

STRUKTUR KOMUNITAS MAKROZOOBENTHOS DI ESTUARI SUNGAI BANYUASIN SUMATRA SELATAN

COMMUNITY STRUCTURE OF MAKROZOOBENTHOS IN ESTUARY OF BANYUASIN RIVER OF SOUTH SUMATRA

Ni Komang Suryati* dan Eko Prianto**

*)Balai Penelitian Perikanan Perairan Umum
Jalan Beringin No. 08 Mariana Palembang, Sumatra Selatan

**)Pusat Penelitian Pengelolaan Perikanan dan Konservasi Sumberdaya Ikan
Pos-el: komang_nks@yahoo.com

ABSTRACT

Community structure of macrozoobentos in estuary of Banyuasin important as based of knowledge about bioindicator environment. The aim of this research was to examine the community structure of macrozoobenthos in estuaries Banyuasin river of South Sumatra. This research conducted by field survey method. Field sampling was selected by purposive random sampling. Macrozoobenthos samples were taken using ekman grab. Further silt that is picked up from the tool was filtered using a filter to separate from the mud. Samples was inserted into the bottle sampel and then identified in the laboratory. Results showed that the highest density of macrozoobenthos occured in Oktober and the lowest in April. Diversity of macrozoobenthos based on index Shannon-Wiener average of all station showed a value of $1 < H' < 3$. There were significant differences ($P < 0,05$) at each sampling month and the highest value found in June amounting to 1,82. The value of uniformity during the research as seen from the difference in observation time was low. For environmental quality criteria based on the diversity index Shannon-Wiener showed that the value of IML is 1,62 which means that in the area in the station that is contaminated with medium level.

Keywords: Macrozoobenthos, Estuaries, Banyuasin River.

ABSTRAK

Struktur komunitas makrozoobenthos di estuaria Sungai Banyuasin Sumatra Selatan penting diketahui sebagai dasar pengetahuan mengenai bioindikator lingkungan. Penelitian dilakukan pada bulan April, Juni, dan Oktober 2009. Metode penentuan stasiun pengamatan dan pengambilan sampel penelitian dengan purposif random *sampling*. Sampel makrozoobenthos diambil dengan menggunakan alat Ekman grab lalu dimasukkan ke dalam botol sampel dan diawetkan menggunakan formalin 10%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepadatan makrozoobenthos tertinggi terjadi pada bulan Oktober dan terendah pada bulan April. Indeks diversitas makrozoobenthos 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 Juni sebesar 1,82. Nilai keseragaman makrozoobenthos yang dilihat berdasarkan perbedaan waktu pengamatan tergolong rendah. Untuk kriteria mutu lingkungan yang berdasarkan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener menunjukkan bahwa nilai IML di estuaria Banyuasin sebesar 1,62 yang berarti bahwa di daerah tersebut dalam keadaan yang tercemar sedang.

Kata kunci : Makrozoobenthos, Estuari, Sungai Banyuasin.

PENDAHULUAN

Estuari adalah perairan semi tertutup yang berhubungan bebas dengan laut dengan salinitas tinggi dan dapat bercampur dengan air tawar.¹ Kombinasi pengaruh air laut dan air tawar tersebut akan menghasilkan suatu komunitas yang khas dengan kondisi lingkungan yang bervariasi. Secara umum estuari mempunyai peran ekologis yang penting, antara lain sebagai sumber zat hara dan bahan organik yang diangkut lewat sirkulasi pasang surut (*tidal circulation*), penyedia habitat bagi sejumlah spesies hewan yang bergantung pada estuaria sebagai tempat berlindung dan tempat mencari makanan (*feeding ground*), dan sebagai tempat untuk bereproduksi (*spawning ground*), serta sebagai daerah asuhan (*nursery ground*) terutama bagi sejumlah spesies ikan dan udang. Lingkungan estuaria secara umum dimanfaatkan manusia untuk tempat pemukiman, tempat penangkapan dan budi daya sumber daya ikan, jalur transportasi, pelabuhan, dan kawasan industri.²

Aktivitas yang ada dalam rangka memanfaatkan potensi yang terkandung di wilayah estuaria sering kali saling tumpang tindih sehingga tidak jarang pemanfaatan tersebut justru menurunkan potensi yang ada di estuaria. Hal ini diakibatkan karena aktivitas tersebut baik secara langsung maupun tidak langsung memengaruhi kehidupan organisme yang ada di estuaria. Sebagai contoh, adanya limbah buangan baik dari pemukiman maupun aktivitas industri di bagian *upstream*, walaupun mungkin tidak terlalu memengaruhi tumbuhan atau hewan utama penyusun ekosistem estuaria, namun akan memengaruhi biota penyusun lainnya yang ada di dasar perairan seperti makrozoobenthos.

