



Studi Ekologi Makroinvertebrata di Area Kolam Konservasi Ex-situ Kura-Kura *Siebenrockiella crassicollis* di Universitas Bengkulu

Macroinvertebrate Ecology Study in the Ex-situ Conservation Pond Area of *Siebenrockiella crassicollis* Turtle at Bengkulu University

Hasbi, Bhakti Karyadi*, Deni Parlindungan, Mellyta Uliyandari, Aprina Defianti

Program Studi Pendidikan IPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Bengkulu

Jalan WR. Supratman, Kota Bengkulu, Provinsi Bengkulu, Indonesia

Email: bkaryadi@unib.ac.id

*Penulis Korespondensi

Abstract

Macroinvertebrates are organisms without backbones that are visible in size, and dwell on land, soil, and waters, including marine and freshwater. Water macroinvertebrates such as snails, aquatic insects, and shrimp can be used as bioindicators of water. The study was conducted from October 2023 to January 2024 using purposive sampling techniques. Sampling using leaf litter bags and seser nets and collecting bottom sediment using buckets. Measurement of environmental parameters was carried out, including measurements of light intensity, water temperature, potential of hydrogen (pH), dissolved oxygen (DO), mud depth, and water depth. Data analysis using the Shannon-Wiener, Evenness, and Simpson indexes. The results of macroinvertebrate identification showed that there were 16 species in 13 families and 4 classes. The macroinvertebrate diversity index in the *Siebenrockiella crassicollis* turtle ex-situ conservation pond area of Bengkulu University in general shows low to moderate ecological pressure, as seen in the H' value ranging from 0.981 to 1.577, the uniformity index ranging from 0.354 to 0.569, and the dominance index ranging from 0.342 to 0.506. The abundance, diversity, uniformity, and dominance of macroinvertebrates are influenced by physical and chemical parameters and environmental conditions.

Keywords: Abundance, diversity, dominance, macroinvertebrates, uniformity

Abstrak

Makroinvertebrata merupakan organisme tidak bertulang belakang yang memiliki ukuran kasat mata, memiliki habitat di darat, dalam tanah, perairan meliputi air laut dan tawar. Kelompok makroinvertebrata di perairan bisa dijadikan bioindikator suatu perairan. Makroinvertebrata di perairan air tawar contohnya kelompok keong air tawar, serangga air, udang dan *Clitellata* seperti lintah. Penelitian dilakukan pada bulan Oktober 2023 sampai Januari 2024 menggunakan teknik *purposive sampling*. Pengambilan sampel menggunakan *leaf litter bags*, jaring seser, dan mengambil sedimen dasar perairan menggunakan ember. Pengukuran parameter lingkungan dilakukan meliputi pengukuran intensitas cahaya, suhu air, tingkat keasaman (pH), oksigen terlarut (DO), kedalaman lumpur, dan kedalaman air. Analisis data menggunakan indeks Shannon-Wiener, indeks Evenness dan indeks Simpson. Hasil identifikasi makroinvertebrata menunjukkan terdapat 16 spesies terdiri atas 13 famili dan 4 kelas. Indeks keanekaragaman makroinvertebrata di area kolam konservasi ex-situ kura-kura *Siebenrockiella crassicollis* Universitas Bengkulu secara umum tekanan ekologis berada pada kondisi tekanan rendah hingga sedang, dapat dilihat pada nilai H' berkisar antara 0,981 sampai 1,577, indeks keseragaman berkisar antara 0,354 sampai 0,569 dan indeks dominansi berkisar antara 0,342 sampai 0,506. Kelimpahan, keanekaragaman, keseragaman dan dominansi makroinvertebrata dipengaruhi oleh parameter fisika kimia dan kondisi lingkungan.

Kata kunci: Kelimpahan, keanekaragaman, dominansi, makroinvertebrata, keseragaman

Disubmit : 16 Agustus 2024 ; Direvisi : 31 Januari 2025 ; Diterima : 10 Februari 2025

Copyright© 2025. Hasbi, Bhakti Karyadi, Deni Parlindungan, Mellyta Uliyandari, Aprina Defianti



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

How to Cite : Hasbi, Karyadi, B., Parlindungan, D., Uliyandari, M., & Defianti, A. (2025). Studi Ekologi Makroinvertebrata di Area Kolam Konservasi Ex-situ Kura-Kura *Siebenrockiella crassicollis* di Universitas Bengkulu . Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati 10(1):33-43.

Pendahuluan

Universitas Bengkulu memiliki program konservasi ex-situ di dalam area kampus. Program konservasi ex-situ yang dilakukan yaitu konservasi 5 jenis kura-kura sumatera yang ada di Bengkulu. Salah satu jenis kura-kura yang di konservasi yaitu kura-kura pipi putih (*Siebenrockiella crassicolis*). Kura-kura *S. crassicolis* memiliki habitat di daerah perairan seperti rawa dan sungai kecil dengan arus lambat (Suhartoyo *et al.*, 2017). Konservasi kura-kura *S. crassicolis* dilakukan di area kolam konservasi Pendipa yang memiliki luas kurang lebih 437 m². Kolam ini memiliki tipe perairan rawa air tawar yang bersumber dari mata air dan tadah hujan.

Komponen pendukung konservasi ex-situ kura-kura *S. crassicolis* yaitu tersedianya habitat yang sesuai. Habitat yang sesuai untuk kura-kura *S. crassicolis* salah satunya yaitu tersedianya kualitas air yang baik. Hasil penelitian Enersy *et al* (2017) di area kolam konservasi Pendipa terhadap keanekaragaman dan dominansi komunitas nekton menjelaskan bahwa indeks keanekaragaman rendah dan tidak ada spesies nekton mendominasi. Penelitian Zulistia *et al* (2017) di area kolam konservasi Pendipa terhadap komunitas makrobentos, keanekaragaman di area tersebut memiliki indeks yang rendah dan terdapat dominansi yaitu oleh genus *Bellamya*. Dari dua penelitian yang dilakukan menunjukan indeks keanekaragaman rendah mengindikasikan adanya gangguan ekosistem di area kolam konservasi ex-situ kura-kura *S. crassicolis* Universitas Bengkulu.

