



Makroinvertebrata Sebagai Bioindikator Kualitas Air Embung Roka Kecamatan Belo, Kabupaten Bima, Nusa Tenggara Barat

M. Noris^{1*}, LOAP. Rudia², dan Jamili²

*Corresponding author: muhammadnoris905@gmail.com

¹ Program Studi Magister Pendidikan Sains, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret, Jl. Ir. Sutami No.36 A, Pucangsawit, Kec. Jebres, Kota Surakarta, Jawa Tengah 57126.

² Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Halu Oleo, Kendari.

Diterima : 18-04-2021 – Disetujui : 28-05-2021 – Dipublikasi: 30-05-2021

© 2021 Jurusan Biologi FMIPA Universitas Halu Oleo Kendari

Abstract

This type of research is descriptive research. The research method is an exploratory survey method (macroinvertebrates). The object of research is the diversity of macroinvertebrates. The research location is Embung Roka, Belo District, Bima Regency, West Nusa Tenggara. The focus of this research is on the abundance of macroinvertebrates as a bioindicator of water quality in Embung Roka. Data collection technique is by taking macroinvertebrate samples at 3 stations (upstream, middle, and downstream), then identifying macroinvertebrates found in the research location area. Data analysis was carried out by calculating the Shannon and Wiener species diversity index (H'), Dominance Index (C) and Evenness Index (E) from Macroinvertebrates as bioindicators of water quality of the Roka Reservoir. The results showed that macroinvertebrates are bioindicators that can be used as parameters to determine water quality. The diversity index (H') ranges from 1,688 which is classified as medium, the evenness index (E) is 0.798 which is high and the dominance index (C) is 3,073 which is high. Familia Ampullariidae, Gerridae, and Caridae were found to relatively dominate the ecosystem so that it can be a parameter that the water quality is classified as good.

Keywords: Macroinvertebrates, Water Quality, Bioindicator

Abstrak

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Metode penelitian adalah metode survey eksploratif (makroinvertebrata). Objek penelitian adalah keberagaman jenis makroinvertebrata. Lokasi Penelitian bertempat di Embung Roka, Kecamatan Belo, Kabupaten Bima, Nusa Tenggara Barat. Fokus penelitian ini mengenai kelimpahan makroinvertebrata sebagai bioindikator kualitas air Embung Roka. Teknik pengumpulan data dengan melakukan pengambilan sampel makroinvertebrata pada 3 stasiun (hulu, tengah, dan hilir), kemudian mengidentifikasi makroinvertebrata yang dijumpai pada area lokasi penelitian. Analisis data dilakukan dengan cara menghitung indeks keanekaragaman jenis Shannon and Wiener (H'), Indeks Dominansi (C) dan Indeks Kemerataan (E) dari Makroinvertebrata sebagai bioindikator kualitas air embung roka. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Makroinvertebrata merupakan bioindikator yang dapat dimanfaatkan sebagai parameter menentukan kualitas air perairan Indeks nilai keanekaragaman (H') berkisar 1.688 tergolong dalam kategori sedang, indeks kemerataan (E) berkisar 0.798 tergolong tinggi dan indeks dominansi (C) berkisar 3.073 tergolong tinggi. Familia Ampullariidae, Gerridae, dan Caridae ditemukan relatif mendominasi ekosistem sehingga dapat menjadi parameter bahwa kualitas perairan tergolong baik.

Kata Kunci: Makroinvertebrata, Kualitas Air, Biondikator

PENDAHULUAN

Air merupakan sumber daya alam yang sangat penting bagi kehidupan. Salah satu sumber air yang ada di permukaan bumi ini yaitu sungai, Sungai sangatlah bermanfaat bagi kehidupan manusia dan digunakan masyarakat untuk berbagai keperluan masyarakat sehari – haari seperti konsumsi, kegiatan pertanian, peternakan, dan perikanan. Oleh karena itu sungai merupakan salah satu tipe ekosistem perairan umum yang berperan bagi kehidupan bota dan kebutuhan manusia untuk berbagai macam kegiatan seperti pertanian dan industry yang mempengaruhi banyak factor (Soetjipta, 1999).

