

**DIVERSITAS MAKROZOOBENTHOS DI SUNGAI CIWULAN KABUPATEN TASIKMALAYA, JAWA BARAT**

**MACROZOOBENTHOS DIVERSITIES IN CIWULAN RIVER, TASIKMALAYA REGENCY, WEST JAVA**

Muhammad Ridwan<sup>1)</sup>\*, Diana Hernawati<sup>1)</sup>, Popo Musthofa Kamil<sup>1)</sup>

Diterima : 29 April 2020

Disetujui : 4 Agustus 2020

**Afiliasi Penulis:**

<sup>1)</sup> Jurusan Pendidikan Biologi,  
Fakultas Keguruan dan Ilmu  
Pendidikan, Universitas  
Siliwangi, Indonesia

**Alamat Korespondensi:**

\*ridwanmuhammad0119@gmail.com

**ABSTRAK**

Sungai Ciwulan merupakan salah satu sungai terpanjang di Kabupaten Tasikmalaya dengan keanekaragaman makrozoobenthos sebagai salah satu biota yang terdapat didalamnya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan keanekaragaman makrozoobenthos di Sungai Ciwulan Kabupaten Tasikmalaya. Penelitian ini penting dilakukan mengingat makrozoobenthos sebagai salah satu komponen dalam menentukan bioindikator sungai. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksploratif dengan teknik purposive sampling. Pengambilan sampel makrozoobenthos dilakukan menggunakan surber net serta pengukuran indikator lingkungan dilakukan secara *in situ* di stasiun pengamatan. Sampel makrozoobenthos diambil dari tiga stasiun berbeda meliputi Stasiun I (Salawu) bagian hulu, Stasiun II (Sukaraja) bagian tengah, dan Stasiun III (Cikalong) bagian hilir. Pengumpulan data dilaksanakan pada bulan November 2019-April 2020 di Sungai Ciwulan Kabupaten Tasikmalaya. Analisis data hasil observasi yang ditemukan kemudian dihitung kelimpahan relatif, kelimpahan kumulatif, indeks keanekaragaman, indeks keseragaman, dan indeks dominansi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa makrozoobenthos yang ditemukan terdapat 24 spesies dengan jumlah 476 individu/m<sup>2</sup> yang tergolong ke dalam kelas Gastropoda sebanyak 21 spesies dengan 433 individu/m<sup>2</sup>, kelas Bivalvia dua spesies dengan 37 individu/m<sup>2</sup>, dan kelas Crustacea satu spesies dengan enam individu/m<sup>2</sup>. Makrozoobenthos yang banyak ditemukan adalah *Tarebia granifera* Lamarck, 1822 sebanyak 222 individu/m<sup>2</sup>. Nilai kelimpahan relatif tertinggi terdapat pada Stasiun I dengan spesies *Tarebia granifera* Lamarck, 1822 yaitu sebesar 0,65% dan nilai kelimpahan relatif terendah terdapat pada Stasiun II dengan spesies *Lymnaea (Radix) rubiginosa* Michelin, 1831 dan *Gyraulus convexiusculus* Hutton, 1849 sebesar 0,006%. Nilai kelimpahan kumulatif berkisar antara 54-350 individu/m<sup>2</sup>. Nilai indeks keanekaragaman berkisar antara 1,02-1,67 dengan kategori keragaman sedang. Nilai indeks keseragaman berkisar antara 0,58-0,73 dengan kategori tinggi. Nilai indeks dominansi berkisar antara 0,33- 0,47 dengan kategori rendah. Secara keseluruhan berdasarkan parameter lingkungan dan pengukuran indeks ekologi, Sungai Ciwulan tergolong masih belum tercemar dan kondisi yang sesuai untuk kehidupan makrozoobenthos serta memiliki keanekaragaman kategori sedang dengan kondisi lingkungan relatif stabil.

Kata Kunci: diversitas makrozoobenthos, Sungai Ciwulan, Kabupaten Tasikmalaya, Jawa Barat

**Cara Sitasi:**

Ridwan, M., D. Hernawati & P.M. Kamil. 2020. Diversitas makrozoobenthos di Sungai Ciwulan Kabupaten Tasikmalaya Jawa Barat. *Biotropika: Journal of Tropical Biology* 8 (2): 87-97.

**ABSTRACT**

*Ciwulan River is one of the longest rivers in Tasikmalaya Regency with a diversity of macrozoobenthos as one of the biota contained therein. The purpose of this study was to describe the diversity of macrozoobenthos in The Ciwulan River, Tasikmalaya Regency. This research is important because macrozoobenthos is a component in determining river bioindicators. The method used in this study is exploratory with a purposive sampling technique. Sampling*

*of macrozoobenthos is done using a surber net and measurement of environmental indicators is done in situ at the observation station. Samples of macrozoobenthos were taken from three different stations including upstream Station I (Salawu), middle part II (Sukaraja), and downstream Station III (Cikalong). Data collection was carried out in November 2019-April 2020 in the Ciwulan River, Tasikmalaya Regency. Analysis of the observed data was then calculated relative abundance, cumulative abundance, diversity index, uniformity index, and dominance index. The results showed that the macrozoobenthos were found to have 24 species with 476 individuals/m<sup>2</sup> belonging to the gastropod class as many as 21 species with 433 individual/m<sup>2</sup>, bivalve class two species with 37 individuals/m<sup>2</sup> and crustacean class one species with six individuals/m<sup>2</sup>. Macrozoobenthos that are commonly found are Tarebia granifera Lamarck, 1822 totaling 222 individuals/m<sup>2</sup>. The highest relative abundance was found in Station I with the Tarebia granifera Lamarck species, 1822 which was 0.65% and the lowest relative abundance was found in Station II with the species Lymnaea (Radix) rubiginosa Michelin, 1831 and Gyraulus convexiusculus Hutton, 1849 by 0.006%. Cumulative abundance values range from 54-350 individuals/m<sup>2</sup>. Diversity index values range from 1.02-1.67 with the category of moderate diversity. Uniformity index values ranged from 0.58 to 0.73 with a high category. The dominance index value ranges from 0.33 to 0.47 with the low category. Overall based on environmental parameters and ecological index measurements, the Ciwulan River is classified as not yet polluted and the conditions are suitable for macrozoobenthos life and have a moderate diversity of categories with relatively stable environmental conditions.*

Keywords: diversity macrozoobenthos, Ciwulan River, District Tasikmalaya, West Java

## PENDAHULUAN

Ekosistem perairan merupakan kesatuan menyeluruh antara unsur biotik dan abiotik perairan yang saling mempengaruhi. Tipe ekosistem perairan dapat dibedakan berdasarkan perbedaan salinitas, yaitu perairan tawar, perairan estuari (payau) dan perairan laut [1]. Beberapa ekosistem perairan meliputi danau, kolam, rawa, sungai, payau, pantai dan laut. Berbagai tipe ekosistem perairan memiliki perbedaan karena adanya faktor lingkungan yang mempengaruhi keanekaragaman organisme yang hidup di ekosistem perairan tersebut.