Konservasi ex-situ kura-kura *S. crassicolis* di area kolam konservasi Pendipa sudah berjalan sejak tahun 2015 dan sekarang kondisinya telah mengalami banyak perubahan. Alih fungsi lahan di sekitar area di sekitar kolam kura-kura *S. crassicolis* seperti jalan, rumah, toko, dan rumah makan terus berkembang. Alih fungsi tersebut akan berdampak pada ekosistem perairan. Salah satunya jika, limbah pencemar dialirkan melalui saluran parit yang mengalir ke kolam konservasi kura-kura *S. crassicolis* bisa menyebabkan terjadinya tekanan ekologi bagi makhluk hidup di area kolam konservasi.

Tekanan ekologis perairan dapat diketahui dengan mengidentifikasi

kelimpahan, keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi organisme di perairan, salah satunya makroinvertebrata. Makroinvertebrata adalah kelompok organisme tidak bertulang belakang yang memiliki ukuran kasat mata. Organisme ini memiliki habitat di darat, dalam tanah dan perairan meliputi air laut dan tawar. Contoh makroinvertebrata di perairan air tawar yaitu kelompok keong air tawar, serangga air, udang dan *Clitellata* seperti lintah. Komunitas makroinvertebrata memiliki tingkat adaptasi yang berbeda-beda terhadap perubahan lingkungan. Jenis organisme yang memiliki tingkat adaptasi yang tinggi terhadap perubahan lingkungan yaitu pada kelompok keong. Keong mampu bertahan hidup pada kondisi lingkungan yang tercemar (Marwoto & Isnaningsih, 2014). Organisme makroinvertebrata yang memiliki tingkat adaptasi yang rendah contohnya nimfa capung. Berkurangnya jumlah *kelompok capung* pada suatu wilayah mengindikasikan wilayah tersebut mengalami perubahan kualitas perairan, karena nimfa capung yang berhabitat di air memiliki kepekaan terhadap perubahan di suatu perairan (Virgiawan *et al.*, 2016).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelimpahan, keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi makroinvertebrata di area kolam konservasi ex-situ kura-kura *S. crassicolis* Universitas Bengkulu. Identifikasi kelimpahan, keanekaragaman, keseragaman dan dominansi makroinvertebrata dapat digunakan sebagai indikator kualitas air, selain itu tersedianya kelompok makroinvertebrata dapat mengetahui sumber makan *S. crassicolis* tersedia dengan baik atau tidak. Mengetahui indikator di area kolam konservasi ex-situ kura-kura *S. crassicolis* Universitas Bengkulu dapat dijadikan acuan untuk melakukan kegiatan konservasi kura-kura *S. crassicolis* yang baik dan berkelanjutan.

Metode Penelitian

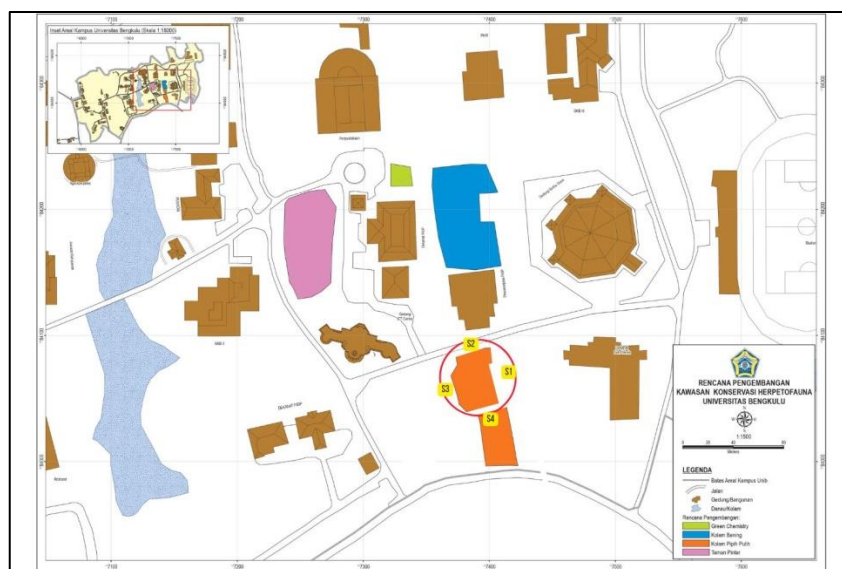
Penelitian dilakukan pada bulan Oktober 2023 sampai Januari 2024 di area kolam konservasi ex-situ kura-kura *S. crassicolis* Universitas Bengkulu. Stasiun penelitian dibagi dalam 4 stasiun, stasiun I berada di wilayah dengan paparan sinar matahari sore, stasiun II di wilayah minim

terpapar sinar matahari, stasiun III di wilayah dengan paparan sinar matahari pagi, dan stasiun IV di wilayah yang selalu terpapar sinar matahari dari pagi sampai sore hari. Jarak setiap stasiun berbeda-beda, antara stasiun I ke-stasiun II berjarak 12 m, jarak antara stasiun II ke-stasiun III yaitu 10,5 m, jarak antara stasiun III ke-stasiun IV yaitu 13,5 m dan, jarak antara stasiun IV ke-stasiun I yaitu 5,5 m.

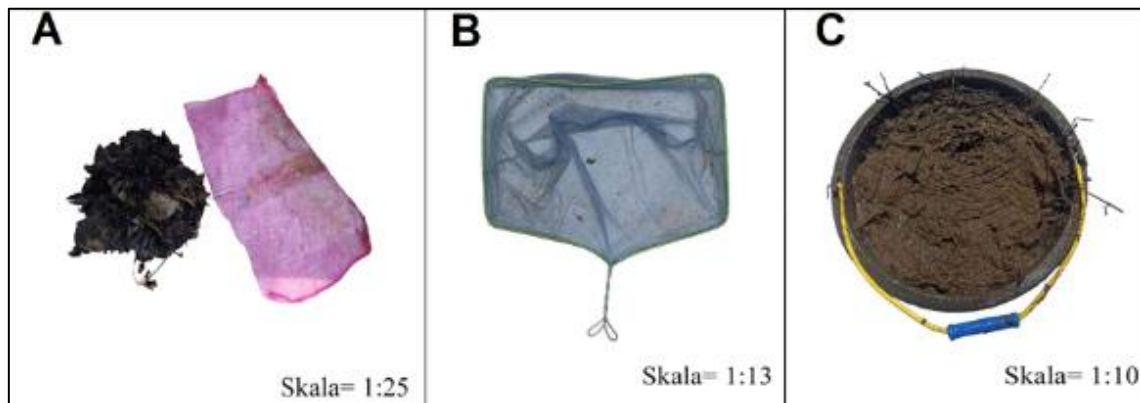
Teknik sampling makroinvertebrata dilakukan dengan 3 cara: (1) Pengambilan sampel menggunakan *leaf litter bags* yang terbuat dari karung berongga dengan ukuran 3 cm² pada tiap sisinya sebagai tempat masuk makroinvertebrata. *Leaf litter bags* diisi dengan serasah daun agar makroinvertebrata terpancing untuk masuk ke dalam jebakan (Gambar 2). *Leaf litter bags* diisi pemberat agar bisa tenggelam di dasar air kolam. Setiap stasiun dipasang 2 buah *Leaf litter bags*, pengambilan sampel *Leaf litter bags* dilakukan setelah 2 minggu ditenggelamkan di kolam. (2) Pengambilan sampel menggunakan jaring seser berdiameter lubang 1 mm, panjang jaring 25 cm, dan lebar 40 cm. Luas wilayah tangkap menggunakan jaring 3 m² setiap stasiun pada bagian permukaan sampai dasar air kolam. (3)

