



HASIL PENELITIAN

STRUKTUR KOMUNITAS MAKROZOOBENTHOS DI DANAU LAIS KAPUBATEN PULANG PISAU PROVINSI KALIMANTAN TENGAH

*Macrozoobenthos Community Structure in Lake Lais Pulang Pisau District
Central Kalimantan Province*

Novita Wulandari, Linda Wulandari*, Edison Harteman dan Rosana Elvince

Program Studi Manajemen Sumberdaya Fakultas Pertanian UPR

*corresponding author: lindawulandari@fish.upr.ac.id

(Diterima/Received : 15 Juni 2025, Disetujui/Accepted: 18 Juli 2025)

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis-jenis makrozoobenthos, struktur komunitas makrozoobenthos, dan kualitas air di Danau Lais Kabupaten Pulang Pisau, Provinsi Kalimantan Tengah. Metode pengambilan sampel yang digunakan adalah metode *purposive sampling*. Hasil penelitian menunjukkan terdapat sebanyak 19 jenis makrozoobenthos ditemukan di Danau Lais yang termasuk ke dalam 3 filum yaitu Annelida, Uniramia, dan Nematoda. Nilai kepadatan rata-rata makrozoobenthos 1.202 ind/m². Nilai indeks keanekaragaman rata-rata makrozoobenthos 1,669 menjelaskan keanekaragaman jenis makrozoobenthos tergolong sedang. Nilai indeks keseragaman rata-rata makrozoobenthos 0,708 menjelaskan keseragaman populasi jenis makrozoobenthos tergolong tinggi dan nilai indeks dominasi rata-rata makrozoobenthos 0,427 menjelaskan dominasi jenis makrozoobenthos tergolong sedang. Hasil uji Anova menjelaskan tidak terdapat perbedaan terhadap struktur komunitas antara stasiun pengamatan di Danau Lais. Sedangkan kondisi kualitas air pada lokasi penelitian di Danau Lais menunjukkan nilai parameter suhu, kedalaman, dan amoniak masih sesuai dengan pertumbuhan organisme makrozoobenthos. Parameter kekeruhan tergolong tinggi, sedangkan parameter pH dan DO menunjukkan nilai yang relatif rendah, namun nilai tersebut masih dapat ditoleransi untuk kehidupan organisme akuatik karena dipengaruhi oleh ekosistem rawa gambut yang bersifat asam. Hasil uji Anova menjelaskan terdapat perbedaan terhadap parameter kedalaman antara stasiun pengamatan di Danau Lais.

Kata Kunci: Danau Lais, Makrozoobenthos, Kualitas Air

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the types of macrozoobenthos, macrozoobenthos community structure, and water quality in Lake Lais, Pulang Pisau Regency, Central Kalimantan Province. The sampling method used was purposive sampling method. The results showed that there were 19 species of macrozoobenthos found in Lais Lake which belonged to 3 phyla, namely Annelida, Uniramia, and Nematoda. The average density value of macrozoobenthos 1,202 ind/m². The average macrozoobenthos diversity index value of 1.669 explains the diversity of macrozoobenthos species classified as moderate. The average uniformity index value of macrozoobenthos 0.708 explains the uniformity of the macrozoobenthos species population is high and the average dominance index value of macrozoobenthos 0.427 explains the dominance of macrozoobenthos species is moderate. Anova test results explain there is no difference to the community structure between observation stations in Lake Lais. While the condition of water quality at the research site in Lake Lais shows the value of temperature, depth, and ammonia parameters are still suitable for the growth of macrozoobenthos organisms. The turbidity parameter is high, while the pH and DO parameters show relatively low values, but these values are still tolerable for the life of aquatic organisms because they are influenced by the acidic peat swamp ecosystem. Anova test results explained that there were differences in depth parameters between observation stations in Lake Lais.

Keywords: Lake Lais, Macrozoobenthos, Water Quality

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki kekayaan yang melimpah dengan ekosistem air tawar yang penting bagi keanekaragaman hayati

dan kesejahteraan masyarakat lokal. Salah satu kawasan yang kaya akan *biodiversity* adalah Danau Lais di Kabupaten Pulang Pisau, Provinsi Kalimantan Tengah dengan luas 5,4 ha dan jarak

dari Kota Palangka Raya \pm 10 km (Rosita *et al.*, 2012).

Danau Lais dikelilingi oleh kawasan hutan lindung, perkebunan kelapa sawit, dan permukiman penduduk. Danau ini memiliki peran penting dalam kehidupan masyarakat di Kabupaten Pulang Pisau, baik sebagai sumber air baku, sarana transportasi, objek wisata, maupun sumber mata pencaharian melalui kegiatan penangkapan ikan (DLH, 2022). Adanya kegiatan yang dilakukan di danau atau sekitar danau memungkinkan terpengaruhnya kondisi kualitas air dan danau tersebut. Kondisi kualitas air suatu perairan yang baik sangat penting untuk mendukung kelangsungan hidup organisme yang hidup di dalamnya (Hamuna *et al.*, 2018).

Makrozoobenthos merupakan organisme yang sangat peka terhadap perubahan kualitas air tempat hidupnya sehingga akan berpengaruh terhadap komposisi dan kelimpahannya. Hal ini tergantung pada toleransinya terhadap perubahan lingkungan, sehingga organisme ini sering dipakai sebagai indikator tingkat pencemaran suatu perairan. Selain itu, makrozoobenthos merupakan organisme akuatik yang hidup di dasar perairan dengan pergerakan relatif lambat dan menetap serta daur hidupnya relatif lama sehingga hewan tersebut mempunyai kemampuan merespon kondisi kualitas air secara terus menerus (Mason, 1991).

Salah satu faktor yang menjadikan makrozoobenthos sebagai bioindikator untuk kualitas perairan dilihat berdasarkan sifatnya yaitu bersifat *ubiquitous* yaitu sebarannya luas, jumlah spesies lebih banyak dapat memberikan spektrum respon terhadap tekanan lingkungan. Selain itu cara hidup makrozoobenthos yang relatif menetap (*sedentary*) pada habitatnya dan juga memiliki siklus hidup lebih panjang memungkinkan menjelaskan perubahan temporal (Rosenberg & Resh, 1993).

Penelitian yang sudah pernah dilakukan di Danau Lais diantaranya terkait dengan identifikasi dan potensi parasit pada sumber daya ikan hias (Rosita *et al.*, 2012), keanekaragaman jenis plankton (Samsullianor, 2016), kelimpahan ikan (Hartomo, 2016), tingkat kesuburan berdasarkan kelimpahan fitoplankton (Elvince *et al.*, 2023), dan dinamika merkuri pada ekosistem di sekitar area pertambangan: kajian risiko lingkungan di Danau Lais (Elvince & Ardani, 2025). Sementara, penelitian dan publikasi tentang makrozoobenthos di Danau Lais sampai dengan saat ini masih belum ditemukan. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk memberikan informasi yang akurat dan terkini mengenai struktur komunitas makrozoobenthos dan kondisi kualitas air di Danau Lais Kota Palangka Raya Kalimantan Tengah.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan selama satu bulan yang dimulai pada bulan Juni sampai Juli 2024. Tempat penelitian dilakukan di Danau Lais, Kabupaten Pulang Pisau, Provinsi Kalimantan Tengah.