Odum³ mengemukakan bahwa makrozoobenthos 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 organik⁴; 2) sebagai bagian dalam rantai makanan detritus dalam sumber daya perikanan³; 3) sebagai bioindikator perubahan lingkungan.⁴ Selain plankton, organisme makrozoobentos juga dapat digunakan sebagai indikator biologis dalam mempelajari ekosistem perairan.

Hal ini disebabkan adanya respons yang berbeda terhadap suatu bahan pencemar yang masuk dalam perairan. Selain itu, makrozoobenthos umumnya hidup relatif menetap (*sessil*) di dasar perairan.^{5,6}

Ekosistem dengan tingkat keragaman yang tinggi akan lebih stabil dan kurang terpengaruh oleh tekanan dari luar dibandingkan dengan ekosistem yang memiliki keragaman yang rendah.⁷ Keragaman jenis merupakan parameter yang sering digunakan untuk mengetahui tingkat kestabilan yang mencirikan kekayaan jenis dan keseimbangan suatu komunitas. Faktor utama yang memengaruhi perubahan jumlah makrozoobenthos, keragaman jenis, dan dominansi, antara lain adanya kerusakan habitat alami, pencemaran kimiawi, dan perubahan iklim.⁴

Penelitian ini bertujuan untuk menelaah struktur komunitas makrozoobenthos di estuaria Sungai Banyuasin Sumatra Selatan. Hasil penelitian ini diharapkan menjadi informasi sebagai acuan pengelolaan sumber daya perairan estuaria Sungai Banyuasin Sumatra Selatan bagi keberlanjutan pemanfaatan sumber daya perikanan perairan umum.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada tahun 2009 sebanyak tiga kali yaitu bulan April, Juni, dan Oktober di perairan estuaria Sungai Banyuasin Sumatra Selatan. Metode penentuan stasiun pengamatan dan pengambilan sampel penelitian dengan purposif random *sampling*, yaitu didasarkan pada perbedaan mikrohabitat seperti keberadaan anak sungai dan jenis pemanfaatan lahan di atas perairan. Terdapat lima stasiun pengamatan, yaitu Sungai Bungin, Sungai Terabisan (Tanjung Api-api), Sungai Calik, Terusan Pekerjaan Umum, dan Muara Banyuasin. Titik koordinat didapat dengan bantuan GPS Garmin seperti yang disajikan pada Gambar 1.

Sampel makrozoobenthos diambil dengan menggunakan alat *Ekman grab* dengan luasan 20 x 20 cm. Selanjutnya, endapan lumpur yang terambil pada alat tersebut disaring 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 Pennak⁸ dan Macan.⁹

Kepadatan makrozoobenthos didefinisikan sebagai jumlah individu makrozoobenthos per satuan luas (m²). Sampel makrozoobenthos yang telah diidentifikasi, dihitung kepadatannya dengan menggunakan rumus :

$$K_i = (a_i/b) \times 10.000 \dots\dots\dots (1)$$

di mana, K_i = Kepadatan makrozoobenthos jenis ke-i (Individu/m²); a_i = Jumlah individu jenis ke-i pada setiap bukaan Ekman grab; b = Luas bukaan Ekman grab (20 x 20 cm); 10.000 = Nilai konversi dari cm² ke m².

Keanekaragaman jenis menunjukkan jumlah jenis organisme yang terdapat dalam suatu area. Menurut Nakashiuka dan Stork dalam Husnah dan Aida¹⁰ kelimpahan dan keanekaragaman pada suatu perairan selain menunjukkan tingkat kestabilan ekosistem juga sebagai indikator tingkat produktivitas perairan dan potensi perikanan. Untuk mengetahui keanekaragaman

spesies yang ada dalam suatu komunitas dan tingkat keanekaragaman dapat diketahui dengan modifikasi Shannon-Wiener, yaitu¹¹

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

di mana, 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 setiap spesies tinggi dan kestabilan komunitas tinggi
- 1 < H < 3 : Keanekaragaman sedang, penyebaran jumlah individu setiap spesies sedang dan kestabilan komunitas sedang
- H' < 1 : Keanekaragaman rendah, penyebaran jumlah individu setiap spesies rendah dan kestabilan komunitas rendah.