Pengambilan sampel pada sedimen dasar perairan dilakukan dengan cara mengambil sedimen dasar perairan yaitu substrat lumpur dan serasah kolam menggunakan wadah berukuran 20 liter. Setiap stasiun diambil 1 wadah sedimen dasar perairan dan kemudian diteliti apakah terdapat makroinvertebrata di dalamnya.

Hasil tangkapan dari 3 cara yang digunakan kemudian diidentifikasi dan dihitung jumlahnya. Identifikasi dilakukan dengan mengambil satu sampai tiga buah individu dari setiap jenis sampel, dilihat secara langsung dan didokumentasikan setiap jenis sampel. Hasil dokumentasi dicocokkan pada data *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF) yaitu fasilitas informasi tentang keanekaragaman hayati internasional. Data sampel dicocokkan dengan melihat morfologi, persebaran, habitat, dan karakteristik sampel. Pengukuran parameter lingkungan dilakukan meliputi: pengukuran intensitas cahaya, suhu air, *potential of hydrogen* (pH), *dissolved oxygen* (DO), kedalaman lumpur, dan kedalaman air.



Gambar 1. Lokasi Penelitian (lingkaran merah)



Gambar 2. A) Leaf litter bags; B) Jaring seser; C) Pengambilan sedimen dasar

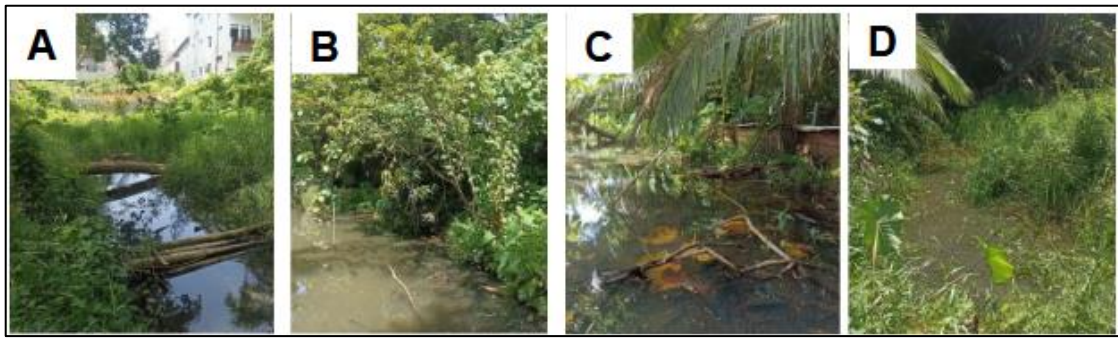
Teknik Analisis Data dalam penelitian ini menggunakan indeks kelimpahan, keanekaragaman, keseragaman dan dominansi. Indeks keanekaragaman (H') dihitung menggunakan metode Shannon-Wiener, nilai $H < 1$ = keanekaragaman rendah, $1 \leq H \leq 3$ = keanekaragaman sedang, dan $H > 3$ = keanekaragaman tinggi (Febrian *et al.*, 2022). Indeks keseragaman (E) menggunakan indeks keseragaman Evenness, nilai $E < 0,4$ = keseragaman rendah, $0,4 < E < 0,6$ = keseragaman sedang, dan $E > 0,6$ = keseragaman tinggi (Agustiarini & Permata Wijaya, 2021). Indeks dominansi (C) suatu spesies dalam komunitas dapat dihitung menggunakan indeks dominansi Simpson, nilai $0 < C < 0,5$ = Tidak ada jenis yang mendominasi, dan $0,5 < C < 1$ = Terdapat jenis yang mendominasi (Rosalina & Sofarini, 2021).

Hasil

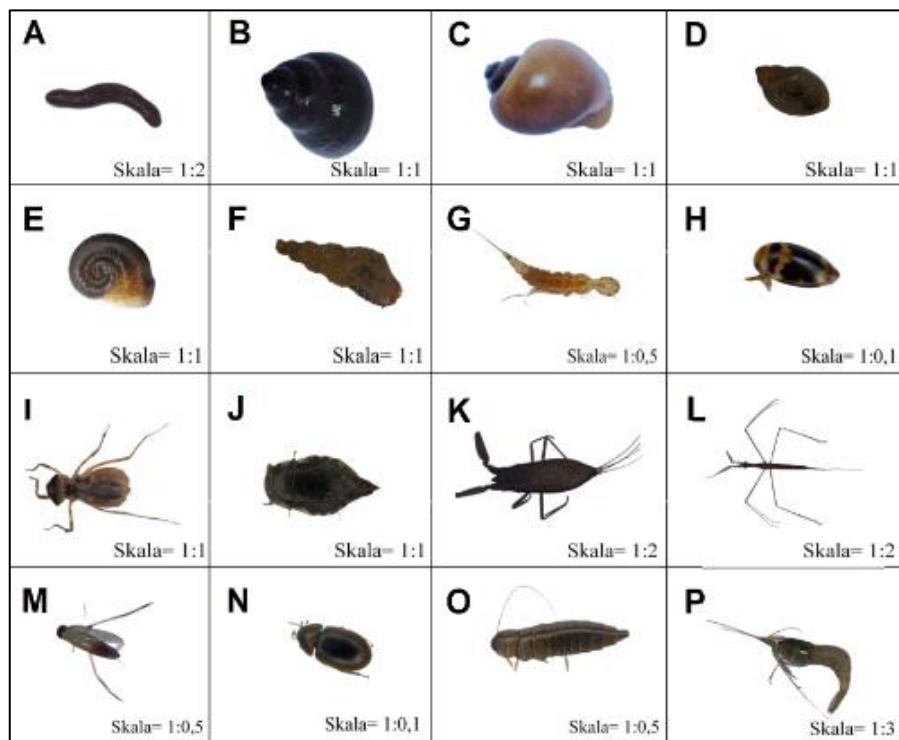
Hasil penelitian di area kolam konservasi ex-situ kura-kura *S. crassicolis* Universitas Bengkulu menunjukkan setiap stasiun penelitian memiliki karakteristik hampir sama yaitu setiap stasiun memiliki karakteristik substrat berlumpur. Perbedaan karakteristik stasiun dipengaruhi oleh vegetasi pepohonan tinggi dan letak koordinat stasiun. Stasiun I, II, dan III substrat lumpur tertutup dengan serasah karena terdapat pepohonan yang menghasilkan serasah daun yang relatif

