

Catatan Kritis
Lingkungan Hidup 2025



KERUSAKAN EKOLOGI DALAM LINTASAN JEJAK KAPITAL DI JANTUNG FEODAL

Yazid Fadillah, Rizki Abiyoga, Tasya Danela

Kerusakan Ekologi Dalam Lintasan Jejak Kapital di Jantung Feodal

Catatan Kritis Lingkungan Hidup Daerah Istimewa Yogyakarta 2025



Penulis

Yazid Fadilah
Rizki Abiyoga
Tasya Danela

Desain & Tata Letak

Rizki Abiyoga
Yazid Fadilah
Andi Sultan Agung

Penanggung Jawab

Muh. Taufiq Firdaus, S.H., M.H
Ketua Umum DPD IMM DIY

Penerbit

Dewan Pimpinan Daerah Ikatan
Mahasiswa Muhammadiyah Daerah
Istimewa Yogyakarta (DPD IMM DIY)

Situs Web & Sosial Media

www.immdiy.or.id / @immdiy (Instagram)

Hak Cipta

DPD IMM DIY khususnya Bidang Lingkungan Hidup memegang hak cipta publikasi ini, termasuk teks, analisis dan desain tata letak. Permintaan untuk memperbanyak sebagian atau seluruh isi publikasi dikirimkan ke bidanglhdpdimmdiy@gmail.com

Biografi Pendek Tim Penulis

Yazid Fadilah

Merupakan Demisioner Bidang Hikmah PK IMM FP UMY 2022-2023, yang menjadi bagian dari Komunitas Studi Ekologi dibawah Bidang Lingkungan Hidup DPD IMM DIY. Alumni Critical Agrarian Studies Angkatan 11 tahun 2025 yang diselenggarakan oleh Agrarian Resource Centre. Partisipasi terakhir sebagai presenter pada sesi paralel International symposium JESSD (*Journal of Environmental Science and Sustainable Development*) Universitas Indonesia dengan paper berjudul: *Transforming Resistance into a Mechanism of Capital Accumulation: A Post-Expropriation Political Economy Analysis of the Jatigede Reservoir*. Fokus pembelajaran dan pendalaman saat ini meliputi isu sosial – ekologi dan studi agraria kritis di Agrarian Resource Centre.

Rizki Abiyoga

Merupakan seorang scholar-activist yang berfokus pada isu ekologi politik, hukum, serta studi agraria kritis dengan pendekatan ekonomi-politik. Pernah menjabat sebagai Ketua Bidang Hikmah PK IMM FH UMY (2020–2021) dan Ketua Bidang Hikmah PC IMM AR Fakhruddin Kota Yogyakarta (2021–2022), serta saat ini menjabat sebagai Ketua Bidang Lingkungan Hidup DPD IMM DIY periode 2023–2025. Kini bekerja di WALHI Yogyakarta sebagai Ketua Divisi Advokasi dan Kampanye, sekaligus sedang menjalani *Research Fellow Environmental History* di Departemen Sejarah, Fakultas Ilmu Budaya, Universitas Gadjah Mada yang bekerja sama dengan KITLV / *Royal Netherlands Institute of Southeast Asian and Caribbean Studies* sejak 2024.

Tasya Danela

Merupakan seorang pegiat yang tertarik dalam isu kesehatan lingkungan, serta aktif dalam bidang climate and disaster resilience berbasis community-led development. Pernah menjabat sebagai Ketua Umum IMM FKM UAD (2020–2021) dan Ketua Bidang Organisasi PC IMM Djazman Al Kindi Kota Yogyakarta (2021–2022), serta saat ini menjabat sebagai Sekretaris Bidang Lingkungan Hidup DPD IMM DIY periode 2023–2025. Saat ini bekerja di U - INSPIRE Indonesia sebagai staf Innovation Advisory dan aktif di LHKP PP Muhammadiyah dalam riset Rekonstruksi Pengetahuan Lokal terhadap Karst. Pengalaman lainnya pernah menjadi Research Assistant dalam *Study on Cultural Diversity for Disaster Resilience in Indonesia* di Program Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University



David Harvey, A Companion to Marx

**The accumulation of money
as unlimited social power is an
essential feature of a capitalist
mode of production.**

Selayang Pandang

Keistimewaan: Feodalisme dan Krisis Lingkungan

Feodalisme di Daerah Istimewa Yogyakarta bukan sekadar sejarah, melainkan struktur kekuasaan yang hidup dan memproduksi ulang ketimpangan ekologis. Dalam lanskap sosial-politik DIY, relasi kuasa bukan ditentukan oleh kontrak sosial modern, tetapi oleh warisan politik agraria yang menempatkan tanah sebagai instrumen legitimasi kekuasaan. Di sinilah paradoks dimulai sebuah “daerah istimewa” yang menjanjikan harmoni budaya justru membiakkan krisis ekologis melalui logika feodal yang tidak pernah usai. Feodalisme bekerja sebagai mitos yang mengobjektifikasi ruang, dan hukum bekerja sebagai legitimasi yang menyulap dominasi menjadi kewajaran.

Secara filosofis, feodalisme memandang alam bukan sebagai *subject of rights*, melainkan *object of rule*. Ia menempatkan ruang hidup sebagai properti simbolik kekuasaan, bukan sebagai ekosistem yang memiliki hak hidupnya sendiri. Dalam paradigma ini, manusia tidak lagi menjadi warga yang setara, tetapi menjadi subjek yang digantungkan pada belas kasih struktur kekuasaan tradisional. Istilah “keistimewaan” bukan hanya sebagai nomenklatur semata tetapi berubah menjadi metafora yang menutupi kenyataan sosial yaitu marjinalisasi ekologis yang terjadi melalui penguasaan tanah yang tak tersentuh mekanisme demokratis modern. Konflik seperti pembangunan Bandara NYIA, tambang andesit, dan ekspansi pariwisata eksploitatif di pesisir bukanlah anomali, tetapi konsekuensi logis dari cara pandang feodal yang memusatkan kuasa atas ruang.

Secara yuridis, masalahnya lebih serius, kerangka hukum yang mengatur keistimewaan yaitu Undang-Undang No. 13 Tahun 2012 telah memberi ruang istimewa bagi struktur “adat” tertentu dalam menentukan tata ruang dan pengelolaan tanah. Namun ketika norma adat berpadu dengan logika kapital, yang lahir bukan perlindungan ruang hidup, melainkan komodifikasi ruang hidup melalui otorisasi yang tidak partisipatif. Di banyak kasus, masyarakat menghadapi ketidakjelasan hak atas tanah karena otoritas keistimewaan dapat menggunakan dasar historis untuk menegasikan klaim warga yang lebih egalitarian.

Paradoks inilah yang saya sebut sebagai *feudal-legal ecological trap*, yaitu hukum memperkuat tradisi, tetapi tradisi dipakai untuk melayani kapital. UU No. 13/2012

memberikan dasar legal bagi otoritas tradisional dalam menetapkan kebijakan pertanahan. Pasal-pasal nya memberi ruang yang luas bagi interpretasi sepihak. Kerangka hukum ini mengukuhkan posisi feodal sebagai aktor utama dalam produksi ruang. Dalam teori *political economy of law*, hal ini disebut sebagai *regulatory capture* berbasis tradisi (Firdaus dan Herlambang, 2025). Ketika kekuasaan menggunakan hukum untuk mengatur distribusi manfaat dan risiko lingkungan.

Maka kajian yang dilakukan oleh Bidang Lingkungan Hidup Dewan Pimpinan Daerah Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah Daerah Istimewa Yogyakarta (DPD IMM DIY) berhasil merekam jejak industri kapital yang merusak tatanan ruang hidup di DIY. Kajian ini dengan cermat membongkar transformasi ruang di DIY, mulai dari konversi lahan pertanian menjadi kawasan pariwisata hingga ekspansi industri ekstraktif, sebagai akibat dari logika pembangunan yang menempatkan alam sebagai objek eksploitasi tanpa batas. Gentrifikasi dan industrialisasi pariwisata menyebabkan kelangkaan hunian, destruksi ekosistem, dan pengusiran masyarakat lokal, efek yang diperparah dengan penetrasi kebijakan infrastruktur dan fleksibilitas regulasi yang cenderung membuka ruang bagi akumulasi kapital melalui kontrol terpusat atas tanah dan sumber daya alam.

Krisis ekologis terwujud nyata di pengelolaan sampah TPA Piyungan, pencemaran logam berat, destruksi sungai akibat tambang pasir di Progo, serta limbah cair madukismo yang merusak sumber air masyarakat sehingga menggambarkan kegagalan pendekatan teknokratis dan absennya keberpihakan pada masyarakat serta lingkungan. Poin kritisnya: kebijakan lingkungan cenderung mengalihkan masalah menjadi soal teknis, padahal akar krisis memang struktural, berakar pada konsolidasi kekuasaan feodal yang melayani pemilik kapital. Kekuatan feodal di DIY berfungsi sebagai perisai politik dan mediasi sosial atas eksternalitas kerusakan ekologi, sekaligus menstabilkan dan melindungi logika nilai kapital dalam akumulasi. Implikasinya, krisis sosial-ekologis bukan sekadar kegagalan, ia adalah fondasi dan prasyarat produksi kapitalistik yang tetap bertahan lewat eksternalisasi biaya sosial dan ekologi, akumulasi kapital berlangsung justru karena dan melalui kerusakan.

Alih-alih mendorong keberlanjutan dan kesejahteraan sosial, logika pembangunan DIY berubah menjadi reproduksi ketimpangan dan kerentanan multidimensi, di mana kemiskinan dan kerusakan lingkungan dipelihara sebagai syarat fungsional bagi akumulasi pariwisata dan industri strategis nasional. Dalam dialektika ini, yang dibutuhkan adalah keberanian politik-ekologis yaitu membongkar mitos-mitos pembangunan teknokratis dan feodal, membangun paradigma yang bertumpu pada keadilan ekologis dan keberlanjutan hak hidup warga, bukan manipulasi ruang dan perpanjangan derita yang terlegitimasi. Terakhir, kajian ini akan mengulas hal-hal yang tidak nyaman. Maka bersiaplah dan selamat membaca. Proficiat!

Muh. Taufiq Firdaus, S.H., M.H

Ketua Umum DPD IMM DIY

PENGANTAR BIDANG LINGKUNGAN HIDUP DPD IMM DIY



Sumber:

DPD IMM DIY, Draft Program Bidang Lingkungan Hidup, 2023

Bidang Lingkungan Hidup IMM DIY periode 2023–2025 telah menyusun dan menjalankan serangkaian program berbasis analisis empiris serta perencanaan sistematis dengan indikator capaian yang terukur. Dalam kerangka trajektori tersebut, Catatan Kritis Lingkungan Hidup 2025 sejak awal diposisikan sebagai fase penutup yang tidak hanya merekam hasil kerja organisasi, tetapi juga merumuskan orientasi politik ekologis IMM DIY pada fase advokasi strategis berikutnya. Dokumen ini diharapkan menjadi rujukan epistemik dan politik bagi para kader dalam menentukan posisi, strategi, dan praksis gerakan di tengah ekspansi kapital dan menguatnya konfigurasi kuasa feodal di Daerah Istimewa Yogyakarta.

Krisis sosial-ekologis di DIY tidak dapat dipahami secara parsial ataupun melalui pendekatan ekogisme dangkal yang memisahkan persoalan lingkungan dari struktur kekuasaan atau relasi kuasa yang bekerja. Dinamika kerusakan ekologis di Yogyakarta berkelindan dengan formasi ekonomi-politik di mana kelas kapital tidak sekadar memanfaatkan struktur feodal yang dihidupkan kembali, tetapi justru bergerak bersama serta difasilitasi oleh pranata feodal itu sendiri. Dalam konteks ini, *pranata feodal* tidak dipahami sebagai feodalisme dalam arti mode produksi, melainkan sebagai konsep analitis untuk menjelaskan mekanisme kekuasaan yang bersifat sentralistik, hierarkis, dan privat dalam penguasaan tanah. Mekanisme ini memperoleh legitimasi hukum melalui Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2012 tentang Keistimewaan DIY, yang memusatkan otoritas pertanahan pada institusi tertentu di luar mekanisme kontrol publik yang demokratis. Konfigurasi inilah yang dalam praktiknya justru membuka, menggerakkan, dan mempercepat proses akumulasi kapital melalui kontrol terpusat atas ruang hidup—mulai dari pengaturan izin, konsesi

investasi, hingga alih fungsi lahan – yang menimbulkan perampasan ruang dan sumber daya, krisis sosial-ekologis, serta penyingkiran (*dispossession*). Melalui Pelatihan Riset Sosial Ekologi (PRSE) 2025, tiga riset telah dihasilkan:

1. **Yazid Fadilah** – *Kuasa Atas Air: Negara, Klientalisme, dan Reproduksi Kapital dalam Perairan Bendungan Jatigede*.
2. **Andrian** – *Socio-Ecological Fix dan Ekspansi Kapital dalam Eksploitasi Sumber Daya Pasca-Erupsi Merapi*.
3. **Faishal Nasirun Haq** – *Metabolic Rift di Tirtonirmolo: Akumulasi Kapital Melalui Pranata Feodal*.

Dalam *Catatan Kritis* ini, kami memusatkan perhatian pada dua riset karya Andrian dan Faishal karena relevansinya dengan konteks DIY. Kedua riset tersebut menunjukkan bagaimana kapitalisme bekerja atau dipengaruhi melalui integrasi dan artikulasi dengan pranata feodal, sehingga menghasilkan bentuk-bentuk perampasan ruang hidup, perubahan bentang ekologis, hingga reproduksi ketimpangan sosial. Kajian tersebut kami lengkapi dengan telaah pustaka dari beragam literatur guna memperluas horizon teoritik dan memperkuat basis argumentasi.

Selain menelaah problem-problem yang telah berlangsung, catatan ini juga mengidentifikasi ancaman sosial-ekologis baru yang sedang mengitari Yogyakarta, termasuk Proyek Strategis Nasional seperti PSEL (Pengolahan Sampah Energi Listrik) dan proyek bioetanol tebu. Kedua proyek tersebut berpotensi memperdalam ketimpangan, memperkuat pemusatan kuasa ekonomi, dan mempercepat proses akumulasi kapital melalui instrumen negara dan otoritas feodal. Tanpa usaha perlawanan, proyek-proyek ini dapat memperkuat relasi kuasa yang eksploitatif dan menggerus ruang hidup rakyat.

Dengan demikian, *Catatan Kritis Lingkungan Hidup 2025* bukan hanya bersifat deskriptif, melainkan menjadi instrumen intervensional yang menegaskan posisi politik IMM DIY dalam upaya mewujudkan keadilan sosial-ekologis melalui praksis perjuangan kelas, baik di tingkat Yogyakarta maupun dalam konteks nasional. IMM DIY menempatkan diri sebagai subjek politik yang berperan dalam mengungkap, mengkritisi, dan melawan struktur-struktur kekuasaan yang melanggengkan ketidakadilan ekologis

Akhirnya, kami menyampaikan penghargaan setinggi-tingginya kepada seluruh kader Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah Daerah Istimewa Yogyakarta atas dedikasi, solidaritas, dan kontribusi kolektif yang memungkinkan kerja-kerja ini berlangsung. Seperti diingatkan Dan Hancox (2023), "*dunia yang berbeda itu mungkin dicapai*." Pernyataan tersebut bukan sekadar ajakan melakukan imajinasi utopis, melainkan ada mandat politik yang harus diperjuangkan. **Ecosocialism!**

Rizki Abiyoga & Tasya Danela

Bidang Lingkungan Hidup DPD IMM DIY

DAFTAR ISI

PEMBUKA	1
KERUSAKAN EKOLOGIS SEBAGAI PRASYARAT DALAM PENCIPTAAN “ALAM MURAH” DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA	2
Merawat Industri Ekstraktif: Normalisasi Kerusakan Lingkungan	7
Kerusakan lingkungan dalam pusaran pembuangan limbah industri Gula	10
Kegagalan Tata Kelola Sampah mengancam Keberlanjutan Ekologis	15
ANALISIS PROSPEKTIF KRISIS LINGKUNGAN DI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA: ANCAMAN, DINAMIKA, DAN ARAH KEBIJAKAN LINGKUNGAN	20
Solusi semu dalam Proyek Strategis Nasional Pengolahan Sampah menjadi Energi (PSEL)	21
Transisi Energi sebagai Dalih Ekspansi Kapital: Menakar Program Bioetanol Tebu Mendatang	23
Ekspansi Parawisata Dalam Upaya reproduksi kapital	29
PENUTUP	34
DAFTAR PUSTAKA	35

PEMBUKA

Catatan kritis ini disusun untuk memetakan bagaimana tekanan ekologis di DIY bekerja secara sistemik. Catatan ini terdiri dari dua bagian utama: pertama, pemetaan mendalam mengenai kerusakan ekologis yang sudah dan sedang berlangsung. Krisis ekologis di Daerah Istimewa Yogyakarta tidak pernah lahir secara tiba-tiba, melainkan tumbuh dari akumulasi kebijakan, kepentingan ekonomi, dan konfigurasi kekuasaan yang membentuk relasi antara manusia dan alam. Mulai dari penambangan pasir dalam payung normalisasi, pencemaran dan degradasi lingkungan sebagai konsekuensi logis dari industri gula, hingga krisis sampah dan ruang hidup yang terakumulasi dalam kolapsnya TPA Piyungan. Masing-masing kasus menunjukkan bagaimana biaya ekologis dialihkan kepada masyarakat dan ekosistem, sementara keuntungan ekonomi terakumulasi di lingkaran kekuasaan yang lebih tertutup. Catatan ini tidak hanya mengulas kerusakan yang telah terjadi, tetapi juga membaca prospek pembangunan ke depan yang berpotensi memperdalam ketimpangan ekologis tersebut. Agenda strategis seperti Pengolahan Sampah menjadi Energi Listrik (PSEL), pengembangan bioetanol, serta perluasan industri pariwisata, memperlihatkan bagaimana logika yang sama dimana komodifikasi ruang dan paradigma tekonokratis tetap mendominasi orientasi pembangunan DIY. Di tengah tekanan perubahan iklim dan degradasi lingkungan, kecenderungan ini menandai adanya kontinuitas antara krisis saat ini dengan krisis yang akan datang.

Catatan ini tidak hanya berfungsi sebagai dokumentasi empiris kerusakan lingkungan yang terjadi, tetapi sebagai sebuah intervensi analitis. Tujuannya adalah mendorong pembacaan ulang terhadap relasi antara kekuasaan, ekonomi, dan lingkungan di Yogyakarta dalam mengungkap bagaimana pranata feodal berkelindan dengan kapitalisme kontemporer. Melalui kerangka tersebut, laporan ini mengajak pembaca memahami bahwa masa depan ekologis DIY tidak ditentukan oleh sekadar kebijakan teknis, tetapi oleh perubahan paradigma dalam memaknai ruang hidup sebagai basis keberlanjutan, bukan objek eksploitasi. Catatan kritis ini, pada akhirnya, disusun sebagai undangan untuk melihat Daerah Istimewa Yogyakarta bukan hanya melalui romantisme budaya atau narasi kota pelajar, tetapi melalui realitas material yang menegaskan bahwa DIY tengah bergerak menuju batas ekologisnya. Dengan memahami struktur dan logika yang melahirkan krisis tersebut, kita dapat menilai secara lebih jernih pilihan historis yang tersedia bagi masa depan lingkungan hidup dan masyarakat di provinsi ini.

KERUSAKAN EKOLOGIS SEBAGAI PRASYARAT DALAM PENCIPTAAN “ALAM MURAH” DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

Daerah Istimewa Yogyakarta selama ini dipahami dalam kerangka identitas budaya dan tata pemerintahan. Status “istimewa” yang dilekatkan melalui Undang Undang Nomor 13 Tahun 2012 menegaskan peran sentral kesultanan dan kadipaten dalam tata ruang dan kebijakan pembangunan daerah dan menjadi tanda kembali hidupnya pranata feodal.¹ Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) juga merupakan salah satu destinasi pariwisata utama di Indonesia yang menarik minat wisatawan nusantara maupun mancanegara. Data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2025 menunjukkan bahwa pada periode Januari - Maret 2025 saja, DIY telah mencatat 10.240.350 kunjungan wisatawan domestik dan 15.989 kunjungan wisatawan mancanegara.² Popularitas yang di dapatkan merupakan hasil dari transformasi ruang yang massif yang dilakukan pada dua dekade terakhir. Konversi lahan pertanian menjadi kawasan pemukiman, pusat industri pariwisata, serta komplek perhotelan yang menjamur merupakan respons langsung terhadap peningkatan arus kunjungan wisatawan tersebut.³ Transformasi ruang akibat gentrifikasi pariwisata di perkotaan juga berdampak pada kelangkaan hunian, peningkatan harga properti, dan pengusiran masyarakat setempat baik secara paksa maupun sukarela.⁴ Transformasi ini dipercepat juga oleh penetrasi

¹ Dalam konteks ini, istilah “pranata feodal” tidak digunakan untuk menggambarkan mode produksi feodalisme secara literal, melainkan untuk menjelaskan mekanisme kekuasaan yang bersifat sentralistik dan privat dalam penguasaan tanah., diperkuat oleh legitimasi hukum melalui Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2012, yang pada praktiknya membuka ruang bagi terjadinya akumulasi kapital melalui kontrol terpusat.

² Badan Pusat Statistik Provinsi DI Yogyakarta, “Perkembangan Pariwisata Daerah Istimewa Yogyakarta, Maret 2025,” accessed October 30, 2025, <https://yogyakarta.bps.go.id/id/pressrelease/2025/05/02/1629/perkembangan-pariwisata-daerah-istimewa-yogyakarta--maret-2025.html>.

