed into a community-based circular ecosystem through the controlled landfill method. The application of the 3R principle is primarily driven by the role of the scavenger as a "natural filter" that strengthens the initial sorting. However, the implementation of the recovery principle was weakened due to damage to methane gas infrastructure, while redesign and remanufacture were constrained by limited technology and human resources. The economic contribution is seen through an increase in the income of scavengers, with the level of difference influenced by gender.</i></p> <p>Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peran TPAS Puuwatu dalam mengimplementasikan ekonomi sirkular pada sistem pengelolaan sampah serta kontribusinya terhadap peningkatan ekonomi pemulung. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan teknik pengumpulan data melalui observasi, wawancara mendalam, dan dokumentasi. Analisis data dilakukan secara interaktif melalui reduksi data dan penyajian data. Informan terdiri atas lima belas orang, meliputi informan formal dan informan kunci. Hasil penelitian menunjukkan bahwa TPAS Puuwatu telah bertransformasi menjadi ekosistem sirkular berbasis komunitas melalui metode controlled landfill. Penerapan prinsip 3R terutama didorong oleh peran pemulung sebagai "filter alami" yang memperkuat pemilahan awal. Namun, implementasi prinsip recover melemah akibat kerusakan infrastruktur gas metana, sedangkan redesign dan remanufacture terkendala keterbatasan teknologi dan sumber daya manusia. Kontribusi ekonomi tampak melalui peningkatan pendapatan pemulung, dengan tingkat perbedaan yang dipengaruhi gender.</p>
---	---

INTRODUCTION

Permasalahan sampah merupakan salah satu isu lingkungan yang semakin kompleks dan mendesak, baik pada tingkat global maupun nasional. Setiap negara dituntut untuk mereformasi sistem pengelolaan lingkungannya guna mencapai tata kelola yang berkelanjutan. Di Indonesia, sampah masih menjadi persoalan lingkungan yang krusial. Berdasarkan data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan melalui Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional, timbunan sampah nasional pada tahun 2024 yang dilaporkan dari 323 kabupaten/kota mencapai sekitar 35,3 juta ton per tahun. Dari jumlah tersebut, hanya sekitar 13,6 juta ton atau 38,63% yang dapat dikelola, sedangkan sekitar 61,37% belum terkelola secara optimal dan berakhir di Tempat Pembuangan Akhir maupun tercecer di lingkungan. Kondisi ini menunjukkan bahwa pengelolaan sampah tidak hanya menjadi persoalan teknis, tetapi juga berkaitan dengan aspek sosial, ekonomi, kelembagaan, dan lingkungan.

Kondisi tersebut mendorong perlunya perubahan paradigma dalam pengelolaan sampah melalui penerapan ekonomi sirkular. Ekonomi sirkular memandang sampah bukan semata-mata sebagai limbah, melainkan sebagai sumber daya yang masih memiliki nilai guna dan nilai ekonomi. Melalui prinsip *reduce, reuse, recycle, recover, redesign*, dan *remanufacture* atau 6R, ekonomi sirkular diharapkan mampu mengurangi tekanan terhadap lingkungan, menciptakan nilai tambah ekonomi, serta membuka peluang kerja baru bagi masyarakat. Dalam konteks pengelolaan sumber daya, ekonomi sirkular berorientasi pada pengurangan penggunaan bahan mentah, pemanfaatan kembali produk, dan proses daur ulang material agar siklus material tetap berputar dalam sistem produksi dan konsumsi (Schröder dalam Darmastuti et al., 2021).

Kota Kendari sebagai ibu kota Provinsi Sulawesi Tenggara menghadapi tantangan serius dalam pengelolaan sampah, khususnya di Tempat Pembuangan Akhir Sampah Puuwatu. Data potensi timbunan sampah menunjukkan adanya fluktuasi dari tahun ke tahun, yaitu 96.542,67 m³/tahun pada 2021, meningkat menjadi 98.476,88 m³/tahun pada 2022, menurun menjadi 88.420,76 m³/tahun pada 2023, kemudian kembali berfluktuasi pada 2024 dan 2025. Sementara itu, volume sampah yang diterima di TPAS Puuwatu mencapai sekitar 165 ton per hari. Kondisi ini menunjukkan adanya tekanan besar terhadap kapasitas pengelolaan sampah dan berpotensi menimbulkan berbagai dampak, seperti penumpukan sampah, pencemaran lingkungan, serta gangguan kesehatan masyarakat sekitar.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pengelolaan sampah di TPAS Puuwatu telah berjalan, tetapi belum optimal. Ismawati et al. (2025) menemukan bahwa kendala utama pengelolaan sampah di TPAS Puuwatu terletak pada keterbatasan sarana dan prasarana, seperti armada pengangkut yang tua, peralatan pengolahan yang terbatas, serta minimnya fasilitas pendukung. Dalam konteks ini, peran pemulung menjadi faktor penting yang sering kali kurang mendapat perhatian dalam sistem pengelolaan sampah formal. Anggriawati et al. (2020) mengungkapkan bahwa pemulung di Kota Kendari menghadapi berbagai kendala, antara lain keterbatasan akses terhadap aset produksi, kesulitan memperoleh kredit, dan minimnya sarana pendukung seperti air bersih. Untuk bertahan, mereka mengandalkan kerja keras, modal sosial, serta pembentukan kelompok.

Observasi awal di TPAS Puuwatu menunjukkan bahwa pemulung menghadapi kemiskinan struktural yang kompleks. Kondisi tersebut terlihat dari kesenjangan antara harapan memperoleh kehidupan yang lebih baik melalui program bantuan pemerintah dan kenyataan di lapangan, terutama terkait kualitas hunian serta terbatasnya bantuan pendukung. Selain itu, perubahan status kesejahteraan dalam sistem administrasi tidak selalu mencerminkan daya beli riil pemulung. Akibatnya, sebagian pemulung berpotensi keluar dari skema bantuan sosial, seperti Program Keluarga Harapan, sementara pada saat yang sama mereka menghadapi tekanan ekonomi akibat penurunan harga jual sampah di tingkat pengepul. Situasi ini memperkuat kerentanan ekonomi dan memperdalam kemiskinan struktural yang dialami pemulung.

Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa pemulung memiliki posisi penting dalam rantai pengelolaan sampah, tetapi berada dalam relasi sosial-ekonomi yang rentan. Palettari et al. (2022) menemukan bahwa hubungan kerja antara pemulung dan pengepul bersifat resiprokal, tetapi tidak setara karena pengepul memiliki posisi yang lebih dominan. Faktor ekonomi dan rendahnya pendidikan menjadi penyebab utama masyarakat memilih pekerjaan sebagai pemulung. Temuan ini sejalan dengan Karina Juliani dan Winarno (2024) di Bantargebang, yang menunjukkan bahwa sebagian besar pemulung memiliki tingkat pendidikan rendah, pendapatan harian rendah, serta hidup dalam kondisi sosial-ekonomi marginal. Meskipun demikian, pemulung tetap memainkan peran penting dalam proses daur ulang dan pengurangan volume sampah di wilayah perkotaan.

Secara global, Gutberlet dan Carenzo (2020) serta Gutberlet et al. (2017) menegaskan pentingnya organisasi pemulung dalam sistem ekonomi sirkular di negara-negara Global Selatan. Pemulung tidak hanya berperan dalam pengumpulan dan daur ulang bahan bekas, tetapi juga berkontribusi terhadap inklusi sosial dan ekonomi masyarakat marginal. Morais et al. (2022) juga menunjukkan bahwa integrasi sektor pemulung informal ke dalam sistem municipal solid waste management dapat meningkatkan kondisi kerja sekaligus efisiensi sistem daur ulang. Lebih lanjut, Barford dan Ahmad (2021) menekankan perlunya ekonomi sirkular yang restoratif secara sosial, yaitu model ekonomi sirkular yang tidak hanya menekankan efisiensi material, tetapi juga menjamin kesejahteraan dan perlindungan sosial bagi pemulung. Kwemoi (2025) turut menegaskan bahwa pemulung merupakan aktor penting dalam daur ulang plastik, meskipun masih menghadapi tantangan berupa kurangnya pengakuan formal dan kondisi kerja yang belum layak.

Secara teoritis, pengelolaan sampah berbasis ekonomi sirkular dapat dianalisis melalui teori sistem dan teori ekonomi lingkungan. Teori sistem yang dikemukakan Bertalanffy dalam Rusdiana et al. (2014) menekankan bahwa pengelolaan sampah merupakan bagian dari sistem ekologi dan sosial yang saling terhubung. Perubahan pada satu komponen, seperti perilaku konsumsi masyarakat, kebijakan pengelolaan, kapasitas fasilitas, maupun peran aktor informal, akan memengaruhi keseluruhan sistem. Sementara itu, teori ekonomi lingkungan yang dikemukakan Pigou dalam Purba et al. (2025) menekankan pentingnya internalisasi biaya lingkungan dalam kebijakan publik melalui mekanisme ekonomi, seperti insentif daur ulang, pajak lingkungan, dan analisis biaya-manfaat. Kedua pendekatan ini relevan untuk menjelaskan pengelolaan sampah, tetapi perlu diadaptasi dengan konteks lokal, khususnya dalam melihat peran pemulung sebagai aktor informal yang berkontribusi terhadap pengurangan sampah dan praktik daur ulang.

Berdasarkan uraian tersebut, terdapat kesenjangan antara pendekatan teoretis, kebijakan pengelolaan sampah, dan realitas sosial-ekonomi pemulung di lapangan. Pemulung sering kali belum ditempatkan sebagai bagian integral dari sistem pengelolaan sampah, padahal mereka memiliki kontribusi penting dalam mendukung ekonomi sirkular. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk menganalisis peran TPAS Puuwatu dalam pelaksanaan konsep ekonomi sirkular pada pengelolaan sampah di Kecamatan Puuwatu, Kota Kendari, serta menganalisis kontribusi TPAS

Puuwatu terhadap peningkatan ekonomi pemulung sampah. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman komprehensif mengenai integrasi pengelolaan sampah berbasis ekonomi sirkular dan pemberdayaan sektor informal dalam mendukung pembangunan berkelanjutan.

METHOD

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode deskriptif untuk memperoleh pemahaman mendalam mengenai pengelolaan sampah dan implementasi ekonomi sirkular di Tempat Pembuangan Akhir Sampah (TPAS) Puuwatu, Kecamatan Puuwatu, Kota Kendari. Pendekatan ini dipilih karena penelitian berfokus pada proses, makna, dan interaksi sosial dalam rantai pengelolaan sampah, terutama yang berkaitan dengan kondisi ekonomi pemulung. Lokasi TPAS Puuwatu dipilih karena berperan sebagai pusat pengelolaan sampah terpadu di Kota Kendari, yang meliputi aktivitas penerimaan, pemilahan, pengolahan, hingga pemanfaatan kembali limbah. Pengumpulan data dilaksanakan selama tiga bulan, yaitu Februari hingga April 2026.

Informan penelitian ditentukan melalui teknik purposive sampling dengan kriteria memiliki keterlibatan langsung dan pengalaman minimal lima tahun dalam pengelolaan sampah atau aktivitas pemulungan. Jumlah informan sebanyak 15 orang, terdiri atas dua informan formal, yaitu PLT UPTD TPAS Puuwatu dan pengelola TPST Puuwatu, serta 13 informan kunci yang merupakan pemulung aktif. Objek penelitian difokuskan pada tata kelola sampah dalam perspektif ekonomi sirkular berbasis prinsip 6R serta kontribusinya terhadap ekonomi pemulung. Aspek yang dikaji meliputi teknis pengelolaan dan nilai guna sampah, kelembagaan pengelolaan terpadu, kondisi sosial-ekonomi pemulung, serta tantangan yang dihadapi sektor informal.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui triangulasi metode, yaitu observasi partisipatif, wawancara mendalam, dan studi dokumentasi terhadap laporan operasional serta regulasi terkait. Data primer dan sekunder yang diperoleh dianalisis menggunakan model interaktif Miles dan Huberman, yang mencakup reduksi data, penyajian data secara naratif dan tabulatif, serta penarikan kesimpulan. Analisis data wawancara dilakukan melalui tahapan coding, meliputi open coding untuk mengidentifikasi unit makna, axial coding untuk mengelompokkan kategori, dan selective coding untuk merumuskan tema utama penelitian.

Keabsahan data diuji melalui triangulasi sumber dan triangulasi metode. Triangulasi sumber dilakukan dengan membandingkan informasi dari aktor formal dan pemulung aktif guna melihat konsistensi temuan terkait tata kelola sampah, penerapan prinsip ekonomi sirkular 6R, dan dampaknya terhadap ekonomi pemulung. Sementara itu, triangulasi metode dilakukan dengan membandingkan hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi agar kesimpulan tidak bertumpu pada satu jenis data. Jika ditemukan perbedaan informasi, peneliti melakukan penelusuran ulang melalui catatan lapangan dan kutipan wawancara untuk memastikan interpretasi tetap sesuai dengan data.

