

KELIMPAHAN FITOPLANKTON DI SEKITAR BENDUNG GERAK SERAYU BANYUMAS

PHYTOPLANKTON COMMUNITY STRUCTURE AROUND THE SERAYU MOVING DAM, BANYUMAS

Correspondence

Musyarif Zaenuri

musyarif.zaenuri@gmail.com

Musyarif Zaenuri^{*1}, Nur Laila Rahayu¹

Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Nahdlatul Ulama

Purwokerto, Indonesia

Abstrak

Bendung Gerak Serayu (BGS) merupakan konstruksi bangunan air yang melintang di Sungai Serayu bertujuan menaikkan muka air sehingga dapat dimanfaatkan untuk mengairi pertanian. Adanya perubahan massa air akan membentuk komunitas organisme air. Fitoplankton merupakan organisme air yang berkembang mengikuti kondisi perairan yang ada. Tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji keanekaragaman fitoplankton pada perairan Bendung Gerak Serayu. Metode penelitian ini menggunakan survei dan teknik pengambilan sampel *stratified random sampling* yaitu dua lokasi sebelum dan dua lokasi sesudah pintu BGS. Variabel utama yang diamati: Jenis dan jumlah Fitoplankton. Variabel pendukung yang diamati meliputi: suhu air dan udara, Penetrasi Cahaya, *pH*, Nitrat dan Fosfat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa struktur komunitas fitoplankton di sekitar Bendung Gerak Serayu yaitu komposisi fitoplankton yang ditemukan *Bacillariophyta* (33%), *Chlorophyta* (34%), dan *Cyanophyta* (33%) dengan kelimpahan yang fluktuatif sebelum dan sesudah Bendung Gerak Serayu. Kondisi kualitas air di sekitar Bendung Gerak Serayu masih di bawah baku mutu PP Nomor 22 Tahun 2021 Kelas 3.

Kata kunci: Komposisi, Kelimpahan, Fitoplankton, Bendung Gerak Serayu

Abstract

Serayu Movable Weir (BGS) is a water structure construction that crosses the Serayu River aimed at raising the water level so that it can be used for irrigating agriculture. The change in water mass will shape the community of aquatic organisms. Phytoplankton are aquatic organisms that develop according to the existing water conditions. The purpose of this study was to examine the diversity of phytoplankton in the waters of the Serayu Movable Weir. This research method used surveys and stratified random sampling techniques, namely two locations before and two locations after the BGS gate. The main variables observed: Type and number of Phytoplankton. Supporting variables observed include: water and air temperature, Light Penetration, *pH*, Nitrate and Phosphate. The results of the study showed that the structure of the phytoplankton community around the Serayu Movable Weir is the composition of phytoplankton found *Bacillariophyta* (33%), *Chlorophyta* (34%), and *Cyanophyta* (33%) with fluctuating abundance before and after the Serayu Movable Weir. The water quality conditions around the Serayu Movable Dam are still below the quality standards of PP Number 22 of 2021 Class 3.

Keywords: Composition, Abundance, Phytoplankton, Serayu Movable Dam

Pendahuluan/Introduction

Sungai Serayu merupakan Sungai terbesar di Kabupaten Banyumas. Sungai ini mengalir dari Hulu yang berada di lereng pegunungan dieng (Kabupaten Wonosobo) hingga bermuara di Samudera Pasifik (Kabupaten Cilacap). Sungai merupakan suatu ekosistem perairan yang berperan penting dalam siklus hidrologi (Tuzzaman et al., 2025). Selain itu juga memiliki peranan penting yaitu terdapat interaksi biotik dan abiotik perairan tawar. Perubahan bentuk badan sungai memungkinkan terjadinya perubahan struktur komponen didalamnya.

Bendung Gerak Serayu (BGS) merupakan konstruksi bangunan air yang menahan laju debit air Sungai Serayu tepatnya di wilayah Kecamatan Kebasen Kabupaten Banyumas sehingga permukaan air sungai meningkat. Kenaikan muka air sungai terutama dimanfaatkan untuk pengairan lahan pertanian. Selain itu luasnya Genangan air sungai dimanfaatkan untuk pariwisata dan perikanan tangkap. Perubahan badan Sungai Serayu oleh adanya BGS memungkinkan terjadinya perubahan komponen abiotik dan akan diikuti oleh perubahan komponen biotik didalamnya.