³ “Faktor Perubahan Alih Fungsi Lahan Pertanian Akibat Pembangunan Kawasan Aerotropolis Kulon Progo dan Dampaknya Terhadap Tata Guna Lahan LP2B, Pemukiman dan Pariwisata,” *Local Engineering* 2, no. 2 (2024): 49-58, <https://doi.org/10.59810/lejlace.v2i2.115>.

⁴ Imron Amrozi et al., “Kelompok Milenial dan Tantangan Pembangunan Kota: Gentrifikasi dan Komersialisasi Ruang di Kota Yogyakarta,” *Jurnal Studi Pemuda* 10, no. 2 (2022): 115, <https://doi.org/10.22146/studipemudaugm.69230>.

kebijakan pemerintah melalui pembangunan infrastruktur publik, meskipun dimaksudkan untuk mendukung pertumbuhan ekonomi, justru mendorong ekstensifikasi yang berdampak pada rekonfigurasi tata ruang.⁵

Dampak dari transformasi tersebut kini tampak nyata dalam berbagai krisis lingkungan yang mengitarinya. Di satu sisi, sistem pengelolaan sampah di Daerah Istimewa Yogyakarta telah mencapai titik jenuh. TPA Piyungan yang menjadi pusat pembuangan utama beroperasi melampaui kapasitasnya, memunculkan persoalan sosial dan ekologis yang kian kompleks.⁶ TPA Piyungan juga terbukti telah menjadi sumber pencemaran tanah oleh logam berat, khususnya timbal (Pb) dan seng (Zn), yang tidak hanya mengganggu stabilitas ekosistem tanah dan menurunkan kualitas lingkungan, tetapi juga menimbulkan risiko kesehatan serius bagi masyarakat yang bermukim di sekitarnya.⁷ Di sisi lain, aktivitas pertambangan pasir dan batu di kawasan Kali Progo terus berlangsung meskipun terdapat penolakan masyarakat. Kegiatan penambangan pasir tersebut juga telah menimbulkan kerusakan lingkungan yang signifikan berupa perubahan aliran sungai, erosi tebing, degradasi dasar sungai, serta ketidakstabilan infrastruktur permukiman di sekitarnya, bahkan dampak tersebut termasuk ke dalam kategori rusak berat, serta dapat menimbulkan risiko sosial bagi masyarakat sekitar akibat terganggunya keamanan tempat tinggal dan potensi bencana lanjutan.⁸ Alih - alih dihentikan, praktik pertambangan justru mendapat ruang legitimasi baru melalui wacana pembangunan dan kebutuhan material infrastruktur untuk memastikan bekerjanya akumulasi kapital.⁹

Krisis serupa juga terlihat pada industri pengolahan, seperti PG-PS Madukismo, yang limbah cairnya mengalir ke sungai-sungai sekitar dan mencemari sumber air Masyarakat.¹⁰ Situasi ini menunjukkan bahwa kebijakan lingkungan di Daerah Istimewa Yogyakarta saat ini terperangkap dalam paradigma teknokratis, yang memandang pencemaran dan kerusakan alam semata sebagai persoalan manajerial yang dapat diselesaikan melalui "penataan" dan proyek infrastruktur. Pendekatan semacam ini mengabaikan akar struktural dari krisis ekologis.¹¹ Tidak berhenti di sana, dalam beberapa tahun kedepan, ancaman krisis

⁵ Andrea Emma Pravitasari et al., "Dynamics and Predictions of Urban Expansion in Java, Indonesia: Continuity and Change in Mega-Urbanization," *ISPRS International Journal of Geo-Information* 13, no. 3 (2024): 102, <https://doi.org/10.3390/ijgi13030102>.

⁶ Walhi Yogyakarta, "Deskripsi Hasil Tes Pencemaran Air Di TPST-Piyungan," 2025.

⁷ Kartika Eka Putri Srisena Siti Fatimah and Wawan Budianta, "Fitoremediasi Tanah Tercemar Pb dan Zn di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah Piyungan, Yogyakarta," *Kurvatek* 6, no. 1 (2021): 23-30, <https://doi.org/10.33579/krvtk.v6i1.2129>.

⁸ Eko Teguh Paripurno et al., *Analisis Kerusakan Lingkungan Akibat Pertambangan Pasir di Sungai Progo*, 2025.

⁹ "Mapping Conflict Issues of Sand Mining, Study of Conflict Governance Natural Resource Management," *Jurnal Studi Pemerintahan*, June 30, 2025, 165-91, <https://doi.org/10.18196/jsp.v16i2.408>.

¹⁰ Gina Marizka and Nur Faidati, *Analisis Dampak Lingkungan Aktivitas Produksi Industri Gula Bagi Kesehatan Masyarakat Di Desa Tirtonirmolo Kabupaten Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta (Studi Kasus PT Madubaru PG-PS Madukismo)*, 2020.

¹¹ Krisis sosial-ekologis dapat dipahami sebagai cara untuk menjelaskan berbagai peristiwa yang selama ini dianggap sebagai masalah alamiah atau sosial sebenarnya saling berkaitan dan tidak bisa dipisahkan. Istilah ini banyak digunakan oleh organisasi non-pemerintah (ornop) di Indonesia untuk menggambarkan hubungan antara kerusakan lingkungan dan persoalan sosial yang muncul bersamaan. Secara sederhana, krisis sosial-ekologis merupakan akibat dari ekspansi kapitalisme di Indonesia yang tidak hanya merusak alam, tetapi juga

ekologis di Daerah Istimewa Yogyakarta berpotensi menjadi semakin dalam seiring dengan munculnya berbagai Proyek Strategis Nasional (PSN) dan ekspansi industri pariwisata. Misalnya, pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PSEL) sebagai suatu program yang sering diklaim sebagai solusi menyelesaikan permasalahan sampah yang dianggap "ramah lingkungan" terhadap persoalan limbah, justru berpotensi menciptakan bentuk baru polusi udara, sumbangsih terhadap emisi karbon dan residu beracun dari proses pembakaran.¹² Demikian pula, rencana pengembangan bioetanol berbasis tebu akan memperluas dominasi korporasi perkebunan, meningkatkan tekanan terhadap lahan pertanian rakyat, serta memperparah degradasi tanah dan air akibat intensifikasi monokultur.¹³ Sementara itu, ekspansi pariwisata di kawasan karst Gunungsewu dan Gunungkidul mengancam fungsi ekologis kawasan tersebut sebagai daerah resapan air dan sistem gua bawah tanah yang krusial bagi keseimbangan hidrologis regional.¹⁴

Jejak kapital yang terdapat di Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) sesungguhnya merupakan bentuk manifestasi nyata atas kegagalan struktural kapitalisme dalam menyelaraskan imperatif keuntungan ekonomi dengan tuntutan fundamental keberlanjutan ekologis. Krisis sosial ekologis yang kian meluas di wilayah ini tidak terhindarkan, lahir dari logika pembangunan yang secara inheren memosisikan alam (*Nature*) sebagai objek yang dapat dieksploitasi dan diakumulasi tanpa batas. Oleh karena itu, pernyataan ini menjadi pijakan esensial bagi pengembangan kerangka analisis kritis untuk membongkar bagaimana kekuasaan, ruang, dan alam saling terjalin secara dialektis dalam proses reproduksi kerusakan ekologis di DIY, yang akan diurai melalui lensa ekonomi politik. Secara metodologis, analisis ini mengadopsi dan merespons kritik tajam Jason W. Moore terhadap kerangka keretakan metabolik (*metabolic rift*) yang populer dalam ekososialisme, di mana Moore dalam perspektif *World-Ecology*-nya secara fundamental menolak tendensi kerangka klasik tersebut yang melihat alam sebagai entitas eksternal terhadap kapitalisme sebuah dualisme kartesian yang memisahkan manusia dari alam. Bagi Moore, alam bukanlah entitas yang "dipisahkan" melainkan *co-production*.¹⁵ Oleh sejarah kapitalis, alam merupakan

menimbulkan penderitaan mendalam bagi Masyarakat. Bosman Batubara & Eka Handrian, *Prisma Edisi Transformasi Ruang Kota: Mencari Keadilan Sosial-Ekologis*, vol. 40 (LP3ES, 2021).

¹² "Pemda DIY," accessed October 29, 2025, <https://jogjaprovo.go.id/berita/detail-berita/diy-mantapkan-kesiapan-implementasi-psel-2026>.

¹³ "Biofuel Dari Tebu Bakal Hadir Di Jogja, Begini Tanggapan Warga - Harianjogja.Com," accessed October 29, 2025, <https://ekbis.harianjogja.com/read/2025/06/02/502/1215655/biofuel-dari-tebu-bakal-hadir-di-jogja-begini-tanggapan-warga>.

¹⁴ "Krisis Sosial-Ekologis Tidak Terbandung: WALHI Yogyakarta Membuka Layanan Aduan | WALHI Yogyakarta," accessed October 29, 2025, <https://walhijogja.or.id/project/krisis-sosial-ekologis-tidak-terbandung-walhi-yogyakarta-membuka-layanan-aduan/>.

¹⁵ Dualisme Kartesian merupakan pandangan filosofis yang dicetuskan oleh René Descartes pada abad ke-17 yang membagi realitas menjadi dua substansi yang fundamental dan terpisah: Pikiran (*Res Cogitans*) dan Materi/Raga (*Res Extensa*). Dualisme ini mengajarkan bahwa Pikiran (yang mencakup kesadaran, jiwa, dan akal) bersifat non-fisik, tidak memiliki ruang, dan kekal, sementara Materi (yang mencakup tubuh, alam, dan segala sesuatu yang fisik) bersifat mekanistik, dapat diukur, dan dapat dipecah-pecah. Dalam konteks ekologi kritis (seperti yang dikritik oleh Jason W. Moore), Dualisme Kartesian menjadi landasan filosofis bagi Kapitalisme untuk memisahkan Manusia dari Alam (*Nature*); Pikiran diposisikan sebagai subjek yang aktif, rasional, dan berkuasa, sementara Alam dan Raga dipandang sebagai objek pasif, mekanis, dan sumber daya yang dapat dieksploitasi tanpa batas.

Co-production merupakan gagasan moore mengenai penolakan radikal terhadap pemisahan antara "Alam" dan "Masyarakat," dengan menegaskan bahwa keduanya secara historis dan dialektis saling membentuk dalam satu

Jaringan Kehidupan (*web of Life*) yang diorganisasi ulang oleh kapital. Akar penyebab krisis, menurut Moore, adalah krisis akumulasi yang berulang: kegagalan kapital untuk mempertahankan profitabilitas karena biaya (*cost*) mengakses unsur-unsur dasar kehidupan mulai meningkat.¹⁶ Untuk menjaga keberlanjutan akumulasi, kapitalisme secara terus – menerus menciptakan dan memperluas *frontier*, yakni batas-batas baru untuk dapat mengekstraksi nilai dari kehidupan dan lingkungan.¹⁷ *Frontier* bukan hanya wilayah geografis (seperti tambang atau hutan), tetapi juga ruang sosial (tenaga kerja informal) yang diorganisasi ulang agar bisa dimasukkan ke dalam logika pasar.¹⁸ Melalui proses inilah kapitalisme berupaya memproduksi apa yang disebut alam murah (*cheap Nature*), yaitu upaya sistematis untuk menekan biaya unsur-unsur dasar kehidupan meliputi *cheap labor*, *cheap food*, *cheap energy*, *cheap raw materials* (yang kini mencakup *frontier waste*) agar proses akumulasi tetap murah.¹⁹ Dengan demikian, krisis ekologis menurut Moore adalah kegagalan kapital untuk menemukan (*cheap nature*) yang baru melalui *frontier movement*.

Kohei Saito memberikan kritik terhadap Jason W. Moore, bahwa Moore gagal secara memadai mengaitkan krisis ekologis kembali ke kategori-kategori internal inti dari kritik ekonomi politik Marxis, khususnya Teori Nilai. Saito berargumen bahwa meskipun Moore berhasil menggeser fokus ke hubungan *co-production* dan aksi penangkapan (*appropriation*) sumber daya alam yang direorganisasi, ia menjadi terlalu terpaku pada kategori – kategori relasional dan geohistoris (*frontier movement*, *web of Life*). Bagi Saito, ini mengaburkan akar penyebab krisis yang sebenarnya yaitu kontradiksi internal dalam kategori nilai itu sendiri. Saito menegaskan bahwa kerusakan sistemik tidak terjadi karena *cost* alam murah meningkat, melainkan karena logika nilai (*wert*) kapitalisme secara fundamental mengharuskan pengabaian atas kontribusi material alam (*materi/stoff*) yang tidak memiliki nilai tukar. Kegagalan Moore, menurut Saito, adalah ketidakmampuannya secara eksplisit menunjukkan bagaimana dorongan tak terbatas untuk *valorization* (perluasan nilai abstrak) adalah yang secara struktural mendikte pemutusan sirkulasi (*metabolic rift*). Dengan demikian, *World-Ecology* Moore terlalu bergantung pada deskripsi bagaimana kapital menangkap alam (*appropriation*) daripada penjelasan mengapa kapital harus mengabaikan materi alam. Perdebatan Moore dan Saito tersebut disikapi dengan mencoba mengoperasionalkan secara komplementer yang dapat memberikan analisis berlapis. Moore memberikan lensa spasial dan historis tentang *frontier movement* dan *cheap Nature*. Sementara itu, Saito memberikan lensa ekonomi politik mendalam tentang alasan sistemik di balik aksi tersebut (kontradiksi nilai).

Dengan demikian, perdebatan Moore dan Saito disikapi secara komplementer dialektis dalam kerangka analisis ini, di mana kedua kritik tersebut saling menguatkan alih –

Jaringan Kehidupan. Secara sederhana, *co-production* menunjukkan bahwa kapitalisme tidak hanya memanfaatkan alam, tetapi juga mengubah dan mengatur ulang cara kerja serta fungsi alam agar sesuai dengan logika akumulasi kapital yang menjadikannya sebagai alam murah (*cheap nature*) untuk menopang keberlangsungan sistem kapitalis (moore).

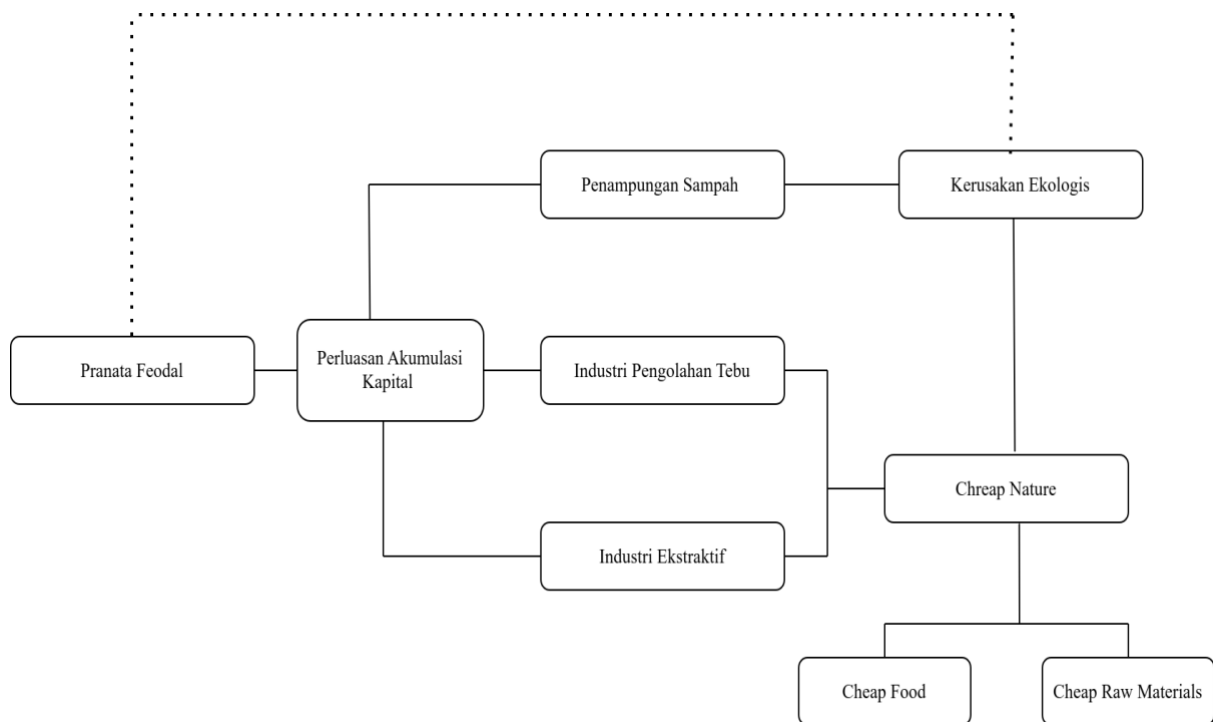
¹⁶ Jason W. Moore, "Capitalism in the Web of Life: Ecology and the Accumulation of Capital." *Verso*, 2015, London.

¹⁷ Jason W. Moore, "Capitalism in the Web of Life."

¹⁸ Jason W. Moore, "Capitalism in the Web of Life."

¹⁹ Jason W. Moore, "Capitalism in the Web of Life."

alih saling meniadakan. Moore memberikan lensa spasial dan historis tentang akumulasi melalui *frontier movement* dan penciptaan alam murah (*cheap nature*) sementara Saito memberikan lensa ekonomi politik mendalam tentang alasan sistemik di balik aksi tersebut, yakni kontradiksi nilai (*wert*). Dalam konteks Daerah Istimewa Yogyakarta, sintesis ini memosisikan pranata feodal sebagai *power* struktural yang memediasi kontradiksi tersebut. *Power* unik ini memungkinkan *appropriation* sumber daya (Moore) terjadi dengan menekan biaya (*cost*) sosial dan politik, dan pada saat yang sama, ia bertindak sebagai perisai politik yang melindungi logika nilai dari tuntutan yang berakar pada kerusakan materi (*stoff*). Kerusakan ekologis yang teramati pada tiga *frontier* di DIY seperti tambang pasir di Kali Progo berfungsi sebagai *frontier* ekstraktif yang menghasilkan *cheap raw materials*; PG-PS Madukismo menciptakan *cheap food* sekaligus memicu keretakan metabolisme alam; sedangkan sistem pengelolaan sampah yang rapuh bekerja sebagai *frontier* pembuangan, dengan demikian krisis ekologis yang terjadi bukanlah sekadar kegagalan akumulasi (Moore) atau pemutusan sirkulasi (*metabolic rift*), melainkan suatu bentuk jejak kapital dimana pranata feodal membantu bahkan dapat disebut “memastikan” perluasan akumulasi yang abai terhadap keberlanjutan ekologis. Berikut disajikan kerangka konseptual untuk memandu analisis.



Gambar 1 Kerangka Konseptual

Merawat Industri Ekstraktif: Normalisasi Kerusakan Lingkungan

Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) selain terkenal dengan sektor pariwisata, wilayah ini juga merupakan salah satu wilayah di Pulau Jawa yang secara geologis memiliki potensi sumber daya mineral batuan yang signifikan, khususnya material pasir dan batu atau *sirtu*. Eksploitasi sumber daya yang tergolong dalam industri ekstraktif terpusat di sepanjang daerah aliran sungai (DAS) seperti Sungai Progo.²⁰ Aktivitas pertambangan ini didorong oleh ketersediaan material vulkanik yang melimpah, utamanya berasal dari hasil erupsi dan aliran lahar dingin Gunung Merapi.²¹ Sungai Progo membentang melintasi Provinsi Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta sebelum bermuara di Samudra Hindia. Sungai ini memiliki panjang sekitar ±138 km dengan Daerah Aliran Sungai (DAS) seluas ±2.421 km². Secara ekologis dan ekonomi, Sungai Progo memiliki peran strategis karena menjadi sumber material sedimen yang intensif dimanfaatkan oleh berbagai kepentingan, terutama untuk kebutuhan konstruksi.²²

Kerangka regulasi pertambangan di Daerah Istimewa Yogyakarta dibangun melalui sejumlah instrumen hukum yang mengatur perizinan, pelaksanaan, serta pengawasan aktivitas penambangan. Pada tingkat nasional, Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara menjadi dasar utama yang menetapkan jenis perizinan

²⁰ Industri ekstraktif merupakan sektor kegiatan ekonomi yang berfokus pada pemanfaatan sumber daya alam melalui proses pengambilan langsung dari dalam bumi, seperti eksploitasi minyak, gas, serta berbagai bentuk pertambangan mineral.

²¹ Rudi Saputra et al., "Pengaruh Penambangan Pasir terhadap Laju Degradasi Agradasi Dasar Sungai Progo," *Jurnal Teknik Sumber Daya Air* 1, no. 2 (2022): 109–20, <https://doi.org/10.56860/jtsda.v1i2.24>.

