

BIODIVERSITAS MAKROZOOBENTOS DI PERAIRAN SITU BEKANG, KABUPATEN BOGOR, JAWA BARAT

Aiman Ibrahim^{1*}, Muhamad Suhaemi Syawal¹, Aldiano Rahmadya¹ dan Elan R. Alinti²

¹ Pusat Riset Limnologi dan Sumber Daya Air, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN)

Jalan Raya Bogor Km 46, Cibinong, Bogor 16911

² Deheto Hulonthalo, Kota Gorontalo 96138, Gorontalo

*Email: aima001@brin.go.id

Abstrak

Perairan Situ Bekang merupakan salah satu situ diantara 17 situ yang berada di Kecamatan Cibinong, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Perairan situ berperan sebagai habitat bagi berbagai biota akuatik seperti Makrozoobentos. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komunitas Makrozoobentos di perairan Situ Bekang. Sampel Makrozoobentos diambil menggunakan Ekman grab pada bulan September 2019 di tiga lokasi pengamatan. Selain itu, dilakukan pula pengukuran parameter lingkungan perairan. Makrozoobentos di Situ Bekang terdiri dari 10 taksa yang tergolong ke dalam lima kelas meliputi Gastropoda, Bivalvia, Clitellata, Insekta, dan Malacostraca. Komposisi tertinggi sebesar 37,34% diperoleh *Melanoides tuberculata* dari kelas Gastropoda sebagai spesies yang tahan terhadap pencemaran organik. Makrozoobentos yang diperoleh selama pengamatan menunjukkan nilai kelimpahan rata-rata sebesar 950 individu/m². Indeks diversitas Shannon-Wiener tergolong sedang dengan kisaran 1,16-1,67. Indeks kemerataan Pielou berkisar 0,49-0,70 dengan kriteria sedang hingga tinggi, sedangkan indeks dominansi Simpson berkisar 0,22-0,41 dengan kriteria rendah.

Kata kunci: kelimpahan, Makrozoobentos, *Melanoides tuberculata*, Situ Bekang

1. PENDAHULUAN

Perairan situ merupakan sumber daya air penting yang turut mendukung kehidupan manusia melalui penyediaan sumber air baku, sarana rekreasi, dan edukasi (Ibrahim dkk., 2021). Perairan situ juga berperan sebagai habitat penting untuk berbagai biota akuatik. Namun demikian, ukuran situ yang relatif kecil sangat rentan terhadap dampak kegiatan manusia. Keberadaan situ-situ di wilayah Jabodetabek menunjukkan penyusutan jumlah dan luas akibat sedimentasi dan alih fungsi lahan (Mujiono dkk., 2019). Selain itu, pencemaran dan eutrofikasi menimbulkan penurunan kualitas ekosistem situ (Sulastris dan Akhdiana, 2021). Hal ini akan turut mengancam kelestarian biota akuatik seperti *Makrozoobentos*.

Situ Bekang merupakan salah satu situ diantara 17 situ yang berada di Kecamatan Cibinong Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Situ Bekang seluas 2,3 ha menunjukkan kondisi rusak ringan (Puspita dkk., 2017). Penduduk setempat memanfaatkan situ tersebut sebagai area pemancingan ikan. Situ Bekang juga menerima input limbah domestik yang dapat mempengaruhi kondisi kualitas air dan komunitas biota.

