



KONDISI EKOSISTEM SUNGAI CILIWUNG : DAMPAK AKTIVITAS MANUSIA TERHADAP KEANEKARAGAMAN HAYATI DAN KESADARAN EKOLOGIS MASYARAKAT

Aulia Anggana Tuzzaman

Universitas Indraprasta PGRI

Anita Diah Puspitasari

Universitas Indraprasta PGRI

Maulia Rachmah Hakim

Universitas Indraprasta PGRI

Miftaul Zanah

Universitas Indraprasta PGRI

Nimas Ayu Wigati

Universitas Indraprasta PGRI

Nurul Cinta Joana

Universitas Indraprasta PGRI

Alamat: Jl. Raya Tengah No.80, RT.6/RW.1, Gedong, Kec. Ps. Rebo, Kota Jakarta

Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 13760

Korespondensi penulis: miftaulzanah8@gmail.com

Abstract. River ecosystems play a vital role in maintaining environmental balance and supporting human life through various ecosystem services. However, in the context of rapid urbanization, such as along the Ciliwung River, anthropogenic pressures have intensified, leading to environmental degradation and a decline in biodiversity. This study employs a qualitative descriptive method with a case study approach to examine the impact of human activities on the Ciliwung River ecosystem. Data were collected through observation, interviews, and documentation in April 2025 at several points along the river. The findings indicate a decrease in native species, dominance of pollution-tolerant species, and loss of natural habitats due to development and pollution. Low public awareness and weak environmental monitoring further exacerbate the river's condition. Therefore, a holistic and participatory restoration effort involving the government, local communities, and non-governmental organizations is urgently needed to restore the ecological functions of the Ciliwung River and enhance environmental awareness among surrounding communities.

Keywords: Ciliwung River, biodiversity, pollution, ecological awareness, conservation.

Abstrak. Ekosistem sungai memiliki peran vital dalam menjaga keseimbangan lingkungan dan mendukung kehidupan manusia melalui berbagai jasa ekosistem. Namun, dalam konteks urbanisasi yang pesat, seperti yang terjadi di sepanjang Sungai Ciliwung, tekanan antropogenik semakin intensif dan menyebabkan penurunan kualitas lingkungan serta keanekaragaman hayati. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan pendekatan studi kasus untuk mengkaji dampak aktivitas manusia terhadap ekosistem Sungai Ciliwung. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi pada bulan April 2025 di beberapa titik Sungai Ciliwung. Hasil penelitian menunjukkan adanya penurunan jumlah spesies lokal, dominasi spesies tahan polusi, dan hilangnya habitat alami akibat pembangunan dan pencemaran. Rendahnya kesadaran masyarakat serta lemahnya pengawasan lingkungan turut memperparah kondisi sungai. Oleh karena itu, diperlukan upaya pemulihan yang holistik dan partisipatif, melibatkan pemerintah, masyarakat, serta lembaga swadaya masyarakat, guna mengembalikan fungsi ekologis Sungai Ciliwung serta meningkatkan kesadaran ekologis masyarakat sekitar.

Kata kunci: Sungai Ciliwung, keanekaragaman hayati, pencemaran, kesadaran ekologis, konservasi.

LATAR BELAKANG

Ekosistem sungai merupakan salah satu bentuk ekosistem air tawar yang memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan lingkungan. Menurut Peraturan Pemerintah nomor 35 tahun 1991, Sungai merupakan suatu kawasan yang menjadi jalur aliran air, mulai dari sumber mata air di hulu hingga bermuara di laut, dan alirannya dibatasi oleh batas-batas alami atau buatan yang disebut sempadan sungai (Sanusi, Arif, & Hasyin, 2023, hal. 10). Sungai tidak hanya berfungsi sebagai jalur aliran air dari hulu ke hilir saja, tetapi juga menjadi habitat bagi berbagai jenis organisme, mulai dari mikroorganisme hingga tumbuhan dan hewan yang lebih kompleks. Selain itu, sungai juga menjadi bagian dari sistem pendukung kehidupan manusia, baik dalam hal penyediaan air, pertanian, perikanan, hingga kegiatan sosial ekonomi lainnya. Dapat disimpulkan bahwa sungai menyediakan lingkungan bagi flora dan fauna yang beradaptasi dengan arus air, serta memainkan peran penting dalam siklus hidrologi dan keseimbangan ekosistem secara keseluruhan. Karena sifatnya yang dinamis dan terbuka, ekosistem sungai sangat rentan terhadap perubahan, terutama akibat aktivitas manusia.