²² Auladina Syafiya and Suwarno Hadisusanto, "Komunitas Makrozoobentos di Kawasan Penambangan Pasir di Sungai Progo (Macrozoobenthos Community in Sand Mining Area of Progo River)," *Jurnal Manusia dan Lingkungan* 26, no. 2 (2020): 52, <https://doi.org/10.22146/jml.40255>.

meliputi Izin Usaha Pertambangan (IUP), Izin Usaha Pertambangan Khusus (IUPK), dan Izin Pertambangan Rakyat (IPR), beserta kewajiban pemegang izin terkait keselamatan, lingkungan, dan pelaporan.²³ Di tingkat daerah, Pemerintah DIY mempertegas mekanisme operasional melalui Peraturan Daerah DIY Nomor 1 Tahun 2018 tentang Pengelolaan Usaha Pertambangan Mineral Logam, Mineral Bukan Logam, dan Batuan, serta Peraturan Gubernur DIY Nomor 110 Tahun 2015 yang secara khusus mengatur tata cara permohonan, ketentuan teknis, dan sanksi dalam pelaksanaan IPR. Skema perizinan juga melibatkan proses rekomendasi teknis lintas lembaga, termasuk Dinas PUP-ESDM DIY, BBWS Serayu-Opak, dan Badan Koordinasi Penataan Ruang Daerah. Keputusan Bupati Sleman Nomor 356/Kep.KDH/A/2010, yang kemudian direvisi melalui Keputusan Nomor 284/Kep.KDH/A/2011 tentang Normalisasi Aliran Sungai Pascaerupsi Merapi, juga menjadi dasar legal bagi intervensi berupa pengerukan material Sungai.²⁴ Pemerintah Daerah Istimewa Yogyakarta melanjutkan penerbitan izin pertambangan lain, sebagaimana terlihat dalam Keputusan Kepala Dinas Perizinan dan Penanaman Modal DIY Nomor 545/04720/PZ/2020 yang menetapkan pemberian Wilayah Izin Usaha Pertambangan (WIUP) untuk komoditas pasir dan batu.²⁵ Meskipun secara normatif aturan – aturan tersebut dirancang untuk menjamin pemanfaatan sumber daya alam yang berkeadilan dan berkelanjutan, implementasinya masih menghadapi persoalan dalam bentuk rendahnya kepatuhan pemegang izin, lemahnya pengawasan, serta fleksibilitas regulasi yang sering berubah sehingga memungkinkan praktik eksploitasi melebihi kapasitas daya dukung lingkungan, maraknya penambangan ilegal yang beroperasi juga meningkatkan kerentanan ekologis pada wilayah tersebut.²⁶

Peran ekonomi pertambangan pasir di Sungai Progo semakin strategis seiring percepatan pembangunan dan masuknya arus investasi di DIY dalam dua dekade terakhir. Pembangunan infrastruktur jalan, kawasan wisata, hotel, serta fasilitas publik menciptakan lonjakan permintaan material konstruksi yang menjadikan suplai pasir dan batu (*sirtu*) dari Progo menjadi komponen vital dalam roda pertumbuhan ekonomi daerah.²⁷ Fenomena ini tidak berdiri sendiri, tetapi merupakan bagian dari tren global akibat masifnya pembangunan yang menempatkan konsumsi pasir sebagai komoditas ekstraktif strategis. Sejak pertengahan abad ke-20, ekstraksi agregat mineral terutama pasir dan kerikil mengalami percepatan yang melampaui komoditas mineral lainnya, menjadikannya sumber daya mineral paling banyak dieksploitasi di dunia.²⁸ Lonjakan kebutuhan tersebut tidak hanya menempatkan pasir sebagai komoditas strategis dalam pembangunan infrastruktur, tetapi juga mengakibatkan transformasi ekologis yang signifikan, mulai dari perubahan aliran sungai, erosi bantaran,

²³ Putra Harleando and Sapto Hermawan, "Pelaksanaan Izin Pertambangan Rakyat di Sungai Progo," *Jurnal Discretie* 1, no. 2 (2020): 78, <https://doi.org/10.20961/jd.v1i2.50226>.

²⁴ Andrian, "Social-Ecological Fix Dan Ekspansi Kapital Dalam Eksploitasi Sumber Daya Pasca-Erupsi Merapi," *Jurnal Pemikiran IMM (Dalam Proses Publikasi)*, 2025.

²⁵ Andrian, "Social-Ecological Fix Dan Ekspansi Kapital Dalam Eksploitasi Sumber Daya Pasca-Erupsi Merapi."

²⁶ Harleando and Hermawan, "Pelaksanaan Izin Pertambangan Rakyat di Sungai Progo."

²⁷ Dea, "Faktor Perubahan Alih Fungsi Lahan Pertanian Akibat Pembangunan Kawasan Aerotropolis Kulon Progo dan Dampaknya Terhadap Tata Guna Lahan LP2B, Pemukiman dan Pariwisata."

²⁸ Arpita Bisht, "Conceptualizing Sand Extractivism: Deconstructing an Emerging Resource Frontier," *The Extractive Industries and Society* 8, no. 2 (2021): 100904, <https://doi.org/10.1016/j.exis.2021.100904>.

hingga kerusakan ekosistem perairan. Aktivitas pertambangan semacam ini tidak hanya menyebabkan kehancuran ekologis yang mendalam pada lembah sungai, lahan pertanian, dan pasokan air, tetapi menjadi sumber munculnya konflik sosial yang terjadi antara aktivis lingkungan, petani, dan penambang.²⁹ Aktivitas pertambangan pasir di Sungai Progo, menunjukkan hal tersebut dimana terjadi perubahan radikal pada morfologi fisik sungai itu sendiri. Analisis hidrologis mengungkap hubungan kausal yang tak terbantahkan antara *volume* ekstraksi dan instabilitas sungai seperti terjadinya degradasi yang bukan hanya menggerus dasar sungai, tetapi juga mempercepat *scouring* (pengikisan).³⁰ Kawasan tambang di Sungai Progo juga telah melampaui daya tampung lingkungan berdasarkan Indeks Pencemaran (IP), beban pencemar air melebihi kemampuan asimilatif sungai, sehingga kualitas air tergolong “tercemar” bukan hanya merusak parameter fisiko – kimia, tetapi juga mengancam akses air bersih, pertanian irigasi, dan keberlanjutan ekosistem akuatik lokal.³¹

Persoalan penambangan pasir di Progo tidak bisa direduksi hanya pada praktik informal oleh penambang rakyat dengan Izin Pertambangan Rakyat (IPR). Operasi korporasi yang sering kali berlindung di balik legalitas formal justru menjadi aktor utama dalam skala kerusakan yang sistemik. Pertambangan korporasi di Progo menghasilkan dampak lingkungan yang jauh lebih luas, terutama di sekitar infrastruktur kritis dan permukiman.³² Ini menunjukkan bahwa kerusakan di Progo bukan semata-mata akibat keserakahan individu, melainkan produk dari regulasi, politik izin yang rentan, dan kebijakan pembangunan yang meminggirkan ekologi demi pertumbuhan semu. Andrian (2025) memperluas analisa terhadap fenomena yang terjadi di Sungai Progo, ia mengungkapkan bahwa normalisasi sungai pasca – erupsi Merapi merupakan pintu masuk bagi ekspansi kapital melalui praktik ekstraktivisme yang terselubung dalam retorika tata kelola lingkungan (normalisasi).³³ Kebijakan ini tidak netral bahkan secara sistematis menciptakan kondisi yang memungkinkan akumulasi kapital melalui eksploitasi pasir sungai, sekaligus menggeser basis ekonomi masyarakat dari pertanian yang bersifat subsisten dan berkelanjutan menuju ketergantungan pada upah harian dalam rantai industri tambang.³⁴ Akibatnya, bukan hanya ekosistem yang runtuh, tetapi juga struktur sosial yang tergerus oleh ekspansi kapital yang terjadi.³⁵

²⁹ Adam Bobbette, *The Pulse of the Earth: Political Geology in Java* (Duke University Press, 2023).

³⁰ Saputra et al., “Pengaruh Penambangan Pasir terhadap Laju Degradasi Agradasi Dasar Sungai Progo.”

³¹ Hasna Ivythania Putri et al., *Analisis Daya Tampung Lingkungan Berdasarkan Indikator Beban Pencemar Air di Kawasan Pertambangan Pasir di Kecamatan Galur, Kabupaten Kulon Progo, D. I. Yogyakarta*, 4 (2025).

³² Paripurno et al., *Analisis Kerusakan Lingkungan Akibat Pertambangan Pasir di Sungai Progo*.

³³ Andrian, “Social-Ecological Fix Dan Ekspansi Kapital Dalam Eksploitasi Sumber Daya Pasca-Erupsi Merapi.”

Ekstraktivisme merupakan pola pemanfaatan sumber daya alam berbasis ekstraksi besar-besaran yang berorientasi pada akumulasi dan pasar global, di mana sumber daya diambil dari wilayah tertentu dengan tingkat pemrosesan minimal dan keuntungan terbesar justru mengalir keluar dari wilayah tersebut. Model ini menghasilkan ketimpangan sosial, kerusakan ekologis, serta proses peminggiran dan perampasan ruang hidup masyarakat lokal (Gudynas, 2011; Acosta, 2013).

³⁴ Andrian, “Social-Ecological Fix Dan Ekspansi Kapital Dalam Eksploitasi Sumber Daya Pasca-Erupsi Merapi.”

³⁵ Andrian, “Social-Ecological Fix Dan Ekspansi Kapital Dalam Eksploitasi Sumber Daya Pasca-Erupsi Merapi.”

Eksplorasi intensif pasir dan batu *sirtu* di sepanjang Daerah Aliran Sungai (DAS) Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY), merupakan manifestasi dari logika akumulasi kapital yang bertumpu pada penyediaan *cheap raw materials* bagi sirkuit pembangunan regional. Dalam kerangka *World-Ecology* Moore, praktik ekstraksi ini menegaskan bahwa krisis ekologis bukan sekadar kegagalan teknis tata kelola, melainkan konsekuensi struktural dari upaya kapital menekan biaya produksi melalui mekanisme *cheapening* alam.³⁶ Material vulkanik pasca - erupsi Merapi direduksi menjadi “stok material” yang siap dieksploitasi sebagai penopang akselerasi pembangunan infrastruktur dan investasi di DIY. Kebijakan “normalisasi sungai” berfungsi sebagai instrumen legitimasi yang mengemas ekspansi kapital dalam retorika penataan lingkungan, padahal intensitasnya melampaui daya regenerasi ekologis sungai dan menghasilkan degradasi fisik, hidrologis, dan sosial. Proses *cheapening* di Progo berlangsung melalui tiga mekanisme: (1) Normalisasi kebijakan, (2) Regulasi yang membuka akses legal bagi ekstraksi atas nama mitigasi bencana dan (3) Eksternalisasi biaya, yakni pemindahan beban ekologis dan sosial kepada masyarakat serta ekosistem sungai. Kerusakan bantaran dan penurunan kualitas air tidak pernah tercermin dalam struktur biaya produksi material, menjadikan material Progo “murah” bukan karena kelimpahan, melainkan karena biaya ekologis dan sosial diserap oleh masyarakat terdampak.

Kerusakan lingkungan dalam pusaran pembuangan limbah industri Gula

Pada awal abad ke-20, Yogyakarta tercatat memiliki 19 pabrik gula swasta asing dengan konstasi wilayah di kabupaten Bantul dan Sleman.³⁷ Komplek industri gula tersebut antara lain PG Bantul, Barongan, Beran, Demakijo, Gesikan, Gondanglipuro, Kedaton Plered, Klaci, Medari, Padokan, Pundong, Randugunting, Rewulu, Sedayu, Sendangpitu, Sewugalur, Tanjungtirto, Cebongan, dan Wonocatur yang merefleksikan kuatnya ekspansi kapital kolonial dalam komoditas gula di wilayah ini.³⁸ Pada tahun 1933 - 1966 terjadi krisis yang disebut sebagai Malaise dimana krisis tersebut mengakibatkan 9 pabrik gula terpaksa harus di tutup, sehingga hanya 10 pabrik yang dapat bertahan ini menjadi titik awal dinamika industri gula di Yogyakarta.³⁹ Pada tahun 1948, Agresi Militer Belanda II di Yogyakarta memicu fase Revolusi Fisik yang menandai berakhirnya industri gula kolonial. Melalui kebijakan “bumi hangus”, seluruh bangunan pabrik gula secara sengaja dihancurkan sebagai strategi perang, sehingga menyisakan lahan kosong tanpa infrastruktur industri.⁴⁰ Pasca - peristiwa tersebut, lahan - lahan eks pabrik gula mengalami alih fungsi secara bertahap dan beragam: bekas PG Sedayu dialihkan menjadi kawasan permukiman, bekas PG Pundong dimanfaatkan sebagai kompleks perkantoran; sedangkan lokasi eks PG Padokan pada 1955

³⁶ Cheapening merupakan serangkaian proses pemurahan melalui strategi untuk mengontrol jaringan kehidupan. Raj Patel and Jason W. Moore, *A History of the World in Seven Cheap Things: A Guide to Capitalism, Nature, and the Future of the Planet* (University of California Press, 2017), <https://doi.org/10.1525/9780520966376>.

³⁷ Yohanes Leonardus Krismawan Anugrah Putra, “Dinamika Pabrik Gula Madukismo 1955-1991: Kajian Sosial-Ekonomi,” *Bandar Maulana: Jurnal Sejarah Kebudayaan* 29, no. 2 (2024): 74-86, <https://doi.org/10.24071/jbm.v29i2.11219>.

³⁸ Putra, “Dinamika Pabrik Gula Madukismo 1955-1991.”

³⁹ Putra, “Dinamika Pabrik Gula Madukismo 1955-1991.”

⁴⁰ Putra, “Dinamika Pabrik Gula Madukismo 1955-1991.”

ditetapkan sebagai tapak pendirian Pabrik Gula Madukismo, yang kemudian menjadi satu-satunya pabrik gula yang kembali beroperasi di Yogyakarta.

Pembangunan PG. Madukismo diawali dengan penandatanganan kontrak pembelian pabrik gula yang dilakukan pada awal Februari 1955 oleh Sri Sultan Hamengkubuwana IX dengan wakil kamar dagang Jerman Timur di Indonesia, Will Schild. Kehadiran PG. Madukismo di tengah masyarakat dimaksudkan oleh Sultan untuk menyelamatkan ekonomi masyarakat yang terpuruk karena masa perang kemerdekaan. Pabrik ini berstatus Perseroan Terbatas (PT) pada 14 Juni 1955 yang diberinama Pabrik - Pabrik Gula Madubaru PT (P2G. Madubaru PT), dan memiliki dua pabrik, yaitu Pabrik Gula (PG) Madukismo dan Pabrik Spiritus / Alkohol (PS) Madukismo.⁴¹ Pada tahun 1962, Pemerintah Republik Indonesia melakukan nasionalisasi terhadap seluruh perusahaan milik asing, swasta, maupun semi-swasta, sehingga PT Madubaru (PG-PS Madukismo) beralih status menjadi Perusahaan Negara (PN) di bawah Badan Pimpinan Umum Perusahaan Perkebunan Negara (BUPPN).⁴² Serah terima resmi kepada pemerintah dilaksanakan pada 11 Maret 1962 oleh Sri Sultan Hamengkubuwono IX selaku Presiden Direktur PT Madubaru saat itu. Setelah BUPPN dibubarkan pada 1966, PT Madubaru memilih kembali berbadan hukum sebagai Perseroan Terbatas. Selanjutnya, sejak 4 Maret 1985, pengelolaan PT Madubaru berada di bawah koordinasi Departemen Pertanian, Departemen Keuangan, dan PT Rajawali Nusantara Indonesia (RNI) yang ditunjuk oleh Pemerintah Indonesia. Struktur kepemilikan saham PT Madubaru (PG-PS Madukismo) terdiri atas 65% milik Sri Sultan Hamengkubuwono IX dan 35% milik Pemerintah Republik Indonesia yang pengelolaannya dikuasakan kepada Departemen Keuangan, pada 10 Maret 1997, terjadi restrukturisasi komposisi kepemilikan saham PT Madubaru tersebut, di mana 65% saham dialihkan kepada Keraton Yogyakarta, sementara 35% sisanya menjadi bagian Pemerintah Republik Indonesia.⁴³

Pada tahap awal operasionalnya, PT Madubaru (PG-PS Madukismo) dirancang dengan kapasitas giling sebesar 1.500 TTH (ton tebu per hari), yang kemudian ditingkatkan menjadi 2.500 TTH pada 1976 dan 3.300 TTH pada 1993 seiring pelaksanaan kontrak manajemen dengan PT Rajawali Nusantara Indonesia (RNI). Pada 2012, kapasitas giling meningkat menjadi 3.500 TTH, dengan output utama berupa gula SHS (*Super High Sugar*) I mencapai sekitar 40.000 ton per tahun. Di samping itu, perusahaan memproduksi alkohol $\pm 2,5$ juta liter per tahun, spiritus ± 24.000 liter per hari, dan pupuk organik ± 30 ton per tahun dengan variasi volume produksi tersebut bergantung pada ketersediaan tebu yang digiling setiap musim.⁴⁴ Kinerja produksi PT Madubaru (PG-PS Madukismo) pada tahun 2025 menunjukkan tren peningkatan produktivitas yang signifikan dibandingkan tahun sebelumnya. Produktivitas tebu 2025 tercatat mencapai 84 ton per hektare, atau setara dengan

⁴¹ Cerry Surya Pradana, "Makna Prosesi Upacara Adat Giling dan Suling di Pabrik Gula Madukismo Sebagai Atraksi Wisata Budaya," *Jurnal Gama Societa* 2, no. 2 (2019): 91, <https://doi.org/10.22146/jgs.48863>.

⁴² Resna Trimerani, "Cembengan Tradition In Conditions Social Regulation (Descriptive Study at PG-PS Madukismo)," *Jurnal Sosial Humaniora* 11, no. 2 (2020): 190, <https://doi.org/10.30997/jsh.v11i2.3123>.

⁴³ Resna Trimerani, "Cembengan Tradition In Conditions Social Regulation (Descriptive Study at PG-PS Madukismo)."

⁴⁴ Resna Trimerani, "Cembengan Tradition In Conditions Social Regulation (Descriptive Study at PG-PS Madukismo)."

sekitar 141% dari capaian musim giling 2024 yang hanya mencapai 59 ton per hektare. Sejalan dengan peningkatan tersebut, volume produksi gula kristal putih juga mengalami pertumbuhan substansial, yakni mencapai 24.682 ton, atau sekitar 130% dibandingkan dengan realisasi produksi tahun 2024 yang berjumlah 19.110 ton.⁴⁵ Namun, di balik peningkatan kapasitas giling dan eskalasi produksi gula maupun produk turunan lainnya, muncul berbagai persoalan ekologis yang hingga kini masih menjadi sorotan. Peningkatan volume produksi berimplikasi langsung pada bertambahnya limbah cair, padat, maupun emisi gas yang dihasilkan dalam proses pengolahan tebu.

Temuan penelitian menunjukkan terjadi pencemaran air tanah di zona sekitar PG-PS Madukismo teridentifikasi sebagai dampak pembuangan *effluent* industri, termasuk *vinasse*, ke saluran irigasi dengan konektivitas langsung ke akuifer dangkal.⁴⁶ Hasil uji laboratorium memperlihatkan terjadi peningkatan DHL/EC (304–1.050 $\mu\text{S}/\text{cm}$), COD (37,2–245 mg/L), TDS/TSS hal ini menjadi bukti masuknya polutan ke kolom air tanah yang dimanfaatkan masyarakat, karena kedalaman muka airtanah ≤ 6 m yang mencerminkan tingkat kerentanan akuifer tinggi terhadap peresapan limbah industri.⁴⁷ Selain itu kualitas air permukaan dan saluran irigasi juga terdegradasi, berdasarkan parameter indikator beban organik COD (nilai puncak 786 mg/L) dan BOD (nilai hingga >100 mg/L pada titik tertentu) menandakan masuknya fraksi organik mudah terurai yang mereduksi kadar *dissolved oxygen* (DO turun ke 0.5–0.9 mg/L, jauh di bawah rekomendasi >4 mg/L), kondisi yang mengancam keberlangsungan biota akuatik dan proses oksidatif alami di badan air.

Pelimpahan *vinasse* dan *effluent* serupa diketahui memiliki beban organik sangat tinggi, sehingga tanpa pengolahan lanjutan, akan menyebabkan hipoksia lokal dan gangguan ekosistem fenomena yang sesuai dengan temuan lapangan di Madukismo.⁴⁸ Dari perspektif kesehatan masyarakat dan ekologi, kombinasi parameter di atas (COD/BOD tinggi, DO rendah, TDS/TSS meningkat, dan anomali resistivitas pada airtanah) merepresentasikan paparan multi jalur terhadap konsumsi air sumur, irigasi pangan, kontak rekreasi, dan paparan udara akibat bau/partikulat blotong. WHO (*World Health Organization*) menegaskan bahwa kualitas air minum harus mengikuti kriteria kesehatan yang ketat; meskipun lembaga tersebut tidak mengeluarkan ambang COD *per se* untuk air minum, penurunan DO, peningkatan bahan organik, dan kontaminan terkait secara langsung menaikkan risiko

⁴⁵ Judiman KrJogja, "Produksi Capai 24.682 Ton, Pabrik Gula Madukismo Akhiri Masa Giling 2025 - Krjogja," *Produksi Capai 24.682 Ton, Pabrik Gula Madukismo Akhiri Masa Giling 2025 - Krjogja*, accessed November 3, 2025, <https://www.krjogja.com/bantul/1246693253/produksi-capai-24682-ton-pabrik-gula-madukismo-akhiri-masa-giling-2025>.

⁴⁶ Sembodo Noviandaru Suhana and Tjahyo Nugroho Adji, *Pendugaan Distribusi Pencemaran Air Tanah Bebas dengan Aplikasi Geolistrik Metode Electrical Resistivity Tomography (ERT) di Sekitar Pabrik Gula (PG) dan Pabrik Spiritus (PS) Madukismo di Kecamatan Kasihan, Kabupaten Bantul*, 2016.

⁴⁷ Suhana and Adji, *Pendugaan Distribusi Pencemaran Air Tanah Bebas dengan Aplikasi Geolistrik Metode Electrical Resistivity Tomography (ERT) di Sekitar Pabrik Gula (PG) dan Pabrik Spiritus (PS) Madukismo di Kecamatan Kasihan, Kabupaten Bantul*.