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah termometer, *depth sounder Hondex PS-7*, *kemmerer water sampler*, pH meter Hanna 19813-3, DO meter Lutron-5510, ekman grab, benthos net, timbangan digital, saringan bertingkat, mikroskop, plastik sampel benthos dan sedimen, nampan plastik, petri disk, larutan formalin 10% dan buku identifikasi.

Penentuan Stasiun

Penentuan stasiun dilakukan dengan metode *purposive sampling* pada lokasi yang dianggap penting dan dapat mewakili kondisi perairan di Danau Lais.

Lokasi penelitian dibagi menjadi 3 stasiun yaitu Stasiun I yang terletak pada titik koordinat 2°8'16,386"S dan 113°57'5,154"E merupakan bagian hulu dari Danau Lais. Stasiun II yang terletak pada titik koordinat 2°8'32,244"S dan 113°57'9,48"E, merupakan bagian ke arah tengah Danau Lais dan merupakan wilayah pemukiman Masyarakat. Stasiun III yang terletak pada titik koordinat 2°8'41,058"S dan 113°57'16,344"E, merupakan bagian hilir tempat keluarnya air (*outlet*) dari Danau Lais.

Pengukuran Parameter Kualitas Air

Pengukuran parameter fisika dan kimia dilakukan pada 3 stasiun dengan 3 kali ulangan dengan interval waktu 7 hari (1 minggu). Parameter fisika dan kimia perairan yang diukur meliputi suhu, kedalaman, kekeruhan, tipe substrat, derajat keasaman (pH), *Dissolved Oxygen* (DO) dan amoniak.

Pengambilan Sampel Makrozoobenthos

Sampel makrozoobenthos diambil dengan metode tangkap segera menggunakan alat ekman grab. Pengambilan sampel makrozoobenthos dilakukan pada 3 stasiun dimana pada setiap stasiun ditetapkan 3 titik pengambilan sampel selama 3 kali ulangan dengan interval waktu 7 hari (1 minggu).

Penanganan dan Identifikasi Sampel Makrozoobenthos

Penanganan dan identifikasi sampel makrozoobenthos dilakukan di Laboratorium Manajemen Sumberdaya Perairan Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya. Penanganan sampel dilakukan dengan cara sedimen dimasukkan ke dalam benthos net dan

dicuci dengan air mengalir. Sampel makrozoobenthos yang telah dicuci bersih dimasukkan ke dalam nampan yang diberi air, sedikit demi sedikit sampel dimasukkan ke dalam petridish dan diamati di bawah mikroskop.

Organisme benthos yang ditemukan diambil dengan menggunakan pinset dan dimasukkan ke dalam botol sampel yang telah diberi keterangan dan larutan formalin 10%. Proses sortir dilakukan di bawah mikroskop sampai semua sampel dalam nampan plastik selesai diamati. Kemudian identifikasi organisme makrozoobenthos pada botol sampel satu persatu dengan menggunakan buku identifikasi yang relevan seperti: *The Freshwater Invertebrates of the United States* (Pennak, 1989), *An Introduction to the Aquatic Insect of North America* (Merritt & Cummins, 1995), *Guide to the Freshwater Oligochaetes of North America* (Katman & Brinkhurst, 1999) dan *Record of Ten Freshwater Oligochaetes Species (Annelida, Clitellata) from Sumatera, Java and Kalimantan Indonesia* (Ohtaka et al., 2006).

Analisis Data

Kepadatan (N)

Kepadatan makrozoobenthos dihitung dengan menggunakan rumus menurut Odum (1998) sebagai berikut:

$$N = \frac{n \times 10.000}{A}$$

Keterangan:

- N = Kepadatan benthos (ind/m²)
 n = Jumlah individu benthos yang ditemukan
 A = Luas bukaan mulut ekman grab (cm²)

Indeks Keanekaragaman

Keanekaragaman makrozoobenthos dihitung dengan menggunakan rumus menurut Shannon-Wiener dalam Krebs (1989) adalah sebagai berikut:

$$H' = - \sum_{i=1}^s (p_i) (\text{Log}_2 p_i)$$

Keterangan:

- H' = Indeks keanekaragaman
 S = Jumlah jenis/spesies
 p_i = n_i/N (jumlah total individu ke-i / jumlah total individu)

Kriteria nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (Krebs (1989), adalah sebagai berikut:

- H' < 1 = Keanekaragaman rendah
 1 < H' < 3 = Keanekaragaman sedang
 H' > 3 = Keanekaragaman tinggi

Indeks Keseragaman

Indeks keseragaman jenis makrozoobenthos dapat ditentukan dengan menggunakan rumus Shannon-Wiener (Krebs, 1989) yaitu :

$$E = \frac{H'}{\text{Log}_2 S}$$

Keterangan :

- E = Indeks keseragaman
 H' = Indeks keanekaragaman
 S = Jumlah jenis/spesies

Kriteria indeks keseragaman adalah sebagai berikut:

- E < 0,4 = Keseragaman rendah
 0,4 < E < 0,6 = Keseragaman sedang
 E > 0,6 = Keseragaman tinggi

Indeks Dominasi

Dominasi jenis makrozoobenthos ditentukan dengan menggunakan indeks dominasi Simpson (Krebs, 1989) dengan persamaan sebagai berikut :

$$C = \sum_{i=1}^s (p_i)^2$$

Keterangan :

- C = Indeks dominasi
 p_i = n_i/N (jumlah total individu ke-i/jumlah total individu)
 S = Jumlah jenis/individu

Kriteria indeks dominasi Simpson (C) sebagai berikut :

- 0 < C < 0,3 = Dominasi Rendah
 0,3 < C < 6 = Dominasi Sedang
 0,6 < C < 1 = Dominasi Tinggi

Analysis of Variance (ANOVA)

Untuk melihat perbedaan kepadatan dan keanekaragaman serta parameter kualitas air antara stasiun pengamatan dilakukan dengan uji Anova dengan menggunakan program SPSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi Jenis Makrozoobenthos

Berdasarkan hasil penelitian ditemukan sebanyak 19 jenis makrozoobenthos di Danau Lais yang termasuk ke dalam 3 filum yaitu Annelida, Uniramia, dan Nematoda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi jenis makrozoobenthos dari filum Uniramia (47%)

lebih besar dibandingkan dengan filum Annelida (37%) dan Nematoda (16%). Relatif lebih tingginya komposisi jenis dari filum Uniramia kelompok Insekta di Danau Lais diduga karena kelompok ini memiliki kemampuan adaptasi yang sangat baik terhadap berbagai kondisi lingkungan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Usman (2017), yang menyatakan bahwa Insekta mampu beradaptasi dengan segala kondisi hidup dimanapun, bahkan ada yang mampu hidup tanpa oksigen sekalipun yang membuat variasi morfologi sesuai dengan cara adaptasi mereka dengan lingkungannya. Sementara itu, komposisi jenis dari filum Annelida pada stasiun III juga ditemukan relatif tinggi, hal ini diduga karena kemampuan spesies dari Annelida yang dapat bertahan di perairan dengan tingkat oksigen rendah dan substrat yang kaya bahan organik. Brinkhurst & Jamieson (1971) menjelaskan bahwa Annelida cenderung ditemukan di habitat yang kaya akan sedimen organik dan memiliki kondisi oksigen yang terbatas, menjadikan mereka lebih dominan pada kondisi lingkungan tersebut.

