

Struktur Komunitas Tunicata (Kelas: Ascidiacea) di Perairan Pulau Menjangan Besar dan Pulau Geleang, Karimunjawa

Community Structure of Tunicates (Class: Ascidiacea) in the Waters of Menjangan Besar Island and Geleang Island, Karimunjawa

Agung Prasetyo¹, Diah Ayuningrum^{2*}, Pujiono Wahyu Purnomo²

¹Program Studi S1 Manajemen Sumber Daya Perairan

Departemen Sumber Daya Akuatik Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro Jl. Prof. Jacob Rais, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah-50275

²Departemen Sumber Daya Akuatik Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro Jl. Prof. Jacob Rais, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah-50275

Corresponding authors: diahayuningrum21@lecturer.undip.ac.id

Diserahkan: 25 Desember 2025; Direvisi: 20 Februari 2026; Diterima: 15 April 2026

ABSTRAK

Taman Nasional Karimunjawa terletak di Laut Jawa dan termasuk dalam wilayah administratif Kabupaten Jepara. Penelitian ini dilakukan di Pulau Menjangan Besar dan Pulau Geleang, yang memiliki potensi sumber daya perairan yang melimpah. Salah satu biota yang dikaji dalam penelitian ini adalah tunicata, khususnya kelas ascidiacea, yang termasuk dalam subfilum tunicata dan filum Chordata. Organisme ini lebih dikenal sebagai *sea squirt* dan memiliki peran ekologis penting dalam ekosistem laut. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis struktur komunitas tunicata, mengidentifikasi faktor lingkungan yang mempengaruhi distribusinya, serta menentukan nilai tutupan tunicata di perairan Pulau Menjangan Besar dan Pulau Geleang. Metode yang digunakan adalah *Underwater Photo Transect (UPT)* dan *Underwater Visual Census (UVC)* dengan perangkat lunak CPCE untuk analisis data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas air di Pulau Menjangan Besar dan Pulau Geleang memenuhi sebagian besar parameter baku mutu air, dengan kecerahan > 5 m, pH 8,5–8,6, salinitas 34–35,7‰, suhu 27,8–28,5°C, dan DO > 5 mg/L. Namun, kadar nitrat (1,5–2,5 mg/L), nitrit (0,013–0,014 mg/L), dan fosfat (0,04 mg/L) melebihi nilai baku mutu PP nomor 22 tahun 2021 lampiran VIII. Tutupan tunicata tertinggi ditemukan di Pulau Menjangan Besar (Stasiun 1: 3,20%), sementara di Pulau Geleang lebih rendah (Stasiun 2: 0%; Stasiun 3: 0,13%). Indeks keanekaragaman berkisar 0,00–1,09, keseragaman 0,00–0,68, dan dominansi 0,38–1,00. Hasil penelitian mengindikasikan bahwa aktivitas antropogenik, seperti budidaya keramba jaring apung (KJA) dan pariwisata, berkontribusi terhadap pencemaran nutrisi yang berdampak pada rendahnya tutupan dan keanekaragaman tunicata. Oleh karena itu, diperlukan pemantauan rutin dan pengelolaan aktivitas manusia untuk menjaga keberlanjutan ekosistem perairan Karimunjawa khususnya Pulau Menjangan Besar dan Pulau Geleang.

Kata Kunci: Karimunjawa; *underwater photo transect*; struktur komunitas; tunicata; *visual census*.

ABSTRACT

Karimunjawa National Park is located in the Java Sea and is included in the administrative area of Jepara Regency. This study was conducted on Menjangan Besar Island and Geleang Island, which have abundant potential aquatic resources. One of the biotas studied in this research is tunicates, especially from the class of Ascidiacea, which belongs to the subphylum: Tunicates and phylum: Chordates. This organism is better known as *sea squirt* and has an important ecological role in the marine ecosystem. This study aimed to analyze the community structure of tunicates, identify environmental factors that influence their distribution, and determine the cover value of tunicates in Menjangan Besar island and Geleang island waters. The methods used were *Underwater Photo Transect (UPT)* and *Underwater Visual Census (UVC)* with CPCE software for data analysis. The results showed that water quality in Menjangan Besar Island and Geleang Island met most of the water quality standard parameters, with brightness > 5 m, pH 8.5–8.6, salinity 34–35.7‰, temperature 27.8–28.5°C, and DO > 5 mg/L. However, nitrate (1.5–2.5 mg/L), nitrite (0.013–0.014 mg/L), and phosphate (0.04 mg/L) levels exceeded the quality standard values according to Government Regulation No. 22 year 2021. The highest tunicates cover was found on Menjangan Besar Island (Station 1: 3.20%), while it was lower on Geleang Island (Station 2: 0%; Station 3: 0.13%). Diversity indices ranged from 0.00–1.09, uniformity 0.00–0.68, and dominance 0.38–1.00. The results indicate that anthropogenic activities, such as floating cage farming (KJA) and tourism, contribute to nutrient pollution that results in low tunicates cover and diversity. Therefore, regular monitoring and management of human activities are required to maintain the sustainability of Karimunjawa's aquatic ecosystems.

Keywords: community structure; Karimunjawa; *underwater photo transect*; tunicates; *visual census*.

PENDAHULUAN

Taman Nasional Karimunjawa (TNKJ) merupakan kawasan konservasi laut di Laut Jawa yang memiliki keanekaragaman hayati tinggi. Karimunjawa merupakan kawasan kepulauan yang terletak di Laut Jawa, berjarak 77,2 km dari Kota Jepara (Madyaningrum *et al.*, 2019). Sebagai bagian dari *Coral Triangle*, kawasan ini menjadi habitat bagi berbagai biota laut, termasuk tunicata (kelas: ascidiacea). Tunicata atau ascidian merupakan invertebrata laut yang hidup sesil, stenohaline, soliter maupun berkoloni dan hidup sebagai *filter feeder* seperti *sponge* (Ayuningrum *et al.*, 2020). Ascidian merupakan salah satu organisme yang asosiasi dengan terumbu karang (Tatipata dan Mashoreng, 2019).

