



INVENTARISASI MAKROZOOBENTHOS, KUALITAS AIR DAN SUBSTRAT DI EKOSISTEM MANGROVE KOTA DUMAI PROVINSI RIAU

INVENTORY OF MACROZOOBENTHOS, WATER QUALITY AND SUBSTRATE IN THE MANGROVE ECOSYSTEM, DUMAI CITY, RIAU PROVINCE

Djunaidi, Tyas Dita Pramesthy*, Perdana Putra Kelana, Muhammad Nur Arkham,
Rangga Bayu Kusuma Haris

Politeknik Kelautan dan Perikanan Dumai,

Jl. Wan Amir, No. 1, Kel. Pangkalan Sesai, Kecamatan Dumai Barat, Kota Dumai, Provinsi Riau, Indonesia

*Korespondensi: tyasdtpramesthy@gmail.com (TD Pramesthy)

Diterima 10 Desember 2022 – Disetujui 27 Maret 2023

ABSTRAK. Makrozoobenthos mempunyai peranan penting dalam fungsi ekologis pada ekosistem mangrove yang dapat dijadikan sebagai bioindikator pada ekosistem perairan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menginventarisasi makrozoobenthos, kualitas air dan substrat yang ditemukan di lokasi penelitian. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode transek pengamatan vegetasi mangrove yang berukuran 10 X 10 meter yang di dalam plotnya dibuat 5 sub plot dimana masing-masing sub plot tersebut berukuran 1 X 1 meter. Sampel makrozoobenthos diambil pada substrat, batang dan akar mangrove. Pengukuran terhadap parameter kualitas perairan diambil secara insitu di setiap stasiun penelitian dan substrat diambil dengan menggunakan sekop selanjutnya dilakukan pengamatan partikel sedimen di laboratorium Politeknik Kelautan dan Perikanan Dumai. Penelitian ini berhasil menginventarisasi makrozoobenthos *phylum* moluska kelas gastropoda dengan 6 famili dan 6 spesies (*Nerita articulata*, *Chicoreus capucinus*, *Littorina scabra*, *Ellobium aurisjudae*, *Cerithidae quoyii* dan *Pugilina cochlidium*) dan kelas Bivalvia 1 famili dan 1 spesies (*Polymesoda bengalensis*). Nilai parameter kualitas perairan terdiri dari suhu rata-rata 29,73 °C, salinitas 26,33 ppt, oksigen terlarut (DO) 4,92 mg/l dan pH 6,9. Kondisi kualitas perairan ini masih bisa ditolerir oleh tumbuhan mangrove dan makrozoobenthos. Tekstur substrat pada stasiun 1 dan 2 termasuk kategori lempung liat dan stasiun 3 kategori lempung liat berpasir yang mempunyai pengaruh terhadap kelimpahan makrozoobenthos.

KATA KUNCI: Inventarisasi, makrozoobenthos, mangrove, moluska.

ABSTRACT. Macrozoobenthos has an important role in ecological functions in mangrove ecosystems which can be used as bioindicators in aquatic ecosystems. The purpose of this study was to inventory macrozoobenthos, water quality and substrate found at the study site. The method used in this study was the observation transect method of mangrove vegetation measuring 10 x 10 meters in which 5 sub-plots were made in the plot where each sub-plot measuring 1 x 1 meter. Macrozoobenthos samples were taken from the substrate, stems and roots of mangroves. Measurements of water quality parameters were taken in situ at each research station and the substrate was taken using a shovel and then observed for sediment particles in the Dumai Maritime and Fisheries Polytechnic laboratory. This study succeeded in infentarizing the macrozoobenthos of the Mollusc Phylum, class Gastropods with 6 families and 6 species (*Nerita articulata*, *Chicoreus capucinus*, *Littorina scabra*, *Ellobium aurisjudae*, *Cerithidae quoyii* and *Pugilina cochlidium*) and class Bivalvia, 1 family and 1 species (*Polymesoda bengalensis*). Water quality parameter values consist of an average temperature of 29.73 °C, a salinity of 26.33 ppt, dissolved oxygen (DO) 4.92 mg/l and a pH of 6.9. This water quality condition can still be tolerated by mangrove and macrozoobenthos plants. Substrate texture at stations 1 and 2 includes the clay loam category and station 3 the sandy loam category which has an influence on the abundance of macrozoobenthos.

KEYWORDS: Inventory, macrozoobenthos, mangroves, molluscs.

1. Pendahuluan

Hutan mangrove merupakan salah satu ekosistem alamiah yang unik dan mempunyai nilai ekologis dan ekonomis yang tinggi. Fungsi ekologis ekosistem mangrove antara lain sebagai pelindung pantai dari serangan angin, arus dan ombak dari laut, habitat (tempat tinggal), tempat mencari makan (*feeding ground*), tempat asuhan dan pembesaran (*nursery ground*), dan tempat pemijahan (*spawning ground*) bagi biota perairan (Bengen, 2004, Printrakoon & Temkin, 2008). Ekosistem mangrove merupakan salah satu ekosistem dominan di pesisir Kota Dumai yang luasnya diperkirakan mencapai 2.152,2 Ha (Hasyim *et al.*, 2022; Khairijon *et al.*, 2013). Salah satu tantangan terbesar bagi ekosistem mangrove di Kota Dumai adalah tekanan akibat perkembangan industri yang cukup pesat di wilayah pesisir (Mulyadi & Amin, 2016), alih fungsi lahan, keberadaan sampah dan keadaan air yang tercemar akibat aktifitas pelayaran dan industri yang menyebabkan tertekannya pertumbuhan dan perkembangan ekosistem mangrove di Kota Dumai (Mulyadi, 2017).

Tertekannya perkembangan mangrove sangat berpengaruh terhadap komponen penyusun didalam ekosistem tersebut. Ekosistem mangrove terdiri dari komponen biotik dan abiotik. Komponen abiotik dan biotik ini saling terkait satu sama lain. Komponen biotik meliputi flora dan fauna yang mendiami kawasan tersebut (Maria *et al.*, 2018). Salah satunya adalah komunitas makrozoobentos yang hidup di dasar perairan atau di substrat (Aknes *et al.*, 2021). Hal tersebut dapat dipengaruhi hidupnya oleh kondisi substrat dan kualitas perairan dikawasan tersebut. Makrozoobentos merupakan kelompok biota yang hidupnya menetap (sesil) dan juga merupakan deposit *feeder* (pengakumulasi) serta *filter feeder* (penyaring) yang dapat mengakumulasi suatu bahan pencemar di dalam tubuhnya.

Phylum moluska adalah salah satu bagian dari makrozoobenthos yang mempunyai peranan penting dalam fungsi ekologis pada ekosistem mangrove. Phylum moluska yang diantaranya adalah Gastropoda dan Bivalvia merupakan salah satu filum dari makrozoobentos yang dapat dijadikan sebagai bioindikator pada ekosistem perairan (Macintosh *et al.*, 2002). Moluska memiliki kemampuan beradaptasi yang cukup tinggi pada berbagai habitat, dapat mengakumulasi logam berat tanpa mengalami kematian dan berperan sebagai indikator lingkungan (Cappenberg *et al.*, 2006). Moluska memiliki beberapa manfaat bagi manusia diantaranya sebagai sumber protein, bahan pakan ternak, bahan industri, dan perhiasan bahan pupuk serta untuk obat-obatan (Dibyowati, 2009). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menginventarisasi makrozoobenthos, kualitas air dan substrat yang ditemukan pada ekosistem mangrove yang terdapat di Kota Dumai Provinsi Riau.