Fitoplankton merupakan unsur biotik dalam struktur ekosistem perairan. Keberadaan fitoplankton pada suatu perairan berperan sebagai makanan alami atau produsen primer. Distribusi fitoplankton dipengaruhi nutrisi juga dipengaruhi oleh ketersediaan cahaya (Purnamaningtyas, 2019) dalam perairan yang tersebar dalam zona eufotik. Perubahan terhadap kualitas perairan dapat ditinjau dari kelimpahan fitoplankton karena merupakan indikator perairan. Berdasarkan hal tersebut diatas maka perlu dilakukan kajian atau penelitian mengenai struktur komunitas dan kelimpahan fitoplankton yang ada di Sungai Serayu sekitar Bendungan Gerak. Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan maka tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui kelimpahan fitoplankton dan kualitas air di sekitar Bendung Gerak Serayu.

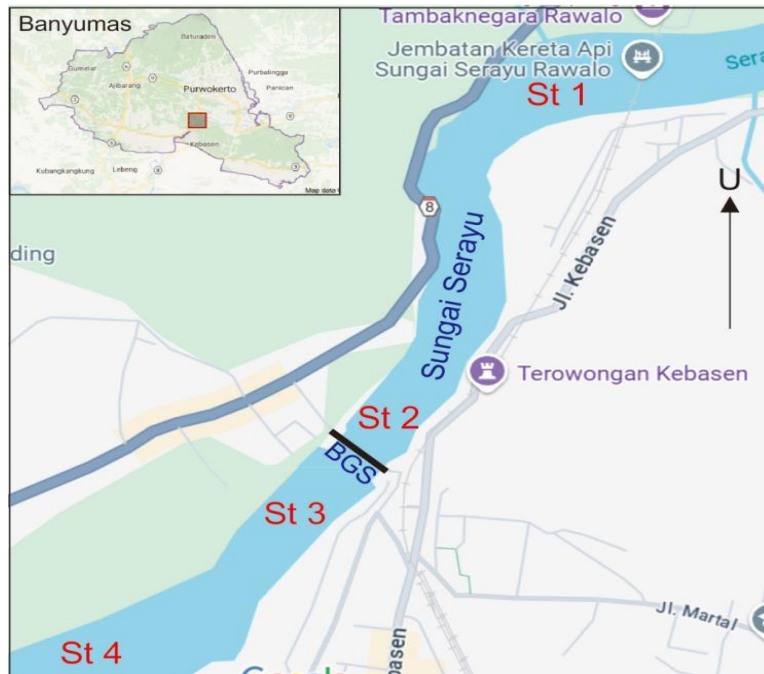
Bahan dan Metode / Materials and Method

1. Waktu dan Lokasi Penelitian/*Time and Location*

Penelitian akan dilakukan di Sungai Serayu bagian Hilir Kabupaten Banyumas Provinsi Jawa Tengah dan Laboratorium IPA Terpadu UNU Purwokerto pada bulan September s/d Desember 2024. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode survey. Teknik pengambilan sampel dilakukan secara purposive random sampling. Lokasi penelitian dibagi menjadi 4 stasiun dimulai dari sebelum Bendung Gerak Serayu (1) Stasiun terjauh sebelum Bendung Gerak Serayu (2) Stasiun sebelum Bendung Gerak Serayu (3) Stasiun terdekat setelah Bendung Gerak Serayu (4) Stasiun terjauh setelah Bendung Gerak Serayu (Gambar 1).

2. Alat dan Bahan/*Tools and Materials*

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Planktonet, ember 100 liter, GPS, Alat tulis, meteran, kertas Whatman No. 1, spektrofotometer, dan termometer. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu larutan $MnSO_4$, KOH-KI, H_2SO_4 , amilum, $Na_2O_3S_2$, lugol, HCL 1 N, dan NaOH.



