

## STRUKTUR KOMUNITAS MAKROZOOBENTOS DI DANAU LINDU SULAWESI TENGAH

Ni Komang Suryati, Samuel dan Sevi Sawestri  
Balai Penelitian Perikanan Perairan Umum

*komang\_nks@yahoo.com*

### ABSTRAK

*Struktur komunitas makrozoobentos di Danau Lindu Sulawesi Tengah penting diketahui sebagai dasar pengetahuan mengenai bioindikator lingkungan. Penelitian dilakukan bulan Februari, Mei dan Juli 2012. Metode penentuan stasiun pengamatan dan pengambilan sampel penelitian dengan purposif random sampling. Sampel Makrozoobentos diambil dengan menggunakan alat Ekman grab dan dimasukkan ke dalam botol sampel dan diawetkan menggunakan formalin 10%. Hasil penelitian menunjukkan komunitas makrozoobentos terdiri dari 4 ordo (Oligochaeta, Hirudinea, Insecta dan Mollusca). Kelimpahan makrozoobentos tertinggi terjadi pada bulan Februari dan terendah pada bulan Juli. Indeks diversitas makrozoobentos berdasarkan indeks Shannon-Wiener rata-rata semua stasiun menunjukkan nilai  $1 < H' < 3$  dan terdapat perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) pada tiap bulan pengambilan sampel dan nilai tertinggi terdapat pada bulan Februari sebesar 1,29. Nilai keseragaman makrozoobentos yang dilihat berdasarkan perbedaan waktu pengamatan tergolong rendah. Nilai indeks dominansi sebesar 0,2 di perairan Danau Lindu termasuk kategori dominansi rendah yang menjadi indikasi bahwa belum adanya suatu jenis makrozoobentos yang mendominasi perairan tersebut. Berdasarkan kondisi struktur komunitas makrozoobentos di Danau Lindu termasuk perairan yang tercemar ringan-sedang.*

*Kata kunci : Struktur komunitas, Makrozoobentos, Danau Lindu.*

### PENDAHULUAN

Makrozoobentos memegang peranan penting dalam sistem ekologi di dasar perairan yaitu sebagai pakan alami bagi ikan. Sebagian besar makrozoobentos merupakan *filter feeder* yang memakan plankton dan bahan organik dengan cara menyaring air, selain itu dapat digunakan sebagai indikator tingkat pencemaran suatu perairan.

Odum (1971) mengemukakan bahwa makrozoobentos merupakan kelompok organisme yang hidup di dalam atau di permukaan sedimen dasar perairan serta memiliki ukuran panjang lebih dari 1 mm. Peran organisme tersebut dalam ekosistem akuatik adalah : 1) melakukan proses mineralisasi dan daur ulang bahan organik (Makmur et al., 2008); 2) sebagai bagian dalam rantai makanan detritus dalam sumber daya perikanan; dan 3) sebagai bioindikator perubahan

