

# Pengelolaan Sumber Daya Air di Daerah Aliran Sungai Gajah Wong: Studi Kasus Kelurahan Mrican, Kecamatan Umbulharjo, Kota Yogyakarta

*Management of Water Resources in Gajah Wong River Basin: A Case Study in Mrican Village, Umbulharjo District, Yogyakarta City*

**Eyda Firdausi<sup>1\*</sup>, Surnarto<sup>1</sup>, Aru Dewangga<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Prodi Ilmu Lingkungan, Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,  
Universitas Sebelas Maret, Surakarta 57126 Indonesia  
email: [eydafirdausi@gmail.com](mailto:eydafirdausi@gmail.com)

(Diterima/Received: 28 Oktober 2023; Disetujui/Accepted: 13 Februari 2024)

## ABSTRAK

Sungai Gajah Wong merupakan sungai yang memiliki nilai esensial dalam kehidupan masyarakat Kota Yogyakarta. Tingginya aktivitas antropogenik di daerah aliran sungai menyebabkan meningkatnya masukan bahan pencemar ke dalam sungai sehingga terjadi pencemaran. Pencemaran Sungai Gajah Wong berdampak terhadap penurunan fungsi sosial, ekonomi, dan ekologis sungai. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji upaya pengelolaan sungai yang dilakukan untuk mengatasi masalah pencemaran di Sungai Gajah Wong. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif. Pengumpulan data dilakukan melalui teknik observasi, wawancara mendalam (*depth interview*), dan dokumentasi selama bulan September-Oktober 2023. Hasil penelitian menunjukkan bahwa telah dilakukan berbagai upaya pengelolaan Sungai Gajah Wong dengan kerjasama antara pemerintah, pihak swasta, dan komunitas masyarakat untuk mengatasi permasalahan pencemaran di Sungai Gajah Wong namun masih perlu dioptimalkan guna mewujudkan ekosistem perairan sungai yang berkelanjutan.

**Kata Kunci:** Pengelolaan, Sumber Daya Air, Sungai Gajah Wong

## ABSTRACT

Gajah Wong River is a river that has an essential value in the society of Yogyakarta City. The high level of anthropogenic activities in the river basin has led to increased input of pollutants into the river, resulting in pollution. Pollution of the Gajah Wong River impacts the decline of the river's social, economic, and ecological functions. This study aims to examine river management efforts undertaken to overcome the problem of pollution in the Gajah Wong River. This research used a descriptive qualitative method. Data were collected through observation, in-depth interviews, and documentation techniques during September-October 2023. The results showed that various efforts have been made to manage the Gajah Wong River with cooperation between the government, the private sector, and the community to overcome pollution problems in the Gajah Wong River. However, it must still be optimized to realize a sustainable riverwater ecosystem.

**Keywords:** Management, Water Resources, Gajah Wong River

### 1. Pendahuluan

Ekosistem perairan memiliki nilai esensial dalam kehidupan makhluk hidup, salah satunya ekosistem sungai. Sungai adalah air tawar dari sumber alami yang mengalir dari hulu ke hilir dan bermuara di laut. Ekosistem sungai sebagai sumber daya air

dapat memberikan fungsi ekologis, fungsi sosial, dan fungsi ekonomis (Zulyanti *et al.*, 2022). Fungsi ekologis sungai sebagai kawasan penyangga dan habitat flora fauna (Lind *et al.*, 2019). Beberapa fungsi sosial aliran sungai diantaranya, dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi baru terbarukan,

irigasi, dan drainase alami. Selain itu, sungai juga memiliki nilai ekonomis untuk PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum). Dengan demikian, perlu adanya manajemen pengelolaan sungai yang berkelanjutan untuk mengoptimalkan fungsi sungai serta meminimalisir dampak pencemaran dari tingginya aktivitas antropogenik di sekitarnya.

Seiring peningkatan jumlah dan aktivitas penduduk area sempadan sungai banyak dialih fungsikan menjadi kawasan permukiman, industry, dan persawahan. Aktivitas sehari-hari seperti penggunaan air, produksi limbah rumah tangga, dan praktik-praktik industri yang tidak berkelanjutan telah menyebabkan peningkatan signifikan terhadap produksi limbah yang dibuang ke perairan dan memicu terjadinya pencemaran air (Khaerani & Bulkis, 2022). Pencemaran ekosistem perairan merupakan cerminan dari dampak serius yang dihasilkan oleh kegiatan manusia terhadap ekosistem air. Ekosistem perairan yang tercemar ditandai dengan penurunan kualitas air, hilangnya keanekaragaman hayati, dan ancaman terhadap sumber daya air yang esensial bagi kehidupan manusia.