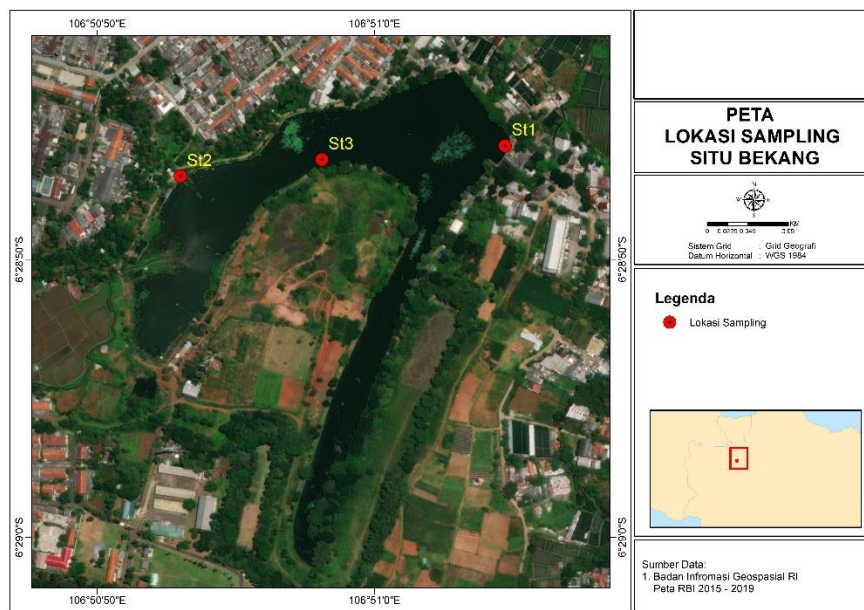
Makrozoobentos merupakan fauna invertebrata yang berukuran lebih dari 500 µm dan hidup menempel pada substrat di perairan. Fauna tersebut memiliki mobilitas terbatas sehingga mudah dipengaruhi oleh perubahan habitat atau kondisi kualitas air (Menció dan Boix, 2018; Li dkk., 2020). Keberadaannya di ekosistem akuatik berperan dalam transfer nutrisi dari sedimen dan kolom air untuk level trofik yang lebih tinggi (Tarkowska-Kukuryk, 2021). *Makrozoobentos* sering digunakan dalam penilaian kondisi ekologis (Poikane dkk., 2016).

Perairan situ seperti halnya Situ Bekang mengandung lumpur atau sedimen sebagai habitat bagi *Makrozoobentos*. Selain itu, *Makrozoobentos* dapat hidup pada substrat lain berupa batuan, potongan kayu, tumbuhan air, dan serasah (EPA, 1997). Perairan situ yang belum tercemar dapat memiliki *Makrozoobentos* dengan jenis yang banyak atau bervariasi dan distribusi jumlah individu tiap jenis cenderung merata. Kedalaman perairan situ dapat mempengaruhi kehadiran *Makrozoobentos* sehubungan dengan ketersediaan oksigen terlarut yang mendukung kehidupannya.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui komunitas *Makrozoobentos* meliputi komposisi, kelimpahan, keanekaragaman, pemerataan, dan dominansi di perairan Situ Bekang. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi sumber informasi dalam upaya pengelolaan ekosistem Situ Bekang.

2. METODOLOGI

Penelitian dilakukan di perairan Situ Bekang pada bulan September 2019. Pengambilan sampel *Makrozoobentos* dan pengukuran faktor lingkungan dilakukan sebanyak dua kali pada tiga lokasi (Gambar 1). Ketiga lokasi tersebut diantaranya *outlet* (St1), *inlet* (St2), dan area lahan terbuka (St3).



Gambar 1. Lokasi pengamatan di Situ Bekang, Kabupaten Bogor

Sampel *Makrozoobentos* diambil dengan menggunakan *Ekman grab* berukuran 15 x 15 cm², lalu diawetkan dalam formalin 4-5%. Sampel kemudian disortir, diawetkan dengan larutan alkohol 70%, dan diidentifikasi dengan mengacu pada Jutting (1956), Kathman dan Brinkhurst (1998), dan Epler (2001). Parameter lingkungan yang diukur meliputi suhu, turbiditas, pH, dan oksigen terlarut.

Data yang diperoleh dideskripsikan secara kuantitatif. Analisis data dilakukan dengan menghitung kelimpahan relatif, kelimpahan, dan indeks ekologi yang meliputi indeks diversitas Shannon-Wiener (H'), indeks pemerataan Pielou (E), dan indeks dominansi Simpson (D).