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



Gambar 1. Peta lokasi stasiun pengamatan di estuari Sungai Banyuasin.
 (●) Lokasi pengambilan sampel.

Keseragaman adalah komposisi individu setiap spesies yang terdapat dalam suatu komunitas.¹¹ Hal ini didapat dengan cara membandingkan indeks keanekaragaman dengan nilai maksimumnya sehingga didapat formulasi sebagai berikut.

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

di mana, E = Indeks Keseragaman; H' = Indeks Keanekaragaman; H' maks = Nilai keragaman maksimum (Log₂ S); S = Jumlah Spesies. Dengan kriteria E ~ 0 = terdapat dominansi spesies; E ~ 1 = jumlah individu setiap 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 Magurran¹¹ indeks dominansi dapat dirumuskan sebagai berikut.

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

di mana, D = Indeks Dominansi Simpson; ni = 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.

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

HASIL DAN PEMBAHASAN

Struktur komunitas makrozoobenthos dicirikan oleh indeks-indeks biologi berupa jumlah individu dan spesies, indeks diversitas (H'), keseragaman (E), dan dominansi (C) di perairan estuari Sungai Banyuasin Sumatra Selatan tertera pada Tabel 2. Makrozoobenthos yang ditemukan selama penelitian terdiri atas filum anelida (*Limnodrilus* sp, *Nereis* sp, *Paraprionospio* sp), insecta (*Chironomus* sp), molusca (*Nassarius dorsatus*, *Natica tigrina*, *Polymesoda* sp, *Anodonta* sp), crustacea (*Penaeus* sp, *Episarsama* sp), dan larva *Aurelia* sp. Biota benthik yang dijumpai memiliki peranan penting dalam melakukan penghancuran dan pemanfaatan bahan organik di estuari Sungai Banyuasin. Di samping itu, jenis yang ditemukan juga merupakan organisme yang toleran terhadap bahan pencemar organik seperti dari filum anelida (family tubificidae) dan filum insecta (family chironomidae) dan dapat dijadikan bioindikator untuk mengungkapkan kualitas suatu perairan.

Kepadatan makrozoobenthos di perairan estuari Sungai Banyuasin jika dilihat berdasarkan perbedaan waktu menunjukkan nilai terendah pada bulan April dan tertinggi terjadi pada bulan Oktober. Rataan terendah yang terjadi pada bulan April tersebut diduga sebagai respons lanjut dari intensitas curah hujan yang cukup tinggi pada bulan-bulan sebelumnya, walaupun pada bulan April intensitas curah hujan sudah berkurang. Selain itu, adanya akibat dari tekanan ekologis selama curah hujan yang tinggi yang mengakibatkan dampak cemaran dari wilayah *up-stream* juga semakin tinggi seperti limbah rumah tangga, bahan organik, dan sedimentasi. Respons sebaliknya terjadi pada bulan Oktober yang menunjukkan nilai yang berbanding terbalik. Indeks diversitas makrozoobenthos berdasarkan indeks Shannon-Wiener pada estuaria Sungai Banyuasin selama pengamatan menunjukkan perbedaan antarwaktu pengamatan (P<0,05).

Tabel 1. Kriteria Mutu Kualitas Perairan Berdasarkan Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener¹²

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

Rata-rata semua stasiun menunjukkan nilai $1 < H' < 3$ pada setiap bulan pengambilan sampel dan nilai tertinggi terdapat pada bulan Juni di stasiun Sungai Bungin sebesar 2,46 seperti yang tercantum pada Tabel 3. Hal ini menunjukkan bahwa stabilitas komunitas di semua stasiun tersebut adalah moderat atau sedang. Kondisi komunitas yang moderat atau sedang adalah kondisi komunitas yang mudah berubah hanya dengan terjadinya pengaruh lingkungan yang relatif kecil. Indeks diversitas di stasiun Sungai Calik pada bulan April menunjukkan $H' < 1$ (0,00) yang berarti bahwa pada stasiun tersebut khususnya pada bulan April komunitas biota di stasiun tersebut tidak stabil dan terjadi dominasi dari famili Tubificidae. Cacing Tubificidae merupakan salah satu jenis organisme yang tahan terhadap bahan pencemar organik dan dapat dijadikan bioindikator untuk mengungkapkan kualitas suatu perairan.¹³

