

STRUKTUR KOMUNITAS FITOPLANKTON DI SEKITAR BENDUNG GERAK SERAYU BANYUMAS

Musyarif Zaenuri^{1*}, Nur Laila Rahayu¹

¹Universitas Nahdlatul Ulama Purwokerto, Jalan Sultan Agung Nomor 42, Karangklesem,
Kecamatan Purwokerto Selatan Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah 53145

*Corresponding author: musyarif.zaenuri@gmail.com

ABSTRACT

Serayu Movable Dam (BGS) is a water structure construction that crosses the Serayu River which aims to raise the water level so that it can be used to irrigate agriculture. Changes in air mass will form a community of air organisms. Phytoplankton are air organisms that develop following existing water conditions. The purpose of this study was to examine the diversity of phytoplankton in the waters of the Serayu Movable Dam. This research method uses 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: air and air temperature, Light Penetration, pH, Nitrate and Phosphate. The abundance of phytoplankton in the Serayu Movable Dam is relatively low and falls into the category of mesotrophic waters (moderate fertility). The phytoplankton found came from three main groups: Bacillariophyta, Chlorophyta, and Cyanophyta. Changes in air flow due to blockage affect the number and type of phytoplankton in each location. Air quality is generally still good and below the standard quality limit, but still needs to be maintained through routine management and monitoring.

Keywords: Struktur Komunitas, Fitoplankton, Bendung Gerak Serayu

PENDAHULUAN

Sungai Serayu merupakan Sungai terbesar di Kabupaten Banyumas. Sungai ini mengalir melalui lima kabupaten, diantaranya Kabupaten Wonosobo, Kabupaten Banjarnegara, Kabupaten Purbalingga, Kabupaten Banyumas dan Kabupaten Cilacap (Setijanto & Sulisty, 2008). Sungai umumnya merupakan suatu ekosistem perairan yang penting dalam daur hidrologi yang didalamnya terdapat

komponen biotik dan abiotik yang saling berinteraksi. 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, sekaligus penyedia oksigen dalam perairan. Distribusi fitoplankton dipengaruhi oleh ketersediaan cahaya dalam perairan yang tersebar dalam zona eufotik. Kandungan hara juga berperan dalam kelimpahan fitoplankton. Perubahan terhadap kualitas perairan dapat ditinjau dari kelimpahan dan komposisi fitoplankton. Keberadaan fitoplankton di suatu perairan dapat memberikan informasi mengenai kondisi perairan tersebut. Bahkan beberapa penelitian menggunakan indek ekologi fitoplankton sebagai indikator pencemaran (Radiarta, 2014). 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 di atas, maka permasalahan yang dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana struktur komunitas fitoplankton di sekitar Bendung Gerak Serayu.
2. Bagaimana kondisi kualitas air di sekitar Bendung Gerak Serayu.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut.

Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini yaitu fitoplankton di sekitar Bendung Gerak Serayu dan faktor lingkungan yang mendukung kehadiran fitoplankton.

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel mikrofitobenthos, sampel air Sungai Banjarn, kertas Whatman No.1, larutan pengencer, $MnSO_4$, $KOH-KI$, H_2SO_4 , $Na_2S_2O_3$, indikator amilum, akuades, $K_2S_2O_8$, indikator PP, $NaOH$, HCl , reagen campuran, formalin, lugol dan label.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah termometer, plankton net, Secchi disk, pH universal, pipet seukuran, pipet tetes, statif, biuret, Erlenmeyer, gelas ukur, botol Winkler, cawan, timbangan analitik, oven, inkubator, *vaccum pump*, spektrofotometer, mikroskop, *object glass*, *cover glass*, ember, tali rafia, botol, jerigen, *coolbox* dan meteran.

Metode dan Desain Penelitian

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. Lokasi Pengambilan Sampel

Teknik Pengumpulan Data

1. Pengambilan Sampel

a. Pengambilan Sampel Plankton

Pada setiap stasiun sampel air permukaan diambil sebanyak 100 liter menggunakan ember plastik dan 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% kandungan 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 formalin yang ditambahkan

N_2 = Konsentrasi formalin yang tersedia (40%)

b. Pengambilan Sampel Air

Sampel air diambil atau diamati secara langsung untuk pengukuran suhu, pH dan penetrasi cahaya sedangkan untuk kadar Nitrat, dan ortofosfat diambil dengan jerigen 1 liter disimpan dalam *Coolbox* dan dianalisis di laboratorium.