Jenis makrozoobenthos yang paling banyak ditemukan adalah *Aulodrilus pigueti*, *Chironomus* sp. dan *Nygotaimus* sp. Jenis organisme *Nygotaimus* sp. lebih banyak ditemukan pada stasiun I diduga karena Nematoda dapat hidup di berbagai habitat dan memiliki kemampuan bertahan dalam kondisi yang ekstrim. Hal ini sesuai dengan pernyataan Yogaswara (2020), yang menyatakan bahwa Nematoda bertahan dalam kondisi yang paling ekstrim (pengeringan, pemanasan, pembekuan, tekanan osmotik dan oksigen) dengan mematikan metabolismenya.

Organisme *Chironomus* sp. lebih banyak ditemukan pada stasiun II diduga karena organisme ini dapat hidup dan beradaptasi dengan baik di berbagai ekosistem perairan, baik yang mengalir maupun tergenang serta memiliki tingkat toleransi yang tinggi terhadap perubahan pada kualitas perairan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Wulandari *et al.* (2021), yang menyatakan bahwa organisme *Chironomus* sp. merupakan organisme dasar yang dominan, serta memiliki kisaran toleransi yang lebar terhadap perubahan kondisi lingkungan dan dapat ditemukan pada berbagai tipe ekosistem perairan.

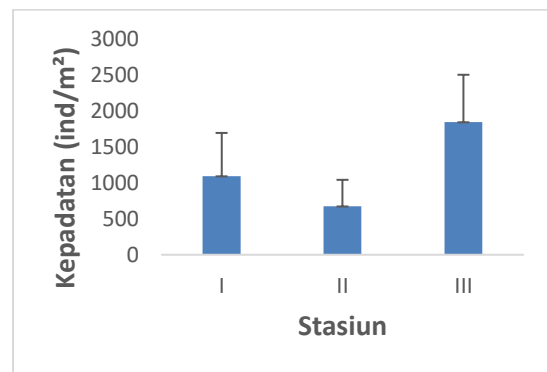
Organisme *Aulodrilus pigueti* lebih banyak ditemukan pada stasiun III diduga karena organisme ini dapat hidup dan beradaptasi pada perairan air tawar yang memiliki tipe sedimen lumpur sedikit berpasir, sehingga dapat dikatakan bahwa Danau Lais merupakan habitat yang cocok untuk kehidupan makrozoobenthos dari filum Annelida. Hal ini sejalan dengan pernyataan Siahaan *et al.* (2011), yang menyatakan bahwa

Annelida sering ditemukan pada habitat dengan sedimen berpasir atau lumpur baik di perairan.

Danau Lais berada pada daerah aliran Sungai Kahayan, sama dengan Danau Sabuah yang terletak di bagian atas Danau Lais. Walaupun berada pada daerah aliran sungai yang sama, jenis makrozoobenthos yang ditemukan di Danau Lais lebih banyak dibandingkan dengan Danau Sabuah yang hanya ditemukan 8 jenis seperti yang dilaporkan Malau *et al.*, 2023. Namun jumlah jenis makrozoobenthos di Danau Lais dan Danau Sabuah masih lebih sedikit jika dibandingkan dengan di Sungai Kahayan yaitu 24 jenis (Wulandari *et al.*, 2010).

Kepadatan Makrozoobenthos

Kepadatan makrozoobenthos di Danau Lais berkisar antara 297-2.400 ind/m² dengan kepadatan rata-rata 1.202 ind/m² (Gambar 1).



Gambar 1. Nilai Kepadatan Makrozoobenthos pada Setiap Stasiun di Danau Lais

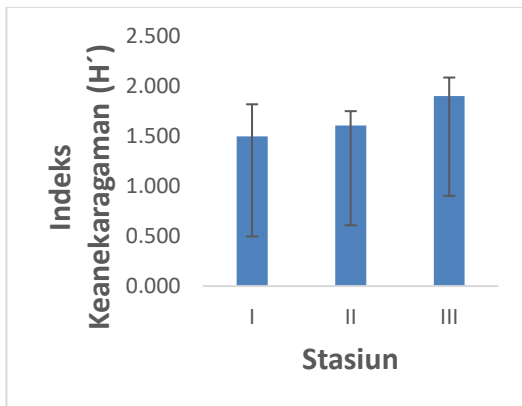
Nilai kepadatan rata-rata makrozoobenthos tertinggi terdapat pada stasiun III dengan nilai sebesar 1.843 ind/m² dan terendah pada stasiun II dengan nilai sebesar 672 ind/m². Relatif tingginya kepadatan makrozoobenthos pada stasiun III diduga karena lokasi sekitar stasiun ditumbuhi banyak pepohonan, sehingga ranting dari pohon yang jatuh ke perairan menjadi sumber bahan organik yang tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Magfirah *et al.* (2014), yang menyatakan bahwa daun-daun dari pepohonan yang jatuh ke dalam perairan kemudian mengendap dengan proses penguraian yang terjadi di dalam sedimen oleh dekomposer menghasilkan bahan organik yang sangat dibutuhkan oleh organisme makrozoobenthos untuk kehidupannya.

Relatif rendahnya kepadatan makrozoobenthos pada stasiun II diduga karena dipengaruhi oleh kedalaman. Dimana stasiun II memiliki kedalaman yang jauh berbeda dengan stasiun I dan stasiun III. Hal ini sesuai dengan pernyataan Yulianto *et al.* (2023), bahwa meningkatnya kedalaman membuat penetrasi

cahaya semakin rendah yang membuat cahaya yang dibutuhkan untuk proses fotosintesis oleh tumbuhan air sehingga mempengaruhi pertumbuhan fauna bentos yang hidup didalamnya.

Keanekaragaman Makrozoobentos

Nilai indeks keanekaragaman makrozoobentos di Danau Lais berkisar antara 1,251-2,112 dengan nilai rata-rata 1,669 (Gambar 2).



