

**POLA SEBARAN NUTRIEN DAN KELIMPAHAN FITOPLANKTON DI PERAIRAN
PULAU PANGKIL KECAMATAN TELUK BINTAN KABUPATEN BINTAN**
*NUTRIENT DISTRIBUTION PATTERN AND PHYTOPLANKTON ABUNDANCE IN PANGKIL
ISLAND WATERS, TELUK BINTAN DISTRICT, BINTAN REGENCY*

Novrianto Gunawan¹, Tri Apriadi¹, Wahyu Muzammil^{1,2*}

¹Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan,
Universitas Maritim Raja Ali Haji

²Laboratorium Marine Biotechnology, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja
Ali Haji

*Corresponding author e-mail: wahyu.muzammil@umrah.ac.id

Submitted: 05 August 2021 / Revised: 25 April 2022 / Accepted: 02 June 2022

<http://doi.org/10.21107/jk.v15i2.11391>

ABSTRACT .

Pangkil Island is a coastal area that still utilizes the potential of aquatic ecosystems as a source of community economics. Fishermen in the Pangkil Island area earn from capture fisheries and fish farming activities. This results in high activity in these waters, one of which is as a fishing ground, mooring fishing boats, and floating net cages. The number of activities in the area can disrupt the balance of the ecosystem in the waters which has an impact on physical, chemical and biological changes. This study aims to determine the type and abundance of phytoplankton, concentration of nutrients (nitrate and phosphate), distribution pattern of nutrients (nitrate and phosphate), distribution pattern of abundance of phytoplankton in Pangkil Island Waters. Sampling in this study used a simple random sampling method with 15 sampling sites at high and low tide. The parameters analyzed included physical parameters (temperature, brightness, turbidity, current velocity, and tides), chemical parameters (DO, salinity, pH, nitrate, and phosphate) and biological parameters, namely phytoplankton. The results of measurements of nitrate, phosphate, and abundance of phytoplankton were processed into distribution contour maps using Surfer 11 software. The results showed that the average concentration of nitrate and phosphate in the waters of Pangkil Island at high tide was 1.73 mg/l for nitrate and phosphate, which was 0.08 mg/L at tide. The average value of nitrate and phosphate in the waters of Pangkil Island at low tide is 1.98 mg/l for nitrate and phosphate, which is 0.05 mg/l at low tide. The average value and distribution pattern of phytoplankton abundance based on tidal waters on Pangkil Island is at high tide compared to low tide with a value of 905.6 cells/l and at low tide a value of 802.4 cells/l.

Keywords: nitrate, nutrient, Pangkil Island, phytoplankton, phosphate.

ABSTRAK.

Pulau Pangkil merupakan kawasan pesisir yang masih memanfaatkan potensi ekosistem perairan sebagai sumber ekonomi masyarakat. Nelayan di daerah Pulau Pangkil berpenghasilan dari perikanan tangkap dan kegiatan perikanan budidaya ikan. Hal ini mengakibatkan aktivitas di perairan tersebut tinggi, salah satunya adalah sebagai tempat penangkapan ikan, tambat perahu nelayan, dan keramba jaring apung. Banyaknya aktivitas di daerah tersebut dapat mengganggu keseimbangan ekosistem di perairan yang berdampak pada perubahan-perubahan fisika, kimia maupun biologi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis, kelimpahan fitoplankton, konsentrasi nutrisi (nitrat dan fosfat), pola sebaran nutrisi (nitrat dan fosfat), pola sebaran kelimpahan fitoplankton di perairan Pulau Pangkil. Pengambilan sampel penelitian ini menggunakan metode simple random sampling sebanyak 15 titik di saat pasang dan 15 titik di saat pasang. Parameter yang dianalisis meliputi parameter fisika (suhu, kecerahan, kekeruhan, kecepatan arus, dan pasang surut), parameter kimia (DO, salinitas, pH, nitrat, dan fosfat) dan parameter biologi yaitu fitoplankton. Hasil pengukuran nitrat, fosfat, dan kelimpahan fitoplankton diolah menjadi peta kontur sebaran menggunakan software Surfer 11. Hasil penelitian didapatkan konsentrasi rata-rata nitrat dan fosfat di perairan Pulau Pangkil saat