2. Metode Penelitian

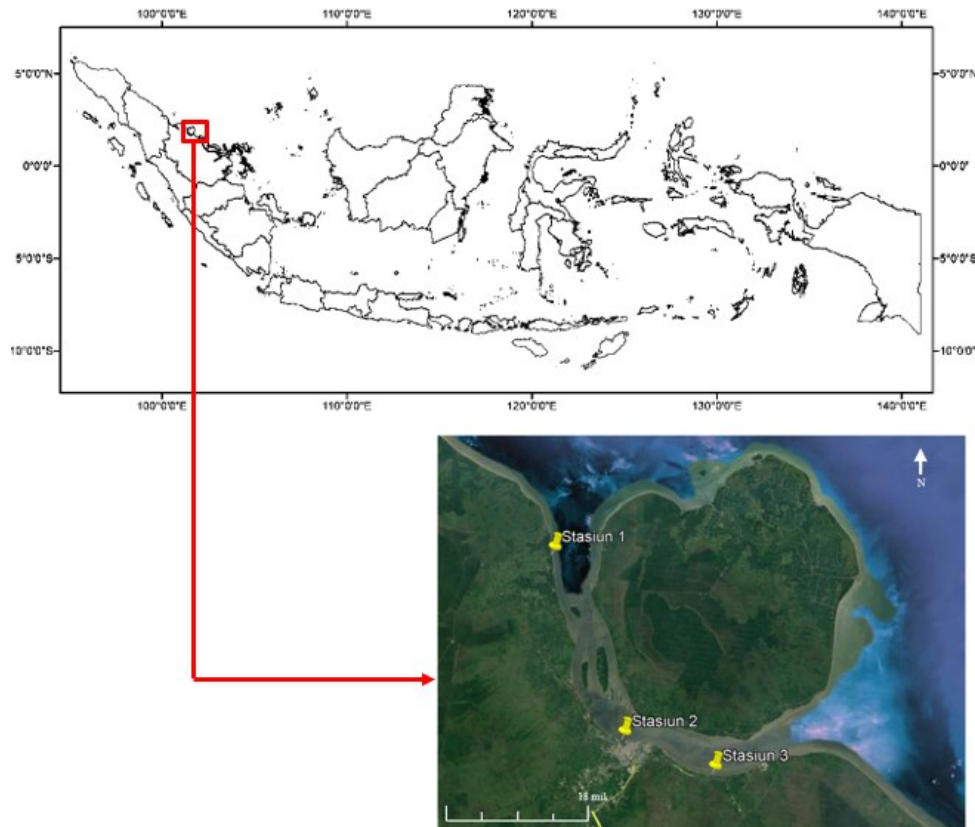
2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan selama 4 bulan pada rentang Juni-September 2022. Lokasi penelitian dibagi menjadi 3 stasiun pengamatan yang berada di wilayah administratif Kota Dumai Provinsi Riau. Pemilihan stasiun pengambilan data didasarkan pada keterwakilan wilayah administratif kecamatan pesisir di Kota Dumai, keberadaan mangrove dan kegiatan antropogenik di sekitar area mangrove. Stasiun 1 di area pemukiman nelayan Desa Penempul Kecamatan Sungai Sembilan, stasiun 2 di area wisata Bandar Bakau Kelurahan Pangkalan Sesai Kecamatan Dumai Selatan dan stasiun 3 berada di area penanaman mangrove Kelurahan Guntung Kecamatan Medang Kampai. Stasiun penelitian dapat dilihat secara terperinci pada **Tabel 1** dan **Gambar 1**.

Tabel 1. Stasiun Pengamatan

Stasiun Penelitian	Lokasi Administratif	Koordinat
Stasiun 1	Desa Penempul Kecamatan Sungai Sembilan	01°57'59" N; 101°19'26" E
Stasiun 2	Kelurahan Pangkalan Sesai Kecamatan Dumai Selatan	01°41'16" N; 101°25'57" E

Stasiun Penelitian	Lokasi Administratif	Koordinat
Stasiun 3	Kelurahan Guntung Kecamatan Medang Kampai	01°38'15" N; 101°33'54" E



Gambar 1. Peta Stasiun Pengamatan.

2.2. Peralatan

Peralatan yang digunakan adalah Global Positioning System (GPS) merek Garmin tipe 64S untuk mencatat koordinat lokasi penelitian. Meteran gulung dan tali rafia yang berfungsi untuk membuat transek makrozoobenthos. Sekop yang berfungsi untuk mengambil sampel sedimen. pH tester digital dan lakmus yang berfungsi untuk mengukur kadar pH air laut. Refraktometer berfungsi untuk mengukur salinitas air laut. DO meter digital untuk mengukur konsentrasi oksigen terlarut. Thermometer digital untuk mengukur suhu air laut. Ayakan ukuran mesh size 1 mm berfungsi untuk menyaring makrozoobenthos. Kantong plastik yang berfungsi untuk membungkus sampel. Spidol permanen yang berfungsi untuk menandai sampel. Tissue yang berfungsi untuk membersihkan alat. Aquades yang berfungsi untuk kalibrasi alat. Camera digital merk Canon yang berfungsi untuk mengambil gambar sampel dan buku kunci identifikasi makrozoobenthos.

2.3. Metode Pengambilan Data

Pengambilan sampel makrozoobenthos di setiap stasiun penelitian dilakukan pada transek pengamatan vegetasi mangrove yang berukuran 10 X 10 meter yang di dalam plotnya dibuat 5 sub plot yaitu kanan atas, kiri atas, kanan bawah, kiri bawah dan tengah dimana masing-masing sub plot tersebut berukuran 1 X 1 meter (Pringle, 1984). Sampel makrozoobentos diambil pada saat surut dengan menggunakan sekop yang dilakukan dengan cara mengambil substrat seluas titik sampling (transek kuadrat) 1m x 1m dengan cara menyisir kemudian substrat diayak dengan menggunakan ayakan dengan ukuran mesh size 1mm (Insafitri, 2010). Makrozoobentos yang tersaring dibersihkan dengan air dan dimasukkan

kedalam plastic sampel yang telah diberi label. Pengambilan sampel makrozoobenthos diambil juga pada batang dan akar mangrove. Sampel yang sudah diawetkan, selanjutnya diidentifikasi di Laboratorium Politeknik Kelautan dan Perikanan Dumai dengan menggunakan buku identifikasi Western Central Pacific (Carpenter & Niem, 1998).

