

**EKONOMI SIRKULAR MELALUI GREEN INNOVATION: STUDI KASUS
BUMDES KUWARIRON JAYA DESA KUWARON, GROBOGAN**

***CIRCULAR ECONOMY THROUGH GREEN INNOVATION: A CASE STUDY OF
BUMDES KUWARIRON JAYA, KUWARON VILLAGE, GROBOGAN***

Deti Meilandri¹, Dian Islamiyati², Ari Nugroho Cahyono³

S1 Akuntansi, Fakultas Humaniora dan Sainstek, Universitas Muhammadiyah Kendal
Batang

E-mail: detti.m.akuntansi@gmail.com¹, dianislamiyati789@gmail.com²,
ari8cahyono@gmail.com³

ABSTRACT

This study aims to analyze the implementation of the circular economy concept through green innovation conducted by BUMDes Kuwariron Jaya in Kuwaron Village, Gubug District, Grobogan Regency. The research employed a descriptive qualitative approach with data collected through in-depth interviews, observation, and documentation. The results show that BUMDes Kuwariron Jaya successfully developed a plastic waste processing program into diesel fuel using pyrolysis technology facilitated by BRIN and supported by the Central Java Provincial Government. This program not only reduces waste volume and improves environmental cleanliness but also creates new economic value for the community through participatory systems and transparent institutional management. The success of this initiative has been recognized by the Grobogan Village Community Empowerment Agency and Radar Kudus as a model of village-level green innovation. The findings confirm that the application of the circular economy at the rural level can build an independent, sustainable, and community-oriented local economic system.

Keywords: Circular Economy; Green Innovation; Bumdes Kuwariron Jaya; Plastic Waste Management; Renewable Energy.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan konsep ekonomi sirkular melalui inovasi hijau (*green innovation*) yang dilakukan oleh BUMDes Kuwariron Jaya, Desa Kuwaron, Kecamatan Gubug, Kabupaten Grobogan. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan teknik pengumpulan data melalui wawancara mendalam, observasi, dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa BUMDes Kuwariron Jaya telah berhasil mengembangkan program pengolahan sampah plastik menjadi bahan bakar solar dengan teknologi pirolisis yang difasilitasi oleh BRIN dan didukung oleh Pemerintah Provinsi Jawa Tengah. Program ini tidak hanya mengurangi volume sampah dan meningkatkan kebersihan lingkungan, tetapi juga menciptakan nilai ekonomi baru bagi masyarakat melalui sistem partisipatif dan pengelolaan kelembagaan yang transparan. Keberhasilan ini diakui oleh Dinas Pemberdayaan Masyarakat dan Desa Kabupaten Grobogan serta Radar Kudus sebagai model inovasi hijau tingkat desa. Hasil penelitian menegaskan bahwa penerapan ekonomi sirkular di tingkat pedesaan mampu membentuk sistem ekonomi lokal yang mandiri, berkelanjutan, dan berorientasi pada kesejahteraan masyarakat.

Kata Kunci: Ekonomi Sirkular; Inovasi Hijau; Bumdes Kuwariron Jaya; Pengelolaan Sampah Plastik; Energi Terbarukan.

PENDAHULUAN

Indonesia menghadapi tantangan serius dalam pengelolaan sampah, terutama sampah plastik. Data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) mencatat bahwa pada tahun 2023 jumlah volume sampah nasional mencapai 56,63 juta ton, dengan sekitar 20% atau kurang lebih 10,8 juta ton merupakan sampah plastik. Dari total volume sampah tersebut, baru 39,01% (22,09 juta ton) yang berhasil dikelola secara layak, sementara sisanya masih belum tertangani sesuai standar. Kondisi ini menjadikan Indonesia sebagai salah satu penyumbang utama sampah plastik ke laut dunia, dengan risiko besar terhadap ekosistem perairan, pariwisata, dan kesehatan masyarakat.