pasang yaitu 1,73 mg/l untuk nirat dan fosfat yaitu 0,08 mg/l pada saat pasang. Nilai rata-rata nitrat dan fosfat di perairan Pulau Pangkil saat surut yaitu 1,98 mg/l untuk nirat dan fosfat yaitu 0,05 mg/l pada saat surut. Nilai rata-rata dan pola sebaran kelimpahan fitoplankton berdasarkan pasang surut perairan di Pulau Pangkil yaitu pada saat pasang kelimpahan tinggi dibandingkan surut yaitu dengan nilai 905,6 sel/l dan pada saat surut dengan nilai 802,4 sel/l.

Kata kunci : fitoplankton, fosfat, nitrat, nutrien, Pulau pangkil

PENDAHULUAN

Kepulauan Riau mempunyai potensi laut yang cukup besar untuk dimanfaatkan hasil tangkapannya berupa komoditas perikanan dan juga ditemukan beberapa biota yang dilindungi (BPS Kabupaten Bintan, 2014; Muzammil *et al.*, 2021a; Muzammil *et al.*, 2021b; Yanto *et al.*, 2020; Yolanda *et al.*, 2020). Pulau Pangkil merupakan salah satu pulau di Kabupaten Bintan, yang secara geografis Pulau Pangkil merupakan pulau di wilayah Kecamatan Teluk Bintan Kabupaten Bintan dengan luas daratan ± 22,5 km² dan luas wilayah keseluruhan 1.050 km² (BPS Kabupaten Bintan, 2014). Nelayan di daerah pulau pangkil menghasilkan dari perikanan tangkap dan kegiatan perikanan budidaya ikan. Hal ini mengakibatkan aktivitas di perairan tersebut tinggi, salah satunya adalah sebagai tempat penangkapan ikan, tambat perahu nelayan, dan keramba jaring apung. Banyaknya aktivitas di daerah tersebut dapat mengganggu keseimbangan ekosistem di perairan yang berdampak pada perubahan-perubahan fisika, kimia maupun biologi. Terutama dapat mengganggu organisme laut yang berada disekitar perairan tersebut, terutama fitoplankton yang merupakan produsen primer di perairan. Kelimpahan fitoplankton di suatu perairan dipengaruhi oleh beberapa parameter lingkungan (fisika, kimia, dan biologi). Komposisi dan kelimpahan fitoplankton akan berubah pada berbagai tingkatan sebagai respon terhadap perubahan-perubahan kondisi lingkungan baik fisika, kimia, maupun biologi (Rahmah *et al.*, 2022; Samawi *et al.*, 2020; Yuliana *et al.*, 2012). Faktor pertumbuhan fitoplankton sangat kompleks

dan saling berinteraksi antara faktor fisika-kimia perairan seperti intensitas cahaya, ketersediaan unsur hara nitrogen dan fosfor, sedangkan aspek biologi adalah adanya aktivitas pemangsaan oleh hewan, mortalitasalami, dan dekomposisi (Nontji 2008). Gunawan (2019) menyatakan bahwa jenis fitoplankton yang di jumpai di perairan Pulau Pangkil yaitu kelas Bacillariophyceae, Dinophyceae, Mediophyceae, Coscinodiscophyceae dan Conjugatophyceae. Banyaknya kelas fitoplankton tersebut diduga karena adanya kandungan nutrien di perairan Pangkil.

Kelimpahan dari fitoplankton yang ada di perairan sebagai sumber makanan oleh biota lainnya ini bergantung pada kualitas perairan yang ada (Muzammil *et al.*, 2022). Penelitian mengenai pola sebaran nutrien dan kelimpahan fitoplankton di kawasan perairan tersebut perlu di lakukan untuk mengetahui kondisi perairan yang terkait dengan parameter fisika, kimia, dan biologi perairan.