Pulau Menjangan Besar dan Pulau Geleang dipilih sebagai lokasi penelitian karena memiliki karakteristik berbeda. Pulau Menjangan Besar dikelilingi oleh area budidaya Keramba Jaring Apung (KJA) yang berisi ikan kerapu, sementara Pulau Geleang menjadi destinasi wisata bahari seperti snorkeling. Meskipun dua kegiatan tersebut berbeda, namun tekanan antropogeniknya hampir miri. Hal ini juga dibuktikan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Surya *et al.* (2024), terkait kandungan amonia, fosfat, nitrat dan nitrit air laut di perairan pesisir Desa Lontar, dimana pada lokasi stasiun 3 yang dekat dengan tempat wisata populer dan tambak budidaya, memiliki konsentrasi nitrat tertinggi dibandingkan stasiun lainnya. Salah satu fungsi ascidian adalah sebagai *filter feeder* untuk mengontrol fitoplankton di perairan dan juga dapat mengurangi konsentrasi kontaminan atau eutrofikasi (Opa *et al.*, 2020). Data terkait asidians di Pulau Karimunjawa masih terbatas, sehingga diperlukan analisis mendalam untuk memahami dinamika komunitas tunicata di wilayah ini.

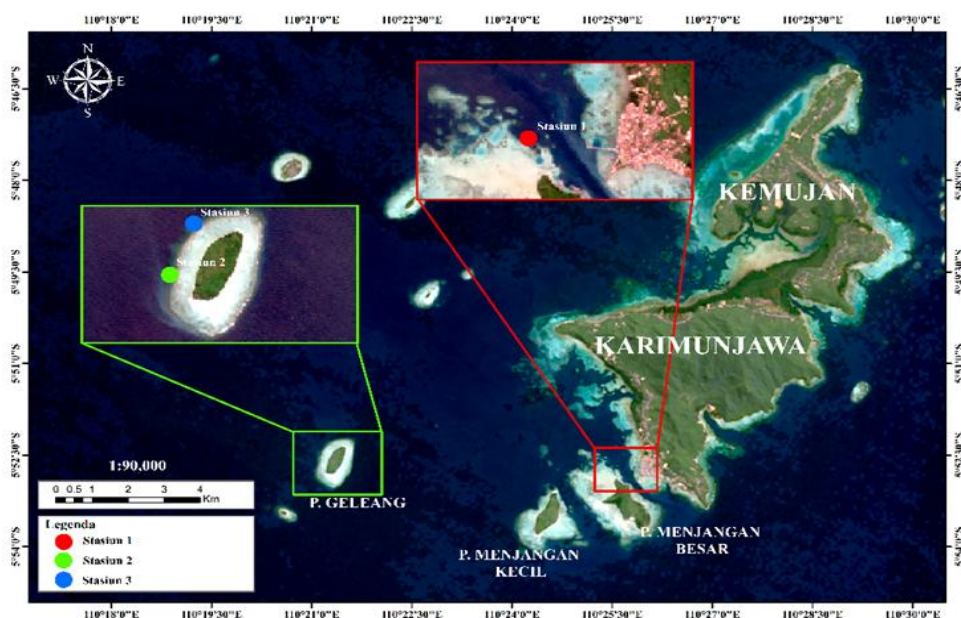
Permasalahan utama dalam penelitian ini adalah rendahnya tutupan dan keanekaragaman tunicata di TNKJ, yang diduga dipengaruhi oleh perubahan parameter fisika-kimia perairan. Kondisi ini berpotensi menghambat pertumbuhan tunicata, mengingat organisme ini sensitif terhadap perubahan lingkungan. Selain itu, struktur komunitas tunicata di perairan tropis seperti Karimunjawa belum sepenuhnya terpetakan, sehingga informasi mengenai dominansi dan distribusi spesies penting untuk strategi konservasi.

Tujuan penelitian ini adalah: (1) menganalisis pengaruh parameter kualitas air terhadap distribusi tunicata, (2) mengidentifikasi tutupan dan keanekaragaman tunicata di Pulau Menjangan Besar dan Pulau Geleang, serta (3) menentukan struktur komunitas tunicata berdasarkan indeks ekologi. Hasil penelitian diharapkan menjadi basis data ilmiah untuk pengelolaan berkelanjutan ekosistem TNKJ, khususnya dalam mitigasi dampak aktivitas manusia. Selain itu, studi ini dapat menjadi referensi bagi penelitian lanjutan tentang biota asidians di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan pada 3 stasiun di perairan Pulau Menjangan Besar dan Pulau Geleang, Karimunjawa. Pulau Menjangan Besar stasiun 1 yaitu 05°52'41,11" LS dan 110°25'29,16" BT dan terdapat Keramba Jaring Apung (KJA). Kemudian titik koordinat Pulau Geleang stasiun 2 yaitu 05°52'38,14" LS dan 110°21'04,48" BT dan stasiun 3 yaitu 05°52'18,10" LS dan 110°21'13,11" BT. Lokasi penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta lokasi sampling penelitian

Materi dan Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan mengumpulkan data parameter kualitas air, tutupan asidians dan indeks ekologi di perairan Menjangan Besar dan Pulau Geleang, Karimunjawa. Alat yang digunakan terbagi menjadi alat lapangan (seperti SCUBA, GPS Garmin, rol meter, termometer, refraktometer, pH meter, DO meter, dan kamera digital bawah air) dan alat analisis data (laptop, *software* CPCe, *microsoft office*, dan SPSS 26). Data parameter fisika-kimia perairan (kedalaman, kecerahan, arus, suhu, salinitas, pH, nitrat, nitrit, ortofosfat). Lokasi sampling ditentukan secara *purposive sampling* di tiga stasiun dengan koordinat spesifik, mempertimbangkan kelimpahan dari pada asidians.