Kelimpahan relatif *Makrozoobentos* dihitung dengan menggunakan rumus (1) (Odum, 1971)

$$KR = (n_i / N) \times 100 \% \quad (1)$$

Keterangan :

KR = kelimpahan relatif (%)

n_i = jumlah individu pada taksa ke-i

N = jumlah total individu seluruh taksa

Kelimpahan taksa *Makrozoobentos* dihitung dengan menggunakan rumus (2) (Brower & Zar, 1984)

$$D = n_i / A \quad (2)$$

Keterangan :

D = kelimpahan

n_i = jumlah individu pada taksa ke-i

A = luas area pengambilan sampel (m^2)

Indeks diversitas Shannon-Wiener dihitung dengan menggunakan rumus (3) (Shannon, 1948; Magurran, 2004)

$$H = - \sum_{i=1}^s p_i \ln p_i \quad (3)$$

Keterangan :

H = indeks diversitas Shannon-Wiener

p_i = proporsi individu pada taksa ke-i (n_i) terhadap total individu (N)

s = jumlah total taksa

Indeks kemerataan Pielou dihitung dengan menggunakan rumus (4) (Pielou, 1966; Magurran, 2004)

$$E = \frac{H}{H_{max}} = \frac{H}{\ln S} \quad (4)$$

Keterangan :

E = indeks kemerataan Pielou

H = indeks diversitas Shannon-Wiener

S = jumlah total taksa

Indeks dominansi Simpson dihitung dengan menggunakan rumus (5) (Simpson, 1949; Magurran, 2004)

$$D = \sum p_i^2 \quad (5)$$

Keterangan :

D = indeks dominansi Simpson

p_i = proporsi individu pada taksa ke-i (n_i) terhadap total individu (N)

Tabel 1. Kriteria nilai indeks ekologi (Yuliawati dkk., 2021; Fauzi dkk., 2023)

| Kriteria | Indeks diversitas Shannon-Wiener | Indeks pemerataan Pielou | Indeks dominansi Simpson |
|----------|----------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Rendah | $H < 1$ | $0 < E < 0,4$ | $0 < D < 0,5$ |
| Sedang | $1 < H < 3$ | $0,4 < E < 0,6$ | $0,5 < D < 0,75$ |
| Tinggi | $H > 3$ | $0,6 < E < 1$ | $0,75 < D < 1$ |

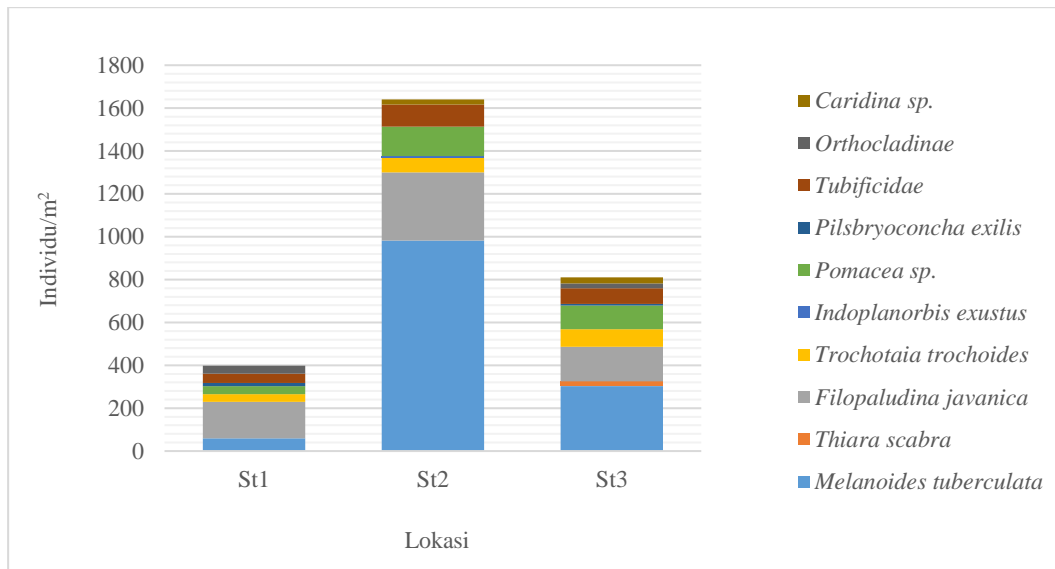
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan di Situ Bekang pada bulan September 2019 telah diperoleh 10 taksa *Makrozoobentos* dari lima kelas meliputi Gastropoda, Bivalvia, Clitellata, Insekta, dan Malacostraca (Tabel 2). Kelas Gastropoda memiliki 6 taksa, sedangkan keempat kelas lainnya memiliki satu taksa. Beberapa taksa yang ditemukan di ketiga lokasi pengamatan diantaranya *Melanoides tuberculata* (37,34%), *Filopaludina javanica* (27,36%), *Pomacea* sp. (10,44%), *Trochotaia trochoides* (7,81%), dari kelas Gastropoda dan Tubificidae (8,82%) dari kelas Clitellata. Spesies *Thiara scabra* (0,90%) hanya ditemukan di St3, sedangkan *Indoplanorbis exustus* (0,16%) hanya ditemukan di St2.