RESULTS AND DISCUSSION

Pengelolaan Sampah Terpadu (ISWM) di TPAS Puuwatu

Berdasarkan hasil penelitian, sistem pengelolaan sampah di TPAS Puuwatu dijalankan melalui tahapan yang terstruktur dan mengikuti prosedur operasional standar (SOP). Hal ini ditegaskan oleh Syahrani, S.T. (PLT TPAS Puuwatu): “Ketika truk sampah masuk, normalnya masuk di jembatan timbang, selanjutnya diarahkan menuju ke zona aktif, dirapikan dan dilakukan *controlled landfill*.” Data timbangan menunjukkan rata-rata beban sampah mencapai 165 ton per hari. Data ini mendukung analisis kapasitas sel dan strategi pengelolaan jangka panjang, sejalan dengan *pendekatan Integrated Solid Waste Management (ISWM)* yang tekanan pengelolaan berbasis data (Guerrero et al., 2013).

Sebelum proses pemadatan (*controlled landfill*) dilakukan, pengelola memberikan ruang strategis bagi sektor informal. Syahrani S.T mengungkapkan: “Sebelum dilakukan perataan kami melakukan manajemen sampah formal dengan melibatkan pemulung sebagai agen pemilah awal. hal ini dilakukan memperpanjang usia pakai (*lifetime*) lahan TPAS Puuwatu”. Hasil wawancara menunjukkan keterlibatan sektor informal, seperti pemulung juga berperan penting dalam sistem pengelolaan, khususnya dalam memilah sampah sebelum pemadatan yang meningkatkan efisiensi daur ulang. Dari aspek mitigasi lingkungan, pengelolaan air lindi (*leachate*) menjadi fokus utama. Hasil wawancara menunjukkan bahwa pengelola melakukan pengolahan lindi melalui kolam penampungan serta kontrol laboratorium berkala. Nilai pH air lindi dilaporkan berkisar 8–9, yang mengindikasikan proses filtrasi alami dan proses biologi berjalan relatif baik sehingga menurunkan risiko kontaminasi terhadap tanah dan perairan di sekitar kawasan.

Pemanfaatan gas metana juga menunjukkan adanya upaya *recover*, meskipun implementasinya belum optimal. Gas metana digunakan untuk kebutuhan energi di dapur umum dan kantor TPAS serta pernah disalurkan kepada sekitar 30 unit rumah tangga pemulung. Namun, saat ini penyaluran mengalami kendala akibat kondisi infrastruktur yang menua, sehingga cakupan manfaat energi menjadi lebih terbatas. Dalam sistem pemilahan, hasil penelitian memperlihatkan variasi kinerja antara jenis sampah dan antar fasilitas. Pemilahan anorganik di TPAS berjalan lebih efektif karena pemulung melakukan pemilahan langsung saat sampah baru masuk. Sebaliknya, pemilahan sampah organik di TPST masih rendah, terutama karena metode pengolahan yang digunakan bersifat konvensional dan keterbatasan sumber daya manusia (SDM) serta campuran yang masih terjadi pada saat sampah masuk ke TPST.

Wawan selaku pengelola TPST menjelaskan: “Terkait alur pengelolaan sampah, yang pertama itu di TPST kami hanya menerima sampah yang sudah terpilah secara global. Di sini kami membeli sampah yang sudah dikumpulkan oleh pemulung di TPAS Puuwatu sebanyak 40% dan 60% di ambil dari bank-bank sampah binaan”. Hasil wawancara menunjukkan bahwa pemilahan sampah di TPAS Puuwatu sudah cukup baik. Namun, pemilahan sampah organik masih menghadapi tantangan akibat kurangnya pendidikan masyarakat dan keterbatasan sumber daya manusia. Hal ini sejalan dengan penelitian (Chen et al., (2016) menyatakan bahwa kualitas pemilahan berpengaruh langsung pada keberhasilan pengomposan, jika sampah organik bercampur dengan non-organik, kualitas kompos dapat menurun dan biaya operasional meningkat.

Selanjutnya, kapasitas teknologi pengolahan juga menjadi faktor pembatas. TPAS menggunakan *controlled landfill*, sedangkan TPST menggunakan mesin pencacah plastik rakitan sendiri dan pengomposan konvensional. Hasil penelitian menyebutkan teknologi yang digunakan mampu mengurangi beban sampah sekitar 30 ton dari total 165 ton per hari. Dengan demikian, efektivitas pengurangan (reduksi volume melalui pengolahan) masih berada pada kisaran sekitar 18%, yang mengindikasikan bahwa sebagian besar sampah tetap berakhir pada proses penimbunan.

Rendahnya kesadaran masyarakat mengenai pentingnya pemilahan sampah juga menjadi tantangan utama. Edukasi tentang daur ulang dan pengelolaan sampah yang sangat diperlukan, melalui pelatihan, sosialisasi, dan kampanye lingkungan. Penelitian Suciutami et al., (2022), menunjukkan bahwa kurangnya pemahaman masyarakat sering menghambat proses pemilahan, terutama untuk sampah organik di fasilitas

TPST. Meningkatkan kesadaran kampanye masyarakat dapat memberikan dampak positif, misalnya melalui lokakarya dan seminar yang melibatkan masyarakat secara langsung. Selain itu, terdapat tantangan lainnya yaitu keterbatasan dalam teknologi dan pendanaan. Penelitian Kaza et al., (2018), mencatat bahwa negara berkembang seringkali terjebak dalam siklus ketergantungan pada metode lama, yang disebabkan oleh infrastruktur yang tidak memadai. Investasi dalam teknologi modern, seperti mesin pencacah dan sistem mekanis pengomposan, dapat meningkatkan efisiensi pengolahan sampah secara signifikan.

Secara keseluruhan, hasil penelitian mendukung bahwa TPAS Puuwatu menjalankan pendekatan pengelolaan yang terintegrasi (terlihat dari SOP, pengendalian lingkungan melalui *controlled landfill* dan *leachate*, serta adanya *recover* melalui pemilahan dan pemanfaatan gas). Akan tetapi, efektivitas sistem masih dibatasi oleh kendala teknis dan kapasitas, terutama rendahnya pemilahan organik, keterbatasan SDM, keterbatasan armada/pendukung, serta belum optimalnya infrastruktur untuk *recover energi*.

