

HUBUNGAN INDEX KEANEKARAGAMAN DENGAN PARAMETER LINGKUNGAN DI SUNGAI MARUNI MANOKWARI, PAPUA BARAT

Sabarita Sinuraya

¹Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Papua University,
Manokwari

Email: itasabarita@gmail.com

Abstrak

Tujuan penelitian ini melihat hubungan Index Keanekaragaman (H') terhadap parameter lingkungan di Sungai Maruni, Manokwari. Penentuan lokasi pengambilan sampel secara Purposive Random Sampling pada tiga lokasi yang telah ditentukan dan pada setiap lokasi dilakukan tiga kali pengulangan dengan jarak antar lokasi 10m. Pengambilan sampel dilakukan pada bulan Mei sampai Juni 2021. Hasil penelitian menunjukkan Nilai Index keanekaragaman (H') pada lokasi 1 sebesar 0,05, lokasi 2 sebesar 1,13 dan lokasi 3 sebesar 1,17. Berdasarkan Principal Component Analysis (PCA) hasilnya menunjukkan hubungan parameter fisika dan kimia terhadap Index Keanekaragaman (H') Makrozoobentos yaitu pengaruh DO (oksigen terlarut sangat tinggi), untuk parameter kedalaman, kecerahan dan BOD pengaruhnya sedang sementara parameter suhu dan lebar sungai mempengaruhi secara rendah, dan untuk parameter pH pengaruhnya sangat rendah.

Kata kunci: Makrozoobentos, Indeks keanekaragaman (H'), Parameter fisika dan kimia Perairan, Sungai Maruni, Papua.

PENDAHULUAN

Pengkajian kualitas perairan dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti dengan analisis fisika dan kimia air serta analisis biologi. Lingkungan yang dinamis, analisis biologi khususnya analisis indeks keanekaragaman makrozoobentos dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai kondisi perairan disandingkan dengan beberapa parameter fisika kimia sebagai faktor pertumbuhannya (Hawkes, 1979 dalam Fachrul, 2007).

Makrozoobentos sebagai sumber makanan bagi berbagai jenis ikan dan menempati urutan kedua dan ketiga dalam rantai makanan di suatu komunitas perairan. Ada beberapa alasan makrozoobentos digunakan sebagai indikator kualitas air yaitu: 1. Pergerakannya sangat terbatas sehingga mudah dalam pengambilan sampel. 2. Ukuran tubuh relatif besar sehingga mudah untuk diidentifikasi. 3. Hidup di dasar perairan serta relatif diam sehingga secara terus menerus terdedah oleh kondisi air di sekitarnya. 4. Pendedahan yang terus menerus mengakibatkan makrozoobentos sangat terpengaruh oleh berbagai perubahan lingkungan yang memengaruhi kondisi air tersebut. 5. Perubahan faktor-faktor lingkungan ini akan memengaruhi diversitas komunitas makrozoobentos. Sungai Maruni terletak di distrik Manokwari Selatan Kabupaten Manokwari, Panjang Sungai 19,410 km² dan bermuara kelaut (BPS, 2017). Sungai ini dimanfaatkan dalam berbagai aktivitas seperti untuk air minum, MCK, perkebunan dan industri. Berbagai aktivitas disepanjang sungai ini dapat mengganggu keseimbangan berbagai ekosistem perairan yang terdapat didalamnya. Hal ini juga akan mempengaruhi kondisi biota penghuni perairan tersebut khususnya makrozoobentos. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Indeks Keanekaragaman Makrozoobentos terhadap parameter fisika dan kimia yang mendukungnya. Adapun manfaat dari penelitian ini dapat digunakan sebagai informasi tentang sungai Maruni dan sebagai data dasar mengenai keanekaragaman Sungai dan hubungannya terhadap parameter fisika dan kimia.

METODE

Sampel untuk penelitian meliputi makrozoobentos diambil di Sungai Maruni Distrik Manokwari Selatan, Kabupaten Manokwari, Propinsi Papua Barat. Sampel diambil pada Bulan Mei

– Juni 2021. Kualitas air dianalisis di lapangan dan di laboratorium sedangkan untuk makrozoobentos dihitung dan diidentifikasi di Laboratorium Biologi F.MIPA Universitas Papua.

