



Komunitas makroinvertebrata bentik di perairan Situ Cibuntu, Jawa Barat

Benthic macroinvertebrate community at Pond Cibuntu, West Java

Aiman Ibrahim*, Imroatushshoolikhah Imroatushshoolikhah, Reliana Lumban Toruan, Ira Akhdiana, Lukman Lukman

Pusat Penelitian Limnologi, LIPI, Jalan Raya Jakarta-Bogor Km 46, Cibinong Bogor 16911.

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p>Keywords:</p> <ul style="list-style-type: none"> Dominance Community Abundance Diversity Benthic Macroinvertebrate Pond Cibuntu <p>Katakunci:</p> <ul style="list-style-type: none"> Dominansi Komunitas Kelimpahan Keanekaragaman Makroinvertebrata bentik Situ Cibuntu <p>DOI: 10.13170/depik.9.3.17633</p>	<p><i>Situ Cibuntu, is one of urban ponds located in Bogor Regency, West Java. With a maximum surface area of 11 ha and maximum depth of 1,20 m, the pond serves as irrigation for nearby agricultural fields and recreational fishing. Located in relatively high urban pressure, the pond is highly affected by domestic, agricultural and industrial inflow which can influence the biotic community such as benthic macroinvertebrate. We studied benthic invertebrate community structure in Situ Cibuntu from October to November 2018 to determine the role of environmental factors on benthic macroinvertebrates. Samples were collected biweekly from five sampling points using an Ekman sediment grab with three replicates. Our study revealed 16 species of benthic macroinvertebrates belonging to four classes including Gastropoda, Bivalvia, Clitellata, and Insecta. Melanoides tuberculata species was found to have the highest abundance with an average abundance of 858 individuals/ m². Shannon-Wiener Diversity Index shows a relatively low diversity ranged from 0.61 to 1.26, while evenness index ranged from 0.36 to 0.66. Simpson Dominance Index ranged from 0.24 to 0.93.</i></p> <p>ABSTRAK</p> <p>Situ Cibuntu merupakan salah satu situ urban (<i>urban pond</i>) yang terletak di Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat. Situ Cibuntu yang memiliki luas permukaan 2,11 ha dengan kedalaman maksimum 1,20 m dimanfaatkan sebagai sumber irigasi pertanian dan sarana pemancingan ikan. Situ di kawasan perkotaan dapat mengalami tekanan karena pengaruh limbah domestik, pertanian, dan industri yang dapat mempengaruhi komunitas biotik seperti makroinvertebrata bentik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komunitas makroinvertebrata bentik di perairan Situ Cibuntu. Penelitian dilakukan pada bulan Oktober hingga November 2018 di lima stasiun pengamatan. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak tiga kali dengan interval waktu dua minggu. Sampel makroinvertebrata bentik diambil dari sedimen pada setiap stasiun dengan menggunakan Ekman grab sebanyak tiga kali ulangan. Secara keseluruhan ditemukan 16 spesies makroinvertebrata bentik yang tergolong ke dalam empat kelas meliputi Gastropoda, Bivalvia, Clitellata, dan Insekta. Spesies <i>Melanoides tuberculata</i> memiliki kelimpahan tertinggi dengan nilai rata-rata sebesar 858 individu/m². Keanekaragaman makroinvertebrata bentik tergolong rendah hingga sedang dengan nilai indeks Shannon Wiener (H') berkisar 0,61-1,26. Nilai indeks kemerataan Pielou (E) berkisar 0,36-0,66, sedangkan indeks dominansi Simpson (D) berkisar 0,24-0,93.</p>

Pendahuluan

Danau-danau di kawasan urban atau perkotaan memiliki peran strategis dalam upaya pengelolaan sumber daya air. Danau tersebut umumnya mempunyai fungsi sebagai pengendali banjir (Henny dan Meutia, 2014), penyedia air untuk irigasi pertanian (Naseli-Flores, 2008), dan sarana rekreasi (Chaudhry *et al.*, 2013). Selain itu, danau maupun situ di kawasan urban juga diketahui menjadi habitat bagi

keanekaragaman hayati yang cukup tinggi dan berperan penting dalam menjaga keanekaragaman hayati kawasan (*regional biodiversity*) (Wakhid *et al.*, 2020). Namun demikian, karena posisinya terletak sangat dekat dengan pusat aktivitas manusia (*anthropogenic activities*), danau-danau di kawasan urban sangat rentan terhadap tingkat pencemaran yang bersumber dari limbah domestik dan industri (Bera, 2019) sehingga kualitas air di danau-danau perkotaan

* Corresponding author.

Email address: aiman@limnologi.lipi.go.id

cenderung lebih buruk dibandingkan danau-danau yang terletak di kawasan non-urban.

Situ Cibuntu merupakan danau kecil yang terletak di kawasan Cibinong Raya, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Situ Cibuntu memiliki luas permukaan 2,11 ha dengan kedalaman maksimum 1,20 m (Sulastri et al., 2020). Area sekitar situ merupakan lahan perkebunan yang didominasi oleh rerumputan. Sumber *inlet* situ berasal dari aliran Sungai Kalibaru yang mengandung limbah domestik pertanian, dan industri. Situ Cibuntu dimanfaatkan masyarakat sekitar untuk kegiatan pertanian dan perikanan tangkap terbatas menggunakan alat pancing.

Ekosistem situ berpotensi mendukung kehidupan fauna termasuk makroinvertebrata bentik. Makroinvertebrata bentik merupakan fauna tanpa tulang belakang yang berukuran lebih dari 500 µm dan hidup menempel pada sedimen atau substrat lain di dasar perairan. Keberadaan makroinvertebrata bentik di ekosistem perairan berperan dalam siklus material organik dan menyediakan sumber pakan bagi ikan (Lukman et al., 2009; Alavaisha et al., 2019). Selain itu, makroinvertebrata bentik sering digunakan dalam penilaian kualitas air atau status ekologis (Kartikasari et al., 2013; Rodriguez et al., 2019; Emeka et al., 2020).

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui komunitas makroinvertebrata bentik seperti kelimpahan, keanekaragaman, dominansi, dan kelompok *functional feeding* di perairan Situ Cibuntu. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi sumber informasi bagi pengelola sumber daya air dan pengambil kebijakan mengenai biodiversitas biota perairan terutama situ di kawasan urban.