Sungai merupakan komponen vital dalam penyediaan berbagai jasa ekosistem yang mendukung kehidupan manusia dan keberlanjutan lingkungan. Fungsi-fungsi ini meliputi penyediaan air bersih, pengendalian banjir, penyaringan polutan, serta sebagai habitat bagi berbagai spesies flora dan fauna. Menurut Millennium Ecosystem Assessment, jasa ekosistem dikategorikan menjadi empat kelompok utama: penyediaan (*provisioning*), pengaturan (*regulating*), pendukung (*supporting*), dan budaya (*cultural*). Sungai, dalam hal ini, memegang fungsi kunci pada seluruh kategori tersebut. Sebagai contoh, dalam aspek penyediaan, sungai menjadi sumber air minum dan bahan pangan; dalam aspek pengaturan, sungai membantu mengatur suhu mikro, menyerap karbon, dan mencegah banjir; dalam aspek pendukung, ia menjaga siklus biogeokimia dan memungkinkan terjadinya proses ekologi seperti dekomposisi dan fotosintesis; dan dari aspek budaya, sungai memberikan nilai spiritual, estetika, serta fungsi rekreasi dan edukasi yang memperkaya pengalaman manusia dengan alam.

Keanekaragaman hayati di sepanjang Sungai Ciliwung memainkan peran penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem. Studi oleh Wakhid et al. (2021) mengidentifikasi 75 spesies serangga akuatik dari 46 famili dan 10 ordo di hulu Daerah Aliran Sungai (DAS) Ciliwung, dengan ordo Trichoptera sebagai yang paling dominan. Keanekaragaman ini mencerminkan kondisi ekologis yang relatif baik di bagian hulu sungai, yang mendukung fungsi ekosistem seperti penyaringan air dan penyediaan habitat bagi berbagai organisme. Namun, tekanan antropogenik seperti pencemaran dan perubahan penggunaan lahan telah menyebabkan penurunan keanekaragaman hayati di bagian hilir Sungai Ciliwung. Selain itu, keberadaan vegetasi riparian alami di sepanjang Sungai Ciliwung juga berkontribusi terhadap keanekaragaman hayati. Mosyafiani et al. (2019) menemukan bahwa keanekaragaman vegetasi dasar di tepi sungai yang alami lebih tinggi dibandingkan dengan area yang telah mengalami pembangunan. Hal ini menunjukkan bahwa pelestarian vegetasi riparian alami penting untuk menjaga keanekaragaman hayati dan fungsi ekosistem sungai.

Dalam konteks urbanisasi dan pertumbuhan penduduk yang pesat, sungai sering kali menjadi tempat yang paling terdampak. Salah satu dampak dari urbanisasi adalah memburuknya kondisi lingkungan permukiman, yang berujung pada terbentuknya kawasan kumuh (Febrianty & Kusumartono, 2011, hal. 140). Pemukiman di dekat tepi sungai semakin banyak dan tumbuh dengan cepat (Maryono, 2014, hal. 62). Selain itu, limbah rumah tangga, limbah industri, sedimentasi, penebangan vegetasi bantaran, dan