Gambar 2. Nilai Indeks Keanekaragaman Makrozoobentos pada Setiap Stasiun di Danau Lais

Nilai indeks keanekaragaman rata-rata makrozoobentos tertinggi terdapat pada stasiun III dengan nilai sebesar 1,903 dan terendah pada stasiun I dengan nilai sebesar 1,497. Relatif tingginya nilai indeks keanekaragaman makrozoobentos pada stasiun III diduga karena jumlah spesies makrozoobentos yang ditemukan lebih banyak jika dibandingkan dengan stasiun lainnya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Barus (2004), yang menyatakan bahwa meningkatnya jumlah spesies akan meningkatkan nilai indeks keanekaragaman.

Keanekaragaman juga dipengaruhi oleh kondisi habitat yang lebih beragam dan mendukung kehidupan berbagai spesies. Stasiun III yang terletak di dekat pepohonan, kemungkinan memiliki variasi substrat yang lebih tinggi dan pasokan bahan organik yang melimpah dari vegetasi sekitar. Menurut Wetzel (2001), habitat yang kaya bahan organik dan memiliki variasi substrat yang berbeda, seperti lumpur dan detritus, dapat mendukung keanekaragaman spesies yang lebih besar, karena berbagai organisme dapat memanfaatkan sumber daya yang berbeda di lingkungan tersebut.

Selain itu, stasiun III memiliki kadar oksigen terlarut (DO) yang sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan stasiun lainnya, meskipun masih tergolong rendah. Nilai DO yang lebih tinggi

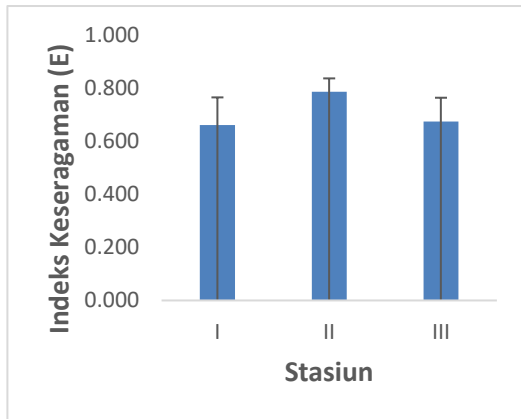
ini dapat mendukung keberadaan spesies yang lebih sensitif terhadap oksigen (Brinkhurst & Jamieson, 1971). Kombinasi dari faktor-faktor ini dapat menciptakan kondisi yang lebih stabil dan mendukung kehidupan berbagai spesies, sehingga meningkatkan nilai indeks keanekaragaman.

Keanekaragaman bentos di Danau Lais diduga juga dipengaruhi oleh nilai pH pada air dan sedimen. Derajat keasaman (pH) air dan sedimen merupakan faktor penting yang dapat memengaruhi keanekaragaman makrozoobentos di ekosistem perairan. Hal ini sejalan dengan literatur yang menyatakan bahwa pH air dapat memengaruhi kelangsungan hidup, pertumbuhan, dan reproduksi organisme akuatik, termasuk makrozoobentos, karena sebagian besar organisme akuatik memiliki rentang toleransi pH yang terbatas (Dodds & Whiles, 2010). Menurut Morris & Lewis (1992), nilai pH sedimen yang seimbang dapat mendukung komunitas makrozoobentos yang lebih beragam, karena sedimen yang terlalu asam atau basa dapat membatasi ketersediaan nutrisi dan memengaruhi kualitas habitat. Pada kondisi pH yang terlalu rendah atau asam, beberapa spesies makrozoobentos akan mengalami penurunan kelimpahan atau bahkan menghilang, karena terganggunya fungsi fisiologisnya (Wetzel, 2001). Sebaliknya, pH yang terlalu tinggi atau basa juga dapat mengganggu proses biologis seperti respirasi dan osmoregulasi pada organisme makrozoobentos (Covich *et al.*, 1999).

Relatif rendahnya indeks keanekaragaman pada stasiun I diduga karena jumlah jenis yang ditemukan lebih sedikit. Hal ini sesuai dengan pernyataan Edward (2014), yang menyatakan bahwa nilai indeks keanekaragaman yang rendah disebabkan karena distribusi atau penyebaran makrozoobentos yang tidak merata dalam komunitas. Kriteria indeks keanekaragaman di Danau Lais pada ketiga stasiun menunjukkan nilai $1 < H < 3$ menjelaskan keanekaragaman jenis makrozoobentos tergolong sedang.

Keseragaman Makrozoobentos

Nilai indeks keseragaman makrozoobentos di Danau Lais berkisar antara 0,553-0,844 dengan nilai rata-rata 0,708 (Gambar 3).

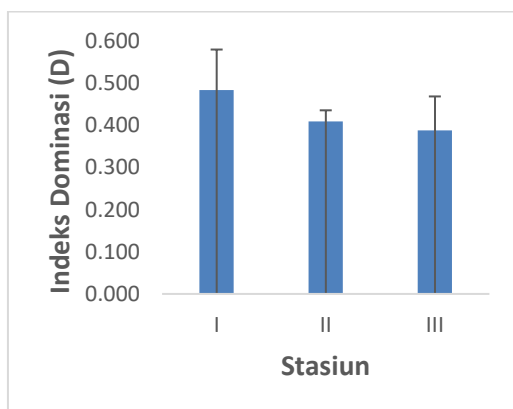


Gambar 3. Nilai Indeks Keceragaman Makrozoobenthos pada Setiap Stasiun di Danau Lais

Nilai indeks keceragaman rata-rata stasiun tertinggi terdapat pada stasiun II dengan nilai sebesar 0,787 dan terendah pada stasiun I dengan nilai sebesar 0,661. Kriteria indeks keceragaman di Danau Lais pada ketiga stasiun menunjukkan nilai $E > 0,6$ menjelaskan keceragaman populasi jenis makrozoobenthos tergolong tinggi dengan sebaran jumlah individu dalam spesies makrozoobenthos hampir sama atau cenderung merata. Macintosh *et al.* (2002), menyatakan bahwa keceragaman yang tinggi menunjukkan tidak adanya dominansi dari jenis tertentu sehingga menggambarkan kondisi lingkungan setempat tidak pada kondisi yang tertekan.

Dominansi Makrozoobenthos

Nilai indeks dominansi makrozoobenthos di Danau Lais berkisar antara 0,301-0,545 dengan nilai rata-rata 0,427 (Gambar 4).