Bahan dan Metode

Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian dilakukan di perairan Situ Cibuntu pada lima stasiun seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1 dan Gambar 1. Pengambilan sampel makroinvertebrata bentik dan pengukuran faktor lingkungan dilakukan pada bulan Oktober hingga November 2018.

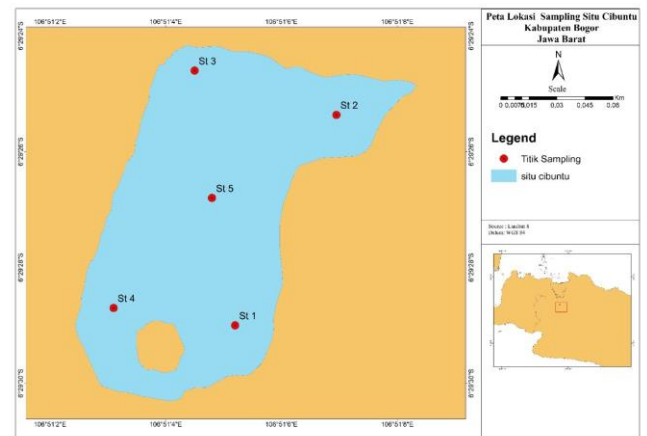
Pengambilan sampel

Pengambilan sampel makroinvertebrata bentik dan pengukuran faktor lingkungan dilakukan sebanyak tiga kali dengan interval waktu dua minggu. Pengambilan sampel makroinvertebrata bentik dilakukan pada kelima stasiun menggunakan Ekman grab berukuran 15 x 15 cm². Masing-masing sampel merupakan komposit dari tiga kali pengambilan sehingga total terdapat 15 sampel. Sampel kemudian disortir, diawetkan dengan larutan alkohol 70%, dan diidentifikasi dengan mengacu pada Jutting (1956),

Kathman dan Brinkhurst (1998), dan Epler (2001). Parameter fisik dan kimiawi air diukur secara *in situ* yang meliputi kedalaman, suhu, padatan terlarut total (*Total Dissolved Solid/TDS*), pH, dan oksigen terlarut. Kedalaman situ diukur dengan menggunakan tali berskala. Parameter suhu, TDS, dan pH diukur menggunakan alat ukur HORIBA tipe U-20, sedangkan oksigen terlarut diukur menggunakan DO-meter YSI *professional plus*.

Tabel 1. Stasiun pengambilan sampel di perairan Situ Cibuntu.

Nama Stasiun	Deskripsi
Stasiun 1	Pinggiran situ yang banyak ditumbuhi tumbuhan akuatik tenggelam (<i>submerged plants</i>) berupa <i>Myriophyllum verticillatum</i>
Stasiun 2	Outlet situ
Stasiun 3	Pinggiran situ sekitar area perkebunan dan pemancingan ikan
Stasiun 4	<i>Inlet</i> situ dengan air berasal dari Sungai Kalibaru
Stasiun 5	<i>Midlet</i> situ



Gambar 1. Situ Cibuntu di Kabupaten Bogor yang menjadi lokasi penelitian.

Analisis data

Data yang diperoleh dideskripsikan secara kuantitatif. Indeks-indeks struktur komunitas yang meliputi kelimpahan, indeks keanekaragaman Shanon-Winner (H'), indeks keseragaman Pielou (E), dan indeks dominansi Simpson (D) dihitung berdasarkan rumus dalam Odum (1971). Nilai indeks keanekaragaman Shanon-Winner (H') dikategorikan rendah ($H < 1$), sedang ($1 < H < 3$), dan tinggi ($H > 3$) (Masson, 1981). Indeks kemerataan Pielou dikategorikan rendah ($E < 0,4$), sedang ($0,4 < E < 0,6$), dan tinggi ($E > 0,6$). Indeks dominansi Simpson

dikategorikan rendah ($C < 0,5$), sedang ($0,5 < C < 0,75$), dan tinggi ($C > 0,75$) (Odum, 1971).

Selain itu, makrozoobentos dikelompokkan berdasarkan *functional feeding* dengan mengacu pada beberapa referensi. Analisis Korespondensi Kanonik (*Canonical Correspondence Analysis/CCA*) dengan menggunakan *software* MVSP 3.22 dilakukan untuk melihat hubungan faktor fisik kimiawi perairan terhadap kelimpahan makroinvertebrata bentik.

Hasil

Komunitas makroinvertebrata bentik

Berdasarkan hasil penelitian di perairan Situ Cibuntu, secara keseluruhan ditemukan tiga filum makroinvertebrata bentik yang meliputi filum Moluska, Annelida, dan Arthropoda. Filum ini digolongkan menjadi empat kelas yang meliputi kelas Gastropoda (3 spesies), Bivalvia (1 spesies), Clitellata (7 spesies), dan Insekta (5 spesies). Kelimpahan spesies makroinvertebrata bentik yang ditemukan di perairan Situ Cibuntu selama penelitian berkisar antara 737-2653 individu/m². *Melanoides tuberculata* merupakan spesies dengan kelimpahan tertinggi

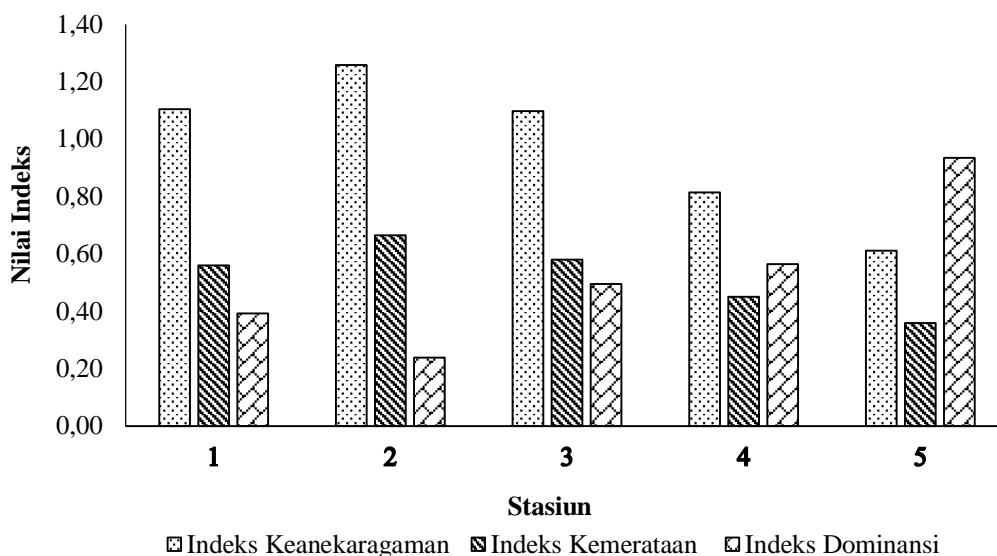
sebesar 2014 individu/m² yang diperoleh di stasiun 4 (Tabel 2).

