SEMAH : Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Perairan
Vol. 9 No.1 Juni 2025

http://ojs.umb-bungo.ac.id/index.php/SEMAHJPSP
ISSN : 2580-0736
DOI: https://doi.org/10.36355/semahjpsp.v7i1.1133

INDEKS KEANEKARAGAMAN PLANKTON DI PERAIRAN DANAU SINGKARAK

Lisa Mayasari[1]* Endryeni[2], Irwandi[2], Ira Desmiati[2]

[1,2] Dosen, Fakultas Sains, Universitas Nahdlatul Ulama Sumatera Barat
**Email: mayasarilisa8@gmail.com*

ABSTRAK

Keanekaragaman plankton sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan, terutama parameter kualitas air seperti suhu, pH, kadar oksigen terlarut (DO). Salah satu dampak nyata dari pencemaran tersebut adalah eutrofikasi, yaitu peningkatan konsentrasi nutrien yang berlebih dalam perairan, yang dapat memicu ledakan populasi plankton tertentu dan menyebabkan ketidakseimbangan ekosistem. Tujuan penelitian adalah untuk menganalisis keanekaragaman plankton di Danau Singkarak dengan pendekatan indeks biodiversitas.Penelitian ini dilaksanakan di Danau Singkarak, Provinsi Sumatera Barat, Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober s/d November 2024. Dari hasil penelitian menjukkan bahwa Nilai indeks Shannon (H') tertinggi terdapat di Titik C, menunjukkan bahwa keanekaragaman plankton paling tinggi. Nilai evenness (E) di Titik C juga tertinggi (0,887), mengindikasikan distribusi individu antar spesies yang paling merata sedangkan Dominasi (D) paling tinggi di Titik B. Parameter kualitas air berupa suhu, pH, dan oksigen terlarut. Titik A menunjukkan suhu tertinggi, lebih dari 25°C, sedangkan suhu pada Titik B dan Titik C, dengan pH, Titik A memiliki pH sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan Titik B dan Titik C. Sedangkan oksigen terlarut, Titik C, yang berada di pinggir sungai, menunjukkan kadar yang lebih tinggi dibandingkan dua titik lainnya.

Kata Kunci: *Plankton, Danau Singkarak, Kualitas Air, Indeks Keanekaragaman*

ABSTRACT

Plankton diversity is significantly influenced by various environmental factors, particularly water quality parameters such as temperature, pH, and dissolved oxygen (DO) levels. One of the tangible impacts of pollution is eutrophication, which refers to an increase in nutrient concentrations in water bodies. This can lead to population explosions of certain plankton species and disrupt the balance of the ecosystem. This study was conducted in Singkarak Lake, located in West Sumatra Province, from October to November 2024. The analysis utilized three types of diversity indices: Shannon-Wiener (H'), Simpson (D), and Evenness (E). The results indicated that the highest Shannon index (H') value was found at Point C, signifying the highest plankton diversity. Additionally, the evenness (E) value at Point C was also the highest at 0.887, reflecting a more even distribution of individuals among species. Conversely, dominance (D) was highest at Point B. parameters of water quality, Point A exhibited the highest temperature, exceeding 25°C. In comparison, the temperatures at Points B and C, along with their pH values, indicated that Point A had a slightly higher pH than both Points B and C. Regarding dissolved oxygen levels, Point C, which is located near the riverbank, showed a higher concentration compared to the other two points.

Keywords: Plankton, Singkarak Lake, Water Quality, Diversity Index

I. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Danau Singkarak merupakan salah satu danau terbesar di Pulau Sumatera, terletak di Provinsi Sumatera Barat, Indonesia. Danau ini memiliki luas sekitar 107,8 km² dan berperan penting sebagai sumberdaya air yang menopang berbagai kebutuhan masyarakat sekitar, termasuk untuk irigasi, perikanan, dan pariwisata. Selain nilai ekonomis, Danau Singkarak juga menyimpan kekayaan biodiversitas yang tinggi, menjadikannya salah satu ekosistem perairan tawar yang perlu dijaga kelestariannya. Salah satu komponen penting dalam ekosistem danau ini adalah plankton, yang terdiri dari fitoplankton dan zooplankton. Fitoplankton berfungsi sebagai produsen primer melalui proses fotosintesis, sementara zooplankton menjadi konsumen tingkat pertama dan sumber makanan bagi organisme akuatik yang lebih besar, seperti ikan. Oleh karena itu, kelimpahan dan keanekaragaman plankton tidak hanya menentukan produktivitas perairan, tetapi juga dapat menjadi indikator penting terhadap kesehatan ekosistem danau.

