

KEANEKARAGAMAN PLANKTON DI PERAIRAN SITU LSI KAMPUS IPB BOGOR, JAWA BARAT

**Dwi Yuni Wulandari, Mohamad Iqbal F, Nadira Anggreiny, Kemala Rosi, Laila
Ramadhani, Savitri Nurul A, Najah Mahmudi**

Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut
Pertanian Bogor

ABSTRAK

Permasalahan di Situ LSI Kampus IPB, Bogor, Jawa Barat saat ini disebabkan besarnya masukan sedimen dan kurang berfungsinya IPAL (Instalasi Pengelolaan Air Limbah) yang dapat mengakibatkan pendangkalan dan banyaknya plankton. Maka dari itu, perlunya kajian keanekaragaman, dominansi, serta kelimpahan plankton sebagai indikator kualitas air dengan metode pengambilan sampel yang meliputi *water sampler horizontal* dan *water sampler vertical* dan perhitungan statistik. Hasil yang diperoleh diketahui bahwa jenis Chlorophyceae yang memiliki kelimpahan serta komposisi plankton tertinggi dikarenakan kemampuan bertahanannya yang kuat serta dipengaruhi oleh beberapa faktor parameter. Begitu pula dengan perbedaan nilai indeks keanekaragaman antara zooplankton yang dikategorikan sedang dengan fitoplankton yang dikategorikan rendah yang dipengaruhi oleh faktor suhu, kecerahan air, kecepatan arus, pH, BOD dan COD. Namun, pada indeks keseragaman dengan indeks dominansi didapatkan pada fitoplankton dan zooplankton yang keduanya dikategorikan tinggi. Perbedaan tersebut disebabkan oleh pengaruh faktor-faktor yang berbeda.

Kata kunci: Chlorophyceae, keanekaragaman, kelimpahan, plankton, Situ

ABSTRACT

The problem at the LSI Situ IPB Campus, Bogor, West Java is currently due to the large amount of sediment input and the lack of functioning of the WWTP (Wastewater Management Installation) which can result in silting and the abundance of plankton. Therefore, it is necessary to study the diversity, dominance, and abundance of plankton as an indicator of water quality with sampling methods that include horizontal water samplers and vertical water samplers and statistical calculations. The results obtained are known that the type of Chlorophyceae which has the highest abundance and composition of plankton is due to its strong survival ability and is influenced by several parameter factors. Likewise, the difference in diversity index values between zooplankton categorized as moderate and phytoplankton categorized as low, which is influenced by factors of temperature, water brightness, current velocity, pH, BOD and COD. However, the uniformity index with the dominance index found in phytoplankton and zooplankton both of them are categorized as high. The difference is caused by the influence of different factors.

Keywords: Abundance, Chlorophyceae, diversity, plankton, Situ

PENDAHULUAN

Plankton adalah suatu organisme yang memiliki ukuran kecil atau biasa disebut mikro yang hidupnya melayang-layang di kolom perairan. Plankton dapat ditemukan di perairan tawar maupun perairan laut yang dimana plankton tersebut terbagi atas dua kelompok yaitu fitoplankton dan zooplankton (Triyawan dan Arisandi 2020). Menurut Faiqoh *et al.* (2015) plankton memiliki peranan yang penting pada tingkat trofik. Fitoplankton merupakan plankton yang bersifat autotrof yang dimana fitoplankton dapat menghasilkan makanannya sendiri sedangkan zooplankton bersifat heterotrof yang dimana berarti tidak dapat menghasilkan makanannya sendiri.

Plankton memiliki peran sebagai bioindikator dalam suatu perairan yang dimana baik fitoplankton maupun zooplankton dapat digunakan untuk melakukan pengukuran kualitas air (Liwutang *et al.* 2013). Keanekaragaman plankton dapat menunjukkan bahwa pada perairan tersebut terdapat keseimbangan dan kekayaan jenis dalam komunitas. Keberadaan plankton di suatu perairan dapat dipengaruhi oleh faktor kimia, fisik, maupun biologi (Hastuti *et al.* 2018). Menurut Foriseca dan Rezende (2017) faktor kimia yang mempengaruhi adalah pH dan amonia, faktor fisiknya adalah kedalaman dan kecerahan perairan, serta faktor biologinya adalah keberadaan makrofita di perairan tersebut. Keanekaragaman plankton lebih banyak di perairan menggenang daripada di perairan mengalir contohnya adalah situ dan danau (Dewiyanti *et al.* 2015).