Masalah utama sumber daya air meliputi kualitas air yang sudah tidak mampu memenuhi kebutuhan manusia yang terus meningkat serta kualitas air yang terus menurun (Siti, 2009). Pengaruh perubahan salah satu faktor yang mempengaruhi faktor lainnya adalah masuknya berbagai limbah mempunyai potensi mencemari perairan tersebut. Biota yang ada di perairan sungai tersebut merupakan biota yang menerima dampak langsung dari pencemaran yang terjadi Sebagai parameter biologi, makroinvertebrata mempunyai peranan penting dalam rantai makanan di ekosistem aquatik sering dijadikan sebagai indikator kestabilan, kesuburan dan kualitas perairan (Siti, 2009). Sungai sebagai salah satu jenis media hidup bagi organisme perairan, sering kali menjadi tempat pembuangan limbah padatan dan cairan baik organik maupun anorganik oleh masyarakat sekitar sungai yang dapat mencemari sungai tersebut, sehingga sungai seringkali tidak terhindar dari masalah penurunan kualitas air.

Schofield (2018), mengatakan bahwa ekosistem air tawar dihubungkan pada berbagai skala spasial dan temporal oleh pergerakan biota yang disesuaikan

dengan kehidupan di air yang didalamnya merupakan hubungan antara aliran dan lahan basah. aliran, lahan basah, danau, kolam, sungai, dan habitat air tawar - lainnya dipandang sebagai mosaik ekosistem air tawar yang dinamis.

Embung roka merupakan salah satu sungai yang digunakan oleh penduduk masyarakat sekitar sebagai sumber perairan utama di desa roka. Selain sebagai pengairan utama pertanian, peternakan dan perikanan, Embung roka juga digunakan sebagai pemenuhan kebutuhan sehari-hari seperti mandi, mencuci pakaian, dan bahkan oleh sebagian masyarakat digunakan sebagai tempat pembuangan sampah rumah tangga.

Thomas (2008), menyatakan bahwa Berkurangnya biomassa karena berkurangnya bahan organik yang tersimpan dan efek mematikan dari polutan mengakibatkan pergeseran jalur aliran energi yang diamati di stasiun yang terpapar pencemaran secara fisik atau kimia sedang, yang mengakibatkan hilangnya sebagian besar taksa dan penurunan ekstrim (96%) produksi di stasiun menerima tingkat polusi logam tertinggi. Hal ini menyebabkan penurunan nilai dalam konteks fungsional dan perubahan habitat dan rantai makanan dalam suatu tatanan ekosistem

Makroinvertebrata merupakan organisme-organisme yang mendiami ekosistem aquatik yang hidup menempel pada air dan lumpu. Keberadaannya dalam ekosistem aquatik dapat dijadikan sebagai bioindikator untuk menentukan kualitas perairan, (Bouchard, 2009).

Menurut Verberk (2008), daerah dengan iklim sedang memiliki kumpulan makroinvertebrata di perairan tawar lentik disusun terutama oleh transisi dari *waterbodies* (badan air). Spesies air tawar itu mungkin memiliki berbagai jenis

reproduksi mulai dari reproduksi seksual (gonochorous dan hermaphroditic) hingga reproduksi aseksual (otodik dan apemantik thelytoky), dengan secara bersamaan mengurangi rekombinasi genetik. Kelompok organisme yang terseleksi untuk menjadi monitor biologi (biomonitor) harus meluas distribusinya sehingga pengukuran terhadap suatu badan air dapat dibandingkan dengan badan air lainnya. Setiap spesies harus mempunyai syarat fisiologis dan mempunyai kesamaan dengan kelompok yang dominan dari kelompok spesies yang berbeda (Loeb, 1994).