MATERI DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada Maret – Mei 2020 berlokasi di Perairan Pesisir Pulau Pulau Pangkil, Kecamatan Teluk Bintan, Kabupaten Bintan, Provinsi Kepulauan Riau. Sampel fitoplankton dianalisis di laboratorium Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang. Peta lokasi disajikan dalam **Gambar 1**.

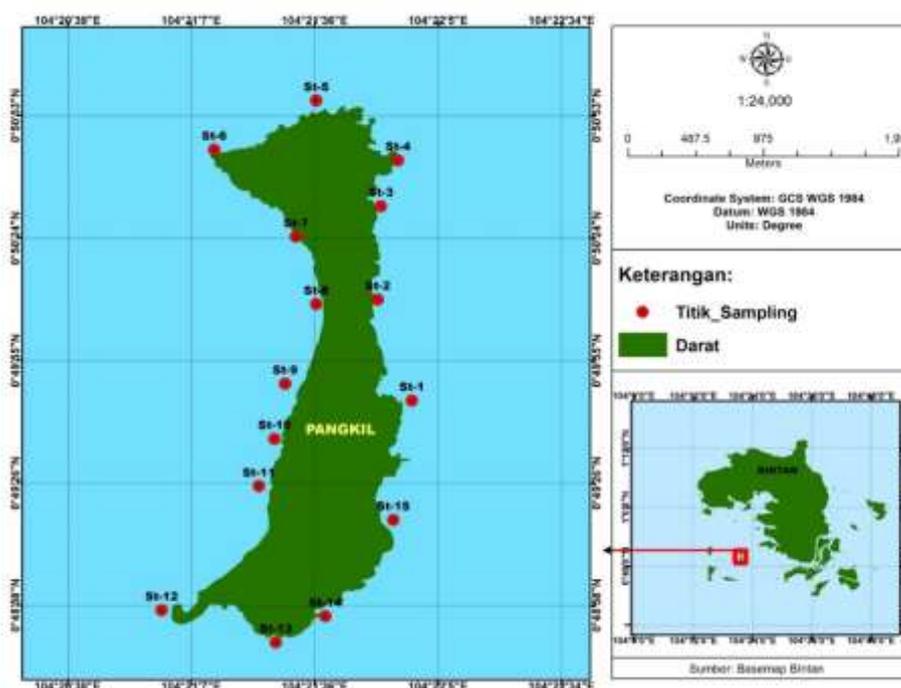
Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan disajikan dalam **Tabel 2**.

Tabel 2. Alat dan Bahan pengukuran parameter lingkungan (kualitas perairan)

No	Parameter	Satuan	Alat	Bahan
Fisika				
1	Arus	m/s	Cuurent drougt	
2	Kekeruhan	NTU	<i>Turbidimeter</i>	
3	Kecerahan	M	<i>Secchi disk</i>	
4	Suhu	°C	Multitester	
5	Pasang surut	m		

No	Parameter	Satuan	Alat	Bahan
Kimia				
5	pH	-	Multitester	
6	DO	mg/l	Multitester	
7	Salinitas	‰	Hand Refraktometer	
8	Nitrat	mg/l	Colorimeter	
9	Fosfat	mg/l	Spektrofotometer	
Biologi				
10	Fitoplankton	sel/l	Plankton Net	Lugol
11	Buku Identifikasi		Plankton <i>the marine and fresh water plankton (Davis1955).</i>	10%
12	Mikroskop SRC (<i>Sedgewick Rafter Counting Chamber</i>)			