Tabel 2. Sebaran *Makrozoobentos* di Situ Bekang selama pengamatan

| Kelas | Taksa | St1 | St2 | St3 | Kelimpahan Relatif (%) |
|------------------------------|-------------------------------|----------|----------|----------|------------------------|
| Gastropoda | Thiaridae | | | | |
| | <i>Melanoides tuberculata</i> | + | + | + | 37,34 |
| | <i>Thiara scabra</i> | - | - | + | 0,90 |
| | Viviparidae | | | | |
| | <i>Filopaludina javanica</i> | + | + | + | 27,36 |
| | <i>Trochotaia trochoides</i> | + | + | + | 7,81 |
| | Planorbidae | | | | |
| <i>Indoplanorbis exustus</i> | - | + | - | 0,16 | |
| | Ampullariidae | | | | |
| | <i>Pomacea</i> sp. | + | + | + | 10,44 |
| Bivalvia | Unionidae | | | | |
| | <i>Pilsbryoconcha exilis</i> | + | - | + | 1,46 |
| Clitellata | Tubificidae | + | + | + | 8,82 |
| Insekta | Orthocladinae | + | - | + | 4,00 |
| Malacostraca | <i>Caridina</i> sp. | - | + | + | 1,70 |
| Jumlah taksa | | 7 | 7 | 9 | |

Catatan: + = ada; - = tidak ada

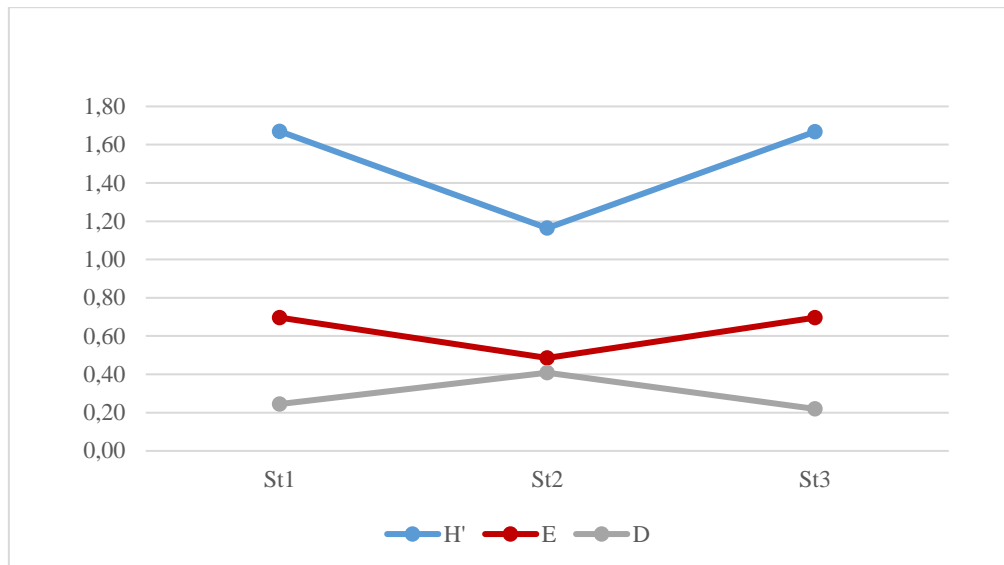


Gambar 2. Kelimpahan Makrozoobentos di Situ Bekang selama pengamatan

Makrozoobentos di Situ Bekang memiliki nilai kelimpahan rata-rata sebesar 950 individu/m² dengan kelimpahan tertinggi diperoleh St2 sebesar 1641 individu/m² (Gambar 2). Adapun St1 dan St3 menunjukkan nilai kelimpahan masing-masing sebesar 398 individu/m² dan 811 individu/m². Spesies *Melanoides tuberculata* menunjukkan kelimpahan rata-rata tertinggi di Situ Bekang dengan nilai mencapai 448 individu/m². Bila dilihat kelimpahan *Makrozoobentos* tiap lokasi pengamatan, spesies tersebut menunjukkan nilai tertinggi di St2 dan St3 masing-masing 982 individu/m² dan 303 individu/m². Adapun spesies *Filopaludina javanica* menunjukkan kelimpahan tertinggi di St1 (170 individu/m²).