Pemerintah Indonesia telah menetapkan berbagai target ambisius untuk menanggulangi permasalahan ini. Berdasarkan Perpres No. 83 Tahun 2018, Indonesia menargetkan pengurangan sampah plastik yang bocor ke laut sebesar 70% pada tahun 2025. Selain itu, KLHK melalui Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) juga menargetkan reduksi sampah sebesar 30% dan penanganan 70% dari total timbulan sampah nasional pada 2025. Namun, tingkat daur ulang plastik nasional saat ini baru mencapai sekitar 22%, sehingga masih jauh dari cukup untuk mengatasi masalah timbulan sampah plastik yang terus meningkat. Hal ini menunjukkan perlunya peran serta masyarakat, dukungan teknologi tepat guna, serta inovasi berbasis lokal dalam mewujudkan pengelolaan sampah yang berkelanjutan.

Permasalahan sampah plastik saat ini menjadi salah satu isu global yang paling mendesak. Plastik yang sulit terurai menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan, mulai dari pencemaran tanah, air, hingga

mengganggu kesehatan manusia dan ekosistem (Eufrasia et al., 2024) (Evan et al., 2025). Indonesia sendiri termasuk salah satu negara penyumbang sampah plastik terbesar di dunia (Dewi, 2022). Kondisi ini menuntut adanya upaya inovatif untuk mengurangi, mengelola, dan memanfaatkan kembali limbah plastik agar memberikan nilai tambah secara ekonomi maupun sosial.

Salah satu pendekatan yang banyak dikembangkan adalah konsep ekonomi sirkular. Ekonomi sirkular menekankan pada siklus penggunaan sumber daya yang berkelanjutan, di mana limbah tidak hanya dibuang, tetapi diolah kembali menjadi produk yang bermanfaat (Renovan et al., 2024) (Septian et al., 2024) (Sitinjak, 2024) (Meilandri et al., 2025). Dalam konteks pengelolaan sampah plastik, inovasi hijau (green innovation) dapat menjadi solusi untuk mengurangi ketergantungan pada energi fosil sekaligus membuka peluang usaha baru di tingkat masyarakat (Mastarida, 2022) (Andini, 2023) (Meilandri et al., 2025).

Di Kabupaten Grobogan, BUMDes Kuwariron Jaya Desa Kuwaron, Kecamatan Gubug, telah mengembangkan program pengolahan sampah plastik menjadi bahan bakar alternatif berupa solar. Inovasi ini tidak hanya bertujuan untuk mengurangi pencemaran lingkungan akibat sampah plastik, tetapi juga memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat desa. Pengolahan sampah plastik menjadi solar dapat meningkatkan kemandirian energi, menambah pendapatan desa, serta memberikan kemudahan bagi masyarakat untuk memperoleh solar di luar distribusi resmi Pertamina. Bahkan, Pertamina sendiri mengapresiasi adanya inisiatif ini karena turut membantu memenuhi kebutuhan solar masyarakat

desa yang selama ini belum sepenuhnya tercukupi.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis bagaimana penerapan ekonomi sirkular melalui green innovation di BUMDes Kuwariron Jaya, khususnya dalam proses pengolahan sampah plastik menjadi solar. Analisis ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai potensi, tantangan, serta dampak ekonomi, sosial, dan lingkungan yang ditimbulkan. Dengan demikian, hasil penelitian dapat menjadi model bagi desa-desa lain dalam mengembangkan inovasi serupa untuk mendukung pembangunan berkelanjutan di tingkat lokal.

Berbeda dengan penelitian Cahyono et.al (2023) di Banjarnegara Waste Bank (BSB) yang lebih menekankan analisis Break Even Point (BEP) dan Life Cycle Assessment (LCA) dari produksi bahan bakar plastik, penelitian ini menitikberatkan pada peran kelembagaan BUMDes dalam menerapkan inovasi hijau (green innovation) berbasis ekonomi sirkular. Fokus utamanya bukan hanya pada kelayakan teknis dan dampak lingkungan, tetapi juga pada aspek tata kelola, kontribusi terhadap kemandirian energi, pendapatan desa, serta keberlanjutan usaha BUMDes.