2. Pengukuran Parameter Fisik

a. Pengukuran Suhu

Suhu air menurut APHA (1985), diukur dengan menggunakan termometer Celcius yang dicelupkan ke dalam perairan. Termometer dibiarkan sampai angka konstan, kemudian dibaca angka skalanya dan dicatat. Suhu udara diukur menggunakan termometer Celcius digantung pada tempat terbuka kemudian dibaca skalanya setelah menunjukkan angka yang konstan. Setelah mendapatkan angka yang

konstan kemudian hasil yang diperoleh dicatat.

b. Pengukuran pH

Nilai pH perairan menurut Alaerts dan Santika (1987), diukur dengan menggunakan kertas indikator pH universal. Kertas pH dicelupkan ke dalam air sampai beberapa detik kemudian dicocokkan dengan warna standar.

c. Pengukuran Penetrasi cahaya

Alat yang digunakan adalah *Secchi Disk (SD)*. Pengukuran dilakukan dengan menurunkan SD kedalam air sampai SD tidak terlihat, lalu ukur kedalaman tersebut. Selanjutnya tenggelamkan SD dan diangkat sampai titik awal SD mulai terlihat kembali, lalu ukur kedalaman tersebut. Kedalaman penetrasi cahaya adalah rata-rata dua pengukuran tersebut.

d. 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).

e. Perhitungan Berdasarkan Kelimpahan Fitoplankton

Data hasil identifikasi fitoplankton dihitung dengan rumus kelimpahan berdasarkan metode modifikasi *Lackey Drop Microtransect Counting*. **Error! Reference source not found..**

$$K = F \times N$$

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 (484 mm²)

Q₂ = Luas lapang pandang (1,11279 mm²)

V₁ = Volume air dalam botol sampel (30 ml)

V₂ = Volume air yang diamati (0,045 ml)

W = Volume air yang disaring (100 L)

P = Jumlah lapang pandang (20)

3. Analisis dan Interpretasi Data

Analisis dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui struktur komunitas fitoplankton di sekitar

Bendung Gerak Serayu dianalisis secara deskriptif.

2. Untuk mengetahui kondisi kualitas air di sekitar Bendung Gerak Serayu dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

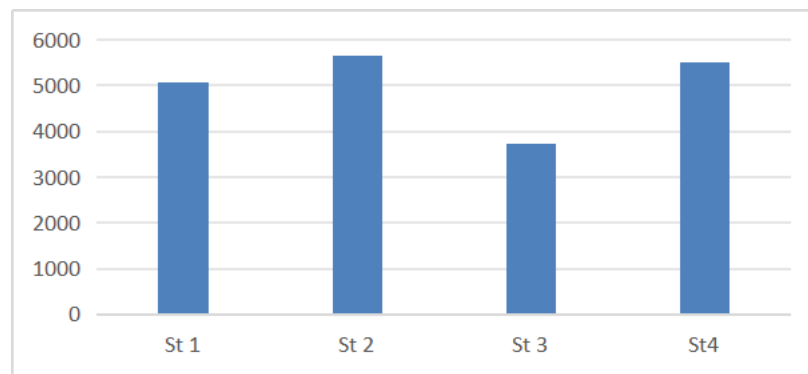
Kelimpahan Fitoplankton

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.

Kelimpahan fitoplankton di Bendung Gerak Serayu yaitu sebesar 3.526 ind/L. Kelimpahan fitoplankton pada Stasiun 1 sejumlah 3923 ind/L meningkat pada Stasiun 2 sejumlah 4067 ind/L (Gambar 2). Pada lokasi ini

perairan cenderung menggenang karena arus tertahan oleh pintu bendungan. Sedangkan pada Stasiun 3 kelimpahan fitoplankton mengalami penurunan yaitu 2449 ind/L disebabkan adanya pengadukan massa air yang mengakibatkan kekeruhan dan distribusi fitoplankton dari badan air sebelumnya tidak maksimal. Perlu diketahui bahwa BGS memiliki bukaan pintu dengan aliran atas dan bawah

yang dapat digerakkan menyesuaikan ketinggian air sehingga air pada lapisan bawah dialirkan melalui celah/bukaan dan lapisan atas mengalir sebagai limpasan. Pada stasiun 4, kondisi air cenderung kembali tenang/stabil dan kelimpahan fitoplankton mengalami peningkatan yaitu sejumlah 3666 ind/L.