Berdasarkan hasil survey pendahuluan yang dilakukan di masyarakat setempat terdapat puluhan orang yang menggunakan air sungai tersebut sebagai kebutuhan sehari-hari seperti mencuci pakaian, mencuci piring, mencuci motor, pertanian, peternakan dan lain-lain. Hal ini sangat mempengaruhi kualitas perairan sungai tersebut karena semakin banyak bertambahnya penduduk yang bermukim dan beraktivitas menggunakan air sungai diduga mengakibatkan tercemar ringan dan tidak menutup kemungkinan terjadinya pencemaran berat sungai, karena masyarakat sering membuang limbah rumah tangga atau limbah domestik ke sungai tersebut. Hal inilah yang dapat merusak sungai dan mengakibatkan pencemaran pada sungai tersebut.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui keanekaragaman makroinvertebrata sebagai bioindikator

perairan Embung Roka, Kecamatan Belo Kabupaten Bima, Nusa Tenggara Barat.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Metode penelitian adalah metode survey eksploratif (makroinvertebrata) pada Embung Roka. Objek penelitian adalah keberagaman jenis makroinvertebrata. Subjek penelitian adalah kualitas perairan embung roka. Penelitian ini dilaksanakan di Embung Roka, Kecamatan Belo, Kabupaten Bima, Nusa Tenggara Barat. Fokus penelitian ini adalah mengenai kelimpahan makroinvertebrata air tawar sebagai bioindikator kualitas air Embung Roka.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah dengan melakukan pengambilan sampel makroinvertebrata pada 3 stasiun (hulu, tengah, dan hilir), kemudian mengidentifikasi makroinvertebrata yang dijumpai pada area lokasi penelitian. Analisis data dilakukan dengan cara menghitung indeks keanekaragaman jenis Shannon and Wiener (H'), Indeks Dominansi (C) dan Indeks Kemerataan (E) dari Makroinvertebrata sebagai bioindikator kualitas air embung roka.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil survey pada lokasi penelitian. Kelimpahan makroinvertebrata perairan embung roka ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kelimpahan Makroinvertebrata Perairan Embung Roka, Kecamatan Belo, Kabupaten Bima, Nusa Tenggara Barat

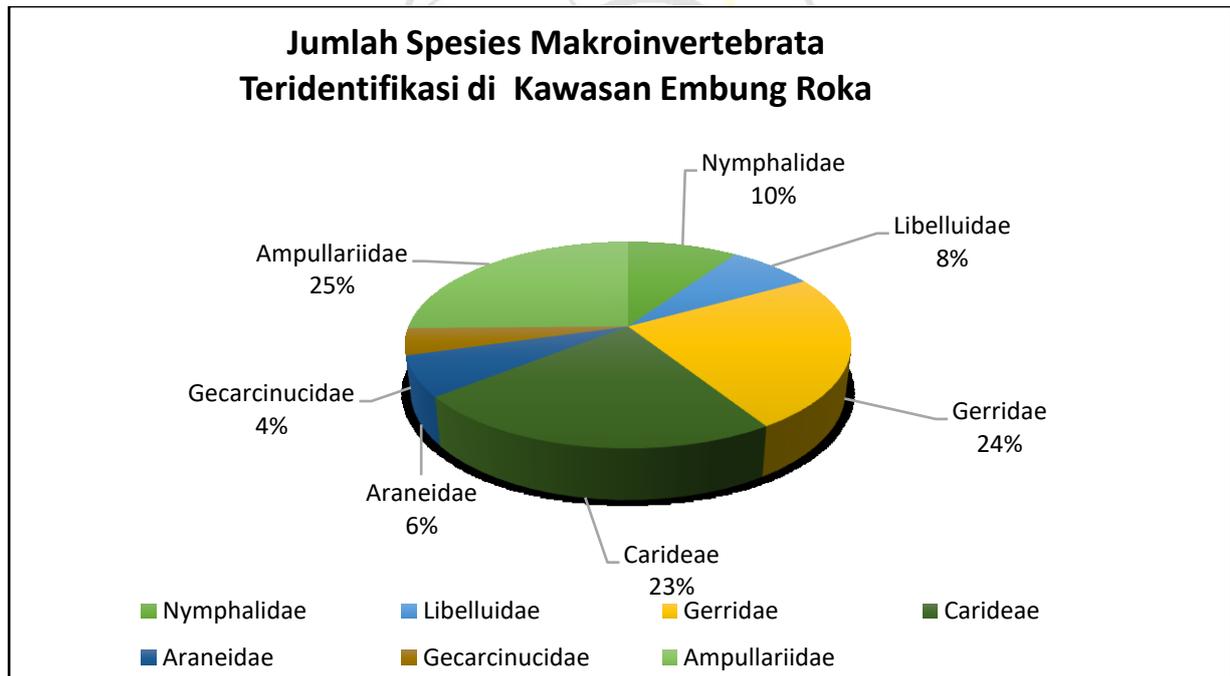
No.	Nama Lokal	Ordo	Famili	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Jumlah Individu
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Kupu-kupu (<i>Butterflies</i>)	Lepidoptera	Nymphalidae	3	5	1	9
2.	Capung (<i>dragonfly</i>)	Odonata	Libellulidae	2	3	2	7
3.	Anggang-anggang	Hemiptera	Gerridae	7	13	3	23