TINJAUAN PUSTAKA

Ekonomi Sirkular

Konsep ekonomi sirkular muncul sebagai respon terhadap model ekonomi linear (*take-make-dispose*) yang dianggap tidak berkelanjutan (Manik, 2022). Menurut Geissdoerfer et al. (2017) ekonomi sirkular menekankan pada prinsip 3R (*reduce, reuse, recycle*) yang bertujuan memaksimalkan nilai dari suatu produk, memperpanjang siklus hidup material, serta meminimalkan limbah. Dalam konteks

pengelolaan sampah plastik, pendekatan ekonomi sirkular relevan untuk mengubah limbah yang sebelumnya tidak bernilai menjadi produk baru yang memiliki nilai ekonomi.

Green Innovation

Green innovation merupakan penerapan inovasi yang berfokus pada keberlanjutan lingkungan melalui pengurangan dampak negatif terhadap alam serta peningkatan efisiensi sumber daya (Chen et al., 2006) (Pratiwi & Rodiah, 2024). Menurut beberapa peneliti (Mahendra et al., 2024) (Kusumastuti et al., 2025) pada sektor energi, green innovation diwujudkan dalam bentuk pengembangan teknologi ramah lingkungan yang dapat menggantikan energi fosil konvensional. Konversi sampah plastik menjadi bahan bakar alternatif, seperti solar, termasuk dalam bentuk inovasi hijau karena menghasilkan energi sekaligus menyelesaikan persoalan limbah.

Dalam konteks ekonomi desa, inovasi hijau menjadi penting karena mendorong kegiatan ekonomi yang tidak hanya berorientasi pada keuntungan, tetapi juga memperhatikan kelestarian lingkungan. Penerapan inovasi hijau melalui lembaga seperti BUMDes mampu meningkatkan nilai ekonomi lokal sekaligus memperbaiki kualitas lingkungan.

Sampah Plastik dan Permasalahan Lingkungan

Sampah plastik menjadi salah satu penyumbang terbesar pencemaran lingkungan di Indonesia. Data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) menunjukkan bahwa sekitar 17% dari total sampah nasional merupakan sampah plastik, dan jumlahnya diperkirakan terus meningkat setiap tahunnya (KLHK, 2025). Sampah

plastik sulit terurai secara alami, sehingga pengelolaan yang inovatif sangat diperlukan agar tidak menumpuk di lingkungan.

Teknologi Pengolahan Sampah Plastik Menjadi Bahan Bakar

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa sampah plastik dapat diolah menjadi bahan bakar cair melalui proses pirolisis, yakni pemanasan tanpa oksigen pada suhu tertentu. Proses ini menghasilkan fraksi bahan bakar menyerupai bensin, solar, atau minyak tanah (Miskolczi et al., 2017). Hasil penelitian di beberapa daerah Indonesia juga membuktikan bahwa pirolisis plastik tidak hanya mengurangi timbunan sampah, tetapi juga menghasilkan bahan bakar alternatif dengan kualitas cukup baik untuk digunakan pada mesin diesel sederhana (Yuliansyah & Nugroho, 2021).

METODE

Jenis, Lokasi, dan Sumber Data Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif, dengan tujuan menggambarkan secara mendalam penerapan ekonomi sirkular melalui pengelolaan sampah plastik menjadi bahan bakar solar di BUMDes Kuwariron Jaya, Desa Kuwaron, Kecamatan Gubug, Kabupaten Grobogan, Jawa Tengah.