Perairan Situ LSI IPB merupakan ekosistem perairan lentik yang terletak di dalam IPB University. Perairan Situ LSI IPB adalah perairan yang banyak dimanfaatkan untuk melakukan suatu studi penelitian baik untuk keperluan pribadi maupun untuk keperluan suatu instansi. Perairan Situ LSI memiliki nilai-nilai dalam segi ekonomi, ekologi, nilai ilmiah, serta nilai estetika. Permasalahan utama pada Situ LSI adalah besarnya masukan sedimen dan kurang berfungsinya IPAL (Instalasi Pengelolaan Air Limbah) yang dapat menyebabkan pendangkalan dan banyaknya plankton yang terdapat di Perairan Situ LSI. Maka dari itu, penelitian ini dilakukan untuk melihat keanekaragaman dan dominasi plankton serta kelimpahan plankton yang ada di Perairan Situ LSI.

Tujuan dari praktikum ini adalah untuk mengetahui keanekaragaman, dominansi, serta kelimpahan plankton sebagai indikator kualitas air di perairan Situ LSI Kampus IPB / Situ Burung, Bogor, Jawa Barat.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Pengambilan sampel dilakukan di Situ LSI, kampus IPB pada 6 April 2022. Analisis sampel plankton dilakukan di Laboratorium Biologi Mikro 1, Departemen Manajemen Sumberdaya perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB University.

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *plankton net*, alat pengambil contoh berukuran 5 L, pH meter, DO meter, botol sampel 250 mL, dan bahan yang digunakan ialah larutan Lugol.

Prosedur Pengumpulan Data

Pengambilan sampel dilakukan dengan dua metode, yaitu menyaring air ke dalam *plankton net* sebanyak 50 L dan metode yang kedua dilakukan secara vertikal. Pengambilan sampel secara vertikal dilakukan dengan *hauling plankton net* dari kedalaman tertentu. Air yang tersaring dimasukan ke dalam botol sampel yang sudah diberi label, lalu tambahkan Larutan lugol sebagai pengawet. Kedua sampel dibawa ke laboratorium untuk di analisis. Pencacahan plankton menggunakan rumus sebagai berikut:

$$N = n \times \frac{V_t}{V_d} \times \left(\frac{1000 \text{ mm}^3}{L \times D \times W \times S} \right) \times FP$$

Keterangan:

- N = Kelimpahan plankton (sel m^{-3} atau ind m^{-3})
- n = Jumlah plankton yang teramati (sel atau ind)
- V_t = Volume air yang tersaring (mL)
- V_d = Volume air yang disaring (m^3)
- D = Kedalaman *chamber* (mm)
- L = Panjang strip (mm)
- W = Lebar strip (mm)
- S = Jumlah strip yang dihitung
- FP = Faktor pengenceran

Analisis Data

Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (H')

Indeks Keanekaragaman (H') digunakan untuk menggambarkan keanekaragaman organisme dalam suatu komunitas melalui analisis jenis dan jumlah organisme. Keanekaragaman zooplankton dapat ditentukan menggunakan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (Krebs 1972) sebagai berikut.

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Keterangan:

- H' = Indeks keanekaragaman
- p_i = Perbandingan antara jumlah suatu jenis dengan jumlah seluruh jenis (n_i/N)
- n_i = Jumlah individu pada jenis ke- i
- N = Jumlah seluruh individu ($\sum n_i$)

Kisaran indeks keanekaragaman:

$H' < 2,3$: Keanekaragaman rendah, kestabilan komunitas rendah
 $2,3 < H' < 6,9$: Keanekaragaman sedang, kestabilan komunitas sedang
 $H' > 6,9$: Keanekaragaman tinggi, kestabilan komunitas tinggi

Indeks Keseragaman Evennes (E)