Gambar 4. Nilai Indeks Dominansi Makrozoobenthos pada Setiap Stasiun di Danau Lais

Nilai indeks dominansi rata-rata stasiun tertinggi terdapat pada stasiun I dengan nilai sebesar 0,451 dan terendah pada stasiun III dengan nilai sebesar 0,405. Kriteria indeks dominansi di Danau Lais pada ketiga stasiun menunjukkan nilai $0,3 < C < 0,6$ menjelaskan dominansi jenis makrozoobenthos tergolong sedang. Indeks dominansi berkaitan dengan indeks keceragaman yang tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Zulfiandi *et al.* (2012), yang menyatakan bahwa semakin besar nilai keceragaman akan menunjukkan jenis keceragaman yang besar, artinya kepadatan setiap jenis individu relatif sama dan cenderung tidak terdominasi oleh jenis tertentu, begitu juga sebaliknya.

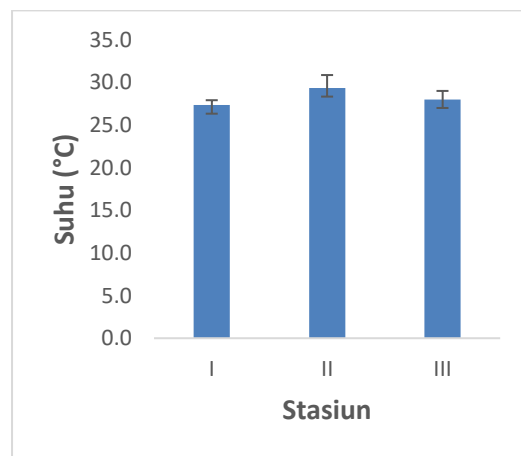
Kondisi Kualitas Air di Danau Lais

Kondisi kualitas air di Danau Lais ditinjau dari parameter fisika dan kimia perairan meliputi suhu, kedalaman, kekeruhan, tipe sedimen, pH, DO dan amoniak adalah sebagai berikut:

Suhu

Suhu di Danau Lais berkisar antara 27-31°C dengan nilai rata-rata 28,2°C (Gambar 5).

Nilai rata-rata suhu air tertinggi terdapat pada stasiun II dengan nilai sebesar 29,3°C dan terendah pada stasiun I dengan nilai sebesar 27,3°C.



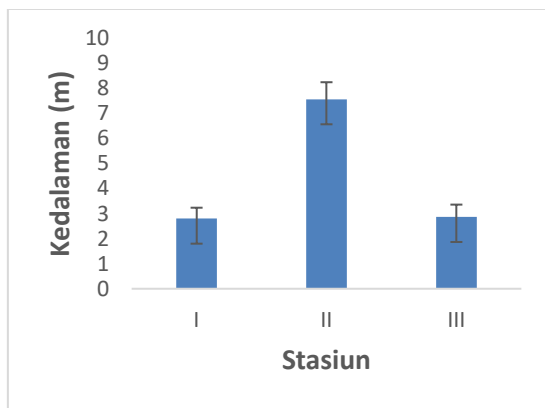
Gambar 5. Nilai Suhu pada Setiap Stasiun di Danau Lais

Lebih tingginya nilai suhu diduga dipengaruhi oleh faktor cuaca serta keberadaan stasiun, dimana stasiun II terletak di tengah-tengah danau serta merupakan daerah terbuka yang tidak tertutup oleh pepohonan sehingga cahaya matahari dapat langsung masuk ke perairan. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Zainuri *et al.* (2023), yang menyatakan bahwa tinggi rendah suhu pada hasil pengukuran dapat dipengaruhi beberapa faktor seperti kondisi cuaca, lokasi titik pengambilan sampel serta waktu pengambilan sampel.

Menurut Sofiyani *et al.* (2021), kisaran suhu yang baik untuk pertumbuhan makrozoobentos yaitu 25-31°C, sehingga kisaran suhu pada penelitian ini masih berada dalam batas normal untuk perkembangan makrozoobentos dan masih bisa ditoleransi oleh makrozoobentos untuk dapat hidup di perairan.

Kedalaman

Kedalaman air di Danau Lais selama penelitian dilaksanakan berkisar antara 2,3-8,1 m dengan nilai rata-rata 4,4 m (Gambar 6). Nilai rata-rata kedalaman tertinggi terdapat pada stasiun II dengan nilai sebesar 7,6 m dan terendah pada stasiun I dengan nilai sebesar 2,8 m.



Gambar 6. Nilai Kedalaman pada Setiap Stasiun di Danau Lais

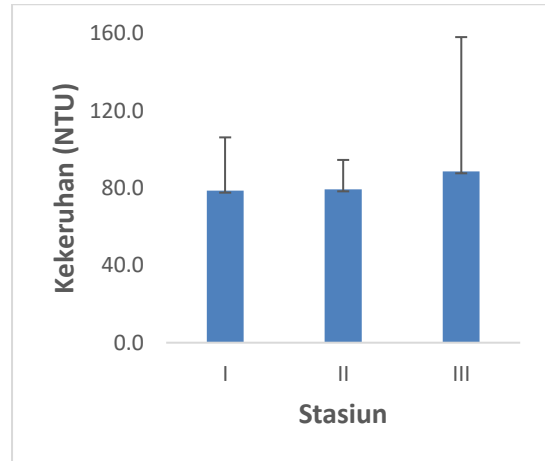
Perbedaan kedalaman diduga karena posisi setiap stasiun yang berbeda-beda, dimana pada stasiun II berada di bagian tengah danau, sehingga stasiun ini memiliki kedalaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan stasiun lainnya. Selain itu, perbedaan kedalaman juga dikarenakan adanya perbedaan peletakan stasiun juga dipengaruhi oleh volume air danau (Elvince *et al.*, 2023).

Menurut Hariyadi *et al.* (1992), kedalaman perairan yang baik untuk kehidupan organisme akuatik berkisar antara 1,5-2,0 m. Kedalaman perairan berpengaruh terhadap kelimpahan jenis makrozoobentos, semakin dalam dasar suatu perairan maka akan semakin sedikit kelimpahan jenis makrozoobentos karena hanya makrozoobentos tertentu yang dapat beradaptasi di perairan yang dalam (Setyobudiandi, 2009). Sebaliknya, kelimpahan makrozoobentos lebih tinggi di perairan yang dangkal karena cahaya akan masuk sampai ke dasar (Minggawati, 2013).

Kekeruhan

Kekeruhan pada Danau Lais berkisar antara 27-164 NTU dengan nilai rata-rata 82,2 NTU (Gambar 7).

Nilai rata-rata kekeruhan tertinggi terdapat pada stasiun III dengan nilai sebesar 88,7 NTU dan terendah pada stasiun I dengan nilai sebesar 78,7 NTU.



Gambar 7. Nilai Kekeruhan pada Setiap Stasiun di Danau Lais

Nilai kekeruhan semakin meningkat semakin ke arah hilir. Peningkatan kekeruhan tersebut diduga disebabkan oleh masukan dari arah hulu serta masukan dari limpasan air dari daratan yang dibawa oleh air hujan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Manan (2010), dimana semakin ke arah hilir beban masukan semakin tinggi sehingga tingkat kekeruhan juga semakin meningkat.