Pengambilan dan pengukuran sampel parameter lingkungan perairan sebagai data penunjang adalah suhu perairan yang langsung diukur di setiap stasiun dengan menggunakan thermometer (Nybakken, 1988), salinitas diukur dengan menggunakan salinometer pengukuran salinitas dilakukan langsung di lapangan (Efendi, 2003), Ridho *et al.*, (2012), pengukuran DO dititrasi langsung di lapangan (Darajah, 2005) dan pH air (universal indikator pH) (Barus, 2004), Odum *dalam* Herawati (2008). Pengukuran sampel parameter lingkungan perairan ini dilakukan bersamaan dengan pengambilan sampel makrozoobenthos. Sampel sedimen atau substrat diambil secara insitu (Supriadi *et al.*, 2015) dengan menggunakan sekop selanjutnya dimasukkan ke dalam kantong plastik sampel untuk dilakukan pengamatan partikel sedimen di laboratorium Politeknik Kelautan dan Perikanan Dumai dengan menggunakan metode tekstur 3 fraksi

2.4. Analisis Data

Data hasil inventarisasi makrozoobenthos yang diperoleh akan dianalisis dengan cara mendeskripsikan ciri-ciri morfologinya berdasarkan buku FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes. The Living Marine Resources of the Western Central Pacific Volume 2. Cephalopods, Crustaceans, Holothurians, and Sharks. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome *et al.*, (1998). Siput dan Kerang Indonesia I dan II. PT. Sarana Graha. Jakarta. Recent & Fossil Indonesian Shells. Conch Books. 432 pp. Dharma, B. (1988, 1992 & 2005). The Genus *Cerithideopsis* Thiele, 1929 (Gastropoda: Potamididae) in the Indo-West Pacific Region. Zootaxa 3779. Reid & Claremont (2014). Biologi Laut. Ilmu Pengetahuan Tentang Biota Laut. Djambatan, Jakarta. Romimohtarto & Juwana (2007). Data hasil kualitas perairan dan data hasil pengukuran tekstur sedimen dianalisis secara deskriptif dan analisis kuantitatif.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Inventarisasi Makrozoobenthos

Berdasarkan hasil inventarisasi yang telah dilakukan, ditemukan makrozoobenthos Phylum Moluska (Gastropoda dan Bivalvia) yang terdapat pada ekosistem mangrove Kota Dumai terdiri atas kelas Gastropoda dengan 6 famili dan 6 spesies (*Nerita articulata*, *Chicoreus capucinus*, *Littorina scabra*, *Ellobium aurisjudae*, *Cerithidae quoyii* dan *Pugilina cochlidium*) sedangkan dari kelas Bivalvia 1 famili dan 1 spesies (*Polymesoda bengalensis*) yang diperoleh dari 3 stasiun penelitian. Makrozoobenthos yang ditemukan di lokasi penelitian dapat dilihat pada **Tabel 2**.

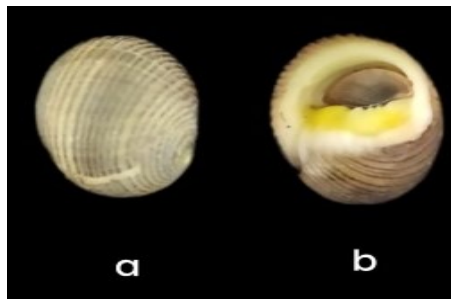
Tabel 2. Makrozoobenthos Jenis Moluska (Gastropoda dan Bivalvia) Yang Ditemukan Di Lokasi Penelitian.

Kelas	Famili	Spesies	Stasiun Penelitian			Jumlah
			1	2	3	
Gastropoda	Neritidae	<i>Nerita articulata</i>	12	41	69	122
	Muricidae	<i>Chicoreus capucinus</i>	4	9	59	72
	Littorinidae	<i>Littorina scabra</i>	2	5	65	72
	Ellobidae	<i>Ellobium aurisjudae</i>	1	2	88	91
	Potamididae	<i>Cerithidae quoyii</i>	2	7	12	21
	Melongenidae	<i>Pugilina cochlidium</i>	0	0	1	1
Bivalvia	Corbiculidae	<i>Polymesoda bengalensis</i>	0	1	1	2
Jumlah			21	65	295	381

3.1.1. *Gastropoda*a. *Nerita articulata*

Kingdom : Animalia
 Phylum : Mollusca
 Kelas : Gastropoda
 Ordo : Cycloneritida
 Famili : Neritidae
 Genus : *Nerita*
 Spesies : *Nerita articulata*

Gould, 1847: Gambar 3 dan 4, Halaman 484 (Tan & Clements, 2008). *Nerita articulata* Gould, 1847: Gambar 1d, Halaman 283 (Nayak *et al.*, 2014). Gastropoda ini memiliki bentuk ukuran cangkang kecil, *spire* berjumlah banyak cembung, *whorl* menggeling pendek dan memiliki arah putaran cangkang dekstral (berputar ke arah kanan). *Aperture* berbentuk oval dan *siphonal canal* membulat. Warna cangkang coklat dengan garis berwarna hitam pada setiap garis spiral, *outer lip* berwarna putih dan *columella* kuning. Ukuran panjang cangkang 3,88-1,51 cm dan lebar cangkang 2,97-1,31 cm. Habitatnya ditemukan di batang dan di akar tumbuhan mangrove.



Gambar 2. *Nerita articulata* (a) Tampak Dorsal (b) Tampak Ventral.

Menurut Tan & Clements (2008) menyatakan bahwa Gastropoda ini memiliki banyak *whorl* yang menggeling. *Aperture* berbentuk oval agak memanjang. Warnanya relatif konstan keabu-abuan hingga coklat dengan hitam terlihat pada setiap garis spiral. *Columella* bergerigi berwarna kuning, *outer lip* berwarna putih dan halus. *Operculum* berwarna abu-abu dan berwarna hitam pada bagian tengah. Habitatnya dapat ditemukan pada batang dan akar pohon mangrove, di substrat berlumpur dan daerah berbatu di sekitar tepi laut hutan mangrove.

b. *Chicoreus capucinus*

Kingdom : Animalia
 Phylum : Mollusca
 Kelas : Gastropoda
 Ordo : Neogastropoda
 Famili : Muricidae
 Genus : *Stramonita*
 Spesies : *Chicoreus capucinus*

Chicoreus capucinus Lamarck, 1822: Gambar 13, Halaman 81 (Dharma, 1988). *Chicoreus capucinus* Lamarck, 1822: Gambar 3b, Halaman 4 (Karyanto *et al.*, 2004). *Chicoreus capucinus* Lamarck, 1822: Gambar 9c, Halaman 337 (Dharma, 2005). *Chicoreus capucinus* Lamarck, 1822: Gambar 10a, 10b, 10c dan 10d, Halaman 88 (Printrakoon & Temkin, 2008). *Chicoreus capucinus* Lamarck, 1822: Gambar 2, Halaman 69 (Ayunda, 2011). *Chicoreus capucinus* (Lamarck, 1822): Gambar 35, Halaman 211 (Dolorosa & Galon, 2014). *Chicoreus capucinus* Lamarck, 1822: Gambar 7, Halaman 15 (Baharuddin & Marshall, 2015). Gastropoda ini memiliki bentuk ukuran cangkang sedikit lebih besar, *spire* besar bergerigi, permukaan *whorl* licin dan memiliki arah putaran cangkang dekstral (berputar ke arah kanan).