Keanekaragaman plankton sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan, terutama parameter kualitas air seperti suhu, pH, kadar oksigen terlarut (DO), serta konsentrasi nutrien seperti nitrat dan fosfat. Perubahan parameter-parameter ini, yang sering kali disebabkan oleh aktivitas antropogenik di sekitar daerah tangkapan air, dapat mengakibatkan gangguan pada struktur komunitas plankton. Di Danau Singkarak, aktivitas manusia seperti pertanian, peternakan, dan pariwisata berkembang dengan pesat, meningkatkan beban pencemaran dari limbah domestik maupun pertanian. Salah satu dampak nyata dari pencemaran tersebut adalah eutrofikasi, yaitu peningkatan konsentrasi nutrien yang berlebih dalam perairan, yang dapat memicu ledakan populasi plankton tertentu dan menyebabkan ketidakseimbangan ekosistem. Meskipun peran ekologis plankton sudah banyak diketahui, kajian tentang struktur komunitas dan keanekaragaman plankton secara spesifik di Danau Singkarak masih terbatas. Sebagian besar penelitian sebelumnya lebih berfokus pada analisis fisik-kimia air atau populasi ikan sebagai indikator ekosistem, sementara plankton sebagai indikator awal dari gangguan lingkungan belum banyak dikaji secara komprehensif. Padahal, perubahan struktur komunitas plankton dapat menjadi petunjuk dini terhadap degradasi lingkungan perairan, sebelum dampaknya dirasakan pada organisme akuatik tingkat tinggi. Oleh karena itu, penting dilakukan penelitian yang mengkaji keanekaragaman plankton di Danau Singkarak secara kuantitatif dan sistematis.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keanekaragaman plankton di Danau Singkarak dengan pendekatan indeks biodiversitas. Analisis dilakukan menggunakan tiga jenis indeks keanekaragaman, yaitu Shannon-Wiener (H'), Simpson (D), dan Evenness (E), untuk menggambarkan sejauh mana tingkat keragaman dan dominansi spesies plankton di beberapa titik pengambilan sampel. Selain itu, penelitian ini juga mengidentifikasi spesies plankton yang paling dominan serta menggambarkan komposisi antara fitoplankton dan zooplankton secara umum.

II. METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Danau Singkarak, Provinsi Sumatera Barat, pada bulan Oktober s/d November 2024. Lokasi pengambilan sampel dilakukan di beberapa titik yang mewakili bagian-bagian Danau Singkarak yang berbeda, baik dari segi kedalaman maupun aktivitas manusia di sekitarnya.

Metode Pengumpulan Data

Pengambilan sampel plankton dilakukan menggunakan plankton net. Untuk fitoplankton digunakan plankton net dengan ukuran mesh 25 mikron, sementara untuk zooplankton digunakan ukuran mesh 60 mikron. Teknik sampling dilakukan secara vertikal, dimulai dari kedalaman tertentu menuju permukaan perairan. Selanjutnya, identifikasi plankton dilakukan di laboratorium menggunakan mikroskop cahaya, dengan bantuan buku identifikasi plankton air tawar.Sampel yang diperoleh disimpan dalam botol plastik steril berukuran 500 mL dan diawetkan menggunakan larutan Lugol 4%.

Parameter utama yang diamati dalam penelitian ini adalah kelimpahan dan jenis plankton yang ditemukan pada setiap titik sampling. Selain itu, dilakukan pula pengukuran kualitas air di lokasi sampling meliputi suhu, pH, dan kadar oksigen terlarut (DO). Pengukuran parameter kualitas air dilakukan secara in-situ menggunakan multiparameter water quality meter.