Pengukuran kualitas air dilakukan secara *in situ* menggunakan metode standar yaitu pengukuran kedalaman dan kecerahan diukur dengan *secchi disk*, kecepatan arus dengan bola duga, suhu dengan termometer, salinitas dengan refraktometer, pH dengan pH meter, dan DO dengan DO meter, serta nitrat, nitrit, dan ortofosfat dianalisis menggunakan spektrofotometer. Data tutupan asidians diperoleh melalui metode *Underwater Photo Transect* (UPT) pada kedalaman yang bervariasi dengan menggunakan kamera TG-6 dan dianalisis menggunakan *software* CPCe serta *microsoft excel*. Setiap foto dianalisis dengan 30 titik acak untuk menghitung persentase tutupan dari asidians. Indeks ekologi (keanekaragaman *Shannon-Wiener*, keseragaman, dan dominansi *Simpson*) dihitung untuk menilai struktur komunitas asidians. Metode *Underwater Visual Census* (UVC) juga diterapkan untuk validasi data kelimpahan biota asidians (Pradekso et al., 2025).

Prosedur Penelitian

Metode penentuan lokasi pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling*, yaitu metode pengambilan sampel yang dilakukan secara non acak dimana peneliti telah menetapkan ciri-ciri atau syarat sampel yang akan diambil sesuai dengan kebutuhan penelitian. *Purposive sampling* memiliki beberapa kelebihan, diantaranya yaitu sampel yang diambil sesuai dengan sampel yang dituju, metode mudah untuk dilakukan dan sampel yang terpilih biasanya yang dapat ditemui dengan mudah oleh peneliti (Lenaini, 2021). Waktu pengambilan sampel data kualitas air pada 3 lokasi stasiun dilakukan pada bulan Agustus 2024. Lokasi stasiun 1 Pulau Menjangan Besar terdapat Keramba Jaring Apung (KJA). Kemudian untuk stasiun 2 dan 3 Pulau Geleang terdapat kawasan bahari untuk berwisata.

Analisis Data

Pengumpulan data asidians terdiri dari parameter kualitas air, tutupan asidians dan indeks ekologi yang terdiri dari indeks keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi di perairan Menjangan Besar dan Pulau Geleang, Karimunjawa. Pengumpulan data tutupan asidians menggunakan metode LIT (*Line Intercept Transect*). Metode LIT adalah metode dengan penggunaan transek garis lurus secara horizontal dan mencatat substrat yang berada padanya (Isdianto et al., 2020).

- a. Analisis tutupan asidians dilakukan berdasarkan rumus menurut Giyanto et al. (2017), yaitu sebagai berikut:

$$L = \frac{Li}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

- L = Persentase tutupan
- Li = Total panjang *life form*
- N = Panjang transek

Kemudian setelah melakukan analisis tutupan dari asidians, dilakukan analisis struktur komunitas asidians di perairan Pulau Menjangan Besar dan Pulau Geleang, Karimunjawa dengan menggunakan metode *Underwater Visual Sensus* (UVC). Kelimpahan tiap jenis mulai dihitung dengan batasan jarak pantau berkisar 2,5 m pada sisi kiri dan sisi kanan transek (Haris et al., 2019). Analisis struktur komunitas dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

- b. Indeks keanekaragaman

Indeks keanekaragaman (H') digunakan untuk menghitung jumlah individu dari masing-masing spesies pada suatu komunitas (Opa et al., 2020). Nilai indeks keanekaragaman dihitung menggunakan rumus *Shannon Index of Diversity* dalam jurnal Saputri et al. (2019), dengan rumus sebagai berikut:

$$H' = -\sum \left(\frac{ni}{N}\right) \ln \left(\frac{ni}{N}\right)$$

Keterangan:

- H' = Indeks keanekaragaman
- ni = Jumlah individu setiap jenis yang teramati
- N = Jumlah individu seluruh jenis yang teramati

Indeks keanekaragaman *Shannon-Wiener* terdiri dari 3 kategori yang dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Kategori indeks keanekaragaman

Indeks Keanekaragaman (H')	Kategori
$H' < 1,0$	Rendah
$1,0 < H' < 3,322$	Sedang
$H' > 3,322$	Tinggi

Sumber: Saputri *et al.* (2019)

c. Indeks keseragaman

Indeks keseragaman digunakan untuk mengukur keseimbangan suatu komunitas dan mengetahui seberapa seragam populasi spesies dalam suatu komunitas (Zakia *et al.*, 2024). Indeks keseragaman dihitung dengan menggunakan rumus *Evenness Indeks* (Leleran *et al.*, 2022) berikut rumus yang digunakan:

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

Keterangan :

E = Indeks keseragaman

H' = Indeks keanekaragaman

S = Jumlah organisme

Kriteria indeks keseragaman ditentukan berdasarkan 3 kategori nilai yang dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Kategori indeks keseragaman krebs

Indeks Keseragaman (E')	Kategori
$E < 0,4$	Kecil
$0,4 \leq E \leq 0,6$	Sedang
$E > 0,6$	Tinggi

Sumber: Zakia *et al.* (2024)

d. Indeks dominansi

Nilai indeks dominansi dapat dihitung dengan menunjukkan suatu jenis spesies dari yang paling banyak ditemukan (Supriadi *et al.*, 2015). Indeks dominansi *Simpson* digunakan untuk menghitung nilai indeks dominansi berdasarkan dari jurnal Alwi *et al.* (2020), dengan rumus sebagai berikut :

$$C = \sum \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

Keterangan :

C = Indeks dominansi

n_i = Jumlah individu setiap jenis

N = Jumlah total individu

Nilai indeks dominansi dibagi dalam 3 kategori nilai yang dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Kategori indeks dominansi *Simpson*

Indeks Dominansi (C')	Kategori
$E < 0,4$	Rendah
$0,4 \leq E \leq 0,6$	Sedang
$E > 0,6$	Tinggi

Sumber: Alwi *et al.* (2020)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter Kualitas Air

Pengukuran parameter lingkungan dilakukan untuk mengetahui keadaan dari setiap stasiun pengukuran yang dilakukan di perairan Pulau Menjangan Besar dan Perairan Pulau Geleang, Karimunjawa. Kondisi dari kualitas air sangat

berpengaruh terhadap pertumbuhan serta kehidupan dari terumbu karang dan tunicata, karena saling berpengaruh satu dengan yang lain. Perubahan pada suhu, salinitas yang rendah, pH, dan penurunan kadar oksigen terlarut pada jangka tertentu menyebabkan terumbu karang rusak dan mempengaruhi kehidupan organisme lainnya (Patty dan Akbar, 2018).