1	2	3	4	5	6	7	8
4.	Udang	Decapoda	Carideae	15	6	1	22
5.	Laba-laba	Araneae	Araneidae	2	3	1	6
6.	Kepiting air tawar	Decapoda	Gecarcinucidae	1	2	1	4
7.	Keong	Architaenioglossa	Ampullariidae	5	12	7	24
Jumlah Total				35	44	16	95

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan makroinvertebrata yang berhasil teridentifikasi sebanyak 95 individu yang berasal dari 7 spesies dalam 7 familia yang berbeda. Makroinvertebrata tersebut di jumpai pada 3 stasiun (hulu, tengah dan hilir). Spesies yang berhasil diidentifikasi dengan presentase relatif tinggi hingga rendah yakni pada familia Ampullariidae

25 % dengan jumlah 24 individu, Gerridae 24 % dengan jumlah 23 individu, Carideae 23 % dengan jumlah 22 individu, Nymphalidae 10 % dengan jumlah 9 individu, Libellulidae 8% dengan 7 individu, Araneidae 6 % dengan 6 individu, dan familia Gecarcinucidae 4 % dengan 4 individu.

Grafik 1. Jumlah Spesies Makroinvertebrata Teridentifikasi Dikawasan Embung Roka, Kecamatan Belo, Kabupaten Bima, Nusa Tenggara Barat



Berdasarkan grafik di atas (grafik 1), kelimpahan makro-invertebrata pada zona litoral terlihat ekosistem air tawar embung roka di dominasi keong, serangga air tawar, dan udang. Hal ini menunjukkan kualitas perairan yang kaya akan unsur hara dan oksigen distribusi

dan kelimpahan makroinvertebrata terutama ditentukan oleh ketersediaan O₂ bebas dan tipe substrat dasar perairan. Pemanfaatan makro-invertebrata sebagai bioindikator dalam menilai kualitas perairan didukung oleh beberapa faktor antara lain: (1) pergerakan

makroinvertebrata terbatas sehingga memudahkan dalam pengambilan sampel, (2) ukuran tubuh yang relatif besar sehingga mudah untuk diidentifikasi, (3)

hidup di dasar perairan serta relatif diam sehingga secara terus menerus terdedah oleh kondisi air.

Tabel 2. Nilai Indeks Makroinvertebrata di Kawasan Embung Roka, Kecamatan Belo Kabupaten Bima, Nusa Tenggara Barat.

No.	Ordo	Familia	Jumlah individu	Pi	LN Pi	Pi LN Pi
1	Lepidopera	Nymphalidae	9	0.095	-2.357	-0.223
2	Odonata	Libelluidae	7	0.074	-2.608	-0.192
3	Hemiptera	Gerridae	23	0.242	-1.418	-0.343
4	Decapoda	Carideae	22	0.232	-1.463	-0.339
5	Araneae	Araneidae	6	0.063	-2.762	-0.174
6	Decapoda	Gecarcinucidae	4	0.042	-3.168	-0.133
7	Architaenioglossa	Ampullariidae	24	0.253	-1.376	-0.348
Jumlah total			95			1.753
Indeks Keanekaragaman jenis (H')		1.668				
Indeks dominansi (C)		3.073				
indeks pemerataan (E)		0.798				