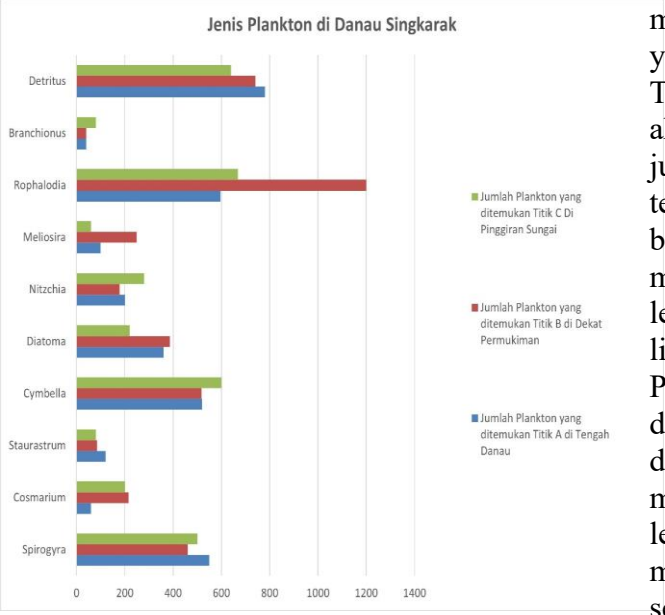
Analisis Data

Data kelimpahan plankton dihitung berdasarkan jumlah individu per liter air menggunakan Sedgwick-Rafter cell. Indeks keanekaragaman dihitung dengan menggunakan rumus Shannon-Wiener (H'), indeks dominansi Simpson (D), dan indeks kemerataan (Evenness/E). Data hasil penghitungan ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik untuk mempermudah interpretasi. Analisis dilakukan secara deskriptif kuantitatif untuk melihat perbedaan keanekaragaman antar titik sampling serta kecenderungan dominansi spesies plankton tertentu. Analisis ini bertujuan untuk memberikan pemahaman yang lebih baik terhadap struktur komunitas plankton di Danau Singkarak dan kontribusinya terhadap kesehatan ekosistem perairan secara keseluruhan.

III. Hasil dan Pembahasan

Distribusi Jenis Plankton di Danau Singkarak

Distribusi jenis plankton di Danau Singkarak pada tiga titik pengamatan, yaitu Titik A (Tengah Danau), Titik B (Dekat Pemukiman), dan Titik C (Pinggir Sungai), menunjukkan variasi yang jelas dalam jumlah plankton yang ditemukan. Di Titik A, yang terletak di tengah danau, jumlah plankton *Spirogira* tercatat paling banyak, diikuti oleh *Cymbella* dan *Detritu*s. Sebaliknya, Titik B yang terletak lebih dekat dengan pemukiman, menunjukkan jumlah plankton yang lebih rendah, meskipun *Cymbella* dan *Spirogira* masih cukup dominan. Titik C, yang berada di pinggiran sungai, memiliki jumlah plankton yang lebih sedikit, meskipun Spirogira tetap ditemukan dalam jumlah yang signifikan, untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Jenis Plankton di Danau Singkarak

Hasil ini mengindikasikan bahwa faktor lingkungan, seperti kedekatan dengan area pemukiman dan pengaruh aliran sungai, dapat mempengaruhi keberagaman dan jumlah plankton yang ada. Titik A, yang terisolasi dari aktivitas manusia, memiliki keberagaman plankton yang lebih tinggi, sementara Titik B dan Titik C yang lebih dipengaruhi oleh aktivitas manusia menunjukkan penurunan jumlah plankton, terutama pada jenis-jenis tertentu. Keberadaan Spirogira yang lebih banyak ditemukan pada titik-titik tersebut mungkin menunjukkan bahwa spesies ini lebih toleran terhadap perubahan kondisi lingkungan (Shannon & Weaver, 2018). Plankton memegang peranan penting dalam ekosistem perairan sebagai dasar dari rantai makanan akuatik, yang mendukung kehidupan organisme yang lebih besar. Oleh karena itu, penting untuk menjaga kualitas air dan ekosistem di sekitar danau agar keberagaman dan jumlah plankton tetap terjaga. Hal ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Liu et al. (2019), yang menunjukkan bahwa perubahan kualitas air akibat aktivitas manusia dapat berpengaruh pada keberadaan dan distribusi plankton di perairan tawar.