Gambar 1. Lokasi Pengambilan Sampel

3. Metode Penelitian/*Research Method*

a. Pengambilan Sampel

1) Pengambilan Sampel Plankton

Pada setiap stasiun sampel air permukaan diambil sebanyak 100 liter dituangkan ke dalam *plankton net* no. 25. Sampel air dalam botol penampung *plankton net* kemudian sampel air yang terdapat di botol penampung dipindahkan ke botol sampel lalu diberi larutan formalin 40% sebanyak 4% dari botol sampel sehingga air di dalam botol memiliki kandungan formalin sebanyak 4%. Formalin yang dibutuhkan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

Keterangan:

V_1 = Volume botol sampel

N_1 = konsentrasi formalin yang diinginkan (4%)

V_2 = volume formali yang ditambahkan

N_2 = konsentrasi formalin yang ada (40%)

2) Pengambilan Sampel Air

Sampel air diambil secara langsung menggunakan botol Winkler untuk pengukuran kadar O_2 terlarut (DO), salinitas, pH, Nitrat, dan ortofosfat diambil dengan jerigen dianalisis di laboratorium.

b. Pengukuran Parameter Fisik

1) Pengukuran Suhu

Suhu air menurut APHA (1985), diukur dengan menggunakan termometer Celcius yang dicelupkan ke dalam perairan.

2) Pengukuran *Total Suspended Solids* (TSS).

Pengukuran TSS menurut APHA (1985), yaitu dengan menggunakan metode gravimetri.

c. Pengukuran Parameter Kimiawi

1) Pengukuran pH

Nilai pH perairan menurut Alaerts dan Santika (1987), diukur dengan menggunakan kertas indikator pH universal.

2) Pengukuran Konsentrasi Oksigen Terlarut

Konsentrasi oksigen terlarut diukur menggunakan metode titimetri menurut Alaerts dan Santika (1987).

3) Identifikasi Sampel Fitoplankton

Identifikasi fitoplankton dilakukan di Laboratorium IPA Terpadu Universitas Nahdlatul Ulama Purwokerto. Sebelum dilakukan identifikasi, pada sampel fitoplankton dilakukan homogenisasi agar tidak ada yang mengendap di dasar botol. Kemudian, diambil 1 tetes sampel dengan pipet, diteteskan pada gelas objek lalu ditutup dengan *cover glass* (18 mm x18 mm) dan diamati dengan mikroskop hingga perbesaran 400x. Identifikasi jenis fitoplankton dengan buku Davis (1955) dan Sze (1986).

4) Perhitungan Berdasarkan Kelimpahan Fitoplankton

Data hasil identifikasi fitoplankton dihitung dengan rumus kelimpahan Berdasarkan:

$$K = F \times N$$

Keterangan:

$$F = \frac{Q_1}{Q_2} \times \frac{V_1}{V_2} \times \frac{1}{P} \times \frac{1}{W}$$

K = Kelimpahan fitoplankton (ind/Liter)