Implementasi Ekonomi Sirkular di TPAS Puuwatu

1. Prinsip *Reduce*

Prinsip pengurangan (*reduce*) merupakan hierarki tertinggi dalam pengelolaan sampah, berfungsi sebagai fondasi utama dari konsep ekonomi sirkuler yang dikembangkan oleh Ellen MacArthur Foundation, (2013). Dalam kerangka ini, pengurangan dilakukan dengan meminimalkan timbulnya sampah sejak awal siklus hidup produk, memperpanjang umur material, dan menjaga nilai ekonomi bahan agar tetap berada dalam sistem produksi. Kirchherr et al., (2017), menyatakan bahwa ekonomi sirkular menggantikan konsep linear “ambil–buat–buang” dengan model tertutup yang menekankan pada pengurangan, penggunaan kembali, daur ulang, dan pemulihan nilai. Dalam konteks TPAS Puuwatu, telah ada perubahan paradigma yang signifikan. TPAS tidak lagi hanya dipandang sebagai tempat pembuangan akhir, melainkan berfungsi sebagai pusat pengolahan dan distribusi kembali nilai ekonomi dari limbah.

Hasil penelitian menunjukkan prinsip *reduce* tampak pada kegiatan pemilahan yang dilakukan pemulung saat sampah baru masuk, sebelum proses *controlled landfill* berlangsung. Pemilahan ini membantu mengurangi jumlah material residu yang menuju timbunan akhir sekaligus memperpanjang usia pakai lahan TPAS. Beberapa pemulung

seperti Pulardin, Rudi, Lina memberikan pernyataan yang serupa. Mereka menyatakan: “Pada saat truk maupun mobil open yang membawa sampah, saya dan teman pemulung yang lain langsung memilah sampah yang bisa dijual kembali sebelum diratakan oleh alat berat”.

Dalam wawancara tersebut mengungkapkan bahwa, penerapan prinsip pengurangan di TPAS Puuwatu menunjukkan kekuatan dan kelemahan. Kekuatannya meliputi sistem pengelolaan formal yang meliputi pemulung dan pengurangan material anorganik yang bernilai ekonomis. Namun, kelemahannya mencakup ketidakmampuan mencapai pengurangan di sumber serta tidak berfokus pada sampah organik. Secara keseluruhan, meskipun penerapan prinsip *reduce* di TPAS Puuwatu masih memiliki banyak tantangan, terutama pada tahap hulu, keterlibatan pemulung menunjukkan bagaimana pengurangan limbah dapat terjadi di tingkat hilir. Keberadaan pemulung tidak hanya berfungsi sebagai agen pemilah, tetapi juga sebagai komponen penting dalam sistem ekonomi sirkular yang lebih luas, yang mendukung keberlanjutan penggunaan sumber daya dan pengelolaan limbah.

2. Prinsip *Reuse*

Prinsip *reuse* memiliki posisi yang strategis dalam hierarki ekonomi sirkular, karena menjaga nilai fungsional produk tanpa melalui proses yang memerlukan energi tambahan. Berdasarkan hasil kuesioner yang dilakukan di TPAS Puuwatu, terdapat sejumlah barang seperti wadah plastik tertentu dan peralatan rumah tangga yang masih layak pakai. Barang-barang ini tidak langsung dijual sebagai bahan mentah, tetapi digunakan kembali atau diperjualbelikan untuk tujuan penggunaan ulang.

Hasil penelitian menunjukkan penerapan prinsip *reuse* ditemukan pada kebiasaan pemulung dan rumah tangga pemulung yang menggunakan kembali barang yang masih layak pakai, misalnya karung atau kantung besar untuk keperluan kerja dan pot/kemasan sebagai media penanaman. Hal ini disampaikan oleh responden Lina dan Yanti, mereka menyatakan: “Barang bekas yang biasanya saya gunakan kembali untuk keperluan pekerjaan seperti karung dan untuk pribadi biasanya pot yang masih dapat digunakan, saya gunakan untuk menanam bunga di pekarangan rumah”.

Praktik *reuse* ini memiliki nilai penting karena mempertahankan fungsi barang tanpa membutuhkan proses transformasi material yang kompleks. Dampak lanjutnya adalah pengurangan pengeluaran rumah tangga serta peningkatan efisiensi dalam penggunaan sumber daya. Hal ini sejalan dengan penelitian Potting et al., (2017),

menjelaskan bahwa *reuse* lebih efisien dibandingkan dengan *recycle* karena tidak memerlukan proses transformasi material yang kompleks dan berenergi tinggi. Dalam praktik di TPAS Puuwatu, konsep *reuse* berkembang secara langsung melalui mekanisme ekonomi informal yang melibatkan pemulung.

Selain itu, Anggriawati et al., (2020), dalam penelitiannya menunjukkan bahwa pemulung mengembangkan berbagai strategi mata pencaharian untuk mempertahankan kehidupan mereka, salah satunya dengan memanfaatkan barang bekas yang masih memiliki nilai ekonomi sebelum dijual kembali atau digunakan ulang. Strategi ini menunjukkan bahwa aktivitas pemulung tidak hanya sebatas mengumpulkan sampah, tetapi juga melakukan seleksi terhadap barang yang masih memiliki nilai guna.

Prinsip *reuse* juga berkontribusi dalam memperpanjang umur pakai produk, yang secara langsung mengurangi kebutuhan untuk mengonsumsi barang baru. Dengan semakin banyak barang yang dapat digunakan kembali, beban material yang perlu diproses lebih lanjut di TPAS Puuwatu menjadi berkurang. Hal ini sejalan dengan penelitian Wikurendra et al., (2024), yang menyatakan bahwa integrasi konsep ekonomi sirkular dalam pengelolaan sampah, termasuk praktik penggunaan kembali (*reuse*), mampu mengurangi volume sampah yang berakhir di TPA serta meningkatkan efisiensi pemanfaatan sumber daya .

Secara keseluruhan, penerapan prinsip *reuse* di TPAS Puuwatu menunjukkan potensi yang signifikan dalam meningkatkan efisiensi pengelolaan sampah dalam kerangka ekonomi sirkular. Melalui integrasi dalam proses penggunaan ulang, TPAS Puuwatu tidak hanya memelihara nilai fungsional produk, tetapi juga berkontribusi terhadap aspek sosial dan ekonomi masyarakat lokal.