Indeks keseragaman (E) digunakan untuk menggambarkan distribusi jumlah individu setiap spesies dalam suatu komunitas. Nilai Keseragaman jenis dihitung dengan menggunakan rumus indeks keseragaman Evennes (Krebs 1972) sebagai berikut.

$$E = \frac{H'}{H_{\max}}$$

Keterangan:

E = Indeks keseragaman Pielou
H' = Indeks keanekaragaman Shannon-wiener
H_{maks} = Indeks keanekaragaman maksimum

Indeks Dominansi (C)

Indeks dominansi digunakan untuk melihat keberadaan organisme makrobentos yang mendominasi suatu perairan. Dominansi jenis dihitung menggunakan indeks dominansi Simpson (Krebs 1972), dengan rumus berikut.

$$C = \sum p_i^2$$

Keterangan:

C = Indeks dominansi Simpson
n_i = Jumlah individu spesies ke-i
I = 1,2,3,.....,n
n = Jumlah spesies
N = Jumlah total individu

Nilai indeks dominansi (C)

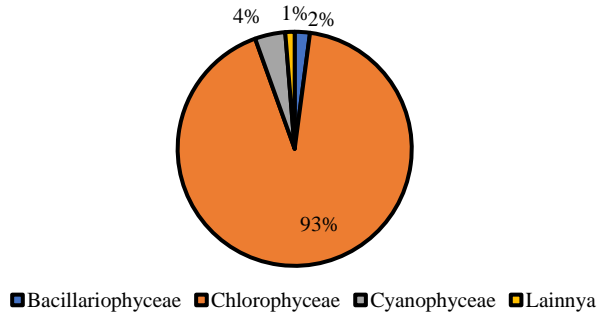
$0 < C < 0,3$ = Indeks dominansi rendah
 $0,3 \leq C \leq 0,6$ = Indeks dominansi sedang
 $0,6 < C \leq 1$ = Indeks dominansi tinggi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

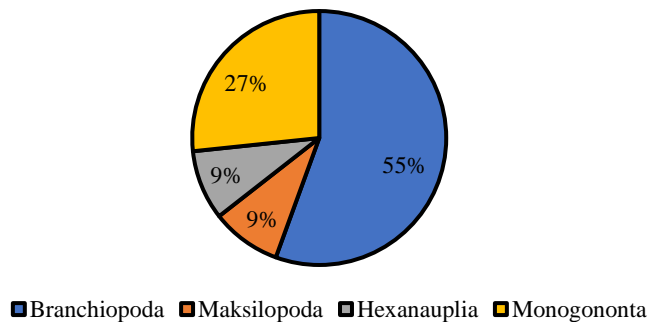
Komposisi Plankton

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada Situ LSI Kampus IPB Dramaga, didapati sampel plankton. Plankton yang di dapat pada Situ LSI terdapat fitoplankton dan zooplankton.



Gambar 1 Komposisi fitoplankton di Situ LSI Kampus IPB Dramaga

Berdasarkan grafik komposisi fitoplankton pada gambar 1, terdapat beberapa kelas seperti Bacillariophyceae, Chlorophyceae, Cyanophyceae, dan lainnya. Fitoplankton pada Situ LSI Kampus IPB Dramaga di dominasi oleh fitoplankton pada kelas Chlorophyceae dengan komposisi sebesar 93%. Selain itu terdapat fitoplankton pada kelas Cyanophyceae dengan nilai komposisi sebesar 4%, pada kelas Bacillariophyceae dengan nilai komposisi sebesar 2%, dan fitoplankton pada kelas lainnya terdapat 1%.