Pengamatan kualitas perairan diketahui dengan mengukur parameter fisika dan kimia perairan. Hasil dari pengukuran parameter lingkungan perairan disajikan pada **Tabel 4**.

Tabel 4 Nilai variabel kualitas air di Pulau Menjangan Besar dan Pulau Geleang

Variabel	Stasiun			Baku Mutu
	1	2	3	
Kecerahan (m)	>5	>5	>5	>5 meter
Kedalaman (m)*	4,5	9	9	-
pH	8,5	8,6	8,6	7-8,5
Salinitas (‰)	35,7	34	34,3	33-34
Temperatur (°C)	27,8	28,1	28,5	28-30
Kec. Arus (m/s)	0,39	0,13	0,13	-
Do (mg/L)	5,6	7,4	7,4	>5
Nitrat (mg/L)	1,5	2,5	2,5	0,008
Nitrit ((mg/L)	0,013	0,014	0,014	0,008
Fosfat (mg/L)	0,04	0,04	0,04	0,015

Keterangan: * = Kedalaman pengambilan asidians

Tabel 4. menunjukkan kondisi kualitas air di perairan Pulau Menjangan Besar dan Pulau Geleang, Karimunjawa. Berdasarkan hasil pengukuran kondisi suhu di Pulau Menjangan Besar dan Pulau Geleang sebesar 27-28°C, kondisi temperatur disana cukup tinggi dikarenakan pada saat pengambilan data cuaca sangat cerah. Suhu menjadi faktor penting bagi kehidupan organisme dan biota perairan karena berpengaruh besar baik secara langsung maupun tidak langsung (Sipayung dan Poedjirahajoe, 2021).

Hasil pengukuran dari kedalaman pada perairan Pulau Menjangan Besar dan Perairan Pulau Geleang, Karimunjawa yaitu 4,5-9 meter. Kedalaman perairan sangat berpengaruh terhadap keanekaragaman jenis tunicata. Berdasarkan penelitian terdahulu yang telah dilakukan Saputri *et al.* (2019), tentang kelimpahan dan keanekaragaman tunicata (ascidiacea) di perairan Jemeluk dan Penuktukan, Bali, sampling yang dilakukan lebih dalam memungkinkan keanekaragaman jenis tunicata akan lebih tinggi. Hal ini diperkuat oleh penelitian Opa *et al.* (2020), pada kedalaman 14 m, lebih banyak spesies dan famili ascidian ditemukan daripada pada kedalaman 7 m. Kemudian hasil dari kecerahan pada perairan Pulau Menjangan Besar dan perairan Pulau Geleang, Karimunjawa didapatkan bahwa kecerahan lebih dari 5 meter dengan tingkat kecerahan 100%.

Pengukuran data kecepatan arus pada perairan Pulau Menjangan Besar dan perairan Pulau Geleang, Karimunjawa yaitu 0,39 dan 0,13 m/s. Berdasarkan hasil pengukuran ini didapatkan hasil yang perbedaan nilai rata-rata kecepatan arus yang disebabkan kondisi pasang surut laut, dimana pada pengukuran di Pulau Menjangan besar dilakukan pada sore hari dengan kondisi laut sedang pasang. Kemudian pengukuran pada perairan Pulau Geleang terjadi pada siang hari saat air laut dalam kondisi sedang tidak pasang. Perbedaan hasil tersebut disebabkan oleh variasi kecepatan angin di lokasi penelitian yang berbeda dan pengaruh dari arus pasang dan surutnya air laut (Hasriyanti *et al.*, 2015).

Pengukuran salinitas dilakukan pada perairan Pulau Menjangan Besar dan perairan Pulau Geleang, Karimunjawa menunjukkan hasil 33-35%, jika berdasarkan dengan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Lampiran VIII, secara umum nilai tersebut masih berada dalam nilai baku mutu yang telah ditetapkan. Ekosistem terumbu karang sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan laut, salah satunya salinitas. Hal ini saling berkaitan dengan tunicata, karena terumbu karang Berdasarkan lokasi stasiun 2 dan 3 terletak di daerah wisata yang sering dikunjungi oleh masyarakat atau wisatawan, Kadar nitrat yang tinggi diduga disebabkan oleh lalu lintas kapal dan sampah wisatawan di sekitar stasiun penelitian. Hal ini juga selaras dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Surya *et al.* (2024), terkait kandungan amonia, fosfat, nitrat dan nitrit air laut di perairan pesisir Desa Lontar, dimana pada lokasi stasiun 3 yang dekat dengan tempat wisata populer dan tambak budidaya, memiliki konsentrasi nitrat tertinggi dibandingkan stasiun lainnya. Berdasarkan analisis statistik tentang korelasi *Pearson* pada Gambar 2. dengan tunicata saling berasosiasi. Biota yang terkait dengan terumbu karang sangat dipengaruhi oleh kondisinya, mulai dari kelompok *spong*, tunicata, akar bahar, dan karang lunak (Fahmi *et al.*, 2018).

Hasil pengukuran nilai pH pada lokasi penelitian di perairan Pulau Menjangan Besar dan perairan Pulau Geleang, Karimunjawa. Nilai yang didapat berkisar 8,52-8,60, jika mengacu pada baku mutu pH tentang kehidupan biota laut secara umum nilai pH di kedua perairan tersebut masih berada di kisaran baku mutu yang ditetapkan. Kondisi perairan dengan kadar pH berkisar 7-8,5 memiliki potensi untuk tempat budidaya dan rekreasi, sedangkan nilai pH 6-9 baik untuk terumbu karang (Patty dan Akbar, 2018).