banyak, sedangkan pada stasiun IV tidak terdapat pepohonan yang menghasilkan serasah. Letak koordinat stasiun I di arah timur sehingga pada pagi hari sinar matahari terhalang pepohonan, sehingga pada stasiun I hanya akan terpapar sinar matahari sore. Stasiun III terletak di arah barat sehingga pada sore hari sinar matahari terhalang pepohonan, sehingga stasiun III hanya akan terpapar sinar matahari pagi. Pada stasiun III pepohonan relatif rimbun menyebabkan sinar matahari yang masuk ke stasiun III sedikit. Stasiun II yang terletak di arah utara dan terdapat pepohonan yang dapat menghalangi sinar matahari pagi sampai sore sehingga sinar matahari yang masuk ke stasiun II tidak cukup banyak. Stasiun IV tidak terdapat pepohonan yang menghalangi sinar matahari yang masuk sepanjang hari, hanya terdapat vegetasi berupa rerumputan pendek di air (Gambar 3).

Lokasi penelitian pada setiap stasiun berukuran 3 m^2 diukur dari tepi kolam. Lokasi pada stasiun I berada di wilayah yang berdampingan dengan wilayah daratan di konservasi kura-kura *Heosemys spinosa*. Stasiun II berada di wilayah yang berdampingan dengan saluran parit dan jalan kampus Universitas Bengkulu. Stasiun III berada di wilayah yang berdampingan dengan saluran parit, pintu masuk air pada area kolam konservasi kura-kura *S. crassicolis*, dan kebun warga. Stasiun IV berdampingan dengan kolam penelitian kura-kura *Cuora amboinensis* (Gambar 3).



Gambar 3. Habitat Makroinvertebrata pada tiap stasiun di Area Kolam Konservasi Ex-situ Kura-Kura *S. crassicollis* Universitas Bengkulu; A) Stasiun I; B) Stasiun II; C) Stasiun III; D) Stasiun IV



Gambar 4. Spesies makroinvertebrata di area kolam konservasi ex-situ kura-kura *S. crassicollis* Universitas Bengkulu: A) *Hirudo medicinalis*; B) *Bellamyia javanica*; C) *Pomacea canaliculata*; D) *Radix rubiginosa*; E) *Planorbella trivolvis*; F) *Thiara* sp.; G) *Dytiscus marginalis*; H) *Laccophilus fasciatus*; I) *Neurothemis terminata*; J) *Naucoris scutellaris*; K) *Nepa cinerea*; L) *Ranatra fusca*; M) *Anisops* sp.; N) *Phalacrus politus*; O) *Scirtes* sp.; P) *Macrobrachium lanchesteri*

Hasil penelitian yang dilakukan di area kolam konservasi ex-situ kura-kura *S. crassicollis* Universitas Bengkulu diperoleh berbagai jenis makroinvertebrata air tawar pada berbagai tipe habitat yang berbeda. Hasil pengamatan dan identifikasi spesies makroinvertebrata didapatkan hasil sebanyak 16 spesies yang berhasil teridentifikasi. Pengelompokan spesies makroinvertebrata terbagi dalam 4 kelas dan 13 famili, kelas *insecta* memiliki jumlah spesies paling banyak yaitu 9 spesies, *gastropoda* 5 spesies, *clitellata*

dan *malacostraca* masing-masing 1 spesies (Gambar 4).

Hasil pengelompokan makroinvertebrata di area kolam konservasi ex-situ kura-kura *S. crassicollis* Universitas Bengkulu dari 4 stasiun penelitian diperoleh jumlah keseluruhan sebanyak 1.472 individu. Kelas *gastropoda* memiliki jumlah individu paling banyak dibanding kelas lain sebanyak 1309, sedangkan pada tingkat spesies *Bellamyia javanica* memiliki jumlah individu sebanyak 861 individu merupakan yang terbanyak dari spesies lain (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil Analisis Makroinvertebrata di area kolam konservasi ex-situ kura-kura *S. crassicolis* Universitas Bengkulu periode Oktober 2023-Januari 2024.

No	Kelas	Famili	Spesies	Jumlah spesies per stasiun			
				1	2	3	4
1	Clitellata	Hirudinidae	<i>Hirudo medicinalis</i>	0	0	0	3
		Ampullariidae	<i>Pomacea canaliculata</i>	63	70	67	96
2	Gastropoda	Lymnaeidea	<i>Radix rubiginosa</i>	0	13	6	6
		Planorbidae	<i>Planorbella trivolvis</i>	10	22	9	17
		Thiaridae	<i>Thiara</i> sp*	12	19	17	21
		Viviparidae	<i>Bellamya javanica</i>	187	234	212	228
		Dytiscidae	<i>Dytiscus marginalis</i>	4	3	0	5
			<i>Laccophilus fasciatus</i>	0	10	0	0
		Libellulidae	<i>Neurothemis terminata</i>	15	8	2	19
		Naucoridae	<i>Naucoris scutellaris</i>	9	16	1	8
3	Insecta	Nepidae	<i>Nepa cinerea</i>	0	0	0	2
			<i>Ranatra fusca</i>	0	0	0	3
		Notonectidae	<i>Anisops</i> sp*	0	0	0	17
		Phalacridae	<i>Phalacrus politus</i>	3	16	0	3
		Scirtidae	<i>Scirtes</i> sp*	0	13	0	0
4	Malacostraca	Palaemonidae	<i>Macrobrachium lanchesteri</i>	3	0	0	0
Jumlah Individu				306	424	314	428
Kelimpahan (id/m)				102	141	105	143
Indeks Keanekaragaman (H')				1,264	1,577	0,981	1,529
Indeks keseragaman (E)				0,456	0,569	0,354	0,551
Indeks Dominansi (C)				0,422	0,342	0,506	0,342