Aperture berbentuk oval dan *siphonal canal* memanjang. Warna cangkang coklat hingga hitam pada bagian atas, pada bagian bawah berwarna coklat terang agak keputihan, *aperture* berwarna coklat terang dan *columella* kuning kecoklatan. Ukuran panjang cangkang 5,80-2,25 cm dan lebar cangkang 3,90-1,13 cm. Habitatnya ditemukan di atas substrat berlumpur disekitar tumbuhan mangrove.



Gambar 3. *Chicoreus capucinus* (a) Tampak Dorsal (b) Tampak Ventral.

Menurut Carpenter & Niem (1998: 560) menyatakan bahwa Gastropoda ini memiliki ukuran cangkang sedang, *spire* bentuk kerucut, *aperture* bentuk oval, *siphonal canal* relative lebih pendek, *spina* pendek pada *whorl*, membentuk *axial cords* ke arah *apex*. Warna permukaan cangkang coklat capucino dan *aperture* berwarna coklat terang.

c. *Littorina scabra*

Kingdom : Animalia
 Phylum : Mollusca
 Kelas : Gastropoda
 Ordo : Mesogastropoda
 Famili : Littorinidae
 Genus : Littorina
 Spesies : *Littorina scabra*

Littoraria scabra Linnaeus, 1758: Gambar 3, 3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f dan 3g, Halaman 41 (Dharma, 1988). *Littoraria scabra* (Linnaeus, 1758): Gambar 3, Halaman 432 (Carpenter & Niem, 1998). *Littorina scabra* Linnaeus, 1758: Gambar 3, Halaman 153 (Sri-aroon *et al.*, 2004). *Littorina scabra* Linnaeus, 1758: Gambar 5a, Halaman 5 (Karyanto *et al.*, 2004). *Littorina scabra* Linnaeus, 1758: Gambar 6, Halaman 311 (Dharma, 2005). Gastropoda ini memiliki bentuk permukaan tipis dan ukurannya relatif kecil, bentuk *apex* runcing dan memiliki arah putaran cangkang dekstral (berputar ke arah kanan). *Spire* seperti kerucut dan cembung. *Suture* tidak terlalu dalam dan kurang jelas. *Aperture* membulat, tipis dan halus, *outer lip* dan *inner lip* tipis. Warna permukaan cangkang kuning kecoklatan dan bagian bawah putih hingga coklat pucat dengan pola garis coklat gelap. *Aperture* berwarna putih dengan pola garis coklat gelap, *columella* berwarna coklat bergaris ungu. Ukuran panjang cangkang 2,60-1,19 cm dan lebar cangkang 1,57-0,28 cm. Habitatnya ditemukan di atas substrat, di akar, di batang dan di daun tumbuhan mangrove.

Menurut Carpenter & Niem (1998) menyatakan bahwa Gastropoda ini memiliki bentuk permukaan tipis, *spire* berbentuk menyerupai kerucut, berbentuk cembung, dan *operculum* berbentuk oval. Gastropoda ini memiliki bentuk permukaan tipis tapi padat, *spire* berbentuk seperti kerucut, *spire whorl* berbentuk cembung, *suture* banyak dan pendek. Bibir luar *aperture* tipis dan halus, *columella* halus, *operculum* berbentuk oval dengan beberapa kumparan spiral dan inti lateral. Warna permukaan luar cangkang putih hingga coklat pucat, dengan pola padat garis coklat gelap dan hitam terutama pada *spiral cords*, umumnya lebih atau kurang miring ke *axial cords*. *Aperture* berwarna kuning pucat hingga keputihan, dengan pola luar gelap. *Columella* putih, kadang-kadang berwarna cokelat atau ungu. Ukuran

panjang cangkang maksimum 4,4 cm, biasanya 3 cm. Habitat jenis ini melimpah ditemukan di hutan nipah, di rawa-rawa dan di tepi arah laut dari kawasan mangrove. membulat sedikit memanjang, halus dan tipis. Warna permukaan cangkang putih hingga kuning pucat dengan pola garis coklat. *Aperture* berwarna putih dan *columella* berwarna coklat. Ukuran panjang cangkang 2,27-1,32 cm dan lebar cangkang 1,09-0,62 cm. Habitat ditemukan di atas substrat, di batang mangrove dan di daun mangrove.



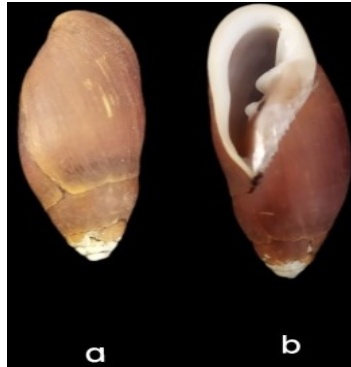
Gambar 4. *Littorina scabra* (a) Tampak Dorsal (b) Tampak Ventral.

Menurut Carpenter & Niem (1998) menyatakan bahwa Gastropoda ini memiliki bentuk permukaan tipis, *spire* berbentuk menyerupai kerucut dan *operculum* berbentuk oval. Gastropoda ini memiliki bentuk permukaan tipis, dan *spire* berbentuk seperti kerucut. Bibir luar *aperture* tipis dan halus, *columella* halus, *operculum* berbentuk oval dengan beberapa kumparan spiral dan inti lateral. Warna permukaan luar cangkang putih hingga keunguan, dengan pola padat garis dan hitam terutama pada *spiral cords*, umumnya lebih atau kurang miring ke *axial cords*. *Aperture* berwarna putih pucat dan keunguan, *columella* coklat gelap, kadang-kadang berwarna coklat atau ungu. Ukuran panjang cangkang maksimum 4 cm, biasanya 3 cm. Habitat jenis ini melimpah ditemukan di hutan nipah, di rawa-rawa dan di tepi arah laut dari kawasan mangrove.

d. *Ellobium aurisjudae*

Kingdom : Animalia
 Phylum : Mollusca
 Kelas : Gastropoda
 Ordo : Ellobiida
 Famili : Ellobiidae
 Genus : Ellobium
 Spesies : *Ellobium aurisjudae*

Ellobium aurisjudae Linnaeus, 1758: Gambar 12, Halaman 79 (Dharma, 1988). *Ellobium aurisjudae* Linnaeus, 1758: Gambar 11, Halaman 361 (Dharma, 1992). *Ellobium aurisjudae* (Linnaeus, 1758): Gambar 3, Halaman 642 (Carpenter & Niem, 1998). *Ellobium aurisjudae* (Linnaeus, 1758): Gambar 27, Halaman 210 (Dolorosa & Galon, 2014). *Ellobium aurisjudae* Linnaeus, 1758: Gambar 4, Halaman 17 (Baharuddin & Marshall, 2015). Gastropoda ini memiliki bentuk ukuran cangkang menengah atau sedang, tebal, memanjang berbentuk oval, dengan bentuk *apex* tumpul dan memiliki arah putaran cangkang dekstral (berputar ke arah kanan). *Bodywhorl* terdapat pola garis halus, *aperture* tebal, halus dan mengkilap. Warna cangkang pada bagian atas coklat dan bagian bawah putih. Ukuran panjang cangkang 4,82-1,09 cm dan lebar cangkang 2,05-0,59 cm. Habitatnya ditemukan di atas substrat daerah pasang surut air laut pada ekosistem mangrove.