Nilai dari pengukuran oksigen terlarut pada perairan Pulau Menjangan Besar dan perairan Pulau Geleang, Karimunjawa yaitu sebesar 5,4 mg/L dan 7,4 mg/L. Hasil tersebut sesuai dengan nilai baku mutu yang telah diatur. Berdasarkan hasil nilai DO diatas terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi kandungan DO pada kedua perairan tersebut, yang dimana pada saat pengukuran dilakukan pada lokasi Keramba Jaring Apung (KJA) yang berisikan ikan kerapu di Pulau

Menjangan Besar dan Pulau Geleang terdapat banyaknya kapal yang lalu-lalang di perairan tersebut yang dapat mempengaruhi kadar oksigen terlarut di perairan tersebut. Minyak kapal dapat merusak habitat serta ekosistem, mengurangi oksigen, dan meningkatkan suhu pada air laut, antara efek tidak langsung pada kehidupan organisme di perairan (Qowiyah *et al.*, 2021).

Berdasarkan nilai dari pengukuran nitrat pada stasiun 1 Pulau Menjangan Besar adalah 1,5 mg/l dan kadar nitrit sebesar 0,013 mg/l. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kandungan nitrat dan nitrit pada perairan tersebut melewati batas baku mutu perairan. Sementara itu, kadar fosfat pada stasiun 1 yaitu 0,4 mg/l. Hasil pengukuran yang didapat pada Pulau Geleang yaitu kadar nitrat dan nitrit pada stasiun 2 dan 3 adalah 2,5 mg/l serta kadar nitrit sebesar 0,014 mg/l. Kemudian kadar fosfat pada perairan stasiun 2 dan 3 adalah 0,04 mg/l. Nilai baku mutu perairan yang telah ditetapkan pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 tahun 2021 yaitu nitrat 0,008 mg/l, nitrit 0,008 mg/l, dan fosfat 0,015 mg/l.

Kadar nitrat, nitrit dan fosfat yang tinggi dipengaruhi oleh beberapa faktor. Salah satunya pada stasiun 1 terdapat Keramba Jaring Apung (KJA), dimana sisa pakan menumpuk pada dasar keramba. Hal ini akan meningkatkan konsentrasi dari nitrat, nitrit dan fosfat di perairan tersebut. Faktor lainnya yaitu dekomposisi sisa pakan dan metabolisme ikan menyebabkan kadar nitrat tinggi (Utami dan Ivan, 2022). Kemudian diperkuat dengan temuan sejumlah ikan yang telah mati terkena penyakit di keramba tersebut.

Berdasarkan lokasi stasiun 2 dan 3 terletak di daerah wisata yang sering dikunjungi oleh masyarakat atau wisatawan, Kadar nitrat yang tinggi diduga disebabkan oleh lalu lintas kapal dan sampah wisatawan di sekitar stasiun penelitian. Hal ini juga selaras dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Surya *et al.* (2024), terkait kandungan amonia, fosfat, nitrat dan nitrit air laut di perairan pesisir Desa Lontar, dimana pada lokasi stasiun 3 yang dekat dengan tempat wisata populer dan tambak budidaya, memiliki konsentrasi nitrat tertinggi dibandingkan stasiun lainnya. Berdasarkan analisis statistik tentang korelasi *Pearson* pada **Gambar 2**.

Correlations

		Jumlah Spesies	Asidians	Kecerahan	Kedalaman	pH	Salinitas	Temperatur	Kec. arus	Do	Nitrat	Nitrit	Fosfat
Jumlah Spesies	Pearson Correlation	1	.992**	.	-.987**	-.381	.644	-.581	-.980**	-.987**	-.987**	-.987**	.
	Sig. (2-tailed)		.000	.	.000	.312	.061	.101	.000	.000	.000	.000	.
	N	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Asidians	Pearson Correlation	.992**	1	.	-.999**	-.452	.619	-.642	-.992**	-.999**	-.999**	-.999**	.
	Sig. (2-tailed)	.000		.	.000	.222	.075	.062	.000	.000	.000	.000	.
	N	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Kecerahan	Pearson Correlation	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Sig. (2-tailed)	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.
	N	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Kedalaman	Pearson Correlation	-.987**	-.999**	.	1	.471	-.610	.658	.992**	1.000**	1.000**	1.000**	.
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.		.200	.081	.054	.000	.000	.000	.000	.
	N	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
pH	Pearson Correlation	-.381	-.452	.	.471	1	.080	.625	.403	.471	.471	.471	.
	Sig. (2-tailed)	.312	.222	.	.200		.837	.072	.282	.200	.200	.200	.
	N	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Salinitas	Pearson Correlation	.644	.619	.	-.610	.080	1	-.411	-.638	-.610	-.610	-.610	.
	Sig. (2-tailed)	.061	.075	.	.081	.837		.272	.065	.081	.081	.081	.
	N	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Temperatur	Pearson Correlation	-.581	-.642	.	.658	.625	-.411	1	.657	.658	.658	.658	.
	Sig. (2-tailed)	.101	.062	.	.054	.072	.272		.055	.054	.054	.054	.
	N	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Kec. arus	Pearson Correlation	-.980**	-.992**	.	.992**	.403	-.638	.657	1	.992**	.992**	.992**	.
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.	.000	.282	.065	.055		.000	.000	.000	.
	N	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Do	Pearson Correlation	-.987**	-.999**	.	1.000**	.471	-.610	.658	.992**	1	1.000**	1.000**	.
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.	.000	.200	.081	.054	.000		.000	.000	.
	N	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Nitrat	Pearson Correlation	-.987**	-.999**	.	1.000**	.471	-.610	.658	.992**	1.000**	1	1.000**	.
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.	.000	.200	.081	.054	.000	.000		.000	.
	N	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Nitrit	Pearson Correlation	-.987**	-.999**	.	1.000**	.471	-.610	.658	.992**	1.000**	1.000**	1	.
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.	.000	.200	.081	.054	.000	.000	.000		.
	N	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Fosfat	Pearson Correlation	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Sig. (2-tailed)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	N	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).
 a. Cannot be computed because at least one of the variables is constant.

