

## Dinamika Pengelolaan Sumber Daya Alam: Regulasi, Partisipasi, dan Teknologi Ramah Lingkungan

Imam Mubarak, Amin Pujiati, Dyah Maya Nihayah  
Universitas Negeri Semarang  
email: immbrk1005@students.unnes.ac.id

### ABSTRAK

*Pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan hidup merupakan tantangan utama dalam pembangunan berkelanjutan di Indonesia. Eksploitasi yang berlebihan dan pendekatan ekonomi yang mengabaikan aspek lingkungan telah menyebabkan kerusakan ekosistem seperti deforestasi dan pencemaran. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dinamika pengelolaan sumber daya alam di Indonesia dengan fokus pada regulasi, partisipasi masyarakat, dan penerapan teknologi ramah lingkungan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literatur dengan pendekatan kualitatif. Pengumpulan data dilakukan melalui penelusuran artikel ilmiah dari Google Scholar, Publish or Perish, dan website, dalam artian data yang digunakan adalah data sekunder. Artikel/website dipilih berdasarkan relevansi, tahun terbit, dan kualitas ilmiah/tulisan. Data dianalisis dengan menggunakan teknik analisis deskripsi (kualitatif) untuk mengidentifikasi tema-tema kunci yang berkaitan dengan pengelolaan lingkungan. Hasil penelitian menunjukkan perlunya memperkuat kerjasama antara pemerintah, masyarakat dan sektor swasta melalui pendidikan lingkungan dan adopsi teknologi hijau. Penelitian lebih lanjut direkomendasikan untuk mengevaluasi efektivitas kebijakan lokal dan memperdalam peran teknologi dalam mengurangi kerusakan lingkungan.*

*Kata kunci : Manajemen Sumber Daya Alam; Ekonomi Lingkungan; Kebijakan Pemerintah*

### ABSTRACT

*The management of natural resources and the environment is a major challenge in Indonesia's sustainable development. Over-exploitation and economic approaches that ignore environmental aspects have caused ecosystem damage such as deforestation and pollution. This research aims to analyze the dynamics of natural resource management in Indonesia with a focus on regulation, community participation, and the application of environmentally friendly technology. The method used in this research is a literature study with a qualitative approach. Data collection is done through searching scientific articles from Google Scholar, Publish or Perish, and websites, in the sense that the data used is secondary data. Articles/websites were selected based on relevance, year of publication, and scientific/writing quality. The data was analyzed using description analysis techniques (qualitative) to identify key themes related to environmental management. The results showed the need to strengthen cooperation between the government, community and private sector through environmental education and green technology adoption. Further research is recommended to evaluate the effectiveness of local policies and deepen the role of technology in reducing environmental damage.*

*Keyword : Natural Resource Management; Environmental Economics; Government Policy*

### PENDAHULUAN

Pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan merupakan isu penting dalam pembangunan ekonomi berkelanjutan di Indonesia. Sumber daya alam dianggap sebagai faktor produksi utama yang mendukung berbagai aktivitas manusia, baik dalam sektor

pertanian, industri, maupun jasa. Tanah, air, dan udara merupakan komponen utama yang vital bagi kehidupan dan kegiatan ekonomi. Tanah berfungsi sebagai tempat berlangsungnya kegiatan ekonomi seperti pertanian, permukiman, dan infrastruktur. Air, sebagai bagian penting dari tubuh manusia, juga merupakan sumber daya bagi industri dan pertanian, sementara udara menyediakan oksigen alami yang sangat penting untuk kehidupan dan kesehatan manusia [1]. Oleh karena itu, keberlanjutan sumber daya alam harus menjadi prioritas utama dalam pembangunan ekonomi berkelanjutan.

Namun, laju kerusakan lingkungan semakin meningkat dengan indikasi deforestasi, pencemaran air dan udara, serta perubahan iklim ekstrem [2]. Dari perspektif ekonomi lingkungan, fenomena ini menunjukkan adanya kegagalan pasar, yaitu ketika mekanisme pasar bebas tidak mampu mendistribusikan sumber daya secara efisien sehingga menyebabkan dampak negatif seperti eksternalitas, ketimpangan distribusi, dan eksploitasi sumber daya alam secara berlebihan [3], [4]. Kegagalan pasar terjadi ketika sumber daya tidak dialokasikan secara efektif, menyebabkan produksi barang atau jasa berlebihan atau kekurangan yang menghambat kesejahteraan ekonomi.