Keanekaragaman organisme di perairan sangat bervariasi dan memiliki peranan masing-masing dalam membentuk suatu rantai makanan. Rantai makanan adalah perpindahan energi dan materi dari makhluk hidup yang satu ke makhluk hidup yang lain melalui proses makan memakan dengan urutan tertentu. Salah satu organisme yang memiliki peranan penting dalam rantai makanan di suatu perairan adalah makrozoobenthos [2]. Makrozoobenthos penting juga dalam memperbaiki struktur sedimen melalui aktivitas menggali lubang, mengebor dan penting dalam menentukan

bioindikator [3]. Sebagai organisme yang hidup di perairan, makrozoobenthos sangat peka terhadap perubahan kualitas air tempat hidupnya sehingga akan berpengaruh terhadap komposisi dan kelimpahannya [4].

Makrozoobenthos merupakan invertebrata yang dapat dilihat secara langsung dan hidup di dalam sekitar bebatuan di dasar perairan. Makrozoobenthos pada umumnya tidak dapat bergerak dengan cepat, ukurannya besar sehingga mudah untuk diidentifikasi dan habitatnya di dalam dan di dasar perairan [5]. Makrozoobenthos merupakan suatu organisme yang hidup pada lumpur, pasir, batu, kerikil, maupun sampah organik baik di dasar perairan laut, danau, kolam, ataupun sungai [6]. Salah satu habitat yang menjadi penelitian adalah perairan sungai.

Sungai merupakan ekosistem dinamis yang bersifat terbuka sehingga memungkinkan faktor luar dapat mempengaruhi ekosistem sungai. Ekosistem sungai dipengaruhi oleh aktivitas alam dan aktivitas manusia di daerah aliran sungai. Pada umumnya aktivitas manusia yang mempengaruhi ekosistem sungai meliputi kegiatan pertanian pemukiman dan industri. Secara langsung atau tidak langsung sampah, atau limbah pertanian, pemukiman, dan industri yang masuk ke sungai dapat

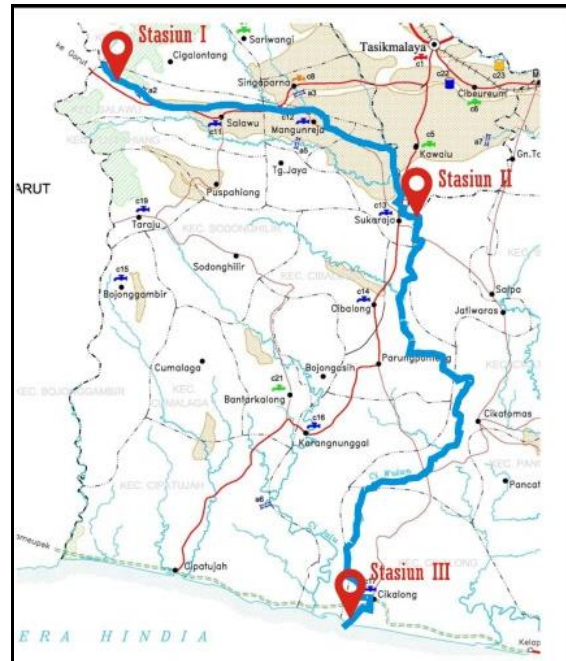
mengakibatkan perubahan sifat fisika, kimia, maupun biologi sungai serta menurunkan kualitas dan nilai guna dari air sungai [7]. Sungai sering dimanfaatkan oleh masyarakat khususnya di daerah pedesaan untuk berbagai aktivitas rumah tangga, irigasi, dan sumber mata pencaharian. Salah satu sungai terbesar dan dimanfaatkan oleh masyarakat di Kabupaten Tasikmalaya adalah Sungai Ciwulan.

Sungai Ciwulan memiliki panjang 100.47 km (UPTD PSDA Wilayah Sungai Ciwulan-Cilaki). Sungai Ciwulan mengalir beberapa kecamatan di Kabupaten Tasikmalaya dengan hulu yang berada di Kecamatan Salawu, bagian tengah berada di Kecamatan Sukaraja dan Hilir berada di Kecamatan Cicalong. Panjang dari Sungai Ciwulan memungkinkan adanya keanekaragaman hayati. Sungai Ciwulan memiliki peranan penting bagi masyarakat sekitar baik untuk keperluan rumah tangga, irigasi, dan keperluan sehari-hari. Selain itu, Sungai Ciwulan mengalami pencemaran akibat adanya pembuangan limbah industri, pabrik serta limbah rumah tangga yang mengakibatkan ekosistem sungai terganggu, disamping itu belum ada penelitian mengenai keanekaragaman makrozoobenthos di Sungai Ciwulan yang dapat dijadikan indikator lingkungan serta sumber pengetahuan baru dalam bidang penelitian.

## METODE PENELITIAN

**Waktu dan tempat.** Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2019-April 2020. Lokasi penelitian berada di Sungai Ciwulan Kabupaten Tasikmalaya yang terbagi menjadi tiga stasiun (Gambar 1). Stasiun I merupakan bagian hulu Sungai Ciwulan yang berada di Kecamatan Salawu Kabupaten Tasikmalaya. Di stasiun ini terdapat warung-warung di bantaran Sungai Ciwulan, karena terletak di samping jalan raya yang menghubungkan Tasikmalaya dan Garut, hal ini mengakibatkan adanya banyak sampah rumah tangga yang dibuang ke sungai. Stasiun II merupakan bagian tengah Sungai Ciwulan yang berada di Kecamatan Sukaraja Kabupaten Tasikmalaya. Stasiun ini terletak di daerah pemukiman warga. Hal ini mengakibatkan masing banyak warga yang membuang sampah rumah tangga ke sungai. Stasiun III merupakan bagian hilir mendekati payau Sungai Ciwulan yang berada di Kecamatan Cicalong Kabupaten Tasikmalaya. Stasiun ini

merupakan daerah payau yang jauh dari daerah pemukiman warga dan masih terjaga kelestarian lingkungannya. Selain itu daerah payau memiliki keanekaragaman yang berbeda karena merupakan peralihan ekosistem air tawar ke air laut.



**Gambar 1.** Peta lokasi penelitian  
Sumber: <http://loketpeta.pu.go.id>

**Alat dan bahan.** Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi *surbet net*, botol sampel, kertas label, thermometer, tongkat, pH meter, DO meter, meteran, anemometer, lux meter, kamera, alat tulis, lup, pinset, dan mikroskop. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi alkohol 70% dan akuades.

**Prosedur lapangan.** Pengambilan sampel makrozoobenthos dilakukan dengan menggunakan *surber net* dengan ukuran 30 x 30 cm. Pengambilan sampel dilakukan secara terpilih menggunakan teknik *purposive sampling* yaitu pengambilan sampel yang disesuaikan dengan tujuan penelitian dan berdasarkan terwakilinya gambaran keseluruhan ekosistem sungai [8].