Salah satu sungai di Kota Yogyakarta yang terindikasi mengalami pencemaran adalah Sungai Gajah Wong. Pencemaran Sungai Gajah Wong terjadi akibat pembuangan sampah dari TPS ilegal di sekitar sungai, pembuangan limbah domestik, kandang hewan yang berada di atas sungai, toilet warga yang tidak memiliki sistem sanitasi memadai, serta peningkatan aktivitas manusia di sekitar DAS (Putri, 2021).

Berdasarkan Keputusan Gubernur DIY No. 22 Tahun 2007, Sungai Gajah Wong termasuk dalam sungai kelas II yang peruntukannya digunakan sebagai prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanian, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut. Menurut penelitian Widagda *et al.* (2021), Sungai Gajah Wong sudah tidak memenuhi standar baku mutu air kelas II akibat tingginya faktor pencemar yang terkandung di aliran sungai.

Pencemaran sungai dapat ditanggulangi dengan pengelolaan sungai secara berkelanjutan yang melibatkan peran pemerintah dan partisipasi aktif masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji upaya

pengelolaan sungai yang dilakukan untuk mengatasi masalah pencemaran di Sungai Gajah Wong.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan di kawasan bantaran Sungai Gajah Wong yang berlokasi di Desa Mrican, Kelurahan Giwangan, Kecamatan Umbulharjo, Kota Yogyakarta, DIY (Gambar 1) pada bulan September – Oktober tahun 2023.



Gambar 1. Peta Penelitian

### 2.2. Metode Penelitian

Fokus penelitian ini adalah mengetahui bagaimana pengelolaan Sungai Gajah Wong di lokasi penelitian. Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data primer dan data sekunder. Pengumpulan data primer dilakukan dengan metode observasi, wawancara mendalam (*depth interview*), dan dokumentasi, sedangkan data sekunder bersumber dari kajian literatur. Observasi lapangan dilakukan untuk mengamati persepsi dan perilaku masyarakat lokal serta mengetahui kondisi aliran dan bantaran sungai. Wawancara dilakukan terhadap pihak kelurahan dan masyarakat setempat yang dipilih dengan metode *random sampling* untuk mengetahui pengelolaan Sungai Gajah Wong. Selain itu, juga dilakukan studi literatur dengan topik yang relevan guna mendukung dan melengkapi hasil penelitian.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Gambaran Umum Sungai Gajah Wong

Sungai Gajah Wong merupakan sub Daerah Aliran Sungai (DAS) Opak dengan luas 46.084 km<sup>2</sup>. Bagian lulu Sungai ini berada di Kabupaten Sleman dan hilir di Kabupaten Bantul. Sungai ini juga melewati wilayah administratif Kota Yogyakarta yang

meliputi Kecamatan Umbulharjo, Kotagede, Gondokusuman. Berdasarkan Keputusan Gubernur DIY No. 22 Tahun 2007, Sungai Gajah Wong termasuk dalam sungai kelas II namun menurut hasil penelitian [Widagda et al. \(2021\)](#) Sungai Gajah Wong sudah tidak memenuhi standar baku mutu air kelas II akibat tingginya faktor pencemar yang terkandung di aliran sungai. Pemerintah DIY telah melakukan berbagai upaya penyelesaian permasalahan tersebut dengan menetapkan regulasi tentang pengelolaan sumber daya air dalam Peraturan Daerah Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 10 Tahun 2019 serta melakukan monitoring rutin terhadap kualitas air Sungai Gajah Wong ([Tjhin, 2020](#)). Terdapat beberapa program untuk mengendalikan pencemaran Sungai Gajah Wong dengan penataan sempadan sungai dan sosialisasi kepada masyarakat.