Tingginya kelimpahan *M. tuberculata* juga dilaporkan di beberapa perairan situ seperti Situ Agathis (Dermawan, 2010), Situ Cibuntu (Ibrahim dkk., 2020), dan Situ Ciriung (Ibrahim dan Syawal, 2020). Adapun *F. javanica* dilaporkan mendominasi populasi di Situ Pamulang (Alfin, 2014), juga Situ Cilalay dan Situ Kabantenan (Mujiono dkk., 2019). Spesies *M. tuberculata* terdistribusi luas di berbagai perairan situ di Jawa Barat karena memiliki tingkat reproduksi yang tinggi dan bersifat partenogenesis (Marwoto dan Isnaningsih, 2014). Mujiono dkk. (2019) menyatakan bahwa spesies *M. tuberculata* dan *F. javanica* mampu bertahan hidup di perairan yang tercemar.

Indeks diversitas Shannon-Wiener melibatkan perhitungan jumlah spesies dan distribusi individu dari tiap spesies. Indeks diversitas (H') *Makrozoobentos* yang diperoleh selama pengamatan berkisar 1,16-1,67 (Gambar 3). Nilai indeks ini menunjukkan kriteria diversitas sedang. Nilai indeks diversitas terendah sebesar 1,16 di St2 dipengaruhi oleh tingginya kelimpahan spesies *M. tuberculata* (982 individu/m²) dibandingkan kelimpahannya di dua lokasi lainnya. Diversitas *Makrozoobentos* dengan kategori sedang juga diperoleh di Situ Bungur dan Situ Gintung yang didominasi spesies *Pomacea canaliculata* (Rijaluddin dkk., 2017). Kelimpahan *M. tuberculata* yang tinggi juga mempengaruhi rendahnya nilai indeks diversitas *Makrozoobentos* di Situ Bagendit (Anjani dkk., 2012), Situ Cibuntu (Ibrahim dkk., 2020), dan Situ Ciriung (Ibrahim dan Syawal, 2020).



Gambar 3. Nilai indeks keanekaragaman (H'), kemerataan (E), dan dominansi (D) *Makrozoobentos* di Situ Bekang selama pengamatan

Indeks kemerataan *Makrozoobentos* di Situ Bekang menunjukkan nilai kisaran 0,49-0,70 (Gambar 3). Kemerataan dengan kriteria tinggi diperoleh St1 dan St3 dengan nilai indeks 0,70. ($E > 0,6$). Nilai indeks kemerataan sebesar 0,49 di St2 menunjukkan kriteria kemerataan sedang ($0,4 < E < 0,6$). Kemerataan tinggi yang diperoleh St1 dan St3 menunjukkan penyebaran jumlah individu dari tiap taksa *Makrozoobentos* yang lebih merata. Tingginya kelimpahan spesies *M. tuberculata* di St2 turut mempengaruhi rendahnya nilai indeks kemerataan.

Nilai indeks dominansi *Makrozoobentos* selama pengamatan berkisar 0,22-0,41 yang menunjukkan dominansi rendah ($D < 0,5$) (Gambar 3). Hal ini berhubungan dengan nilai kemerataan atau penyebaran individu dari taksa *Makrozoobentos* yang relatif merata. Rijaluddin dkk. (2017) juga melaporkan dominansi yang rendah di Situ Bungur dan Situ Gintung dengan kemerataan *Makrozoobentos* yang tinggi. Adanya indeks dominansi menunjukkan perbedaan kemampuan *Makrozoobentos* dalam beradaptasi atau bertahan hidup di suatu tempat (Oktarina dan Syamsudin, 2015).