Sampel makrozoobenthos diambil dari tiga stasiun yang berbeda meliputi hulu, tengah dan hilir sungai. Masing masing stasiun dibagi ke dalam lima sub stasiun. 1 sub stasiun terdiri dari tiga titik pengambilan sampel yaitu titik A (tepi kanan), B (tepi kiri), dan C (tengah) dan jarak tiap sub stasiun 1 meter sehingga terdapat 45 titik *sampling* pada seluruh stasiun pengamatan. Selain sampel makrozoobenthos, dilakukan pengukuran parameter kimia dan

fisika yang dilakukan secara *in situ* di lapangan dengan menggunakan alat-alat yang dibutuhkan dalam pengukuran. Adapun parameter yang diukur meliputi derajat keasaman (pH), oksigen terlarut (DO), salinitas, suhu, kedalaman, kecepatan arus, intensitas cahaya serta substrat.

Setelah dilakukan pengambilan sampel di lapangan. Selanjutnya sampel diawetkan terlebih dahulu untuk menghindari kerusakan. Selanjutnya, sampel diidentifikasi di Laboratorium Zoologi Universitas Siliwangi. Identifikasi makrozoobentos dilakukan berdasarkan bentuk morfologi mengikuti kunci identifikasi dari [9-13].

Analisis Data. Makrozoobentos yang telah ditemukan kemudian dihitung kelimpahan relatif, kelimpahan kumulatif. Indeks keanekaragaman, indeks keseragaman dan indeks dominansi.

#### a. Kelimpahan Kumulatif

Kelimpahan kumulatif dihitung dengan rumus sebagai berikut [14].

$$Y = \frac{1000 \times a}{b}$$

Keterangan:

- Y : Jumlah Individu (ind/m<sup>2</sup>)
- a : Jumlah makromakrozoobentos yang tersaring (ind)
- b : luas bukaan surber net
- 1000 : nilai konversi dari cm<sup>2</sup> ke m<sup>2</sup>

#### b. Kelimpahan Relatif

Kelimpahan relatif dapat dihitung dengan rumus dari [15].

$$KR = \frac{ni}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

- KR : Kelimpahan relatif (%)
- ni : Jumlah individu tiap spesies
- N : Jumlah individu seluruh spesies

#### c. Indeks Keanekaragaman

Indeks keanekaragaman dihitung dengan menggunakan rumus Shanon Wiener [16].

$$H' = \sum pi \ln pi$$

Keterangan:

- H' : Indeks Keanekaragaman
- pi : ni/N
- ni : Jumlah individu tiap spesies
- N : Jumlah individu seluruh spesies

dengan kategori:

- H' > 3 : Keragaman Tinggi
- 1 ≤ H' ≤ 3 : Keragaman Sedang
- H' ≤ 1 : Keragaman Rendah

#### d. Indeks Keseragaman

Indeks keseragaman dihitung dengan menggunakan rumus Shannon Wiener [16].

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

Keterangan:

- E : Indeks keseragaman
- H' : Indeks keanekaragaman
- S : Jumlah individu tiap spesies
- N : Jumlah Spesies

dengan kategori:

- E < 0,5 : Penyebaran individu tiap spesies tidak sama
- E > 0,5 : Penyebaran individu tiap spesies relatif sama

#### e. Indeks Dominansi

Indeks dominansi dihitung dengan menggunakan rumus indeks dominansi dari Simpson [16].

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

Keterangan:

- D : Indeks dominansi Simpson
- ni : Jumlah individu tiap spesies
- N : Jumlah individu seluruh spesies

dengan kategori:

- 0,75 < D ≤ 1,00 : Tinggi
- 0,50 < D ≤ 0,75 : Sedang
- 0,00 < D ≤ 0,50 : Rendah

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Makrozoobentos yang ditemukan di Sungai Ciwulan Kabupaten Tasikmalaya terdapat 24 spesies dengan jumlah 476 individu/m<sup>2</sup> yang termasuk ke dalam tiga kelas meliputi kelas gastropoda 21 spesies dengan 433 individu/m<sup>2</sup>, kelas bivalvia dua spesies dengan 37 individu/m<sup>2</sup> dan kelas crustacea satu spesies dengan enam individu/m<sup>2</sup> yang tersebar di tiga stasiun pengamatan (Tabel 1). Adapun pada penelitian ini hanya fokus terhadap jenis makrozoobentos yang memiliki ukuran relatif dapat dilihat secara kasat mata.

**Tabel 1.** Jenis makrozoobenthos di Sungai Ciwulan Kabupaten Tasikmalaya

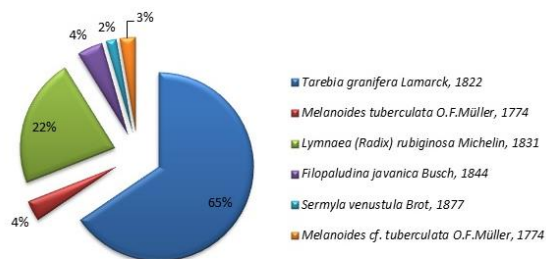
No	Nama Spesies	Nama lokal	Jumlah Individu			Jumlah Total
			Tiap Stasiun (Individu/m <sup>2</sup> )			
			I	II	III	
<b>Kelas Gastropoda</b>						
1	<i>Faunus ater</i> Linnaeus, 1758	Siput air payau	-	-	1	1
2	<i>Engina incarnata</i> Deshayes, 1833	-	-	-	1	1
3	<i>Oliva sayana</i> Ravenel, 1834	-	-	-	1	1
4	<i>Planaxis sulcatus</i> Born, 1778	-	-	-	1	1
5	<i>Mitra (Nebularia) tabanula</i> Lamarck, 1811	-	-	-	1	1
6	<i>Cerithidea quoyii</i> Hombron & Jacquinot, 1848	-	-	-	1	1
7	<i>Neripteron violaceum</i> Gmelin, 1791	Siput kutu buku	-	-	1	1
8	<i>Conus coronatus</i> Reeve, 1849	-	-	-	1	1
9	<i>Nassarius margaritifer</i> Dunker, 1847	-	-	-	2	2
10	<i>Turbo chrysostomus</i> Linnaeus, 1758	Siput mata bulan	-	-	1	1
11	<i>Nassarius dorsatus</i> Röding, 1798	-	-	-	3	3
12	<i>Thiara scabra</i> O.F.Müller, 1774	-	-	115	-	115
13	<i>Tarebia granifera</i> Lamarck, 1822	-	74	148	-	222
14	<i>Melanoides tuberculata</i> O.F.Müller, 1774	Keong terompet	4	7	-	11
15	<i>Lymnaea (Radix) rubiginosa</i> Michelin, 1831	Onga Jawa	25	2	-	27
16	<i>Pila ampullacea</i> Linnaeus, 1758	Keong gondang	-	21	-	21
17	<i>Filopaludina javanica</i> Busch, 1844	Tutut jawa	5	7	-	12
18	<i>Gyraulus convexiusculus</i> Hutton, 1849	-	-	2	-	2
19	<i>Pila scutata</i> Mousson, 1848	Keong gondang	-	4	-	4
20	<i>Sermyla venustula</i> Brot, 1877	-	2	-	-	2
21	<i>Melanoides cf. tuberculata</i> O.F.Müller, 1774	-	3	-	-	3
Jumlah			113	306	14	433
<b>Kelas Bivalvia</b>						
22	<i>Arcuatula senhousia</i> Benson, 1842	-	-	-	27	27
23	<i>Corbicula javanica</i> Mousson, 1849	Remis	-	9	1	10
Jumlah			-	9	28	37
<b>Kelas Crustacea</b>						
24	<i>Metaplex sp.</i> de Man, 1888	Kepiting oranye	-	-	6	6
Jumlah			-	-	6	6
TOTAL			113	315	48	476