Gambar 1. Peta lokasi Pulau Pangkil

Metode dan Prosedur Penelitian

Metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah metode survei dan analisis di laboratorium. Metode ini digunakan untuk mendapatkan data primer dan data sekunder yang dibutuhkan dalam penentuan pola sebaran nutrien. Metode survei merupakan metode penelitian yang dilakukan untuk memperoleh fakta-fakta dari gejala yang terdapat di lapangan dan mencari informasi yang faktual (Mayagitha *et al.* 2014). Data primer diperoleh melalui pengukuran maupun pengamatan langsung di lapangan. Selain itu, dikumpulkan juga data kondisi lingkungan pada titik sampling yang sudah ditentukan melalui titik koordinat. Kelimpahan fitoplankton dan kondisi lingkungan yang diamati antara lain: suhu, kedalaman, kecerahan, kekeruhan, kecepatan arus, pasang surut, pH, DO, dan salinitas.

Analisis Data

Data primer dan data sekunder disajikan dalam bentuk tabel, skema, dan gambar pengelolaan data parameter dan kelimpahan fitoplankton menggunakan Microsoft Excel dan software surfer. Data kemudian dianalisis secara deskriptif serta dilakukan analisis terhadap permasalahan yang berkaitan dengan kondisi umum perairan di Pulau Pangkil sehingga dapat diperoleh alternatif permasalahannya, untuk kualitas air berpedoman pada PP RI Nomor 22 Tahun 2021 tentang Baku Mutu Air Laut lampiran VIII yang disesuaikan untuk kehidupan biota perairan.

Indeks Keanekaragaman

Indeks ini digunakan untuk mengetahui keanekaragaman jenis biota perairan. Persamaan yang digunakan untuk menghitung

indeks ini adalah persamaan Shanon-Wiener (Odum, 1993).

$$H' = - \sum_{i=1}^S P_i \ln P_i \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:
 H = indeks diversitas Shaonon-Wiener; $P_i = n_i/N$; n_i = jumlah individu jenis ke-I; N = jumlah total individu; S = jumlah genera

Indeks Keseragaman

Indeks keseragaman digunakan untuk melihat tingkat pemerataan jenis dalam suatu komunitas. Indeks keseragaman dihitung menggunakan rumus *indeks Evenness* (Odum, 1993) sebagai berikut:

$$E = \frac{H'}{H_{maks}} \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan:
 E = indeks keseragaman; $H' = \ln S$ (S adalah jumlah spesies)

Indeks Dominansi

Menurut (Odum, 1993) untuk mengetahui adanya dominansi jenis tertentu di perairan dapat digunakan indeks dominansi simpson dengan persamaan berikut:

$$D = \sum_{i=1}^S \left(\frac{n_i}{N}\right)^2 \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan:
 D = indeks dominansi simpson; n_i =jumlah individu jenis ke-I; N =jumlah total individu; S = jumlah genera

Analisi Pola Sebaran Kelimpahan Fitoplankton

Pola sebaran Fitoplankton diperoleh dari data kelimpahan Fitoplankton yang kemudian diolah menjadi peta kontur sebaran menggunakan *software Surfer 11*. Pola distribusi fitoplankton dapat diketahui melalui Indeks Dispersi Morisita (I_d) mengikuti rumus Krebs (1972) dalam Akhrianti *et al.* (2014) yaitu:

$$I_d = n \frac{\sum x^2 - N}{N(N - 1)}$$

Keterangan:
 I_d = Indeks dispersi Morisita; N = Jumlah individu dalam n plot; n = Jumlah plot pengambilan sampel; X = Jumlah individu pada setiap plot
 Kategori pola sebaran menurut Krebs (1972) dalam Akhrianti *et al.* (2014) disajikan pada dalam **Tabel 3**.