alih fungsi lahan merupakan beberapa bentuk tekanan yang umum terjadi di daerah aliran sungai. Berdasarkan laporan National Geographic Indonesia edisi Mei 2016, yang mengutip data dari Direktorat Jenderal Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan KLHK tahun 2015, sekitar 68% kualitas air sungai di 33 provinsi di Indonesia tergolong dalam kategori tercemar berat (Missleini, 2023, hal. 261). Sungai yang tercemar tidak lagi dapat dimanfaatkan secara optimal untuk kebutuhan sehari-hari (Kospa, 2018, hal. 22). Jika tekanan ini terus berlangsung tanpa pengelolaan yang baik, maka akan terjadi degradasi kualitas air, hilangnya keanekaragaman hayati, dan terganggunya fungsi ekosistem secara keseluruhan. Penelitian oleh Aziizah dan Budiarti (2024) menunjukkan bahwa degradasi kawasan riparian berdampak negatif terhadap fungsi ekologis sungai, termasuk penurunan kualitas air dan hilangnya habitat alami. Hal ini tidak hanya mengancam kelestarian alam, tetapi juga berpotensi menimbulkan masalah sosial, seperti banjir, penyakit, dan krisis air bersih.

Kondisi ini dapat ditemukan pada banyak sungai di wilayah perkotaan di Indonesia, salah satunya adalah sungai Ciliwung. Sungai Ciliwung mengalir sepanjang hampir 120 km melintasi Kabupaten Bogor, Kota Depok, hingga wilayah DKI Jakarta. Sungai Ciliwung adalah salah satu sungai utama di Pulau Jawa yang memiliki peran signifikan dari segi sejarah, ekologi, dan sosial. Sungai ini mengalir melalui wilayah padat penduduk dan menjadi cerminan nyata bagaimana aktivitas manusia secara langsung maupun tidak langsung mempengaruhi kualitas lingkungan. Sungai ini digunakan untuk berbagai aktivitas, mulai dari kebutuhan rumah tangga dan pertanian hingga sebagai lokasi pembuangan limbah (Tyassari, Soenarno, & Kristiyanto, 2024, hal. 1). Keberadaan limbah, sampah, serta perubahan tata guna lahan di sepanjang aliran Ciliwung telah menyebabkan penurunan drastis dalam kualitas ekosistem dan keanekaragaman hayatinya. Selain itu, rendahnya kesadaran masyarakat dalam menjaga kebersihan dan kelestarian sungai turut memperburuk situasi. Menurut Ikhsan, et al. tahun 2022 menyatakan bahwa kurangnya pemanfaatan potensi hubungan sosial berdampak pada upaya pengelolaan dan pelestarian kawasan di sekitar bantaran sungai Ciliwung (Putra, 2024, hal. 66)

Dengan melihat kondisi tersebut, penting untuk mengkaji lebih dalam mengenai hubungan antara aktivitas manusia dan kondisi ekosistem sungai Ciliwung. Artikel ini akan membahas bagaimana kerusakan lingkungan yang terjadi berdampak pada keanekaragaman hayati dan bagaimana tingkat kesadaran ekologis masyarakat berperan dalam proses pemulihan lingkungan sungai. Diharapkan melalui pembahasan ini, muncul pemahaman dan dorongan untuk meningkatkan tanggung jawab bersama dalam menjaga keberlanjutan ekosistem sungai di tengah tantangan kehidupan modern dan menjadi landasan untuk merumuskan strategi konservasi yang lebih holistik dan partisipatif.

KAJIAN TEORITIS

Ekosistem merupakan suatu sistem yang terbentuk dari hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungan fisik tempat mereka hidup. Dalam ekosistem sungai, interaksi ini mencakup komponen biotik seperti mikroorganisme, tumbuhan, dan hewan air, serta komponen abiotik seperti aliran air, suhu, pH, substrat dasar, dan kadar oksigen terlarut. Sungai termasuk dalam kategori ekosistem lotik, yaitu ekosistem perairan dengan arus air mengalir. Arus yang bersifat terus – menerus ini menciptakan dinamika lingkungan yang tinggi dan membentuk gradasi ekologis dari hulu ke hilir. Ekosistem sungai dapat dikatakan sebagai sistem yang kompleks dan dinamis, yang keseimbangannya sangat bergantung pada kestabilan interaksi antar komponennya.