3. Prinsip *Recycle*

Prinsip *recycle* menjadi dimensi yang paling menonjol dalam pelaksanaan ekonomi sirkular di TPAS Puuwatu. Kirchherr et al., (2017), menjelaskan bahwa proses *recycle* berfungsi untuk memperpanjang siklus hidup material dalam sistem ekonomi dengan mengolah kembali limbah menjadi bahan baku baru yang dapat dimanfaatkan kembali dalam proses produksi. Pemulung secara sistematis mengumpulkan, membersihkan, dan memisahkan material anorganik berdasarkan jenisnya, seperti plastik PET, kardus, kaleng, dan material bernilai lainnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar pemulung mampu menjalankan *recycle* secara cukup baik melalui pembersihan dan pemilahan spesifik, sementara sebagian lainnya

masih melakukan pemilahan yang kurang mendalam sehingga memerlukan proses lanjutan di TPST. Hal ini sesuai dengan pernyataan responden pemulung Romain, Pulardin, Hardin T., Lina, Salma, dan Yanti, mereka menjelaskan: “Saya biasanya hanya mengambil sampah plastik seperti botol dan kaleng serta kardus di TPAS selanjutnya saya simpan di lokasi penyimpanan sementara. Untuk sampah plastik seperti tutup botol, botol bekas, gelas akua dan kaleng bekas saya bersihkan kemudian saya pisahkan masing-masing di wadah yang berbeda dan untuk sampah kardus saya lipat dan simpan di tempat yang kering”.

Temuan ini menegaskan bahwa efektivitas *recycle* sangat dipengaruhi kualitas pemilahan awal dan kebersihan material hasil pilahan. Semakin baik proses pemilahan dan pembersihan yang dilakukan pemulung, semakin tinggi efisiensi dan nilai jual material daur ulang. Keberadaan pemulung dalam ekosistem pengelolaan sampah di TPAS Puuwatu juga berfungsi untuk menciptakan nilai baru dari limbah. Aktivitas mereka tidak hanya mengurangi beban sampah yang terakumulasi, tetapi juga menjadi sumber pendapatan bagi masyarakat yang bergantung pada sektor informal. Hal ini sejalan dengan penelitian Reis-Filho et al., (2025), menunjukkan bahwa aktivitas pemulihan material oleh pemulung mampu memberikan manfaat lingkungan yang signifikan serta berkontribusi dalam mendukung sistem ekonomi sirkular secara global .

Dengan demikian, dimensi *recycle* dapat dianggap sebagai pilar utama dalam implementasi ekonomi sirkular di TPAS Puuwatu. Aktivitas pemulung tidak hanya membantu dalam mengurangi volume sampah yang ditimbun, tetapi juga menciptakan nilai ekonomi baru serta meningkatkan efisiensi pemanfaatan sumber daya. Melalui dukungan terhadap keterlibatan sektor informal dan peningkatan kesadaran masyarakat mengenai pentingnya daur ulang, TPAS Puuwatu memiliki potensi untuk mengembangkan sistem pengelolaan sampah yang lebih berkelanjutan, inklusif, dan berbasis ekonomi sirkular.

4. Prinsip *Recover*

Prinsip *recover* merupakan salah satu tahapan penting dalam ekonomi sirkular yang berfokus pada pemulihan nilai energi dari limbah yang tidak dapat digunakan kembali (*reuse*) maupun didaur ulang (*recycle*). Berdasarkan hasil wawancara dengan pengelola TPAS Puuwatu, diketahui bahwa gas metana yang dihasilkan dari proses dekomposisi sampah organik dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif untuk memenuhi kebutuhan energi rumah tangga di sekitar lokasi TPA.

Selain memberikan manfaat dalam bentuk pemulihan energi, penerapan prinsip *recover* di TPAS Puuwatu juga menghadapi beberapa kendala dalam implementasinya. Hal ini disampaikan oleh Syahrani, S. T., selaku PLT TPAS menyatakan: “Untuk saat ini gas metana sendiri digunakan di dapur umum dan kantor TPAS. Namun pada tahun-tahun sebelumnya dapat salurkan kepada 30 unit rumah pemulung”. Berdasarkan hasil wawancara dengan pengelola TPAS, pemanfaatan gas metana yang dihasilkan dari proses dekomposisi sampah organik sebenarnya telah direncanakan sebagai sumber energi alternatif bagi masyarakat sekitar, khususnya untuk memenuhi kebutuhan energi rumah tangga.

Pemanfaatan gas metana tersebut menunjukkan bahwa limbah yang sebelumnya dianggap tidak bernilai masih dapat dimanfaatkan kembali melalui proses pemulihan energi. Dalam konsep ekonomi sirkular, proses ini dikenal sebagai *energy recover*, yaitu upaya memanfaatkan limbah sebagai sumber energi untuk mengurangi ketergantungan terhadap sumber energi konvensional. Selain itu, penerapan teknologi *waste-to-energy* juga memberikan manfaat tambahan berupa pengurangan volume sampah yang harus ditimbun di tempat pembuangan akhir. Temuan ini juga didukung oleh penelitian Fermin et al., (2020), menyatakan bahwa sistem pengelolaan sampah di TPAS Puuwatu telah menerapkan metode *controlled landfill*, meskipun masih terdapat beberapa kendala dalam pengelolaan fasilitas pendukung seperti alat berat dan pengolahan lindi. Sistem *controlled landfill* tersebut memungkinkan terbentuknya gas metana dari proses dekomposisi sampah organik yang kemudian dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif bagi masyarakat sekitar.

Selain itu, penelitian Yusria et al., (2025), menegaskan bahwa penerapan pengelolaan sampah terpadu berbasis ekonomi sirkular, termasuk pemanfaatan energi dari limbah, mampu meningkatkan efektivitas pengelolaan sampah serta mendukung pembangunan berkelanjutan di tingkat daerah. Hal ini menunjukkan bahwa pemanfaatan gas metana di TPAS Puuwatu merupakan bagian dari upaya transformasi menuju sistem pengelolaan sampah yang lebih berkelanjutan. Namun, pemanfaatan gas metana tersebut hingga saat ini masih tergolong sangat minim. Kondisi ini disebabkan oleh beberapa keterbatasan teknis, terutama pada infrastruktur penangkapan dan penyaluran gas metana yang belum berfungsi secara optimal. Salah satu kendala utama adalah kondisi sumur instalasi gas yang memerlukan perbaikan serta peningkatan sistem pengelolaan agar proses penangkapan gas metana dapat berjalan lebih efektif.

5. Prinsip *Redesign*

Prinsip *redesign* menekankan pentingnya kreativitas dalam mengubah atau merancang kembali barang bekas menjadi produk baru yang memiliki fungsi dan nilai tambah. Hasil wawancara dengan informan menunjukkan bahwa meskipun terdapat pengalaman dalam pembuatan barang dari bahan bekas, tidak terdapat ide kreatif spesifik yang dikembangkan secara langsung. Informan juga mengungkapkan bahwa mereka belum pernah mengikuti pelatihan atau kegiatan yang fokus pada pembuatan produk kreatif dari barang bekas.