⁴⁸ Hayuning Endraswari Artiwiputri et al., "Hydro-Chemical Characteristics and Evaluation of Water Quality for Irrigation Purposes in the Madukismo Sugar Factory Area, Kasihan, Bantul," *Ilmu Pertanian (Agricultural Science)* 10, no. 1 (2025): 30, <https://doi.org/10.22146/ipas.93894>.

mikrobiologis dan kimiawi pada pasokan air lokal.⁴⁹ Permen LHK No. 68 Tahun 2016 ditetapkan batas baku mutu COD untuk limbah cair adalah 100 mg/L dan baku mutu air kelas 1 pada lingkungan yang memerlukan air berkualitas sangat tinggi adalah 10 mg/L berdasarkan PP No. 22 Tahun 2021. Oleh karena itu, temuan Madukismo (COD 37–786 mg/L; DO \leq 0.9 mg/L) yang jelas melewati ambang lingkungan yang aman untuk fungsi ekosistem dan penggunaan domestik tanpa perlakuan lanjut. Dampak limbah Madukismo pada tanah pertanian menunjukkan sifat bifasik, di mana blotong meningkatkan P, K, dan bahan organik yang memicu kenaikan fertilitas awal, namun akumulasi lindi dan material organik mengubah karakter tanah melalui ketidakseimbangan rasio C/N, pembentukan kondisi anaerob pada zona jenuh, serta mobilisasi unsur toksik. Penimbunan blotong terbuka turut menurunkan pH, menaikkan kadar C – organik, memicu emisi bau dan lindi yang berpotensi mencemari lahan permukiman dan sumur sekitar, sehingga pemanfaatannya tanpa stabilisasi menimbulkan risiko degradasi tanah dan *externalities* ekologis pada sistem agraria lokal.⁵⁰

Kerangka regulasi sebenarnya telah mengatur mekanisme pencegahan dan penanggulangan pencemaran air di Kabupaten Bantul melalui Peraturan Daerah Nomor 12 Tahun 2015. Regulasi tersebut, pada Pasal 18 Ayat (4) menegaskan kewajiban Kepala SKPD yang membidangi lingkungan hidup untuk menerbitkan surat perintah penanggulangan pencemaran kepada pelaku usaha ketika terjadi pencemaran, sedangkan Pasal 13 huruf a serta Pasal 14 huruf c mengatur kewajiban pemantauan kualitas air pada sumber air secara konsisten berdasarkan asas kelestarian dan keberlanjutan. Di samping itu, Pasal 119 huruf b melarang praktik pembuangan limbah secara sekaligus atau pelepasan dadakan, yang berpotensi meningkatkan beban pencemar dalam waktu singkat. Namun, efektivitas regulasi tersebut bergantung pada fungsi pengawasan, yang menurut Pasal 180 ayat (1) meliputi kewenangan pejabat pengawas lingkungan untuk melakukan pemantauan, meminta keterangan, mencatat temuan, serta melakukan inspeksi ke lokasi terindikasi pencemaran. Ketentuan-ketentuan ini menunjukkan bahwa perlindungan kualitas air dan pencegahan dampak ekologis sebenarnya telah diatur dengan jelas dalam tataran normatif, sehingga kegagalan pengendalian pencemaran bukan terletak pada absennya regulasi, melainkan pada lemahnya implementasi dan pengawasan di tingkat operasional.

Temuan empiris mengungkapkan bahwa beroperasinya industri gula milik Kasultanan Ngayogyakarta Hadiningrat (*Kraton*) tersebut, telah menimbulkan kerusakan ekologis yang berimplikasi langsung pada disrupsi sosial masyarakat.⁵¹ Degradasi lingkungan, terutama pencemaran air dan tanah yang terjadi memicu ancaman nyata terhadap keberlanjutan hidup warga.⁵² Perlawanan terhadap dampak lingkungan yang terjadi sempat dilakukan oleh Masyarakat pada tahun 2017, dimana perlawanan tersebut

⁴⁹ "Guidelines for Drinking-Water Quality, 4th Edition, Incorporating the 1st Addendum," accessed November 3, 2025, <https://www.who.int/publications/i/item/9789241549950>.

⁵⁰ Annysa Arientika Putri et al., "Perubahan Karakteristik Fisika-Kimia Blotong dari Industri Gula Rafinasi Selama di Penimbunan Terbuka," *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia* 24, no. 1 (2025): 9–20, <https://doi.org/10.14710/jkli.24.1.9-20>.

⁵¹ Faisal Nasirul Haq, "Metabolic Rift Di Tironirmolo: Akumulasi Kapital Melalui Pranata Feodal," *Jurnal Pemikiran IMM (Dalam Proses Publikasi)*, 2025.

⁵² Nur Hidayah Perwitasari, "Bau Kentut Limbah Madukismo Milik Sultan Yogyakarta," *tirto.id*, accessed November 4, 2025, <https://tirto.id/bau-kentut-limbah-madukismo-milik-sultan-yogyakarta-ggZi>.

menghasilkan beberapa kesepakatan diantaranya: pemberian kompensasi dalam bentuk pemberian kerja di PT. Madu Baru dan pembebasan biaya pengobatan dengan menggunakan fasilitas Kesehatan milik PT. Madu Baru.⁵³ Tuntutan pemulihan lingkungan hingga saat ini masih diabaikan, sementara dominasi industri gula (*kraton*) membuat warga enggan kembali memprotes karena takut berurusan dengan perusahaan.⁵⁴ Akumulasi kapital hingga pada tingkat *second-order mediation* tidak hanya memicu *metabolic rift* ekologis melalui degradasi lingkungan yang melampaui kapasitas regeneratif alam dalam waktu yang sama juga menciptakan *metabolic rift* sosial, ketika warga terdampak terpaksa menerima dan terintegrasi ke dalam industri akibat tekanan ekonomi dan koersi ekstra ekonomi berbasis Kraton sebagai puncak dari metabolisme sosial di DIY.⁵⁵ Fenomena kerusakan ekologis yang diproduksi oleh industri gula menunjukkan beroperasinya penciptaan "*cheap nature*" guna mendapatkan *cheap food*. Produksi gula dijalankan melalui penekanan biaya ekologis, biaya sosial, dan biaya reproduksi tenaga kerja. Alam direduksi menjadi sumber daya murah dan seolah tersedia tanpa batas, sementara masyarakat lokal ditempatkan sebagai penyangga sosial bagi keberlanjutan industri. Krisis ekologis maupun sosial bukan merupakan efek samping yang tidak diantisipasi, melainkan prasyarat struktural bagi terciptanya gula sebagai komoditas murah melalui eksternalisasi biaya kerusakan dan pemiskinan kondisi reproduksi sosial masyarakat.

Proyek *cheapening* komoditas strategis melalui industri gula PD Madukismo diposisikan sebagai instrumen pasokan gula nasional. Eksekusi logika nilai kapitalisme berlangsung dengan meniadakan biaya ekologis dari kalkulasi produksi. Madukismo beroperasi sebagai *frontier* yang menghasilkan *cheap food* mendapat legitimasi melalui satuan kekuasaan, sehingga memperoleh otoritas politik untuk mengekstraksi daya hidup alam. Manifestasi paling empirik dari proses *cheapening* ini terbaca melalui retakan metabolisme: limbah produksi mencemari daerah aliran sungai di Bantul, menghancurkan nilai-guna air bersih dan menggerus kesuburan lahan.⁵⁶ Beban kerusakan dialihkan kepada "alam murah" dan masyarakat terdampak demi menjaga stabilitas produksi sebagai strategi *cheapening* pangan yang menopang sirkuit kapital. Paralel antara *metabolic rift*, *cheap nature*, dan *cheap food* menegaskan bahwa keberlanjutan industri gula bertumpu pada penghisapan alam sekaligus perendahan nilai kehidupan sosial. Dengan demikian, kasus pabrik gula Madukismo menunjukkan bahwa akumulasi kapital di sektor pangan berlangsung melalui pengorbanan ekologi dan reproduksi sosial serta menjadikan krisis sebagai fondasi dari rezim produksi pangan kapitalistik.

⁵³ Faisal Nasirul Haq, "Metabolic Rift Di Tirtonirmolo: Akumulasi Kapital Melalui Pranata Feodal."

⁵⁴ Perwitasari, "Bau Kentut Limbah Madukismo Milik Sultan Yogyakarta."

⁵⁵ Faisal Nasirul Haq, "Metabolic Rift Di Tirtonirmolo: Akumulasi Kapital Melalui Pranata Feodal."

⁵⁶ Faisal Nasirul Haq, "Metabolic Rift Di Tirtonirmolo: Akumulasi Kapital Melalui Pranata Feodal."

Kegagalan Tata Kelola Sampah mengancam Keberlanjutan Ekologis

Persoalan tata kelola sampah di Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) bukanlah hal baru. Selama lebih dari satu dekade, isu ini terus berulang tanpa penyelesaian struktural yang memadai, sementara volume sampah kian meningkat seiring pertumbuhan penduduk, ekspansi sektor pariwisata, dan pola konsumsi masyarakat perkotaan. UNEP (*United Nations Environment Programme*) dalam *Global Waste Management Outlook* mencatat bahwa urbanisasi, perubahan pola konsumsi, serta sektor pariwisata memang berpengaruh terhadap peningkatan timbunan sampah per kapita dibanding penduduk lokal, bahkan mencapai empat kali lipat pada destinasi tertentu.⁵⁷ Temuan ini mengkonfirmasi kondisi DIY saat ini, dimana tekanan terhadap sistem persampahan yang terjadi berpotensi berkembang menjadi krisis lingkungan yang lebih serius. Puncaknya terlihat dari serangkaian krisis yang terjadi di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Piyungan sebagai episentrum pengelolaan sampah DIY yang berulang kali mengalami penutupan akibat kelebihan kapasitas, konflik sosial, hingga memburuknya kondisi operasional yang tidak lagi layak. Volume sampah harian DIY mencapai 1.923 ton pada 2024, jauh melampaui kapasitas TPA Piyungan yang hanya dirancang menampung 600–700 ton per hari.⁵⁸ Lonjakan ini didorong oleh kunjungan wisatawan pada 2024 yang memperparah tekanan pada infrastruktur pengelolaan yang selama satu dekade bergantung pada satu TPA regional.⁵⁹ Penutupan permanen TPA

⁵⁷ David C. Wilson, ed., *Global Waste Management Outlook* (United Nations Environment Programme, 2015).

⁵⁸ Faiz Kasyfilham and Nuruddin Al Akbar, "Evaluasi Tata Kelola Sampah Yogyakarta Pasca-Piyungan: Studi Komparatif dengan Model Ekonomi Sirkular Banyumas," *Jurnal Administrasi dan Kebijakan Publik* 10, no. 1 (2025): 152–81, <https://doi.org/10.25077/jakp.10.1.152-181.2025>.

⁵⁹ Aurellius Widi Adam Jovanca and Aprilia Riszi Indah Dewi Shara, "Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi dan Urbanisasi terhadap Krisis Sampah di Daerah Istimewa Yogyakarta," *Media Komunikasi Geografi* 26, no. 1 (2025): 137–48, <https://doi.org/10.23887/mkg.v26i1.96363>.

Piyungan pada Mei 2024 bukanlah kejutan, melainkan akumulasi dari kegagalan perencanaan jangka panjang sejak kapasitasnya habis pada 2012.⁶⁰

Dampak ekologis dari kegagalan ini bersifat multidimensi dan sistemik. Pertama, emisi dari pembakaran sampah terutama plastik dan karet yang menghasilkan partikulat halus (PM2.5), karbon monoksida, dan senyawa karsinogenik yang tidak hanya menurunkan kualitas udara, tetapi juga meningkatkan risiko gangguan pernapasan akut hingga kanker paru.⁶¹ Pada Agustus 2023, kadar PM2.5 di Yogyakarta mencapai 43 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, menjadikannya kota berpolusi tertinggi ke 8 di Indonesia.⁶² Secara global, pembakaran sampah secara terbuka merupakan salah satu sumber paling signifikan PM2.5, di mana kontribusinya dapat mencapai 29% dari total emisi antropogenik, sekaligus menghasilkan senyawa toksik seperti PAH, dioxin, dan furan yang berimplikasi serius bagi kesehatan masyarakat. Kombinasi paparan PM2.5, toksin organik persisten, dan gas berbahaya tersebut memperkuat potensi timbulnya penyakit kardiovaskular, gangguan pernapasan kronis, penurunan fungsi paru, serta risiko kanker, terutama bagi komunitas yang tinggal pada radius dekat sumber pembakaran.⁶³

Kedua, perubahan metode pengelolaan TPA Piyungan dari *sanitary landfill* menjadi *control landfill* dengan sistem *open dumping* memicu produksi air lindi dalam volume masif yang tidak terolah, mengandung logam berat seperti merkuri, serta amonia dan bahan organik berbahaya.⁶⁴ Secara ilmiah, lindi merupakan hasil dekomposisi material organik dalam timbunan sampah yang mengandung konsentrasi tinggi polutan anorganik maupun organik, seperti logam berat (misalnya merkuri, kadmium, dan timbal), amonia, serta senyawa organik mudah terurai yang ditunjukkan oleh tingginya nilai BOD dan COD. Jika lindi di TPA terutama yang tidak dikelola melalui sistem *sanitary landfill* dapat menyebabkan kontaminasi jangka panjang terhadap air tanah dan permukaan akibat mobilitas logam berat dan senyawa toksik yang mampu bertahan dalam kurun waktu puluhan tahun.⁶⁵ Hal ini, diperkuat oleh Renou yang menegaskan bahwa lindi dengan kandungan organik dan anorganik tinggi memiliki implikasi serius terhadap kualitas ekosistem akuatik, bioakumulasi pada rantai makanan, serta risiko kesehatan publik melalui paparan kronis.⁶⁶ Temuan ilmiah tersebut selaras dengan kondisi empiris di Piyungan, di mana perubahan metode pengelolaan

⁶⁰ Suhartini Suhartini, "Jogja Darurat Sampah: Kajian Ekolinguistik," *Seminar Nasional Riset Inovatif* 9 (Desember 2024), <https://eproceeding.undiksha.ac.id/index.php/SENARI/article/view/821>.

⁶¹ "Jogja Darurat Sampah: Setelah Gunung Sampah, Terbitlah Polusi Udara," accessed November 6, 2025, <https://www.liputan6.com/hot/read/5437848/jogja-darurat-sampah-setelah-gunungan-sampah-terbitlah-polusi-udara>; Jovanca and Shara, "Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi dan Urbanisasi terhadap Krisis Sampah di Daerah Istimewa Yogyakarta."

⁶² "Jogja Darurat Sampah: Setelah Gunung Sampah, Terbitlah Polusi Udara."

⁶³ Christine Wiedinmyer et al., "Global Emissions of Trace Gases, Particulate Matter, and Hazardous Air Pollutants from Open Burning of Domestic Waste," *Environmental Science & Technology* 48, no. 16 (2014): 9523–30, <https://doi.org/10.1021/es502250z>.

⁶⁴ Rizki Abiyoga et al., "Kertas Posisi: Jalan Buntu Pemerintah Mengurai Problematika Sampah Di Daerah Istimewa Yogyakarta," DPD IMM DIY, 2024.

⁶⁵ Peter Kjeldsen et al., "Present and Long-Term Composition of MSW Landfill Leachate: A Review," *Critical Reviews in Environmental Science and Technology* 32, no. 4 (2002): 297–336, <https://doi.org/10.1080/10643380290813462>.

⁶⁶ S. Renou et al., "Landfill Leachate Treatment: Review and Opportunity," *Journal of Hazardous Materials* 150, no. 3 (2008): 468–93, <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2007.09.077>.

dari *sanitary landfill* menjadi *controlled landfill* dengan sistem *open dumping* telah memicu peningkatan volume lindi yang tidak terolah secara memadai. Hasil uji laboratorium oleh WALHI Yogyakarta menunjukkan kadar BOD mencapai 212 mg/L dan COD 3.837 mg/L jauh melampaui baku mutu Permen LHK No. 59 Tahun 2016 sehingga telah mencemari Sungai Opak dengan Indeks Pencemaran Air sebesar 7,024 (kategori tercemar sedang).⁶⁷ Dampak pencemaran turut terdeteksi pada air sumur warga sekitar TPA, dengan TDS 504 mg/L dan kadar besi terlarut 0,64 mg/L yang melebihi ambang batas kualitas air minum menurut Permenkes No. 2 Tahun 2023.⁶⁸ Data epidemiologi terbaru per Juli 2025 mencatatkan bahwa di Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) terjadi lonjakan insiden penyakit leptospirosis, yang merupakan penyakit zoonotik endemik di wilayah tropis. Terkonfirmasi terdapat 282 kasus, dari angka tersebut Kabupaten Bantul menjadi wilayah tertinggi dengan total 165 kasus, diikuti oleh Sleman, Kota Yogyakarta, Kulon Progo, dan Gunungkidul.⁶⁹ Peningkatan kasus ini juga diperparah oleh laporan kematian yang diakibatkan endemik tersebut, di mana Bantul menyumbang angka kematian tertinggi, yaitu 24 kasus. Temuan empiris menunjukkan bahwa buruknya fasilitas pembuangan sampah berkontribusi pada terjadinya peningkatan populasi tikus yang menjadi *Reservoir Leptospira* atau medium bagi perkembangan bakteri leptospira yang menjadi penyebab penyakit leptospirosis.⁷⁰ Dengan demikian, rangkaian temuan empiris tersebut tidak seharusnya dipahami sebagai gejala biologis yang terpisah, melainkan harus dipahami sebagai konsekuensi kausal yang berakar pada lemahnya sistem pengelolaan sampah di DIY.

Akumulasi berbagai dampak ekologis dan Kesehatan tersebut menunjukkan bahwa persoalan persampahan di DIY telah melampaui sekadar isu teknis, melainkan menjadi bentuk suatu kegagalan sistem pengelolaan yang berjalan selama ini. Ketidakkampuan pengendalian emisi, pengolahan lindi, serta mitigasi risiko kesehatan publik mencerminkan rapuhnya tata kelola yang bergantung pada pendekatan hilir melalui TPA tanpa penguatan sistem pengurangan dan penanganan dari sumber. Kerapuhan sistemik ini mencapai titik kritis pada awal 2025, ketika penutupan operasional TPA Piyungan memicu penumpukan sampah hingga ± 2.000 ton di kawasan perkotaan Yogyakarta, menandai eskalasi krisis lingkungan dan kesehatan masyarakat yang tidak lagi dapat ditangani dengan langkah-langkah responsif bersifat sementara.⁷¹ Pemerintah Kota Yogyakarta bersama Pemerintah Daerah DIY dan Sri Sultan Hamengkubuwono X turun langsung melakukan koordinasi dengan Dinas Lingkungan Hidup (DLH) serta Pemerintah Kabupaten Bantul untuk

⁶⁷ Walhi Yogyakarta, "Deskripsi Hasil Tes Pencemaran Air Di TPST-Piyungan."

⁶⁸ Walhi Yogyakarta, "Deskripsi Hasil Tes Pencemaran Air Di TPST-Piyungan."

⁶⁹ *Leptospirosis DIY Capai 282 Kasus, Pakar UMY: Faktor Lingkungan dan Perilaku Jadi Penyebab Utama* – UMY, 2025, <https://www.omy.ac.id/leptospirosis-diy-capai-282-kasus-pakar-omy-faktor-lingkungan-dan-perilaku-jadi-penyebab-utama/>.

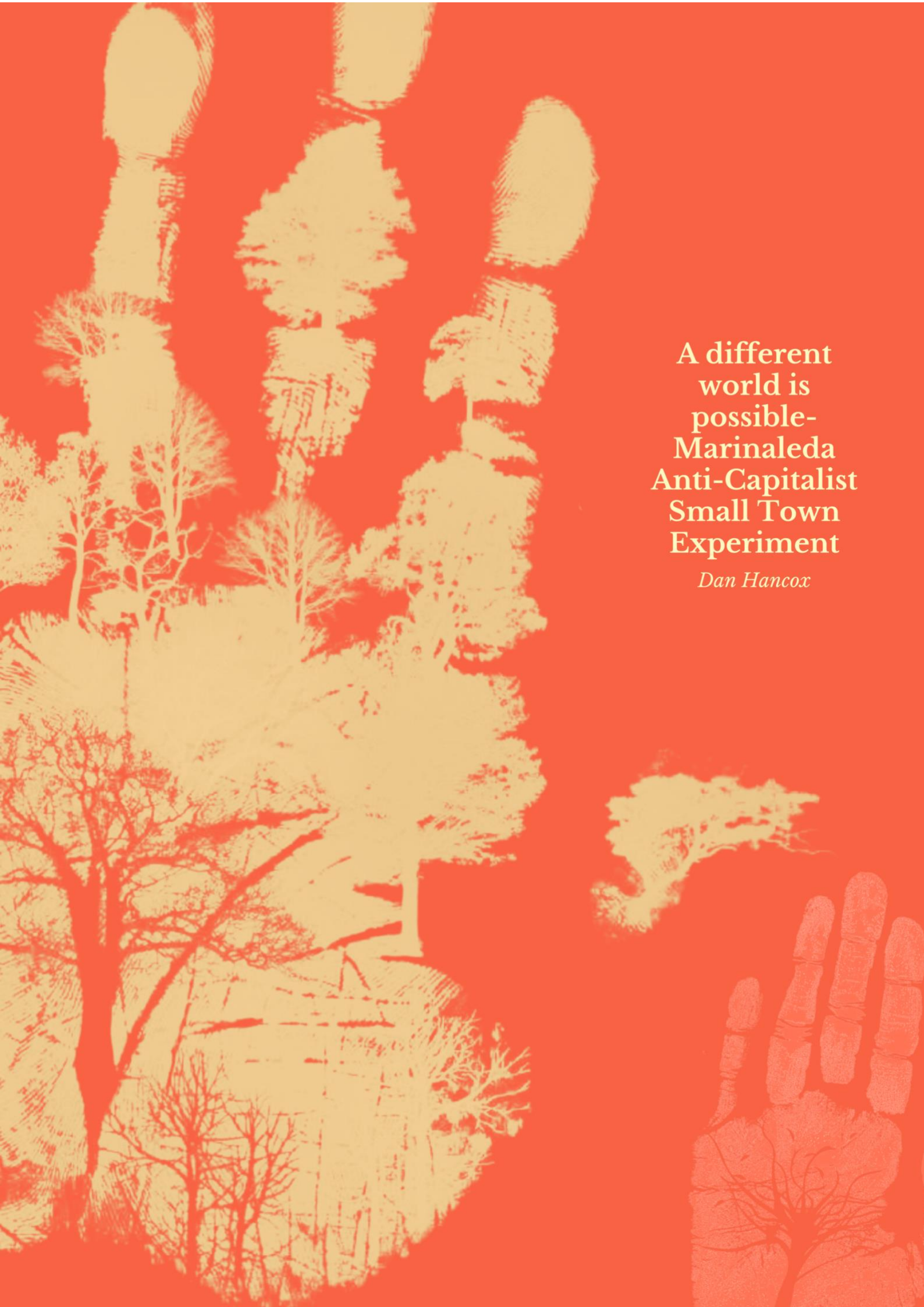
⁷⁰ Dwi Sutningsih et al., "Geospatial Analysis of Abiotic and Biotic Conditions Associated with Leptospirosis in the Klaten Regency, Central Java, Indonesia," *Tropical Medicine and Infectious Disease* 9, no. 10 (2024): 225, <https://doi.org/10.3390/tropicalmed9100225>.