**a. Makrozoobenthos pada setiap stasiun makrozoobenthos di Stasiun I**

Stasiun I terletak di Kecamatan Salawu Kabupaten Tasikmalaya yang merupakan bagian hulu dari Sungai Ciwulan. Makrozoobenthos yang ditemukan di Stasiun I didominasi oleh kelas gastropoda yang terdiri dari enam spesies yang berbeda meliputi *Tarebia granifera* Lamarck, 1822, *Melanoides tuberculata* O.F.Müller, 1774, *Lymnaea (Radix) rubiginosa* Michelin, 1831, *Filopaludina javanica* Busch, 1844, *Sermyla venustula* Brot, 1877, dan *Melanoides cf. tuberculata* O.F.Müller, 1774 (Gambar 2). Adapun makrozoobenthos yang banyak ditemukan adalah *Tarebia granifera* Lamarck, 1822 dengan 74 individu/m<sup>2</sup>. Hal ini didukung dengan substrat dasar di Stasiun I didominasi

bebatuan besar dan sedikit pasir serta di bagian tepi bersubstrat lumpur. Kondisi substrat yang didominasi dengan bebatuan besar ini memungkinkan *Tarebia granifera* Lamarck, 1822 untuk hidup ditambah dengan faktor lingkungan. Hal ini sejalan dengan pendapat Appleton *et al.* [17] yang menyatakan bahwa *Tarebia granifera* Lamarck, 1822 dapat hidup di perairan lotic maupun lentic dan melekat pada berbagai substrat dengan suhu berkisar 6°C-38°C. Terlihat dengan banyaknya spesies ini ditemukan di Stasiun I yang memiliki lingkungan yang sesuai dengan habitatnya. Selain itu, menurut Benthem-Jutting [18] *Tarebia granifera* Lamarck, 1822 juga tahan terhadap kekeruhan dan polusi serta mentoleransi terhadap salinitas yang rendah. Adapun spesies yang jarang ditemukan di

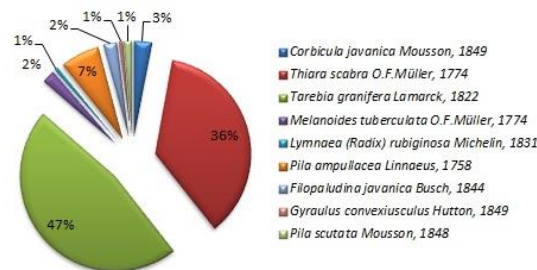
stasiun I adalah *Sermyla venustula* Brot, 1877 dengan 2 individu/m<sup>2</sup>, karena spesies ini hidup pada substrat lumpur yang berada di tepi sungai saja yang minim kandungan oksigen. Hal ini sesuai dengan pendapat Bandel & Riedel [19] yang menyatakan bahwa spesies pada genus *Sermyla* lebih menyukai perairan dengan arus air yang tenang dan bersubstrat lumpur.



**Gambar 2.** Persentase makrozoobenthos Stasiun I

**Makrozoobenthos di Stasiun II.** Stasiun II terletak di Kecamatan Sukaraja Kabupaten Tasikmalaya yang merupakan bagian tengah dari Sungai Ciwulan. Makrozoobenthos yang ditemukan di Stasiun II terdiri dari dua kelas dengan sembilan spesies yang berbeda meliputi kelas Gastropoda terdiri dari *Thiara scabra* O.F.Müller, 1774, *Tarebia granifera* Lamarck, 1822, *Melanoides tuberculata* O.F.Müller, 1774, *Lymnaea (Radix) rubiginosa* Michelin, 1831, *Pila ampullacea* Linnaeus, 1758, *Filopaludina javanica* Busch, 1844, *Gyraulus convexiusculus* Hutton, 1849, dan *Pila scutata* Mousson, 1848 serta kelas bivalvia terdiri dari *Corbicula javanica* Mousson, 1849 (Gambar 3). Adapun makrozoobenthos yang banyak ditemukan adalah *Tarebia granifera* Lamarck, 1822 dengan 148 individu/m<sup>2</sup>. Hal ini didukung dengan substrat dasar di Stasiun II didominasi bebatuan besar dan sedikit pasir serta dibagian tepi bersubstrat lumpur. Hal ini terlihat dengan banyaknya *Tarebia granifera* Lamarck, 1822 yang ditemukan dengan kondisi sungai dekat dengan pemukiman dan terdapat banyak sampah. Menurut Benthem-Jutting [18] *Tarebia granifera* Lamarck, 1822 dapat tahan terhadap kekeruhan dan polusi serta mentoleransi terhadap salinitas yang rendah. Hal tersebut menyebabkan *Tarebia granifera* Lamarck, 1822 dapat bertahan dan hidup pada kondisi lingkungan yang ekstrim. Adapun spesies yang jarang ditemukan di Stasiun II adalah *Lymnaea (Radix) rubiginosa* Michelin, 1831 dengan 2 individu/m<sup>2</sup>, hal ini karena

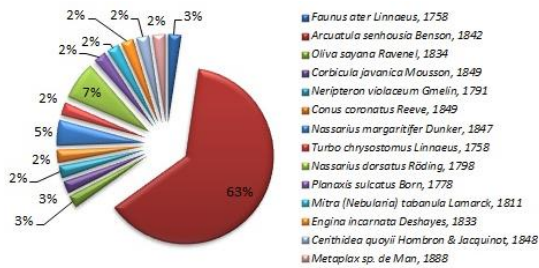
spesies ini melekat pada substrat bebatuan dan terdapat di perairan tenang. Hal ini sejalan dengan pendapat Djajasasmita [20] yang menyatakan bahwa *Lymnaea (Radix) rubiginosa* Michelin, 1831 umumnya terdapat di perairan tenang dan berarus lambat dan banyak ditemukan di persawahan.