Sungai sebagai sistem alami menyediakan berbagai fungsi penting yang disebut sebagai jasa ekosistem. Jasa tersebut dapat diklasifikasikan ke dalam empat kategori utama, yaitu jasa penyediaan, pengaturan, pendukung, dan budaya.

a. Penyediaan (Provisioning)

Jasa penyediaan mencakup segala bentuk sumber daya yang dapat dimanfaatkan langsung oleh manusia, seperti air bersih, ikan, dan tanaman air.

b. Pengaturan (Regulating)

Jasa pengaturan berfungsi dalam menjaga kestabilan lingkungan melalui peran sungai dalam mengatur aliran air, menurunkan risiko banjir, menyaring polutan, serta menstabilkan suhu dan kelembaban udara lokal.

c. Pendukung (Supporting)

Jasa pendukung meliputi peran sungai dalam menjaga siklus biogeokimia, menyediakan habitat alami, dan mendukung proses-proses ekologis seperti dekomposisi dan fotosintesis.

d. Budaya (Cultural)

Jasa budaya merujuk pada nilai-nilai non-material yang melekat pada sungai, seperti fungsi rekreasi, estetika, spiritualitas, dan edukasi.

Keempat jenis jasa ini menunjukkan bahwa sungai memiliki kontribusi penting dalam keberlangsungan hidup manusia dan keseimbangan lingkungan, sehingga pelestarian ekosistem sungai menjadi hal yang sangat krusial.

Tingkat keanekaragaman hayati dalam suatu ekosistem berperan sebagai indikator utama dalam menilai kesehatan dan kestabilan lingkungan tersebut. Semakin tinggi keanekaragaman spesies, maka semakin tinggi pula ketahanan ekosistem terhadap gangguan eksternal, baik yang bersifat alami maupun akibat aktivitas manusia. Dalam konteks ekosistem sungai, keberadaan serangga akuatik dan organisme mikro lainnya sangat penting sebagai alat untuk menilai tingkat pencemaran dan kerusakan lingkungan (bioindikator). Beberapa kelompok organisme memiliki sensitivitas tinggi terhadap perubahan kualitas air, sehingga penurunan jumlah dan jenis organisme ini dapat mencerminkan degradasi lingkungan yang signifikan. Oleh karena itu, monitoring terhadap keanekaragaman hayati di sepanjang aliran sungai dapat menjadi alat diagnostik untuk menilai dampak dari aktivitas manusia serta efektivitas upaya konservasi yang dilakukan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan pendekatan studi kasus untuk menganalisis dampak aktivitas manusia terhadap keanekaragaman hayati dan keasrian lingkungan sungai Ciliwung. Metode ini dipilih karena memungkinkan peneliti menggali pemahaman mendalam tentang fenomena yang terjadi di Sungai Ciliwung. Menurut Yin (2018) Studi kasus adalah pendekatan penelitian yang digunakan untuk menyelidiki secara mendalam suatu fenomena yang terjadi dalam konteks kehidupan nyata.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2025 di beberapa titik sungai Ciliwung, fokus penelitian adalah mengidentifikasi dampak yang dihasilkan dari aktivitas manusia terhadap kelestarian ekologis sungai ciliwung. Teknik pengumpulan data yang digunakan diantaranya, wawancara, observasi, dan dokumentasi. Wawancara melibatkan komunikasi langsung antara peneliti dan responden untuk memperoleh informasi dari mereka. Observasi dilakukan dengan cara mengamati langsung objek yang diteliti, sedangkan dokumentasi berfokus pada pengumpulan data dari berbagai dokumen, arsip,

atau bahan tertulis lainnya (Ardiansyah, 2023, hal. 1-2). Berikut uraian terkait teknik pengumpulan data yang digunakan:

1. Observasi

Observasi dilakukan dengan cara memantau langsung objek yang sedang diteliti, dengan hasil yang dapat menggambarkan kondisi di lapangan (Mekarisce, 2020, hal. 149). Observasi ini memungkinkan peneliti dapat memperoleh data secara langsung dengan melihat kondisi di beberapa titik Sungai Ciliwung.