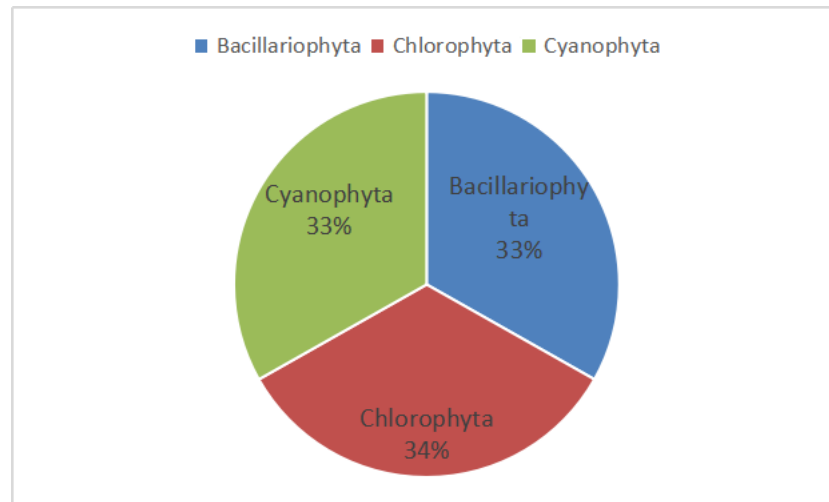
Gambar 2. Kelimpahan Fitoplankton Bendung Gerak Serayu

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% tertera Gambar 3. Menurut Nurcahyani *et al*, (2016) menjelaskan bahwa Bacillariophyta mempunyai sifat yang dapat bertahan pada berbagai kondisi perairan, mudah

beradaptasi dan mempunyai daya reproduksi yang tinggi. 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. Hal tersebut disebabkan karena sebelum mencapai bendung gerak, aliran sungai

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 (diatom) dan Cyanophyta (sianobakteri).



Gambar 3. Divisi Fitoplankton Bendung Gerak Serayu

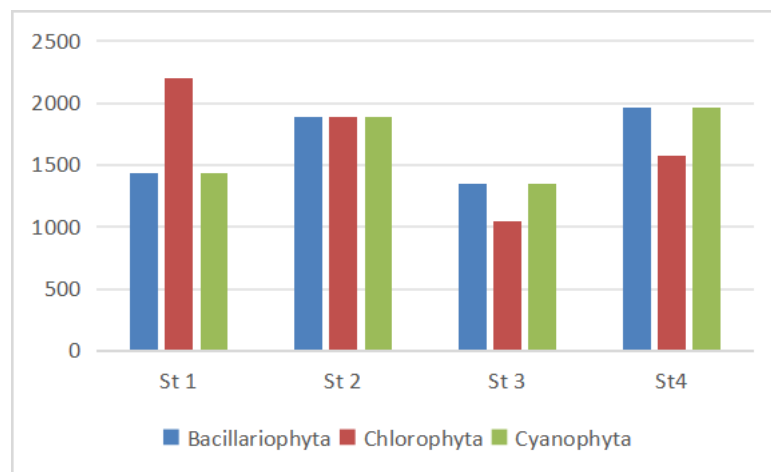
Aliran deras juga dapat mengurangi kompetisi dengan fitoplankton lain yang kurang toleran terhadap kondisi ini, sehingga memberikan keuntungan bagi Bacillariophyta dan Cyanophyta untuk berkembang. Namun, setelah melewati bendung gerak, kecepatan aliran air menurun drastis, menyebabkan sedimentasi partikel tersuspensi, 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. Hal tersebut dikarenakan Chlorophyta lebih sensitif terhadap perubahan kondisi lingkungan dibandingkan dengan Bacillariophyta dan Cyanophyta. 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. Keberlangsungan hidup mereka tergantung pada gambar setelah ketersediaan lebih banyak sinar

matahari. Peningkatan sedimentasi selama fase ini yang pemiomanan dan ketinggalan air di bendungan gerak dapat mencegah Chlorophyta fotosintesis sebanyak yang sangat sering mempengaruhi kelimpahan. Faktor kimia lainnya yang mungkin berubah antara lain pH, oksigen, dan konsentrasi nutrisi.