**Gambar 3.** Persentase makrozoobenthos Stasiun II

**Makrozoobenthos di Stasiun III.** Stasiun III terletak di Kecamatan Cikalong Kabupaten Tasikmalaya yang merupakan bagian hilir dari Sungai Ciwulan. Makrozoobenthos yang ditemukan di stasiun III terdiri dari tiga kelas dengan 14 spesies yang berbeda meliputi kelas Gastropoda terdiri dari *Faunus ater* Linnaeus, 1758, *Oliva sayana* Ravenel, 1834, *Neripteron violaceum* Gmelin, 1791, *Conus coronatus* Reeve, 1849, *Nassarius margaritifera* Dunker, 1847, *Turbo chrysostomus* Linnaeus, 1758, *Nassarius dorsatus* Röding, 1798, *Engina incarnata* Deshayes, 1833, *Planaxis sulcatus* Born, 1778, *Mitra (Nebularia) tabanula* Lamarck, 1811, *Cerithidea quoyii* Hombron & Jacquinot, 1848. Kelas Bivalvia terdiri dari *Arcuatula senhousia* Benson, 1842, *Corbicula javanica* Mousson, 1849, dan kelas Crustacea terdiri dari *Metaplex sp.* de Man, 1888 (Gambar 4). Adapun makrozoobenthos yang banyak ditemukan adalah *Arcuatula senhousia* Benson, 1842 dengan 27 individu/m<sup>2</sup>. Hal ini didukung substrat dasar di stasiun III didominasi lumpur dengan sedikit pasir. Dengan substrat ini, tidak heran banyak ditemukan *Arcuatula senhousia* Benson, 1842. Hal ini sejalan dengan pendapat Zenotos *et.al* [21] yang menyatakan bahwa *Arcuatula senhousia* Benson, 1842 hidup pada substrat keras dan lunak di perairan dangkal serta daerah terlindung seperti muara. Cohen [22] juga berpendapat bahwa *Arcuatula senhousia* Benson, 1842 toleran terhadap salinitas rendah dan kadar oksigen yang rendah dengan suhu berkisar 25-27°C. Kondisi lingkungan di Stasiun III berbeda dengan stasiun lainnya karena terletak di daerah payau mendekati

pantai yang menyebabkan jenis makrozoobenthos di Stasiun III berbeda dengan stasiun lainnya.

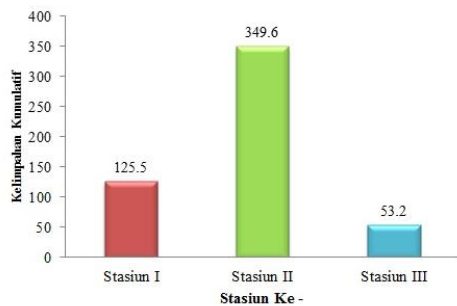


**Gambar 4.** Persentase makrozoobenthos Stasiun III

**b. Indeks ekologi di Sungai Ciwulan**

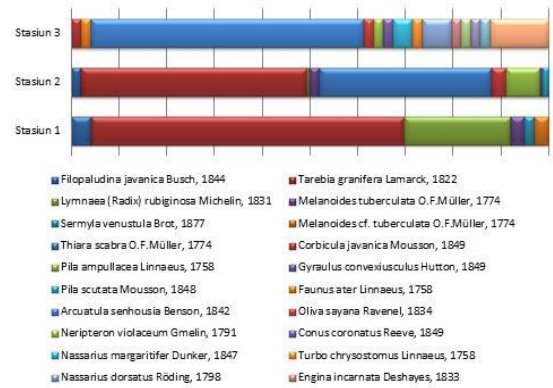
Makrozoobenthos yang telah diambil dan diidentifikasi selanjutnya dihitung indeks ekologi.

**Kelimpahan kumulatif.** Kelimpahan kumulatif tertinggi berada di Stasiun II yang terletak di Kecamatan Sukaraja yang merupakan bagian tengah Sungai Ciwulan sebesar 349,6 individu/m<sup>2</sup> yang artinya terdapat sekitar 349 makrozoobenthos per m<sup>2</sup>. Nilai kelimpahan kumulatif terendah berada di Stasiun III yang terletak di Kecamatan Cikalong yang merupakan bagian hilir Sungai Ciwulan sebesar 53,2 individu/m<sup>2</sup> yang artinya terdapat sekitar 53 makrozoobenthos per m<sup>2</sup>. Dan di Stasiun I yang terletak di Kecamatan Salawu yang merupakan bagian hulu Sungai Ciwulan sebesar 125,5 individu/m<sup>2</sup> yang artinya terdapat sekitar 125 makrozoobenthos per m<sup>2</sup> (Gambar 5).



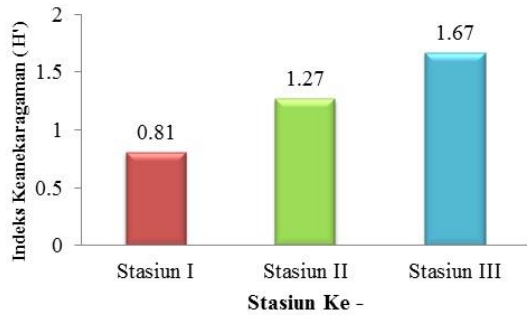
**Gambar 5.** Nilai kelimpahan kumulatif tiap stasiun

**Kelimpahan relatif.** Nilai kelimpahan relatif tertinggi terdapat pada Stasiun I dengan spesies *Tarebia granifera* Lamarck, 1822 yaitu sebesar 0,65%. dan nilai kelimpahan relatif terendah terdapat pada Stasiun II dengan spesies *Lymnaea (Radix) rubiginosa* Michelin, 1831 dan *Gyraulus convexiusculus* Hutton, 1849 sebesar 0,006 % (Gambar 6).