Gambar 5. *Ellobium aurisjudae* (a) Tampak Dorsal (b) Tampak Ventral.

Menurut Carpenter & Niem (1998) menyatakan bahwa Gastropoda ini memiliki bentuk ukuran cangkang menengah atau sedang, tebal, dan memanjang berbentuk oval, dengan bentuk *apex* tumpul. *Axial cords* memiliki banyak alur dan garis halus pada *spiral cords*, terlihat pola-pola halus pada permukaan kulit, meskipun agak kuat di bagian posterior *body whorl* dari pada bagian anterior. *Periostracum* sempit, erat diterapkan untuk shell. *Outer lip aperture* tebal dan halus dibagian dalamnya, melebar sekitar bagian tengah, bagian bibir *aperture* mengkilap. Warna permukaan bawah cangkang keputihan dan bagian atas coklat gelap dan *aperture* berwarna putih. Ukuran panjang cangkang maksimum 6 cm, biasanya 5 cm. Habitatnya di rawa sekitar mangrove, di hutan nipah dan sekitar pantai.

e. *Cerithidea quoyii*

Kingdom : Animalia
Phylum : Mollusca
Kelas : Gastropoda
Ordo : Caenogastropoda
Famili : Potamididae
Genus : *Cerithidea*
Spesies : *Cerithidea quoyii*

Cerithidea quadrata Sowerby, 1866: Gambar 5, Halaman 449 (Carpenter & Niem, 1998). *Cerithidea quadrata* Sowerby, 1866: Gambar 3, Halaman 154 (Sri *et al.*, 2004). *Cerithidea quadrata* Sowerby, 1866: Gambar 1g, Halaman 52 (Mujiono, 2009). *Cerithidea quadrata* Sowerby, 1866: Gambar 12, Halaman 34 (Arbi, 2014). *Cerithidea quoyii* (Hombron & Jacquinot, 1848): Gambar 12, Halaman 40 (Reid, 2014). *Cerithidea quadrata* Sowerby, 1866: Gambar 3, Halaman 11 (Baharuddin & Marshall, 2015). *Cerithidea quoyii* (Hombron & Jacquinot, 1848): Gambar 4e, Halaman 7 (Zvonareva *et al.*, 2015).

Gastropoda ini memiliki bentuk ukuran kecil cangkang berbentuk kerucut, tebal, *spire* berjumlah banyak, cembung dan memiliki arah putaran cangkang dekstral (berputar ke arah kanan). *Whorl* berbentuk cembung dan *suture* mendalam dan terlihat jelas. *Aperture* lebar, tebal dan membulat, *siphonal canal* runcing. Warna cangkang kecoklatan pucat, *aperture* berwarna coklat pucat dan *columella* coklat terang. Ukuran panjang cangkang 4,43-2,88 cm dan lebar cangkang 2,27-0,90 cm. Habitatnya ditemukan di atas substrat, di akar dan di batang tumbuhan mangrove.



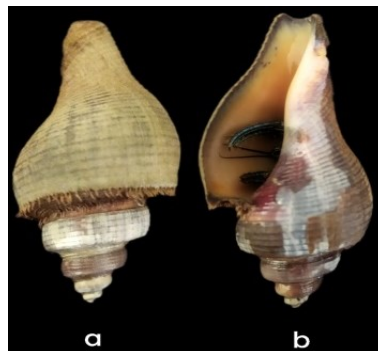
Gambar 6. *Cerithidea quoyii* (a) Tampak Dorsal (b) Tampak Ventral.

Gastropoda ini memiliki cangkang berbentuk lebar, *spire* cembung, unit *whorl* pendek, *aperture canal* menonjol berkembang baik, 14-32 *axial ribs* hingga *whorl* terakhir. Warna cangkang coklat pucat, *spiral cords* coklat gelap, *aperture* bewarna coklat pucat dan *spiral cords* terlihat jelas. Habitat Gastropoda ini dapat ditemukan 1,5 m diatas pohon *Rhizophora*, *Nypa* dan beberapa pohon mangrove lainnya, di tengah dan menuju darat dari luas hutan mangrove dari laut dan daerah perairan payau (Reid, 2014).

f. *Pugilina cochlidium*

Kingdom : Animalia
Phylum : Mollusca
Kelas : Gastropoda
Ordo : Neogastropoda
Familia : Melongenidae
Genus : *Pugilina*
Spesies : *Pugilina cochlidium*

Pugilina cochlidium (Linnaeus, 1758): Gambar 2, Halaman 582 (Carpenter & Niem, 1998). *Pugilina cochlidium* Linnaeus, 1758: Gambar 8a, Halaman 317 (Dharma, 2005). *Pugilina cochlidium* (Linnaeus, 1758): Gambar 1a dan 1b, Halaman 64 (Chan, 2009). Gastropoda ini memiliki bentuk ukuran cangkang relatif besar, tebal, *spire* berbentuk kerucut, cembung, bagian *spire* dan *whorl* terdapat berbulu halus dan memiliki arah putaran cangkang dekstral (berputar ke arah kanan). *Body whorl* agak membulat, cekung dan agak menonjol pada bagian depannya. *Aperture* memanjang, oval dan agak lebar. *Siphonal canal* tumpul dan memanjang, *outer lip* lebih cembung daripada *inner lip*. Warna permukaan cangkang coklat kekuningan hingga coklat gelap. Ukuran panjang cangkang 9,07-5,38 cm dan lebar cangkang 4,63-2,98 cm. Habitatnya banyak ditemukan di atas dan di dalam substrat yang dekat dengan pantai.



Gambar 7. *Pugilina cochlidium* (a) Tampak Dorsal (b) Tampak Ventral.

Menurut Carpenter & Niem (1998: 584) menyatakan bahwa Gastropoda ini memiliki bentuk ukuran cangkang relatif besar (panjang sampai 15 cm), padat dan berat, *spire* berbentuk seperti kerucut dan cukup tinggi. Bagian *Spire whorl* memiliki banyak bulu-bulu halus dan pada *spiral cords* kasar, dan *axial cords* lebih lebar. *Body whorl* agak membulat pada bagian tengah, cekung, agak menonjol pada bagian depannya. *Periostracum* tebal dan halus keriput, agak berbulu. *Aperture* memanjang, oval agak lebar, *siphonal canal* anterior luas dan agak panjang. *Outer lip* angular pada bagian posterior cembung daripada bagian anterior. *Inner lip* halus, sering agak terpisah dari permukaan cangkang anterior dan *siphonal kanal* memanjang. Warna permukaan luar coklat kekuningan atau coklat keunguan agak kusam, *periostracum* coklat zaitun, kadang-kadang dengan coklat gelap. *Aperture* spiral berwarna krim jeruk, kadang-kadang sedikit coklat gelap. Ukuran panjang cangkang maksimum 15 cm dan pada umumnya 12 cm. Habitatnya di daerah berlumpur, dekat muara dan di hutan mangrove.