Nilai keseragaman makrozoobenthos yang ditampilkan pada Tabel 4 yang dilihat berdasarkan perbedaan waktu pengamatan tergolong rendah (rata-rata E mendekati 0). Kondisi demikian menjadi indikasi bahwa makrozoobenthos di estuaria sungai Banyuasin dalam keadaan yang stabil dan merata. Keadaan yang demikian menunjukkan bahwa di daerah tersebut tekanan ekologisnya tidak terlalu besar sehingga tidak me-

mengaruhi struktur komunitas makrozoobenthos yang ada. Semakin kecil nilai E, semakin kecil pula keseragaman populasi, artinya penyebaran jumlah individu setiap jenis tidak sama dan ada kecenderungan satu spesies mendominasi, begitu pula sebaliknya semakin besar nilai E maka tidak ada jenis yang mendominasi.¹⁰ Hal ini didukung oleh nilai indeks dominansi rata-rata semua stasiun pada waktu yang berbeda yang cenderung mendekati nilai 0 seperti yang tersaji pada Tabel 5.

Kovacs (1992) dalam Suwondo dkk.⁵ menyatakan bahwa terdapat hubungan yang erat antara diversitas dengan kualitas lingkungan. Tabel 6 menunjukkan kriteria mutu lingkungan yang berdasarkan indeks diversitas Shannon-Wiener di estuari Banyuasin menunjukkan bahwa nilai Indeks Mutu Lingkungan rata-rata sebesar 1,62 yang berarti bahwa di daerah tersebut dalam keadaan yang tercemar sedang kecuali di stasiun Sungai Calik yang menunjukkan keadaan tercemar berat. Kondisi demikian diduga karena terjadi tekanan ekologis atau terjadinya gangguan dari faktor lingkungan yang diakibatkan oleh aktivitas manusia di bagian *up stream*. Hal ini juga didukung dengan keberadaan organisme yang toleran terhadap pencemaran, yaitu cacing Tubificidae dan larva Chironomidae dalam jumlah yang cukup tinggi.

Tabel 2. Kepadatan, Jumlah Jenis, Indeks Diversitas, Keseragaman dan Dominansi Komunitas Makrozoobenthos pada Semua Stasiun Selama Penelitian di Estuaria Banyuasin

Indeks Biologi	Waktu Pengamatan		
	April	Juni	Oktober
Kepadatan (ind/m ²)	40.000	44.400	116.400
Jumlah jenis	4	5	5
Indeks diversitas	1,30 ^a	1,82 ^{bc}	1,71 ^{cd}
Indeks keseragaman	0,38	0,53	0,48
Indeks dominansi	0,50	0,35	0,35

Keterangan: Huruf superskrip berbeda pada lajur yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$).

Tabel 3. Indeks Diversitas Komunitas Makrozoobenthos pada Semua Stasiun Selama Penelitian di Estuaria Banyuasin

Waktu Pengamatan	Stasiun				
	Sungai Bungin	Muara Banyuasin	Sungai Terabisan	Sungai Calik	Terusan PU
April	2,13	2,10	1,30	0,00	1,00
Juni	2,46	2,21	1,20	1,29	1,95
Oktober	1,25	1,79	1,86	1,60	2,05

Kondisi perairan yang demikian memerlukan pengelolaan yang tepat agar dapat mendukung kegiatan perikanan di estuari Banyuasin. Pembangunan pelabuhan internasional Tanjung Api-Api yang akan dilakukan di lokasi tersebut akan menambah tekanan ekologis yang ada sehingga dikhawatirkan akan mengakibatkan semakin buruknya kondisi perairan di estuari Sungai Banyuasin.

KESIMPULAN

Indeks diversitas makrozoobenthos berdasarkan indeks Shannon-Wiener rata-rata semua stasiun menunjukkan nilai $1 < H' < 3$ pada setiap bulan pengambilan sampel yang menunjukkan bahwa perairan tersebut dalam kondisi yang moderat (sedang). Kriteria mutu lingkungan yang ber-

dasarkan indeks Shannon-Wiener menunjukkan bahwa nilai IML di estuaria Banyuasin sebesar 1,62 yang berarti bahwa di daerah tersebut dalam keadaan yang tercemar sedang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini merupakan bagian dari kegiatan riset Status Sumberdaya Perikanan di Kawasan Pelabuhan Tanjung Api-Api (South Sumatra Eastern Corridor), T.A. 2009, di Balai Riset Perikanan Perairan Umum, Palembang. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Prof Dr. Ngurah N. Wiadnyana dan Prof. Dr. Bambang Subiyanto selaku pembimbing, serta Dessy Arisna, S.Si. dan Raider Sigit Junianto, A.Md. yang telah membantu selama penelitian.