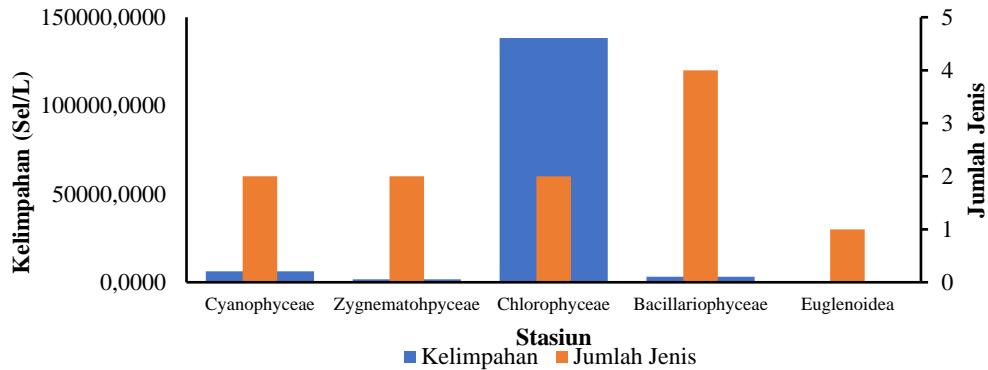
Gambar 2 Komposisi zooplankton di Situ LSI Kampus IPB Dramaga

Berdasarkan grafik komposisi zooplankton pada gambar 2, terdapat beberapa kelas seperti Branchiopoda, Maksimalopoda, Hexanauplia, dan Monogononta. Zooplankton pada Situ LSI Kampus IPB Dramaga di dominasi oleh kelas Branchiopoda dengan komposisi sebesar 55%. Selain itu terdapat zooplankton pada kelas Maksimalopoda dengan nilai komposisi sebesar 9%, pada kelas Hexanauplia dengan nilai komposisi sebesar 9%, dan pada kelas Monogononta dengan nilai komposisi sebesar 27%.

Kelimpahan Plankton

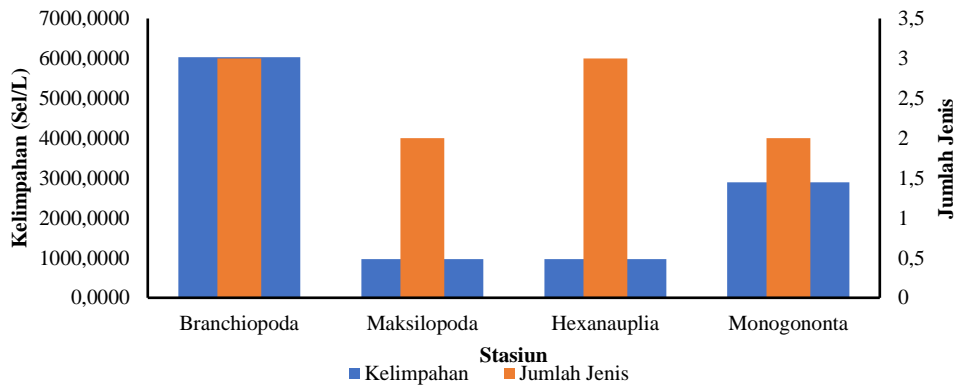
Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada Situ LSI Kampus IPB Dramaga, didapati sampel plankton. Kelimpahan plankton dapat didefinisikan sebagai jumlah plankton yang terdapat

dalam suatu perairan per satu liter air. Plankton yang di dapati pada Situ LSI terdapat fitoplankton dan zooplankton.



Gambar 3 Kelimpahan fitoplankton di Situ LSI Kampus IPB Dramaga

Berdasarkan grafik kelimpahan fitoplankton pada gambar 3, didapati kelimpahan tertinggi fitoplankton yang terdapat pada Situ LSI berada pada kelas Chlorophyceae. Sedangkan jumlah jenis tertinggi terdapat pada kelas Bacillariophyceae, yaitu sebanyak 4 jenis. Kelimpahan terendah berada pada kelas Euglenoidea dan jumlah jenis terendah juga berada pada kelas Euglenoidea yang mana hanya terdapat 1 jenis.



Gambar 4 Kelimpahan zooplankton di Situ LSI Kampus IPB Dramaga

Berdasarkan grafik kelimpahan zooplankton pada gambar 4, didapati kelimpahan tertinggi zooplankton yang terdapat pada Situ LSI berada pada kelas Branchiopoda. Jumlah jenis tertinggi terdapat pada kelas Branchiopoda dan Hexanauplia, yaitu sebanyak 3 jenis. Kelimpahan terendah berada pada kelas Maksilopoda dan Hexanauplia. Jumlah jenis terendah berada pada kelas Maksilopoda dan Monogononta yang hanya terdapat 2 jenis.