Hal ini mengindikasikan bahwa praktik *redesign* saat ini masih bersifat spontan dan tidak terstruktur. Aktivitas pemulung cenderung fokus pada pemilahan dan penjualan bahan mentah seperti plastik PET, kaleng, kardus, dan besi bekas, tanpa memanfaatkan potensi pemrosesan kreatif menjadi produk baru. Ketiadaan pelatihan, pendampingan, serta dukungan fasilitas yang mampu menjadi faktor penghambat desain ulang aspek pengembangan dalam praktik ekonomi sirkular di tingkat pemulung. Oleh karena itu, prinsip *redesign* belum memberikan kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan nilai tambah ekonomi bagi pemulung.

6. Prinsip *Remanufacture*

Prinsip *remanufacture* berfokus pada proses produksi ulang barang bekas menjadi produk jadi yang dapat dipasarkan kembali. Berdasarkan hasil wawancara, informan mengungkapkan bahwa mereka tidak aktif dalam pembuatan atau produk olahan dari bahan bekas. Tidak ada produk tertentu yang mereka produksi ulang, dan mereka juga tidak melakukan penjualan hasil kerajinan.

Temuan ini menunjukkan bahwa aktivitas pemulung masih berada pada tahap pengumpulan dan pemilahan, yang merupakan tingkat awal dari proses daur ulang, dan belum mencapai tahap produksi ulang yang bernilai tambah. Kegiatan ekonomi yang dilakukan masih sangat bergantung pada penjualan bahan baku hasil pilahan kepada pengepul atau pihak lain.

Kondisi ini mengindikasikan bahwa penerapan prinsip *remanufacture* di tingkat pemulung belum berjalan dengan baik, sehingga potensi peningkatan pendapatan melalui produksi barang jadi belum dimanfaatkan secara optimal. Faktor-faktor yang menghambat antara lain Tidak adanya peralatan yang canggih, keterbatasan keterampilan teknis, modal usaha, akses pasar, dan kurangnya pemberdayaan program berbasis produksi kreatif.

Kontribusi TPAS Puuwatu dalam Mendorong Ekonomi Pemulung

Hasil penelitian menunjukkan bahwa keberadaan TPAS Puuwatu berperan penting sebagai ruang alternatif ekonomi bagi pemulung. TPAS menyediakan konsentrasi material bernilai ekonomis yang relatif stabil sehingga menjadi basis pendapatan utama. Pemulung melakukan aktivitas pengumpulan dan pemilahan untuk memastikan sampah anorganik segera terambil sebelum masuk tahap penimbunan. Kontribusi ekonomi juga terlihat dari pendapatan pemulung yang bervariasi per individu dan dipengaruhi oleh faktor gender, kapasitas kerja, dan pembagian waktu terhadap aktivitas memulung.

Temuan ini selaras dengan penelitian Medina, (2007), menyatakan bahwa tempat pembuangan akhir yang terorganisir menyediakan konsentrasi material daur ulang yang lebih tinggi dibandingkan dengan aktivitas pengumpulan sampah dari rumah tangga atau area komersial. Studi tersebut menunjukkan bahwa pemulung yang bekerja di TPA dapat memperoleh pendapatan sekitar 20–30% lebih tinggi karena efisiensi waktu pengumpulan serta pengurangan biaya transportasi. Selain itu, penelitian Morais et al., (2022), menemukan bahwa pemulung merupakan bagian penting dari sistem pemulihan material global karena mereka mampu mengalihkan sejumlah besar sampah dari tempat pembuangan akhir menuju rantai daur ulang industri. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa sektor informal mampu meningkatkan efisiensi pemulihan material di negara berkembang.

Pada responden laki-laki, Rumain, Pulardin, Hardin T., Rusli, dan Rudi menyatakan: “pendapatan yang diperoleh setiap bulan tidak menentu, namun pada umumnya berada pada kisaran Rp1.000.000 sampai Rp2.000.000”. Artinya, meskipun tidak memiliki kepastian nominal, pemulung tetap memperoleh penghasilan yang cukup untuk menopang kehidupan sehari-hari melalui penjualan botol plastik, kaleng bekas, dan kardus. Sementara itu, responden perempuan seperti Lina, Salma, Yanti, Risma, Marhaeni, dan Sarlina menjelaskan bahwa penghasilan mereka juga berfluktuasi, dengan kisaran sekitar Rp850.000 hingga Rp1.500.000 per bulan. Perbedaan kisaran nominal ini tidak hanya dipengaruhi oleh hasil pemilahan sampah, tetapi juga oleh faktor waktu pembagian karena harus mengurus rumah tangga. Namun demikian, para responden tetap menegaskan bahwa hasil dari memilah botol dan plastik “cukup” untuk kebutuhan keluarga, terutama untuk memenuhi kebutuhan makan serta keperluan harian.

Pendapatan yang diperoleh dari aktivitas memulung memiliki peran penting dalam memenuhi kebutuhan dasar rumah tangga pemulung. Meskipun jumlah pendapatan yang diperoleh tidak selalu stabil dan sering kali bergantung pada fluktuasi harga bahan daur ulang, kegiatan memulung tetap menjadi sumber penghidupan utama bagi sebagian besar pemulung di TPAS Puuwatu. Temuan ini sejalan dengan penelitian Anggriawati et al., (2020), menunjukkan bahwa pemulung mengembangkan berbagai strategi mata pencaharian untuk mempertahankan keberlanjutan ekonomi keluarga, seperti memanfaatkan jaringan sosial, bekerja secara berkelompok, serta memaksimalkan waktu kerja dalam aktivitas pengumpulan sampah. Penelitian lain oleh Karina Juliani & Winarno, (2024) juga menemukan bahwa meskipun pemulung hidup dalam keterbatasan ekonomi, aktivitas memulung tetap menjadi sumber pendapatan utama yang memungkinkan mereka memenuhi kebutuhan dasar rumah tangga. Studi tersebut menunjukkan bahwa rata-rata pemulung mampu memperoleh pendapatan harian yang cukup untuk memenuhi kebutuhan pangan meskipun masih berada pada tingkat ekonomi rendah.