Tabel 3. Kategori Pola Sebaran (I_d)

No	Indeks Dispersi Morisita	Kategori
1	$I_d = 0$	Pola penyebaran individu seragam
2	$I_d = 1$	Pola penyebaran individu acak
3	$I_d > 1$	Pola penyebaran individu mengelompok

Analisis Pola Sebaran Nitrat dan Fosfat

Pola sebaran nitrat dan fosfat diperoleh dari data kandungan nitrat dan fosfat yang terukur dan kemudian diolah menjadi peta kontur sebaran menggunakan *software Surfer 11*. Pola sebaran nitrat dan fosfat diperoleh dari data kandungan nitrat dan fosfat yang terukur dan kemudian diolah menjadi peta kontur sebaran menggunakan *software Surfer 11*. Pembuatan peta konturyag biasanya dibuat dengan cara manual :buka aplikasi surfer 11, klik file – new > worksheet, masukan data-data koordinat dan data parameter yang akan kita jadikan peta kontur, simpan file dan save, setelah simpan kemudian kita buka kembali datanya dengan cara klik file – new – plot dokumen, setelah itu kontur yang telah jadi klik grid – data – pilih file yang tadi kita simpan, untuk melihat hasil peta kontur klik map – countur map – new countur map, apa bila mau mengedit peta kontur dan mengubah dari warna membuat label yang kita ingin.

HASIL DAN PEMBAHASAN Kondisi Lingkungan Perairan

Parameter fisika kimia perairan secara umum dapat menggambarkan kondisi lingkungan di suatu perairan (Muzammil *et al.*, 2020). Hasil pengukuran kondisi parameter fisika kimia di perairan Pulau Pangkil pada waktu pasang dan surut disajikan dalam **Tabel 5**.

Tabel 5. Kondisi Lingkungan Perairan Pulau Pangkil

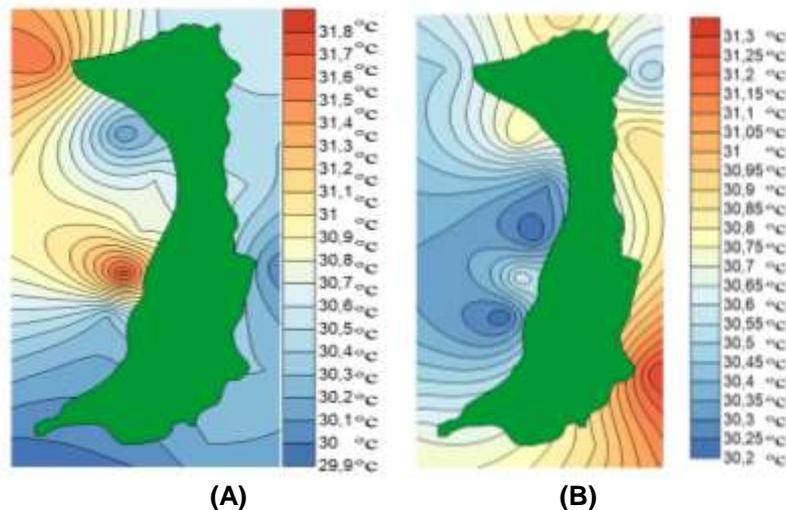
Parameter	Satuan	Rataan±SD		Baku mutu*
		Pasang	Surut	
Fisika				
Suhu	°C	30,52±0,54	30,63±0,30	Alami (28-30)
Kecerahan	M	4,62±0,86	5,0±0,61	>3
Kekeruhan	NTU	1,11±0,35	2,33±1,05	5
Kecepatan arus	m/s	0,08±0,03	0,15±0,04	
Kimia				
DO	mg/L	7,2±0,50	7,2±0,51	>5
Salinitas	Ppt	31,7±1,10	30,7±0,70	Alami
pH		8,2±0,35	8,5±0,18	7-8,5
Nitrat	mg/L	1,73±0,23	1,98±0,35	0,06
Fosfat	mg/L	0,08±0,08	0,05±0,06	0,015

*PP RI Nomor 22 Tahun 2021

Parameter Perairan Pulau Pangkil Suhu

Suhu adalah salah satu faktor fisika perairan yang langsung dapat memengaruhi laju pertumbuhan, kelangsungan hidup, dan meningkatkan laju metabolisme berbagai organisme perairan. Suhu di suatu perairan dapat memengaruhi proses fotosintesis bagi

fitoplankton secara langsung maupun tidak langsung. Besar kecilnya derajat suhu di perairan dapat dipengaruhi oleh intensitas cahaya matahari dan bertambahnya kedalaman perairan. Hasil dari pengukuran suhu di perairan Pulau Pangkil di sajikan dalam **Gambar 3**.