Keanekeragaman Planton di Danau Singkarak

Dari grafik jenis planton yang diperoleh pada Gambar 1, dapat diperoleh indeks keanekaragaman plankton di Danau singkarak diperoleh nilai-nilai sebagai berikut (Tabel 1):

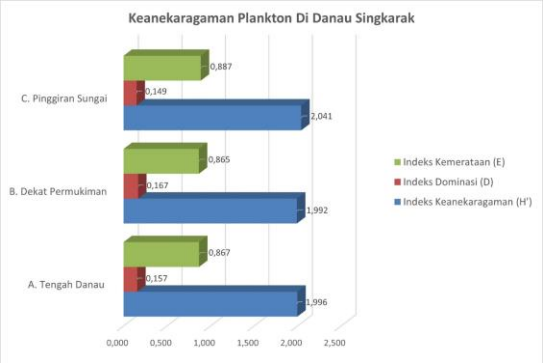
Tabel 1. Indeks Keanekaragaman Plankton

Lokasi	H' (Shannon)	E (Evenness)	D (Dominasi)
Titik A (Tengah)	1,996	0,867	0,157
Titik B (Permukiman)	1,992	0,865	0,167
Titik C (Pinggiran)	2,041	0,887	0,149

Dari Tabel 1 dapat dilihat Nilai indeks Shannon (H') tertinggi terdapat di Titik C, menunjukkan bahwa keanekaragaman plankton paling tinggi. Nilai evenness (E) di Titik C juga tertinggi (0,887), mengindikasikan distribusi individu antar spesies yang paling merata sedangkan Dominasi (D) paling tinggi di Titik B, dari hasil tersubut ditemukan bahwa plankton jenis tertentu (seperti *Rophalodia*) mendominasi lokasi tersebut. Hasil indeks keanekaragaman (H') berkisar antara 1,9 hingga 2,0, mengindikasikan ekosistem dengan keanekaragaman sedang. Nilai dominansi (D) < 0,2 menunjukkan bahwa tidak ada spesies yang terlalu mendominasi, kecuali pada Titik B yang menunjukkan dominansi *Rophalodia*.

Keanekaragaman plankton dapat dilihat pada Gambar 2 berikut, dimana pada hasil pengamatan terdapat perbandingan pada keanekaragaman plankton di bagi menjadi tiga titik

pengamatan di Danau Singkarak, yakni Titik A (Tengah Danau), Titik B (Dekat Pemukiman), dan Titik C (Pinggir Sungai).



Gambar. 2 Keanekaragaman Planton di Danau Singkarak

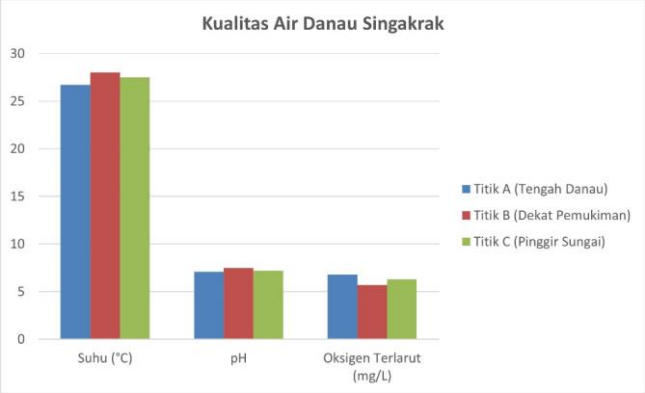
Dari hasil pengamatan terdapat perbandingan pada keanekaragaman plankton di tiga titik pengamatan di Danau Singkarak, yakni Titik A (Tengah Danau), Titik B (Dekat Pemukiman), dan Titik C (Pinggir Sungai), dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan signifikan dalam hal keanekaragaman plankton. Titik A, yang terletak di tengah danau, menunjukkan tingkat keanekaragaman plankton tertinggi dengan indeks H' sebesar 2,041, sedangkan Titik B (Dekat Pemukiman) dan Titik C (Pinggir Sungai) memiliki nilai H' yang lebih rendah, masing-masing 1,992 dan 0,887. Hal ini mengindikasikan bahwa lingkungan yang lebih terjaga jauh dari pengaruh pemukiman dan aliran sungai, seperti yang ada di tengah danau, mendukung keberagaman spesies plankton yang lebih tinggi (Zhou et al., 2020).