Keterangan : * *unidentified*/tidak teridentifikasi

Tabel 2. Data Lingkungan di area kolam konservasi ex-situ kura-kura *S. crassicolis* Universitas Bengkulu periode Oktober 2023-Januari 2024 dengan perbandingan nilai kualitas air menurut standar baku mutu PP No 82 Tahun 2001

Data	Stasiun				Rata-rata	Baku mutu	Keterangan
	1	2	3	4			
Intensitas Cahaya (lux)	7.400	1.950	1.000	8.900	1.000-8.900	-	sesuai
Suhu air (°C)	29,1	30,4	28,8	31,3	28,8-31,4	deviasi 3	sesuai
pH	5,83	6,39	6,16	5,76	5,76-6,39	6-9	sesuai
DO (mg/l)	4,5	3,8	4,25	7,25	3,8-7,25	> 4	sesuai
Kedalaman lumpur (m)	0,33	0,71	0,30	0,40	0,30-0,71	-	sesuai
Kedalaman air (m)	0,185	0,25	0,16	0,23	0,16-0,25	-	sesuai

Keterangan: DO (Oksigen terlarut), pH (Tingkat keasaman).

Pembahasan

Keragaman Spesies Makroinvertebrata

Jumlah makroinvertebrata yang ditemukan di area kolam konservasi ex-situ kura-kura *S. crassicolis* Universitas Bengkulu dalam 4 stasiun penelitian seluruhnya sebanyak 1.487 individu (Tabel 1). Identifikasi terhadap makroinvertebrata diperoleh hasil 16 spesies makroinvertebrata yang tersebar berdasarkan habitat hidupnya. Persebaran dan distribusi suatu spesies makroinvertebrata dalam sebuah ekosistem ditentukan oleh tersedianya sumber daya dan hukum toleransi dimana kondisi faktor fisika dan kimiawi yang harus ada dalam taraf toleransi spesies, dalam persebarannya individu dapat hidup secara kelompok-kelompok dan kelompok terpisah antar satu dengan yang lain (Purusa et al., 2020).

Jumlah spesies makroinvertebrata di area kolam konservasi ex-situ kura-kura *S. crassicolis* Universitas Bengkulu kelas *insecta* berjumlah 9 spesies setara dengan 56,25% dari total jenis spesies. *Insecta* dapat hidup dalam setiap tipe habitat seperti air tawar, tanah, dan terbang di udara (Andrianni et al., 2017). *Insecta* air adalah indikator yang baik untuk menentukan kualitas air, karena beberapa *insecta* air sensitif terhadap polutan namun ada beberapa mampu bertahan dan berkembang biak di wilayah air terpolusi (Wulandari et al., 2023). Larva spesies *insecta* yang hidup di air membutuhkan serasah dedaunan sebagai sumber makanan, substrat, dan tempat berlindung (Oester et al., 2023). Spesies *Nepa cinerea* dan *Ranatra fusca* pada famili *Nepidae* dan *Anisops* sp famili *Notonectidae* hanya ditemukan pada stasiun IV, sedangkan pada spesies *Scirtes* sp dan *Laccophilus fasciatus* hanya ditemui pada stasiun II. *Nepidae* dapat ditemukan pada vegetasi yang jarang hingga padat di perairan dangkal, hidup dibawah serasah daun atau bebatuan (Sites & Polhemus, 1994). *Dytiscus marginalis* dan *Phalacrus politus* ditemukan pada di stasiun I, II, dan IV, sedangkan *Neurothemis terminate* dan *Naucoris scutellaris* ditemukan pada semua stasiun penelitian.

Kelompok *gastropoda* memiliki persebaran yang luas, adaptasi yang tinggi, dan kemampuan bertahan yang baik pada kondisi

perubahan lingkungan (Yolanda et al., 2021). *Gastropoda* memiliki mobilitas yang rendah dan cenderung hidup menetap, sehingga akan menerima segala bentuk perubahan di lingkungannya (Yunita et al., 2023). Kelas *Gastropoda* untuk 5 spesies yang teridentifikasi yaitu *Bellamya javanica*, *Pomacea canaliculata*, *Radix rubiginosa*, *Planorbella trivolvis*, *Thiara* sp.

Clitellata adalah cacing bersegmen, memiliki alat kelamin ganda, dan persebaran cacing ditemukan di seluruh dunia berhabitat sebagian besar di perairan dan daratan, cacing dan lintah menjadi anggota paling familiar yang terdiri dari 500 spesies yang valid, sepertiga dari total keanekaragaman filum *Annelida* (Rousset et al., 2008). Spesies *clitellata* yang ditemukan pada penelitian ini yaitu *Hirudo medicinalis* pada stasiun IV. Secara umum biotipe khas *Hirudo medicinalis* merupakan perairan dangkal dengan substrat berlumpur yang kaya akan vegetasi air dan remaja lintah menjadikan amfibi sebagai inang. Berbeda dengan ikan, pada kondisi kekurangan oksigen *Hirudo medicinalis* mampu beradaptasi dengan baik karena *udulasi dorsoventral* membantu dalam mendapat oksigen (Glombová & Schenková, 2015).

Udang air tawar di Indonesia didominasi oleh famili *Atyidae* dan *Palaemonidae*, genus *Macrobrachium* merupakan anggota yang paling banyak ditemukan dari famili *Palaemonidae*, organisme ini dapat ditemukan pada perairan menggenang atau mengalir, seluruh siklus hidupnya di air tawar (Purnamasari, 2017). *Macrobrachium lanchesteri* memiliki mobilitas yang cepat di perairan. Pada stasiun penelitian ditemukan spesies *Macrobrachium lanchesteri* pada stasiun I. Sifat spesies *Macrobrachium lanchesteri* yang invasif dan memiliki kemampuan bertahan hidup di lingkungan ekstrim membuat keberadaannya dapat mengancam spesies asli (Purnamasari, 2017).