Tipe Substrat

Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa tipe substrat dasar perairan di Danau Lais adalah cenderung berlumpur. Komposisi (%) tipe substrat pada setiap stasiun di Danau Lais dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 1. Komposisi Tipe Substrat pada Setiap Stasiun di Danau Lais

Stasiun	Presentase (%)			Kriteria
	Lumpur	Serasah	Pasir	
I	80,76	18,87	0,37	Lumpur berserasah dengan sedikit pasir
II	96,32	0,69	2,99	Lumpur berpasir dengan sedikit serasah
III	94,24	4,97	0,79	Lumpur berserasah

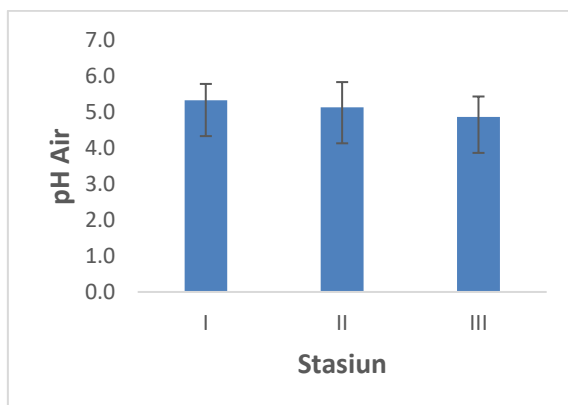
dengan sedikit pasir

Tipe substrat yang ditemukan pada stasiun I dan III adalah lumpur berserasah dengan sedikit pasir sedangkan pada stasiun II memiliki tipe substrat lumpur berpasir dengan sedikit serasah. Tipe sedimen sangat penting dalam perkembangan komunitas organisme benthos. Di Danau Lais, jumlah jenis makrozoobenthos dalam tiap jenis lebih banyak ditemukan pada stasiun dengan tipe substrat lumpur berserasah dengan sedikit pasir. Lebih banyaknya jenis makrozoobenthos pada substrat lumpur berserasah diduga karena serasah daun dan material organik dalam substrat lumpur berserasah menyediakan sumber makanan yang melimpah bagi makrozoobenthos. Hal ini sesuai dengan pernyataan Covich *et al.* (1999), yang menyatakan bahwa serasah menjadi substrat bagi mikroorganisme seperti bakteri dan fungi, yang kemudian dikonsumsi oleh makrozoobenthos sebagai bagian dari rantai makanan detritivor.

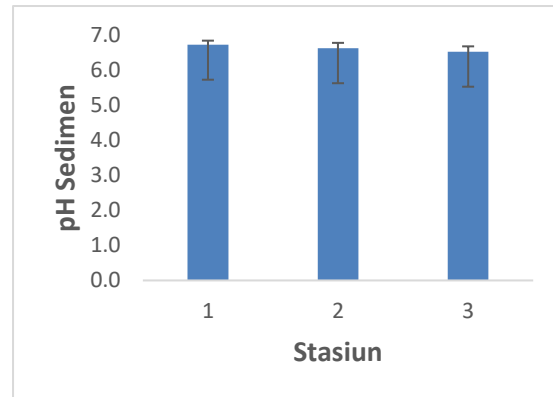
Derajat Keasaman (pH)

Nilai pH air pada Danau Lais berkisar antara 4,4-5,8 dengan nilai rata-rata pH air sebesar 5,1 (Gambar 8). Sedangkan untuk nilai pH sedimen berkisar antara 6,4-6,8 dengan nilai rata-rata pH sedimen sebesar 6,6 (Gambar 9).

Nilai rata-rata pH air tertinggi terdapat pada stasiun I dengan nilai rata-rata 5,3 dan yang terendah terdapat pada stasiun III yaitu 4,9. Secara keseluruhan nilai pH pada setiap stasiun penelitian tergolong rendah atau bersifat relatif asam. Rendahnya nilai pH di Danau Lais disebabkan oleh ekosistem rawa gambut yang ada di sekitar danau. Oleh karena itu, nilai pH tersebut masih dianggap wajar karena sesuai dengan keadaan alamiahnya (PP No. 22 Tahun 2021).



Gambar 8. Nilai pH Air pada Setiap Stasiun di Danau Lais

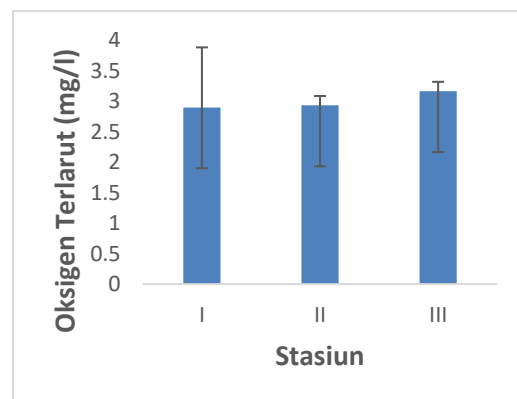


Gambar 9. Nilai pH Sedimen pada Setiap Stasiun di Danau Lais

Nilai rata-rata pH sedimen tertinggi terdapat pada stasiun I dengan nilai sebesar 6,7 dan terendah pada stasiun III dengan nilai sebesar 6,5. Nilai pH air dan sedimen dapat berbeda karena proses biogeokimia yang terjadi secara berbeda di kedua media. Salah satu penyebab utama adalah perbedaan dalam tingkat oksigenasi. Air biasanya memiliki lebih banyak oksigen terlarut dibandingkan sedimen, yang cenderung lebih anoksik (kekurangan oksigen) di lapisan-lapisan lebih dalam karena konsumsi oksigen yang cepat oleh mikroorganisme melalui proses dekomposisi bahan organik (Smith & Anderson, 2020).

Oksigen Terlarut

Oksigen terlarut di Danau Lais berkisar antara 1,8-3,7 mg/l dengan nilai rata-rata 3,0 mg/l (Gambar 10).



Gambar 10. Nilai DO pada Setiap Stasiun di Danau Lais

Nilai rata-rata DO tertinggi terdapat pada stasiun III dengan nilai sebesar 3,2 mg/l dan terendah pada stasiun I dan stasiun II dengan nilai sebesar 2,9 mg/l. Relatif rendahnya nilai DO di perairan Danau Lais diduga karena hujan yang

turun sebelum pengambilan sampel air yang mempengaruhi peningkatan bahan-bahan organik yang masuk ke perairan. Kekeruhan yang tinggi sering kali disebabkan oleh peningkatan partikel organik yang terdekomposisi, dan proses dekomposisi ini menggunakan oksigen, yang mengakibatkan penurunan kadar DO di perairan yang lebih keruh (Boyd, 1990). Berdasarkan hasil pengukuran DO di Danau Lais menunjukkan bahwa nilai DO tergolong rendah karena dipengaruhi oleh ekosistem rawa gambut.