**Gambar 3.** (A) Peta Sebaran Suhu di Perairan Pulau Pangkil pasang, (B) Peta Sebaran Suhu di Perairan Pangkil Surut

Suhu di perairan Pulau Pangkil pada saat pasang rata-rata 30,52°C. Suhu tertinggi pada saat pasang di bagian barat perairan Pulau Pangkil yaitu pada titik 10 dengan nilai 31,8°C, sedangkan di bagian timur perairan Pulau Pangkil memiliki kisaran suhu 30-30,4°C. Suhu terendah pada saat pasang terdapat pada bagian selatan perairan Pulau Pangkil yaitu pada titik 12 dan 13 dengan nilai 30°C, sedangkan di bagian utara perairan Pulau Pangkil itu tidak terlalu rendah dengan nilai 30,5-30,6°C. Tingginya suhu perairan Pulau Pangkil diduga pada saat pengambilan sampel dipengaruhi oleh kondisi cuaca yang sangat bagus dan tidak berawan.

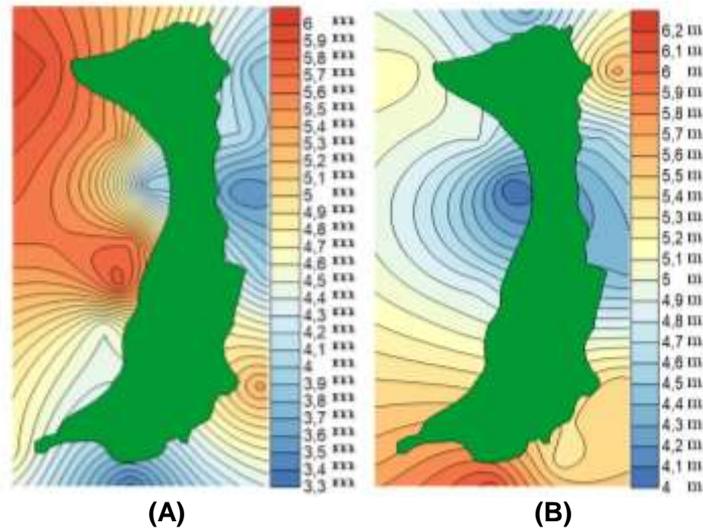
Suhu di perairan Pulau Pangkil pada saat pasang rata-rata 30,69°C. Suhu tertinggi pada saat surut terdapat di bagian timur perairan Pulau Pangkil yaitu pada titik 15 dengan nilai 31,3°C, sedangkan di bagian barat perairan Pulau pangkil memiliki kisaran nilai antara 30,2-30,8°C. Suhu terendah pada saat surut terdapat di bagian barat perairan Pulau Pangkil yaitu pada titik 9 dan 11 dengan nilai 30,2°C. sedangkan di bagian utara dan selatan perairan Pulau Pangkil itu tidak terlalu rendah dengan nilai 30,5-30,8°C. Tingginya suhu perairan Pulau Pangkil diduga pada saat pengambilan sampel dipengaruhi oleh kondisi cuaca yang sangat bagus, mendukung tidak

berawan. Jika dibandingkan dari hasil penelitian terdahulu, suhu perairan Pulau Pangkil berkisar 28,14-28,85°C (Hasibuan, 2019).

Kecerahan

Kecerahan air laut merupakan tinggi intensitas cahaya matahari yang menembus di badan

perairan. Kecerahan suatu perairan menentukan batas cahaya matahari dapat menembus suatu perairan karena dapat dimanfaatkan oleh fitoplankton dalam melakukan fotosintesis dan sampai kedalaman berapa proses fotosintesis tersebut dapat berlangsung sempurna (Muzammil *et al.*, 2022). Peta sebaran kecerahan disajikan dalam **Gambar 4**.