2. Wawancara

Subjek wawancara dalam penelitian ini adalah warga dan pemerintah setempat serta relawan lingkungan. Wawancara bertujuan untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai pengalaman, pandangan, dan perspektif individu terkait fenomena yang sedang diteliti (Ardiansyah, 2023, hal. 4). Pemilihan subjek dilakukan secara purposif untuk memastikan informasi yang diperoleh relevan dan mendalam. Wawancara bertujuan untuk menggali pemahaman lebih mendalam mengenai pengalaman, pandangan, dan perspektif masing-masing individu terkait fenomena yang sedang diteliti, seperti partisipasi masyarakat dalam kegiatan lingkungan, persepsi terhadap kondisi sungai, serta upaya dan tantangan yang dihadapi dalam menjaga kelestarian lingkungan.

3. Dokumentasi

Dokumentasi dalam penelitian ini mencakup pengumpulan berbagai dokumen, seperti foto kegiatan, kondisi dari Sungai Ciliwung, dan foto dengan narasumber, yang berfungsi untuk memperkuat data observasi dan wawancara (Ardiansyah, 2023, hal. 4). Fungsi utama dokumentasi dalam penelitian ini adalah untuk memperkuat dan memverifikasi data yang diperoleh melalui wawancara dan observasi, serta membantu peneliti menyajikan data secara lebih objektif, transparan, dan meyakinkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa ekosistem Sungai Ciliwung mengalami tekanan ekologis yang sangat serius, yang tercermin dari menurunnya keanekaragaman hayati, terjadinya pergeseran komposisi spesies, serta hilangnya habitat alami. Berkurangnya jumlah spesies di sepanjang aliran sungai berkaitan erat dengan berbagai aktivitas manusia yang mengganggu keseimbangan ekosistem, seperti pembuangan limbah domestik, perubahan penggunaan lahan, serta pembangunan di sekitar bantaran sungai. Aktivitas ini menyebabkan penurunan kualitas air secara drastis, yang pada gilirannya mengganggu kelangsungan hidup organisme akuatik dan vegetasi tepian yang bergantung pada ekosistem sungai. Spesies-spesies yang dahulu umum dijumpai, seperti ikan air tawar, kini mulai menghilang atau hanya ditemukan dalam jumlah terbatas. Penurunan ini tidak hanya mencerminkan menurunnya populasi secara kuantitatif, tetapi juga menunjukkan berkurangnya keragaman spesies yang mencerminkan kesehatan ekologis suatu kawasan.

Lebih lanjut, ditemukan pula indikasi kuat terjadinya pergeseran dalam struktur komunitas hayati, dari ekosistem yang semula memiliki keragaman tinggi menjadi didominasi oleh organisme yang tahan terhadap polusi. Fenomena ini menandakan adanya proses homogenisasi biologis, di mana spesies-spesies oportunistis yang mampu bertahan di lingkungan tercemar menggantikan spesies yang lebih sensitif terhadap perubahan kualitas air. Pergeseran ini merupakan indikator khas dari sistem yang mengalami pencemaran kronis, yang memengaruhi struktur dan fungsi ekosistem secara keseluruhan. Sungai Ciliwung dalam konteks ini mencerminkan pergeseran ekologis

akibat tekanan manusia yang berlangsung terus-menerus tanpa upaya mitigasi yang memadai.

Selain itu, penelitian ini juga mencatat terjadinya kehilangan habitat alami dalam skala signifikan, yang utamanya disebabkan oleh pembangunan infrastruktur dan akumulasi sampah, khususnya limbah plastik dan styrofoam yang bersifat non- biodegradable. Hilangnya vegetasi alami di bantaran sungai dan pencemaran area tepian menyebabkan banyak spesies kehilangan ruang hidup yang esensial untuk berkembang biak dan mencari makan. Hal ini memperparah kondisi ekologis Sungai Ciliwung karena tidak hanya merusak media air, tetapi juga menghancurkan relung ekologis yang menopang keanekaragaman hayati lokal. Proses urbanisasi yang berlangsung tanpa perencanaan ekologis telah menyebabkan penyusutan habitat alami dan menciptakan tekanan tambahan bagi spesies yang sudah terdesak.