Pemilihan lokasi penelitian dilakukan secara *purposive*, karena BUMDes Kuwariron Jaya dinilai sebagai salah satu contoh keberhasilan penerapan inovasi hijau di tingkat desa. Berdasarkan publikasi resmi Dinas Pemberdayaan Masyarakat dan Desa Kabupaten Grobogan (2023), BUMDes Kuwariron Jaya “*mampu menyulap sampah plastik menjadi bahan bakar*

minyak jenis premium dan solar dengan kualitas tinggi melalui mesin pengolahan yang dikembangkan bersama BRIDA Jawa Tengah.” Selain itu, laporan media Radar Kudus (2023) juga menegaskan bahwa BUMDes Kuwariron Jaya “*patut dijadikan contoh karena berhasil mengubah sampah plastik menjadi BBM, dengan total aset yang meningkat hingga mencapai Rp850 juta berkat inovasi pengelolaan sampah tersebut.*” Kedua sumber ini menunjukkan bahwa program BUMDes Kuwariron Jaya telah diakui sebagai model inovasi hijau berbasis ekonomi sirkular di tingkat desa.

BUMDes Kuwariron Jaya berdiri pada tahun 2019 dengan legalitas resmi dari Pemerintah Desa Kuwaron, dan mengelola beberapa unit usaha, antara lain pengolahan sampah, perdagangan, pertanian, dan jasa. Dari keempat unit tersebut, bidang pengolahan sampah menjadi program unggulan yang melibatkan partisipasi masyarakat dari RW 1 hingga RW 9 Desa Kuwaron, Grobogan dalam kegiatan pemilahan dan pengumpulan sampah.

Sumber data dalam penelitian ini terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui wawancara mendalam dan observasi langsung terhadap pengurus BUMDes, di antaranya Direktur BUMDes Bapak Ali Sadzali dan Sekretaris BUMDes Bapak Sugiharto, serta masyarakat yang terlibat dalam kegiatan pengolahan sampah plastik.

Sedangkan data sekunder diperoleh dari dokumen BUMDes Kuwariron Jaya, laporan kegiatan, arsip desa, serta publikasi resmi pemerintah daerah dan media massa yang mendukung temuan lapangan terkait inovasi pengelolaan sampah plastik menjadi bahan bakar solar.

Teknik Pengumpulna dan Analisis Data

Data penelitian diperoleh melalui wawancara mendalam, observasi partisipatif, dan studi dokumentasi. Wawancara dilakukan secara semi-terstruktur dengan Direktur BUMDes (Bapak Ali Sadzali), Sekretaris BUMDes (Bapak Sugiharto), serta warga yang terlibat dalam kegiatan pengolahan sampah plastik menjadi bahan bakar. Observasi dilakukan di lokasi produksi dan gudang BUMDes untuk memahami proses operasional dan keterlibatan masyarakat. Dokumentasi meliputi penelaahan laporan kegiatan, arsip BUMDes, serta publikasi daring dari Dispermasdes Grobogan (2023) dan Radar Kudus (2023) sebagai penguat validitas data.

Analisis data menggunakan model interaktif Miles, Huberman, dan Saldaña (2014), melalui tahapan reduksi data, penyajian data, serta verifikasi kesimpulan. Keabsahan data dijamin melalui triangulasi sumber dan teknik, dengan membandingkan hasil wawancara, observasi, serta dokumen pendukung agar temuan penelitian akurat dan dapat dipertanggungjawabkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa BUMDes Kuwariron Jaya di Desa Kuwaron, Kecamatan Gubug, Kabupaten Grobogan, merupakan contoh penerapan ekonomi sirkular berbasis inovasi hijau di tingkat desa. BUMDes ini berdiri pada tahun 2019 dengan legalitas resmi dari Pemerintah Desa Kuwaron dan mengelola beberapa unit usaha, yaitu pengolahan sampah, perdagangan, pertanian, dan jasa.