⁷¹ Bittovan Benalindra, *2.000 Ton Sampah Mengendap di Depo – TPA Piyungan Tutup Pembuangan dari Kota Yogya* | BPK RI Perwakilan Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, October 1, 2025, <https://yogyakarta.bpk.go.id/2-000-ton-sampah-mengendap-di-depo-tpa-piyungan-tutup-pembuangan-dari-kota-yogya/>.

membuka kembali akses TPA Piyungan sebagai langkah mitigasi sementara, sembari merumuskan skema penanganan yang lebih struktural dan berkelanjutan.⁷²

Krisis tata kelola sampah di Daerah Istimewa Yogyakarta, dapat dilihat menggunakan kacamata (*World-Ecology*) Jason W. Moore, dengan menempatkan fenomena tersebut sebagai perwujudan esensial dari strategi Pemurahaan Alam (*cheapening nature*) melalui *frontier* Pembuangan (*waste frontier*). Piyungan, secara fungsional telah diletakkan sebagai Katup Pengaman Ekologis yang secara sistematis menyerap biaya ekologis dan Sosial dari ekspansi sirkuit kapital, khususnya sektor pariwisata yang massif dan pola konsumsi perkotaan. Peningkatan volume sampah harian yang melampaui kapasitas TPA secara struktural menjustifikasi pemindahan *cost* operasional TPA dari investasi teknologis yang mahal (*sanitary landfill*) menjadi praktik pemurahaan melalui *open dumping*, yang secara langsung mentransfer beban polusi ke wilayah pinggiran. Implikasi dari strategi *cheapening* ini adalah terwujudnya retakan metabolisme (*metabolic rift*) secara multidimensi, bukan lagi sekadar isu teknis. Retakan ini termanifestasi dalam pencemaran masif air dan udara. Pertama, degradasi kualitas udara di Yogyakarta, dengan kadar PM2.5 yang tinggi dan emisi senyawa karsinogenik dari pembakaran sampah terbuka, membuktikan bahwa materi udara diubah menjadi tempat *externalization* racun, yang berujung pada pemurahaan kesehatan publik dan peningkatan risiko penyakit (kanker, gangguan pernapasan) bagi masyarakat sekitar. Kedua, retakan metabolisme ditunjukkan oleh data ilmiah lindi (BOD 212 mg/L, COD 3.837 mg/L) yang mencemari Sungai Opak dan air sumur warga, yang menegaskan bahwa nilai guna air sebagai sumber daya hidup dihancurkan dan dikorbankan demi menstabilkan nilai tukar yang dihasilkan dari konsumsi perkotaan dan pariwisata. Krisis ini diperparah oleh peran mode kekuasaan (*mode of power*) yang unik di DIY, di mana aliansi antara pemerintah dan otoritas (Kraton) secara politik memfasilitasi ekspansi kapital (pariwisata) sambil secara kolektif menunda penyelesaian struktural atas *cost* ekologisnya.

⁷² "Jogja Darurat Sampah, Sultan Izinkan Buang Ke Piyungan Hingga Akhir Tahun," accessed November 6, 2025, <https://www.detik.com/jogja/berita/d-8116095/jogja-darurat-sampah-sultan-izinkan-buang-ke-piyungan-hingga-akhir-tahun>.



A different
world is
possible-
Marinaleda
Anti-Capitalist
Small Town
Experiment

Dan Hancox

ANALISIS PROSPEKTIF KRISIS LINGKUNGAN DI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA: ANCAMAN, DINAMIKA, DAN ARAH KEBIJAKAN LINGKUNGAN

Krisis lingkungan di Daerah Istimewa Yogyakarta semakin menunjukkan tanda-tanda yang mengkhawatirkan seiring meningkatnya tekanan terhadap ruang dan sumber daya alam akibat kebijakan pembangunan yang berorientasi pada pertumbuhan ekonomi. Berbagai program strategis yang akan datang seperti Program Pengolahan Sampah menjadi Energi Listrik (PSEL), pengembangan industri bioetanol sebagai bagian dari agenda transisi energi nasional, hingga ekspansi pariwisata yang semakin intensif di kawasan karst berpotensi menimbulkan konfigurasi risiko ekologis yang kompleks dan saling bertautan. Ketiganya bukan hanya dapat menghasilkan perubahan signifikan pada struktur pemanfaatan ruang, tetapi juga mendorong terjadinya tekanan berlapis terhadap daya dukung lingkungan, seperti peningkatan beban limbah, eksploitasi air tanah, alih fungsi lahan, serta kerentanan terhadap bencana hidrometeorologis. Dalam konteks inilah, analisis prospektif diperlukan untuk menilai bagaimana masing - masing program pembangunan yang akan datang tersebut membentuk arah risiko ekologis DIY di masa mendatang, serta bagaimana kebijakan lingkungan daerah perlu dirumuskan untuk mengantisipasi atau mengendalikan dampak jangka panjangnya. Bab ini merupakan peta ancaman lingkungan yang akan terjadi beberapa tahun mendatang dengan mencoba menggunakan kacamata analisis kritis seperti: *spatio-temporal fixes* (David Harvey) yang digunakan untuk membedah Proyek Strategis Nasional Pengolahan Sampah menjadi Energi Listrik (PSEL) yang sedang diproses oleh Pemerintah DIY, dilihat dari paradigma pemerintah dalam menyikapi persoalan sampah dengan penyelesaian teknokratis yang pada akhirnya tidak menyelesaikan akar permasalahan yang terjadi dan *Destructive creation* (Buscher dan Fletcher) yang menjadi kacamata analitis terhadap fenomena ekspansi kapital pariwisata yang intensif terhadap kawasan Karst yang berakibat pada persoalan serius terhadap kondisi sosial - ekologi

masyarakat sekitar. Berbagai analisis yang digunakan diharapkan mempermudah dalam membedah berbagai fenomena dan ancaman krisis lingkungan yang akan terjadi pada beberapa tahun kedepan.

Solusi semu dalam Proyek Strategis Nasional Pengolahan Sampah menjadi Energi (PSEL)

Pengolahan Sampah menjadi Energi Listrik (PSEL) merupakan salah satu program strategis pemerintah dalam merespon berbagai permasalahan sampah perkotaan yang semakin kompleks di Indonesia.⁷³ Gagasan tersebut di posisikan sebagai program prioritas dalam beberapa tahun kedepan dengan dukungan dari berbagai lembaga pemerintah dan pendanaan nasional.⁷⁴ Pemerintah mengalokasikan investasi yang cukup besar, yaitu berkisar Rp2 hingga Rp3 Triliun untuk membangun 34 stasiun PSEL dengan bantuan pendanaan nasional melalui Danantara, hal ini dilakukan sebagai upaya pendukung untuk menuju *Net Zero Emission (NZE)* pada tahun 2060.⁷⁵ Komitmen politik terhadap program ini ditegaskan melalui kebijakan yang tertuang dalam Peraturan Presiden (Perpres) Nomor 109 Tahun 2025 tentang Penanganan Sampah Perkotaan melalui Pengolahan Sampah Menjadi Energi Terbarukan Berbasis Teknologi Ramah Lingkungan, yang ditandatangani oleh Presiden Prabowo Subianto, yang menjadi perbaharuan aturan sebelumnya Perpres Nomor 35 Tahun 2018.⁷⁶ Dalam kerangka regulasi tersebut, pemerintah daerah memiliki dua kewajiban utama, yakni penyediaan lahan dan penjaminan kesinambungan pasokan serta pengangkutan sampah menuju instalasi PSEL.⁷⁷ Pemerintah Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY), menyambut inisiatif ini dengan antusias, melihatnya sebagai solusi potensial atas stagnasi problem pengelolaan sampah yang telah berlangsung lebih dari satu dekade.⁷⁸ Pemda DIY bahkan telah menyiapkan lahan seluas 5,7 hektare di kawasan Piyungan sebagai lokasi pembangunan fasilitas PSEL.⁷⁹ Rencana *groundbreaking* pembangunan PSEL ditargetkan berlangsung pada Maret 2026, dengan fokus kesiapan daerah dalam mencakup pematangan lahan, penyediaan air hingga mencapai 1.000 meter kubik per hari dan sondir

⁷³ antaranews.com, "Jakarta hingga Makassar, Danantara ungkap 10 kota 'waste to energy,'" Antara News, October 16, 2025, <https://www.antaranews.com/berita/5178401/jakarta-hingga-makassar-danantara-ungkap-10-kota-waste-to-energy>.

⁷⁴ "Kementerian ESDM RI - Media Center - Arsip Berita - Bukan Lagi Masalah, Pemerintah Segera Terapkan Skema Baru Ubah Sampah Jadi Listrik."

⁷⁵ Muhammad Heriyanto, "Danantara Meluncurkan Proyek," Antara News Yogyakarta, September 30, 2025, <https://jogja.antaranews.com/berita/772473/danantara-meluncurkan-proyek-waste-to-energy-akhir-oktober-2025>.

⁷⁶ Jabbar Ramdhani, "Proyek Sulap Sampah Jadi Listrik Jadi Strategi Perkuat Ketahanan Energi," detiknews, accessed November 11, 2025, <https://news.detik.com/berita/d-8183000/proyek-sulap-sampah-jadi-listrik-jadi-strategi-perkuat-ketahanan-energi>.

⁷⁷ Harian Jogja Digital Media, "Dibangun 5,7 Hektare Di Piyungan, PSEL Diprediksi Beroperasi Di 2027," Harianjogja.Com, accessed November 11, 2025, <https://jogjapolitan.harianjogja.com/read/2025/10/23/510/1232865/dibangun-57-hektare-di-piyungan-psel-diprediksi-beroperasi-di-2027>.

⁷⁸ "Pemda DIY," accessed November 11, 2025, <https://jogjaprov.go.id/berita/detail-berita/strategi-psel-lebih-baik-dari-pengolahan-sampah-di-tpa>.

⁷⁹ "Darurat Sampah Ancaman Wisata, Yogya Jajaki Program PSEL | Tempo.Co," accessed November 11, 2025, <https://www.tempo.co/hiburan/darurat-sampah-ancaman-wisata-yogya-jajaki-program-psel-2081945>.

tanah untuk mengetahui kekuatan lapisan tanah.⁸⁰ Implementasi PSEL memiliki potensi strategis untuk menjawab persoalan tumpukan sampah perkotaan sekaligus mendukung transisi menuju energi bersih.⁸¹

Narasi optimisme serta potensi manfaatnya dalam menyelesaikan persoalan sampah, PSEL tersebut juga dihadapkan dengan tantangan besar dalam aspek teknis, sosial, dan ekonomi dalam implementasinya. Dari sisi teknis, rendahnya nilai kalor rata-rata sampah di Indonesia serta tingginya kadar air menyebabkan efisiensi pembakaran rendah dan menuntut investasi awal besar dalam pembangunan fasilitas *pra-treatment*.⁸² Investasi dan operasional yang tergolong tinggi, dengan efisiensi termal yang masih lebih rendah dibandingkan energi terbarukan lain menjadikan WtE (*Waste to Energy*) tidak dapat diandalkan sebagai upaya signifikan dalam pasokan energi.⁸³ Selain itu, PSEL juga memiliki sejumlah resiko lingkungan yang harus diantisipasi dalam pelaksanaannya. Temuan empiris membuktikan bahwa proses insinerasi berpotensi melepaskan dioksin, logam berat, dan residu beracun yang dapat mencemari udara maupun air tanah, terutama apabila sistem filtrasi tidak berfungsi optimal.⁸⁴ Selain itu, kebutuhan pasokan sampah yang konstan untuk menjaga keberlangsungan operasi dapat menciptakan insentif ekonomi yang bertentangan dengan prinsip ekonomi sirkular yakni pengurangan, penggunaan kembali, dan daur ulang (3R).⁸⁵

Dalam konteks sosial, proyek PSEL berisiko menimbulkan ketimpangan baru dalam distribusi manfaat dan dampak, terutama terhadap kelompok masyarakat marjinal di sekitar lokasi pembangunan fasilitas. Sejalan dengan itu, WALHI Yogyakarta menyoroti bahwa proyek PSEL di Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) bukan hanya diragukan efektivitasnya sebagai solusi pengelolaan sampah, tetapi juga berpotensi memperparah degradasi lingkungan. Hal ini disebabkan oleh kebutuhan air dalam jumlah besar yang direncanakan diambil dari Sungai Oyo, sehingga berpotensi menekan ketersediaan air lokal, sementara sistem pembakaran limbah yang digunakan berisiko menimbulkan pencemaran udara.⁸⁶ Secara konseptual, program Pengolahan Sampah menjadi Energi Listrik (PSEL) merupakan bentuk *technological fix* yang merepresentasikan ambisi negara dalam menyeimbangkan dua agenda besar: penyelesaian krisis pengelolaan sampah dan transisi menuju energi rendah karbon. Konsep *technological fix* pertama kali diperkenalkan oleh Alvin M. Weinberg (1967) dalam artikelnya *Can Technology Replace Social Engineering?* untuk menggambarkan

⁸⁰ "Pemda DIY," accessed November 11, 2025, <https://jogjaprovo.go.id/berita/detail-berita/diy-mantapkan-kesiapan-implementasi-psel-2026>.

⁸¹ Ni Putu Wulan Romianingsih, "Waste to Energy in Indonesia: Opportunities and Challenges," *Journal of Sustainability, Society, and Eco-Welfare* 1, no. 1 (2023), <https://doi.org/10.61511/jssew.v1i1.2023.180>.

⁸² I Wayan Koko Suryawan et al., "Acceptance of Waste to Energy Technology by Local Residents of Jakarta City, Indonesia to Achieve Sustainable Clean and Environmentally Friendly Energy," *Journal of Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems* 11, no. 2 (2023): 1-17, <https://doi.org/10.13044/j.sdewes.d11.0443>.

⁸³ Peter W. Tait et al., "Economic, Environmental, and Sociopolitical Aspects of Waste Incineration: A Scoping Review," *Sustainability* 17, no. 12 (2025): 5528, <https://doi.org/10.3390/su17125528>.

⁸⁴ Tait et al., "Economic, Environmental, and Sociopolitical Aspects of Waste Incineration."

⁸⁵ Tait et al., "Economic, Environmental, and Sociopolitical Aspects of Waste Incineration."

⁸⁶ walhijogja, *Rencana Pembangunan PSEL: Ancaman Perparah Degradasi Lingkungan Di Piyungan | WALHI Yogyakarta*, December 3, 2023, <https://walhijogja.or.id/rencana-pembangunan-psel-ancaman-perparah-degradasi-lingkungan-di-piyungan/>.

kecenderungan masyarakat modern yang mengandalkan inovasi teknologi sebagai pengganti solusi sosial.

Menurut Weinberg, *technological fix* merupakan sebuah bentuk substitusi sosial oleh teknologi yang mengasumsikan bahwa masalah sosial, politik, dan ekologis dapat diselesaikan melalui perangkat teknis semata.⁸⁷ Weinberg menegaskan bahwa strategi semacam ini sering kali hanya “membeli waktu” tanpa menyentuh akar penyebab struktural dari krisis, karena teknologi pada dasarnya bersifat instrumental dan tidak netral secara sosial. Dalam perkembangannya, David Harvey (2003) memperluas gagasan ini ke dalam kerangka ekonomi politik Marxist, dengan menunjukkan bahwa inovasi teknologi bukan sekadar ekspresi rasionalitas ilmiah, tetapi juga mekanisme kapitalisme dalam menunda krisis akumulasi kapital. Dalam konsep *spatio-temporal fix* Harvey menjelaskan bahwa kapitalisme berupaya menyalurkan surplus modal dan tenaga kerja ke proyek-proyek infrastruktur atau teknologi baru untuk mengatasi *overaccumulation*, sehingga krisis tidak diselesaikan, melainkan dipindahkan secara spasial dan temporal.⁸⁸ Dengan demikian, *technological fix* dalam pengertian Harvey merupakan bagian dari *spatio-temporal fix* yakni upaya kapitalisme untuk menstabilkan dirinya melalui ekspansi ruang, waktu, dan inovasi teknologis yang tampak solutif namun sarat kontradiksi. Secara keseluruhan, proyek Pengolahan Sampah menjadi Energi Listrik (PSEL) merepresentasikan bentuk *technological fix* dalam logika kapitalisme saat ini, dimana terjadi upaya menjawab krisis ekologis melalui inovasi teknologis yang pada dasarnya bersifat temporer dan eksploitatif. Dengan demikian, proyek ini menunjukkan bahwa alih-alih menyelesaikan akar persoalan produksi dan konsumsi berlebih, PSEL justru menormalisasi krisis yang terjadi sebagai bagian dari siklus reproduksi kapitalisme itu sendiri.

Transisi Energi sebagai Dalih Ekspansi Kapital: Menakar Program Bioetanol Tebu Mendatang

Biofuel merupakan jenis bahan bakar yang dihasilkan oleh biomasa yang diproses untuk menjadi energi terbarukan yang lebih bersih dan ramah iklim dibandingkan dengan energi fosil.⁸⁹ Jenis bahan bakar ini mencakup bentuk cair, gas, maupun padat yang berasal dari tanaman pangan, residu pertanian, limbah organik atau alga dan kemudian diproses menjadi etanol, biodiesel, biogas, atau bahan bakar cair sintetis.⁹⁰ Perkembangan biofuel tidak terlepas pada serangkaian peristiwa historis yang mendorong biofuel menjadi alternatif strategis dalam mengurangi ketergantungan minyak fosil di seluruh dunia sehingga mendorong perkembangan biofuel menjadi salah satu pilar transformasi energi. Salah satu momen terpenting dalam sejarah ini adalah krisis minyak 1973, yang disebabkan oleh

⁸⁷ Alvin M. Weinberg, “Can Technology Replace Social Engineering?” *Bulletin of the Atomic Scientists* 22, no. 10 (1966): 4–8, <https://doi.org/10.1080/00963402.1966.11454993>.

⁸⁸ David Harvey, *The New Imperialism* (Oxford University Press, 2003).

⁸⁹ Omojola Awogbemi et al., “An Overview of the Classification, Production and Utilization of Biofuels for Internal Combustion Engine Applications,” *Energies* 14, no. 18 (2021): 5687, <https://doi.org/10.3390/en14185687>.

⁹⁰ Awogbemi et al., “An Overview of the Classification, Production and Utilization of Biofuels for Internal Combustion Engine Applications.”

embargo OPEC (yang mengguncang stabilitas pasokan energi global dan memicu lonjakan harga minyak yang tak pernah terlihat sebelumnya).⁹¹

Dalam situasi seperti ini, negara-negara yang mengimpor minyak mulai mencari sumber energi domestik yang lebih aman secara geopolitik untuk menggantikan energi impor mereka. Brasil menjadi negara pertama dan paling agresif dalam menanggapi krisis tersebut dengan meluncurkan *Programe Nacional do Álcool* tahun 1975, yang bertujuan untuk menggantikan bensin dengan etanol berbasis tebu.⁹² Program ini tidak hanya mengurangi ketergantungan Brasil terhadap impor minyak, tetapi juga membangun industri bioetanol terbesar di dunia. Meningkatnya perhatian terhadap kerusakan lingkungan dan perubahan iklim di seluruh dunia menyebabkan gelombang kedua pengembangan biofuel terjadi pada akhir 1990-an hingga awal 2000-an.⁹³ Pada masa ini, biofuel dipromosikan sebagai pengganti energi fosil dan alat untuk mengurangi emisi.⁹⁴ Kebijakan seperti Amerika Serikat *Renewable Fuel Standard* (RFS), yang mengharuskan pencampuran biofuel dalam bensin, menciptakan pasar etanol yang besar serta mempercepat pertumbuhan industri biofuel.⁹⁵ Setelah dimasukkan ke dalam agenda transisi energi dan jalur dekarbonisasi pada tahun 2010-an, biofuel memasuki fase ketiga. Keberlanjutan menjadi topik utama dalam kebijakan, dan bioetanol dianggap sebagai bahan bakar cair rendah karbon untuk sektor transportasi yang sulit dielektrifikasi. Pada saat yang sama, kemajuan teknologi biofuel mulai dari pretreatment biomassa lignoselulosa hingga efisiensi fermentasi yang membuka peluang untuk meningkatkan kapasitas produksi yang lebih berkelanjutan.⁹⁶ Ketika biofuel menjadi bagian dari agenda transisi energi dan dekarbonisasi dalam gelombang ketiga tersebut mengakibatkan terjadinya peralihan fokus internasional dari perdebatan normatif tentang keberlanjutan, emisi, atau inovasi teknologi ke persoalan produksi sehingga biofuel memiliki peran strategis dalam upaya transisi energi. Terdapat tiga generasi utama biofuel: generasi pertama yang berasal dari tanaman pangan seperti jagung, tebu atau minyak nabati, generasi kedua menggunakan lignoselulosa dan residu non-pangan dan generasi ketiga atau lebih yang mengandalkan alga.⁹⁷ Bioetanol sebagai generasi pertama biofuel memiliki potensi strategis dalam transisi energi yaitu melepaskan ketergantungan terhadap energi fosil dan dapat mengurangi emisi gas rumah kaca. Potensi tersebut dapat terlihat lebih jelas melalui

⁹¹ Lorenzo Cotula et al., *Fuelling Exclusion? The Biofuels Boom and Poor People's Access to Land*, with International Institute for Environment and Development (International Institute for Environment and Development, 2008).