Indeks kemerataan (E) yang mengukur sejauh mana spesies plankton tersebar dengan merata di ketiga titik, menunjukkan nilai yang relatif serupa di masing-masing titik, yaitu Titik A (0,867), Titik B (0,865), dan Titik C (0,887). Ini menunjukkan bahwa meskipun ada perbedaan pada keanekaragaman spesies plankton, distribusi spesies tersebut di antara titik-titik pengamatan cenderung merata. Sementara itu, indeks dominasi (D) yang mengukur seberapa dominan suatu spesies di suatu titik menunjukkan nilai terendah pada Titik A (0,157), yang berarti bahwa tidak ada satu spesies pun yang mendominasi di titik tersebut. Sebaliknya, Titik B dan Titik C menunjukkan sedikit peningkatan pada indeks dominasi, dengan nilai masing-masing 0,167 dan 0,149, yang mengindikasikan adanya spesies yang lebih dominan di kedua titik ini (Li et al., 2019).

Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa daerah tengah danau, yang lebih terlindung dari gangguan aktivitas manusia, memiliki tingkat keanekaragaman plankton yang lebih tinggi dibandingkan dengan area yang lebih dekat dengan pemukiman atau aliran sungai. Hal ini mempertegas pentingnya pengelolaan lingkungan yang baik untuk menjaga ekosistem air dan memastikan keberlanjutan keanekaragaman hayati (Zhou et al., 2020). Pengaruh faktor-faktor lingkungan seperti aktivitas manusia dan aliran sungai sangat terlihat pada perubahan keanekaragaman dan dominasi plankton di daerah tersebut.

Pengaruh Kualitas Air Terhadap Plankton

Kualitas air Danau Singkarak pada tiga titik pengamatan, yaitu Titik A (Tengah Danau), Titik B (Dekat Pemukiman), dan Titik C (Pinggir Sungai), mengindikasikan adanya perbedaan yang jelas pada beberapa parameter yang dianalisis, yaitu suhu, pH, dan oksigen terlarut. Titik A menunjukkan suhu tertinggi, lebih dari 25°C, sedangkan suhu pada Titik B dan Titik C sedikit lebih rendah. Wang *et.al* (2020) menyatakan bahwa perbedaan suhu di perairan Danau Singkarak ini kemungkinan dipengaruhi oleh kedalaman dan pergerakan air di tengah danau, yang lebih stabil, untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar. 3



Gambar 3. Kualitas Air Danau Singakrak

Pada pengukuran pH, Titik A memiliki pH sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan Titik B dan Titik C. Hal ini mungkin mencerminkan pengaruh aktivitas pemukiman yang lebih intensif di sekitar Titik B, yang dapat memengaruhi kestabilan pH air. Hal tersebut diperkuat dengan penyataan Arumugam *et al*., (2019) yang menyatakan bahwan pengaruh inaktivitas permukiman yang lebih intensif akan mempengaruhi pH dari perairan. Untuk parameter oksigen terlarut, Titik C, yang berada di pinggir sungai, menunjukkan kadar yang lebih tinggi dibandingkan dua titik lainnya, yang menunjukkan bahwa aliran alami dan tumbuhan di sekitar sungai berperan penting dalam menjaga kandungan oksigen dalam air (Wang et al., 2020).

Secara keseluruhan, data yang diperoleh mengungkapkan bahwa kualitas air di Danau Singkarak dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor alami serta aktivitas manusia, seperti pemukiman. Oleh karena itu, pengelolaan yang bijak sangat diperlukan untuk memastikan kualitas air tetap terjaga, serta untuk mendukung kelestarian ekosistem yang ada di sekitar danau (Kumar et al., 2018). Plankton, terutama fitoplankton, sangat peka terhadap perubahan dalam parameter kualitas air, seperti suhu, pH, oksigen terlarut, dan kandungan nutrien seperti nitrogen dan fosfor. Karena itu, plankton sering dijadikan indikator perubahan awal dalam ekosistem perairan, mengingat sensitivitasnya terhadap fluktuasi kualitas air (Glibert et al., 2018). Misalnya, suhu air yang meningkat dapat menurunkan kelarutan oksigen, yang pada gilirannya berdampak pada kelangsungan hidup plankton yang membutuhkan oksigen untuk bertahan hidup. Perubahan pH air juga dapat mempengaruhi metabolisme plankton, yang mengakibatkan penurunan kelangsungan hidup beberapa spesies, serta memengaruhi hubungan antar spesies plankton. Kualitas air yang buruk, sering kali disebabkan oleh polusi, dapat menyebabkan penurunan jumlah dan keberagaman plankton, yang pada gilirannya berdampak negatif pada ekosistem perairan secara keseluruhan (Sarmento et al., 2020).