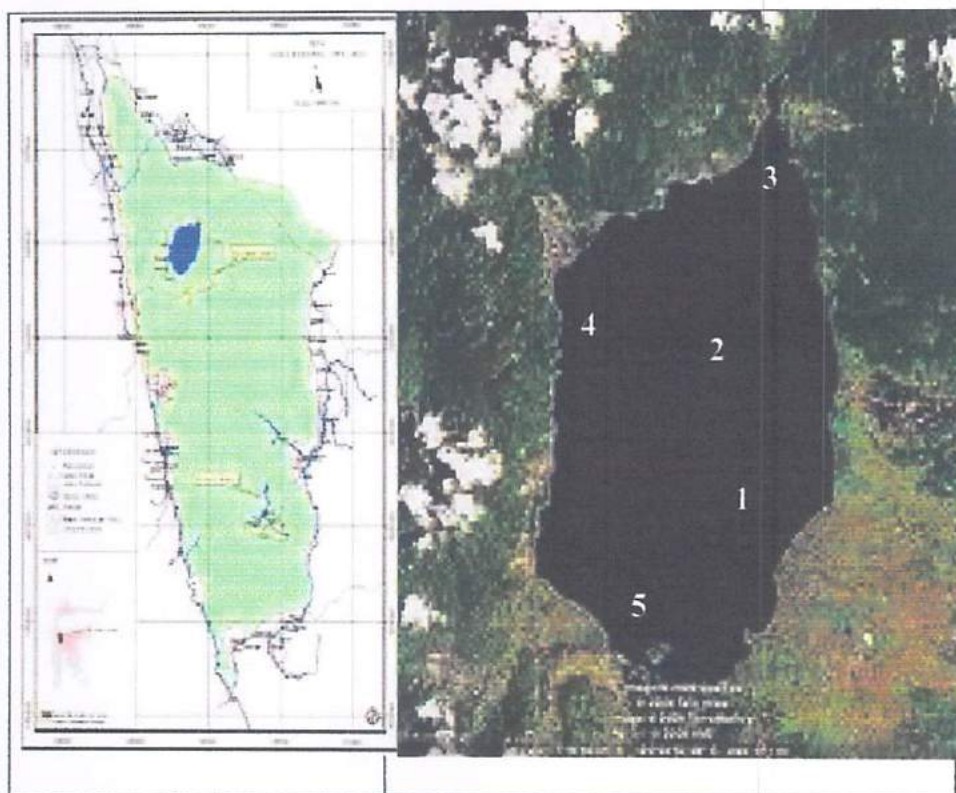
lingkungan. Selain plankton, organisme mikrozoobentos juga dapat digunakan sebagai indikator biologis dalam mempelajari ekosistem perairan. Hal ini disebabkan adanya respon yang berbeda terhadap suatu bahan pencemar yang masuk dalam perairan. Selain itu makrozoobentos umumnya hidup relatif menetap (*sessil*) di dasar perairan (Suwondo et al., 2004 dan APHA, 1992)

Ekosistem dengan tingkat keragaman yang tinggi akan lebih stabil dan kurang terpengaruh oleh tekanan dari luar dibandingkan dengan ekosistem yang memiliki keragaman yang rendah (Boyd, 1990). Keragaman jenis merupakan parameter yang sering digunakan untuk mengetahui tingkat kestabilan yang mencirikan kekayaan jenis dan keseimbangan suatu komunitas. Faktor utama yang mempengaruhi perubahan jumlah makrozoobentos, keragaman jenis dan dominansi antara lain adanya kerusakan habitat alami, pencemaran kimiawi dan perubahan iklim (Makmur et al., 2004).

Perairan danau pada umumnya berfungsi sebagai pemasok air permukaan, daerah penyangga, tangkapan resapan air, juga sebagai tempat kegiatan perikanan, aktivitas olahraga dan objek daya tarik wisata. Namun dalam perjalanannya, hampir semua danau memiliki masalah. Mulai dari kondisi sedimentasi atau pendangkalan, kerusakan pada ekosistem litoralnya, pencemaran bahkan terancam kekeringan. Hampir semua danau di Indonesia mengalami berbagai permasalahan tersebut termasuk Danau Lindu di Sulawesi Tengah. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk menelaah struktur komunitas makrozoobentos di Danau Lindu Sulawesi Tengah. Hasil penelitian ini diharapkan menjadi informasi sebagai acuan pengelolaan sumberdaya perairan Danau Lindu Sulawesi Tengah bagi keberlanjutan pemanfaatan sumberdaya perikanan perairan umum.

## **BAHAN DAN METODE**

Penelitian dilakukan pada Februari, Mei dan Juli 2012. Metode penentuan stasiun pengamatan dan pengambilan sampel penelitian didasarkan pada perbedaan mikrohabitat seperti keberadaan anak sungai dan jenis pemanfaatan lahan di atas perairan. Terdapat lima stasiun pengamatan yaitu inlet, tengah, desa Anca, dekat pulau serta outlet dan titik koordinat didapat dengan bantuan GPS Garmin seperti yang disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta lokasi stasiun pengamatan di Danau Lindu.

Sampel Makrozoobentos diambil dengan menggunakan alat *Ekman grab* dengan luasan 20 cm x 20 cm. Selanjutnya endapan lumpur yang terambil pada alat tersebut disaring menggunakan saringan untuk memisahkan sampel dari lumpur. Sampel tersebut dimasukkan ke dalam botol sampel dan diawetkan menggunakan formalin 10%. Selanjutnya sampel disortir (dipisahkan dari serasah) dan diidentifikasi di Laboratorium Hidrobiologi Balai Riset Perikanan Perairan Umum Palembang. Pengamatan dilakukan dengan bantuan mikroskop "inverted Olympus CX41" dan identifikasi berpedoman pada buku Pennak (1953) dan Macan(1959).