⁹² Maria Backhouse and Kristina Lorenzen, "Knowledge Production and Land Relations in the Bioeconomy. A Case Study on the Brazilian Sugar-Bioenergy Sector," *Sustainability* 13, no. 8 (2021): 4525, <https://doi.org/10.3390/su13084525>.

⁹³ R. El-Araby, "Biofuel Production: Exploring Renewable Energy Solutions for a Greener Future," *Biotechnology for Biofuels and Bioproducts* 17, no. 1 (2024): 129, <https://doi.org/10.1186/s13068-024-02571-9>.

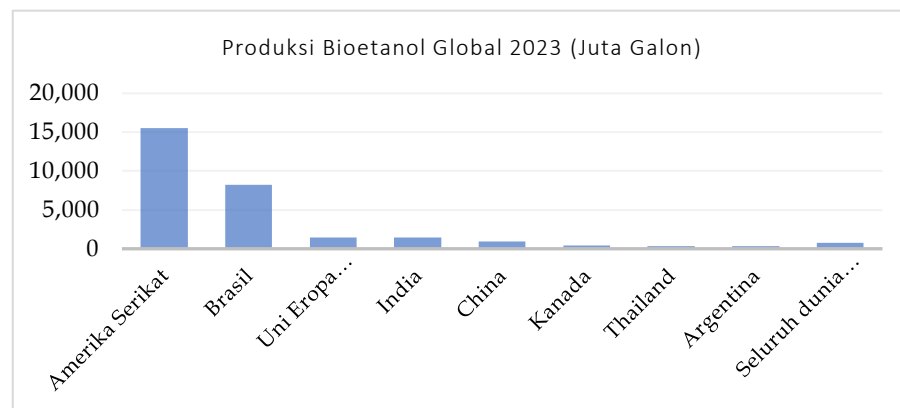
⁹⁴ Harish K. Jeswani et al., "Environmental Sustainability of Biofuels: A Review," *Proceedings. Mathematical, Physical, and Engineering Sciences* 476, no. 2243 (2020): 20200351, <https://doi.org/10.1098/rspa.2020.0351>.

⁹⁵ Jeswani et al., "Environmental Sustainability of Biofuels."

⁹⁶ El-Araby, "Biofuel Production."

⁹⁷ Jie Zhang et al., "Evolution and Application of Biofuels," *Journal of Energy Bioscience* 14, no. 0 (2023), <https://bioscipublisher.com/index.php/jeb/article/view/3766>.

gambaran produksi bioethanol pada tahun 2023, sebagaimana ditunjukkan dalam grafik berikut.



Gambar 2 Produksi Bioetanol Global 2023⁹⁸

Data pada grafik menunjukkan bahwa struktur produksi bioetanol global pada tahun 2023 masih sangat terpusat pada dua negara utama, yakni Amerika Serikat dan Brasil. Amerika Serikat menempati posisi dominan dengan produksi mencapai sekitar 15.000 juta galon, menjadikannya produsen tunggal terbesar di dunia, terutama didorong oleh industri bioetanol berbahan baku jagung yang telah mapan secara teknologi dan terintegrasi dengan kebijakan energi nasional. Brasil menyusul dengan sekitar 8.000 juta galon, memanfaatkan keunggulan komparatif berupa tebu yang efisien dan ekonomis sebagai bahan baku utama. Di luar dua negara tersebut, kontribusi produsen lain seperti Uni Eropa, India, China, Kanada, Thailand, dan Argentina terlihat sangat kecil dalam skala global yang masing-masing hanya berada pada kisaran ratusan juta galon. Sementara itu, kategori Seluruh Dunia (Negara Lain) hanya menyumbang sebagian kecil dari total produksi menunjukkan bahwa sebagian besar negara masih berada pada tahap pengembangan.

Indonesia mulai mengembangkan biofuel pada tahun 2006 sebagai bentuk reaksi pemerintah pada meningkatnya harga minyak bumi dan terjadi penurunan produksi minyak domestik dengan di dukung oleh Kebijakan Energi Nasional (KEN) 2006, termasuk pemanfaatan biofuel.⁹⁹ Perpres No.5/2006, menetapkan target biofuel 5% dari bauran energi primer pada 2025. Kebijakan ini diperkuat dengan Permen ESDM No.32/2008, yang mulai memberlakukan penggunaan biofuel secara wajib. Pada beberapa tahun berikutnya 2013 – 2018 setiap tahunnya mengalami berbagai perubahan mulai dari mekanisme subsidi, penguatan kebijakan hingga peta jalan pengembangan biofuel. Dinamika yang terjadi tidak merubah optimisme dan kegigihan pemerintah untuk mengembangkan biofuel secara massif dengan target yang telah ditetapkan yaitu pada tahun 2025 penggunaan biofuel minimal 5%

⁹⁸ "8 Negara Produsen Bioetanol, Di RI Mau Jadi Pengganti Peralite - Energi," accessed November 24, 2025, <https://www.bloombergtechnoz.com/detail-news/40028/8-negara-produsen-bioetanol-di-ri-mau-jadi-pengganti-pertalite>.

⁹⁹ Julius Christian Adiatma and Hadi Prasajo, "Critical Review on the Biofuel Development Policy in Indonesia," IESR, 2021.

dari total energi primer.¹⁰⁰ Pada tahun 2023 terjadi penguatan kebijakan Kembali melalui Peraturan Presiden No 40 Tahun 2023 mengenai Percepatan Swasembada Gula Nasional dan Penyediaan Bioetanol Sebagai Bahan Bakar Nabati (Biofuel) yang berdampak pada intensifikasi komoditas nabati di berbagai daerah.¹⁰¹ Dari sisi ekonomi, bioethanol juga berperan dalam diversifikasi energi nasional yang dapat memperkuat ketahanan energi serta mendorong pengembangan *biorefinery* yang dapat menghasilkan produk turunan bernilai tinggi di sektor kimia dan industri hijau.¹⁰² Meskipun demikian, keberhasilan bioetanol sangat bergantung pada kebijakan pemerintah, ketersediaan bahan baku, serta mekanisme insentif dan investasi berkelanjutan.¹⁰³ Saat ini, Indonesia hanya mampu memproduksi 63.000 kl/tahun kiloliter dari 4 perusahaan yang sudah mendapatkan standar *fuel grade*.¹⁰⁴ Berikut disajikan tabel yang memuat nama perusahaan, kapasitas terpasang dan bahan baku untuk industri bioetanol Indonesia.

Tabel 1 Kapasitas Produksi, Bahan baku dan Teknologi Bioetanol di Indonesia¹⁰⁵

No	Company Name	Capacity (Kiloliter/Year)	Raw Material	Technology	Fuel Grade Capacity (Angka Murni)
1	PT. Energi Agro Nusantara	30.000	Molasses	First Generation	30.000
2	PT. Molindo Raya Industrial	80.000.	Molasses	First Generation	10.000
3	PTPN XI-Djatiroto	2.025	Molasses	First Generation	-
4	PT. Madubaru	7.500	Molasses	First Generation	3.000
5	PT. Indo Acidatama Tbk	58.825	Molasses	First Generation	-
6	PT. Indonesia Ethanol Industry	62.000	Corn	First Generation	20.000
7	PT. PG Rajawali II Unit PSA Palimanan	3.000	Molasses	First Generation	
8	PT. Etanol Ceria Abad	13.200	Molasses	First Generation	
9	PT. Molasindo Alur Pratama	3.600	Molasses	First Generation	

¹⁰⁰ Julius Christian Adiatma and Hadi Prasajo, "Critical Review on the Biofuel Development Policy in Indonesia."

¹⁰¹ "PERPRES No. 40 Tahun 2023," Database Peraturan | JDIH BPK, accessed November 12, 2025, <http://peraturan.bpk.go.id/Details/251973/perpres-no-40-tahun-2023>.

¹⁰² Miftahul Khairati, "Bioethanol: Advances, Benefits, and Future Prospects," *International Journal of Research and Review* 11, no. 8 (2024): 568-74, <https://doi.org/10.52403/ijrr.20240860>.

¹⁰³ Khairati, "Bioethanol."

¹⁰⁴ Izmirta Rachman, "Sustainable Competitive Advantage in Indonesia's Bioethanol Industry: Key Variables and Ecosystem Model," *Journal of Applied Science, Engineering, Technology, and Education* 7, no. 1 (2025): 1-16, <https://doi.org/10.35877/454RI.asci3784>.

¹⁰⁵ Rachman, "Sustainable Competitive Advantage in Indonesia's Bioethanol Industry."

10	PT. Basis Indah	3.000	Molasses	First Generation	
11	PT. Indolampung Distellary	50.000	Molasses	First Generation	
12	PT. Medco Ethanol Lampung	50.000	Cassava and Molasses	First Generation	
13	PT. Semarang Herbal Indoplant	2.000	Molasses	First Generation	
Total		365.150			63.000

PT Madubaru yang berada di Daerah Istimewa Yogyakarta merupakan salah satu produsen bioetanol nasional dengan standar *fuel grade* yang memiliki kapasitas produksi sebesar 3.000 kl/tahun.¹⁰⁶ Dengan begitu, PT Madubaru berpotensi menjadi supplier bahan baku campuran untuk pertamax green, hal ini berdasarkan kapasitas dan kualitas bioethanol yang dihasilkan PT Madubaru.¹⁰⁷ Namun, di balik geliat produksi bioetanol yang diklaim sebagai bagian dari upaya transisi energi nasional melalui pertamax green, perlu dicermati bahwa ekspansi dan intensifikasi komoditas tebu untuk memenuhi kebutuhan bahan baku tersebut dapat berpotensi menimbulkan berbagai konsekuensi ekologis.¹⁰⁸ Salah satunya, seperti yang terjadi di papua intensifikasi dan penetrasi kebijakan perluasan komoditas tebu memicu deforestasi skala besar, terutama di kawasan hutan primer dan lahan gambut Papua, yang dinilai para ahli sebagai salah satu ekosistem karbon terbesar di dunia.¹⁰⁹ Yayasan Masyarakat Kehutanan Lestari (YMKL) bekerjasama dengan Yayasan Pusaka Bentala Rakyat telah melakukan pemetaan mengenai resiko luas hutan yang dikonversi menjadi lahan Perkebunan tebu.

¹⁰⁶ Aditya Putra Perdana- aditya.putra@kompas.com, "Pengembangan Bioetanol Tak Bisa Hanya Andalkan Tebu," Kompas.id, December 7, 2024, <https://www.kompas.id/artikel/pengembangan-bioetanol-tak-bisa-hanya-andalkan-tebu>.

¹⁰⁷ "Didukung Suplai Bioetanol Tebu, Pertamax Green 95 Siap Ekspansi Di Yogyakarta," Komunitas, Metro Semarang, July 31, 2025, <https://metrosemarang.com/2025/07/31/didukung-suplai-bioetanol-tebu-pertamax-green-95-siap-ekspansi-di-yogyakarta/>.

¹⁰⁸ Prangon Chowdhury et al., "Biomass to Biofuel: Impacts and Mitigation of Environmental, Health, and Socioeconomic Challenges," *Energy Conversion and Management: X* 25 (January 2025): 100889, <https://doi.org/10.1016/j.ecmx.2025.100889>.

¹⁰⁹ "World's Largest Deforestation Project Fells Forests for Bioethanol Fuel, Sugar and Rice in Indonesia | AP News," accessed November 12, 2025, <https://apnews.com/article/bioethanol-deforestation-papua-indonesia-climate-fafbc84bba685d05acd75f78db68da63>.

Tabel 2 Kerugian Ekologi dari Pembukaan Perkebunan Tebu Pengembangan Bioetanol¹¹⁰

No	Nama Perusahaan	Luas Hutan Berisiko Dikover si (Ha)	Nilai Valuasi Ekonomi Lingkungan				Total Kerugian Ekologi (Rp)
			Biaya Ekonomi (Rp/Ha)	Biaya Sosial (Rp/Ha)	Biaya Lingkungan (Rp/Ha)	Total (Rp/Ha)	
1	PT Global Papua Abadi	133	20.589.228	9.711.252	31.185.486	61.485.966	8.177.633.478
2	PT Semesta Gula Nusantara	60.000					3.689.157.960.000
3	PT Andalan Manis Nusantara	60.000					3.689.157.960.000
4	PT Murni Nusantara Mandiri	0					0
5	PT Berkat Tebu Sejahtera	60.000					3.689.157.960.000
6	PT Agrindo Gula Nusa	48.941					3.009.184.662.006
7	PT Dutamas Resources Internasional	55.474					3.410.872.477.884
8	PT Sejahtera Gula Nusantara	55.818					3.432.023.650.188
9	PT Global Papua Makmur	52.120					3.204.648.547.920
10	PT Borneo Citra Persada	35.364					2.174.389.701.624
Total		427.850	20.589.228	9.711.252	31.185.486	61.485.966	26.306.770.553.100

Kerusakan ekologis akibat ekspansi perkebunan tebu oleh korporasi dalam tabel tersebut menunjukkan bahwa konversi mencapai 427.850 hektare, sebuah angka tersebut menunjukkan potensi deforestasi skala besar dan hilangnya ekosistem hutan yang sebelumnya berfungsi sebagai penyedia jasa lingkungan penting. Dengan nilai kerugian ekologis terpadu sebesar Rp 61,4 juta per hektare, total kerugian mencapai lebih dari Rp 26 triliun, memperlihatkan besarnya beban lingkungan, sosial, dan ekonomi yang ditanggung akibat perubahan penggunaan lahan ini.¹¹¹ Data ini menegaskan bahwa ekspansi tebu yang terjadi di Papua bukan hanya memicu deforestasi besar-besaran, tetapi juga menghasilkan kerugian

¹¹⁰ Rudiansyah et al., "Transisi Energi (Semu): Perampasan Hak Masyarakat Dan Praktik Ekosida Dalam Proyek Biomassa Dan Bioetanol Papua," Yayasan Masyarakat Kehutanan Lestari (YMKL) dan Yayasan Pusaka Bentala, 2025.

¹¹¹ Rudiansyah et al., "Transisi Energi (Semu): Perampasan Hak Masyarakat Dan Praktik Ekosida Dalam Proyek Biomassa Dan Bioetanol Papua."

ekologis yang jauh melampaui nilai ekonomi komoditas itu sendiri, sekaligus memperlihatkan adanya konsentrasi kekuasaan lahan yang memperdalam risiko sosial dan ekologis di wilayah-wilayah terdampak. Deforestasi merupakan bagian linear dari sebuah ekspansi kapital komoditas, hal serupa juga terjadi di Brazil dimana kebijakan pemerintah menggerus kawasan hutan demi produktivitas komoditas tebu.¹¹² Temuan dari Papua menjadi peringatan struktural bagi wilayah lain yang tengah mengembangkan industri bioetanol, termasuk Daerah Istimewa Yogyakarta yang kini menjadi salah satu simpul penting dalam rantai produksi melalui keberadaan pabrik.

Produksi biofuel berskala besar mengakibatkan terjadinya degradasi tanah disebabkan oleh intensifikasi penanaman, diikuti oleh peningkatan erosi dan penurunan kesuburan lahan.¹¹³ Selain itu, eksploitasi air dalam proses irigasi dan penyulingan menimbulkan tekanan pada sumber daya air lokal serta berpotensi mencemari badan air dengan residu organik dan bahan kimia.¹¹⁴ Kondisi ini juga dapat mendorong terhadap konversi lahan pertanian pangan menjadi perkebunan bahan baku biofuel seperti tebu, kelapa sawit, dan jatropha, yang pada gilirannya mempersempit akses masyarakat miskin terhadap sumber daya agraria.¹¹⁵ Dengan demikian, geliat produksi bioetanol di Yogyakarta perlu dibaca secara kritis sebagai bagian dari konfigurasi risiko yang lebih luas, di mana agenda energi hijau dapat secara paradoksal melahirkan kerentanan ekologis dan sosial apabila tidak disertai pengaturan yang ketat dan perlindungan terhadap ruang hidup masyarakat. Kesadaran atas potensi ancaman ini menjadi penutup penting untuk memahami bahwa proyek transisi energi berbasis bioetanol tidak otomatis membawa keberlanjutan, tetapi justru menuntut kewaspadaan ekologis yang tinggi agar tidak mengulangi pola kerusakan seperti yang terjadi di Papua.

Ekspansi Parawisata Dalam Upaya reproduksi kapital

Sektor parawisata menjadi salah satu konsentrasi strategis dalam Pembangunan nasional di Indonesia, hal tersebut dilatarbelakangi oleh kontribusinya terhadap pertumbuhan ekonomi, penciptaan lapangan kerja serta meningkatkan devisa negara.¹¹⁶ Selain itu, sektor pariwisata juga membuka peluang bagi usaha kecil dan menengah untuk berkembang melalui penyediaan barang dan jasa terkait kegiatan wisata.¹¹⁷ Berdasarkan reportase yang di kemukakan oleh *goodstats*, Yogyakarta menjadi tujuan wisata favorit domestik, disusul oleh Bali, Bandung dan

¹¹² Mendelson Lima et al., "Sugarcane: Brazilian Public Policies Threaten the Amazon and Pantanal Biomes," *Perspectives in Ecology and Conservation* 18, no. 3 (2020): 210-12, <https://doi.org/10.1016/j.pecon.2020.06.002>.

¹¹³ Chowdhury et al., "Biomass to Biofuel."

¹¹⁴ Chowdhury et al., "Biomass to Biofuel."

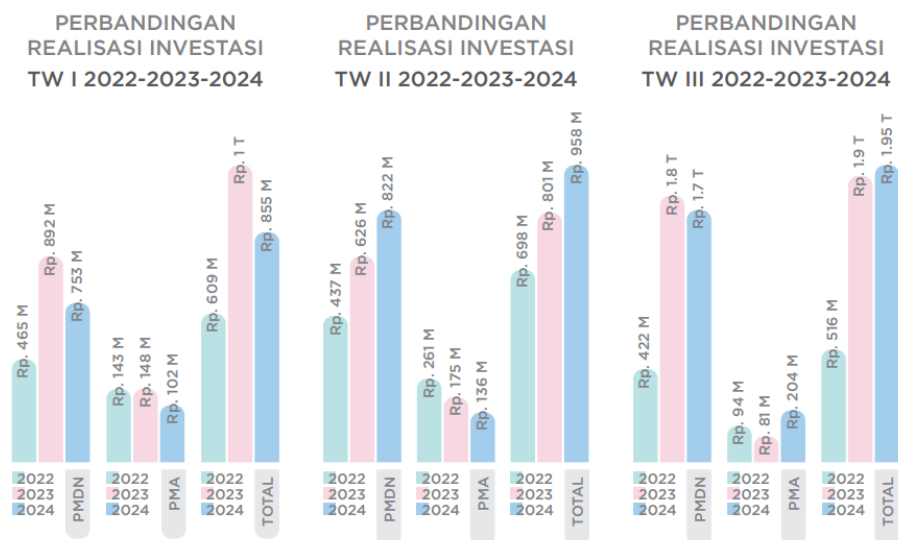
¹¹⁵ Cotula et al., *Fuelling Exclusion?*

¹¹⁶ BPS-Statistics Indonesia, "Proportion of Tourism Contribution to GDP - Statistical Data," <https://www.bps.go.id/en/statistics-table/2/MTE4OCMy/proportion-of-tourism-contribution-to-gdp.html>.

¹¹⁷ Neli Aida et al., "The Effect of the Tourism Sector on Economic Growth in Indonesia," *Wseas Transactions On Business and Economics* 21 (May 2024): 1158-66, <https://doi.org/10.37394/23207.2024.21.95>.

malang.¹¹⁸ Hal tersebut juga di dorong oleh Peraturan Presiden Nomor 88 Tahun 2024 mengenai Rencana Induk Destinasi Pariwisata Nasional Borobudur – Yogyakarta – Prambanan Tahun 2024 – 2044 dan Peraturan daerah DIY Nomor 1 Tahun 2019 mengenai Rencana Induk Keparawisataan DIY yang menjadi dasar bagi terjadinya penetrasi kapital yang massif.