Dari seluruh bidang tersebut, program pengolahan sampah plastik menjadi bahan bakar solar menjadi unit

usaha paling unggul dan berdampak signifikan bagi masyarakat. Program ini muncul dari kebutuhan warga terhadap solusi penanganan sampah plastik yang semakin meningkat seiring pertumbuhan penduduk. Menurut hasil wawancara dengan Bapak Sugiharto, Sekretaris BUMDes Kuwariron Jaya, *“Program pengolahan sampah plastik ini lahir dari keinginan masyarakat untuk menjaga kebersihan lingkungan sekaligus menciptakan kemandirian energi di tingkat desa.”* Sementara itu, Bapak Ali Sadzali, selaku Direktur BUMDes, menegaskan bahwa *“Sampah kini bukan lagi beban desa, tetapi sumber daya yang bisa menggerakkan ekonomi lokal dan menambah pendapatan masyarakat.”*

Kegiatan pengolahan sampah ini melibatkan masyarakat dari RW 1 hingga RW 9 melalui sistem TPS 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*). Warga diwajibkan memilah sampah organik dan anorganik di rumah tangga masing-masing, kemudian sampah anorganik dikumpulkan oleh petugas BUMDes untuk diolah di gudang pengolahan. Proses pengolahan dilakukan menggunakan mesin pirolisis yang mampu mengubah plastik menjadi bahan bakar solar alternatif. Mesin ini merupakan bantuan dari Pemerintah Provinsi Jawa Tengah melalui BRIN, dan telah melalui uji kelayakan yang menyatakan hasil solar layak pakai.

Dalam praktiknya, BUMDes menerapkan sistem iuran partisipatif sebesar Rp25.000 per rumah tangga. Dari jumlah tersebut, Rp5.000 diserahkan kepada RT/RW sebagai insentif pengelolaan wilayah, sedangkan sisanya digunakan untuk upah petugas, operasional mesin, dan perawatan fasilitas. Sisa hasil kegiatan disetorkan ke Pendapatan Asli Desa (PAD). Hasil observasi lapangan menunjukkan bahwa sistem ini berjalan transparan dan

diterima baik oleh warga karena manfaatnya langsung dirasakan dalam bentuk lingkungan yang bersih dan akses energi yang mudah.

Keberhasilan program ini juga diakui secara luas. Menurut publikasi resmi Dinas Pemberdayaan Masyarakat dan Desa Kabupaten Grobogan (2023), BUMDes Kuwariron Jaya “*mampu menyulap sampah plastik menjadi bahan bakar minyak jenis premium dan solar dengan kualitas tinggi melalui mesin pengolahan yang dikembangkan bersama BRIDA Jawa Tengah.*” Selain itu, laporan Radar Kudus (2023) menyebut bahwa BUMDes Kuwariron Jaya “*patut dijadikan contoh karena berhasil mengubah sampah plastik menjadi BBM, dengan total aset yang meningkat hingga mencapai Rp850 juta.*” Hal ini memperkuat hasil penelitian bahwa inovasi BUMDes Kuwariron Jaya telah menjadi model ekonomi hijau yang diakui pemerintah dan publik.

Secara analitis, kegiatan ini mencerminkan penerapan nyata konsep ekonomi sirkular di tingkat pedesaan. Proses daur ulang plastik menjadi bahan bakar tidak hanya berfungsi mengurangi volume sampah, tetapi juga menciptakan siklus nilai baru (*value loop*) sebagaimana dikemukakan oleh Geissdoerfer et al. (2017), yaitu siklus nilai berkelanjutan di mana sumber daya diolah kembali untuk menghasilkan manfaat ekonomi dan lingkungan secara simultan. Penerapan konsep *value loop* tersebut berimplikasi langsung terhadap peningkatan kesejahteraan masyarakat desa melalui optimalisasi limbah menjadi sumber daya produktif. Berdasarkan model analisis Miles dan Huberman (1994), hasil penelitian ini menunjukkan tiga temuan utama, yakni: (1) adanya perubahan perilaku masyarakat dari yang semula bersifat konsumtif menjadi lebih produktif dan

sadar lingkungan dalam pengelolaan sampah; (2) terbentuknya sistem ekonomi lokal berbasis partisipasi, di mana warga turut terlibat dalam seluruh proses pengumpulan hingga pengolahan sampah; dan (3) meningkatnya pendapatan desa serta kesadaran kolektif terhadap pentingnya kelestarian lingkungan yang pada akhirnya memperkuat kemandirian ekonomi masyarakat Kuwaron.

SIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa BUMDes Kuwariron Jaya, Desa Kuwaron, Kecamatan Gubug, Kabupaten Grobogan, berhasil menerapkan konsep ekonomi sirkular berbasis inovasi hijau melalui program pengolahan sampah plastik menjadi bahan bakar solar. Kegiatan ini tidak hanya mampu mengurangi volume sampah dan menjaga kebersihan lingkungan, tetapi juga menciptakan siklus nilai berkelanjutan (*value loop*) yang memberikan manfaat ekonomi langsung bagi masyarakat desa. Melalui partisipasi aktif warga dan kepemimpinan kolaboratif pengurus BUMDes, terbentuk sistem ekonomi lokal yang produktif, transparan, dan berkelanjutan. Hasil penelitian menunjukkan adanya perubahan perilaku masyarakat menuju pengelolaan sampah yang lebih bertanggung jawab, peningkatan pendapatan desa melalui Pendapatan Asli Desa (PAD), serta pengakuan publik terhadap keberhasilan BUMDes Kuwariron Jaya sebagai model inovasi hijau tingkat desa, sebagaimana diakui oleh Dispermasdes Grobogan (2023) dan Radar Kudus (2023). Dengan demikian, BUMDes Kuwariron Jaya dapat dijadikan contoh replikasi program ekonomi sirkular yang efektif dan berdaya guna bagi desa-desa lain di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Chen, Y. S., Lai, S. B., & Wen, C. T. (2006). The influence of green innovation performance on corporate advantage in Taiwan. *Journal of Business Ethics*, 67(4), 331–339.
- Dewi, N. M. N. B. S. (2022). Studi literatur penggunaan sampah plastik menjadi produk kreatif. *Jurnal Sosial Sains dan Teknologi*, 2(1).
- Dinas Pemberdayaan Masyarakat dan Desa Kabupaten Grobogan. (2023). *BUMDes di Grobogan olah sampah jadi BBM*. Diakses pada 11 November 2025 dari <https://dispermasdes.grobogan.go.id/2-uncategorised/252-bumdes-di-grobogan-olah-sampah-jadi-bbm>
- Eufrasia, Y. J., Floriani, E. J., Nisefronius, T. D., & Yohana, E. I. D. (2024). Analisis dampak sampah plastik terhadap ekosistem Pantai Pede, Labuan Bajo. *Jurnal Penelitian Terapan Mahasiswa*, 2(2), 87–95. <https://doi.org/10.21076/jptm.v2i2.136>
- Evan, H., Harahap, M. I., & Imsar, I. (2025). Analisis dampak lingkungan akibat penggunaan kemasan plastik dalam kegiatan ekonomi. *Jurnal Ilmiah Ekonomi, Manajemen, Bisnis dan Akuntansi*, 2(5), 592–599. <https://doi.org/10.61722/jemba.v2i5.1384>
- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M. P., & Hultink, E. J. (2017). The circular economy – A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*, 143, 757–768. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048>
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2025). *KLH-BPLH tegaskan arah baru menuju Indonesia bebas sampah 2029 dalam Rakornas Pengelolaan Sampah 2025*. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
- Kusumastuti, S. Y., Wiliyanti, V., Judijanto, L., Rahayu, S., Amna, S., Agus, F., & Adhikara, C. T. (2025). *Green technology: Inovasi teknologi berkelanjutan dan ramah lingkungan*. Yogyakarta: PT Green Pustaka Indonesia.
- Mahendra, G. S., Judijanto, L., Munawar, A., Tahir, U., Nugraha, R., Dwipayana, A. D., Nuryanneti, I., Heri, D., Meilin, A., Saktisyahputra, S., & Rakhmadani, D. P. (2024). *Green technology: Panduan teknologi ramah lingkungan*. Jambi: PT Sonpedia Publishing Indonesia.
- Manik, Y. M. (2022). Ekonomi sirkular, pola berpikir, dan pendidikan untuk keberlanjutan ekonomi. *Jurnal Promosi: Jurnal Pendidikan Ekonomi UM Metro*, 10(1), 115–128. <https://ojs.fkip.ummetro.ac.id/index.php/ekonomi/article/view/5418/2176>
- Martini, T., Anda, M., Sasongko, N. A., Octavian, A., Mumpuni, T., Susanto, H., Oktaufik, M. A. M., Erny, F. M., Aji, B. T., Widjanarko, H., Purwendah, E. K., Wahyuni, T., Mawardi, R., Cahyono, T., Hanafi, H., Rahman, T., Meilin, A., & Juhandi, D. (2023). *Circular economy for sustainable management of plastic waste to produce liquid fuel and the environmental impact of the*