Gambar 4. (A) Peta Sebaran Kecerahan di Perairan Pulau Pangkil Pasang, (B) Peta Sebaran Kecerahan di Perairan Pulau Pangkil Surut

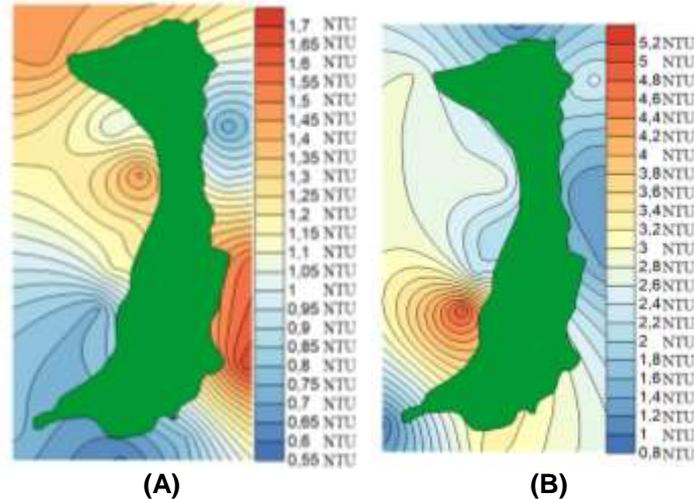
Nilai rata-rata kecerahan pada saat pasang yang terukur berkisar 4,6 m. Kecerahan tertinggi berada pada bagian utara perairan Pulau Pangkil pada titik 6 dengan nilai 5,9 m. Nilai kecerahan yang tinggi diduga karena lokasi penelitian yang berada pada laut lepas yang memiliki kedalaman yang cukup dalam dibandingkan dengan daerah pesisir. Nilai terendah terdapat pada bagian sebelah selatan perairan Pulau Pangkil yaitu pada titik 13 dengan nilai 3,35 m. Sedangkan di sebelah barat itu sama dengan ada di bagian utara kecerahannya tetapi cenderung agak lebih rendah sedikit dari pada di utara dengan nilai 3,9 m – 5,85 m. Di bagian timur sama dengan bagian selatan dengan untuk titik 1,2 dan 3 itu dengan nilai kecerahan 3,5 m – 4,1 m. Sedangkan di titik 15 itu cukup tinggi kecerahannya yaitu 5,35 m.

Nilai rata-rata kecerahan pada saat surut yang terukur berkisaran 5,0 m. Kecerahan tertinggi berada pada bagian selatan perairan Pulau Pangkil pada titik 13 dengan nilai 6,15 m. Nilai terendah terdapat pada bagian sebelah

barat perairan Pulau Pangkil yaitu pada titik 8 dengan nilai 4 m. sedangkan di sebelah bagian utara perairan Pulau Pangkil yaitu dengan nilai 4,35 m – 5,65 m. Di bagian timur perairan Pulau Pangkil tidak semua titik di bagian timur yg rendah ada beberapa bagian di daerah bagian timur itu tinggi di daerah bagian timur yg tinggi terdapat pada titik 15 dengan nilai 5,5 m dan di titik 1,2 dan 3 it lebih rendah dari titik 15 dengan nilai 4,35 – 4,6 m.

Kekeruhan

Kekeruhan dapat berasal dari karamba jaring apung, keramba jaring tancap, bongkar muat ikan di daerah pesisir dan aktivitas masyarakat. Padatan tersuspensi berbanding lurus dengan kekeruhan. Semakin tinggi nilai padatan tersuspensi, semakin tinggi nilai kekeruhan. Akan tetapi, tingginya padatan terlarut tidak selalu diikuti dengan tingginya kekeruhan. Penyebaran kekeruhan dipengaruhi oleh arah arus. Peta sebaran kekeruhan disajikan dalam **Gambar 5**.