Dampak implementasi kebijakan tersebut dapat dibaca menggunakan pisau analisis Kerangka “*destructive creation*” yang dikembangkan Buscher dan Fletcher yang memandang pembangunan pariwisata sebagai proses akumulasi kapital yang berjalan melalui dua gerak simultan: (1) destruksi kondisi sosial – ekologis tertentu, dan (2) penciptaan ruang ekonomi baru yang memungkinkan kapital terus berkembang (*creation*). Dalam beberapa tahun terakhir Daerah Istimewa Yogyakarta telah mencatat terjadi kenaikan jumlah unit objek wisata dan pengunjung dengan klasifikasi mencakup objek wisata alam, buatan, sejarah, desa wisata, bahari, tirta dan marina.¹¹⁹ Selain itu, penetapan Kawasan Strategis Pariwisata Nasional Daerah Istimewa Yogyakarta (KSPN DIY) motor atas penetrasi kapital yang terjadi pada beberapa wilayah, lima Kawasan tersebut diantaranya: (1) Gunungsewu di Gunung kidul, (2) Merapi, Merbabu dan Menoreh, (3) Prambanan dan sekitarnya di Sleman, (4) Pantai Selatan, (5) Kota Yogyakarta dan sekitarnya. Program – program tersebut di upayakan untuk mengejar Pertumbuhan ekonomi dan peningkatan investasi.



Gambar 3 Data Realisasi Investasi Daerah Istimewa Yogyakarta¹²⁰

¹¹⁸ “Simak Kota Pilihan Orang Indonesia Untuk Wisata - GoodStats Data,” <https://data.goodstats.id/statistic/simak-kota-pilihan-orang-indonesia-untuk-wisata-UuiqX>.

¹¹⁹ “Daerah DIY - Jenis Objek Wisata,” accessed November 16, 2025, https://bapperida.jogjaprovo.go.id/dataku/data_dasar/cetak/214-jenis-objek-wisata?id_skpd=23.Diakses.

¹²⁰ Muhamad Nasihudin et al., “Industri Pariwisata Jogja Sumber Ketidakadilan Sosial-Ekologis,” WALHI YOGYAKARTA, 2025.

Realisasi investasi DIY meningkat secara signifikan selama TW (Triwulan) I-III 2022 – 2024, bahkan mencapai hampir Rp 2 triliun pada TW III, dan pertumbuhan ekonominya meningkat dari 4,95% di TW II menjadi 5,05% di TW III 2024, peningkatan ini tidak sebanding dengan peningkatan kesejahteraan masyarakat. Selain itu, dalam ekosistem bisnis pendukung, jumlah hotel dan restoran terus meningkat dari 779 unit pada 2019 menjadi 1.696 unit pada 2023.¹²¹ Sementara itu, DIY masih menjadi provinsi dengan tingkat kemiskinan tertinggi di Pulau Jawa (10,83%), sementara Bantul dan Gunungkidul yang merupakan dua wilayah yang paling sering menjadi tempat wisata justru menjadi pusat baru kemiskinan.¹²² Kabupaten Gunungkidul menjadi kawasan investasi pariwisata prioritas, menunjukkan kontradiksi tersebut seperti yang dilansir oleh DPMPTSP (Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu) Kabupaten Gunungkidul pada tahun 2023 total investasi mencapai Rp 629,17 miliar dengan peningkatan sebesar 122,43% dari 2 tahun sebelumnya.¹²³ Untuk sektor pariwisata rincian total investasi dan perusahaan disajikan pada table dibawah ini.

Tabel 3 Nilai Investasi dan Investor Pariwisata Kabupaten Gunungkidul 2023¹²⁴

No	Investor	Nilai Investasi
1	PT Biru Bianti Indonesia	73,326,940,370
2	PT Ndalem Tentrem	58,666,670,891
3	PT Garuda Parang Samudra	5,000,000,000
4	PT Heha Lancar Kreasindo	450,000,000
5	CV Alzara	162,000,00

Data investasi tersebut menunjukkan bahwa aliran modal di sektor pariwisata Gunung Kidul didominasi oleh korporasi besar. PT Biru Bianti Indonesia menjadi investor terbesar dengan nilai lebih dari Rp 73 miliar, diikuti PT Ndalem Tentrem (Rp 58,6 miliar), sementara pelaku lokal seperti CV Alzara hanya mencatat investasi yang sangat kecil dibandingkan skala modal besar tersebut.¹²⁵ Ketimpangan ini memperlihatkan bahwa struktur ekonomi pariwisata di Gunungkidul tidak dibangun di atas kapasitas masyarakat lokal, melainkan ditopang oleh modal besar yang memiliki akses langsung pada perizinan, tanah, dan jejaring kekuasaan.¹²⁶ Hal ini menjadi pengantar bagaimana PT. Biru Bianti Indonesia melakukan ekspansi yang menimbulkan konflik dengan Masyarakat lokal di Pantai

¹²¹ Cahyaratri Hari Kinasih, *Tourism Kill The City: Refleksi Gerakan Jogja Ora Didol Sub Kelompok Milenial Urban di Era Digital Studi Kasus Kelompok Lamidet Society*, n.d.

¹²² BPS-Statistics Indonesia Bantul Regency, "Percentage of the Poor - Statistical Data," 2024, <https://bantulkab.bps.go.id/en/statistics-table/2/NTgjMg==/percentage-of-the-poor.html>.

¹²³ Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Kabupaten Gunungkidul, "Profil Investasi Gunungkidul Tahun 2024," Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Kabupaten Gunungkidul, 2024, <https://dpmpt.gunungkidulkab.go.id/upload/download/Buku%20Profile%20Investasi%202024.pdf>.

¹²⁴ Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Kabupaten Gunungkidul, "Profil Investasi Gunungkidul Tahun 2024."

¹²⁵ Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Kabupaten Gunungkidul, "Profil Investasi Gunungkidul Tahun 2024."

¹²⁶ Respon WALHI Yogyakarta Atas Pengosongan Pantai Sanglen | WALHI Yogyakarta, n.d., accessed November 20, 2025, <https://walhijogja.or.id/project/respon-walhi-yogyakarta-atas-pengosongan-pantai-sanglen/>.

Sanglen. Konflik di Pantai Sanglen menunjukkan bagaimana investasi beroperasi melalui instrumen feodalisme dan kekuasaan administratif. Klaim "*Sultan Ground*" menjadi dasar dua babak penggusuran paksa (2022 dan 2024) serta satu ancaman penggusuran, khususnya setelah terbitnya Serat Palilah yang menyerahkan 36.620 m² tanah Kasultanan kepada PT Biru Bianti Indonesia.¹²⁷ Intimidasi melalui ancaman kriminalisasi terhadap warga mengungkap hadirnya kekerasan struktural yang melayani kepentingan modal.¹²⁸ Kasus ini memperlihatkan bahwa ekspansi kapital (pariwisata) di Gunungkidul berlangsung melalui logika perampasan ruang hidup, di mana persekutuan kapital menjadi penentu, sementara masyarakat dan sistem penghidupan mereka menjadi korban.¹²⁹ Hal tersebut berkontribusi pada penurunan jumlah lahan pertanian yang menyusut hingga 150 - 200 ha/tahun.¹³⁰ Berbagai Kondisi tersebut memperlihatkan bahwa penetrasi pariwisata di Yogyakarta tidak linear dengan kesejahteraan bagi masyarakat lokal. Sebaliknya, sektor ini membentuk struktur ekonomi yang sangat rentan dan perampasan ruang hidup masyarakat.

Diluar dimensi sosial - ekonomi tersebut, penetrasi parawisata di Daerah Istimewa Yogyakarta juga mengancam keadaan ekologis secara signifikan. Misalnya menurut analisis ruang dan lingkungan, ekspansi hotel dan fasilitas wisata di Gunungkidul menyumbang terhadap krisis air tanah yang terjadi saat musim kemarau dimana debit mata air telah menurun drastis, dan sebagian pasokan air ditarik untuk kawasan wisata.¹³¹ Data kerawanan kekeringan di Gunungkidul juga sangat tinggi dimana curah hujan rata-rata berkisar 1.800 - 1.900 mm/tahun, tetapi jenis tanah karst dan penggunaan lahan pariwisata meningkatkan kerentanan terhadap kekeringan.¹³² Sebuah laporan dari Heinrich Boll Foundation menyatakan bahwa sekitar 51% wilayah Gunungkidul merupakan kawasan karst, yang sangat rentan terhadap gangguan, pengambilan air untuk pariwisata dapat merusak epikarst, mempercepat kontaminasi aliran sungai bawah tanah dan memperparah keringnya telaga karst alami.¹³³ Sistem akuifer karst berfungsi sebagai penyangga utama ketersediaan air karena air tidak tersimpan di permukaan, melainkan mengalir melalui rekahan bawah tanah yang sangat sensitif terhadap perubahan tutupan lahan.¹³⁴

¹²⁷ walhijogja, *Dua Babak Dan Satu Ancaman Penggusuran Paksa: Warga Dikorbankan, Kraton & Pemdes Kemadang Jadi Pelayan Obelix* | WALHI Yogyakarta, December 3, 2023, <https://walhijogja.or.id/dua-babak-dan-satu-ancaman-penggusuran-paksa-warga-dikorbankan-kraton-pemdes-kemadang-jadi-pelayan-obelix/>.

¹²⁸ walhijogja, *Dua Babak Dan Satu Ancaman Penggusuran Paksa*.

¹²⁹ "Sikap Warga Atas Masifnya Penggusuran Rakyat Di Atas Tanah SG/PAG Untuk Kepentingan 'Investasi,'" *LBH Yogyakarta*, July 25, 2025, <https://lbhyogyakarta.org/2025/07/25/sikap-warga-atas-masifnya-penggusuran-rakyat-di-atas-tanah-sg-pag-untuk-kepentingan-investasi/>.

¹³⁰ Fernan Rahadi, "Lahan Pertanian di DIY Turun 150-200 Hektare per Tahun," *Republika Online*, August 21, 2023, <https://republika.co.id/share/rzqbal291>.

¹³¹ Tim Harian Kompas, "Pariwisata dan Bom Waktu Krisis Air Yogyakarta," *Kompas.id*, August 31, 2024, <https://www.kompas.id/baca/opini/2024/08/28/pariwisata-dan-bom-waktu-krisis-air-jogja>.

¹³² Luh Wiwin Pradnya Dewi et al., "Kajian Kerawanan Bencana Kekeringan di Kabupaten Gunungkidul di Yogyakarta, Indonesia," *Jurnal BETA (Biosistem dan Teknik Pertanian)* 12, no. 1 (2023): 1, <https://doi.org/10.24843/JBETA.2024.v12.i01.p01>.

¹³³ A.B. Rodhial Falah, "Water Scarcity: The Cave's Freshwater for Life | Heinrich Böll Foundation | Southeast Asia," 2023, <https://th.boell.org/en/2023/04/12/gunung-kidul>.

¹³⁴ "Berita | Portal Layanan Satu Pintu Badan Geologi," <https://geologi.esdm.go.id/media-center/menjaga-karst-menjaga-kehidupan-imbauan-penting-dari-kepala-patgtl>.

Fenomena pariwisata di Daerah Istimewa Yogyakarta, khususnya ekspansi di kawasan Gunungkidul, secara empiris memvalidasi kerangka *destructive creation*. Proses akumulasi kapital yang masif (Kreasi), yang dicerminkan dari peningkatan investasi korporasi besar, berjalan simultan dengan dan bergantung pada tiga bentuk kekerasan struktural (Destruksi). Pertama, produksi ketidaksetaraan terlihat jelas dalam kontradiksi antara pertumbuhan investasi pariwisata dan persistensi kemiskinan tertinggi di Pulau Jawa, di mana nilai yang diciptakan justru terkonsentrasi di tangan pemilik kapital. Kedua, produksi limbah termanifestasi dalam destruksi sosial (melalui penggusuran paksa di Pantai Sanglen, dan penyusutan lahan pertanian) dan destruksi ekologis (terutama krisis air tanah dan kerusakan sistem karst yang vital). Ketiga, produksi ruang pengecualian terjadi melalui instrumentalisasi klaim "*Sultan Ground*" dan kekuasaan administratif lainnya, yang melegitimasi perampasan ruang hidup masyarakat demi kepentingan investasi. Dengan demikian, berbagai temuan ini mengungkap paradoks inheren dalam rezim pariwisata Daerah Istimewa Yogyakarta dimana, sektor yang dipromosikan sebagai solusi pertumbuhan ekonomi dan pengentasan kemiskinan justru beroperasi sebagai mekanisme reproduksi ketimpangan struktural dan degradasi ekologis.

Program-program pembangunan yang digadang sebagai solusi baik PSEL, bioetanol, maupun ekspansi pariwisata yang massif justru menyimpan potensi kontradiksi yang dapat memperdalam kerentanan ekologis ketika dijalankan tanpa pertimbangan daya dukung wilayah serta tanpa penyelarasan dengan kebutuhan sosial masyarakat. Analisis menggunakan *spatio - temporal fixes* mengungkap bahwa proyek-proyek teknokratis seperti PSEL cenderung berfungsi sebagai mekanisme penunda krisis yang memindahkan masalah ke masa depan, alih-alih menyelesaikan persoalan fundamental tata kelola sampah. Sementara itu, kerangka *destructive creation* menunjukkan bahwa pertumbuhan pariwisata yang agresif bukan hanya menciptakan ruang ekonomi baru, tetapi juga mengandalkan destruksi ekologis kawasan karst dan kerentanan sosial masyarakat sekitar sebagai bagian dari proses akumulasinya. Pengelolaan sampah harus diarahkan pada pengurangan dari hulu, bukan bertumpu pada solusi finansial - teknologis semata, pengembangan bioethanol juga harus ditinjau ulang, karena dapat mengakibatkan tekanan ekologis baru terhadap air, tanah, dan ruang agraris serta kerangka perlindungan kawasan karst sebagai ekosistem rapuh yang menjadi fondasi kehidupan Masyarakat harus menjadi prioritas.

PENUTUP

Krisis ekologis di Daerah Istimewa Yogyakarta bukan lagi gejala terpisah, melainkan hasil akumulatif dari struktur kekuasaan, arah pembangunan, dan pola akumulasi kapital yang saling mengunci. Berbagai kerusakan telah dipetakan pada tulisan ini, mulai dari degradasi sungai akibat tambang pasir Progo, pencemaran oleh industri gula Madukismo, hingga persoalan tata kelola sampah yang berpuncak pada kolapsnya TPA Piyungan. Apa yang tampak sebagai “insiden ekologis” sejatinya merupakan ekspresi dari logika produksi kapital ditangan feodal yang menekan biaya ekologis melalui eksternalisasi risiko kepada masyarakat dan ekosistem. Sungai Progo kehilangan stabilitas hidrologisnya akibat normalisasi yang dilegalkan sebagai mitigasi bencana; kawasan sekitar Madukismo menyerap beban ekologis dari produksi pangan murah; dan Piyungan menjadi frontier pembuangan yang menyerap seluruh residu dari kota dan pariwisata. Dalam ketiganya, terlihat bagaimana struktur kekuasaan di DIY beroperasi sebagai mediator yang menormalisasi dengan menekan biaya ekologi demi stabilitas pertumbuhan ekonomi dalam sektor konstruksi, pangan, maupun pariwisata. Krisis yang muncul bukan hanya menggerus kualitas lingkungan, tetapi juga mengubah struktur sosial masyarakat menjadi lebih rentan melalui pemiskinan, kehilangan ruang hidup, dan paparan risiko kesehatan publik yang makin besar.

Analisis prospektif terhadap arah pembangunan DIY memperlihatkan bahwa berbagai program strategis yang sedang direncanakan justru berpotensi memperdalam retakan ekologis tersebut. Proyek Pengolahan Sampah menjadi Energi Listrik (PSEL) yang dipromosikan sebagai solusi krisis sampah pada hakikatnya merupakan *technological fix* yang menunda persoalan tanpa menyentuh akar produksi sampah. Acaman terjadinya Intensifikasi tebu untuk bioetanol berpotensi memperluas tekanan terhadap tanah, air, dan kawasan agraris DIY, sementara ekspansi pariwisata yang kian agresif membawa risiko destruksi ekologis yang lebih luas melalui komodifikasi karst, air tanah, dan ruang-ruang pinggiran. Pada titik inilah, “Kerusakan Ekologi dalam Lintasan Jejak Kapital di Jantung Feodal” menyajikan catatan kritis mengenai arah kebijakan lingkungan DIY untuk merubah paradigma Pembangunan yang saat ini. Realitasnya, diperlukan keberanian politik untuk meninggalkan model pembangunan yang bertumpu pada pemusatan kuasa atas tanah, ekstraktivisme, dan pariwisata yang destruksi, serta beralih pada tata kelola ekologis yang melihat ruang bukan sebagai objek eksploitasi, melainkan sebagai basis keberlanjutan hidup. Tanpa perubahan paradigma ini, proyek-proyek teknokratis dan strategi *green development* hanya akan menjadi mekanisme perpanjangan krisis yang membungkus akumulasi kapital dengan narasi keberlanjutan. Akhirnya, rangkaian analisis dalam laporan ini menunjukkan bahwa Daerah Istimewa Yogyakarta tengah berada pada persimpangan historis: apakah akan terus mempertahankan mode pembangunan yang secara struktural menghasilkan kerusakan, atau membangun masa depan ekologis yang adil dan berkeberlanjutan bagi warga.

DAFTAR PUSTAKA

- "8 Negara Produsen Bioetanol, Di RI Mau Jadi Pengganti Pertalite - Energi." Accessed November 24, 2025. <https://www.bloombergtechnoz.com/detail-news/40028/8-negara-produsen-bioetanol-di-ri-mau-jadi-pengganti-pertalite>.
- A.B. Rodhial Falah. "Water Scarcity: The Cave's Freshwater for Life | Heinrich Böll Foundation | Southeast Asia." 2023. <https://th.boell.org/en/2023/04/12/gunung-kidul>.
- aditya.putra@kompas.com, Aditya Putra Perdana-. "Pengembangan Bioetanol Tak Bisa Hanya Andalkan Tebu." Kompas.id, December 7, 2024. <https://www.kompas.id/artikel/pengembangan-bioetanol-tak-bisa-hanya-andalkan-tebu>.
- Aida, Neli, Ghania Atiqasani, and Widia Anggi Palupi. "The Effect of the Tourism Sector on Economic Growth in Indonesia." *Wseas Transactions On Business and Economics* 21 (May 2024): 1158–66. <https://doi.org/10.37394/23207.2024.21.95>.
- Amrozi, Imron, Dicky Riandy Prasetya Sultansyah, Afifatul Millah Nurul Aulia Hidayat, and Amalinda Savirani. "Kelompok Milenial dan Tantangan Pembangunan Kota: Gentrifikasi dan Komersialisasi Ruang di Kota Yogyakarta." *Jurnal Studi Pemuda* 10, no. 2 (2022): 115. <https://doi.org/10.22146/studipemudaugm.69230>.
- Andrian. "Social-Ecological Fix Dan Ekspansi Kapital Dalam Eksploitasi Sumber Daya Pasca-Erupsi Merapi." *Jurnal Pemikiran IMM (Dalam Proses Publikasi)*, 2025.
- antaranews.com. "Jakarta hingga Makassar, Danantara unkap 10 kota 'waste to energy.'" Antara News, October 16, 2025. <https://www.antaranews.com/berita/5178401/jakarta-hingga-makassar-danantara-ungkap-10-kota-waste-to-energy>.
- Artiwiputri, Hayuning Endraswari, Nur Ainun Harlin Jennie Pulungan, and Rahmat Gunadi. "Hydro-Chemical Characteristics and Evaluation of Water Quality for Irrigation Purposes in the Madukismo Sugar Factory Area, Kasihan, Bantul." *Ilmu Pertanian (Agricultural Science)* 10, no. 1 (2025): 30. <https://doi.org/10.22146/ipas.93894>.
- Awogbemi, Omojola, Daramy Vandí Von Kallon, Emmanuel Idoko Onuh, and Victor Sunday Aigbodion. "An Overview of the Classification, Production and Utilization of Biofuels for Internal Combustion Engine Applications." *Energies* 14, no. 18 (2021): 5687. <https://doi.org/10.3390/en14185687>.
- Backhouse, Maria, and Kristina Lorenzen. "Knowledge Production and Land Relations in the Bioeconomy. A Case Study on the Brazilian Sugar-Bioenergy Sector." *Sustainability* 13, no. 8 (2021): 4525. <https://doi.org/10.3390/su13084525>.