Tabel 1 Indeks keanekaragaman (H'), indeks keseragaman (E), dan indeks dominansi (C) plankton di Situ LSI Kampus IPB Dramaga

Plankton	H'	E	C
Fitoplankton	0,4358	1,1179	0,8465
Zooplankton	1,2556	2,6110	0,0567

Berdasarkan pada tabel 1, didapati nilai indeks keanekaragaman (H'), indeks keseragaman (E), dan indeks dominansi (C) fitoplankton maupun zooplankton yang terdapat pada Situ LSI Kampus IPB Dramaga. Indeks keanekaragaman fitoplankton didapati sebesar 0,4358. Indeks keseragaman fitoplankton didapati sebesar 1,1179. Indeks dominansi fitoplankton didapati sebesar 0,8465. Sedangkan untuk zooplankton didapati indeks keanekaragaman sebesar 1,2556. Indeks keseragaman zooplankton didapati sebesar 2,6110. Indeks dominansi zooplankton didapati sebesar 0,0567.

Pembahasan

Kelimpahan Plankton

Kelimpahan plankton dapat didefinisikan sebagai jumlah plankton yang terdapat dalam suatu perairan per satu liter air (Nurruhwati *et al.* 2017). Berdasarkan hasil analisis di Perairan Situ LSI Kampus IPB diperoleh kelimpahan tertinggi fitoplankton berada pada kelas Chlorophyceae yaitu sebesar 138284 Sel/L sedangkan kelimpahan terendah berada kelas Euglenoidea yaitu sebesar 241.3333 Sel/L. Hal ini dapat terjadi karena Chlorophyceae merupakan organisme yang mampu bertahan hampir di seluruh perairan tawar dengan berbagai ketinggian. Selain itu, Chlorophyceae memiliki peran penting sebagai bioindikator dalam menentukan kualitas air (Sagala 2013). Menurut (Lund dalam Sofarini 2012) dalam (Nurruhwati *et al.* 2017) kelimpahan fitoplankton di Perairan Situ LSI tergolong sedang karena termasuk dalam rentang $0.1-40 \times 10^6$ per L. Parameter kualitas air yang diperoleh yaitu DO sebesar 5.2 mg/L, pH sebesar 7.8, dan suhu sebesar 34.1°C . Faktor yang mempengaruhi persebaran kelimpahan fitoplankton dalam suatu perairan diantaranya, yaitu arus, kandungan unsur hara, predator, suhu, kecerahan, kekeruhan, pH, gas-gas terlarut, maupun kompetitor (Dwirastina dan Riani 2019).

Kelimpahan tertinggi zooplankton berada pada kelas Branchiopoda yaitu sebesar 6033.3333 Sel/L sedangkan kelimpahan terendah berada pada kelas Maksilopoda dan kelas Hexanauplia yaitu sebesar 965.3333 Sel/L. Berdasarkan penelitian Nurruhwati *et al.* 2017 menyatakan bahwa kelimpahan zooplankton diperoleh sebesar 684-962 Sel/L. Sehingga dapat diduga bahwa kelimpahan zooplankton di Perairan Situ LSI tergolong tinggi. Oleh karena itu, kelimpahan fitoplankton lebih besar dibandingkan kelimpahan zooplankton. Hal ini sesuai dengan pernyataan Odum (1971) dalam (Nurruhwati *et al.* 2017) bahwa rendahnya keberadaan zooplankton dibandingkan fitoplankton merupakan kondisi alami karena zooplankton menempati tingkat trofik yang lebih tinggi dibandingkan fitoplankton.