3.1.2. *Bivalvia*

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Mollusca
Kelas	: Bivalvia
Ordo	: Veneroida
Familia	: Corbiculidae
Genus	: Polymesodinae
Spesies	: <i>Polymesoda bengalensis</i>

Polymesoda bengalensis Lamarck, 1818: gambar 8, halaman 95 (Dharma, 1992). *Polymesoda bengalensis* Lamarck, 1818: gambar 2, halaman 316 (Carpenter & Niem, 1998). Bivalvia ini memiliki bentuk cangkang oval secara garis besar sisinya sama luas posterior. Umbo agak cembung, sisi dorsal datar dan sisi anterior membulat. Warna cangkang hijau kekuningan hingga kecoklatan. Ukuran panjang cangkang 7,21-5,33 cm dan 7,73-5,96 cm. Habitat di temukan di dalam substrat berlumpur, ada juga yang timbul di atas substrat lumpur di hutan mangrove.

3.2. Parameter Kualitas Perairan

Pengukuran parameter kualitas perairan merupakan faktor penting untuk mengetahui parameter fisika dan kimia perairan yang mencerminkan baik atau buruknya kondisi suatu perairan serta mempengaruhi pertumbuhan serta zonasi vegetasi mangrove dan makrozoobenthos. Parameter kualitas perairan di lokasi penelitian dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Parameter Fisika dan Kimia Kualitas Perairan Di Lokasi Penelitian.

Parameter	Stasiun			Rata-Rata	Baku Mutu Perairan
	1	2	3		
Suhu (°C)	29,1	30,8	29,3	29,73	28-32
Salinitas ‰/00	28	25	26	26,33	29-34
DO (mg/L)	4,16	5,49	5,1	4,92	>5
pH	7,1	6,4	7,2	6,9	7-8,5
Tekstur Substrat	Lempung Liat	Lempung Liat	Lempung liat berpasir	-	-

*Ket = Baku Mutu Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 Lampiran 3 Biota Laut.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kisaran suhu di lokasi penelitian adalah 29,1-30,8 °C dengan rata-rata suhu perairan 29,73 °C. Kondisi suhu perairan seperti ini umumnya masih bisa ditolerir oleh tumbuhan mangrove dan makrozoobenthos di tiga stasiun penelitian tersebut. Kisaran suhu tersebut masih berada pada level normal, berdasarkan standar baku mutu Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 tahun 2004 untuk biota laut yaitu antara 28 – 32 °C. Hal ini berarti bahwa suhu perairan tiga stasiun penelitian Kota Dumai masih mendukung kehidupan organisme yang ada di dalamnya dan kisaran tersebut juga memperlihatkan bahwa tidak ada lonjakan yang berarti dari suhu. Aktivitas biologis-fisiologis di dalam ekosistem perairan sangat dipengaruhi oleh suhu. Menurut Effendi (2003) kenaikan suhu akan meningkatkan laju metabolisme pada organisme. Asriani (2012) dalam Wahyuningrum *et al.*, (2016), menyatakan bahwa batas toleransi hewan bentos terhadap suhu tergantung pada spesies, umumnya suhu diatas 35 °C dapat menekan pertumbuhan populasi hewan makrozoobentos.

Kadar salinitas di lokasi penelitian berkisar antara 25–28 ppt, dengan rata-rata salinitas 26,33 ppt. Kondisi salinitas pada masing-masing stasiun penelitian menunjukkan nilai yang relatif lebih rendah, sementara kadar salinitas untuk pertumbuhan optimal biota laut adalah berkisar antara 29-34 ppt (Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 tahun 2004). Secara spasial, gradien salinitas dapat terjadi baik secara vertikal maupun horizontal, sedangkan secara temporal bergantung pada musim dan siklus pasang surut air laut (Higgins & Thiel 1988; Giere 1993). Menurut Wetzel (1975), salinitas akan meningkat seiring dengan meningkatnya kedalaman. Diduga salinitas yang rendah disebabkan oleh

curah hujan yang tinggi, sedangkan salinitas yang tinggi disebabkan terjadinya proses penguapan yang tinggi dan sedikit pasokan air tawar ke dalam perairan tersebut. Menurut Zulfiandi *et al.* (2012), kisaran salinitas 21-33,3 ppt tergolong layak untuk kehidupan biota laut, termasuk makrozoobentos di dalamnya.

Berdasarkan hasil pengukuran oksigen terlarut di lokasi penelitian berkisar antara 4,16 – 5,49 mg/l, dengan rata-rata 4,92 mg/l. Nilai DO tersebut masih dalam kondisi normal untuk menunjang kehidupan makrozoobenthos. Dowing (1984) *dalam* Sudarja (1987), mengatakan bahwa kadar DO yang dibutuhkan oleh makrozoobenthos berkisar 1,00–3,00 mg/l. Semakin besar kadar DO dalam suatu ekosistem, maka semakin baik pula kehidupan makrozoobenthos yang mendiaminya. Secara umum nilai kandungan oksigen terlarut (DO) di lokasi penelitian masih berada di atas nilai ambang batas baku mutu air laut untuk biota laut berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.51 tahun 2004, dimana kandungan oksigen terlarut harus lebih besar dari nilai 5 mg/l. Kadar oksigen terlarut berfluktuasi secara harian dan musiman tergantung pada pencampuran (*mixing*) dan pergerakan (*turbulence*) massa air, aktifitas fotosintesis, respirasi dan limbah yang masuk ke badan air (Effendi, 2003). Konsentrasi oksigen terlarut erat kaitannya dengan konsentrasi TSS, BOD dan COD. Semakin tinggi konsentrasi TSS perairan semakin keruh dan akan mengganggu proses fotosintesis, akibatnya kandungan oksigen terlarut dalam kolom air juga berkurang. Menurut Ridwan *et al.*, (2016) kehidupan makrozoobenthos dapat bertahan jika kandungan oksigen terlarut minimum sebanyak 5 mg/l. Organisme di dalam air seperti ikan (Yanto *et al.*, 2020) dan makrozoobenthos (Apriadi *et al.*, 2020) membutuhkan oksigen untuk pembakaran dan melakukan aktivitas. Selain itu oksigen berperan dalam dekomposisi bahan organik.