### 3.2. Pencemaran Sungai Gajah Wong

Sungai Gajah Pencemaran ekosistem perairan merupakan cerminan dari dampak lingkungan hasil aktivitas antropogenik terhadap ekosistem air. Ekosistem perairan yang tercemar ditandai dengan penurunan kualitas air, hilangnya keanekaragaman hayati, dan ancaman terhadap sumber daya air yang memiliki banyak manfaat bagi manusia. Sungai Gajah Wong merupakan salah satu sungai di Kota Yogyakarta yang terindikasi mengalami pencemaran. Menurut [Putri \(2020\)](#) pencemaran di DAS (Daerah Aliran Sungai) Gajah Wong terjadi akibat perubahan penggunaan lahan yang banyak difungsikan sebagai kawasan permukiman, pertanian, dan industri.

Sebelum dilakukan normalisasi bantaran pada tahun 2017, kawasan permukiman yang berada di bantaran sungai sebagian besar tidak memiliki sistem sanitasi yang layak sehingga meningkatkan beban pencemar yang masuk ke dalam badan air. Keadaan tersebut diperparah dengan perilaku dan kebiasaan warga dalam membuang limbah domestik dan sampah langsung ke aliran sungai. Sampah yang kurang dikelola mendorong munculnya TPS *illegal* di sekitar sungai akibatnya terdapat tumpukan sampah dengan bau yang tidak sedap. Hal ini disebabkan oleh perilaku masyarakat sekitar yang berprofesi sebagai peternak yang mendirikan kandang hewan tepat di atas sungai sehingga kotoran hewan

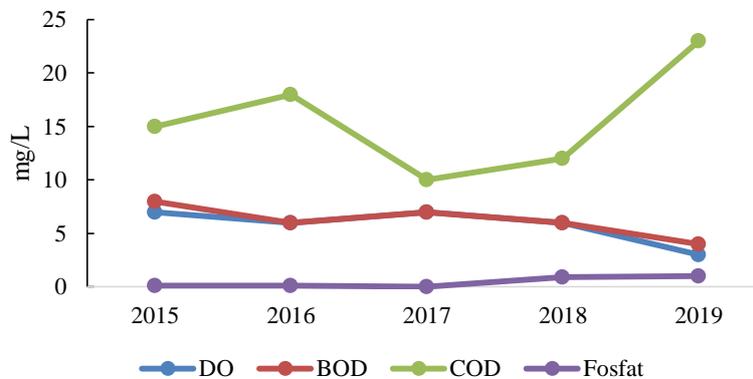
masuk ke dalam badan sungai. Aktivitas pertanian yakni penggunaan pupuk berkontribusi dalam meningkatkan konsentrasi nitrit dan nitrat dalam perairan. Selain itu, beberapa bangunan yang berdiri disekitar sungai baik perhotelan, perkantoran, rumah sakit, industry rumahan hingga industry besar juga berkontribusi dalam pencemaran karena limbah yang dibuang ke sungai tanpa atau dengan pengelolaan yang belum memenuhi standar baku mutu limbah ([Ahdiaty & Fitriana, 2020](#)). Dengan demikian, dapat diketahui bahwa sumber pencemar utama Sungai Gajah Wong adalah tingginya aktivitas antropogenik di kawasan sempadan sungai.

Pencemaran sungai berdampak negatif pada kualitas air sungai. Pencemaran Sungai Gajah Wong menyebabkan penurunan fungsi air sungai yang awalnya bisa digunakan untuk peruntukkan penggunaan air kelas II yakni sebagai prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi tanaman, dan atau peruntukkan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut. Pencemaran sungai menyebabkan bau yang tidak sedap sehingga mengganggu kenyamanan warga sekitar. Konsentrasi bahan pencemar yang tinggi dalam sungai juga mengancam kehidupan biota air. Secara keseluruhan pencemaran sungai menimbulkan dampak merugikan bagi semua makhluk hidup.

Menurut [Widagda et al. \(2020\)](#) hasil pengukuran beberapa parameter pencemar di Sungai Gajah Wong yakni DO (*Dissolved Oxygen*), BOD (*Biological Oxygen Demand*), COD (*Chemical Oxygen Demand*), dan Fosfat sebagian besar tidak mengalami perubahan yang signifikan dari tahun 2015-2019 (Gambar 2). Kandungan oksigen terlarut (DO) berada pada kisaran 3-7 mg/L. Tinggi rendahnya DO dalam badan air dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti suhu, salinitas, arus, dan proses fotosintesis. Nilai BOD berada pada kisaran 4-8 mL, sedangkan COD cukup fluktuatif dari tahun ke tahun dalam kisaran 10-23 mg/L. Konsentrasi BOD dan COD dipengaruhi oleh masukan bahan organik dan aktivitas mikroorganisme dalam air. Kandungan fosfat sebelum 2018 cenderung dibawah 0.2 mg/L yang artinya masih dibawah baku mutu namun mengalami kenaikan hingga 0.8-1 mg/L pada 2018-2019.