Persebaran yang luas dan kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap perubahan lingkungan menyebabkan kelompok *gastropoda* lebih banyak ditemukan pada setiap stasiun penelitian. Kelompok *insecta* air membutuhkan tipe perairan dan habitat yang sesuai dengan karakteristiknya, sehingga kelompok ini jumlah yang tidak merata pada setiap stasiun penelitian. Kelompok *Clitellata* tidak banyak ditemukan pada stasiun penelitian

karena kelompok ini lebih menyukai habitat yang memiliki banyak vegetasi air. Kelompok *Malacostraca* memiliki mobilitas yang tinggi pada suatu perairan, tetapi dalam stasiun penelitian kelompok ini hanya bisa ditemukan pada stasiun I.

Parameter Ekologis Keragaman Mikroinvertebrata di Area kolam konservasi ex-situ kura-kura *S. crassicolis* Universitas Bengkulu

Kelimpahan makroinvertebrata di area kolam konservasi ex-situ kura-kura *S. crassicolis* Universitas Bengkulu setiap stasiun secara berturut-turut yaitu 102, 141, 105, dan 143 Ind/m. Analisis kelimpahan makroinvertebrata paling tinggi terdapat pada stasiun IV yaitu sebanyak 143 ind/m sedangkan paling rendah pada stasiun I yaitu 102 ind/m (Tabel 2).

Keanekaragaman makroinvertebrata di area kolam konservasi ex-situ kura-kura *S. crassicolis* Universitas Bengkulu secara umum tekanan ekologis berada pada kondisi tekanan rendah hingga sedang, dapat dilihat pada nilai H' berkisar antara 0,981 sampai 1,577, indeks keseragaman berkisar antara 0,354-0,569 dan indeks dominansi berkisar antara 0,342 sampai 0,506 (Tabel 2). Berdasarkan Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') dari 4 stasiun penelitian hanya pada stasiun III yang menunjukkan kriteria keanekaragaman rendah dengan nilai 0,98, sedangkan stasiun I, III, dan IV berada pada kriteria sedang. Ardiansyah et al. (2024) menjelaskan semakin tinggi kriteria keanekaragaman mengindikasikan semakin baiknya kondisi lingkungan di suatu wilayah, lingkungan yang tidak tercemar dapat diidentifikasi dengan kondisi ekologis yang seimbang dan memiliki komponen organisme yang beranekaragam tanpa adanya dominansi.

Nilai indeks keseragaman menunjukkan pada stasiun I, II, dan IV berada pada kriteria sedang, sedangkan stasiun III berada pada kriteria rendah dengan nilai 0,354 (Tabel 2). Indeks keseragaman adalah komposisi individu dalam suatu spesies yang terdapat dalam suatu komunitas. Indeks keseragaman dengan nilai mendekati 0 menunjukkan komunitas tidak stabil sedangkan nilai mendekati 1 komunitas dalam keadaan stabil artinya jumlah individu antar spesies sama (Ambeng et al., 2023). Indeks keseragaman menjadi pendugaan yang baik

dalam menentukan dominansi dalam suatu wilayah. Indeks keseragaman yang rendah pada suatu wilayah menunjukkan persebaran yang tidak merata dan menandakan dominasi spesies atau genus tertentu pada suatu komunitas (Akbarurasyid et al., 2022).

Dominansi organisme bertanda tidak semua makroinvertebrata mempunyai kemampuan bertahan hidup dan adaptasi sama dalam suatu wilayah (Desmawati et al., 2020). Stasiun III penelitian menunjukkan adanya spesies yang mendominasi yaitu *Bellamyja javanica*. Stasiun III berada di wilayah pintu masuk air sehingga akan terdampak langsung oleh cemaran dari limbah rumah tangga. Kelompok *gastropoda* yang mendominasi pada suatu wilayah bisa mengindikasikan terjadinya cemaran di wilayah perairan tersebut. Kelompok *gastropoda* mampu menjadi adsorben untuk beberapa pencemar seperti logam berat (Mauriza et al., 2020).

Analisis kelimpahan, keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi makroinvertebrata di area kolam konservasi ex-situ kura-kura *S. crassicolis* menjadi parameter untuk menentukan kualitas air, hasil analisis menggambarkan kondisi air memiliki kualitas baik. Dari 4 stasiun penelitian hanya ada 1 stasiun yang memiliki ekosistem yang tidak seimbang dan mengalami tekanan ekologis yaitu pada stasiun III. Keberadaan bioindikator makroinvertebrata ditunjang oleh komponen abiotik seperti intensitas cahaya, suhu air, pH air, dan DO.

Intensitas cahaya yang masuk pada stasiun berkisar antara 1.000-8.900 lux, pada stasiun III nilainya paling rendah (Tabel 2). Faktor minimnya cahaya matahari yang masuk pada stasiun III berpengaruh terhadap keberadaan spesies makroinvertebrata di stasiun tersebut. Cahaya matahari sebagai komponen abiotik menjadi salah satu faktor penting dalam suatu ekosistem. Intensitas cahaya matahari selain dibutuhkan produsen (*fitoplankton*, *hidrofita*, tumbuhan darat) sebagai sumber energi saat dalam fotosintesis, juga mempengaruhi suhu lingkungan merupakan faktor pembatas bukan hanya bagi produsen namun juga bagi konsumen. Keberhasilan hidup produsen berpengaruh untuk kehidupan organisme di tingkat trofik berikutnya yang merupakan bagian dari sebuah rantai makanan (Retnaningdyah, 2019).

Suhu pada stasiun penelitian air berada pada kisaran 28,8-31,4 °C tergolong baik untuk kehidupan makroinvertebrata (Tabel 2). Menurut Riry *et al* (2020) temperatur yang masih berada pada batas tolerir kehidupan makroinvertebrata berkisar 26-31 °C. Perairan yang memiliki suhu semakin tinggi akan menyebabkan oksigen terlarut semakin rendah dan daya racun di perairan semakin tinggi (Pramleonita *et al.*, 2018). Keberadaan pepohonan pada stasiun penelitian mempengaruhi jumlah cahaya yang masuk sehingga suhu air menurun. Suhu air yang tidak terlalu panas akan mendukung tersedianya habitat yang sesuai untuk fauna di dalamnya. Fasilitas berupa terkendalinya suhu lingkungan mendukung tersedianya habitat untuk spesies ikan, mamalia, burung, dan makroinvertebrata bentos (Dwi Prasetyo & Hayati, 2020).