Gambar 2 memperlihatkan nilai indeks keanekaragaman jenis Shanon Wiener (H), indeks kemerataan jenis Pielou (E), dan indeks dominansi Simpson (D) untuk makroinvertebrata bentik di perairan Situ Cibuntu selama penelitian. Nilai indeks keanekaragaman jenis Shanon Wiener (H') berkisar 0,61-1,26 yang menunjukkan bahwa tingkat keanekaragaman jenis makroinvertebrata bentik di Situ Cibuntu termasuk rendah hingga sedang. Nilai indeks kemerataan jenis Pielou (E) berkisar 0,36-0,66 yang menunjukkan kemerataan jenis yang rendah hingga tinggi. Nilai indeks dominansi Simpson berkisar antara 0,24-0,93 yang menunjukkan bahwa spesies yang dominan hanya terdapat pada stasiun 3, 4, dan 5.

Makroinvertebrata bentik yang ditemukan selama penelitian memiliki tipe makan yang didominasi oleh tipe *collector gather*. Tipe *collector gather* umumnya dimiliki oleh kelas Clitellata dan Insekta. Tipe makan lainnya yang ditemukan secara berurutan, yaitu *predator*, *scrapers*, *collector feeder*, dan *filter feeder* (Tabel 3).

Tabel 2. Kelimpahan makroinvertebrata bentik (individu/m²) di perairan Situ Cibuntu periode Oktober-November 2018.

Spesies	Stasiun				
	1	2	3	4	5
Kelas Gastropoda					
<i>Anentome belena</i>	14	0	0	10	0
<i>Melanoides tuberculata</i>	716	231	74	2014	1254
<i>Thiara scabra</i>	0	5	0	5	0
Kelas Bivalvia					
<i>Pilsbryconcha exilis</i>	9	14	34	5	9
Kelas Clitellata					
<i>Branchiura sowerbyi</i>	59	64	84	83	103
<i>Limnodrilus</i> sp.	118	39	98	163	14
<i>Branchiodrilus semperi</i>	0	0	5	0	10
<i>Chaetogaster</i> sp.	0	10	0	0	0
<i>Dero</i> sp.	5	0	34	0	0
<i>Nais</i> sp.	5	10	20	0	54
<i>Lumbriculus</i> sp.	10	9	39	5	5
Kelas Insekta					
<i>Dicrotendipes</i> sp.	202	291	488	321	99
<i>Tanytarsus</i> sp.	0	0	15	0	0
<i>Ablabesmyia</i> sp.	5	0	0	5	0
<i>Procladius</i> sp.	59	64	24	44	14
<i>Pentaneura</i> sp.	0	0	5	0	0
Jumlah	1200	737	919	2653	1562



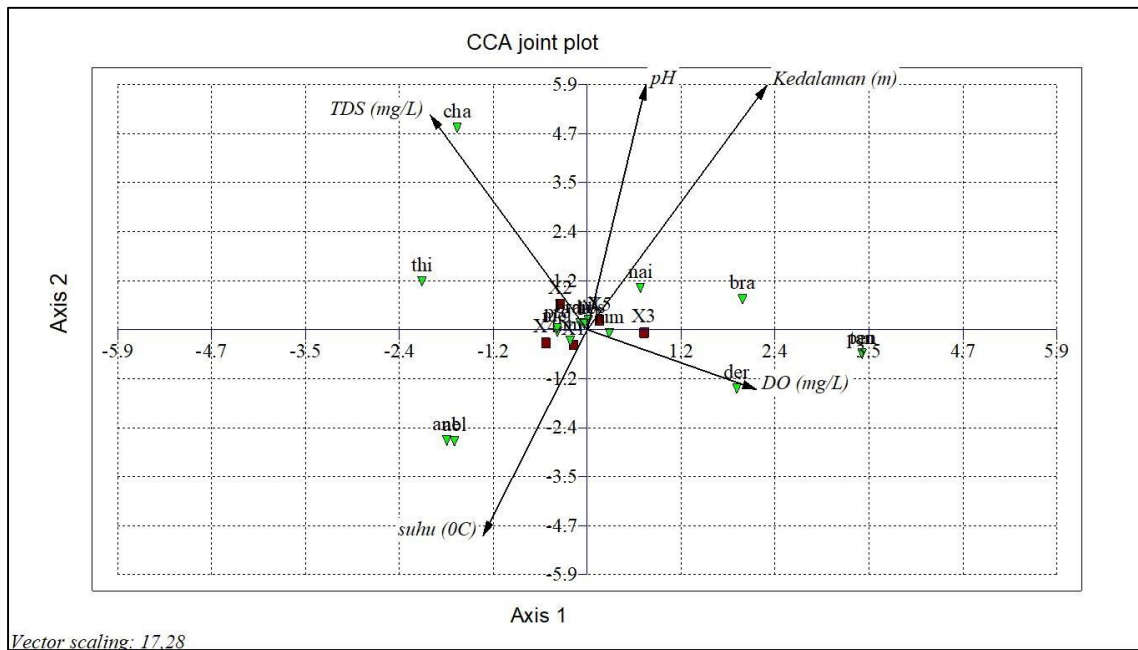
Gambar 2. Nilai keanekaragaman, kemerataan, dan dominansi makroinvertebrata bentik di perairan Situ Cibuntu periode Oktober-November 2018.

Tabel 3. Tipe makan makroinvertebrata bentik di perairan Situ Cibuntu periode Oktober-November 2018.