Berdasarkan nilai indeks makroinvertebrata diatas (table 2) menunjukkan bahwa tingkat keanekaragaman tertinggi di dominasi oleh taksa invertebrate dari Ampullariidae. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Alberto (2014) menyatakan bahwa biota air dapat digunakan sebagai bioindikator kualitas air, studi pemantauan pemaafaatan biota air meningkatkan nilai studi indikator kualitas sungai dan ekologis. Selain itu Embung Roka pada dasarnya hanyalah ekosistem buatan yang dimanfaatkan oleh masyarakat diberbagai sektor seperti sektor pertanian dan kebutuhan rumahtangga. Dengan arti lain kelimpahan spesies relatif kurang.

Kualitas perairan embung roka ditinjau dari keanekaragaman makroinvertebrata. Dari hulu sampai hilir tidak menutup kemungkinan membawa sejumlah besar bahan orgnaik, sedimen, dan komponen pencemaran air lain yang

tersebar merata di bagian hilir sungai. Ditinjau dari segi warna dan bau dapat dikategorikan sebagai pencemaran sedang. Karena bau yang menyengat dengan warna kehijauan memberikan dampak langsung terhadap struktur fisik dan kimiawi air. Pennak (1953) mengatakan bahwa analisis kualitas air dapat ditinjau dari parameter fisik dan kimia, misalnya oksigen terlarut, (DO), Ph Air, kandungan organik total, kandungan ion-ion terlarut, temperature air, kekeruhan, deras air, suhu yang dapat mempengaruhi kehidupan organisme eksosistem aquatik. Hal ini terjadi dikarenakan adanya eksploitasi dan tata guna lahan dan intensitas kegiatan manusia.

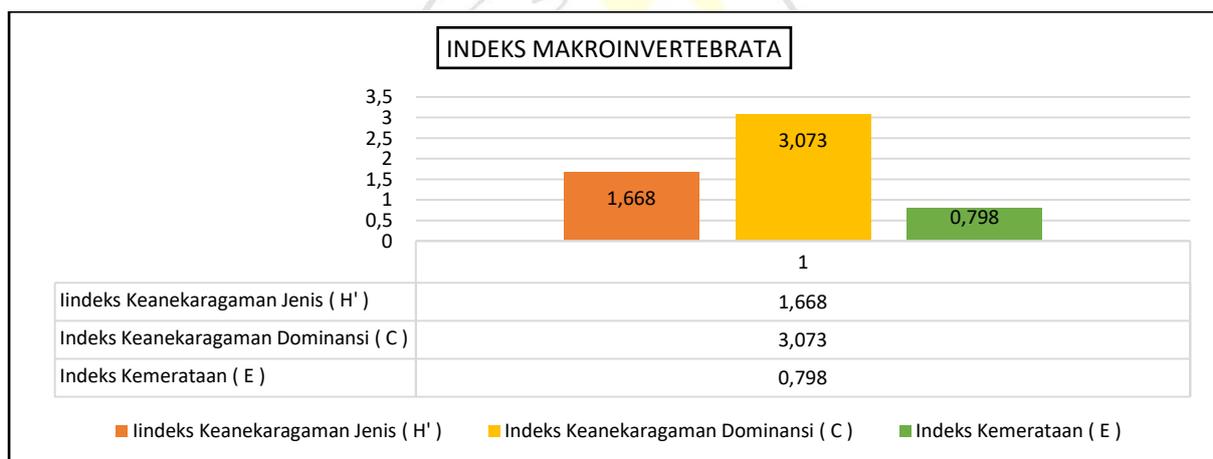
Suhu air bervariasi secara harian/tahunan sesuai dengan suhu udara lingkungan. Suhu air dipengaruhi oleh intensitas cahaya, pertukaran panas antara air dengan udara disekelilingnya,

ketinggian geografis, serta dipengaruhi oleh faktor kanopi (penutupan oleh vegetasi).