Gambar 2. Uji statistik korelasi asidians

Berdasarkan analisis korelasi, jumlah spesies memiliki korelasi positif kuat dengan asidians ($r = 0,992$), menunjukkan kualitas air yang mendukung. Sebaliknya, jumlah spesies berkorelasi negatif kuat dengan kedalaman ($r = -0,987$), kecepatan arus ($r = -0,980$), DO, nitrat, dan nitrit ($r = -0,987$), yang mengindikasikan penurunan spesies di perairan lebih dalam atau berarus cepat. Kedalaman berkorelasi sempurna dengan DO, nitrat, dan nitrit ($r = 1,000$), menegaskan pengaruhnya terhadap parameter kimia air. Kandungan oksigen akan menurun secara bertahap pada lapisan yang lebih dalam sampai pada kedalaman yang dikenal sebagai "*Compensation Depth*", yaitu kedalaman dimana oksigen yang dihasilkan melalui proses fotosintesis diproduksi (Patty *et al.*, 2022). Salinitas, pH, dan temperatur tidak signifikan, sedangkan kecerahan tidak dapat

dianalisis. Faktor dominan yang memengaruhi jumlah spesies dan asidians adalah kedalaman dan kecepatan arus, dengan DO, nitrat, dan nitrit terkait erat kedalaman.

Presentasi Tutupan Asidians

Hasil dari pengolahan data tutupan asidians dapat ditampilkan pada **Gambar 3**.

Kategori	Stasiun 1		Stasiun 2		Stasiun 3	
	Jumlah Titik	Rata-rata %	Jumlah Titik	Rata-rata %	Jumlah Titik	Rata-rata %
ASCIDIAN (AS)	24	3.2	0	0	1	0.13
RECENT DEAD CORAL (DC)	14	1.87	315	42	294	39.2
DEAD CORAL WITH ALGAE (DCA)	0	0	0	0	0	0
SOFT CORAL (SC)	5	0.67	1	0.13	0	0
SPONGE (SP)	14	1.87	2	0.27	4	0.53
SEAWEED (SE)	66	8.8	5	0.67	0	0
RUBBLE (R)	6	0.8	149	19.87	88	11.73
SAND (S)	9	1.2	23	3.07	23	3.07
SILT (SI)	0	0	69	9.2	10	1.33
ROCK (RK)	0	0	0	0	0	0
OTHER BIOTA (OT)	531	70.8	45	6	24	3.2
CORAL (HC)	81	10.8	141	18.8	306	40.8
TAPE, WAND, SHADOW (TWS)	0	0	0	0	0	0
TOTAL	750	100	750	100	750	100

Gambar 3. Data tutupan asidians

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dari perhitungan tutupan asidians di Pulau Menjangan Besar dan Pulau Geleang, Karimunjawa dengan menganalisis jumlah dari tutupan tunicata dengan menggunakan *software* CPCe yang dimana pemilihan *random point* sebesar 30 buah setiap *frame* dan dengan jumlah 25 foto, sehingga didapatkan 750 *point* pada setiap stasiunnya. Total tutupan rata-rata asidians pada stasiun 1 Pulau Menjangan Besar adalah sebesar 3.20% dari keseluruhan 100% dengan jumlah 24 titik. Kemudian tutupan pada lokasi stasiun 2 tidak ditemukan satu pun jenis tunicata di perairan tersebut. Nilai tutupan pada stasiun 3 Pulau Geleang adalah 0,13% dengan jumlah 1 titik asidians. Hal ini membuktikan bahwa kondisi tutupan tunicata diperairan Pulau Menjangan Besar, dan Pulau Geleang, Karimunjawa masih sangat rendah atau masuk kedalam kriteria buruk. Kelimpahan tunicata juga dipengaruhi oleh beberapa faktor mulai dari pengaruh arus dan gelombang. Menurut Saputri *et al.* (2019); Edgar *et al.* (2011), tunicata adalah hewan sesil, maka arus dan gelombang menjadi faktor pembatas distribusi dan kelimpahan dari tunicata.

Persentase tutupan asidians yang rendah dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya keberadaan dari Keramba Jaring Apung (KJA) serta aktivitas wisata yang tidak terkendali berdampak bagi kehidupan tunicata. Hal ini diperkuat dengan nilai nitrat, nitrit, dan fosfat yang melebihi kadar baku mutu yang telah ditetapkan pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Lampiran VIII. Kadar nitrat dan nitrit yang tinggi dikarenakan sisa pemberian pakan ikan dari keramba jaring apung (Jusuf *et al.*, 2023). Hal ini memberikan dampak secara langsung bagi kehidupan tunicata di perairan tersebut. Kapal yang mengangkut wisatawan juga menyebabkan kerusakan dan kematian pada terumbu karang serta tunicata karena penggunaan jangkar yang mengikat kapal pada terumbu karang.

Struktur Komunitas Asidians

Hasil analisis ekologi pada perairan Pulau Menjangan Besar dan Pulau Geleang, Karimunjawa yang dapat ditampilkan pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Hasil analisis ekologi pada perairan Pulau Menjangan Besar dan Pulau Geleang, Karimunjawa

Stasiun	Indeks Ekologi		
	Indeks Keanekaragaman (H')	Indeks Keceragaman (E')	Indeks Dominansi (C')
Stasiun 1	0,92	0,57	0,50
Stasiun 2	0,00	0,00	1,00
Stasiun 3	1,09	0,68	0,38

Kondisi perairan dapat dianggap baik jika memiliki nilai indeks keanekaragaman dan indeks keseragaman yang tinggi dan nilai indeks dominansi yang rendah. Menurut Latuconsina (2016), struktur komunitas memiliki sejumlah indeks ekologi, termasuk indeks dominansi, keanekaragaman, dan pemerataan. Ketiga indeks ini saling berhubungan dan berdampak. Kriteria indeks keanekaragaman, nilai $H' < 1$ kategori keanekaragaman jenis rendah, nilai $1 < H' < 3$ kategori keanekaragaman jenis sedang, nilai $H' > 3$ kategori keanekaragaman jenis tinggi (Zakia *et al.*, 2024). Keanekaragaman asidians bervariasi.