Parameter pH stasiun penelitian berkisar antara 5,76-6,39 (Tabel 2). Perairan dengan pH sangat rendah dapat meningkatkan kelarutan logam-logam dalam air yang bersifat racun bagi organisme, sedangkan pH yang terlalu tinggi akan meningkatkan konsentrasi amoniak di air yang bersifat toksik bagi organisme air. Nilai pH yang ideal untuk biota yang hidup di air antara 6,8-8,5 (Putra *et al.*, 2024). Parameter pH yang rendah pada stasiun penelitian makroinvertebrata masih mampu untuk hidup di lingkungan tersebut.

Pada stasiun penelitian kandungan DO berkisar antara 3,8-7,25 mg/l. Pada stasiun II dengan DO sebesar 3,8 mg/l beberapa makroinvertebrata masih dapat hidup di wilayah tersebut. Kehidupan organisme di perairan akan berjalan baik dengan DO di dalam air minimum 5 mg/l (Prahmawaty & Putro, 2018). Oksigen terlarut (DO) menjadi salah satu parameter yang menentukan baik atau buruknya kualitas perairan dalam kehidupan akuatik, oksigen dibutuhkan untuk organisme air dalam proses oksidasi dan dekomposisi zat organik (Valentino *et al.*, 2022).

Kedalaman air dalam stasiun penelitian tidak terlalu berpengaruh terhadap keberadaan makroinvertebrata. Sedimen dasar perairan berupa substrat berlumpur yang terdapat serasah disukai oleh makroinvertebrata. Pepohonan juga menghasilkan serasah dari daun-daun dan ranting yang jatuh dan terendam dalam air.

Serasah yang bercampur pada sedimen lumpur membuat kandungan organik perairan tersebut tinggi, kandungan bahan organik yang tinggi dalam suatu perairan dapat meningkatkan populasi organisme dasar perairan (Yolanda, 2023). Pada stasiun IV substrat lumpurnya tidak terdapat serasah, memiliki kelimpahan makroinvertebrata paling tinggi daripada stasiun lain, *leaf litter bags* yang digunakan dalam penelitian menjadi tempat berlindung dan mencari makan makroinvertebrata.

Data lingkungan per stasiun penelitian menunjukkan beberapa stasiun penelitian memiliki parameter lingkungan yang kurang baik untuk kehidupan makroinvertebrata, tetapi secara keseluruhan memiliki rata-rata yang sesuai. Area konservasi *ex-situ* kura-kura *S. crassicolis* dari parameter intensitas cahaya, suhu air, pH, dan DO memiliki rata-rata yang sudah sesuai dengan standar baku mutu PP No 82 Tahun 2001 (Kelas II) (Tabel 2). Data lingkungan menunjukkan secara keseluruhan area konservasi *ex-situ* menunjang untuk kegiatan konservasi kura-kura.

Simpulan

Kelimpahan, keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi makroinvertebrata di area kolam konservasi *ex-situ* kura-kura *S. crassicolis* di setiap stasiun berbeda-beda. Indeks kelimpahan, keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi pada stasiun I, II, dan IV menggambarkan kondisi ekosistem yang seimbang dan tidak adanya tekanan ekologis di wilayah tersebut, sedangkan pada stasiun III menggambarkan kondisi ekosistem yang tidak seimbang dan adanya tekanan ekologis di wilayah tersebut. Indeks kelimpahan, keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi komunitas makroinvertebrata menunjukan bahwa area kolam konservasi *ex-situ* kura-kura *S. crassicolis* dalam kondisi yang baik dan menunjang kura-kura *S. crassicolis* atau organisme lainnya untuk hidup di wilayah tersebut.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terimah kasih kepada Riset PPKP No. Kontrak 2298/UN30.7/PP/2023,

Pusat studi keanekaragaman hayati *ex-situ* Universitas Bengkulu yang telah menyediakan tempat penelitian, kepada SBIH RUYANI yang telah memfasilitasi alat dan bahan yang menunjang selama penelitian, dan kepada tim lapangan yang sudah membantu dalam penelitian.