Secara keseluruhan, temuan-temuan dalam penelitian ini memberikan gambaran menyeluruh mengenai kondisi kritis ekosistem Sungai Ciliwung. Penurunan biodiversitas, pergeseran komunitas hayati, dan hilangnya habitat alami saling berkaitan dan menjadi bukti nyata dari degradasi lingkungan yang bersifat sistemik. Kondisi ini menuntut adanya intervensi serius dalam bentuk strategi konservasi terpadu dan berkelanjutan, termasuk rehabilitasi habitat, pengendalian limbah, serta peningkatan kesadaran masyarakat. Kolaborasi antara pemerintah, organisasi masyarakat sipil, dan komunitas lokal sangat dibutuhkan agar Sungai Ciliwung dapat dipulihkan dan kembali berfungsi sebagai ekosistem alami yang sehat dan produktif, baik bagi flora-fauna maupun bagi manusia yang hidup di sekitarnya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa aktivitas manusia di sepanjang Sungai Ciliwung telah memberikan dampak signifikan terhadap penurunan keanekaragaman hayati dan kualitas lingkungan sungai. Aktivitas seperti pembuangan limbah rumah tangga, pembangunan permukiman di bantaran sungai, serta alih fungsi lahan menjadi penyebab utama rusaknya habitat alami dan terganggunya ekosistem sungai. Keanekaragaman spesies air tawar menurun, dan terjadi pergeseran komunitas biotik menjadi lebih didominasi oleh spesies tahan polusi, yang menunjukkan kondisi pencemaran kronis di kawasan tersebut. Selain itu, rendahnya kesadaran masyarakat terhadap pentingnya menjaga kelestarian sungai memperburuk degradasi ekosistem, ditambah dengan lemahnya pengawasan dan penegakan regulasi lingkungan.

Dampak ekologis dari kerusakan ini tidak hanya mempengaruhi makhluk hidup di dalam sungai, tetapi juga menimbulkan dampak sosial yang luas, termasuk munculnya penyakit akibat air tercemar dan penurunan kualitas hidup masyarakat sekitar. Oleh karena itu, upaya konservasi dan rehabilitasi ekosistem Sungai Ciliwung perlu dilakukan secara menyeluruh dan berkelanjutan. Langkah-langkah strategis seperti revitalisasi vegetasi riparian, peningkatan edukasi lingkungan, penguatan kebijakan pengelolaan limbah, serta pelibatan aktif komunitas lokal menjadi sangat penting. Kolaborasi lintas sektor, baik dari pemerintah, akademisi, masyarakat, hingga organisasi lingkungan, merupakan kunci untuk memulihkan kondisi Sungai Ciliwung menjadi ekosistem yang sehat dan berkelanjutan. Melalui pendekatan yang integratif dan berbasis partisipasi masyarakat, diharapkan Sungai Ciliwung dapat kembali berfungsi sebagai habitat yang mendukung keanekaragaman hayati serta sebagai sumber daya yang bernilai ekologis, sosial, dan budaya bagi generasi sekarang maupun yang akan datang.

Berdasarkan hasil temuan dan kesimpulan dalam penelitian ini, penulis memberikan beberapa saran yang dapat dijadikan acuan untuk langkah konkret dalam menjaga dan memulihkan ekosistem Sungai Ciliwung: a) Perlu dilakukan edukasi berkelanjutan kepada masyarakat sekitar sungai tentang pentingnya menjaga kebersihan dan kelestarian sungai melalui program sekolah, kampanye publik, dan pelatihan komunitas b) Pemerintah daerah dan pusat harus memperkuat pengawasan terhadap aktivitas yang merusak lingkungan, serta menegakkan hukum secara tegas terhadap pelanggaran seperti pembuangan limbah ilegal dan pembangunan liar di bantaran Sungai c) Program restorasi ekosistem seperti penanaman vegetasi asli di bantaran sungai dan pembersihan sampah secara berkala harus digencarkan untuk mengembalikan fungsi ekologis sungai d) Dorong penerapan sistem pengelolaan limbah domestik yang berbasis komunitas dan teknologi tepat guna untuk mengurangi beban pencemaran terhadap Sungai e) Pemerintah, akademisi, LSM, serta masyarakat lokal harus menjalin kerja sama sinergis dalam perencanaan dan implementasi program pelestarian Sungai Ciliwung secara berkelanjutan. Dengan implementasi saran-saran ini, diharapkan upaya pelestarian Sungai Ciliwung dapat menjadi lebih efektif dan berdampak jangka panjang, tidak hanya bagi lingkungan, tetapi juga bagi kualitas hidup masyarakat yang bergantung padanya.