Alat dan Bahan. Alat yang digunakan adalah mikroskop stereo, thermometer, pH meter, DO meter, gabus, meteran, botol gelap (botol *winkler* 250 ml), pipet tetes, botol sampel, *surber net*, *handnet*, baki plastik, piring plastik, *cool box*, kuas kecil, kuas besar, alat tulis dan pinset. Bahan yang digunakan adalah es batu, tali rafia, lakban, alkohol 70%, plastik gula, isolasi dan kertas label.

Prosedur Kerja. Sampel makrozoobentos diambil dengan metode kuantitatif pada lokasi yang telah ditentukan. Pengulangan pengambilan sampel pada tiap-tiap lokasi diambil sebanyak tiga kali dengan jarak minimal 10 m antar ulangan. Pengambilan sampel makrozoobentos diambil menggunakan jaring surber jika habitatnya batu dan kerikil. Bagian *Frame foot* dari jaring tersebut diletakkan dengan arah berlawanan dengan arus. Substrat diaduk dengan tangan, sehingga makrozoobentos yang melekat pada batuan dan kerikil terbilas dan tertampung di *Jaring Surber*. Sampel makrozoobentos diambil pada bagian substrat berbatu dan pada vegetasi riparian. Pada vegetasi riparian menggunakan *handnet* yang dibawahnya jaring surber net, dengan meletakkan *handnet* di bagian bawah vegetasi untuk menampung makrozoobentos. Sampel yang diperoleh ditampung dan dipisahkan dari sampah atau kotoran menggunakan piring plastik. Sampel diambil hingga didapatkan minimal 100 individu makrozoobentos setiap lokasi penelitian untuk menghitung nilai indeks biotik (Mandaville, 2002). Makrozoobentos yang didapatkan dimasukkan ke dalam botol *flacon* yang berisi etanol 70% yang berfungsi untuk mengawetkan sampel. Sampel makrozoobentos yang didapatkan diidentifikasi dengan menggunakan mikroskop stereo di laboratorium biologi F.MIPA Unipa dan Makrozoobentos diidentifikasi menggunakan buku kunci identifikasi (Jutting & Bethem, 1953; Jutting, 1956; Edmodson, 1959; Quegley, 1977).

Analisis Data

$$H' = -\sum_{i=1}^n p_i \ln p_i$$

Ket: $p_i = n_i/N$

H' = Indeks diversitas

n_i = Jumlah individu spesies ke i

$P_i = n_i/N$ atau jumlah individu masingmasing jenis ($i = 1, 2, 3, \dots$)

N = Jumlah total individu (magurran 1987).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1) Nilai Indeks Keanekaragaman (H') di Sungai Maruni

Nilai indeks keanekaragaman (H') di Sungai Maruni pada penelitian diperoleh hasil pada (Tabel 1).

Tabel 1. Nilai indeks keanekaragaman (H') di Sungai Maruni

No	Lokasi 1	Lokasi 2	Lokasi 3
H'	0,05	1,13	1,17

Diversitas spesies merupakan karakteristik yang unik dari tingkat komunitas dalam organisasi biologi yang diekspresikan melalui struktur komunitas. Suatu komunitas dikatakan mempunyai diversitas spesies yang tinggi apabila terdapat banyak spesies dengan jumlah individu masing-masing spesies yang relatif merata. Dengan kata lain apabila suatu komunitas hanya terdiri dari

sedikit spesies dengan jumlah individu yang tidak merata, maka komunitas tersebut mempunyai diversitas yang rendah. Diversitas sangat dipengaruhi oleh jumlah spesies, jumlah individu dan penyebaran individu pada masing-masing spesies (Brower *et.al.*, 1990). Sastrawijaya (2000) mengemukakan bahwa penurunan diversitas dapat dianggap sebagai suatu tanda adanya perubahan kondisi lingkungan.