Fosfat pada perairan umumnya terbagi menjadi fosfat organik, polifosfat, dan ortofosfat. Konsentrasi fosfat yang tinggi pada perairan dapat memicu terjadinya *blooming*

alga. Parameter-parameter tersebut dapat menggambarkan kualitas atau mutu air di Sungai Gajah Wong.



**Gambar 2. Parameter Pencemar Sungai Gajah Wong**

Sumber: [Widagda et al. \(2020\)](#)

Indeks pencemaran Sungai Gajah Wong cukup fluktuatif dari tahun 2015-2019 (Tabel 1). Pada tahun 2015, 2017, dan 2019 Sungai Gajah Wong dalam kondisi tercemar berat, sedangkan pada tahun 2016 dan 2018 sungai tercemar sedang.

**Tabel 1. Indeks Pencemaran Sungai Gajah Wong ([Widagda et al. 2020](#))**

Tahun	Indeks
2015	325.27
2016	7.87
2017	16.28
2018	5.02
2019	13.3

### 3.3. Pengelolaan Sungai Gajah Wong

Berdasarkan Permasalahan yang terdapat di DAS Gajah Wong yang melalui Desa Mrican, Kelurahan Umbulharjo tidak hanya masalah pencemaran tetapi juga masalah permukiman kumuh sesuai dalam SK Walikota Yogyakarta 216/2016. Pengelolaan sungai membutuhkan partisipasi masyarakat yang diiringi dengan implementasi regulasi yang kuat ([Namara et al., 2022](#)). Pada Peraturan Daerah 2/2010 tentang RTRW Kota Yogyakarta telah mengkaji terkait upaya strategis untuk meminimalisir dampak aktivitas antropogenik di kawasan sempadan sungai yang dapat merusak lingkungan, yaitu dengan mengendalikan kegiatan di kawasan bantaran dan mencegah kegiatan budidaya di sepanjang sungai yang dapat mempengaruhi

morfologi serta kualitas air sungai. Pada tahun 2017 pemerintah dan Kerjasama berbagai pihak telah berupaya untuk melakukan normalisasi bantaran Sungai Gajah Wong. Terdapat beberapa program, seperti program Mungghah, Mundur, Madhep Kali (M3K), pembangunan Ruang Terbuka Hijau Publik (RTHP), pengembangan ekowisata sungai, dan pembangunan IPAL (Instalasi Pengelolaan Air Limbah). Seluruh program tersebut bertujuan untuk mengendalikan pencemaran sungai sekaligus pengentasan permukiman kumuh di bantaran Sungai Gajah Wong.

Program M3K atau Mungghah, Mundur, dan Madhep Kali dimaksudkan untuk penataan permukiman di kawasan bantaran sungai. Rumah-rumah yang posisinya terlalu rendah dinaikkan untuk mitigasi bencana banjir, dimundurkan untuk memberikan ruang terbuka antara rumah dengan sungai, dan dihadapkan ke arah sungai dimana sungai sebagai halaman depan sehingga meminimalisir pembuangan limbah langsung ke sungai. Penataan pemukiman juga didukung dengan adanya pembangunan infrastruktur publik seperti Ruang Terbuka Hijau yang dapat menahan limpasan air hujan sekaligus dapat dimanfaatkan untuk kegiatan sosial ekonomi masyarakat. Pembuatan IPAL (Instalasi Pengelolaan Air Limbah) komunal bertujuan untuk menyediakan sistem sanitasi yang memadai bagi masyarakat sehingga limbah cair yang dihasilkan dapat dikelola sebelum dibuang ke badan sungai.

Pengembangan ekowisata sungai merupakan upaya untuk mengedukasi masyarakat luas bahwa bantaran sungai yang dikelola dengan baik dapat memiliki dampak positif bagi ekonomi, sosial, dan ekologi. Program-program tersebut dapat berjalan dengan adanya partisipasi masyarakat. Selain itu, juga dilakukan berbagai sosialisasi guna meningkatkan pengetahuan dan kepedulian masyarakat terkait pentingnya menjaga kebersihan sungai.