Tabel 3. Parameter lingkungan di Situ Bekang selama pengamatan

| Parameter | St1 | St2 | St3 |
|-------------------------|-------|-------|-------|
| Suhu air (°C) | 29,69 | 29,56 | 32,75 |
| Turbiditas (NTU) | 48,40 | 17,65 | 45,75 |
| pH | 7,03 | 5,92 | 7,29 |
| Oksigen Terlarut (mg/L) | 5,84 | 6,48 | 6,72 |

Nilai suhu perairan Situ Bekang dengan kisaran 29,56-32,75 °C masih dapat mendukung kehidupan *Makrozoobentos* (Tabel 3). Kisaran suhu 35-40 °C berpotensi menimbulkan kematian bagi sebagian besar *Makrozoobentos* (Welch dan Lindell, 1992). Demikian pula parameter pH dengan kisaran 5,92-7,29 yang mendekati nilai optimum sebesar 6,5-9 (Wetzel, 1983). Kadar oksigen terlarut dengan kisaran 5,84-6,72 mg/L juga masih mendukung kehidupan *Makrozoobentos*. Parameter

turbiditas di St1 dan St3 menunjukkan nilai melebihi 23 NTU yang berpotensi menurunkan kekayaan dan kelimpahan taksa *Makrozoobentos* (Quinn dkk.,1992).

4. KESIMPULAN

Makrozoobentos di perairan Situ Bekang terdiri dari 10 taksa yang tergolong ke dalam lima kelas meliputi Gastropoda, Bivalvia, Clitellata, Insekta, dan Malacostraca. Taksa *M. tuberculata* dari kelas Gastropoda memiliki kelimpahan relatif tertinggi sebesar 37,34 % atau 448 individu/m². *Makrozoobentos* di Situ Bekang menunjukkan diversitas sedang, dominansi rendah, dan pemerataan sedang hingga tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfin, E., (2014), Kelimpahan *Makrozoobentos* di Perairan Situ Pamulang, *Al-Kauniah Jurnal Biologi*, 7(2), pp. 1-11.
- Anjani, A., Hasan, Z., and Rosidah, (2012), Kajian Penyuburan dengan Bioindikator *Makrozoobentos* dan Substrat di Situ Bagendit, Kabupaten Garut, Jawa Barat, *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 3(3), pp. 253-262.
- Brower, J.E., Zar J.H., (1984), *Field & Laboratory Methods For General Ecology*, W.C.Brown Publishers, Dubuque IA, USA, 226 pp.
- Dermawan, H., (2010), Studi Komunitas Gastropoda di Situ Agathis Kampus Universitas Indonesia, Depok, *Skripsi*, Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia.
- EPA, (1997), Volunteer Stream Monitoring: A Methods Manual, EPA 84-B-97-003.
- 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.
- Fauzi, A., Apriyanto, D.N., Zarkani, A., Santoso, S., Kamil, M.I., and Wibowo, H.E., (2023), Abundance and Diversity of Soil Arthropods in the Secondary Forest and Park at the University of Bengkulu, *JPSL*, 13(1), pp.168–174.
- Ibrahim, A., and Syawal, M.S., (2020), Komunitas Makroinvertebrata Bentik di Perairan Situ Ciriung, Kabupaten Bogor, Jawa Barat, *Prosiding Seminar Nasional Biologi IP2B IV*, e-ISSN 2746-7902.
- Ibrahim, A., Imroatushshoolikhah, Toruan, R.L, Akhdiana, I., and Lukman, (2020), Komunitas Makroinvertebrata Bentik di Perairan Situ Cibuntu, Jawa Barat, *Depik Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*, 9(3), pp. 501-509.
- Ibrahim, A., Aisyah, S., Akhdiana, I., Lukman, Rahmadya, A., and Mayasari, N., (2021), Evaluation of the Physicochemical Properties of Cibuntu Pond, Bogor Regency, West Java, *JPSL*, 11(4), pp. 513-523.
- 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), pp. 259-477.
- Kathman, R.D., and Brinkhurst, R.O., (1998), *Guide to the Freshwater Oligochaeta of North America*. Aquatic Resources Center, College Grove, Tennessee, 264 pp.
- Li, Q., Wang, G., Wang, H., Shrestha, S., Xue, B., Sun, W., and Yu, J., (2020), Macrozoobenthos Variations in Shallow connected Lakes under the Influence of Intense Hydrologic Pulse Changes.