Indeks diversitas Shannon - Wiener dapat digunakan untuk menentukan pencemaran perairan. Nilai indeks diversitas makrozoobenthos <1 berarti ekosistem tidak stabil dan nilai makrozoobenthos 1-3 menunjukkan ekosistem kurang stabil, nilai >3 berarti diversitas makrozoobenthos stabil (Wu & Fohrer, 2014). Nilai rerata indeks diversitas diatom di seluruh lokasi penelitian berkisar pada 0,05 – 1,17 (Tabel 1). Nilai tertinggi sebesar 1,17 terdapat pada lokasi tiga, nilai terendah sebesar 0,05 pada lokasi satu. Tingginya nilai indeks diversitas pada lokasi tiga dikarenakan tempat hidup yang lebih baik bagi makrozoobenthos karena adanya suplai nutrisi berupa nitrogen dan fosfat dari aktivitas pertanian. Rendahnya nilai indeks diversitas pada lokasi satu dapat disebabkan tekanan dari banyaknya aktivitas pengambilan masyarakat yang menggunakan sungai untuk aktivitas rumah tangga (MCK). Menurut Widodo (1997) salah satu faktor yang memengaruhi indeks diversitas pada perairan yaitu pencemaran kimia dan organik. Selanjutnya Paerl & Justic (2011) menyatakan bahwa struktur komunitas makrozoobenthos juga dapat dipengaruhi oleh suplai masukan air tawar dan suplai nutrisi. Kondisi perairan mudah berubah dengan hanya mengalami pengaruh lingkungan yang relatif kecil. Soininen *et al.* (2004) menyatakan bahwa struktur komunitas makrozoobenthos sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan sekitar. Kondisi perairan mudah berubah dengan hanya mengalami pengaruh lingkungan yang relatif kecil. Soininen *et al.* (2004) menyatakan bahwa struktur komunitas sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan sekitar.

Parameter Fisika dan kimia Perairan di Sungai Maruni

Kondisi Rata rata parameter fisika-kimia perairan di Sungai Maruni dapat dilihat pada (Tabel 2). Parameter fisika dan kimia yang diukur adalah pH, DO, BOD, Kedalaman, Kecerahan, Suhu dan lebar Sungai.

Tabel 2. Hasil Rata-rata Parameter Fisika Kimia

No	PH	DO	BOD	Kedalaman	Kecerahan	suhu	L.Sungai
1	8,03	9,33	6,80	24,67	24,00	28,13	15,00
2	8,10	9,53	6,67	15,00	16,33	27,80	21,67
3	8,13	8,97	6,80	21,00	24,00	29,43	22,70

Hasil rata rata pengukuran derajat Keasaman (pH) pada ketiga stasiun penelitian berkisar 8,03-8,13 hal ini menunjukkan tidak adanya perbedaan nilai pH pada masing-masing stasiun berarti perairan bersifat basa dan alami. Menurut Ghufuran *et. al* (2007) Pada kondisi perairan yang alami, pH berkisar antara 4,0 - 9,0 dan berdasarkan PP. No. 82 tahun 2001 termasuk dalam kategori air kelas II dengan nilai 6-8,5. Air Kelas II adalah air yang peruntukkannya dapat digunakan untuk prasarana/ sarana rekreasi air, budidaya ikan air tawar, peternakan, air untuk pengairan pertanian dan untuk peruntukkan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kengunaan tersebut.

Hasil rata-rata pengukuran oksigen terlarut (DO) pada ketiga lokasi pengamatan berkisar 8,97 – 9,53 mg/l. Secara umum, kandungan oksigen terlarut di Sungai Maruni masih tergolong baik karena kandungan oksigen terlarut minimal 2 mg/l sudah cukup mendukung kehidupan makrozoobentos secara normal di perairan tropis (sinuraya, 2023). Intensitas cahaya adalah sebagian dari cahaya matahari yang menembus ke dalam perairan. Nilai Intensitas cahaya di seluruh lokasi penelitian berkisar 16,38-24% . Nilai kecerahan pada ketiga lokasi penelitian termasuk dalam kategori perairan yang keruh . Kriteria kecerahan > 66,67 % digolongkan kedalam perairan yang jernih, sedangkan

perairan dikatakan keruh jika nilai kecerahan $<33,33\%$ (Gufran, *et.al.*, 2007). Menurut Hutapea (2007) dalam Sinuraya (2019) kecerahan perairan biasanya dipengaruhi oleh bahan tersuspensi dan koloid yang terdapat di dalam air, misalnya partikel-partikel lumpur, bahan organik dan mikroorganisme.