Spesies	Tipe makan	Referensi
<i>Anentome Helena</i>	Predator	Ponder et al. (2020)
<i>Melanoides tuberculata</i>	Scrapers	White et al. (2007)
<i>Thiara scabra</i>	Scrapers	Cummins et al. (2005)
<i>Pilsbryconcha exilis</i>	Filter feeder	Yulianto et al. (2019)
<i>Branchiura sowerbyi</i>	Collector gather	Bode et al. (2002)
<i>Limnodrilus sp.</i>	Collector gather	Bode et al. (1996)
<i>Branchiodrilus semperi</i>	Unknown	-
<i>Chaetogaster sp.</i>	Predator	Bode et al. (1996)
<i>Dero sp.</i>	Collector gather	Bode et al. (1996)
<i>Nais sp.</i>	Collector gather	Bode et al. (1996)
<i>Lumbriculus sp.</i>	Collector gather	Bode et al. (2002)
<i>Dicrotendipes sp.</i>	Collector gather	Barbour et al. (1999)
<i>Tanytarsus sp.</i>	Collector feeder	Barbour et al. (1999)
<i>Abblabesmyia sp.</i>	Collector gather	Barbour et al. (1999)
<i>Procladius sp.</i>	Predator	Barbour et al. (1999)
<i>Pentaneura sp.</i>	Predator	Barbour et al. (1999)

Tabel 4. Nilai parameter fisik kimiawi perairan Situ Cibuntu periode Oktober-November 2018.

Parameter	Satuan	Stasiun				
		1	2	3	4	5
Fisik						
Kedalaman	m	0,71 ± 0,08	1,13 ± 0,11	0,94 ± 0,07	0,71 ± 0,10	1,01 ± 0,02
Suhu	°C	31,13 ± 0,70	30,22 ± 0,46	30,80 ± 0,60	31,44 ± 1,35	31,14 ± 1,10
TDS	mg/L	26,8 ± 8,31	30,13 ± 7,38	27,25 ± 7,36	26,92 ± 7,67	26,92 ± 7,67
Kimiawi						
pH		6,41 ± 0,60	7,11 ± 0,74	6,70 ± 0,33	6,44 ± 0,40	6,69 ± 0,29
DO	mg/L	6,55 ± 0,21	6,38 ± 0,89	7,11 ± 0,63	7,34 ± 0,20	7,59 ± 0,98



Gambar 3. Hubungan parameter fisik kimiawi perairan terhadap kelimpahan makroinvertebrata benthik di perairan Situ Cibuntu.

Parameter fisik-kimiawi perairan

Parameter fisik dan kimiawi di perairan Situ Cibuntu yang diukur, meliputi kedalaman, suhu, TDS, pH, dan oksigen terlarut. Hasil pengukuran parameter tersebut disajikan pada Tabel 4. Kedalaman air Situ Cibuntu berkisar 0,71-1,13 m. Suhu air berkisar 30,22-31,44 °C. Konsentrasi total padatan terlarut (TDS) berkisar 26,8-30,13 mg/L. Nilai pH berkisar 6,41-7,11. Konsentrasi oksigen terlarut (DO) berkisar 6,38-7,59 mg/L.

Pembahasan

Komunitas makroinvertebrata benthik

Spesies *Melanoides tuberculata* dari kelas Gastropoda ditemukan di semua stasiun penelitian dan memiliki kelimpahan tertinggi di stasiun 4 dengan nilai sebesar 2014 individu/m² (Tabel 2). Stasiun 4 (*inlet* situ) merupakan tempat pencampuran antara air yang berasal dari Sungai Kalibaru dengan air di Situ Cibuntu yang menyebabkan tingginya kandungan bahan organik pada sedimen. Lumpur yang tebal dengan kandungan bahan organik tinggi sangat mendukung tingginya kelimpahan makrozoobentos pemakan deposit, seperti *Melanoides tuberculata* (Lesmana, 2002). Kelimpahan *M. tuberculata* yang tinggi diperoleh juga di stasiun 5 (*midlet* situ) sebesar 1254 individu/m². Lesmana (2002) menjelaskan bahwa kondisi substrat dasar di area *midlet* situ berupa tanah liat yang keras dan tipis masih mampu mendukung kehidupan *M. tuberculata* disebabkan pola adaptasinya yang baik.

Melimpahnya spesies *M. tuberculata* dilaporkan pula oleh Anjani et al. (2012) sesuai hasil penelitiannya

di perairan Situ Bagendit yang memiliki tipe substrat lempung berpasir. *M. tuberculata* banyak ditemukan pula di perairan Situ Agathis, Situ Mahoni, dan Situ Puspa di kawasan Universitas Indonesia (Dermawan, 2010). Spesies *M. tuberculata* memiliki distribusi paling luas yang tersebar di berbagai lokasi situ dan mampu beradaptasi dengan baik di perairan tercemar (Anjani et al., 2012; Mujiono et al., 2019). Spesies tersebut umumnya mempunyai populasi yang sangat melimpah di suatu habitat perairan tawar karena tingkat reproduksinya yang tinggi dan bersifat partenogenesis, memiliki kemampuan adaptasi yang sangat baik, dan mampu menoleransi kondisi lingkungan yang ekstrim (Vogler et al., 2012; Silva et al., 2019). Hasil pengukuran suhu perairan Situ Cibuntu yang berkisar 30,22-31,44 °C dan konsentrasi oksigen terlarut yang berkisar 6,38-7,59 mg/L mampu mendukung kehidupan *M. tuberculata*. Hal ini sejalan dengan Vogler et al. (2012) yang menyatakan bahwa spesies tersebut dapat hidup pada kisaran suhu 18-32 °C. Bassit dan Annawaty (2019) menyatakan bahwa konsentrasi oksigen terlarut yang berkisar antara 5,6-7,6 mg/L masih tergolong baik bagi kelangsungan hidup *M. tuberculata*.

Spesies lain yang ditemukan selama penelitian diantaranya *Limnodrilus* sp. dan *Branchiura sowerbyi* dari famili Tubificidae yang memiliki kelimpahan paling tinggi dalam kelas Clitellata dengan nilai rata-rata masing-masing sebesar 87 individu/m² dan 79 individu/m². Kelimpahan spesies *Limnodrilus* sp. yang relatif lebih tinggi di stasiun 1 dan 4 dipengaruhi oleh kedalaman perairan yang lebih dangkal atau kurang

dari 1 m (Setiawan et al., 2015). Kelimpahan spesies *Limnodrilus* sp akan meningkat seiring berkurangnya kompetisi dan predasi oleh fauna makrobentik lainnya (Sudarso, 2003). Fauna dari kelas Clitellata seperti *Limnodrilus* sp. dan *Nais* sp. merupakan biota yang toleran terhadap pencemaran bahan organik (Kawuri et al., 2012). Bera (2019) menjelaskan bahwa keberadaan spesies *Branchiura sowerbyi* biasanya berhubungan dengan perairan yang tenang, banyaknya lumpur (*silt*), bahan organik, dan kadar oksigen terlarut yang cenderung rendah. Thompson dan Lowe (2004) menyatakan Naididae dan Tubificidae dapat hidup dengan bahan organik yang tinggi, keruh, berlumpur dan kandungan oksigen terlarut yang rendah.