Distribusi dan kelimpahan organisme lain mungkin dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain intensitas cahaya, kekeruhan, deras arus, debit air, dan kecepatan arus air yang menjadi alasan kuat sebaran dan kelimpahan dari organisme aquatik lain seperti familia Ampullariidae, Gecarcinucidae, dan Carideae. Gecarcinucidaea tau kepiting air tawar merupakan salah satu makroinvertebrata yang dapat dimanfaatkan sebagai biondikator kualitas perairan. Namun kelimpahan familia Gecarcinucidae di embung roka relatif lebih sedikit. Hal ini membuktikan bahwa

kualitas air relatif rendah. Sejalan dengan hasil pemantauan hasil kualitas air yang dilakukan oleh BLHP NTB pada 2010 di Sungai Jangkok yang merupakan sungai terbesar dikota mataram yang mengindikasikan organism yang sensitive terhadap material beracun dan perubahan lingkungan. Teridentifikasi oleh *International Union for the Conservation of Nature* (IUCN) menemukan hanya 6 dari 228 spesies (2%) yang terancam (5 potamid dan 1 gecarcinucid), mayoritas (lebih dari 75%). Ancaman dari meningkatnya perusakan habitat dan polusi menjadi perhatian untuk meningkatkan eksplorasi spesies serta pengembangan strategi konservatif.

Grafik 2. Indeks Makroinvertebrata di Kawasan Embung Roka, Kecamatan Belo Kabupaten Bima, Nusa Tenggara Barat.



Tingkat Keaneekaragaman Jenis (H') Makroinvertebrata dikawasan Embung Roka tergolong dalam kategori sedang. Hal ini dapat dilihat dari hasil perhitungan indeks keaneekaragaman Shanon-Wiener (H') sebesar 1.668. Dengan demikian tingkat keaneekaragaman di embung roka tergolong sedang dengan beberapa indikasi kondisi ekosistem cukup seimbang, tekanan ekologis relatif sedang.

Nilai keaneekaragaman tersebut diikuti oleh nilai kemerataan (E) sebesar 0.798. dengan demikian nilai keseragaman tergolong dalam kategori kemerataan tinggi karena mendekati angka 1 (E-0.6). Hal ini kemudian dapat dijadikan sebagai indikator tingkat pencemaran air.

Hasil penelitian Khairuddin (2016), yang dilakukan di Kali Ancar menunjukkan bahwa banyak dijumpai jenis sampah organik dan anorganik dan buangan limbah cair sehingga kelimpahan makroinvertebrata tergolong rendah.

namun berbeda halnya dengan penelitian yang dilakukan oleh Kalih (2018) menunjukkan bahwa kualitas perairan tergolong dalam kategori baik. Hal ini ditinjau dari keberadaan dan kelimpahan serangga air yang menunjukkan intensitas kualitas air yang baik. Serangga air merupakan kelompok organisme akuatik yang dapat dijadikan sebagai parameter tingkat pencemaran air (Jana et al. 2009).

Anggang-anggan merupakan kelompok serangga air dari familia Gerridae yang di jumpai di Embung Roka. Serangga air ini hanya mampu teridentifikasi 23 individu atau sebesar 24 %. Namun keberadaannya pada ekosistem dapat dijadikan sebagai parameter pencemaran air dan juga menjadi stabilitas ekosistem dan memiliki peran penting dalam bioindikator kualitas air (Hilsenhoff, 1977).

Indeks dominansi (C) sebesar 3.073 yang menunjukkan bahwa dalam ekosistem tersebut ada spesies tertentu yang mendominasi yaitu dari familia Ampullariidae sebesar 24 individu yang dijumpai dengan presentase 25 % penyebarannya dalam ekosistem akuatik Embung Roka.