N = Jumlah fitoplankton

F = Jumlah individu fitoplankton perliter

Q₁ = Luas gelas penutup 18x18

Q₂ = Luas lapang pandang

V₁ = Volume air dalam botol sampel

V₂ = Volume air yang diamati

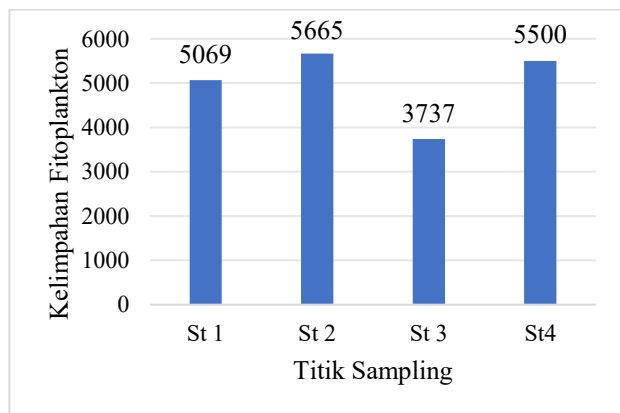
W = Volume air yang disaring

P = Jumlah lapang pandang

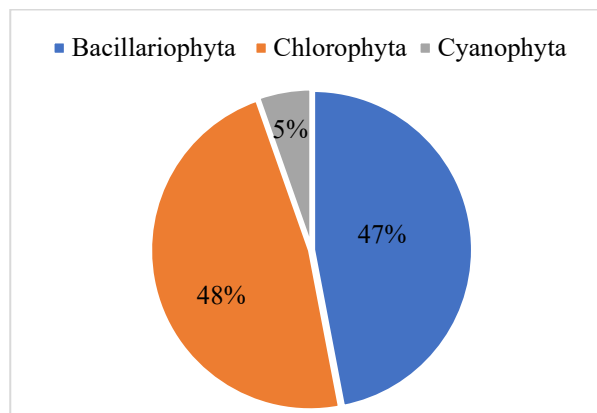
Hasil dan Pembahasan

1. Hasil

Kelimpahan Fitoplankton yang ditemukan dari keempat lokasi cukup beragam. Jenis Fitoplankton yang ditemukan terdiri dari tiga divisi, diantaranya *Bacillariophyta*, *Chlorophyta*, dan *Cyanophyta*. Jumlah rata-rata kelimpahan fitoplankton menunjukkan bahwa perairan sungai serayu dalam kelimpahan rendah yaitu 3.526 ind/L. Jumlah tersebut dikategorikan dalam tingkat kesuburan mesotrofik (sedang). Menurut Landner (1978) dalam Suryanto dan Herawati (2009) kelimpahan plankton sejumlah 0-2.000 ind/L tergolong perairan oligotrofik, 2000-15000 ind/L tergolong Mesotrofik dan > 15000 ind /l tergolong kedalam eutrofik. Kelimpahan rata-rata fitoplankton di Bendung Gerak Serayu yaitu sebesar 3.526 ind/L, kelimpahan fitoplankton berkisar antara 3.737-5.665 ind/L (Gambar 1).



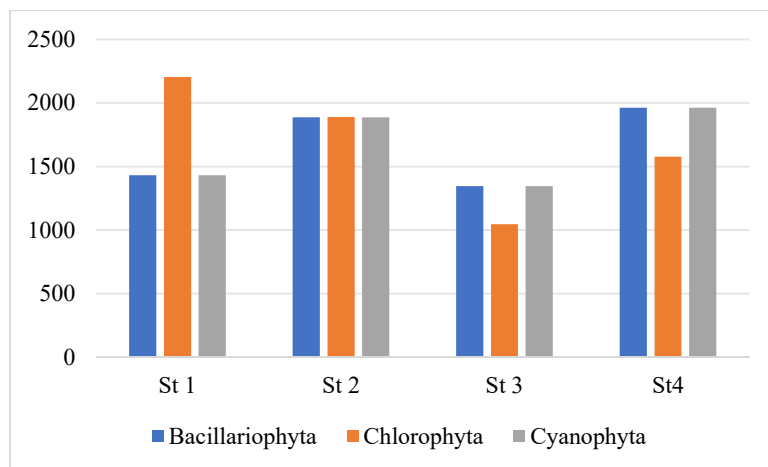
Gambar 1. Kelimpahan Fitoplankton



Gambar 2. Divisi Fitoplankton

Fitoplankton divisi Bacillariophyta yang ditemukan dalam 11 genus dengan kelimpahan 1657 ind/L atau sebanyak 47%. Kelompok Chlorophyta ditemukan sejumlah 1679 ind/L dalam 13 genus atau 47,6%. Sedangkan Cyanophyta ditemukan dalam jumlah paling kecil yaitu 190 ind/L dalam 3 genus atau 5,4% (Gambar 2).

Komposisi divisi fitoplankton setiap stasiun sangat fluktuatif tertera pada Gambar 3. Berdasarkan gambar tersebut ritme setiap stasiun hampir sama yaitu divisi bacillariophyta dan cyanophyta mengalami kenaikan sebelum bendung gerak serayu, setelah bendung gerak serayu mengalami penurunan dan naik kembali pada stasiun berikutnya. Stasiun 2 merupakan stasiun dengan jumlah spesies sama dibandingkan dengan stasiun lainnya.