Hasil pengukuran pH di lokasi penelitian nilai pH berkisar antara 6,4–7,2, dengan nilai rata-rata 6,9. Hasil ini menunjukkan bahwa kondisi perairan di lokasi penelitian masih tergolong bagus karena masih berada pada kisaran normal untuk perairan laut dan estuari. Sementara itu kisaran nilai pH di setiap titik penelitian cukup baik untuk kehidupan makrozoobenthos, sesuai pernyataan Effendi (2003), bahwa sebagian besar biotik akuatik sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai nilai pH berkisar 7,0–8,5. Berdasarkan nilai ambang batas baku mutu air laut untuk biota laut berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.51 tahun 2004, dimana kandungan pH perairan berkisar antara 7-8,5. Kondisi perairan yang sangat basa maupun sangat asam akan membahayakan kelangsungan hidup organisme karena akan mengganggu proses metabolisme dan respirasi (Hamuna *et al.*, 2018). Kadar asam basa suatu perairan mempengaruhi baik buruknya kualitas perairan kerana berdampak terhadap adaptasi organisme yang hidup di dalamnya (Barus *et al.*, 2019).

3.3. *Tekstur Substrat*

Dalam suatu kawasan perairan tidak ada sedimen yang hanya terdiri dari satu tipe substrat saja, melainkan terdiri dari kombinasi tiga fraksi yaitu pasir, lumpur dan tanah liat (Munandar *et al.*, 2014). Pada **Tabel 2** dapat dijelaskan bahwa perbedaan tekstur substrat menentukan klasifikasi sedimen terdiri dari stasiun 1 dan 2 termasuk kategori lempung liat. Tipe substrat pada stasiun ini berpengaruh terhadap kelimpahan makrozoobentos. Kelimpahan makrozoobentos pada suatu perairan di pengaruhi oleh tipe substrat tersebut. Tipe substrat lempung liat ditemukan sedikit jenis makrozoobentos (Zulkifli & Setiawan, 2017). Tipe substrat yang didominasi oleh lumpur dan pasir halus menurut Nybakken (1992) *dalam* Ulfah (2012) kurang baik bagi pertumbuhan organisme akuatik karena proses dekomposisi yang terjadi pada substrat tersebut secara anaerobik yang dapat menimbulkan bau serta bersifat toksik dan menyebabkan tercemarnya perairan.

Pada stasiun 3 kategori substratnya adalah lempung liat berpasir. Komposisi sedimen seperti ini menentukan komposisi jenis makrozoobenthos, makrozoobenthos yang mempunyai sifat penggali substrat seperti kerang dan keping cenderung melimpah pada klasifikasi lumpur atau lumpur berpasir yang merupakan daerah yang mengandung bahan organik yang tinggi. Mayoritas Gastropoda lebih menyukai jenis klasifikasi lumpur berdebu dan pasir halus untuk hidup karena substrat halus lebih banyak mengandung unsur hara dibandingkan dengan substrat yang kasar dan berlumpur (Supriadi *et al.*, 2015).

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil inventarisasi yang telah dilakukan, ditemukan makrozoobenthos Phylum Moluska (Gastropoda dan Bivalvia) yang terdapat pada ekosistem mangrove Kota Dumai terdiri atas kelas Gastropoda dengan 6 famili dan 6 spesies (*Nerita articulata*, *Chicoreus capucinus*, *Littorina scabra*, *Ellobium aurisjudae*, *Cerithidae quoyii* dan *Pugilina cochlidium*) sedangkan dari kelas Bivalvia 1 famili dan 1 spesies (*Polymesoda bengalensis*) yang diperoleh dari 3 stasiun penelitian. Nilai parameter kualitas perairan di lokasi penelitian yang terdiri dari suhu dengan rata-rata 29,73 °C, salinitas 26,33 ppt, oksigen terlarut (DO) 4,92 mg/l dan pH 6,9. Kondisi parameter kualitas perairan seperti ini masih bisa ditolerir oleh tumbuhan mangrove dan makrozoobenthos dan masih berada pada level normal, berdasarkan standar baku mutu Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 tahun 2004 untuk biota laut. Tekstur substrat pada stasiun 1 dan 2 termasuk kategori lempung liat dan stasiun 3 kategori lempung liat berpasir yang mempunyai pengaruh terhadap kelimpahan makrozoobenthos.

Daftar Pustaka

- Aknes Safitri, Winny Retna Melani dan Wahyu Muzammil. (2021). Komunitas Makrozoobenthos dan Kaitannya Dengan Kualitas Air Aliran Sungai Senggarang, Kota Tanjungpinang. *Acta Aquatica : aquatic Sciences Journal*, 8 : 2 (August, 2021) : 103-108 p-ISSN. 2406-9825.
- Apriadi, T., Muzammil, W., Melani, W.R., Safitri, A. (2020). Struktur Komunitas Makrozoobenthos Di Aliran Sungai Di Senggarang, Pulau Bintan, Kepulauan Riau. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan* 9 (1): 119-130.
- Arbi, U.Y. (2014). Taksonomi dan Filogeni Keong Famili Potamididae (Gastropoda: Mollusca) di Indonesia Berdasarkan Karakter Morfologi. Tesis. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor 127 hlm.
- Ayunda, R. (2011). Struktur Komunitas Gastropoda pada Ekosistem Mangrove di Gugus Pulau Pari, Kepulauan Seribu. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia. Depok 83 hlm.
- Baharuddin, N dan Marshall, D.J. (2015). Common Aquatic Gastropods of Brunei. Institute for Biodiversity and Environmental Research. Gadong 19 hlm.
- Barus, T. A. (2004). Pengantar Limnologi Studi Leksono Tentang Ekosistem Air dan Daratan. Universitas Sumatera Utara Press. Medan 153-169.
- Bengen, D. G. (2004). Pedoman Teknis: Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove. PKSPL-IPB. Bogor 61 hlm.
- Cappenberg, H.A.W., Aziz, A. dan Aswandy, I. (2006). Komunitas Moluska di Perairan Teluk Gilimanuk, Bali Barat. *Oceanologi dan Limnologi di Indonesia* 40: 53-64.
- Carpenter, K.E. dan Niem, V.H. (1998). FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes. The Living Marine Resources of the Western Central Pacific Volume 2. Cephalopods, Crustaceans, Holothurians, and Sharks. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome 114-132.
- Chan, S.Y. (2009). The Melongenidae (Mollusca: Gastropoda) of Singapore. *Nature in Singapore* 2: 63–67.
- Darajah, Y. (2005) Keanekaragaman Jenis Makrozoobenthos Di Ekosistem Perairan Rawapening Kabupaten Semarang. Universitas Negeri Semarang 62-71.
- Dharma, B. (1988). Siput dan Kerang Indonesia I. PT. Sarana Graha. Jakarta 35-47.
- Dharma, B. (1992). Siput dan Kerang Indonesia II. PT. Sarana Graha. Jakarta 56-68.
- Dharma, B. (2005). Recent dan Fossil Indonesian Shell. Conchbooks. Germany 43-64.
- Dibiyowati, L. (2009). Keanekaragaman Moluska (Bivalvia dan Gastropoda) di Sepanjang Pantai Carita, Pandeglang, Banten. *Skripsi*. Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor. Bogor 56-67.