Menurut Sastrawijaya (2000), kehidupan makrozoobentus dapat bertahan hidup dengan kadar oksigen terlarut minimal 5 mg/l. Namun oksigen terlarut di Danau Lais masih dapat mendukung untuk kehidupan makrozoobenthos. Hal ini sesuai dengan pernyataan Fujaya (2003), yang menyatakan bahwa jika tidak terdapat senyawa beracun, kandungan oksigen terlarut 2 mg/l sudah cukup untuk mendukung kehidupan organisme perairan secara normal.

Amoniak

Nilai amoniak di Danau Lais berkisar antara <0,05-0,08 mg/l. Nilai amoniak pada setiap stasiun dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Nilai Amoniak pada Setiap Stasiun di Danau Lais

Stasiun	Nilai Amoniak (mg/l)
I	<0,05
II	<0,05-0,08
III	<0,05

Nilai amoniak pada stasiun II lebih tinggi dibandingkan dengan stasiun I dan stasiun III diduga karena pada stasiun II berdekatan dengan permukiman penduduk yang memungkinkan terpengaruhnya nilai amoniak. Hal ini sesuai dengan pernyataan Effendi (2003), yang menyatakan bahwa kadar amoniak yang tinggi dapat diindikasikan adanya pencemaran bahan organik yang berasal dari limbah domestik, limbah industri, maupun limpasan pupuk pertanian. Batas amoniak bebas yang diperbolehkan di dalam perairan berdasarkan PP No. 22 Tahun 2021 untuk kelas 2 yaitu 0,2 mg/l dan kelas 3 yaitu 0,5 mg/l, sehingga nilai amoniak di Danau Lais masih dapat mendukung kelangsungan hidup organisme makrozoobenthos.

Perbedaan Struktur Komunitas Makrozoobenthos dan Parameter Kualitas Air Antarstasiun Pengamatan

Berdasarkan dari hasil *Analisis of Variance (Anova)* menunjukkan nilai signifikansi pada kepadatan sebesar $0,104 > 0,05$, keanekaragaman $0,161 > 0,05$, keseragaman $0,218 > 0,05$ dan dominasi $0,324 > 0,05$. Hasil uji Anova pada struktur komunitas menunjukkan nilai signifikan $p > 0,05$, yang menjelaskan bahwa tidak terdapat perbedaan nilai kepadatan, keanekaragaman, keseragaman dan dominasi makrozoobenthos antarstasiun di Danau Lais.

Sementara itu hasil Anova pada parameter fisika dan kimia perairan menunjukkan bahwa nilai signifikansi pada parameter suhu sebesar $0,158 > 0,05$, kedalaman $0,001 < 0,05$, kekeruhan $0,953 > 0,05$, pH air $0,639 > 0,05$, pH sedimen $0,296 > 0,05$, dan oksigen terlarut $0,834 > 0,05$. Nilai tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan nilai parameter suhu, kekeruhan, pH air, pH sedimen dan oksigen terlarut antarstasiun pengamatan di Danau Lais. Sedangkan untuk parameter kedalaman menunjukkan adanya perbedaan antarstasiun di Danau Lais. Hasil uji lanjut (LSD) pada parameter kedalaman menunjukkan bahwa kedalaman pada stasiun I berbeda nyata dengan stasiun II dan kedalaman pada stasiun II berbeda nyata dengan stasiun III.

KESIMPULAN

Jenis makrozoobenthos yang ditemukan di Danau Lais sebanyak 19 jenis termasuk ke dalam 3 filum yaitu Annelida, Uniramia, dan Nematoda.

Struktur komunitas makrozoobenthos menunjukkan nilai kepadatan berkisar antara 297-2.400 ind/m². Keanekaragaman jenis makrozoobenthos tergolong sedang. Keseragaman jenis makrozoobenthos tergolong tinggi. Dominasi jenis makrozoobenthos tergolong sedang. Hasil uji Anova menjelaskan tidak terdapat perbedaan terhadap struktur komunitas antarstasiun pengamatan.

Kondisi kualitas air menunjukkan nilai parameter suhu, kedalaman, dan amoniak masih mendukung kehidupan organisme makrozoobenthos. Parameter kekeruhan tergolong tinggi, sedangkan parameter pH dan DO menunjukkan nilai yang relatif rendah, namun nilai tersebut masih dapat ditoleransi untuk kehidupan organisme akuatik karena dipengaruhi oleh ekosistem rawa gambut yang bersifat asam. Hasil uji Anova menjelaskan terdapat perbedaan terhadap parameter kedalaman antarstasiun pengamatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Barus T. A. 2004. Pengantar Limnologi Studi Tentang Ekosistem Air Daratan. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Boyd, C. E. 1990. Water Quality in Ponds for Aquaculture. Birmingham Publishing Co. Birmingham, Alabama.
- Brinkhurst, R. O., & Jamieson, B. G. M. 1971. Aquatic Oligochaeta of the World. University of Toronto Press. New York.
- Covich, A. P., Palmer, M. A., & Crowl, T. A. 1999. The Role of Benthic Invertebrate Species in Freshwater Ecosystems. *BioScience*, Vol. 49(2): 119-127.
- Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Pulang Pisau (DLH Pulang Pisau). 2022. Profil Lingkungan Hidup Kabupaten Pulang Pisau 2022. Pulang Pisau: DLH Pulang Pisau. Pulang Pisau.
- Dodds, W. K., & Whiles, M. R. 2010. Concepts and Environmental Applications of Limnology. *Freshwater Ecology*: 791–794. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-813255-5.00026-0>
- Edward, A. 2014. Kelimpahan Makrozoobenthos di Perairan Situ Pamulang. *Al Kauniyah. Jurnal Biologi*, Vol. 7(2): 69-73.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kanisius. Yogyakarta.
- Elvince, R., Suraya, U., Veronica, E., & Limbong, M. R. 2023. Tingkat Kesuburan Danau Lais Berdasarkan Kelimpahan Fitoplankton. *Journal of Tropical Fisheries*, Vol. 18(2): 10-21.
- Elvince, R & Ardani, B. 2025. Mercury Dynamics in Mining-Adjacent Ecosystem: Risk Assesment of Lake Lais, Central Kalimantan, Indonesia. *LIMNOTEK: Journal Limnology and Water Resources*. p-ISSN:0854-8390 e-ISSN:2549-8029.
- Fujaya, Y. 2003. Fisiologi Ikan Dasar Pengembangan Teknologi Perikanan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Hamuna, B., Tanjung, R. H. R., Suwito, S., Maury, H. K., & Alianto, A. 2018. Kajian Kualitas Air Laut dan Indeks Pencemaran Berdasarkan Parameter Fisika-Kimia Di Perairan Distrik Depapre, Jayapura. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, Vol. 16(1): 35–43.
- Hariyadi, S., Suryadiputra I.N.N., & Widigdo, B. 1992. Limnologi. Metoda Analisa Kualitas Air. Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hartomo, M.B. 2016. Kemelimpahan Ikan di Danau Lais Desa Tanjung Sangalang. Skripsi. Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Palangka Raya.
- Kathman, R. D., & Brinkhurst, R. O. 1998. Guide to the Freshwater Oligochaetes of North America. Collage Grove, Tennessee, Aquatic Resources Center.
- Krebs C.J. 1999. Ecological Methodology (Vol. 620). Menlo Park, Benjamin/ Cummings. California (US).
- Krebs, C.J. 1989. Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. Third Edition. Harper and Row Publishers. New York. 776 pp.
- Macintosh, D. J., Ashton, E. C., Havanon, S., 2002. Mangrove Rehabilitation and Intertidal Biodiversity: A Study in the Ranong Mangrove Ecosystem Thailand. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 55, 331-345. <https://doi.org/10.1006/ecss.2001.0896>
- Magfirah, Emiyarti & Haya, M. Y. 2014. Karakteristik Sedimen dan Hubungannya dengan Struktur Komunitas Makrozoobenthos di Sungai Tahi Ite Kecamatan Rarowatu Kabupaten Bombana Sulawesi Tenggara. *Jurnal Mina Laut Indonesia*, Vol. 4(14): 117-131.
- Malau, E, W., Wulandari, L., Ruthena, Y & Elvince, R. 2025. Kepadatan dan Keanekaragaman Makrozoobenthos di Danau Sabuah Kecamatan Kahayan Tengah Kabupaten Pulang Pisau. *Journal of Tropical Fisheries*, Vol. 20(1): 52-64.
- Manan, A. 2010. Penggunaan Komunitas Makrozoobenthos untuk Menentukan Tingkat Pencemaran Sungai Metro, Malang, Jawa Timur. Tesis, Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Mason, C. F. 1991. Biology of Freshwater Pollution, 2nd ed. Longman Scientific & Tecnical. Singapore
- Merritt, R. W., & Cummins, K. W. (Ed.). 1996. An Introduction to The Aquatic Insects of North America. Kendall Hunt.
- Morris, D.P., & Lewis, W.M. 1992. Nutrient Limitation of Phytoplankton in Freshwater. *Ecology*, Vol. 73(4): 1157-1170.
- Odum, E. P. 1998. Dasar-dasar Ekologi. Edisi Ketiga. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- Ohtaka, A., Sudarso, Y., & Wulandari, L. 2006. Records of Ten Freshwater Oligochaete Species (Annelida, Clitellata) from Sumatra, Java and Kalimantan, Indonesia. *Treubia*, 34 : 37-57.