Makroinvertebrata bentik dari kelas Insekta yang ditemukan selama penelitian tergolong ke dalam famili Chironomidae, antara lain *Dicrotendipes* sp., *Procladius* sp., *Tanytarsus* sp., *Ablabesmya* sp., dan *Pentaneura* sp. Spesies *Dicrotendipes* sp. dan *Procladius* sp. ditemukan di semua stasiun penelitian dengan kelimpahan tertinggi pada spesies *Dicrotendipes* sp., dengan nilai rata-rata sebesar 280 individu/m². Melimpahnya spesies *Dicrotendipes* sp. dan *Procladius* sp. diduga berhubungan erat dengan perairan Situ Cibuntu yang menerima limpasan dari lahan perkebunan dan aliran Sungai Kalibaru yang mengandung limbah pertanian. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rae (1989) bahwa kehadiran spesies *Dicrotendipes* sp. dan *Procladius* sp. berhubungan erat dengan perairan yang menerima limpasan lahan pertanian. Sudarso et al. (2002) menyatakan bahwa *Dicrotendipes* sp. merupakan spesies umum yang terdapat pada perairan yang mengalami pencemaran organik. *Dicrotendipes* sp. tergolong ke dalam biota oportunis yang dapat tumbuh dengan cepat jika suhu dan ketersediaan makanan optimal, kemudian secara gradual akan menurun jika kondisi lingkungan dan ketersediaan makanan menurun (Lindegaard, 1997).

Beberapa spesies selalu ditemukan di semua stasiun penelitian, sedangkan spesies lain hanya ditemukan di stasiun tertentu. Hal ini disebabkan fauna makrobentik memiliki kemampuan adaptasi yang berbeda. Habitat yang sudah tidak mendukung kehidupan karena persaingan makanan, perubahan habitat, atau perubahan kualitas air dapat menyebabkan beberapa spesies yang rentan cenderung mati, namun beberapa spesies yang lebih tahan akan mampu melangsungkan kehidupannya bahkan mendominasi perairan bila tidak ada predator (Marwoto et al., 2011).

Indeks Shannon-Wiener (H) menunjukkan tingkat keanekaragaman spesies dalam suatu

komunitas yang dipengaruhi oleh variasi jumlah spesies, jumlah individu, dan pola penyebaran tiap spesiesnya (Alfin, 2014; Nofdianto dan Tanjung, 2018). Index Shannon-Wiener (H) makroinvertebrata bentik berkisar 0,66-1,30 dengan nilai tertinggi pada stasiun 2 sebesar 1,30 dan nilai terendah terdapat pada stasiun 5 sebesar 0,66. Nilai H pada stasiun 1, 2 dan 3 menunjukkan bahwa keanekaragaman spesies makroinvertebrata bentik selama penelitian memiliki kategori sedang ($1 < H < 3$), sedangkan stasiun 4 dan 5 menunjukkan keanekaragaman spesies yang rendah ($H < 1$) (Gambar 2). Indeks keanekaragaman yang rendah ini disebabkan oleh spesies *Melanooides tuberculata* memiliki nilai kelimpahan tertinggi dibandingkan dengan nilai kelimpahannya di stasiun lain dan penyebaran jumlah individu tiap spesies yang ditemukan tidak merata (Tabel 2). Odum (1971) menyatakan keanekaragaman jenis dipengaruhi oleh penyebaran individu dari tiap jenisnya karena suatu komunitas walaupun banyak jenis, tetapi bila penyebaran individunya tidak merata maka keanekaragaman jenisnya rendah. Ridwan et al. (2016) menyatakan bahwa keanekaragaman spesies yang tergolong rendah menunjukkan kondisi ekosistem yang tidak stabil, sedangkan keanekaragaman spesies yang tergolong sedang menunjukkan kondisi ekosistem yang cukup seimbang dan tekanan ekologis yang sedang. Lesmana (2002) menjelaskan bahwa tingkat keanekaragaman yang rendah di perairan Situ Cibuntu diduga dipengaruhi oleh faktor adaptasi dari spesies, kondisi substrat, dan ketersediaan makanan yang sesuai untuk pertumbuhannya. Hal ini sejalan dengan Rahmawaty (2011) yang menyatakan bahwa keanekaragaman jenis pada suatu area dipengaruhi oleh kondisi substrat, kelimpahan sumber makanan, kompetisi antar spesies, dan gangguan dari lingkungan sekitarnya. Suparno et al. (2018) menjelaskan bahwa keanekaragaman sedang menunjukkan kondisi ekosistem yang cukup seimbang, tekanan ekologis sedang, penyebaran tiap spesies sedang, dan kestabilan komunitas sedang sehingga tidak terjadinya dominasi dari suatu spesies.

Nilai kemerataan (E) makroinvertebrata bentik berkisar 0,37-0,66 dengan nilai tertinggi pada stasiun 2 sebesar 0,66 dan nilai terendah terdapat pada stasiun 5 sebesar 0,37. Nilai kemerataan yang tergolong tinggi diperoleh stasiun 2 ($E > 0,6$), sedangkan nilai kemerataan yang tergolong rendah diperoleh stasiun 5 ($E < 0,4$). Adapun nilai kemerataan yang tergolong sedang diperoleh stasiun 1, 3 dan 4 ($0,4 < E < 0,6$) (Gambar 2). Nilai indeks kemerataan menunjukkan tingkat kemerataan spesies dalam

komunitas. Nilai indeks kemerataan jenis (E) umumnya berkisar dari 0 hingga 1. Nilai kemerataan yang mendekati 1 atau tergolong tinggi menunjukkan distribusi jumlah individu antar spesies yang relatif merata dan tidak adanya spesies yang mendominasi di dalam komunitas.