DAFTAR REFERENSI

- Maryono, A. (2014). *Pengelolaan Kawasan Sempadan Sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Missleini. (2023). Kerusakan Lingkungan dan Jasa Ekosistem Akibat Prilaku Tekanan Manusia. *ALADALAH: Jurnal Politik, Sosial, Hukum dan Humaniora*, 261.
- Putra, A. D. (2024). Modal Sosial Kelompok Kampung Wisata dan Masyarakat Pancuran dalam Pelastarian Lingkungan Padat Penduduk. *Kritis*, 66.
- Sanusi, A., Arif, F., & Hasyin, R. S. (2023). *Perubahan Eksistensi Sungai dan Pengaruhnya Bagi Kehidupan Sosial Ekonomi Masyarakat Kota Cirebon Pada Masa Hindia Belanda Tahun 1900-1942*. Jawa Barat: Yayasan Wiyata Bestari Samasta.
- Tyassari, D. V., Soenarno, S. M., & Kristiyanto. (2024). Analisis Kualitas Air Sungai Ciliwung di Wilayah Jakarta Timur. *EduBiologia: Biological Science and Education Journal*, 1.
- Febrianty, D., & Kusumartono, F. H. (2011). Kemampuan Adaptasi Masyarakat di Permukiman Kumuh Terhadap Banjir Rob: Studi Kasus Kelurahan Kemijen Kota Semarang. *Jurnal Sosek Pekerjaan Umum*, 3(3), 139-183.
- Kospa, H. S. D. (2018). Kajian Persepsi dan Perilaku Masyarakat Terhadap Air Sungai. *Jurnal Tekno Global*, 7(1), 21-27.
- Aziizah, N., & Budiarti, T. (2024). Evaluasi Fungsi Ekologis Taman Kota pada Lanskap Riparian Sungai Cimanuk, Indramayu. *Jurnal Lanskap Indonesia*, 16(2), 109-116.
- Castellar, J. A. C., Popartan, L. A., Pueyo-Ros, J., Atanasova, N., Langergraber, G., Saumel, I., Corominas, L., Comas, J., & Acuna, V. (2021). Nature-based solutions in the urban context: terminology, classification and scoring for urban challenges and ecosystem services.
- Wakhid, R., Rauf, A., Krisanti, M., Sumertajaya, I. M., & Maryana, N. (2021). Aquatic insect communities in headwater streams of Ciliwung River watershed, West Java, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 22(1), 30-41.

- Mosyaftiani, A., Kaswanto, K., & Arifin, H. S. (2019). Ground Vegetation Diversity on Different Type of Riverbank Along Ciliwung River in Bogor City, West Java. *HAYATI Journal of Biosciences*, 26(1), 35.
- Mekarisce, A. A. (2020). Teknik Pemeriksaan Keabsahan Data pada Penelitian Kualitatif di Bidang Kesehatan Masyarakat. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat*, 12(3), 145-151.
- Ardiansyah, dkk. (2023). Teknik Pengumpulan Data Dan Instrumen Penelitian Ilmiah Pendidikan Pada Pendekatan Kualitatif dan Kuantitatif. *IHSAN: Jurnal Pendidikan Islam*, 1(2), 1-9.
- Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods* (6th ed.). SAGE Publications.