Indeks keanekaragaman (H') pada stasiun 1 yaitu bernilai 0,92 rendah dan stasiun 2 bernilai 0.00 yang tergolong kedalam $H' < 1,0$ dengan kategori keanekaragaman rendah dan hanya ada satu jenis tunicata saja yang ditemukan di lokasi tersebut yaitu *Atriolum robustum* dengan jumlah sebesar 717 pada stasiun 1 dan stasiun 2 sebesar 82. Nilai indeks keanekaragaman pada stasiun 3 yaitu 1,09 tergolong pada kategori $1,0 < H' < 3,322$, nilai tersebut masuk kedalam kategori dengan keanekaragaman sedang. Nilai yang rendah tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor pada kondisi perairan tersebut, terlihat berdasarkan kondisi stasiun 1 Pulau Menjangan Besar yang berada pada Keramba Jaring Apung (KJA). Kondisi perairan yang sangat buruk diduga merupakan penyebab indeks keanekaragaman (H') yang rendah (Sirait *et al.*, 2018). Kemudian pengaruh lainnya yaitu aktivitas wisatawan yang menggunakan kapal berpengaruh terhadap keseragaman daripada tunicata.

Nilai indeks keseragaman pada lokasi stasiun 1 Pulau Menjangan Besar termasuk kedalam kategori ($0,4 < E < 0,6$) dengan nilai 0,57 yang masuk kedalam kategori keseragaman dengan populasi sedang. Kemudian pada stasiun 2 Pulau Geleang termasuk kedalam kategori ($E < 0,4$) dengan nilai 0.00 kategori keseragaman dengan populasi kecil atau keseragaman komunitas tunicata pada stasiun ini tidak ada, karena hanya satu spesies yang mendominasi. Lokasi stasiun 3 termasuk kedalam kategori ($E > 0,6$) dengan nilai 0,68 kategori keseragaman dengan populasi tinggi, yang menunjukkan bahwa distribusi populasi antar jenis tunicata relatif merata dan tidak ada jenis spesies yang mendominasi dibandingkan lainnya. Perbedaan nilai indeks keseragaman pada setiap stasiun didukung oleh beberapa faktor salah satunya substrat pada perairan. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Leleran *et al.* (2021), tentang Distribusi Dan Keanekaragaman ascidia Di Perairan Teluk Manado Sulawesi Utara, bahwa salah satu faktor yang membuat keanekaragaman berlimpah pada suatu perairan adalah kehadiran substrat, perbedaan kehadiran substrat antara perairan menjadi faktor penting dalam penyebaran asidians.

Indeks dominansi tunicata pada perairan Pulau Menjangan Besar dan Pulau Geleang, Karimunjawa pada lokasi stasiun 1 termasuk kedalam kategori ($0,5 < C \leq 0,7$) bernilai 0,50 dengan indeks dominansi sedang. Kemudian pada lokasi stasiun 2 termasuk kedalam kategori ($0,7 < C < 1$) bernilai 1.00 dengan indeks dominansi tinggi dan pada lokasi stasiun 3 masuk kedalam kategori ($0 < C < 0,5$) bernilai 0,38 dengan indeks dominansi rendah. Hal ini menunjukkan bahwa kategori dengan indeks dominansi tertinggi adalah stasiun 2. tunicata yang mendominasi stasiun 2 adalah *Atriolum robustum*. Stasiun 1 memiliki indeks dominansi kategori rendah, yang menunjukkan ekosistem yang lebih seimbang dan distribusi populasi tunicata yang lebih merata.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian di Pulau Menjangan Besar dan Pulau Geleang, Karimunjawa, menunjukkan kualitas air sebagian besar memenuhi standar baku mutu yang telah ditetapkan pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 dengan kejernihan >5 meter, pH 8,5–8,6, salinitas 34–35,7‰, suhu 27,8–28,5°C, dan oksigen terlarut >5 mg/L, meskipun kadar nitrat, nitrit, dan fosfat melebihi standar baku mutu. Nilaiutupan asidians sangat rendah, yakni 3,2% (stasiun 1 Menjangan Besar), 0% (stasiun 2 Geleang), dan 0,13% (stasiun 3). Struktur komunitas tunicata bervariasi dengan indeks keanekaragaman 0,00–1,09, keseragaman 0,00–0,68, dan dominansi 0,38–1,00, dimana dominansi tertinggi ditemukan pada *Atriolum robustum* ($C=1,00$) di stasiun 2 Geleang, sementara stasiun 3 menunjukkan lingkungan lebih seimbang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, kritik, saran, dan perbaikan selama proses penelitian dan penulisan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alwi, D., S. H. Muhammad dan I. Tae. 2020. Karakteristik Morfologi dan Indeks Ekologi Bulu Babi (*Echinoidea*) di Perairan Desa Wawama Kabupaten Pulau Morotai. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 4(1): 23-32.
- Ayuningrum, D., R. Kristiana dan M. A. Asagabaldan. 2020. Potensi Bakteri Asosiasi Tunicata sebagai Penghasil Senyawa Antibakteri Guna Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Multidrug Resistant*. *Jurnal Pasir Laut*, 4(2): 102-107.
- Fahmi, F., S. Supriharyono dan A. Ghofar. 2018. Hubungan Persentase Tutupan Karang dengan Kelimpahan Ikan Karang di Pulau Menjangan Kecil, Kepulauan Karimunjawa, Kabupaten Jepara, Jawa Tengah. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 6(4): 333-338.
- Fauziah, S., R. Komala dan T. A. Hadi. 2018. Struktur Komunitas Karang Keras (Bangsa *Scleractinia*) di Pulau yang Berada di Dalam dan di Luar Kawasan Taman Nasional Kepulauan Seribu. *Bioma*, 14(1): 10-17.
- Giyanto, A. E., M. Abrar, R. Siringoringo, S. Suharti, K. Wibowo, I. Edrus dan D. Zulfanita. 2017. Panduan Monitoring Kesehatan Terumbu Karang. Coremap LIPI. Jakarta. 71 hlm.