Kepadatan Makrozoobentos didefinisikan sebagai jumlah individu Makrozoobentos per satuan luas ( $m^2$ ). Sampel Makrozoobentos yang telah diidentifikasi, dihitung kepadatannya dengan menggunakan rumus :

$$K_i = (a/b) \times 10000 \quad (1)$$

dimana,  $K_i$  = Kepadatan Makrozoobentos jenis ke-i (Individu/m<sup>2</sup>)

$a_i$  = Jumlah individu jenis ke-i pada setiap bukaan Ekman grab

$b$  = Luas bukaan Ekman grab (20 cm x 20 cm)

10000 = Nilai konversi dari cm<sup>2</sup> ke m<sup>2</sup>.

Keanekaragaman jenis menunjukkan jumlah jenis organisme yang terdapat dalam suatu area. Menurut Nakashiuka dan Stork dalam Husnah et al (2007) kelimpahan dan keanekaragaman pada suatu perairan selain menunjukkan tingkat kestabilan ekosistem juga sebagai indikator tingkat produktifitas perairan dan potensi perikanan. Untuk mengetahui keanekaragaman spesies yang ada dalam suatu komunitas maupun tingkat keanekaragaman dapat diketahui dengan modifikasi Shannon-Wiener yaitu (Maguran, 1988):

$$H' = - \sum_{n=1}^s p_i \log_2 p_i \quad (2)$$

dimana,  $H'$  = Indeks Keanekaragaman;  $P_i = n_i/N$ ;  $N_i$  = Jumlah spesies jenis ke-i;  $N$  = jumlah total spesies.

$H' > 3$  : Keanekaragaman tinggi, penyebaran jumlah individu tiap spesies tinggi dan kestabilan komunitas tinggi

$1 < H < 3$  : Keanekaragaman sedang, penyebaran jumlah individu tiap spesies sedang dan kestabilan komunitas sedang

$H' < 1$  : Keanekaragaman rendah, penyebaran jumlah individu tiap spesies rendah dan kestabilan komunitas rendah.

Selanjutnya, nilai indeks keanekaragaman yang didapat di uji dengan uji-t pada selang kepercayaan 95 % untuk melihat adanya pengaruh perbedaan bulan pengambilan sampel terhadap nilai keanekaragamannya.

Indeks mutu lingkungan (IML) perairan ditentukan dari kehidupan makrozoobentos dipergunakan kriteria pencemaran air seperti tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria mutu kualitas perairan berdasarkan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (Mason, 1981)

Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener	Mutu Lingkungan Perairan	IML
> 3	Tidak Tercemar	3
1 – 3	Tercemar Sedang	2
< 1	Tercemar Berat	1

Keseragaman adalah komposisi individu tiap spesies yang terdapat dalam suatu komunitas. Hal ini didapat dengan cara membandingkan indeks keanekaragaman dengan nilai maksimumnya sehingga didapat formulasi sebagai berikut :

$$E = \frac{H'}{H'_{maks}} \quad (3)$$

dimana, E = Indeks Keseragaman; H' = Indeks Keanekaragaman; H' maks = Nilai keragaman maksimum ( $\log_2 S$ ); S = Jumlah Spesies. Dengan kriteria  $E \sim 0$  = terdapat dominansi spesies;  $E \sim 1$  = jumlah individu tiap spesies sama. Dari perbandingan tersebut maka akan didapat suatu nilai yang besarnya antara 0 dan 1. Semakin kecil nilai E akan semakin kecil pula nilai keseragaman populasi spesies. Semakin besar nilai E, menunjukkan keseragaman populasi yaitu bila jumlah individu setiap spesies dapat dikatakan sama atau tidak jauh beda.

Menurut Magurran (1988) indeks dominansi dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$D = \sum \left( \frac{n_i}{N} \right)^2 \quad (4)$$

Dimana:

- D = Indeks Dominansi Simpson
- $n_i$  = jumlah individu taksa ke-i
- N = Jumlah total individu.

Indeks dominansi berkisar antara 0 – 1. Nilai D yang mendekati 0 menyatakan bahwa tidak ada jenis yang mendominasi atau struktur komunitas dalam keadaan stabil dan nilai D mendekati 1 menandakan bahwa terdapat jenis yang mendominasi atau terjadi tekanan ekologis sehingga mengakibatkan kondisi struktur komunitas yang labil.