Selain itu, pendekatan ekonomi konvensional yang berfokus pada pertumbuhan ekonomi tanpa mempertimbangkan dampak lingkungan telah menyebabkan penurunan etika lingkungan. Pandangan materialistik yang meningkat mendorong eksploitasi sumber daya alam secara tidak terkendali, mengakibatkan deforestasi dan konversi lahan yang tidak bertanggung jawab. Hal ini berujung pada degradasi lingkungan dengan dampak luas seperti banjir, perubahan iklim, dan pemanasan global. Menurut Keraf dan Siringoringo dalam konteks ekonomi lingkungan, konsep eksternalitas muncul ketika aktivitas ekonomi suatu entitas memengaruhi kesejahteraan entitas lain tanpa melalui mekanisme pasar [5], [6]. Deforestasi dan polusi udara adalah dua contoh nyata dari faktor eksternal yang merusak ekosistem dan memburukkan kualitas hidup manusia. Sumber daya alam dapat hilang dan beban sosial dapat meningkat jika tidak ditangani. Pemerintah dapat menginternalisasi elemen eksternal ini melalui kebijakan seperti pajak lingkungan, sistem perdagangan emisi, dan regulasi lingkungan yang mendukung keberlanjutan [3], [7].

Regulasi terkait telah tertuang dalam Undang-Undang RI No. 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Undang-Undang No. 32 Tahun 2024 tentang Perubahan atas Undang-Undang No. 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya. Undang-undang ini bertujuan mewujudkan pembangunan berkelanjutan, mencegah pencemaran dan kerusakan lingkungan, serta memastikan pemanfaatan sumber daya alam secara lestari melalui kebijakan konservasi dan penegakan hukum yang lebih ketat [8], [9].

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa Indonesia sebagai negara kepulauan terbesar di dunia memiliki potensi sumber daya laut yang melimpah, namun pengelolaannya masih menghadapi tantangan seperti perikanan berkelanjutan, pencemaran laut, *illegal fishing*, dan penguatan ekonomi pesisir. Selain itu, sebagai negara akan kaya sumber daya alam dan keanekaragaman hayati, Indonesia juga menghadapi tantangan dalam mengelola sumber daya secara efektif dan berkelanjutan guna mencegah degradasi lingkungan dan dampak sosial ekonomi yang merugikan [10].

Di sektor konservasi, seperti kawasan Danau Dendam Tak Sudah, perambahan ilegal dan pembakaran lahan telah mengancam kelestarian lingkungan. Sekitar 75 kepala keluarga melakukan perambahan ilegal dengan izin palsu, menguasai 150 hektar dari total 577 hektar kawasan, sementara pembakaran lahan juga terjadi meskipun telah ada peringatan sebelumnya [11], [12].

Selain itu, dalam sektor pertambangan, perkebunan, dan perikanan, pengelolaan sumber daya alam menjadi lebih buruk karena masalah kebijakan seperti regulasi yang rumit dan ketidaksetujuan pemangku kepentingan. Untuk menjamin pengelolaan yang efisien, adil, berkelanjutan, dan ramah lingkungan, pemerintah harus memastikan bahwa kuota penangkapan ikan dan perlindungan kawasan laut diperhatikan. Hal ini memerlukan kerja sama antara pemerintah, industri, dan masyarakat [13].

Pemerintah daerah dapat mendukung pertumbuhan ekonomi lokal melalui penerapan sumber daya manusia (SDM) dan sumber daya alam (SDA) secara optimal. SDM berkualitas tinggi dan terampil dalam mengelola SDA secara berkelanjutan sangat diperlukan untuk menciptakan efek *multiplier* terhadap pertumbuhan ekonomi wilayah. SDA sebagai aset berharga dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat, tetapi tanpa pengawasan yang baik, keberadaannya dapat habis dan membawa dampak buruk bagi kehidupan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis **“Dinamika Pengelolaan Sumber Daya Alam di Indonesia: Regulasi, Partisipasi, dan Teknologi Ramah Lingkungan”** dengan tujuan untuk ntuk menganalisis dinamika pengelolaan sumber daya alam di Indonesia dengan fokus pada regulasi, partisipasi masyarakat, dan penerapan teknologi ramah lingkungan.