- Haris, A. dan D. Yanuarita. 2022. Hubungan Kandungan Nitrat dan Fosfat Perairan terhadap Densitas *Zooxhantellae* pada Polip Karang *Acropora Loissetae* yang Ditransplantasikan di Perairan Kabupaten Bone. *JST (Jurnal Sains dan Teknologi)*, 11(2): 411-418.
- Hasriyanti, S., E. E. Syarif dan Maddatuang. 2015. Analisis Karakteristik Kedalaman Perairan, Arus dan Gelombang di Pulau Dutungan Kabupaten Barru. *Jurnal Scientific Pinisi*, 1(1): 44-54.
- Isdianto, A. dan O. M. Luthfi. 2020. Identifikasi *Life Form* dan Persentase Tutupan Terumbu Karang untuk Mendukung Ketahanan Ekosistem Pantai Tiga Warna. *Briliant: Jurnal Riset dan Konseptual*, 5(4): 808-818.
- Jusuf, H., A. Adityaningrum dan C. Arsyad. 2023. Analisis Kandungan Nitrat (NO₃), Nitrit (NO₂) dan Kandungan Logam Berat Merkuri (Hg) pada Air di Danau Perintis Kabupaten Bone Bolango. *Jambura Journal of Health Sciences and Research*, 5(4): 1101-1111.
- Lelelan, A. J., S. B. Pratasik, M. S. Salaki, L. J. Lumingas, A. D. Kambey dan S. L. Undap. 2022. *Distribution and Diversity of Ascidian in Manado Bay, North Sulawesi*. *Jurnal Ilmiah PLATAX*, 10(1): 124-135.
- Lenaini, I. 2021. Teknik Pengambilan Sampel *Purposive* dan *Snowball Sampling*. *Historis: Jurnal Kajian, Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Sejarah*, 6(1): 33-39.
- Madyaningrum, I. R., A. C. C. Utomo dan Y. W. Pratama. 2019. Partisipasi Masyarakat Lokal dalam Pengembangan Pariwisata di Taman Nasional Karimunjawa. *KRITIS*, 28(2): 140-148.
- Opa, S. L., D. A. Sumilat, S. B. Pratasik, B. T. Wagey, G. F. Mamangkey, E. L. Ginting dan M. Ompi. 2020. *Community Structure of Ascidian in Mike's Point Bunaken Waters, Manado City, North Sulawesi Province*. *Jurnal Ilmiah PLATAX*, 8(1): 61-70.
- Patty, S. I. dan N. Akbar. 2018. Kondisi Suhu, Salinitas, pH dan Oksigen Terlarut di Perairan Terumbu Karang Ternate, Tidore dan Sekitarnya. *Jurnal Ilmu Kelautan Kepulauan*, 1(2): 1-10.
- Patty, S. I., M. P. Rizqi dan R. Huwae. 2022. *Dissolved Oxygen in the East Bolaang Mongondow Waters, North Sulawesi*. *Jurnal Ilmiah PLATAX*, 10(1): 216-223.
- Pradekso, R. H., Ayuningrum D., dan Purnomo, P. W. Analisis Tutupan Tunicata (Kelas: Ascidiacea) Di Kawasan Taman Nasional Kepulauan Seribu Dengan Menggunakan Coral Point Count with Excel extensions (CPCe)," *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 12(2): 95-101.
- Qowiyah, S. N. dan R. S. Bintoro. 2021. Pencemaran Minyak di Perairan Utara Pulau Bawean. *Jurnal Riset Kelautan Tropis (Journal of Tropical Marine Research)*, 3(2): 54-64.
- Saputri, N. M. P. M., I. D. N. N. Putra dan W. Karim. 2018. Kelimpahan dan Keanekaragaman Tunikata (Ascidiacea) di Perairan Jemeluk dan Penuktukan, Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 5(1): 11.
- Sirait, M., F. Rahmatia dan P. Pattullo. 2018. Komparasi Indeks Keanekaragaman dan Indeks Dominansi Fitoplankton di Sungai Ciliwung Jakarta. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 11(1): 75-79.
- Supriadi, S., A. Romadhon dan A. Farid. 2015. Struktur Komunitas Mangrove di Desa Martajasah Kabupaten Bangkalan. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 8(1): 44-51.
- Surya, A. T. J., A. S. Sasongko dan F. D. Cahyadi. 2024. Kandungan Amonia, Fosfat, Nitrat dan Nitrit Air Laut di Perairan Pesisir Desa Lontar. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*, 5(3): 238-245.
- Tatipata, K. B. dan S. Mashoreng. 2019. Dampak Kondisi Karang terhadap Struktur Komunitas Megabentos yang Berasosiasi dengan Terumbu Karang Kepulauan Spermonde. *Jurnal TORANI JFMarcSci*, 3(1): 37-50.
- Utami, E. S. dan E. Ivan's. 2022. Analisis Unsur Hara N dan P serta Tingkat Kemiripan antar Lokasi KJA dan Non KJA di Perairan Waduk Cirata, Jawa Barat. *Open Science and Technology*, 2(1): 33-40.
- Zakia, R., F. Lestari, D. Azizah dan T. S. Raza'i. 2024. Analisis Indeks Ekologi Ekosistem Mangrove di Kawasan Pesisir Tanjungpiayu Kota Batam. *Jurnal Akuatik Lestari*, 7(2): 164-170.