Implikasi Ekologis

Keanekaragaman plankton berperan penting dalam stabilitas rantai makanan. Penurunan keanekaragaman atau dominansi spesies tertentu dapat menyebabkan ketidakseimbangan ekologis. Jika kualitas air terus menurun akibat aktivitas manusia, maka potensi eutrofikasi dapat mengancam keanekaragaman plankton, yang pada akhirnya mempengaruhi ikan dan organisme akuatik lainnya yang menjadi bagian dari sistem pangan masyarakat sekitar.

Perubahan kualitas air dan keanekaragaman plankton memiliki implikasi ekologis yang sangat signifikan terhadap ekosistem air tawar. Plankton merupakan dasar dari rantai makanan

akuatik dan memainkan peran vital dalam mendukung kehidupan organisme yang lebih besar, termasuk ikan dan organisme lainnya yang bergantung pada plankton. Jika kualitas air terganggu, baik oleh polusi atau perubahan suhu ekstrem, keberagaman plankton akan terancam, yang dapat mengganggu rantai makanan akuatik. Penurunan keanekaragaman plankton juga dapat menyebabkan ekosistem menjadi lebih rentan terhadap invasi spesies asing atau penyakit, yang memperburuk kondisi ekosistem yang sudah terdegradasi. Oleh karena itu, penting untuk mempertahankan kualitas air dan keberagaman plankton agar ekosistem perairan tetap seimbang dan mendukung kehidupan yang berkelanjutan (Baker et al., 2018).

DAFTAR PUSTAKA

Arumugam, S., Muthukumar, M., & Saravanan, P. (2019). The role of urbanization in water quality degradation of lakes. *Environmental Monitoring and Assessment*, 191(8), 520.

Baker, S. M., Lewis, M. W., & Fritsch, E. (2018). Ecological consequences of reduced plankton biodiversity in freshwater ecosystems: A case study. Ecological Indicators, 84, 532-543.

Kumar, A., Sharma, P., & Raut, P. (2018). Impact of land use change on water quality in river systems: A case study of the Ganga River Basin. *Ecological Indicators*, 89, 421-431.

Kalff, J. (2002). *Limnology: Inland Water Ecosystems*. Prentice Hall.

Liu, X., Yang, Z., & Sun, X. (2019). The effect of urbanization on plankton diversity and distribution in freshwater lakes. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(11), 10850-10860.

Li, Y., Xu, X., & Xie, L. (2019). Dampak faktor lingkungan terhadap keanekaragaman plankton di ekosistem air tawar: Tinjauan komprehensif. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(33), 33888-33900

Wang, F., Wang, X., & Xu, X. (2020). Temperature and dissolved oxygen dynamics in lakes: Influence of seasonal changes and anthropogenic factors. *Water Research*, 171, 115455.

Glibert, P. M., Zhou, M., & Burkholder, J. M. (2018). The impact of nutrient loading and eutrophication on aquatic ecosystems. *Hydrobiologia*, 650(1), 1-19.

Sarmento, H., Tedesco, M. A., & Engel, M. S. (2020). The role of planktonic communities in freshwater ecosystems and the effects of eutrophication. *Science of the Total Environment*, 704, 135203.

Shannon, C. E., & Weaver, W. (2018). *The Mathematical Theory of Communication*. University of Illinois Press.

Zhou, Z., Liu, Y., & Zhang, W. (2020). Pengaruh aktivitas manusia terhadap keragaman plankton di danau air tawar: Studi kasus Danau Taihu, China. *Ecological Indicators*, 109, 105797.

Li, Y., Xu, X., & Xie, L. (2019). Dampak faktor lingkungan terhadap keanekaragaman plankton di ekosistem air tawar: Tinjauan komprehensif. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(33), 33888-33900