Dengan demikian, pendapatan yang tidak stabil justru menunjukkan bahwa pekerjaan memulung bukan sekadar aktivitas sampingan, melainkan menjadi strategi bertahan hidup. Meskipun jumlahnya dapat berubah dari bulan ke bulan, aktivitas ini membantu pemulung baik laki-laki maupun perempuan untuk tetap memenuhi kebutuhan dasar keluarga secara berkelanjutan. Di sisi lain, hasil penelitian juga menegaskan bahwa dukungan dari pemerintah berupa hunian dan integrasi melalui Kampung Mandiri Energi membantu memperkuat keberlangsungan kehidupan pemulung. Namun, masih terdapat kebutuhan lanjutan terutama pada perlindungan kesehatan dan penyediaan alat pelindung diri (PPE) serta kendala fasilitas energi yang sebagian sudah tidak optimal (misalnya peralihan penggunaan energi di rumah tangga pemulung).

Namun demikian, hasil wawancara juga menunjukkan bahwa tidak semua pemulung memiliki akses terhadap program pemberdayaan. Sebagian informan mereka belum mengikuti program pemberdayaan. Kondisi ini menunjukkan bahwa kontribusi dalam meningkatkan kesejahteraan ekonomi pemulung melalui program sosial masih belum merata. Temuan ini sejalan dengan penelitian Barford & Ahmad, (2021), menunjukkan bahwa pemulung sering kali menjadi aktor penting dalam sistem ekonomi sirkular, namun mereka belum sepenuhnya mendapatkan perlindungan sosial

yang memadai dari pemerintah maupun sektor industri. Penelitian Gutberlet & Carenzo (2020), juga menegaskan bahwa pengakuan terhadap pemulung sebagai bagian dari sistem pengelolaan sampah formal sangat penting untuk meningkatkan kesejahteraan mereka, baik melalui program pemberdayaan ekonomi, akses pendidikan, maupun perlindungan sosial.

Secara umum, TPAS Puuwatu berperan ganda: (1) memperbaiki kinerja pengelolaan sampah melalui pemulihan material dan integrasi informal, dan (2) memberikan manfaat ekonomi dan sosial bagi komunitas pemulung. Akan tetapi, potensi ekonomi sirkular belum maksimal karena keterbatasan infrastruktur pengolahan, rendahnya pemilahan organik, serta minimnya peluang untuk kegiatan *circular* yang menghasilkan nilai tambah lebih tinggi (*redesign/remanufacture*).

CONCLUSION

Berdasarkan hasil penelitian mengenai implementasi ekonomi sirkular dalam pengelolaan sampah di TPAS Puuwatu serta kontribusinya terhadap ekonomi pemulung di Kota Kendari, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Implementasi ekonomi sirkular di TPAS Puuwatu telah menunjukkan perkembangan nyata pada beberapa aspek dari prinsip 6R. Praktik *reuse* dan *recycle* menjadi pilar terkuat melalui aktivitas pemanfaatan kembali barang layak pakai dan penjualan material anorganik ke rantai industri. Namun, prinsip *reduce* masih terbatas pada tahap hilir, sementara *recover* gas metana mengalami hambatan teknis akibat infrastruktur yang menua. Di sisi lain, prinsip *redesign* dan *remanufacture* belum optimal karena keterbatasan keterampilan kreatif, teknologi pengolahan, serta minimnya dukungan modal bagi sektor informal.
2. Sistem pengelolaan sampah di TPAS Puuwatu secara umum telah menerapkan pendekatan terpadu yang memadukan manajemen formal berbasis SOP dengan keterlibatan sektor informal. Meskipun sistem pengolahan saat ini baru mampu mereduksi sekitar 18% dari total timbunan sampah harian (30 ton dari 165 ton per hari), integrasi pemulung sebagai agen pemilahan awal terbukti efektif memperpanjang usia pakai (*lifetime*) lahan TPA serta menjaga pengendalian lingkungan melalui metode *controlled landfill*.
3. TPAS Puuwatu memberikan kontribusi ekonomi yang signifikan bagi pemulung dengan menyediakan akses terhadap material bernilai jual sebagai sumber

pendapatan utama. Aktivitas ini menjadi jaring pengaman ekonomi bagi masyarakat marginal. Meski demikian, potensi ekonomi ini masih dibatasi oleh rendahnya pemilahan sampah dari sumber (rumah tangga), keterbatasan teknologi mekanis, serta kondisi lingkungan kerja yang belum sepenuhnya menjamin kesehatan dan keselamatan para pekerja sektor informal.

REFERENCES

- Anggriawati, R., Kasim, S. S., & Anggraini, D. (2020). LIVELIHOOD STRATEGY OF SCAVENGERS IN KENDARI CITY. *Indonesian Journal Of Social And Environmental Issues (IJSEI)*, 1(1), 16–21. <https://doi.org/10.47540/Ijsei.V1i1.5>
- Barford, A., & Ahmad, S. R. (2021). A CALL FOR A SOCIALLY RESTORATIVE CIRCULAR ECONOMY: WASTE PICKERS IN THE RECYCLED PLASTICS SUPPLY CHAIN. *Circular Economy And Sustainability*, 1(2), 761–782. <https://doi.org/10.1007/S43615-021-00056-7>
- Chen, H., Yang, Y., Jiang, W., Song, M., Wang, Y., & Xiang, T. (2016). SOURCE SEPARATION OF MUNICIPAL SOLID WASTE: THE EFFECTS OF DIFFERENT SEPARATION METHODS AND CITIZENS' INCLINATION – CASE STUDY OF CHANGSHA, CHINA. *Journal Of The Air & Waste Management Association*, 67. <https://doi.org/10.1080/10962247.2016.1222317>
- Darmastuti, S., Cahyani, I. P., Afrimadona, A., & Ali, S. (2021). PENDEKATAN CIRCULAR ECONOMY DALAM PENGELOLAAN SAMPAH PLASTIK DI KARANG TARUNA DESA BAROS, KECAMATAN BAROS, KABUPATEN SERANG. *Indonesian Journal Of Society Engagement*, 1(2), 1–18. <https://doi.org/10.33753/Ijse.V1i2.13>
- Ellen Macarthur Foundation. (2013). FOUNDING PARTNERS OF THE ELLEN MACARTHUR FOUNDATION 2013 CIRCULAR ECONOMY TOWARDS THE ECONOMIC AND BUSINESS RATIONALE FOR AN ACCELERATED TRANSITION. <https://content.ellenmacarthurfoundation.org/M/27265af68f11ef30/Original/Towards-The-Circular-Economy-Vol-1.Pdf>
- Fermin, U., Endah Purwanti, R., Muhammad Harjoni Kilowasid, L., Nuraida, W., Dian Handayani, F., & Mudi, L. (2020). PENERAPAN ZERO WASTE DI PEMUKIMAN WARGA SEKITAR TEMPAT (IMPLEMENTATION OF ZERO WASTE IN RESIDENTIAL AREAS AROUND THE LANDFILL IN PUUWATU SUBDISTRICT, KENDARI). *Agrokreatif Maret 2020*, 6(1). <https://journal.ipb.ac.id/j-agrokreatif/article/view/28524>