Gambar 3. Komposisi Divisi Fitoplankton setiap Stasiun

Tabel. 1. Data rata- rata hasil pengukuran parameter fisika dan kimia di Bendung Gerak Serayu

No	Parameter	Satuan	Lokasi				PP Nomor 22 Tahun 2021 Kelas 3
			St 1	St 2	St 3	St 4	
1	Suhu Udara	$^{\circ}\text{C}$	28	28	28	28	dibawah baku mutu
2	Suhu air	$^{\circ}\text{C}$	27	27	27	27	dibawah baku mutu
3	Penetrasi cahaya	cm	93	87	93	90	tidak termasuk di baku mutu
4	pH	Skala pH	5,9	5,8	5,9	6,2	dibawah baku mutu
5	Nitrat	mg/ L	0,24	0,28	0,34	0,30	dibawah baku mutu
6	Fosfat	mg/ L	0,017	0,021	0,026	0,027	dibawah baku mutu

Berdasarkan hasil analisis Tabel 1, terlihat bahwa beberapa parameter kualitas air berada di bawah baku mutu yang ditetapkan. Hal ini menunjukkan adanya pemeliharaan kualitas air yang dapat pengaruhi oleh berbagai faktor, seperti pencemaran dari aktivitas domestik, pertanian, dan industri di sekitar badan air. Konsentrasi nutrien salah satu yang menjadi fokus penelitian ini yaitu kandungan nitrat atau fosfat. Kandungan nitrat yaitu sebesar 0,24-0,34 mg/L dan kandungan fosfat yaitu sebesar 0,017-0,027 mg/L, kedua parameter tersebut masih dibawah ambang batas baku mutu yang ditetapkan.

2. Pembahasan

Kelimpahan Fitoplankton yang ditemukan dari keempat lokasi cukup beragam. Jenis Fitoplankton yang ditemukan terdiri dari tiga divisi, diantaranya *Bacillariophyta*, *Chlorophyta*, dan *Cyanophyta*. Jumlah rata- rata kelimpahan fitoplankton menunjukkan bahwa perairan sungai serayu dalam kelimpahan rendah yaitu 3526 ind/L. Jumlah tersebut dikategorikan dalam tingkat kesuburan mesotrofik (sedang). Menurut Landner (1978) dalam Suryanto dan Herawati (2009) kelimpahan plankton sejumlah 0-2000 ind/L tergolong perairan oligotrofik, 2000-15000 ind/L tergolong Mesotrofik dan > 15000 Ind /L tergolong kedalam eutrofik.

Menurut Rahayu *et al.* (2017) menjelaskan bahwa Bacillariophyta mempunyai sifat yang dapat bertahan pada berbagai kondisi perairan, mudah beradaptasi dan mempunyai daya reproduksi yang tinggi. Aliran sungai di Bendung Gerak Serayu cenderung lebih deras dengan tingkat turbulensi yang tinggi. Kondisi ini menyebabkan resuspensi nutrisi dari dasar sungai, sehingga meningkatkan ketersediaan fosfat dan nitrat yang mendukung pertumbuhan Bacillariophyta dan Cyanophyta. Aliran deras juga dapat mengurangi kompetisi dengan fitoplankton lain yang kurang toleran terhadap kondisi ini, sehingga memberikan keuntungan bagi Bacillariophyta dan Cyanophyta untuk berkembang (Supriatna *et al.*, 2025). Namun, setelah melewati bendung gerak, kecepatan aliran air menurun drastis, menyebabkan sedimentasi partikel tersuspensi (Adriana *et al.*, 2025), termasuk fitoplankton. Penurunan ini mengakibatkan kelimpahan Bacillariophyta dan Cyanophyta menurun secara signifikan tepat setelah bendung gerak. Selain itu, peningkatan sedimen di air juga mengurangi kecerahan, yang pada akhirnya menghambat proses fotosintesis fitoplankton. Di stasiun berikutnya setelah bendung gerak, aliran air kembali stabil, memungkinkan redistribusi nutrisi dan partikel di kolom air. Kondisi ini mendukung pertumbuhan kembali Bacillariophyta dan Cyanophyta, dengan kontribusi dari kemampuan adaptasi mereka terhadap perubahan lingkungan pasca-bendung gerak.

Divisi Chlorophyta mengalami penurunan pada stasiun sebelum dan sesudah bendung gerak serayu (Gambar 4). Hal tersebut dikarenakan Chlorophyta lebih sensitif terhadap perubahan kondisi lingkungan dibandingkan dengan Bacillariophyta dan Cyanophyta (Rahayu *et al.*, 2024; Ramadhaniaty *et al.*, 2025). Di sepanjang bendungan gerak, stres fisik berlangsung pada spesies alga ini, yang diteruskan dengan berkurangnya kelimpahan mereka. Kemudian, Chlorophyta menjadi tidak berlimpah sementara, sebaliknya, karena anak-anak air yang lebih cepat masuk berkembang biak untuk menghindari kegagalan. Keberadaan Chlorophyta bergantung adanya ketersediaan lebih banyak sinar matahari (Rahayu *et al.*, 2024). Peningkatan sedimentasi selama fase ini yang pemukiman dan ketinggian air di bendungan gerak dapat menghambat Chlorophyta fotosintesis yang akan mempengaruhi kelimpahan. Faktor kimia lainnya yang mungkin berubah antara lain pH, oksigen, dan konsentrasi nutrisi (Yasa *et al.*, 2024).