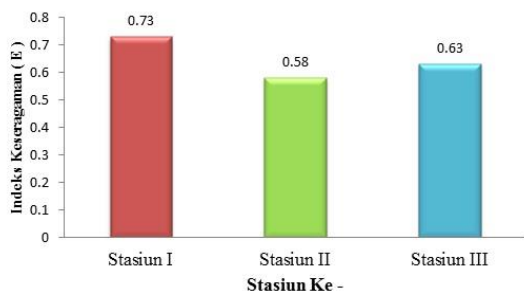
**Gambar 6.** Nilai kelimpahan relatif spesies di tiap stasiun

**Indeks keanekaragaman.** Nilai indeks keanekaragaman tertinggi adalah 1,67 di Stasiun III yang berlokasi di Kecamatan Cikalong yang merupakan bagian hilir Sungai Ciwulan mendekati daerah payau yang berdasarkan kategori indeks keanekaragaman bahwa spesies di Stasiun III memiliki keanekaragaman sedang dan kondisi lingkungan relatif stabil. Hal ini karena Stasiun III berada di daerah payau yang jauh dari pemukiman serta ekosistem masih terjaga. Sedangkan nilai indeks keanekaragaman terendah adalah 1,02 di Stasiun I yang berlokasi di Kecamatan Salawu yang merupakan bagian Hulu Sungai Ciwulan yang berdasarkan kategori indeks keanekaragaman bahwa spesies di Stasiun I memiliki keanekaragaman sedang dan kondisi lingkungan relatif stabil. Hal ini karena Stasiun I berada di dekat warung-warung di pinggir jalan, dimana banyak ditemukan sampah di bantaran sungai. Adapun Stasiun II, nilai indeks keanekaragaman adalah 1,27 yang berlokasi di Kecamatan Sukaraja yang merupakan bagian tengah Sungai Ciwulan yang berdasarkan kategori indeks keanekaragaman bahwa spesies di Stasiun II memiliki keanekaragaman sedang dan kondisi lingkungan relatif stabil. Ketiga stasiun yang berdasarkan kategori nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener [16] termasuk kedalam kategori sedang karena nilai indeks keanekaragaman  $1 < H' < 3$  (Gambar 7).



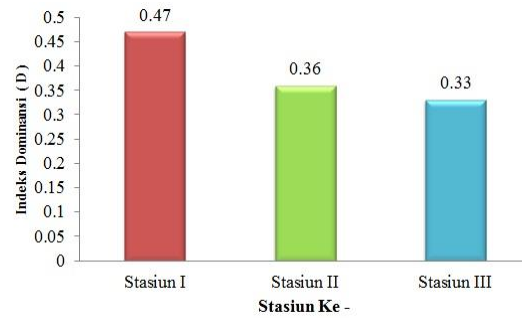
**Gambar 7.** Nilai indeks keanekaragaman tiap stasiun

**Indeks keseragaman.** Nilai indeks keseragaman di semua stasiun berkisar antara 0,58 – 0,73. Indeks keseragaman (E) ketiga stasiun pengamatan  $E > 0,5$  yang berdasarkan kategori nilai indeks keseragaman Shanon Wiener [16] termasuk tinggi yang berarti penyebaran individu tiap spesies relatif sama. Dimana semakin besar nilai indeks keseragaman maka menggambarkan jumlah individu pada masing-masing spesies relatif sama atau tidak jauh beda. Nilai terendah ditemukan di Stasiun II dengan indeks keseragaman 0,58 dan nilai tertinggi ditemukan di Stasiun I dengan indeks keseragaman 0,73 (Gambar 8).



**Gambar 8.** Nilai indeks keseragaman tiap stasiun

**Indeks Dominansi.** Nilai indeks dominansi (D) berkisar antara 0,33-0,47. Nilai indeks dominansi terendah ditemukan di Stasiun III sebesar 0,33 dan nilai indeks dominansi tertinggi ditemukan di Stasiun I sebesar 0,47 serta di Stasiun II sebesar 0,36. Nilai indeks dominansi ketiga stasiun menurut kategori nilai indeks dominansi (D) Simpson [16] termasuk ke dalam kategori rendah ( $0,00 < D \leq 0,50$ ) yang berarti struktur komunitas dalam keadaan stabil (Gambar 9).



**Gambar 9.** Nilai indeks dominansi tiap stasiun

Indeks ekologi di Sungai Ciwulan secara keseluruhan memperlihatkan bahwa keanekaragaman makrozoobentos relatif stabil, penyebaran individu tiap spesies relatif sama serta struktur komunitas dalam keadaan stabil. Hal ini sejalan dengan pendapat Rahmawaty [23] yang menyatakan bahwa indeks keanekaragaman makrozoobentos di perairan sungai dipengaruhi oleh kondisi dari lingkungan sekitarnya sehingga makrozoobentos yang mampu beradaptasi indeks keanekaragaman tinggi sedangkan makrozoobentos yang tidak mampu beradaptasi indeks keanekaragaman rendah. Disamping itu menurut Purnama *et.al.* [24] ekosistem perairan yang belum mengalami perubahan kondisi lingkungan akan menunjukkan jumlah individu yang merata pada hampir semua spesies yang ada. Sebaliknya ekosistem perairan yang telah mengalami perubahan kondisi lingkungan, penyebaran jumlah individu tidak merata karena ada jenis yang mendominasi. .

### c. Hasil pengamatan indikator lingkungan

Dalam suatu ekosistem tentunya terdapat berbagai parameter lingkungan yang menentukan karakteristik ekosistem tersebut. Indikator lingkungan yang diukur meliputi suhu, kedalaman, kecepatan arus, intensitas cahaya, pH, DO, salinitas serta substrat.

**Suhu.** Berdasarkan hasil penelitian nilai rata-rata suhu pada Stasiun I sebesar 26,9°C, Stasiun II sebesar 25°C dan Stasiun III sebesar 27°C (Tabel 2). Suhu tertinggi adalah pada stasiun III yang berada di daerah muara sungai mendekati payau, hal ini menyebabkan suhu relatif tinggi. Suhu terendah adalah pada Stasiun II yang berada di daerah pegunungan dan persawahan. Ketiga stasiun memiliki suhu yang relatif baik untuk pertumbuhan makrozoobentos, hal ini sejalan dengan pendapat Sukarno [25], bahwa suhu yang baik untuk pertumbuhan makrozoobentos berkisar antara 25°C - 31°C.



**Tabel 2.** Hasil pengamatan indikator lingkungan

<b>Parameter Fisika</b>	<b>Stasiun 1</b>	<b>Stasiun 2</b>	<b>Stasiun 3</b>
Suhu air (°C)	26,90	25,00	27,00
Kedalaman (meter)	0,28	0,44	0,60
Kecepatan arus (m/s)	0,22	0,06	0,12
Intensitas cahaya (cd)	13,09	42,64	96,89
<b>Parameter Kimia</b>	<b>Stasiun 1</b>	<b>Stasiun 2</b>	<b>Stasiun 3</b>
pH	6,96	6,97	6,80
DO (mg/l)	4,80	5,00	6,60
Salinitas (ppm)	0,20	0,50	6,40
<b>Substrat dasar</b>	<b>Stasiun 1</b>	<b>Stasiun 2</b>	<b>Stasiun 3</b>
Substrat	Batu, pasir dan kerikil	Lumpur dan batu	Lumpur dan pasir

**Kedalaman.** Berdasarkan hasil pengukuran kedalaman air, rata-rata kedalaman pada Stasiun I sebesar 0,28 meter, Stasiun II sebesar 0,44 meter dan Stasiun III sebesar 0,60 meter (Tabel 2). Menurut Setyobudiandi [26], kedalaman air dapat mempengaruhi jumlah jenis, jumlah individu serta biomassa. Dari ketiga stasiun penelitian, rata-rata kedalaman air di Stasiun III yang paling dalam yaitu 0,60 meter dan ditemukan 14 spesies yang berbeda. Sedangkan di Stasiun II rata-rata kedalaman air sebesar 0,44 meter dan ditemukan sembilan spesies serta di Stasiun I rata kedalaman air sebesar 0,28 meter dan ditemukan enam spesies.