Tabel 4. Indeks Keseragaman Komunitas Makrozoobenthos pada Semua Stasiun Selama Penelitian di Estuaria Banyuasin

Waktu Pengamatan	Stasiun				
	Sungai Bungin	Muara Banyuasin	Sungai Terabisan	Sungai Calik	Terusan PU
April	0,61	0,61	0,37	0,00	0,29
Juni	0,71	0,64	0,35	0,37	0,56
Oktober	0,29	0,52	0,54	0,46	0,59

Tabel 5. Indeks Dominansi Komunitas Makrozoobenthos pada Semua Stasiun Selama Penelitian di Estuaria Banyuasin

Waktu pengamatan	Stasiun				
	Sungai Bungin	Muara Banyuasin	Sungai Terabisan	Sungai Calik	Terusan PU
April	0,3	0,3	0,5	1,0	0,5
Juni	0,2	0,2	0,5	0,5	0,3
Oktober	0,5	0,3	0,3	0,4	0,3

Tabel 6. Kriteria Mutu Lingkungan Perairan Berdasarkan Indeks Diversitas di Estuaria Sungai Banyuasin

Stasiun	Indeks Diversitas	Kriteria Mutu Lingkungan Perairan	Kualitas perairan
Sungai Bungin	1,95	Sedang	tercemar sedang
Muara Banyuasin	2,03	Sedang	tercemar sedang
Sungai Terabisan	1,45	Sedang	tercemar sedang
Sungai Calik	0,96	Rendah	tercemar berat
Terusan PU	1,67	Sedang	tercemar sedang
RATA-RATA	1,62	SEDANG	TERCEMAR SEDANG

DAFTAR PUSTAKA

- ¹Kurian, C.V. 1968. Ecology of Benthos in Tropical Estuaria. *Cochin* 16. 38(B, Nos 3 & 4): 156–163.
- ²Bengen, D.G., 2002. *Ekosistem dan Sumber daya Alam Pesisir dan Laut Serta Prinsip Pengelolannya*. Pusat Kajian Sumber daya Pesisir dan Lautan. Bogor: IPB.
- ³Odum, E.P. 1971. *Fundamental ecology 3rd edition*. Philadelphia.W.B: Saunders Company.
- ⁴Makmur, S., P.R.P. Masak & A.I.J. Asaad. 2008. Diversitas Makrozoobenthos di Danau Matano, Luwu Timur, Sulawesi Selatan. Prosiding *Seminar Nasional Perikanan ke- V*. UGM. Yogyakarta. 11 Hal.
- ⁵Suwondo, Febrita, Dessy dan Alfusari. 2004. Kualitas Biologi Perairan Sungai Senapelan, Sago dan Sail di Kota Pekanbaru berdasarkan bioindikator Plankton dan Bentos. *Jurnal Biogenesis*, 1 (1): 15–20.
- ⁶APHA. 1992. *Standar Methods for the Examination of Water and Waste Water*. 18th edition. Washington.
- ⁷Boyd, C. E. 1990. *Water Quality in Pond for Aquaculture*. Alabama: Alabama Aquacultural Experiment Station, Auburn University.
- ⁸Pennak, Robert W. 1953. *A Guide to Freshwater Invertebrates*; United States. New York: Ronald Press, co. 769 p.
- ⁹Macan, T.T. 1959. *A Guide to Freshwater Invertebrate animals*. Great Britain. London: Longmans Green and Co Ltd. 118 p.
- ¹⁰Husnah, E. Prianto dan S.N. Aida. 2007. Kualitas Perairan Sungai Musi Bagian Hilir Ditinjau dari Karakteristik Fisika-Kimia dan Struktur Komunitas Makrozoobenthos. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 13 (3): 167–177.
- ¹¹Magurran, Anne E. 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement*. New Jersey: Princeton University Press. Princeton.
- ¹²Mason, C.F. 1981. *Biology of Freshwater Pollution*. New York: Longman inc. 243 p.
- ¹³Sinaga, T. 2009. *Keanekaragaman Makrozoobenthos sebagai indikator kualitas perairan Danau Toba Balige Kabupaten Toba Samosir*. Tesis Pasca Sarjana USU. Medan: Universitas Sumatera Utara. 93 hal.