Nilai indeks dominansi (D) makroinvertebrata bentik berkisar 0,23-0,92 dengan nilai tertinggi pada stasiun 5 sebesar 0,92 dan nilai terendah terdapat pada stasiun 2 sebesar 0,23. Indeks dominansi (D) di stasiun 1, stasiun 2 dan stasiun 3 menunjukkan kategori dominansi yang rendah ($C < 0,5$). Indeks dominansi (D) di stasiun 4 menunjukkan kategori dominansi sedang ($0,50 < C < 0,75$), sedangkan stasiun 5 menunjukkan kategori dominansi tinggi ($0,75 < C < 1$). Indeks dominansi yang tinggi pada stasiun 5 disebabkan adanya spesies dominan yang ditemukan, yaitu *M. tuberculata*. Tingginya dominansi menunjukkan kekayaan spesies yang rendah dengan sebaran tidak merata. Adanya dominansi menandakan bahwa tidak semua hewan memiliki daya adaptasi dan kemampuan bertahan hidup yang sama di suatu tempat (Wendri et al., 2019). Nilai indeks dominansi menunjukkan kekayaan spesies dalam komunitas dan keseimbangan jumlah individu setiap spesies. Indeks dominansi yang rendah menunjukkan tidak ada spesies yang mendominasi dengan kondisi lingkungan yang stabil serta tekanan ekologi di perairan yang relatif rendah (Pratami et al., 2018).

Nilai rata-rata suhu yang diperoleh dari hasil penelitian berkisar 30,22-31,44 °C. Kisaran suhu tersebut masih dapat mendukung kehidupan makroinvertebrata bentik. Welch (1980) menyatakan bahwa suhu perairan yang berkisar 35-40 °C merupakan suhu yang dapat menyebabkan kematian (*lethal temperature*) bagi fauna makrobentik. Suhu yang relatif lebih tinggi di perairan situ dapat mempercepat dekomposisi bahan organik pada polutan yang akan menjadi sumber makanan bagi makroinvertebrata bentik seperti keong (Bath et al., 1999; Mujiono et al., 2019).

Nilai rata-rata kedalaman yang diperoleh dari hasil penelitian berkisar antara 0,71-1,13 cm. Kedalaman tertinggi terdapat di stasiun 2, sedangkan kedalaman terendah terdapat di stasiun 1 dan 4. Wetzel (1983) menyatakan perairan yang dangkal biasanya memiliki variasi habitat yang lebih besar daripada daerah dalam sehingga cenderung mempunyai makrozoobentos yang lebih beranekaragam dan interaksi kompetisi yang lebih kompleks.

Konsentrasi TDS yang diperoleh selama penelitian berkisar 26,80-30,13 mg/L. Konsentrasi tersebut masih dalam kategori perairan tawar yang

biasanya kurang dari 500 mg/L (Moran, 2018). TDS menggambarkan keberadaan garam anorganik dan sejumlah kecil bahan organik dalam air (Sawyer et al., 1994). Perubahan konsentrasi TDS di perairan alami biasanya disebabkan oleh limbah industri, peningkatan curah hujan atau intrusi air laut (Weber-Scannell dan Duffy, 2007).

Nilai pH menunjukkan tingkat keasaman atau kebasahan suatu perairan yang dapat menjadi faktor pembatas bagi kehidupan biota. Nilai pH yang optimum bagi kehidupan biota air adalah 6,5-9,0 (Wetzel, 1983). Nilai pH perairan Situ Cibuntu yang diperoleh selama penelitian berkisar 6,41-7,11. Nilai pH di stasiun 2, 3 dan 5 memenuhi kisaran nilai optimum untuk kehidupan biota air, sedangkan nilai pH di stasiun 1 dan 4 sedikit lebih rendah dari kisaran nilai optimum (Tabel 2). Selama penelitian kisaran nilai rata-rata oksigen terlarut (DO) antara 6,38-7,59 mg/L. Kandungan oksigen terlarut 2 mg/L di dalam perairan sudah cukup mendukung kehidupan biota akuatik (Pescod, 1973).

Gambar 3 menunjukkan hasil analisis CCA dari kelimpahan makroinvertebrata bentik dengan parameter fisik kimiawi perairan (kedalaman, suhu, pH, TDS, dan DO) yang terukur di perairan Situ Cibuntu. Kondisi stasiun 1, 2 dan 5 memiliki kecenderungan terhadap parameter kedalaman, suhu, pH, dan TDS. Adapun stasiun 3 dan 4 memiliki cenderung terhadap parameter DO. Analisis terhadap variabel spesies, diketahui bahwa spesies *Anentome helena* (Ane), *Pilsbryconcha exilis* (Pil), *Branchiura sowerbyi* (Bran-S), *Limnodrilus* sp. (Lim), *Chaetogaster* sp. (Cha), *Nais* sp. (Nai), *Dicrotendipes* sp (Dic), dan *Ablabesmyia* sp. (Abl) memiliki kecenderungan terhadap parameter kedalaman, pH, TDS, dan suhu air. Berbeda dengan delapan spesies sebelumnya, species *Melanoides tuberculata* (Mel), *Thiara scraba* (Thi), *Branchiodrillus semperi* (Bra), *Dero* sp. (Der), *Lumbriculus* sp. (Lum), *Tanytarsus* sp. (Tan), *Procladius* sp. (Pro), dan *Pentaneura* sp. (Pen) lebih cenderung terhadap parameter DO. Berdasarkan hasil CCA, dapat diketahui bahwa nilai *Eigenvalue* CCA 0,207 dengan persentase kumulatif sebesar 47,93%. Oksigen merupakan faktor penting dalam pembentukan cangkang moluska (carbonat) (Leng dan Lewis, 2016). Hasil penelitian terdahulu menunjukkan adanya korelasi positif antara oksigen dan moluska (didominasi oleh *Melanoides tuberculata*) (Hamli et al., 2020).

Kesimpulan

Komunitas makroinvertebrata bentik di Situ Cibuntu terdiri dari 16 spesies yang tergolong ke dalam empat kelas meliputi Gastropoda, Bivalvia,

Clitellata, dan Insekta. Kelimpahan makroinvertebrata bentik berkisar antara 152-538 individu/m². Keanekaragaman makroinvertebrata bentik tergolong rendah hingga sedang dengan nilai indeks Shanon Wiener berkisar 0,61-1,26. Nilai indeks pemerataan berkisar 0,36-0,66, sedangkan indeks dominansi Simpson berkisar 0,24-0,93.

Ucapan Terimakasih

Terima kasih penulis haturkan kepada Ibu Laela Sari dari Pusat Penelitian Limnologi LIPI dan Galuh Ramadhanti dari Universitas Tanjungpura yang telah membantu dalam penelitian ini.