- Pennak, R.W. 1978. The Freshwater Invertebrates of North America. The Ronald Press Company. New York.
- Pennak RW. 1989. Coelenterata. Fresh-Water Invertebrates of the United States: Protozoa to Mollusca, 110-127, 3rd edition,. New York.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021. Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Rosenberg, D. M. and V. H. Resh. 1993. Freshwater Biomonitoring and Benthic Makroinvertebrata. Champman and Hall. London.
- Rosita, Mangalik, A., Adriani, M., & Mahbub, M. 2012. Identifikasi dan Potensi Parasit pada Sumber Daya Ikan Hias di Danau Lais Kalimantan Tengah. *Enviro Scientiae*, Vol. 8(1) : 164–174.
- Samsullianor, P. 2016. Keane4karagaman Jenis Plankton di Danau Lais. Skripsi. Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Palangka Raya.
- Sastrawijaya, A. T. 2000. Pencemaran Lingkungan. Edisi Kedua. Rineka Cipta. Jakarta.
- Setyobudiandi, I., Sulistiono, F. Yulianda, C. Kusuma, S. Hariyadi, A. Damar, A. Sembiring dan Bahtiar. 2009. Sampling dan Analisis Data Perikanan dan Kelautan: Terapan Metode Pengambilan Contoh di Wilayah Pesisir dan Laut. MAKAIRA – FPIK IPB: Bogor.
- Siahaan, R., A. Indrawan, D. Soedharma dan L. B. Prasetyo. 2011. Kualitas Air Sungai Cisadane, Jawa Barat – Banten. *Jurnal Ilmiah Sains*. Vol. 11(2): 268- 273.
- Smith, J.A., & Anderson, P. 2020. Oxygen Dynamics in Aquatic Ecosystems. *Journal of Environmental Science*, Vol. 45(3): 234-240.
- Sofiyani, R. G., Muskananfolo, M. R., & Sulardiono, B. 2021. Struktur Komunitas Makrozoobenthos di Perairan Pesisir Kelurahan Mangunharjo sebagai Bioindikator Kualitas Perairan. *Life Science*, Vol. 10(2): 150161-150161.
- Usman, A. A. 2017. Identifikasi Serangga Tanah di Perkebunan Pattallasang Kecamatan Pattallasang Kabupaten Gowa Provinsi Sulawesi Selatan. Skripsi. Makassar: Biologi FST UIN Alauddin Makassar.
- Wetzel, R. G. 2001. Limnology: Lake and River Ecosystems. Academic Press An Elsevier Science Imprint. San Diego, California.
- Wulandari, L., Mangalik, A., Mijani Rahman, M & Haris, A. 2010. Analisis Pencemaran dan Struktur Komunitas Makrozoobenthos di Sungai Kahayan Kota Palangka Raya. *Journal EnviroScientiae*, Vol 6 (1): 23-31.
- Wulandari, L., Elisa, E., & Buchar, T. 2021. Struktur Komunitas Jenis Makrozoobenthos Di Sungai dan Beberapa Anak Sungai Kali Mangkatip Desa Dadahup Kabupaten Kapuas Kalimantan Tengah. *Journal of Tropical Fisheries*, Vol. 16(2): 116-124.
- Yogaswara, D. A. 2020. Peran Nematoda Hidup Bebas di dalam Tanah. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi*. Vol. 6(1): 232-238.
- Yulianto, H., Maharani, H. W., Delis, P. C., & Finisia, N. P. 2023. Struktur Komunitas Makrozoobenthos pada Ekosistem Mangrove di Daerah Penyangga Taman Nasional Way Kambas. *Jurnal Sumberdaya Perairan*, Vol. 17(1): 1-6.
- Zainuri, M., Indriyawati, N., Syarifah, W., & Fitriyah, A. 2023. Korelasi Intensitas Cahaya dan Suhu Terhadap Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Estuari Ujung Piring Bangkalan. *Buletin Oseanografi Marina*, Vol. 21(1): 20-26.
- Zulfiandi, Zainuri M., & Hartati R. 2012. Struktur Komunitas Makrozoobenthos di Perairan Pandaansari, Kecamatan Sayung Kabupaten Demak. *Journal of Marine Research*, Vol. 1(1): 62-66.