Daftar Pustaka

- Agustiarini, V., & Permata Wijaya, D. (2021). Struktur komunitas Moluska (*Bivalvia* dan *Gastropoda*) di Muara Musi, Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Sains* 21(3): 163–167.
- Akbarurrasyid, M., Prajayati, V. T. F., Nurkamalia, I., Astiyani, W. P., & Gunawan, B. I. (2022). Hubungan Kualitas Air dengan Struktur Komunitas Plankton Tambak Udang Vannamei. *Jurnal Penelitian Sains* 24(2): 90–98.
- Ambeng, Ariyanti, F., Amati, N., Lestari, D. W., Putra, A. ., & Abas, A. E. P. (2023). Struktur Komunitas Gastropoda pada Ekosistem Mangrove di Pulau Pannikiang. *Bioma : Jurnal Biologi Makassar* 8(1):7–15.
- Andrianni, D. M., Setyaningsih, M., & Susilo, S. (2017). Keanekaragaman dan Pola Penyebaran Insekta Permukaan Tanah di Resort Cisarua Taman Nasional Gunung Gede Pangrango Jawa Barat. *Bioeduscience* 1(1): 24–30.
- Ardiansyah, A., Setiawan, A., Rohmah, M. F., Khasanah, M. L. N., Kharomah, S., Sari, Y. C., & Fardhani, I. (2024). Keanekaragaman Ikan dan Tumbuhan Air Tawar di Sumber Gentong, Kecamatan Pakis, Kabupaten Malang. *Biota : Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati* 9(2): 172–182.
- Desmawati, I., Adany, A., & Java, C. A. (2020). Studi Awal Makrozoobentos di Kawasan Wisata Sungai Kalimas, Monumen Kapal Selam Surabaya. *Jurnal Sains Dan Seni ITS* 8(2): 488857.
- Dwi Prasetyo, H., & Hayati, A. (2020). Pengaruh Gangguan pada Zona Riparian Terhadap Jasa layanan Ekosistem Hulu Sungai Brantas. *Biotropika: Journal of Tropical Biology* 8(2): 125–134.
- Enersy, D., Karyadi, B., & Winarni, E. W. (2017). Studi Komunitas Nekton Di Kawasan Konservasi Kura-Kura Universitas Bengkulu Dan Pengembangan Pembelajaran Berbasis Lingkungan. *PENDIPA Journal of Science Education* 1(1): 55–61.
- Febrian, I., Nursaadah, E., & Karyadi, B. (2022). Analisis Indeks Keanekaragaman, Keragaman, dan Dominansi Ikan di Sungai Aur Lemau Kabupaten Bengkulu Tengah. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi* 10(2): 600–612.
- Glombová, J., & Schenková, J. (2015). Habitat Preferences and Ventral Color Variability of *Hirudo medicinalis* (Clitellata: Hirudinida). *Ecologica Montenegrina* 2(1): 51–61.
- Marwoto, M. R., & Isnaningsih, N. R. (2014). Tinjauan Keanekaragaman Moluska Air Tawar Di Beberapa Situ Di Das Ciliwung - Cisadane. *Berita Biologi* 13(2): 181–189.
- Mauriza, R., Yahya, H., & T.M. Ashari, T. M. A. (2020). Uji Efektivitas Cangkang Keong Mas (*Pomacea canaliculata* L.) Sebagai Biosorben Dalam Menyerap Logam Berat Merkuri (Hg). *Jurnal Serambi Engineering* 5(4): 1332–1337.
- Oester, R., dos Reis Oliveira, P. C., Moretti, M. S., Altermatt, F., & Bruder, A. (2023). Leaf-associated Macroinvertebrate Assemblage and Leaf Litter Breakdown in Headwater Streams Depend on Local Riparian Vegetation. *Hydrobiologia* 850(15): 3359–3374.
- Prahmawaty, R. F., & Putro, S. P. (2018). Struktur Komunitas Makrobentos Pada Kawasan Budidaya dan Non Budidaya Di Pulau Tembelas, Kabupaten Karimun Kepulauan Riau. *Bioma : Berkala Ilmiah Biologi* 20(1): 66–74.
- Pramleonita, M., Yuliani, N., Arizal, R., & Wardoyo, S. E. (2018). Parameter Fisika dan Kimia Air Kolam Ikan Nila Hitam (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Sains Natural Universitas Nusa Bangsa* 8(1): 24 – 34.
- Purnamasari, L. (2017). Jenis Udang Air Tawar di Salah Satu Sungai di Indonesia. *Bioconchetta* 3(2):36–40.
- Purusa, I. G. A. I., Arthana, I. W., & Kartika, I. W. D. (2020). Keanekaragaman Dan Distribusi Makroinvertebrata Di Perairan Hulu Tukad Cangkir Dan Tukad Pakerisan Kabupaten Gianyar. *Bumi Lestari Journal of Environment* 20(2): 31–39.
- Putra, A., Yumna, A. S., Alfiazah, A. T., Nugraha, B. A., Sartika, D., Ramadiansyah, F., Novela, M., Chairani, N. J. D., Samsuardi, S., Ramadhan, S., Wake, Y. D., Ilham, I., & Suharyadi, S. (2024). Analisis Kualitas Air

- pada Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Sistem Intensif. *Jurnal Perikanan Unram* 13(3): 871–878.
- Retnaningdyah, C. (2019). *Cyanobacterial Harmful Algal Blooms (CyanoHABs): Blooming Microcystis di Ekosistem Perairan Tawar dan Cara Pengendaliannya*. UB Press: Malang.
- Riry, K. Z., Prihatmo, G., & Kisworo. (2020). Keanekaragaman Makroinvertebrata pada Ekosistem Mangrove di Dusun Lempong Pucung, Kecamatan Kampung Laut, Kabupaten Cilacap. *Prosiding Seminar Nasional Biologi* 6(1): 380–385.
- Rosalina, D., & Sofarini, D. (2021). Keanekaragaman Jenis Mangrove di Desa Rukam Kabupaten Bangka Barat. *EnviroSciencieae* 17(2): 57–61.
- Rousset, V., Plaisance, L., Erséus, C., Siddall, M. E., & Rouse, G. W. (2008). Evolution of Habitat Preference in *Clitellata* (Annelida). *Biological Journal of the Linnean Society* 95(3): 447–464.
- Sites, R. W., & Polhemus, J. T. (1994). Nepidae (Hemiptera) of the United States and Canada. *Annals of the Entomological Society of America* 87(1): 27–42.
- Suhartoyo, H., Anggraini, N., Parlindungan, D., Listiono, A. E., & Ruyani, A. (2017). *Modul Pendidikan Konservasi Kura-kura Air Tawar Sumatera untuk Mahasiswa Sains*. Unit Penerbitan FKIP UNIB. Bengkulu
- Valentino, N., Latifah, S., Setiawan, B., Hidayati, E., Awanis, Z. Y., & Hayati, H. (2022). Karakteristik Struktur Komunitas Makrozoobentos di Perairan Ekosistem Mangrove Gili Lawang, Lombok Timur. *Jurnal Belantara* 5(1): 119–130.
- Virgiawan, C., Hindun, I., & Sukarsono. (2016). Studi Keanekaragaman Capung (Odonata) Sebagai Bioindikator Kualitas Air Sungai Brantas Batu-Malang Dan Sumber Belajar Biologi. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)* 1(2): 188–196.
- Wulandari, A., Yuantina, Y., Wardani, D. K., & Sholihah, N. F. (2023). Keanekaragaman Makrozoobentos pada Ekosistem Air Tawar Lentik di Desa Gumulan Kecamatan Kesamben. *Jurnal Exact Papers in Compilation* 5(3): 35–40.
- Yolanda, R., Maharani, H. W., Diantari, R., & Yudha, I. G. (2021). Pollution Status of Raman River, Metro City Based on the Macrozoobenthos Community. *Aquasains* 10(1): 1041–1048.
- Yolanda, Y. (2023). Analisa Pengaruh Suhu, Salinitas dan pH Terhadap Kualitas Air di Muara Perairan Belawan. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah* 11(2): 329–337.
- Yunita, N., Hutasuhut, M. A., & Idami, Z. (2023). Abundance and Dominance Gastropods in Pantai Bunga Beach Batu Bara Regency North Sumatra. *Metamorfosa: Journal of Biological Sciences* 10(2): 324.
- Zulistia, W., Karyadi, B., & Susanta, A. (2017). Studi Keanekaragaman Makrobentos di Wilayah Konservasi Kura-Kura Universitas Bengkulu Sebagai Sumber Belajar IPA. *PENDIPA Journal of Science Education* 1(1): 62–68.