- Benalindra, Bittovan. *2.000 Ton Sampah Mengendap di Depo – TPA Piyungan Tutup Pembuangan dari Kota Yogya | BPK RI Perwakilan Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta*. October 1, 2025. <https://yogyakarta.bpk.go.id/2-000-ton-sampah-mengendap-di-depo-tpa-piyungan-tutup-pembuangan-dari-kota-yogya/>.
- “Berita | Portal Layanan Satu Pintu Badan Geologi.” <https://geologi.esdm.go.id/media-center/menjaga-karst-menjaga-kehidupan-imbauan-penting-dari-kepala-patgtl>.
- “Biofuel Dari Tebu Bakal Hadir Di Jogja, Begini Tanggapan Warga - Harianjogja.Com.” Accessed October 29, 2025. <https://ekbis.harianjogja.com/read/2025/06/02/502/1215655/biofuel-dari-tebu-bakal-hadir-di-jogja-begini-tanggapan-warga>.
- Bisht, Arpita. “Conceptualizing Sand Extractivism: Deconstructing an Emerging Resource Frontier.” *The Extractive Industries and Society* 8, no. 2 (2021): 100904. <https://doi.org/10.1016/j.exis.2021.100904>.
- Bobbette, Adam. *The Pulse of the Earth: Political Geology in Java*. Duke University Press, 2023.
- Bosman Batubara & Eka Handrian. *Prisma Edisi Transformasi Ruang Kota: Mencari Keadilan Sosial-Ekologis*. Vol. 40. LP3ES, 2021.
- Chowdhury, Prangon, Nafisa Anjum Mahi, Rahbaar Yeassin, Nahid-Ur-Rahman Chowdhury, and Omar Farrok. “Biomass to Biofuel: Impacts and Mitigation of Environmental, Health, and Socioeconomic Challenges.” *Energy Conversion and Management: X* 25 (January 2025): 100889. <https://doi.org/10.1016/j.ecmx.2025.100889>.
- Cotula, Lorenzo, Sonja Vermeulen, and Nat Dyer. *Fuelling Exclusion? The Biofuels Boom and Poor People’s Access to Land*. With International Institute for Environment and Development. International Institute for Environment and Development, 2008.
- “Daerah DIY - Jenis Objek Wisata.” Accessed November 16, 2025. https://bapperida.jogjapro.go.id/dataku/data_dasar/cetak/214-jenis-objek-wisata?id_skpd=23.Diakses.
- “Darurat Sampah Ancaman Wisata, Yogya Jajaki Program PSEL | Tempo.Co.” Accessed November 11, 2025. <https://www.tempo.co/hiburan/darurat-sampah-ancaman-wisata-yogya-jajaki-program-psel-2081945>.
- Database Peraturan | JDIH BPK. “PERPRES No. 40 Tahun 2023.” Accessed November 12, 2025. <http://peraturan.bpk.go.id/Details/251973/perpres-no-40-tahun-2023>.
- Dea, Rosaria Gracia. “Faktor Perubahan Alih Fungsi Lahan Pertanian Akibat Pembangunan Kawasan Aerotropolis Kulon Progo dan Dampaknya Terhadap Tata Guna Lahan LP2B, Pemukiman dan Pariwisata.” *Local Engineering* 2, no. 2 (2024): 49–58. <https://doi.org/10.59810/lejlace.v2i2.115>.
- Dewi, Luh Wiwin Pradnya, Ni Nyoman Sulastris, Ngadisih Ngadisih, and I Nyoman Sucipta. “Kajian Kerawanan Bencana Kekeringan di Kabupaten Gunungkidul di Yogyakarta, Indonesia.” *Jurnal BETA (Biosistem dan Teknik Pertanian)* 12, no. 1 (2023): 1. <https://doi.org/10.24843/JBETA.2024.v12.i01.p01>.

- “Didukung Suplai Bioetanol Tebu, Pertamina Green 95 Siap Ekspansi Di Yogyakarta.”
Komunitas. *Metro Semarang*, July 31, 2025.
<https://metrosemarang.com/2025/07/31/didukung-suplai-bioetanol-tebu-pertamax-green-95-siap-ekspansi-di-yogyakarta/>.
- Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Kabupaten Gunungkidul.
“Profil Investasi Gunungkidul Tahun 2024.” Dinas Penanaman Modal dan
Pelayanan Terpadu Satu Pintu Kabupaten Gunungkidul, 2024.
<https://dpmpt.gunungkidulkab.go.id/upload/download/Buku%20Profile%20Investasi%202024.pdf>.
- El-Araby, R. “Biofuel Production: Exploring Renewable Energy Solutions for a Greener Future.” *Biotechnology for Biofuels and Bioproducts* 17, no. 1 (2024): 129.
<https://doi.org/10.1186/s13068-024-02571-9>.
- Faisal Nasirul Haq. “Metabolic Rift Di Tirtonirmolo: Akumulasi Kapital Melalui Pranata Feodal.” *Jurnal Pemikiran IMM (Dalam Proses Publikasi)*, 2025.
- Faiz Kasyfilham, and Nuruddin Al Akbar. “Evaluasi Tata Kelola Sampah Yogyakarta Pasca-Piyungan: Studi Komparatif dengan Model Ekonomi Sirkular Banyumas.” *Jurnal Administrasi dan Kebijakan Publik* 10, no. 1 (2025): 152–81.
<https://doi.org/10.25077/jakp.10.1.152-181.2025>.
- Fernan Rahadi. “Lahan Pertanian di DIY Turun 150-200 Hektare per Tahun.” *Republika Online*, August 21, 2023. <https://republika.co.id/share/rzqbal291>.
- “Guidelines for Drinking-Water Quality, 4th Edition, Incorporating the 1st Addendum.”
Accessed November 3, 2025.
<https://www.who.int/publications/i/item/9789241549950>.
- Harleando, Putra, and Sapto Hermawan. “Pelaksanaan Izin Pertambangan Rakyat di Sungai Progo.” *Jurnal Discretie* 1, no. 2 (2020): 78. <https://doi.org/10.20961/jd.v1i2.50226>.
- Harvey, David. *The New Imperialism*. Oxford University Press, 2003.
- Indonesia, BPS-Statistics. “Proportion of Tourism Contribution to GDP - Statistical Data.”
<https://www.bps.go.id/en/statistics-table/2/MTE4OCMy/proportion-of-tourism-contribution-to-gdp.html>.
- Jason W. Moore. “Capitalism in the Web of Life: Ecology and the Accumulation of Capital:”
Verso, 2015. London.
- Jeswani, Harish K., Andrew Chilvers, and Adisa Azapagic. “Environmental Sustainability of Biofuels: A Review.” *Proceedings. Mathematical, Physical, and Engineering Sciences* 476, no. 2243 (2020): 20200351. <https://doi.org/10.1098/rspa.2020.0351>.
- Jie Zhang, Quanli Wang, Danyan Ding, and Yeping Han. “Evolution and Application of Biofuels.” *Journal of Energy Bioscience* 14, no. 0 (2023).
<https://bioscipublisher.com/index.php/jeb/article/view/3766>.

- “Jogja Darurat Sampah: Setelah Gunung Sampah, Terbitlah Polusi Udara.” Accessed November 6, 2025. <https://www.liputan6.com/hot/read/5437848/jogja-darurat-sampah-setelah-gunungan-sampah-terbitlah-polusi-udara>.
- “Jogja Darurat Sampah, Sultan Izinkan Buang Ke Piyungan Hingga Akhir Tahun.” Accessed November 6, 2025. <https://www.detik.com/jogja/berita/d-8116095/jogja-darurat-sampah-sultan-izinkan-buang-ke-piyungan-hingga-akhir-tahun>.
- Jovanca, Aurellius Widi Adam, and Aprilia Riszi Indah Dewi Shara. “Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi dan Urbanisasi terhadap Krisis Sampah di Daerah Istimewa Yogyakarta.” *Media Komunikasi Geografi* 26, no. 1 (2025): 137–48. <https://doi.org/10.23887/mkg.v26i1.96363>.
- Julius Christian Adiatma and Hadi Prasajo. “Critical Review on the Biofuel Development Policy in Indonesia.” IESR, 2021.
- “Kementerian ESDM RI - Media Center - Arsip Berita - Bukan Lagi Masalah, Pemerintah Segera Terapkan Skema Baru Ubah Sampah Jadi Listrik.”
- Khairati, Miftahul. “Bioethanol: Advances, Benefits, and Future Prospects.” *International Journal of Research and Review* 11, no. 8 (2024): 568–74. <https://doi.org/10.52403/ijrr.20240860>.
- Kinasih, Cahyaratri Hari. *Tourism Kill The City: Refleksi Gerakan Jogja Ora Didol Sub Kelompok Milenial Urban di Era Digital Studi Kasus Kelompok Lamidet Society*. n.d.
- Kjeldsen, Peter, Morton A. Barlaz, Alix P. Rooker, Anders Baun, Anna Ledin, and Thomas H. Christensen. “Present and Long-Term Composition of MSW Landfill Leachate: A Review.” *Critical Reviews in Environmental Science and Technology* 32, no. 4 (2002): 297–336. <https://doi.org/10.1080/10643380290813462>.
- Kompas, Tim Harian. “Pariwisata dan Bom Waktu Krisis Air Yogyakarta.” Kompas.id, August 31, 2024. <https://www.kompas.id/baca/opini/2024/08/28/pariwisata-dan-bom-waktu-krisis-air-jogja>.
- “Krisis Sosial-Ekologis Tidak Terkendali: WALHI Yogyakarta Membuka Layanan Aduan | WALHI Yogyakarta.” Accessed October 29, 2025. <https://walhijogja.or.id/project/krisis-sosial-ekologis-tidak-terkendali-walhi-yogyakarta-membuka-layanan-aduan/>.
- KrJogja, Judiman. “Produksi Capai 24.682 Ton, Pabrik Gula Madukismo Akhiri Masa Giling 2025 - Krjogja.” Produksi Capai 24.682 Ton, Pabrik Gula Madukismo Akhiri Masa Giling 2025 - Krjogja. Accessed November 3, 2025. <https://www.krjogja.com/bantul/1246693253/produksi-capai-24682-ton-pabrik-gula-madukismo-akhiri-masa-giling-2025>.
- Leptospirosis DIY Capai 282 Kasus, Pakar UMY: Faktor Lingkungan dan Perilaku Jadi Penyebab Utama* – UMY. 2025. <https://www.umy.ac.id/leptospirosis-diy-capai-282-kasus-pakar-umy-faktor-lingkungan-dan-perilaku-jadi-penyebab-utama/>.
- Lima, Mendelson, Carlos Antonio Da Silva Junior, Tatiane Deotti Pelissari, Thaís Lourençoni, Iago Manuelson Santos Luz, and Francis Junior Araujo Lopes.

- “Sugarcane: Brazilian Public Policies Threaten the Amazon and Pantanal Biomes.” *Perspectives in Ecology and Conservation* 18, no. 3 (2020): 210–12. <https://doi.org/10.1016/j.pecon.2020.06.002>.
- Marizka, Gina, and Nur Faidati. *Analisis Dampak Lingkungan Aktivitas Produksi Industri Gula Bagi Kesehatan Masyarakat Di Desa Tirtonirmolo Kabupaten Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta (Studi Kasus PT Madubaru PG-PS Madukismo)*. 2020.
- Media, Harian Jogja Digital. “Dibangun 5,7 Hektare Di Piyungan, PSEL Diprediksi Beroperasi Di 2027.” *Harianjogja.Com*. Accessed November 11, 2025. <https://jogjapolitan.harianjogja.com/read/2025/10/23/510/1232865/dibangun-57-hektare-di-piyungan-psel-diprediksi-beroperasi-di-2027>.
- Muhamad Nasihudin, Dimas Ramadhan P., Elki Setiyo Hadi, Rizki Abiyoga, and Rakli Pisceae. “Industri Pariwisata Jogja Sumber Ketidakadilan Sosial-Ekologis.” *WALHI YOGYAKARTA*, 2025.
- Muhammad Heriyanto. “Danantara Meluncurkan Proyek.” *Antara News Yogyakarta*, September 30, 2025. <https://jogja.antaranews.com/berita/772473/danantara-meluncurkan-proyek-waste-to-energy-akhir-oktober-2025>.
- Paripurno, Eko Teguh, Awang Hendrianto Pratomo, Purbudi Wahyuni, et al. *Analisis Kerusakan Lingkungan Akibat Pertambangan Pasir di Sungai Progo*. 2025.
- Patel, Raj, and Jason W. Moore. *A History of the World in Seven Cheap Things: A Guide to Capitalism, Nature, and the Future of the Planet*. University of California Press, 2017. <https://doi.org/10.1525/9780520966376>.
- “Pemda DIY.” Accessed October 29, 2025. <https://jogjaprov.go.id/berita/detail-berita/diy-mantapkan-kesiapan-implementasi-psel-2026>.
- “Pemda DIY.” Accessed November 11, 2025. <https://jogjaprov.go.id/berita/detail-berita/strategi-psel-lebih-baik-dari-pengolahan-sampah-di-tpa>.
- “Pemda DIY.” Accessed November 11, 2025. <https://jogjaprov.go.id/berita/detail-berita/diy-mantapkan-kesiapan-implementasi-psel-2026>.
- Perwitasari, Nur Hidayah. “Bau Kentut Limbah Madukismo Milik Sultan Yogyakarta.” *tirto.id*. Accessed November 4, 2025. <https://tirto.id/bau-kentut-limbah-madukismo-milik-sultan-yogyakarta-ggZi>.
- Pradana, Cerry Surya. “Makna Prosesi Upacara Adat Giling dan Suling di Pabrik Gula Madukismo Sebagai Atraksi Wisata Budaya.” *Jurnal Gama Societa* 2, no. 2 (2019): 91. <https://doi.org/10.22146/jgs.48863>.
- Pravitasari, Andrea Emma, Galuh Syahbana Indraprahasta, Ernan Rustiadi, et al. “Dynamics and Predictions of Urban Expansion in Java, Indonesia: Continuity and Change in Mega-Urbanization.” *ISPRS International Journal of Geo-Information* 13, no. 3 (2024): 102. <https://doi.org/10.3390/ijgi13030102>.

- Putra, Yohanes Leonardus Krismawan Anugrah. "Dinamika Pabrik Gula Madukismo 1955-1991: Kajian Sosial-Ekonomi." *Bandar Maulana: Jurnal Sejarah Kebudayaan* 29, no. 2 (2024): 74–86. <https://doi.org/10.24071/jbm.v29i2.11219>.
- Putri, Annysa Arientika, Tri Edhi Budhi Soesilo, and Haruki Agustina. "Perubahan Karakteristik Fisika-Kimia Blotong dari Industri Gula Rafinasi Selama di Penimbunan Terbuka." *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia* 24, no. 1 (2025): 9–20. <https://doi.org/10.14710/jkli.24.1.9-20>.
- Putri, Hasna Ivythania, Danang Budi Prasetyo, Qoni Azzahra, and Yemima Stevani Tarigan. *Analisis Daya Tampung Lingkungan Berdasarkan Indikator Beban Pencemar Air di Kawasan Pertambangan Pasir di Kecamatan Galur, Kabupaten Kulon Progo, D. I. Yogyakarta*. 4 (2025).
- Rachman, Izmirta. "Sustainable Competitive Advantage in Indonesia's Bioethanol Industry: Key Variables and Ecosystem Model." *Journal of Applied Science, Engineering, Technology, and Education* 7, no. 1 (2025): 1–16. <https://doi.org/10.35877/454RI.asci3784>.
- Ramdhani, Jabbar. "Proyek Sulap Sampah Jadi Listrik Jadi Strategi Perkuat Ketahanan Energi." *detiknews*. Accessed November 11, 2025. <https://news.detik.com/berita/d-8183000/proyek-sulap-sampah-jadi-listrik-jadi-strategi-perkuat-ketahanan-energi>.
- Regency, BPS-Statistics Indonesia Bantul. "Percentage of the Poor - Statistical Data." 2024. <https://bantulkab.bps.go.id/en/statistics-table/2/NTgjMg==/percentage-of-the-poor.html>.
- Renou, S., J. G. Givaudan, S. Poulain, F. Dirassouyan, and P. Moulin. "Landfill Leachate Treatment: Review and Opportunity." *Journal of Hazardous Materials* 150, no. 3 (2008): 468–93. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2007.09.077>.
- Resna Trimerani. "Cembengan Tradition In Conditions Social Regulation (Descriptive Study at PG-PS Madukismo)." *Jurnal Sosial Humaniora* 11, no. 2 (2020): 190. <https://doi.org/10.30997/jsh.v11i2.3123>.
- Respon WALHI Yogyakarta Atas Pengosongan Pantai Sanglen | WALHI Yogyakarta. n.d. Accessed November 20, 2025. <https://walhijogja.or.id/project/respon-walhi-yogyakarta-atas-pengosongan-pantai-sanglen/>.
- Rizki Abiyoga, Pramudya Ananta, and Tasya Danela. "Kertas Posisi: Jalan Buntu Pemerintah Mengurai Problematika Sampah Di Daerah Istimewa Yogyakarta." DPD IMM DIY, 2024.
- Romianingsih, Ni Putu Wulan. "Waste to Energy in Indonesia: Opportunities and Challenges." *Journal of Sustainability, Society, and Eco-Welfare* 1, no. 1 (2023). <https://doi.org/10.61511/jssew.v1i1.2023.180>.
- Rudiansyah, Wiko Saputra, Franky Samperante, Moh. Ali Mahru, and Arif Rossy. "Transisi Energi (Semu): Perampasan Hak Masyarakat Dan Praktik Ekosida Dalam Proyek Biomassa Dan Bioetanol Papua." Yayasan Masyarakat Kehutanan Lestari (YMKL) dan Yayasan Pusaka Bentala, 2025.

- Saiman, Saiman, Salahudin Salahudin, Mohammad Jafar Loilatu, and Muhammad Jovan Patriot Putra. "Mapping Conflict Issues of Sand Mining, Study of Conflict Governance Natural Resource Management." *Jurnal Studi Pemerintahan*, June 30, 2025, 165–91. <https://doi.org/10.18196/jsp.v16i2.408>.
- Saputra, Rudi, Jazaul Ikhsan, and Hakas Prayuda. "Pengaruh Penambangan Pasir terhadap Laju Degradasi Agradasi Dasar Sungai Progo." *Jurnal Teknik Sumber Daya Air* 1, no. 2 (2022): 109–20. <https://doi.org/10.56860/jtsda.v1i2.24>.
- "Sikap Warga Atas Masifnya Penggusuran Rakyat Di Atas Tanah SG/PAG Untuk Kepentingan 'Investasi.'" *LBH Yogyakarta*, July 25, 2025. <https://lbhyogyakarta.org/2025/07/25/sikap-warga-atas-masifnya-penggusuran-rakyat-di-atas-tanah-sg-pag-untuk-kepentingan-investasi/>.
- "Simak Kota Pilihan Orang Indonesia Untuk Wisata - GoodStats Data." <https://data.goodstats.id/statistic/simak-kota-pilihan-orang-indonesia-untuk-wisata-UiiqX>.
- Siti Fatimah, Kartika Eka Putri Srisena, and Wawan Budiarta. "Fitoremediasi Tanah Tercemar Pb dan Zn di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah PIYUNGAN, Yogyakarta." *KURVATEK* 6, no. 1 (2021): 23–30. <https://doi.org/10.33579/krvtk.v6i1.2129>.
- Suhana, Sembodo Novianbaru, and Tjahyo Nugroho Adji. *Pendugaan Distribusi Pencemaran Air Tanah Bebas dengan Aplikasi Geolistrik Metode Electrical Resistivity Tomography (ERT) di Sekitar Pabrik Gula (PG) dan Pabrik Spiritus (PS) Madukismo di Kecamatan Kasihan, Kabupaten Bantul*. 2016.
- Suhartini, Suhartini. "Jogja Darurat Sampah: Kajian Ekolinguistik." *Seminar Nasional Riset Inovatif* 9 (December 2024). <https://eproceeding.undiksha.ac.id/index.php/SENARI/article/view/821>.
- Suryawan, I Wayan Koko, Iva Yenis Septiariva, Mega Mutiara Sari, et al. "Acceptance of Waste to Energy Technology by Local Residents of Jakarta City, Indonesia to Achieve Sustainable Clean and Environmentally Friendly Energy." *Journal of Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems* 11, no. 2 (2023): 1–17. <https://doi.org/10.13044/j.sdewes.d11.0443>.
- Sutiningsih, Dwi, Dewi Puspito Sari, Cintya Dipta Permatasari, et al. "Geospatial Analysis of Abiotic and Biotic Conditions Associated with Leptospirosis in the Klaten Regency, Central Java, Indonesia." *Tropical Medicine and Infectious Disease* 9, no. 10 (2024): 225. <https://doi.org/10.3390/tropicalmed9100225>.
- Syafiya, Auladina, and Suwarno Hadisusanto. "Komunitas Makrozoobentos di Kawasan Penambangan Pasir di Sungai Progo (Macrozoobenthos Community in Sand Mining Area of Progo River)." *Jurnal Manusia dan Lingkungan* 26, no. 2 (2020): 52. <https://doi.org/10.22146/jml.40255>.
- Tait, Peter W., Joe Salmona, Mahakaran Sandhu, Thomas Guscott, Jonathon King, and Victoria Williamson. "Economic, Environmental, and Sociopolitical Aspects of Waste Incineration: A Scoping Review." *Sustainability* 17, no. 12 (2025): 5528. <https://doi.org/10.3390/su17125528>.

- walhijogja. *Dua Babak Dan Satu Ancaman Penggusuran Paksa: Warga Dikorbankan, Kraton & Pemdes Kemadang Jadi Pelayan Obelix* | WALHI Yogyakarta. December 3, 2023. <https://walhijogja.or.id/dua-babak-dan-satu-ancaman-penggusuran-paksa-warga-dikorbankan-kraton-pemdes-kemadang-jadi-pelayan-obelix/>.
- walhijogja. *Rencana Pembangunan PSEL: Ancaman Perparah Degradasi Lingkungan Di Piyungan* | WALHI Yogyakarta. December 3, 2023. <https://walhijogja.or.id/rencana-pembangunan-psel-ancaman-perparah-degradasi-lingkungan-di-piyungan/>.
- Weinberg, Alvin M. "Can Technology Replace Social Engineering?" *Bulletin of the Atomic Scientists* 22, no. 10 (1966): 4-8. <https://doi.org/10.1080/00963402.1966.11454993>.
- Wiedinmyer, Christine, Robert J. Yokelson, and Brian K. Gullett. "Global Emissions of Trace Gases, Particulate Matter, and Hazardous Air Pollutants from Open Burning of Domestic Waste." *Environmental Science & Technology* 48, no. 16 (2014): 9523-30. <https://doi.org/10.1021/es502250z>.
- Wilson, David C., ed. *Global Waste Management Outlook*. United Nations Environment Programme, 2015.
- "World's Largest Deforestation Project Fells Forests for Bioethanol Fuel, Sugar and Rice in Indonesia | AP News." Accessed November 12, 2025. <https://apnews.com/article/bioethanol-deforestation-papua-indonesia-climate-fafbc84bba685d05acd75f78db68da63>.
- Yogyakarta, Badan Pusat Statistik Provinsi DI. "Perkembangan Pariwisata Daerah Istimewa Yogyakarta, Maret 2025." Accessed October 30, 2025. <https://yogyakarta.bps.go.id/id/pressrelease/2025/05/02/1629/perkembangan-pariwisata-daerah-istimewa-yogyakarta--maret-2025.html>.