**Kecepatan arus.** Berdasarkan hasil pengukuran kecepatan arus air, rata-rata kecepatan arus pada Stasiun I sebesar 0,22 m/s, Stasiun II sebesar 0,062 m/s dan Stasiun III sebesar 0,12 m/s (Tabel 2). Menurut Mason [27], kecepatan arus secara tidak langsung akan memengaruhi substrat dasar perairan. Kecepatan arus air tertinggi berada di Stasiun I sebesar 0,22 m/s yang tergolong sedang (0,2-0,5 m/s). Kecepatan arus terendah berada di Stasiun II sebesar 0,062 m/s yang tergolong sangat lambat (<0,1 m/s). Adapun kecepatan arus di stasiun III sebesar 0,12 m/s tergolong lambat (0,1-0,2 m/s).

**Intensitas cahaya.** Berdasarkan hasil pengukuran intensitas cahaya, rata-rata intensitas cahaya pada Stasiun I sebesar 13,09 cd, stasiun II sebesar 42,64 cd dan Stasiun III sebesar 96,89 cd (Tabel 2). Nilai intensitas cahaya tertinggi berada di Stasiun III yang berada di daerah payau mendekati pantai, hal ini dikarenakan suhu relatif tinggi dan tidak adanya pepohonan tinggi hanya dikelilingi pohon yang rendah. Nilai intensitas cahaya terendah berada di Stasiun I, hal ini dikarenakan sungai yang berada di bawah tebing jalan raya Tasikmalaya-Garut.

**pH.** Berdasarkan hasil pengukuran derajat keasaman (pH), rata-rata derajat keasaman (pH) pada Stasiun I sebesar 6,96, Stasiun II sebesar 6,97 dan Stasiun III sebesar 6,80 (Tabel 2). Ketiga stasiun memiliki nilai pH yang relatif baik untuk habitat makrozoobenthos serta jika dibandingkan dengan nilai baku mutu air sungai memiliki nilai pH yang relatif sama. Hal ini sesuai dengan pendapat Odum [16] yang menyatakan bahwa sebagian biota akuatik dapat berkembang biak dengan nilai pH 7-8,5.

**Oksigen terlarut (DO).** Oksigen terlarut merupakan banyaknya oksigen terlarut dalam suatu perairan. Oksigen terlarut merupakan faktor yang sangat penting dalam proses respirasi bagi sebagian organisme air [28]. Berdasarkan hasil pengukuran kandungan oksigen terlarut (DO) pada Stasiun I sebesar 4,8 mg/l, Stasiun II sebesar 5,0 mg/l dan Stasiun III sebesar 6,6 mg/l. Menurut Sinambela [29], kehidupan makrozoobenthos di dalam air dapat bertahan jika terdapat oksigen terlarut minimum sebanyak 2 mg/l. Ketiga stasiun memiliki nilai DO lebih dari 2 mg/l yang berarti sesuai dengan habitat makrozoobenthos serta jika dibandingkan dengan nilai baku mutu air sungai memiliki nilai DO yang relatif sama..

**Salinitas.** Berdasarkan hasil pengukuran salinitas pada Stasiun I sebesar 0,2 ppm, stasiun II 0,5 ppm dan stasiun III 6,4 ppm (Tabel 2). Nilai salinitas tertinggi berada di Stasiun III karena merupakan daerah payau mendekati pantai. Nilai salinitas ketiga stasiun dalam kategori baik untuk kehidupan makrozoobenthos. Hal ini sejalan dengan pendapat Mudjiman [30] bahwa kisaran salinitas yang baik untuk habitat makrozoobenthos berkisar antara 1,5 ppm – 4,5 ppm.

**Substrat dasar.** Jenis substrat sangat penting dalam perkembangan makrozoobenthos. Sejalan dengan pendapat

Ramli [31] bahwa tipe substrat ikut menentukan jenis dan jumlah makrozoobenthos. Substrat pasir cenderung memudahkan untuk bergeser dan bergerak ke tempat lain. Substrat berupa lumpur biasanya mengandung sedikit oksigen dan hanya organisme tertentu yang dapat beradaptasi pada keadaan ini. Substrat berupa bebatuan memungkinkan makrozoobenthos dapat menempel dan bersembunyi. Berdasarkan hasil pengamatan substrat di stasiun pengamatan terdapat beberapa jenis substrat di Sungai Ciwulan. Di Stasiun I (Salawu) jenis substrat didominasi oleh bebatuan besar di bagian tengah sungai serta pasir dan kerikil di bagian tepi sungai, hal ini terlihat dengan banyaknya ditemukan spesies *Tarebia granifera* Lamarck, 1822. Di Stasiun II (Sukaraja) jenis substrat didominasi lumpur dan batu di bagian tengah sungai dan di bagian tepi sungai, substrat dasar pada stasiun ini tidak jauh beda dengan Stasiun I terlihat banyak ditemukan spesies *Tarebia granifera* Lamarck, 1822. Di Stasiun III (Cikalong) jenis substrat didominasi pasir di bagian tengah sungai dan lumpur di bagian tepi sungai, pada stasiun ini banyak ditemukan spesies *Arcuatula senhousia* Benson, 1842 yang hidup pada substrat lumpur (Tabel 2).

### KESIMPULAN

Dari hasil pengamatan makrozoobenthos dan pengukuran indikator faktor lingkungan, dapat disimpulkan bahwa Sungai Ciwulan memiliki kondisi lingkungan yang stabil dan baik untuk mendukung kehidupan makrozoobenthos. Selain itu, hasil indeks ekologi, didapat bahwa nilai kelimpahan relatif tertinggi pada spesies *Tarebia granifera* Lamarck, 1822 yaitu sebesar 0.65%. dan nilai kelimpahan relatif terendah pada dengan spesies *Lymnaea (Radix) rubiginosa* Michelin, 1831 dan *Gyraulus convexiusculus* Hutton, 1849 sebesar 0,006%. Nilai kelimpahan kumulatif berkisar antara 53 -349 individu/m<sup>2</sup>. Nilai indeks keanekaragaman berkisar antara 1,02-1,67 dengan kategori keragaman sedang dan kondisi Sungai Ciwulan relatif stabil. Nilai indeks keseragaman berkisar antara 0,58-0,73 dengan kategori tinggi dan penyebaran individu tiap spesies relatif sama. Nilai indeks dominansi berkisar antara 0,33-0,47 dengan kategori rendah dan struktur komunitas dalam keadaan stabil. Diversitas Makrozoobenthos yang ditemukan meliputi 24 spesies dengan 476 individu/m<sup>2</sup> yang termasuk ke dalam kelas