Referensi

- Alavaisha, E., S.W. Lyon, R. Lindborg. 2019. Assessment of water quality across irrigation schemes: A case study of wetland agriculture impacts in Kilombero Valley, Tanzania. *Water*, 11(4): 671.
- Alfin, E. 2014. Kelimpahan makrozoobentos di perairan Situ Pamulang. *Al-Kauniah Jurnal Biologi*, 7(2): 1-11.
- Anjani, A., Z. Hasan, Rosidah. 2012. Kajian penyuburan dengan bioindikator makrozoobentos dan substrat di Situ Bagendit, Kabupaten Garut, Jawa Barat. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 3(3): 253-262.
- Barbour, M.T., J. Gerritsen, B.D. Snyder, J.B. Stribling. 1999. Rapid bioassessment protocols for use in streams and wadeable rivers: periphyton, benthic macroinvertebrates and fish, Second Edition. EPA 841-B-99-002. U.S. Environmental Protection Agency; Office of Water; Washington, D.C.
- Basit, M., Annawaty. 2019. Pola distribusi keong air tawar *Melanoidea tuberculata* (Muller, 1774) di Danau Lindu, Sigi, Sulawesi Tengah. *Natural Science: Journal of Science and Technology*, 08(03): 198-202.
- Bath, K.S., H. Kaur, S.S. Dhillon. 1999. Correlation of molluscs with physico-chemical factors at Harike Reservoir (Punjab). *Indian Journal of Environmental Science*, 3: 159-163.
- Bera, B. 2019. Faunal composition of benthic macro invertebrates and their importance in an urban fresh water lake ecosystem. *International Journal of Research and Analytical Reviews*, 6(2): 139-147.
- Bode, R.W., M.A., Novak, L.E., Abele. 1996. Quality assurance work plan for biological stream monitoring in New York State. NYS Department of Environmental Conservation, Albany, New York: 89pp.
- Bode, R.W., M.A., Novak, L.E., Abele, D.L., Heitzman, A.J., Smith. 2002. Quality assurance work plan for biological stream monitoring in New York State. Stream Biomonitoring Unit Bureau of Water Assessment and Management Division of Water, NYS Department of Environmental Conservation, Albany, New York: 115pp.
- Chaudhry, P., R. Bhargava, M.P. Sharma, V.P. Tewari. 2013. Conserving urban lakes for tourism and recreation in developing countries: a case from Chandigarh, India. *International Journal of Leisure and Tourism Marketing*, 3(3): 267-281.
- Cummins K.W., R.W., Merritts, P.C.N, Andrade. 2005. The use of invertebrate functional groups to characterize ecosystem attributes in selected streams and rivers in south Brazil. *Studies in Neotropical Fauna and Environment*, 40(1): 69-89.
- Dermawan, H. 2010. Studi komunitas gastropoda di situ agathis kampus universitas indonesia, depok. *Skripsi*. Departemen Biologi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Indonesia.
- Emeka, U.J., U.H. Sylvanus, U.B. Akuoma, D.S. Nanee. 2020. Benthic macroinvertebrates diversity and physical-chemical parameters as indicators of the water qualities of Ntawogba Creek Port Harcourt Nigeria. *American Journal of Chemical and Biochemical Engineering*, 4(1): 8-17.
- Epler, J.H. 2001. Identification manual for the larval Chironomidae (Diptera) of North and South Carolina: a guide to the taxonomy of the midges of the southeastern United States, including Florida. North Carolina Department of Environment and Natural Resources and St. Johns River Water Management District, Raleigh and Palatka: 526 pp.
- Hamli, H., S.H. Syed Azmai, S. Abdul Hamed., Abdulla-Al-Asif. 2020. Diversity and habitat characteristics of local freshwater Gastropoda (Caenogastropoda) from Sarawak, Malaysia. *Singapore Journal of Scientific Research*, 10: 23-27.
- Henny, C., A.A. Meutia. 2014. Urban lakes in Megacity Jakarta: Risk and management plan for future sustainability. *Procedia Environmental Science*, 20: 743-746.
- Jutting, W.S.S.V.B. 1956. Systematic studies on the non-marine Mollusca of the Indo-Australian archipelago: Critical revision of the Javanese freshwater gastropods. *Treubia*, 23(2): 259-477.
- Kartikasari, D., C. Retnaningdyah, E. Arisoelaningsih. 2013. Application of water quality and ecology indices of benthic macroinvertebrate to evaluate water quality of tertiary irrigation in Malang District. *The Journal of Tropical Life Science*, 3(3): 193-201.
- Kathman, R.D., R.O. Brinkhurst. 1998. Guide to the Freshwater Oligochaeta of North America. Aquatic Resources Center, College Grove, Tennessee. 264 pp.
- Kawuri, L.R., M.N. Suparjo, Suryanti. 2012. Kondisi perairan berdasarkan bioindikator makrobentos di Sungai Seketak Tembalang Kota Semarang. *Journal of Management of Aquatic Resources*, 1(1): 1-7.
- Leng, M.J., J.P. Lewis. 2016. Oxygen isotopes in molluscan shell: Applications in environmental archaeology. *Environmental Archaeology*, 21(3): 295-306.
- Lesmana, I.S. 2002. Struktur Komunitas Makrozoobentos di Situ Cibuntu, Kecamatan Cibinong, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Skripsi. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Lindgaard, C. 1997. Classification of water-bodies and pollution. In: Armitage, P.D., Cranston, P.S., Pinder, L.C.V. (Ed.), *The Chironomidae: Biology and Ecology of Non-Biting Midges*. Chapman & Hall, London. 572 pp.
- Lukman, T. Chrismadha, M. Fakhruddin, J. Sudarso. 2009. Komunitas biota hewan bentik pada danau paparan banjir di Kalimantan Timur. *Biosfera*, 26(3): 115-123.
- Marwoto, R.M., N.R. Isnainingsih, N. Mujiono, Heryanto, Alfiah, Riena. 2011. Keong Air Tawar Pulau Jawa (Moluska, Gastropoda). Leaflet Moluska Air Tawar. Pusat Penelitian Biologi LIPI, Bogor.
- Mason, C.F. 1981. *Biology of Freshwater Pollution*. Longman Inc., New York. 250 pp.
- Moran, S. 2018. *An Applied Guide to Water and Effluent Treatment Plant Design*. 1st Edition. Elsevier. 466 pp.
- Mujiono, N., Afriansyah, A.K.S. Putera, T. Atmowidi, W. Priawandiputra. 2019. Keanekaragaman dan komposisi keong air tawar (Mollusca: Gastropoda) di beberapa situ Kabupaten Bogor dan Kabupaten Sukabumi. *LIMNOTEK Perairan Darat Tropis di Indonesia*, 26(2): 65-75.
- Naselli-Flores, L. 2008. Urban lakes: Ecosystems at risk, worthy of the best care. In: *Proceedings of Taal 2007: The 12th World Lake Conference* (Eds: M. Sengupta and R. Dalwani). IND, pp. 1333-1337.
- Nofdianto, L.R. Tanjung. 2019. Kerapatan populasi makrofit berpengaruh terhadap kelimpahan dan keanekaragaman mikroalga epifiton di Danau Tempe. *LIMNOTEK Perairan Darat Tropis di Indonesia*, 26(2): 131-151.
- Odum, E.P. 1971. *Dasar-Dasar Ekologi*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta. 574 pp.
- Pescod, M.B. 1973. *Investigation of Rational Effluent and Stream Standard for Tropical Countries*. Asian Institute of Technology, Bangkok. 59 pp.
- Pratami, V.A.Y., P. Setyono, Sunarto. 2018. Keanekaragaman, zonasi serta *overlay* persebaran bentos di Sungai Keyang, Ponorogo, Jawa