Secara keseluruhan kualitas air di bendung gerak serayu masih dibawah ambang batas PP Nomor 22 tahun 2001. Kualitas air yang berada di bawah baku mutu akan memengaruhi kehidupan organisme akuatik tetapi juga dapat meningkatkan fungsi ekosistem dan potensi pemanfaatan air oleh manusia. Oleh karena itu, diperlukan upaya pengelolaan yang berkelanjutan, termasuk pengendalian sumber pencemaran dan pemantauan kualitas air secara rutin, untuk memastikan kelestarian dan keberlanjutan fungsi ekosistem perairan.

Kesimpulan

Kesimpulan dari uraian diatas yaitu Struktur komunitas fitoplankton di sekitar Bendung Gerak Serayu yaitu komposisi fitoplankton yang ditemukan *Bacillariophyta* (33%), *Chlorophyta* (34%), dan *Cyanophyta* (33%) dengan kelimpahan yang fluktuatif sebelum dan sesudah Bendung Gerak Serayu. Kondisi kualitas air di sekitar Bendung Gerak Serayu masih di bawah baku mutu PP Nomor 22 Tahun 2021 Kelas 3.

Ucapan Terima Kasih

Penulis ucapkan terimakasih kepada LPPM UNU Purwokerto telah mendanai penelitian ini sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

Daftar Pustaka

- Adriana, V., Langsa, M. H., & Afkri, B. (2025). Pengaruh partikel tersuspensi dari berbagai variabel hidrologi terhadap kualitas air sungai maruni di Kabupaten Manokwari. *Cassowary*, 8(2), 48-59.
- Purnamaningtyas, S. E. (2019). Distribusi dan Kelimpahan Fitoplankton di Teluk Gerupuk, Nusa Tenggara Barat. *Akuatika Indonesia*, 4(1), 24-30.
- Rahayu, N. L., Hilmi, E., Artini, D., Listyaningrum, S. F., Widyatama, R. T. P., & Ansah, A. A. (2024). The Aquatic Productivity Using The Indicator Of Plankton Diversity And Abundance In Telaga Dringo, Indonesia. *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 66-73.
- Rahayu, N. L., Lestari, W., & Ardly, E. R. (2017). Bioprospektif Perairan Berdasarkan Produktivitas: Studi Kasus Estuari Sungai Serayu Cilacap, Indonesia. *Biosfera*, 34(1), 15-21.
- Ramadhaniaty, N., & Widiyastuti, D. A. (2025, July). Keanekaragaman mikroalga dan fungsinya sebagai bioindikator dalam ekosistem perairan sungai. In *Seminar Nasional Pendidikan Biologi ULM* (Vol. 1, No. 2, pp. 266-277).
- Supriatna, N., Buhari, N., & Jefri, E. (2025). Phytoplankton Diversity and The Potential of Harmful Algal Blooms (HABs) in Utan Waters Sumbawa. *Jurnal Biologi Tropis*, 25(2), 2353-2361.
- Tuzzaman, A. A., Puspitasari, A. D., Hakim, M. R., Zanah, M., Wigati, N. A., & Joana, N. C. (2025). Kondisi Ekosistem Sungai Ciliwung: Dampak Aktivitas Manusia Terhadap Keanekaragaman Hayati Dan Kesadaran Ekologis Masyarakat. *Jurnal Ilmiah Penelitian Mahasiswa*, 3(4), 307-314.
- Yasa, M., Dindin, U., & Nurbaeti, N. (2024). Struktur komunitas fitoplankton pada budidaya ikan koi (*Cyprinus rubrofuscus*) dalam sistem vertiqua menggunakan biofikal filter atas. *Manfish: Jurnal Ilmiah Perikanan dan Peternakan*, 2(2), 191-212.