Sosialisasi terhadap masyarakat dinilai dapat merubah persepsi dan perilaku masyarakat terhadap lingkungan (Khaerani & Bulkis, 2022). Masyarakat diberikan pemahaman untuk tidak membuang sampah sembarangan di tepi atau aliran sungai. Pemerintah memfasilitasi hal tersebut dengan mendirikan Bank Sampah, pengadaan alat pencacah, atau armada pengangkut sampah yang dapat mengelola sampah masyarakat. Sampah organik yang telah terkumpul akan dicacah menggunakan mesin pencacah dan digunakan untuk budidaya maggot. Sampah anorganik yang bernilai ekonomi akan dibeli oleh pihak ketiga untuk pengelolaan lebih lanjut, sedangkan sampah yang tidak bernilai jual akan diangkut ke TPA. Seiring berjalannya waktu masyarakat telah terbiasa untuk mengelola sampah dan memungut sampah yang berada di sekitar sungai.

Pengembangan ekowisata sungai di bantaran Sungai Gajah Wong memiliki dampak positif terhadap kondisi ekosistem sungai. Terdapat Bendung Lepen dan Dermaga Cinta yang merupakan bagian dari Kampung Wisata Kali Gajah Wong. Pengelolaan ekowisata sungai tidak hanya memberdayakan masyarakat namun juga memberikan edukasi terhadap pengunjung terkait pentingnya menjaga kelestarian ekosistem sungai (Lestari & Herlina, 2019). Kebersihan sungai semakin diperhatikan setelah berdirinya Kampung Wisata.

Terdapat pengelolaan sungai berbasis kearifan lokal oleh masyarakat di Desa Mrican yang biasa disebut dengan Merti Kali. Merti Kali berasal dari kata “petri” yang dalam Bahasa Jawa berarti menjaga /melindungi dan “kali” atau sungai sehingga Merti Kali merupakan kegiatan pemeliharaan baik dengan membersihkan, memulihkan, ataupun pencegahan pencemaran untuk menjaga keberlanjutan ekosistem sungai

(Hadiputro *et al.*, 2021). Merti Kali adalah upaya gerakan bersih sungai yang dilakukan secara bersama-sama oleh masyarakat pada waktu-waktu tertentu.

Masyarakat yang peduli dengan kelestarian ekosistem Sungai Gajah Wong menginisiasi pembentukan komunitas penggiat lingkungan yang biasa disebut dengan Forsidas (Forum Komunikasi Daerah Aliran Sungai) Gajah Wong untuk bersama-sama memelihara kawasan sungai. Dalam keberjalannya, komunitas tersebut berhasil menggalakkan aksi bersih sungai, mengedukasi masyarakat, menjadi penghubung antara masyarakat dengan pemerintah terkait, hingga menyelesaikan persoalan-persoalan yang muncul dalam pengelolaan sungai (Latifah, 2021). Selain itu, masih banyak komunitas yang ikut andil dalam pengelolaan Sungai Gajah Wong antara lain, Babinsa (Bintara Pembina Desa) Umbulharjo dan Kotagede, Katana (Kelurahan Tangguh Bencana), Bhabinkamtibmas (Bhayangkara Pembina Keamanan dan Ketertiban Masyarakat), LPMK (Lembaga Pemberdayaan Masyarakat Kelurahan) Giwangan, dan BMR (Bumi Mataram Rescue). Keberadaan kelompok masyarakat tersebut berperan penting dalam pemeliharaan dan pemulihan pencemaran Sungai Gajah Wong.

Menurut hasil penelitian, kondisi Sungai Gajah Wong mengalami kemajuan setelah dilakukan normalisasi sungai. Masih terdapat beberapa sampah yang mengapung di permukaan sungai namun warga setempat mengatakan bahwa sampah tersebut merupakan kiriman dari bagian hulu. Komunitas penggiat lingkungan banyak membantu masyarakat untuk memelihara ekosistem sungai. Kawasan bantaran yang sebelumnya kumuh sekarang lebih tertata dan lebih sejuk dengan adanya penanaman vegetasi. Faktor fisik pencemaran sungai yang ditandai dengan bau tidak sedap telah banyak berkurang sehingga meningkatkan kenyamanan tempat tinggal warga. Posisi rumah warga sudah lebih tinggi dari permukaan sungai meskipun dekat dengan bendungan air. Hal ini sejalan dengan upaya mitigasi bencana banjir ketika curah hujan tinggi. Lokasi penelitian yang terletak di bagian tengah DAS yang memiliki risiko banjir sedang. Dengan demikian dapat

dikatakan bahwa pengelolaan kawasan sungai telah meminimalisir dampak negatif aktivitas manusia terhadap ekosistem sungai.