## METODE

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur dalam kategori penelitian kualitatif. Seperti yang dinyatakan oleh Habsy bahwa studi literatur adalah metode untuk mengumpulkan sumber yang berkaitan dengan topik penelitian [14]. Sugiyono menyatakan bahwa studi kepustakaan mencakup analisis dan referensi teoritis tentang budaya, nilai, dan keadaan sosial [15]. . Pengumpulan data dilakukan melalui penelusuran artikel ilmiah dari *Google Scholar*, *Publish or Perish*, dan *website*, dalam artian data yang digunakan adalah data

sekunder. Artikel/*website* dipilih berdasarkan relevansi, tahun terbit, dan kualitas ilmiah/tulisan. Data dianalisis dengan menggunakan teknik analisis deskripsi (kualitatif) untuk mengidentifikasi tema-tema kunci yang berkaitan dengan pengelolaan lingkungan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Indonesia sebagai negara kepulauan dengan kekayaan SDA yang sangat melimpah, menghadapi tantangan besar dalam menjaga keseimbangan antara eksploitasi ekonomi dan pelestarian lingkungan. Potensi SDA yang terdiri dari hutan tropis, tambang mineral, perairan laut yang luas, dan tanah subur memiliki nilai strategis dalam pembangunan nasional. Namun, pemanfaatan yang tidak disertai dengan prinsip keberlanjutan telah menyebabkan kerusakan lingkungan dan konflik kepentingan yang kompleks. Maka dari itu, pendekatan multidimensi yang mencakup aspek kebijakan, partisipasi publik, dan teknologi hijau menjadi krusial untuk memastikan kelestarian SDA dalam jangka panjang.

Peran pemerintah dalam merancang kebijakan lingkungan sangatlah vital. Upaya legislasi telah diwujudkan melalui sejumlah undang-undang seperti UU Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, yang diperbaharui dalam UU No. 32 Tahun 2024. Regulasi ini mempertegas sanksi bagi pelanggar lingkungan dan mengatur tata kelola sumber daya secara lebih ketat. Namun, di lapangan, pelaksanaan regulasi tersebut masih menghadapi hambatan, seperti minimnya kapasitas pengawasan dan tumpang tindih kewenangan antar Lembaga [16].

Situasi ini diperburuk oleh lemahnya koordinasi antar tingkatan pemerintahan, sehingga pelanggaran seperti pembukaan lahan secara ilegal di kawasan hutan lindung maupun pencemaran oleh aktivitas industri masih sering terjadi [17]. Sektor pertambangan dan perikanan juga menghadapi masalah serupa; misalnya, perambahan ilegal Danau Dendam Tak Sudah melibatkan sekitar 75 kepala keluarga dengan izin palsu. Pengawasan yang lebih ketat dan kolaborasi yang lebih erat antara pemerintah pusat dan daerah sangat penting untuk menghentikan pelanggaran [11], [12], [18]. Untuk mengatasi kendala tersebut, kolaborasi antara pemerintah daerah, komunitas lokal, dan aktor non-pemerintah perlu diperkuat.

Beberapa inisiatif berbasis masyarakat telah menunjukkan keberhasilan dalam konservasi lingkungan, salah satunya adalah restorasi ekosistem pesisir melalui program rehabilitasi mangrove di Demak. Program ini bukan hanya berhasil menahan abrasi pantai, tetapi juga menghidupkan kembali mata pencaharian masyarakat pesisir [19]. Keberhasilan semacam ini menunjukkan bahwa pelibatan komunitas lokal dalam perencanaan dan pelaksanaan program lingkungan memberikan dampak nyata dan berkelanjutan.