- Journal of Hydrology*, 584, 124755.
- Magurran, A.E., (2004), *Measuring Biological Diversity*, Blackwell Publishing, Oxford, 215 pp.
- Marwoto, R.M., and Isnainingsih, N.R., (2014), Tinjauan Keanekaragaman Moluska Air Tawar di Beberapa Situ di DAS Ciliwung – Cisadane, *Berita Biologi*, 13(2), pp.181-189.
- Mencio, A., and Boix, D., (2018), Response of Macroinvertebrate Communities to Hydrological and Hydrochemical Alterations in Mediterranean Streams, *Journal of Hydrology*, 566, pp. 566-580.
- Mujiono, N., Afriansyah, Putera, A.K.S, Atmowidi, T., and Priawandiputra, W., (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), pp. 65-75.
- Odum, E.O., (1971), *Fundamental of Ecology*, 2nd edition, W.B. Saunders, Philadelphia, 564 pp.
- Oktarina, A. and Syamsudin, T.S., (2015), Keanekaragaman dan Distribusi *Makrozoobentos* di Perairan Lotik dan Lentik Kawasan Kampus Institut Teknologi Bandung, Jatinangor Sumedang, Jawa Barat, *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*, 1 (2), pp. 227-235.
- Pielou, E.C., (1966), The Measurement of Diversity in Different Types of Biological Collections. *Journal of Theoretical Biology*, 13, pp. 131-144.
- Poikane, S., Johnson, R.K., Sandin, L., Schartau, A.K., Solimini, A.G., Urbanič, G., Arbačiauskas, K., Aroviita, J., Gabriels, W., Miler, O., Pusch, M.T., Timm, H., and Böhmer, J., (2016), Benthic Macroinvertebrates in Lake Ecological Assessment: A Review of Methods, Intercalibration and Practical Recommendations. *Science of The Total Environment*, 543, Part A, pp. 123-134.
- Puspita, I.D., Fatimah, I.S., and Gunawan, A., (2017), Evaluasi Lanskap Situ-Front Sebagai Pengembangan Waterfront di Kawasan Cibinong Raya, Kabupaten Bogor, *Jurnal Lanskap Indonesia*, 9(1), pp. 13-23.
- Quinn, J.M., Davies-Colley, R.J., Hickey, C.W., Vickers, M.L., and Ryan, P.A., (1992), Effects of clay discharges on streams, 2. Benthic invertebrates, *Hydrobiologia*, 248, pp. 235–247.
- Rijaluddin, A.F, Wijayanti, F., and Haryadi, J., (2017), Struktur Komunitas *Makrozoobentos* di Situ Gintung, Situ Bungur dan Situ Kuru, Ciputat Timur, *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 18(2), pp. 139–147.
- Shannon, C.E., (1948), A Mathematical Theory of Communication. *Bell System Technical Journal*, 27(30), pp. 379-423.
- Simpson, E.H., (1949), Measurement of Diversity, *Nature*, 163, pp. 688.
- Sulastris and Akhdiana, I., (2020), Phytoplankton Diversity and Functional Group in Three Urban Lakes of Cibinong, West Java, Indonesia, *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 744 (012083).
- Tarkowska-Kukuryk, M., (2021), Environmental Drivers of Macroinvertebrate Assemblages within Peat Pool Habitat-Implication for Bioassessment, *Water*, 13(17), pp. 2369.
- Welch, E.B., and Lindell, T., (1992), *Ecological Effect of Wastewater: Applied Limnology and Pollutant Effect*, 2nd Edition, E. & FN Spon, London, 425 pp.
- Wetzel, R.G., (1983), *Limnology*, Second Edition, Saunders College Publishing, Philadelphia, 858 pp.
- Yuliawati, E., Afriyansyah, B., and Mujiono, N., (2021), Komunitas Gastropoda Mangrove di Sungai Perpat dan Bunting, Kecamatan Belinyu, Kabupaten Bangka, *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 6(2), pp. 85-95.