## HASIL DAN BAHASAN

Kelimpahan makrozoobentos di Danau Lindu paling banyak terdapat pada stasiun dengan daerah litoral yang luas serta dengan substrat yang berpasir halus dan juga banyak terdapat tumbuhan air. Hasil pengamatan di laboratorium Hidrobiologi BRPPU- Palembang terhadap komposisi makrozoobenthos pada bulan Februari, Mei dan Juli 2012 di Danau Lindu didapatkan komunitas makrozoobenthos yang terdiri dari 4 ordo (Oligochaeta, Hirudinea, Insecta dan Mollusca). Dari ordo Oligochaeta terdiri atas 2 familia yaitu Tubificidae dan Naididae, ordo Hirudinea 1 familia yaitu Glossiphonidae, ordo Insecta 1 familia yaitu Chironomidae dan ordo Mollusca terdiri atas 2 familia yaitu Thiariidae dan Viviparidae. Kelimpahan Mollusca khususnya dari genus *Thiara scabra* dan *Thiara winteri* relatif tinggi dan hampir tidak ada perbedaan antar waktu penelitian. Tingginya organisme dasar dari jenis moluska diduga karena substrat pada daerah tersebut relatif didominasi oleh dasar berpasir serta bahan organik yang menjadi kesukaan moluska sebagai habitat hidupnya. Dominannya jenis makrozoobentos ini menjadi indikasi bahwa perairan tersebut tinggi bahan organik.

Tabel 2. Struktur Komunitas Makrozoobentos Perairan Danau Lindu Tahun 2012

Bulan	Kelimpahan (ind/m <sup>2</sup> )	Indeks Keanekaragaman (H)	Indeks Keseragaman (e)	Indeks Dominansi (C)
Februari	1.767	1,29	0,03	0,05
Mei	1.101	0,72	0,16	0,05
Juli	222	0,57	0,22	0,51
Rata-rata	1.030	0,86	0,14	0,2

Indeks diversitas makrozoobentos berdasarkan indeks Shannon-Wiener rata-rata semua stasiun menunjukkan nilai  $1 < H' < 3$  dan terdapat perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) pada tiap bulan pengambilan sampel dan nilai tertinggi terdapat pada bulan Februari sebesar 1,29 (Tabel 2). Angkainitermasuk rendah karena menurut Odum (1977), nilai indeks keanekaragaman jenis jika kurang dari 1,0 maka keanekaragaman jenis tergolong rendah, nilai indeks dengan kisaran antara 1,0-3,0 keanekaragaman jenis sedang dan diatas 3,0 maka keanekaragaman jenis tinggi.

Tabel 3. Kriteria Mutu Lingkungan Perairan berdasarkan Indeks Diversitas di DanauLindu

Stasiun	Indeks Diversitas	Kriteria Mutu Lingkungan Perairan	Kualitas perairan
Inlet	1.48	Sedang	Tercemar sedang
Dekat pulau	1.06	Sedang	Tercemar sedang
Desa Anca	1.76	Sedang	Tercemar sedang
Outlet	0.74	Rendah	Tercemar berat
Rata-rata	1.26	Sedang	tercemar sedang

Kovacs (1992) dalam Suwondo et al (2004) menyatakan bahwa terdapat hubungan yang erat antara diversitas dengan kualitas lingkungan. Tabel 3 menampilkan kriteria mutu lingkungan yang berdasarkan indeks diversitas Shannon-Wiener di Danau Lindu yang menunjukkan bahwa nilai Indeks Mutu Lingkungan rata-rata sebesar 1,26 yang berarti bahwa di daerah tersebut dalam keadaan yang tercemar sedang kecuali di stasiun outlet yang menunjukkan keadaan tercemar berat. Kondisi demikian diduga karena daerah outlet merupakan muara atau tempat terkumpulnya bahan organik yang mengalir dari seluruh bagian danau sehingga terjadi tekanan ekologis atau terjadinya gangguan dari faktor lingkungan.