- Timur. DEPIK Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan, 7(2): 127-138.
- Ponder, W.F., A. Hallan, M.E. Shea, S.A. Clark, K. Richards, M.W. Klunzinger, V. Kessner. 2020. Australian Freshwater Molluscs. Revision 1. https://keys.lucidcentral.org/keys/v3/freshwater_molluscs/.
- Rahmawaty. 2011. Indeks keanekaragaman makrozoobentos sebagai bioindikator tingkat pencemaran di Muara Sungai Jeneberang. Bionature, 12(2): 103-109.
- Rae, J.G. 1989. Chironomid midges as indicators of organic pollution in the Scioto River Basin, Ohio. Ohio Journal Science, 89(1): 5-9.
- Ridwan, M., R. Fathoni, I. Fatihah, D.A. Pangestu. 2016. Struktur komunitas makrozoobentos di empat muara sungai Cagar Alam Pulau Dua, Serang, Banten. Al-Kauniah Jurnal Biologi, 9(1): 57-65.
- Rodrigues, C., P. Alves, A. Bio, C. Vieira, L. Guimarães, C. Pinheiro, N. Vieir. 2019. Assessing the ecological status of small Mediterranean rivers using benthic macroinvertebrates and macrophytes as indicators. Environmental Monitoring and Assessment, 191(9): 596.
- Sawyer, C.N., P.L. McCarty, G.F. Parkin. 1994. Chemistry for Environmental Engineering. McGraw-Hill Inc., New York. 658 pp.
- Silva, E.L., M.F. Leal, O. Santos, A.J. Rocha, A.C.L. Pacheco, T.G. Pinheiro. 2019. New records of the invasive mollusk *Melanooides tuberculata* (Müller, 1774) (Gastropoda, Thiariidae) in the Brazilian Northeast. Check List, 15(3): 479-483.
- Sudarso, Y. 2003. Struktur komunitas bentik makroinvertebrata di Situ Pondok, Tangerang. Limnotek, X(1): 39-49.
- Sudarso, Y., G.P. Yoga, T. Suryono, Aad. 2002. Komunitas Bentik Makroinvertebrata pada Media Buatan dengan Keterkaitannya pada Pencemaran Organik: Studi Kasus pada Waduk Saguling (Jawa Barat). Puslit Limnologi LIPI, Bogor. 18 pp.
- Sulastri, Akhdiana, N. Khaerunissa. 2020. Phytoplankton and water quality of three small lakes in Cibinong, West Java, Indonesia. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 477(012016).
- Suparno, A.F., Insafitri, A. Romadhon. Struktur komunitas makrozoobentos di kawasan ekosistem pesisir Pulau Sepanjang Kabupaten Sumenep. Jurnal Ilmiah Rekayasa, 11(1): 53-59.
- Thompson, B., S. Lowe. 2004. Assessment of macrobenthos response to sediment contamination in the San Francisco Estuary, California, USA. Environmental Toxicology and Chemistry, 23(9): 2178-2187.
- Vogler R.E., V. Nunez, D.E.G. Gregoric, A.A. Beltramino, J.G. Peso. 2012. *Melanooides tuberculata*: The history of an invader. In: Hamalainen, E. M. & Jarvinen, S. (Ed.), Snails. Biology, Ecology and Conservations. Nova Science Publishers, New York, pp. 65-84.
- Wakhid, A. Rauf, M. Krisanti, I.M. Sumertajaya, N. Maryana. 2020. Aquatic insect assemblages in four urban lakes of Bogor, West Java, Indonesia. Biodiversitas, 21(7): 3047-3056.
- Weber-Scannell, P.K., L.K., Duffy. 2007. Effects of total dissolved solids on aquatic organisms: A review of literature and recommendation for Salmonid species. American Journal of Environmental Sciences, 3(1): 1-6.
- Wendri, Y., J. Nurdin, I.J. Zakaria. 2019. Komunitas dan preferensi habitat Gastropoda pada kedalaman berbeda di zona litoral Danau Singkarak Provinsi Sumatera Barat. Metamorfosa: Journal of Biological Sciences, 6(1): 67-74.
- Wetzel, R.G. 1983. Limnology. Second Edition. Saunders College Publishing. Philadelphia. 858 pp.
- White, K.H, L.R. Soward, H.S.B. Garcia, G. Shankle. 2007. Surface Water Quality Monitoring Procedures, Volume 2: Methods for Collecting and Analyzing Biological Assemblage and Habitat Data. Texas Commission on Environmental Quality. 190pp.
- Yulianto, H., P.C. Delis, A.A. Damai, R. Diantari, Suparmono, D.E. Penmau, S. Febriani. 2019. Effect of *Pilsbryconcha exilis* as organic matter removal in the aquaponic System. Aquasains. Jurnal Ilmu Perikanan dan Sumberdaya Perairan, 7(2): 726-734.

How to cite this paper:

Ibrahim, A., I. Imroatushshoolikhah, R.L. Toruan, I. Akhdiana, L. Lukman. 2020. Komunitas makroinvertebrata bentik di perairan Situ Cibuntu, Jawa Barat. Depik Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan, 9(3): 501-509.