Gambar 4. 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	°C	28	28	28	28	dibawah baku mutu
2	Suhu air	°C	27	27	27	27	
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. Secara keseluruhan kualitas air di bendung gerak serayu masih dibawah ambang batas PP Nomor 22 tahun 2021. 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 penelitian ini yaitu struktur komunitas seperti kelimpahan fitoplankton di sekitar Bendung Gerak Serayu 3.526 ind/L. Kualitas air di sekitar Bendung Gerak Serayu memenuhi baku mutu PP Nomor 22 tahun 2021.

DAFTAR PUSTAKA

- Basmi, J. 1994. *Planktonologi: Teknik Menghitung Plankton. Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Kirno., Isnugroho., Indrawan., & Galih, H, S. 2012. *Pengkajian Pemanfaatan Kelebihan Air Irigasi Untuk PLTM Pada Bendung Gerak Serayu Dengan Uji Model Hidraulik*. Jurnal Sumber Daya Air, Vol. 8 No. 2: 171 – 186.
- Kurbanov, A., Titova, N., Mustaphaeva, Z., Atabaeva, N. 2021. *The Role of Macrozoobenthos and Periphyton in bioindication of Water resources Quality in Uzbekistan*. APEEM. 265, 01016.
- Landner. 1978. *Eutrofication of Lakes: Causes Effects and Means for Control with Emphasis on Lake Rehabilitation*. World Health Organization.
- Moersidik, S. dan Hardjojo, 1998. *Analisa dan Kualitas Air*. Karunika. Jakarta.
- Nurcahyani, E. A., Hutabarat, S., & Sulardiono, B. 2016. *Distribusi dan Kelimpahan Fitoplankton yang Berpotensi Menyebabkan HABs (Harmful Algal Blooms) di*

- Muarasungai Banjir Kanal Timur, Semarang*. Management of Aquatic Resources Journal, 5(4), 275-284.
- Odum, E. P. 1993. *Dasar-Dasar Ekologi*. Edisi ketiga. Terjemahan : Samingan, T., Srigandono. *Fundamentals Of Ecology. Third Edition*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Radiarta, I. N. 2014. *The relationship between the distribution of phytoplankton with the quality of water in the alas strait, Sumbawa Regency, West Nusa Tenggara*. Bumi Lestari Journal of Environment, 13 (2).
- Raymont, J.E.G. 1981. *Plankton and Productivity in the Ocean*. Mc.Millan Co. New York.
- Setijanto dan Sulisty, I. 2008. *Habitat preference and Spatial Distribution of Mystus nigriceps At Serayu Catchment Area*. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi II. Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto, Vol VII-168.
- Sidomukti, C. G., & Wardhana, W. 2021. *Penerapan Metode Storet dan Indeks Diversitas Fitoplankton dari Shannon-Wiener sebagai Indikator Kualitas Perairan Situ Rawa Kalong Depok, Jawa Barat*. Jurnal Teknologi, 14 (1), 28– 38.
- Setyowardani, D., Sa'adah, N., & Wijaya, N. I. 2021. *Analisis Kesuburan Perairan Berdasarkan Kelimpahan Fitoplankton di Muara Sungai Porong, Sidoarjo*. Jurnal Riset Kelautan Tropis (Journal of Tropical Marine Research) (J-Tropimar), 3 (1), 54.
- Suryanto, H. & Herwati, U. S. 2009. *Pendugaan Status Trofik Dengan Pendekatan Kelimpahan Fitoplankton dan Zooplankton di Waduk Sengguruh, Karangates, Lahor, Wlingi Raya dan Wonorejo Jawa Timur*. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan, 1(1), 7-13.
- Widigdo, B. dan Y. Wardiatno. 2013. *Dinamika Komunitas Fitoplankton dan Kualitas Perairan di Lingkungan Perairan Tambak Udang Intensif: Sebuah Analisis Korelasi*. Jurnal Biologi Tropis. 13 (2): 160-184.