Setiap spesies mempunyai niche tersendiri dalam suatu ekosistem, sehingga setiap dimensi hipervolume untuk semua faktor ekologi berkecenderungan dengan kemampuan setiap spesies untuk bertahan hidup dan memperbanyak diri atau reproduksi. Oleh karena itu dalam ekosistem akuatik Embung Roka ditinjau dari makroinvertebrata sebagai bioindikator kualitas perairan tergolong dalam kategori baik. Hal ini dapat dilihat dari kelimpahan makroinvertebrata seperti familia Ampullariidae, dan Gerridae.

Selain itu Embung roka merupakan kelompok perairan lentik yang mengalami stratifikasi menjadi 3 lapisan berdasarkan perbedaan suhu yakni; lapisan permukaan (epilimnion), lapisan

tengah (metalimnion), dan lapisan dasar (hypolimnion). Ekosistem air tawar berperan untuk kepentingan domestik, industri dan merupakan pembuangan yang sangat memadai.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa:

1. Makroinvertebrata merupakan bioindikator yang dapat dimanfaatkan sebagai parameter menentukan kualitas air perairan Embung Roka
2. Indeks nilai keanekaragaman (H') makroinvertebrata yaitu sebesar 1.688, dan tergolong dalam kategori indeks keanekaragaman sedang. Indeks kemerataan (E) sebesar 0.759, tergolong dalam indeks kemerataan yang tinggi, serta indeks dominansi (C) sebesar 2.784, dan tergolong dalam indeks dominansi tinggi.
3. Familia Ampullariidae, dan Gerridae dan Carideae ditemukan relatif mendominasi ekosistem sehingga dapat menjadi parameter bahwa kualitas perairan tergolong baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Alberto M. Veiga; Andy J. Green; Adolfo De Sostoa. 2014. Scaled Body-Mass Indeks Shows How Habitat Quality Influences The Condition Of Four Fish Taxa In North-Eastern Spain And Provides A Novel Indicator Of Ecosystem Health. *Journal Freshwater Biology*. 59 (6): 1145-1160.
- Bouchard, R.W. 2009. Guide to Aquatic Invertebrate Families of Mongolia. University of Minnesota. America.
- Cumberlidge, Neil. 2011. Diversiti, Endemism, and Conservation Of The Freshwater Crabs Of China

- (Brachyura: Potamidae And Gecarcinucidae). *Journal Integrative Zoology*. 6 (1): 45-55.
- Hilsenhoff, WR. 1977. Use of Arthropods to evaluated water quality of streams Tech. Bul. No. 100. Dept. Nas. Res. Madison. Wisconsin, pp.1-15.
- Jana, 2009. Diversity and Community Structure of Aquatic Insects in A Pond n Midnaporetown, West Bengal, India. 30(2), hlm.283- 287.
- Kalih, E Al. 2018. Makroinvertebrata Sebagai Bioindikator Kualitas Perairan Waduk Di Lombok Tengah. *Journal Of Tropical Biology*. 6 (3): 103-107.
- Khairudin, Muhammad. 2016. Analisis Kualitas Air Kali Ancar Dengan Menggunakan Bioindikator Makroinvertebrata. *Jurnal Biologi Tropic*. 16 (2); 10-22.
- Meyer L. Judy, 2007. Impact Of Climate Change On Aquatic Ecosystem Functioning And Health. *Journal Of The American Water Resources Association*. 35 (6): 1373-1386.
- Pennack, R.W. 1970. *The Freshwater Algae*. WM. CBrown Company Publisher.
- Siti, 2009. Standar Kualitas Perairan Sungai. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. 2 (1) : 46.
- Soetjipta. 1999. Dasar-dasar Ekologi Hewan. Jakarta: DEPDIKBUD.
- Schofield, A. Kate. 2018. Biota Connect Aquatic Habitats Throughout Freshwater Ecosystem Mosaics. *Journal Of The American Water Resources Association*. 54 (2): 372-399.
- Thomas, S. Wodcock; Alexander D. Huryn. 2006. The Response Of Macroinvertebrate Production To A Pollution Gradient In A Headwater Stream. *Journal Freshwater Biology*. 52 (1) : 177-196.
- Verberk. 2008. Life-History Strategies In Freshwater Macroinvertebrates. *Journal Compilation Freshwater Biology*. 53 (1): 1722-1738