Komposisi plankton

Fitoplankton yang ditemukan di Perairan Situ LSI Kampus IPB diperoleh sebanyak 13 jenis organisme yang berasal dari kelas Cyanophyceae, Zygnematophyceae, Chlorophyceae, Bacillariophyceae, dan Euglenoidea. Komposisi fitoplankton tertinggi berada pada Kelas Chlorophyceae berkisar 89%. Selain itu, ditemukan juga organisme lain, seperti Cyanophyceae sebanyak 4%, Bacillariophyceae sebanyak 2%, dan organisme lainnya sebesar 5%. Faktor-faktor yang mempengaruhi komposisi plankton yaitu di suatu perairan yaitu kandungan unsur hara, arus, kecerahan, kekeruhan, pH, gas-gas terlarut ataupun kompetitor serta adanya persaingan antar spesies (Weich 1952) dalam (Dwirastina dan Riani 2019). Jumlah klorofil-a yang berada pada setiap individu fitoplankton tergantung pada jenis fitoplankton, oleh sebab itu komposisi jenis fitoplankton sangat berpengaruh terhadap kandungan klorofil-a di suatu perairan (Adani *et al.* 2013).

Zooplankton yang ditemukan di Perairan Situ LSI Kampus IPB diperoleh sebanyak 8 jenis organisme yang berasal dari kelas Branchiopoda, Maksilopoda, Hexanauplia, dan Monogononta. Komposisi zooplankton tertinggi berada pada kelas Branchiopoda yaitu berkisar 55%. Selain itu, ditemukan juga organisme lain, seperti Monogononta sebanyak 27%, serta Hexanauplia dan Maksilopoda sebanyak 9%. Branchiopoda dapat digunakan sebagai indikator kesuburan di suatu perairan (Duggan *et al.* 2003) dalam (Wahyudiati *et al.* 2017). Beberapa faktor yang mempengaruhi kelimpahan zooplankton, diantaranya adalah suhu, cahaya, kondisi hidrografi, salinitas, dan perilaku makanan zooplankton (Asriyana dan Yuliana 2012).

Hubungan Indeks keanekaragaman, keseragaman dan dominansi

Indeks keanekaragaman dapat digunakan untuk menggambarkan keadaan populasi organisme secara matematis yang bertujuan mempermudah dalam menganalisis jumlah individu masing-masing jenis pada suatu komunitas (Kusumaningsari *et al.* 2015). Indeks keanekaragaman fitoplankton yang diperoleh sebesar 0,4359. Hal ini menunjukkan bahwa indeks keanekaragaman jenis rendah dikarenakan nilai kurang dari 1. Indeks keanekaragaman Zooplankton yang diperoleh sebesar 1,2557. Hal ini menunjukkan bahwa indeks keanekaragaman jenis sedang. Menurut Wahyuningsih *et al.* (2019) nilai indeks keanekaragaman < 1 menunjukkan indeks keanekaragaman jenis rendah, $1 < \text{indeks keanekaragaman} \leq 3$ menunjukkan indeks keanekaragaman jenis sedang dan Indeks keanekaragaman > 3 menunjukkan Tingkat keanekaragaman jenis tinggi. Faktor yang mempengaruhinya adalah suhu, kecerahan air, kecepatan arus, pH, BOD dan COD (Hidayat *et al.* 2015).

Indeks keseragaman dapat dikatakan sebagai keseimbangan, yaitu komposisi individu tiap spesies yang terdapat dalam suatu komunitas (Balqis *et al.* 2021). Indeks keseragaman fitoplankton sebesar 1,1179. Hal ini menunjukkan bahwa indeks keseragaman jenis tinggi. Indeks keseragaman Zooplankton sebesar 2,6110. Hal ini menunjukkan bahwa indeks keseragaman jenis tinggi. Menurut Balqis *et al.* (2021) indeks keseragaman berkisar 0-1, dengan $E > 0,6$ yaitu keseragaman jenis tinggi $0,6 \geq E \geq 0,4$ yaitu Keseragaman jenis sedang $E < 0,4$ yaitu Keseragaman jenis rendah. Faktor yang mempengaruhinya adalah pH, suhu, pasang surut (Mariyati *et al.* 2020).