Indeks keseragaman ( $e$ ) menunjukkan kelimpahan yang hampir seragam dan merata antar jenis (Odum, 1971). Jika nilai  $e$  berkisar antara  $0,0 < e \leq 0,5$  maka komunitas berada pada kondisi tertekan, jika berkisar antara  $0,5 < e \leq 0,75$  maka komunitas berada pada kondisi labil dan  $0,75 < e \leq 1,00$  maka komunitas berada pada kondisi stabil. Merujuk pada kriteria tersebut maka perairan Danau Lindu dengan nilai indeks keanekaragaman makrozoobentos sebesar 0,14 menunjukkan bahwa ekosistem perairan tersebut dalam kondisi tertekan. Nilai ini mengukur jumlah individu antar spesies dalam suatu komunitas dimana semakin merata penyebaran individu/proporsi antar spesies maka keseimbangan komunitas akan makin meningkat.

Indeks dominansi (D) Simpson mendeskripsikan dominansi organisme dalam suatu komunitas ekologi bilamana terdapat jenis yang lebih banyak pada saat pengambilan data. Nilai D berada pada kategori rendah jika berkisar antara  $0,00 < D \leq 0,50$ , sedang  $0,50 < D \leq 0,75$  dan tinggi  $0,75 < D \leq 1$ . Berdasarkan kriteria tersebut maka dengan nilai indeks dominansi sebesar 0,2 perairan Danau Lindu termasuk kategori dominansi rendah yang menjadi indikasi bahwa belum adanya suatu jenis makrozoobentos yang mendominasi perairan tersebut. Menurut Odum (1971), pola adaptasi organisme bentos ekosistem perairan danau diantaranya cenderung mengendap di dasar, mudah mengapung untuk mendapat makanan, dan biasanya hidup soliter karena adanya arus yang lambat serta memiliki nilai dominansi yang rendah.

#### **KESIMPULAN**

Berdasarkan kondisi struktur komunitas makrozoobentos maka secara umum Danau Lindu termasuk perairan yang tercemar ringan-sedang.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penelitian ini merupakan bagian dari kegiatan riset Bioekologi dan Stok Ikan di Danau Lindu Sulawesi Tengah, T.A. 2012, di Balai Riset Perikanan Perairan Umum, Palembang. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Dessy Arisna, S.Sidan Raider Sigit Junianto, A.Md yang telah membantu selama penelitian.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- APHA.1992. Standar Methods for the Examination of Water and Waste Water.18<sup>th</sup> edition. Washington.
- Boyd, C. E. 1990. Water Quality in Pond for Aquaculture. Alabama: Alabama Aquacultural Experiment Station, Auburn University.
- Husnah, E.Prianto& S.N. Aida. 2007. Kualitas Perairan Sungai Musi Bagian Hilir Ditinjau dari Karakteristik Fisika-Kimia dan Struktur Komunitas Makrozoobentos. Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia Vol. 13 Nomor 3. Hal 167-177.
- Kurian, C.V. 1968. Ecology of Benthos in Tropical Estuarina. Cochin 16. Vol. 38,B, Nos 3 & 4. 156-163 pp.



- Macan, T.T. 1959. A Guide to Freshwater Invertebrate animals; Great Britain. London. Longmans Green and Co Ltd. 118 p.
- Magurran, Anne E. 1988. Ecological Diversity and Its Measurement. New Jersey. Princeton University Press. Princeton.
- Makmur, S., P.R.P.Masak & A.I.J.Asaad. 2008. Diversitas Makrozoobentos di Danau Matano, Luru Timur, Sulawesi Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Perikanan ke- V*. UGM. Yogyakarta. 11 Hal.
- Mason, C.F. 1981. Biology of Freshwater Pollution. New York. Longman inc. 243 p.
- Odum, E.P. 1971. Fundamental ecology 3<sup>rd</sup> edition. Philadelphia. W.B: Saunders Company.
- Pennak, Robert W. 1953. A Guide to Freshwater Invertebrates; United States. New York: Ronald Press, co. 769 p.
- Sinaga, T. 2009. Keanekaragaman makrozoobentos sebagai indikator kualitas perairan Danau Toba Balige Kabupaten Toba Samosir. Tesis Pasca Sarjana USU. Medan: Universitas Sumatera Utara. 93 Hal.
- Suwondo, Febrita, Dessy dan Alfusari. 2004. Kualitas Biologi Perairan Sungai Senapelan, Sago dan Sail di Kota Pekanbaru berdasarkan bioindikator Plankton dan Bentos. *Jurnal Biogenesis* Vol. 1(1): 15-20. Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Riau. Riau. 6 hal.