Lebih jauh, kearifan lokal yang tumbuh dan berkembang di masyarakat tradisional menjadi aset penting dalam strategi pelestarian SDA, sebagai contoh sistem irigasi Subak di Bali. Bukan hanya sebuah model teknis pengelolaan air, tetapi juga mencerminkan harmoni antara manusia dan alam berdasarkan nilai spiritual dan sosial [20]. Dukungan pemerintah terhadap pelestarian praktik-praktik tradisional semacam ini akan memperkaya pendekatan berbasis lokal dalam kebijakan pengelolaan lingkungan, terutama jika dikombinasikan dengan perlindungan hukum atas hak-hak masyarakat adat.

Kemajuan teknologi juga membuka peluang besar untuk transformasi sistem energi dan pengelolaan SDA secara lebih ramah lingkungan. Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Terapung di Waduk Cirata menjadi bukti konkret bahwa solusi inovatif dapat mengatasi keterbatasan ruang dan sekaligus mendorong transisi energi terbarukan [21]. Selain efisien, teknologi ini memiliki dampak lingkungan yang minimal. Pemerintah dapat mempercepat adopsi teknologi hijau dengan menyediakan insentif dan memperkuat kemitraan dengan sektor swasta dan komunitas.

Dalam perspektif ekonomi lingkungan, penting untuk menerapkan prinsip internalisasi eksternalitas. Aktivitas ekonomi yang menyebabkan pencemaran atau kerusakan lingkungan harus dihitung sebagai biaya nyata yang ditanggung masyarakat. Instrumen seperti pajak lingkungan, sistem perdagangan emisi, dan insentif fiskal bagi perusahaan yang ramah lingkungan merupakan langkah-langkah konkret yang harus diperluas cakupannya [22]. Hal ini penting untuk memastikan bahwa pertumbuhan ekonomi tidak mengorbankan kualitas lingkungan hidup.

Tak kalah penting, pendidikan lingkungan harus dijadikan prioritas dalam menciptakan generasi yang sadar akan pentingnya keberlanjutan SDA. Program-program seperti sekolah hijau, pelatihan pengelolaan sampah di komunitas, serta kampanye publik mengenai konservasi harus diperluas cakupannya dan dijadikan bagian dari kurikulum nasional. Program Sekolah Hijau di Yogyakarta, misalnya, telah berhasil membangun kesadaran lingkungan di lebih dari 120 sekolah dasar melalui praktik pengelolaan sampah dan pengurangan penggunaan plastik sekali pakai [23].

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, menunjukkan bahwa regulasi pengelolaan SDA di Indonesia telah mengalami kemajuan melalui pembaruan kebijakan, namun implementasinya masih lemah akibat rendahnya pengawasan dan koordinasi antar lembaga. Partisipasi masyarakat terbukti memberikan kontribusi positif dalam konservasi lingkungan, seperti dalam program restorasi dan pelestarian berbasis kearifan lokal, meskipun belum merata dan masih memerlukan dukungan pemerintah. Sementara itu, penerapan teknologi ramah