- whole life cycle (Case study in Banjarnegara, Central Java, Indonesia)*. WBI Repository. <https://repositori.wbi.ac.id/handle/123456789/713>
- Mastarida, F. (2022). Adopsi inovasi kehijauan dalam mencapai keunggulan daya saing berkelanjutan. *Arbitrase: Journal of Economics and Accounting*, 2(3), 76–81. <https://doi.org/10.47065/arbitrase.v2i3.327>
- Meilandri, D., Saputri, N. A., Ridwan, M., Hardiwinoto, H., Kristanto, E., & Sudarmanto, E. (2025). The role of green innovation, cost efficiency, and government incentives on the financial sustainability of eco-conscious MSMEs. *International Journal of Business, Law, and Education*, 6(2), 1286–1296.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Miskolczi, N., Ateş, F., & Borsodi, N. (2017). Comparison of real waste (MSW and MPW) pyrolysis in batch reactor over different catalysts. *Fuel Processing Technology*, 167, 563–572.
- Pemerintah Indonesia. (2023). *Indonesia menargetkan kurangi sampah plastik hingga 70 persen pada 2025*. Indonesia.go.id.
- Pratiwi, N. H., & Rodiah, S. (2024). Pengaruh keunggulan kompetitif hijau dan inovasi hijau terhadap kinerja. *Jurnal Akuntansi Bisnis*, 22(2), 155–173. <https://core.ac.uk/download/pdf/620163367.pdf>
- Radar Kudus. (2023). *Patut dijadikan contoh, BUMDes Kuwariron Jaya Grobogan ubah sampah plastik jadi BBM*. Diakses pada 11 November 2025 dari <https://radarkudus.jawapos.com/grobogan/695955434/patut-dijadikan-contoh-bumdes-kuwariron-jaya-grobogan-ubah-sampah-plastik-jadi-bbm>
- Rani Andini. (2023). Inovasi teknologi untuk pariwisata hijau: Solusi berkelanjutan di era modern. *Jurnal Kajian Pariwisata dan Perhotelan*, 1(2), 39–44.
- Renovan, A. P., Prawiranegara, B. M. P., Situmorang, Y. L. A., & Sugandi, W. K. (2024). Analisis rantai pasok berkelanjutan pada produk limbah kopi dengan pendekatan sirkular ekonomi di Perusahaan Lestari Kopi, Kabupaten Garut. *Prosiding Semnastek 2024*. Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- Septiana, B., Pramesti, D. W., Azzahra, N., & Pramasha, R. R. (2024). Pengaruh eksploitasi sumber daya alam terhadap pertumbuhan ekonomi: Pendekatan ekonomi sirkular. *Indonesian Journal of Economy and Education Economy*, 2(1), 313–326.
- Sitinjak, G. P. (2024). Penerapan ekonomi sirkular untuk pembangunan berkelanjutan. *Circle Archive*, 1(5).
- Yuliansyah, & Nugroho, A. (2021). Pengolahan sampah plastik menjadi bahan bakar alternatif dengan metode pirolisis. *Jurnal Teknik Mesin*, 10(2), 45–52. <https://doi.org/xxxx>