#### 4. Kesimpulan dan Saran

Pengelolaan Sungai Gajah Wong berhasil mengendalikan permasalahan pencemaran sungai dan juga mengentaskan pemukiman kumuh dengan normalisasi kawasan bantaran sungai. Pengelolaan sungai ini melibatkan pemerintah, sektor swasta, dan komunitas masyarakat untuk turut andil dalam memelihara kelestarian sungai. Telah dilakukan berbagai upaya untuk melakukan pengelolaan sungai secara berkelanjutan dengan implementasi rencana dan program pemerintah, sosialisasi kepada masyarakat, hingga praktik bersih sungai. Menurut hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa pengelolaan sungai Gajah Wong telah berjalan dengan baik namun masih perlu dioptimalkan.

Penelitian selanjutnya diharapkan dapat merumuskan strategi pengelolaan Sungai Gajah Wong yang lebih komprehensif dan berkelanjutan.

#### Daftar Pustaka

- Ahdiaty, R., & Fitriana, D. (2020). Pengambilan Sampel Air Sungai Gajah Wong di Wilayah Kota Yogyakarta. *IJCA (Indonesian Journal of Chemical Analysis)*, 3(2): 65–73.
- Hadiputro, D.D., Handayani, Y., & Syahbana, J.A. (2021). Merti Kali: River Conservation Based on Local Wisdom. Proceedings of the International Seminar on Language, Education, and Culture (ISoLEC 2021).
- Khaerani, T.R., & Bulkis, M. (2022). Pengelolaan Lingkungan Hidup Berbasis Masyarakat melalui Gerakan Memungut Sehelai Sampah Sungai Karang Mumus. *International Journal of Community Service Learning*, 6(4): 410–419.
- Latifah, A.N. (2021). Upaya Paguyuban Manunggal Karso (PMK) dalam Mewujudkan Lingkungan Hidup Bersih dan Sehat di Bantaran Sungai Gajah Wong Kelurahan Baciro, Kecamatan Gondokusuman, Kota Yogyakarta. *Sosio Progresif: Media Pemikiran Studi Pembangunan Sosial*, 1(1): 29–40.
- Lestari, M.N., & Herlina, N. (2019). Pemberdayaan Masyarakat Pengembangan Kawasan Wisata Sungai Cireong Kabupaten Ciamis dalam Rangka Pengentasan Kemiskinan. *Abdimas Galuh*, 1(1): 22–26.
- Lind, L., Hasselquist, E.M., & Laudon, H. (2019). Towards ecologically Functional Riparian Zones: A Meta-Analysis to Develop Guidelines for Protecting Ecosystem Functions and Biodiversity in Agricultural Landscapes. *Journal of Environmental Management*, 249.
- Namara, I., Hartono, D.M., Latief, Y., & Moersidik, S.S. (2022). Manajemen Risiko dalam Pengelolaan Sumber Air Baku (Studi Kasus Sungai Cisadane Kota Tangerang). *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 22(1): 597.
- Putri, A. (2021). Analisis Multivariat dan Spasiotemporal Kualitas Air Akibat Penggunaan Lahan di DAS Gajah Wong Yogyakarta. Universitas Islam Indonesia.
- Tjhin, S. (2020). Keberadaan Permukiman di Garis Sempadan Sungai Gajah Wong Berdasarkan Peraturan Daerah Nomor 2 tahun 2010 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Yogyakarta. Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Widagda, B.L.A., Nurrochmad, F., & Kamulyan, B. (2021). Pengaruh Limbah Rumah Tangga terhadap Kualitas Air Sungai Gajahwong Code dan Winongo di Yogyakarta. *Prosiding SATU BUMI*, 2(1): 241–252.
- Zulyanti, Z., Angela, R., & Cahyaningrum, W. (2022). Analisis Pemanfaatan Air Sungai bagi Rumah Tangga di Bantaran Sungai Melawi Desa Sungai Ana Kabupaten Sintang. *GEO KHATULISTIWA: Jurnal Pendidikan Geografi dan Pariwisata*, 2(1): 37–53.