- Guerrero, L. A., Maas, G., & Hogland, W. (2013). SOLID WASTE MANAGEMENT CHALLENGES FOR CITIES IN DEVELOPING COUNTRIES. *Waste Management*, 33(1), 220–232. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2012.09.008>
- Gutberlet, J., & Carezzo, S. (2020). WASTE PICKERS AT THE HEART OF THE CIRCULAR ECONOMY: A PERSPECTIVE OF INCLUSIVE RECYCLING FROM THE GLOBAL SOUTH. *Worldwide Waste*, 3(1). <https://doi.org/10.5334/Wwwj.50>
- Gutberlet, J., Carezzo, S., Kain, J. H., & De Azevedo, A. M. M. (2017). WASTE PICKER ORGANIZATIONS AND THEIR CONTRIBUTION TO THE CIRCULAR ECONOMY: TWO CASE STUDIES FROM A GLOBAL SOUTH PERSPECTIVE. *Resources*, 6(4). <https://doi.org/10.3390/resources6040052>
- Ismawati, Yuniar, N., & Kamrin. (2025). ANALISIS SISTEM PENGELOLAAN SAMPAH DI TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR (TPA) SAMPAH PULWATU KOTA KENDARI ANALYSIS OF THE WASTE MANAGEMENT SYSTEM AT THE FINAL DISPOSAL SITE PULWATU, KENDARI CITY. *JKL-UHO*, 6(1).
- Karina Juliani, A., & Winarno, M. I. (2024). KARAKTERISTIK SOSIAL EKONOMI DAN DEMOGRAFI PEMULUNG DI BANTARGEBAH KELURAHAN CIKETING UDIK TAHUN 2024. 12(2). <http://journal.ummat.ac.id/index.php/geography>
- Kaza, S., Yao, L., Bhada-Tata, P., & Woerden, F. Van. (2018). WHAT A WASTE 2.0 A GLOBAL SNAPSHOT OF SOLID WASTE MANAGEMENT TO 2050. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/2174>.
- Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). CONCEPTUALIZING THE CIRCULAR ECONOMY: AN ANALYSIS OF 114 DEFINITIONS. In *Resources, Conservation And Recycling* (Vol. 127, Pp. 221–232). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>
- Kwemol, K. C. (2025). THE ROLE OF INFORMAL WASTE PICKERS IN PLASTIC WASTE RECYCLING: CASE STUDIES FROM AFRICAN CITIES. *IDOSR JOURNAL OF COMPUTER AND APPLIED SCIENCES*, 10(1), 1–5. <https://doi.org/10.59298/JCAS/2024/101.1500>
- Medina, M. (2007). THE WORLD'S SCAVENGERS: SALVAGING FOR SUSTAINABLE CONSUMPTION AND PRODUCTION. Altamira Press.
- Morais, J., Corder, G., Golev, A., Lawson, L., & Ali, S. (2022). GLOBAL REVIEW OF HUMAN WASTE-PICKING AND ITS CONTRIBUTION TO POVERTY ALLEVIATION AND A CIRCULAR ECONOMY. In

- Environmental Research Letters (Vol. 17, Number 6). Institute Of Physics.
<https://doi.org/10.1088/1748-9326/ac6b49>
- Palettari, M., Barlian, ;, Dade, ;, & Untart, P. (2022). KEHIDUPAN PEMULUNG DI TPA PUUWATU KOTA KENDARI LIFE OF SCAVENGERS AT PUUWATU TPA KENDARI CITY. <http://jpps.uho.ac.id/index.php/>
- Potting, J., Hekkert, M., Worrell, E., & Hanemaaijer, A. (2017). CIRCULAR ECONOMY: MEASURING INNOVATION IN THE PRODUCT CHAIN POLICY REPORT. <https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2016-circular-economy-measuring-innovation-in-product-chains-2544.pdf>
- Purba, B., Ilmi, A. F., Kalsum, S. U., Ansya, Y. A., Sahir, S. H., Mardiana, T. N., Zahlim, A., Pandarangga, A. P., Purwanto, I., Louhenapessy, D. J., Novindra, D. Y., Jani, Octaviana, & Sapthu, A. (2025). EKONOMI LINGKUNGAN KONSEP DAN IMPLEMENTASI.
- Reis-Filho, J., Gutberlet, J., & Giarrizzo, T. (2025). INVISIBLE GREEN GUARDIANS: A LONG-TERM STUDY ON INFORMAL WASTE PICKERS' CONTRIBUTIONS TO RECYCLING AND THE MITIGATION OF GREENHOUSE GAS EMISSIONS. *Cleaner Waste Systems*.
<https://doi.org/10.1016/j.clwas.2025.100217>
- Rusdiana, H. A., Moch, M. M., Irfan, S. T., Kom, M., & Ramdhadi, H. M. A. (2014). SISTEM INFORMASI MANAJEMEN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN PUSTAKA SETIA PENGANTAR: PENERBIT PUSTAKA SETIA BANDUNG.
- Suciatami, M. E., Arifin, A., Irsan, R., Purnaini, R., & Fitrianiingsih, Y. (2022). EVALUASI ASPEK TEKNIS OPERASIONAL PENGELOLAAN PERSAMPAHAN DI KECAMATAN PUTUSSIBAU UTARA KABUPATEN KAPUAS HULU. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 20(3), 588–596.
<https://doi.org/10.14710/jil.20.3.588-596>
- Wikurendra, E. A., Csonka, A., Nagy, I., & Nurika, G. (2024). URBANIZATION AND BENEFIT OF INTEGRATION CIRCULAR ECONOMY INTO WASTE MANAGEMENT IN INDONESIA: A REVIEW. In *Circular Economy And Sustainability* (Vol. 4, Number 2, Pp. 1219–1248). Springer Nature.
<https://doi.org/10.1007/s43615-024-00346-w>
- Yusria, Mohd., Kholikv, K., Hajar, S., & Warjio, W. (2025). HEALTHY AND WASTE-FREE AREA: INTEGRATED WASTE MANAGEMENT, REGIONAL RESILIENCE THROUGH SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN DELI SERDANG REGENCY, INDONESIA. *Journal Of Posthumanism*, 5(3). <https://doi.org/10.63332/joph.v5i3.832>