Gastropoda 21 spesies dengan 433 individu/m<sup>2</sup>, kelas Bivalvia dua spesies dengan 37 individu/m<sup>2</sup> dan kelas Crustacea satu spesies dengan enam individu/m<sup>2</sup>. Makrozoobenthos yang banyak ditemukan adalah *Tarebia granifera* Lamarck, 1822 sebanyak 222 individu/m<sup>2</sup> yang menandakan bahwa Sungai Ciwulan memiliki keanekaragaman makrozoobenthos relatif sedang dan kondisi sungai relatif baik untuk perkembangan makrozoobenthos.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih penulis ucapkan kepada Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Siliwangi. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Ari Hardian, S.Pd., dan Asep Yudi, S.Pd. selaku laboran serta Vita Meylani, S.Pd., M.Sc. selaku kepala laboratorium Jurusan Pendidikan Biologi yang telah membantu dan mendukung penelitian di lapang maupun di Laboratorium Zoologi Jurusan Pendidikan Biologi, Universitas Siliwangi.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rangkuti AM, MR Cordova, Rahmawati A, Yulma, Adimu HE (2016) Ekosistem pesisir dan laut Indonesia, Jakarta, Bumi Aksara.
- [2] Maula LH (2018) Keanekaragaman makrozoobenthos sebagai bioindikator kualitas air Sungai Cokro Malang. Skripsi. UIN Maulana Malik Ibrahim.
- [3] Putro SP (2014) Metode sampling penelitian makrobenthos dan aplikasinya: Penentuan tingkat gangguan lingkungan akuakultur. Yogyakarta, Graha Ilmu.
- [4] Juwita R (2017) Keanekaragaman makrozoobentos sebagai bioindikator kualitas perairan Sungai Sebukhas di Desa Bumi Agung Kecamatan Belalau Lampung Barat. Skripsi. UIN Raden Intan, Lampung.
- [5] Siamtupang LLO, Kardhinata EH, ZNA Mutia H (2017) Keanekaragaman jenis makrozoobentos di muara Sungai Nipah Kecamatan Perbaungan Kabupaten Serdang Begadai Sumatera Utara. *BioLink* 4 (1): 69-82. doi: 10.31289/biolink.v4i1.969.
- [6] Sari IK (2017) Keanekaragaman dan distribusi makrozoobentos di Sungai

- Progo Tengah. Skripsi. Yogyakarta, UIN Sunan Kalijaga.
- [7] Wargadinata EL (1995) Makrozoobenthos sebagai indikator ekologi di Sungai Percut. Tesis. Medan, Universitas Sumatra Utara.
- [8] Afif J, Ngabekti S, Pribadi TA (2014) Keanekaragaman makrozoobenthos sebagai indikator kualitas perairan di ekosistem mangrove wilayah Tapak Kelurahan Tugurejo Kota Semarang. *Unnes Journal of Life Science* 3 (1): 47-48.
- [9] Burch JB (1983) Freshwater snails (Mollusca: Gastropoda) of North America. Environmental Monitoring and Support Laboratory (Cincinnati, Ohio) University of Michigan. Museum of Zoology.
- [10] Bogan AE (2002) Workbook and key to the freshwater bivalves of North Carolina. North Carolina Freshwater Mussel Conservation Partnership, Raleigh, NC 101 pp, 10 color plates.
- [11] Peter KLNg. (2004) Freshwater invertebrates of the Malaysian region. Department of Biological Sciences, National University of Singapore, Kent Ridge, Singapore 119260, Republic of Singapore.
- [12] Word Register of Marine Species. <https://www.marinespecies.org/>. Accessed: 20 Mei 2020.
- [13] Global Biodiversity Information Facility. <https://www.gbif.org/>. Accessed: 20 Mei 2020.
- [14] Aziz KA (1989) Teknik penarikan contoh populasi biologis (Bahan Pengajaran). Bogor: Depdikbud.
- [15] Brower J, Zar J, von Ende CN (1990) Field and laboratory methods for general ecology. Third Edition. USA, Brown Publisher.
- [16] Odum EP (1996). Dasar-dasar ekologi Edisi Ketiga. Yogyakarta, Gadjah Mada University Press.
- [17] Appleton C, Forbes AT, Demetriades NT (2009) The occurrence, bionomics and potential impacts of the invasive freshwater snail *Tarebia granifera* (Lamarck, 1822) (Gastropoda: Thiaridae) in South Africa. *Zoologische Mededeelingen* 83: 525–536.
- [18] van Benthem-Jutting WSS (1956) Systematic studies on the non-marine Mollusca of the Indo-Australian archipelago. V. Critical revision of the Javanese freshwater gastropods. *Treubia* 23: 259–477.
- [19] Bandel, K & Riedel F (1998) Ecological zonation of gastropods in the Matutinao River (Cebu, Philippines), with focus on their life cycles. *Annls Limnol.* 34 (2): 171-191
- [20] Djajasasmita M (1985) The medically important freshwater Mollusc of the Famillies Ampullariidae, Bithyniidae and Lymnaeidae from Indonesia. A Review. Presented in the Technical Meeting on Snails of Medical Importance in Southeast Asia, Bangkok, Thailand.
- [21] Zenetos A, Gofas S, Russo G, Templado J (2004) Molluscs. Monaco, CIESM Publishers.
- [22] Cohen AN (2005) Guide to the exotic species of San Francisco Bay. Oakland, CA, USA, San Francisco Estuary Institute. [Online]. Diakses dari <http://www.exoticguide.org>
- [23] Rahmawaty (2011) Indeks keanekaragaman makrozoobentos sebagai bioindikator tingkat pencemaran di Muara Sungai Jeneberang. *Bionature* 12 (2): 103-109.
- [24] Purnama PR, Nastiti NW, Agustin ME, Affandi M (2012) Diversitas gastropoda di Sungai Sukamade, Taman Nasional Meru Betiri, Jawa Timur. *Journal of Biological Researches* 16 (2): 143-147.
- [25] Sukarno (1988) Terumbu karang buatan sebagai sarana meningkat produktivitas perikanan di perairan Jepara, Perairan Indonesia. Jakarta: LON-LIPI.
- [26] Setyobudiandi (1997) Makrozoobenthos. Bogor, Insitut Pertanian Bogor.
- [27] Mason, CF (1981) Biology of freshwater pollution. London and New York: Longman. xi + 250 pp.
- [28] Susanti M (2010) Kelimpahan dan distribusi plankton di perairan Waduk Kedungombo. Skripsi. UNNES. Semarang.
- [29] Sinambela M (1994) Keragaman makrozoobentos sebagai indikator kualitas Sungai Babura. Thesis. Institut Pertanian Bogor.
- [30] Mudjiman (1981) Budidaya Udang-Udangan. Jakarta, PT. Penebar Swadaya.
- [31] Ramli D (1989) Ekologi. Jakarta, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.