Nilai dominansi dapat digunakan untuk mencari informasi mengenai organisme jenis apa yang mendominasi suatu komunitas tiap habitat (Aji *et al.* 2014). Nilai dominansi fitoplankton didapatkan sebesar 0,8465 sedangkan nilai dominansi Zooplankton didapatkan sebesar 0,0568. Menurut Sirait *et al.* (2018) dominansi berkisar antara 0 sampai 1, dimana semakin kecil nilai indeks dominansi maka menunjukkan bahwa tidak ada spesies yang mendominasi maka menunjukkan ada spesies tertentu. Faktor yang mempengaruhinya adalah suhu, pH dan salinitas (Balqis *et al.* 2021).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh Perairan Situ LSI IPB memiliki dominasi jenis fitoplankton yaitu Chlorophyceae dan zooplankton yaitu kelas Branchiopoda. Indeks keanekaragaman plankton perairan ini dikategorikan rendah bagi fitoplankton dan dikategorikan sedang bagi zooplankton.

DAFTAR PUSTAKA

- Adani NG, Muskanonfola MR, Hendrarto IB. 2013. Kesuburan perairan ditinjau dari kandungan klorofil-a fitoplankton: studi kasus di Sungai Wedung, Demak. *Diponegoro Journal Of Maquares*. 2(4):38-45.
- Balqis N, Rahimi SAE, Damora A. 2021. Keanekaragaman dan kelimpahan fitoplankton di perairan ekosistem mangrove Desa Rantau Panjang, Kecamatan Rantau Selamat, Kabupaten Aceh Timur. *Jurnal Kelautan dan Perikanan Indonesia*. 1(1): 35-43.
- Dewiyanti GAD, Irawan, Moehammadi N. 2015. Kepadatan dan keanekaragaman plankton di perairan Mangetan Kanal Kabupaten Sidoarjo Provinsi Jawa Timur dari daerah hulu, daerah tengah, dan daerah hilir bulan Maret 2014. *Jurnal Ilmu Biologi*. 3(1):37-46.
- Dwirastina M, Riani E. 2019. Komposisi, kelimpahan dan keanekaragaman fitoplankton di Pulau Salah Nama Sungai Musi Sumatera Selatan. *Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*. 16(1):74-80.
- Faiqoh E, Ayu IP, Subhan B, Syamsuni YS, Anggoro AW, Sembiring A. 2015. Variasi geografik kelimpahan zooplankton di perairan Terganggu, Kepulauan Seribu. *Journal of Marine and Aquatic Science*. 1(1):19-22.
- Foriesca CP, Rezende RDS. 2017. Factors that drive zooplankton diversity in Neo-Tropical Savannah shallow lakes. *Acta Limnologica Brasiliensia*. 29(15):1-11.
- Hastuti AW, Pancawato Y, Surana IN. 2018. The abundance and spatial distribution of plankton communities in Perancak Estuary, Bali. *Earth and Environmental Science*. 176:1-9.
- Liwutang YE, Manginsela FB, Tamanampo JFW. 2013. Kepadatan dan keanekaragaman fitoplankton di perairan Kawasan Reklamasi Pantai Manado. *Jurnal Ilmiah Platax*. 1(3):109-117.
- Nurruhwati I, Zahidah, Sahidin A. 2017. Kelimpahan plankton di Waduk Cirata Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Akuatika Indonesia*. 2(2):102-108.
- Triyawan AC, Arisandi A. 2020. Struktur komunitas fitoplankton di perairan muara dan laut Desa Kramat Kecamatan Bangkalan Kabupaten Bangkalan. *Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*. 1(1):97-110.
- Sagala EP. 2013. Dinamika dan komposisi Chlorophyceae pada kolam pemeliharaan ikan gurame berumur satu tahun dalam kolam permanen di Kelurahan Bukit Lama, Kecamatan Ilir Barat 1 Palembang. *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung*.
- Sirait M, Rahmatia F, Pattullo. 2018. Komparasi indeks keanekaragaman dan indeks dominansi fitoplankton di Sungai Ciliwung Jakarta. *Jurnal Kelautan*. 11(1): 75-79.
- Wahyudiati NWD, Arthana IW, Kartika GRA. 2017. Struktur komunitas zooplankton di Bendungan Telaga Tunjung, Kabupaten Tabanan-Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*. 3(1):115-122.
- Wahyuningsih E, Faridah E, Budiadi, Syahbudin A. 2019. Komposisi dan keanekaragaman tumbuhan pada habitat ketak (*Lygodium circinatum* (BURM. (SW.)) di Pulau Lombok, Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Hutan Tropis*. 7(1): 92-105.