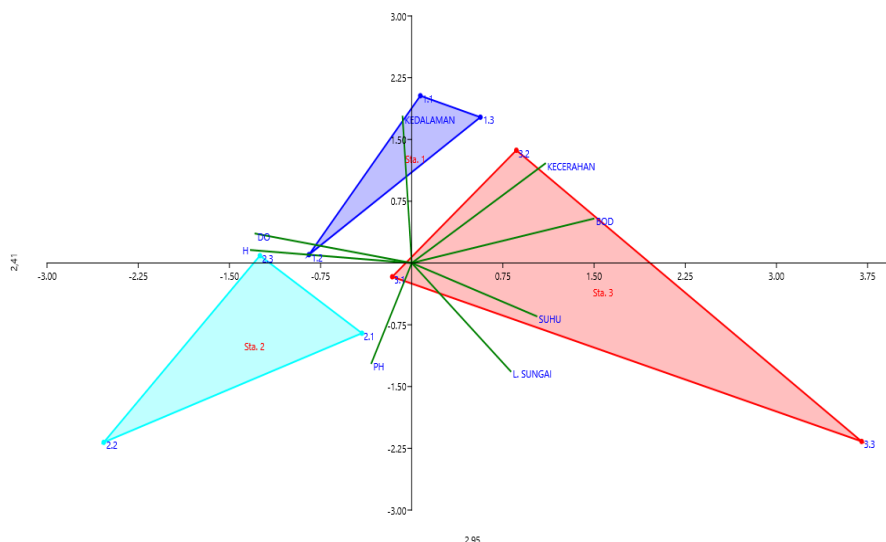
Nilai *Biochemical Oxygen Demand* (BOD_5) di seluruh lokasi penelitian berkisar 6,67 mg/L sampai 6,80 mg/L (Tabel 2). Nilai tersebut memenuhi baku mutu kualitas air kelas IV berdasarkan PP. No. 82 tahun 2001 yang menetapkan nilai $BOD_5 <12$ mg/L. Air kelas empat adalah air yang peruntukkannya dapat digunakan untuk mengairi pertanian dan atau peruntukkan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

Tingginya nilai BOD_5 dapat disebabkan berbagai aktivitas yang ada seperti pertanian, peternakan, pengambilan pasir, pengambilan batu, dan MCK sehingga mikroorganisme aerob membutuhkan oksigen lebih banyak dalam menguraikan senyawa organik yang dihasilkan dari aktivitas tersebut (Sinuraya, 2019)

Nilai BOD_5 suatu perairan menunjukkan jumlah oksigen yang terdapat di air yang dimanfaatkan oleh mikroorganisme aerob untuk mengoksidasi bahan organik dari lingkungan yang disebabkan oleh berbagai aktivitas yang ada di sekitar sungai. Nilai BOD tinggi akan menurunkan nilai oksigen terlarut, pH dan penetrasi cahaya tetapi meningkatkan suhu (Effendi, 2003).

Hubungan keanekaragaman (H') makrozoobenthos dan Parameter Fisika dan kimia Perairan Berdasarkan *Principal Component Analysis* (PCA)

Hasil Hubungan keanekaragaman (H') makrozoobenthos dan Parameter Fisika dan kimia perairan Berdasarkan *Principal Component Analysis* (PCA) (Gambar 1) menunjukkan pengaruh DO (oksigen terlarut sangat tinggi), untuk parameter kedalaman, kecerahan dan BOD pengaruhnya sedang sementara parameter suhu dan lebar sungai mempengaruhi secara rendah, dan untuk parameter pH pengaruhnya sangat rendah.



Gambar 1. Hubungan keanekaragaman (H') makrozoobenthos dan Parameter Fisika dan kimia Perairan Berdasarkan *Principal Component Analysis* (PCA) di Sungai Maruni

KESIMPULAN

1. Nilai indeks Keanekaragaman (H') Makrozoobenthos pada lokasi satu sebesar 0,05 termasuk

- dalam kategori sangat rendah, untuk lokasi dua sebesar 1,13 dan lokasi tiga sebesar 1,17 digolongkan pada kriteria sedang.
2. Nilai pH berdasarkan PP. No. 82 tahun 2001 termasuk dalam kategori air kelas II dengan nilai 6-8,5. Nilai DO masih tergolong baik karena kandungan oksigen terlarut minimal 2 mg/l. Nilai kecerahan berkisar 16,38-24% dikatakan keruh karena termasuk pada kategori <33%. Nilai BOD memenuhi baku mutu kualitas air kelas IV berdasarkan PP. No. 82 tahun 2001 yang menetapkan nilai BOD₅ <12 mg/L.
 3. Berdasarkan *Principal Component Analysis* (PCA) hasilnya menunjukkan hubungan parameter fisika dan kimia terhadap Index Keanekaragaman (H') Makrozoobentos yaitu pengaruh DO (oksigen terlarut sangat tinggi), untuk parameter kedalaman, kecerahan dan BOD pengaruhnya sedang sementara parameter suhu dan lebar sungai mempengaruhi secara rendah, dan untuk parameter pH pengaruhnya sangat rendah

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai indeks indeks Makrozoobenthos yang digunakan untuk menilai sungai Maruni dan dilakukan penelitian yang kontinu dan dalam jangka waktu yang lebih lama dan komprehensif untuk melihat perubahan temporal dari masukkan bahan-bahan organik ke dalam perairan dan sedimen akibat aktivitas manusia dan industri yang berada di Sungai Maruni.