- Dolorosa, R.G dan Galon, F.D. (2014). Species Richness of Bivalves and Gastropods in Iwahig River-Estuary, Palawan, the Philippines. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies* 2(1): 207-215.
- Efendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Hasyim, A. F., Mulyadi, A., dan Efriyeldi, E. (2022). Mangrove vegetation community structure in Sungai Sembilan Sub-District, Dumai City. *Journal of Coastal and Ocean Sciences*, 3(1), 75–84. <https://doi.org/10.31258/jocos.3.1.75-84>
- Hamuna, B., Tanjung, R.H.R., Suwito., Maury, H.K., Alianto. (2018). Kajian Kualitas Air Laut dan Indeks Pencemaran Berdasarkan Parameter Fisika-Kimia di Perairan Distrik Depapre, Jayapura. *Jurnal Ilmu Lingkungan* 16(1): 35-43.
- Herawati, V. E. (2008). Analisis Kesesuaian Perairan Segara Anakan Kabupaten Cilacap Sebagai Lahan Budidaya Kerang Totok (Polymesoda Erosa) Ditinjau Dari Aspek Produktifitas Primer Menggunakan Pengideraan Jauh. Tesis Program Pasca Sarjana. Universitas Diponegoro Semarang.
- Insafitri. (2010). Keanekaragaman, Keseragaman dan Dominansi Bivalvia Di Area Buangan Lumpur Lapindo Muara Sungai Porong. *Jurnal Kelautan* Volume 3 No. 1 April 2010 ISSN : 1907-993.
- Khairijon, K., Fatonah, S., dan Rianti, A. P. (2013). Profil biomassa dan kerapatan vegetasi tegakan hutan mangrove di Marine Station Kecamatan Dumai Barat Riau. *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung*, 41–44.
- Karyanto, P., Maridi dan Indrowati, M. (2004). Variasi Cangkang Gastropoda Ekosistem Mangrove Cilacap Sebagai Alternatif Sumber Pembelajaran Moluska: Gastropoda. *Bioedukasi* 1(1): 1- 6.
- Kementerian Lingkungan Hidup. (2004). Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor: 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut. Jakarta.
- Macintosh, D.J., Ashton, E.C. dan Havanon, S. (2002). Mangrove Rehabilitation and Intertidal Biodiversity: A Study in the Ranong Mangrove Ecosystem, Thailand. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 55: 331–345.
- Mulyadi, A., dan Amin, B. (2016). Vegetation structure and mangrove ecosystem threats in the coastal zone of Dumai Riau Indonesia. *International Journal of Applied Environmental Sciences*, 11(3), 785–798.
- Mulyadi. A. (2017). *Mangrove di Kampus Universitas Riau Dumai*. UR Pres. Pekanbaru (Edisi Revisi). 70 hal.
- Mujiono, N. (2009). Mudwhelks (Gastropoda: Potamididae) from Mangrove of Ujung Kulon National Park, Banten. *Jurnal Biologi* 13(2): 51-56.
- Munandar, R. K., Muzahar dan Pratomo. A. (2014). Karakteristik Sedimen Di Perairan Desa Tanjung Momong Kecamatan Siantan Kabupaten Kepulauan Anambas. Universitas Maritim Ali Haji. Tanjung Pinang.
- Nayak, B., Zaman, S., Gadi, S.D., Raha, A.K. dan Mitra, A. (2014). Dominant Gastropods of Indian Sundarbans: a Major Sink of Carbon. *International Journal of Advances in Pharmacy, Biology and Chemistry* 3(2): 282-289.
- Nybakken, J. W. (1988). *Biologi Laut, Suatu Pendekatan Ekologi*. Jakarta. Penerbit P.T. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Printrakoon, C. dan Temkin, I. (2008). Comparative Ecology of Two Parapatric Populations of Isognomon (Bivalvia: Isognomonidae) of Kungkrabaen Bay, Thailand. *The Raffles Bulletin of Zoology* 18: 75-94.
- Pringle, J. D. (1984). Efficiency Estimates for Various Quadrat Size Used In Benthic Sampling, *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 41: 1485-1489.
- Ridho, A., Siregar, Y., I., dan Nasution, S. (2012). Habitat dan Sebaran Populasi Kerang Darah (A. Granosa) Di Muara Sungai Indragiri Kabupaten Indragiri Hilir. Universitas Riau.

- Ridwan, M., Fathoni, R., Fatihah, I., Pangestu, D.A. (2016). Struktur Komunitas Makrozoobenthos di Empat Muara Sungai Cagar Alam Pulau Dua, Serang, Banten. *Al-Kauniyah Jurnal Biologi* 9(1): 57-65.
- Reid, D.G. (2014). The Genus *Cerithidea* Swainson, 1840 (Gastropoda: Potamididae) in the Indo-West Pacific Region. *Zootaxa* 3775(1): 1-65. Reid, D.G. 2014. The Genus *Cerithidea* Swainson, 1840 (Gastropoda: Potamididae) in the Indo-West Pacific Region. *Zootaxa* 3775(1): 1-65.
- Romimohtarto, K. & S. Juwana. (2007). *Biologi Laut: Ilmu Pengetahuan Tentang Biota Laut*. Djambatan, Jakarta. 540 hlm.
- Supriadi, D., Zulfikar, A., dan Raza'i., T., S. (2015). Pola Sebaran Gastropoda Berdasarkan Kerapatan Lamun dan Tipe Substrat Di Perairan Pantai Dolpin Desa Teluk Bakau Kepulauan Riau. Universitas Maritim Raja Ali Haji. Tanjung Pinang.
- Sri-aroon, P., Lohachit, C. dan Harada, M. (2004). Survey of Brackish-Water Snails in Eastern Thailand. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 35(1): 150-155.
- Tan, S.K. dan Clements, R. (2008). Taxonomy and Distribution of the Neritidae (Mollusca: Gastropoda) in Singapore. *Zoological Studies* 47(4): 481-494.
- Ulfah, Y., Widianingsih, W. & Zainuri, M. (2012). Struktur Komunitas Makrozoobenthos di Perairan Wilayah Morosari Desa Bedono Kecamatan Sayung Demak. *Journal of Marine Research*, 1(2), 188-196.
- Wahyuningrum, E.S., Muskananfol, M.R., Suryanto, A. (2016). Hubungan Tekstur Sedimen, Bahan Organik dengan Kelimpahan Biota Makrozoobentos di Perairan Delta Wulan, Kabupaten Demak. *Management Of Aquatic Resources* 5(1): 46-51.
- Yanto, F., Susiana, Muzammil, W. (2020). Utilization Rate of Brown Strip Red Snapper (*Lutjanus vitta*) on Mapur Waters that Landing in Kelong Village, Bintan Pesisir Sub District, Bintan Regency. *Jurnal Pengelolaan Perikanan Tropis (Journal of Tropical Fisheries Management)* 4(2): 1-9.
- Zulkifli, H. & Setiawan, D. (2017). Struktur komunitas makrozoobentos di perairan sungai musi kawasan Pulokerto sebagai instrumen biomonitoring. *Jurnal Natur Indonesia*, 14(1), 95-99.
- Zvonareva, S., Kantor, Y., Li, X. dan Britayev, T. (2015). Long-Term Monitoring of Gastropoda (Mollusca) Fauna in Planted Mangroves in Central Vietnam. *Zoological Studies* 54(39): 1-16.