lingkungan, seperti PLTS terapung di Cirata, menunjukkan potensi besar dalam mendukung keberlanjutan SDA, Ketiga aspek tersebut saling terkait dan perlu dikelola secara sinergis, meskipun diperlukan penguatan dalam implementasi kebijakan, perluasan partisipasi publik, dan peningkatan akses terhadap teknologi hijau.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan hormat, penulis mengucapkan terima kasih atas dukungan finansial yang telah diberikan oleh kedua orang tua, sehingga artikel ini dapat terselesaikan dan diterbitkan. Apresiasi yang setinggi-tingginya juga disampaikan kepada Prof. Dr. Amin Pujiati, S.E., M.Si dan Dr. Dyah Maya Nihayah, S.E., M.Si. atas bimbingan dan ilmu pengetahuan yang telah diberikan selama menempuh mata kuliah Ekonomi Sumber Daya Alam dan Lingkungan di Jurusan Ilmu Ekonomi, Universitas Negeri Semarang.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. R. M. S. S. Mustari, 'Water and Sustainability Environment', A. Hermawan, A. S. Ilyas, S. H. Rambu, E. HB, Yusrianto, and S. A. Latif, Eds., Kota Parepare: FATIMA PRESS ANGGOTA IKAPI, 2023. [Online]. Available: <https://www.lppmfatimaparepare.org/index.php/FATIMA/article/view/128/109>
- [2] M. A. Lasaiba, 'Perkotaan dalam Perspektif Kemiskinan, Permukiman Kumuh dan Urban Heat Island (Suatu Telaah Literatur)', *GEOFORUM. J. Geogr. dan Pendidik. Geogr.*, vol. 1, no. 2, pp. 63-72, 2022, doi: <https://doi.org/10.30598/geoforumvol1iss2pp63-72>.
- [3] S. K. R. F. I. Harahap, 'Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kegagalan Pasar (Market Failure)', *J. Ilm. Univ. Batanghari Jambi*, vol. 22, no. 2, pp. 926-931, 2022, doi: <https://doi.org/10.33087/jiubj.v22i2.2097>.
- [4] P. P. D. P. Tinggi, 'Kegagalan Pasar dan Peran Pemerintah dalam Mengatasi Kegagalan tersebut', 2024. <https://p2dpt.uma.ac.id/2024/07/31/kegagalan-pasar-dan-peran-pemerintah-dalam-mengatasi-kegagalan-tersebut/> (accessed Feb. 20, 2025).
- [5] A. S. Keraf, *Etika Lingkungan Hidup*. Jakarta: PT Kompas Media Nusantara, 2010. [Online]. Available: [https://books.google.co.id/books?id=gW6qG0DQ2\\_cC&printsec=frontcover&hl=id](https://books.google.co.id/books?id=gW6qG0DQ2_cC&printsec=frontcover&hl=id)
- [6] H. H. Siringoringo, 'Peranan Penting Pengelolaan Penyerapan Karbon dalam Tanah', *J. Anal. Kebijak. Kehutan.*, vol. 11, no. 2, pp. 175-192, 2014, [Online]. Available: [https://www.researchgate.net/publication/309469748\\_Peranan\\_Penting\\_Pengelolaan\\_Penyerapan\\_Karbon\\_Dalam\\_Tanah](https://www.researchgate.net/publication/309469748_Peranan_Penting_Pengelolaan_Penyerapan_Karbon_Dalam_Tanah)
- [7] H. S. Rosen, 'Public Finance', 2nd ed. Washington: Toppan Co.Ltd, 1988.
- [8] *Undang-undang (UU) Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Indonesia: LN. 2009/ No. 140, TLN NO. 5059, LL SETNEG : 71 HLM, 2009. [Online]. Available: <https://peraturan.bpk.go.id/details/38771/uu-no-32-tahun-2009>
- [9] *Undang-undang No. 33 Tahun 2004 Tentang Perimbangan Keuangan antara Pemerintah Pusat dan Pemerintahan Daerah*. Indonesia: LN. 2004/ No. 126, TLN NO.4438, LL SETNEG : 44 HLM, 2004. [Online]. Available:

<https://peraturan.bpk.go.id/Details/40770/uu-no-33-tahun-2004>

- [10] P. A. F. A. S. B. S. R. S. Fian, 'Peran Masyarakat Lokal Dalam Pengelolaan Sumber Daya Alam: Studi Kasus Pertanian Berbasis Komunitas', *Paradig. Mandiri J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 2, no. 2, pp. 94-107, 2024, doi: <https://doi.org/10.37949/pm22173>.
- [11] V. H. N. D. Widiyarti, 'Upaya Balai Konservasi Sumber Daya Alam dalam Mempertahankan Kawasan Konservasi di Danau Dendam Tak Sudah', *JMPIS J. Manaj. Pendidik. DAN ILMU Sos.*, vol. 6, no. 2, pp. 1218-1227, 2025, doi: <https://doi.org/10.38035/jmpis.v6i2>.
- [12] H. Supandi, 'Bakar Lahan di Cagar Alam Danau Dendam Tak Sudah, 2 Warga Bengkulu Dibekuk', *Detiksumbagsel*, 2023. <https://www.detik.com/sumbagsel/hukum-dan-kriminal/d-7028566/bakar-lahan-di-cagar-alam-danau-dendam-tak-sudah-2-warga-bengkulu-dibekuk> (accessed Mar. 24, 2025).
- [13] B. P. E. J. Y. S. M. A. S. A. H. S. M. Hutagalung, 'Kebijakan Pemerintah dalam Pengelolaan Sumber Daya Alam: Studi Kasus Indonesia', *Econ. Rev. J.*, vol. 3, no. 3, pp. 2145 – 2150, 2024, doi: <https://doi.org/10.56709/mrj.v3i3.316>.
- [14] A. B. Habsy, 'Seni Memahami Penelitian Kualitatif Dalam Bimbingan Dan Konseling: Studi Literatur', *J. Konseling Andi Matappa*, vol. 1, no. 2, 2017, [Online]. Available: [https://www.researchgate.net/publication/319914645\\_Seni\\_Memahamai\\_Penelitian\\_Kualitatif\\_dalam\\_Bimbingan\\_dan\\_Konseling](https://www.researchgate.net/publication/319914645_Seni_Memahamai_Penelitian_Kualitatif_dalam_Bimbingan_dan_Konseling)
- [15] Sugiyono, 'Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D', Bandung: Alfabeta, 2017, p. 18.
- [16] R. Tisna, 'Gambut Konsesi Terbakar di Kalteng, Bukan Restorasi Malah jadi Sawit', *Mongabay*, 2025. <https://www.mongabay.co.id/2025/01/15/gambut-konsesi-terbakar-di-kalteng-bukan-restorasi-malah-jadi-sawit/> (accessed Apr. 26, 2025).
- [17] Tomi, 'Kasus Penebangan Liar di Lawu Ditangani Polisi', *KrJogja.com*, 2020. <https://www.krjogja.com/solo/1242530868/kasus-penebangan-liar-di-lawu-ditangani-polisi> (accessed Apr. 26, 2025).
- [18] Greeners.co., 'Danau "Dendam Tak sudah" Terancam Perambah Liar', *Greeners.Co.*, 2012. <https://www.greeners.co/berita/danau-dendam-tak-sudah-terancam-perambah-liar/> (accessed Mar. 24, 2025).
- [19] D. L. Priandiandaru, 'Cegah Abrasi, Restorasi Mangrove di Demak Segera Dilakukan', *Kompas.com*, 2024. <https://lestari.kompas.com/read/2024/12/27/110000086/cegah-abrasi-restorasi-mangrove-di-demak-segera-dilakukan> (accessed Apr. 26, 2025).
- [20] 'Subak, Sistem Pertanian di Bali Sarat Filosofi, Tradisi Menjaga Alam dan Budaya', *KEMENKO Bidang Kemaritiman dan Investasi*, 2022. <https://maritim.go.id/detail/subak-sistem-pertanian-di-bali-sarat-filosofi-tradisi-menjaga-alam-dan-budaya> (accessed Mar. 24, 2025).
- [21] Humas Setkab, 'Resmikan PLTS Terapung Cirata, Presiden: Terbesar Asia Tenggara, Ketiga Dunia', *Sekretariat Kabinet Republik Indonesia*, 2023. [https://setkab.go.id/resmikan-plts-terapung-cirata-presiden-terbesar-asia-tenggara-ketiga-dunia/#:~:text=Presiden RI Joko Widodo \(Jokowi,Tenggara dan ketiga di dunia](https://setkab.go.id/resmikan-plts-terapung-cirata-presiden-terbesar-asia-tenggara-ketiga-dunia/#:~:text=Presiden RI Joko Widodo (Jokowi,Tenggara dan ketiga di dunia) (accessed Mar. 24, 2025).
- [22] C. R. M. A. N. S. S. M. A. S. L. A. S. N. T. A. Saefullah, 'Menghidupkan Prinsip 3R: Reuse, Reduce, dan Recycle untuk Masa Depan yang Berkelanjutan Di Kelompok Wanita Tani Garuda 12 Cipayung, Ciputat', *JCRE J. Community Res. Engagem.*, vol. 1,

- no. 1, pp. 103-112, 2024, [Online]. Available:  
<https://jurnal.stieganeshia.ac.id/index.php/jcre/article/download/43/34/73>
- [23] H. R. Sari, '58 sekolah di Yogyakarta jadi "Green School"', *AntaraNews*, 2013.  
<https://www.antaraneews.com/berita/356385/58-sekolah-di-yogyakarta-jadi-green-school> (accessed Apr. 26, 2025).