DAFTAR PUSTAKA

- Barus, T.A. 2004. Pengantar Limnologi Studi Tentang Ekosistem Sungai dan Danau. Program Studi Biologi Fakultas MIPA USU. Medan.
- BPS. 2017. Manokwari Dalam Angka. 2017. Badan Pusat Statistik Kabupaten. Manokwari. Manokwari.
- Barnes, R. D. 1980. Invertebrate Zoology. Fifth Edition. Saunders College Publishing.
- Brower, J.E., J.H. Zar & C.V. Ende. 1990: Field & Laboratory Methods for General Ecology. 3rd edition. Wm.C. Brow Publisher, Dubuque.
- Efrizal, T. 2008. Struktur Komunitas Makrozoobentos Perairan Sungai Sail Kota Pekanbaru. Journal of Environment Science. Universitas Riau.
- Edmoson, W.T. 1963. Fresh Water Biology. John Wiley & Sons, Inc. New York.
- Effendi, Hefni. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya Lingkungan Perairan. Kanisius. Yogyakarta.
- Fachrul, M. F. 2007. Metode Sampling Bioekologi. Bumi Aksara. Jakarta.
- Ghufran. M. H. Kordi. K, Andi Basong Tancung. 2007. Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta.
- Hutapea, D.D. 2007. Struktur Komunitas Makrozoobenthos dan Parameter Fisika dan Kimia Untuk Menduga Kualitas Perairan Di Sungai Cihideung, Kabupaten Bogor, Jawa barat. [Skripsi]. Program Studi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 84 hlm.
- Hutabarat, S dan S. M. Evans, 1985. Pengantar Oseanografi. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Jutting, W.S.S, & Van Bethem. 1953. Critical Revision of The Freshwater Javaneses Gastropod . *Treubia*. A Journal of Zoology, Hidrobiologi & Oceanography of Indo- Australians Archipelago. 22(1): 259-477.
- Manan, A. 2010. Penggunaan Komunitas Makrozoobenthos Untuk Menentukan Tingkat Pencemaran Sungai Metro, Malang, Jawa Timur. [Skripsi]. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 96 hlm.
- Mandaville, S.M. 2002. Bentic Macroinvertebrata in Freshwater- Taxa Tolerance Values, Metric & Protocols. Soil & Water Conservation Society of Metro. Halifax.
- Odum, E. P. 1993. Dasar-dasar Ekologi. Diterjemahkan Oleh T. Samingan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Prihatiningsih, 2004. Struktur Komunitas Makrozoobentos di Perairan Teluk Jakarta. Skripsi Institut Pertanian Bogor. Bogor (tidak diterbitkan).

- PP. No. 82 tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.
- Sastrawijaya, A. T. 2000. Pencemaran Lingkungan. Rineka cipta. Jakarta.
- Sinuraya, S., E. Arisoelaningsih., Suharjono., C. Retnaningdyah. 2019. The Enviromental Study on Evalution of water Quality at Prafi River, Manokwari, West Papua Using Makrozoobenthos Biotics Index and Physicochemical of Water Parameter. Jurnal Ekologi 28 (107): 229-236.
- Sinuraya, 2019. Korelasi indeks diatom dengan parameter fisika kimia air menggunakan *Principal Componen Analisis (PCA)* di sungai Prafi, Manokwari Papua Barat. Jurnal natural .Vol 19.No.I. F.MIPA.Unipa.
- Sinuraya. 2019. Eektivitas Diversitas Diatom dan Makrozoobenthos Sebagai Bioindikator Perubahan Kualitas Air Sungai Prafi. Manokwari, Papua Barat. Disertasi. Program Doktor Universitas Brawijaya Malang.
- Soininen, J., Paavola , R., Muotka, T. 2004. Benthic diatom communities in boreal streams: community structure in relation to environmental and spatial gradients Ecography, 27: 330-342.
- Quigley, M. 1977. Invertebrates of Streams & Rivers: A Key To Identification. Edward Arnold Publ. Ltd. London.