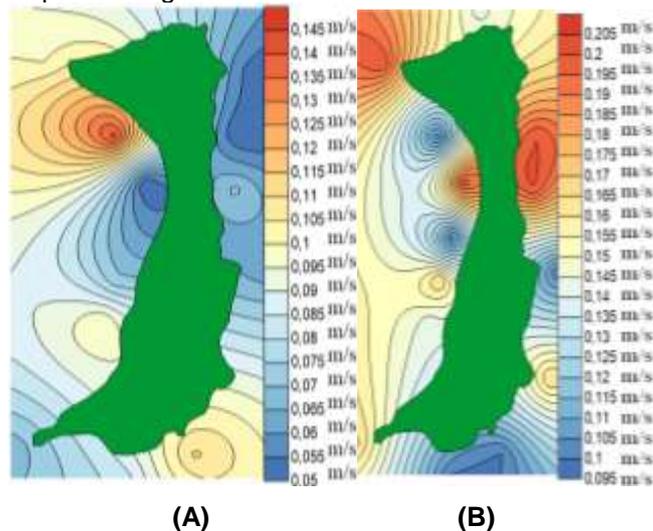
Gambar 5. (A) Peta Sebaran Kekeruhan di Perairan Pulau Pangkil Pasang, **(B)** Peta Sebaran Kekeruhan di Perairan Pulau Pangkil Surut

Nilai rata-rata kekeruhan pada saat pasang yang terukur di perairan Pulau Pangkil yaitu 1,11 NTU, nilai kekeruhan terendah terdapat pada bagian selatan perairan Pulau Pangkil pada titik 13 yaitu 0,59 NTU. Nilai kekeruhan tertinggi terdapat di bagian timur yaitu pada titik 15 dengan nilai 1,68 NTU, sedangkan di bagian barat dan utara terukur pada saat pasang kisaran 1,04 NTU- 1,48 NTU. Jika dibandingkan dengan baku mutu nilai kekeruhan tersebut tidak memenuhi baku mutu PP RI Nomor 22 tahun 2021 untuk biota air laut sebesar <5 NTU. Nilai rata-rata kekeruhan pada saat surut yang terukur di perairan Pulau Pangkil yaitu 2,33 NTU. Nilai kekeruhan tertinggi terdapat di bagian barat

perairan Pulau Pangkil pada titik 11 yaitu 5,06 NTU, sedangkan nilai kekeruhan terendah terdapat di bagian selatan yaitu pada titik 12 dengan nilai 0,94 NTU. Nilai kekeruhan di bagian timur dan utara terukur pada saat pasang kisaran 1,10 NTU- 2,82 NTU.

Kecepatan Arus

Arus pasang surut yaitu pergerakan massa air yang dipengaruhi oleh pasang surut suatu perairan. Arus residual yaitu arus yang dipengaruhi oleh angin dan kemiringan dasar perairan. Peta sebaran kecepatan arus dapat disajikan dalam **Gambar 6**.



Gambar 6. (A) Peta Sebaran Kecepatan Arus di Perairan Pulau Pangkil Pasang, **(B)** Peta Sebaran Kecepatan Arus di Perairan Pulau Pangkil Surut

Kecepatan arus tertinggi berada di bagian barat perairan Pulau Pangkil di titik 7 dengan nilai tertinggi 0,143 m/s, sedangkan nilai

terendah berada di bagian utara dan barat Pulau Pangkil di titik 3 dan 8 yaitu 0,050 m/s. Rata-rata nilai kecepatan arus pasang di

daerah Pulau Pangkil dengan nilai 0,080 m/s. Pengukuran kecepatan arus ini dilakukan pada saat air laut mulai naik pasang tinggi. bahwa kecepatan arus permukaan air dipengaruhi oleh angin yang membangkitkan arus permukaan, pengaruh angin sebagai pembangkit arus di permukaan akan berkurang seiring bertambahnya kedalaman.

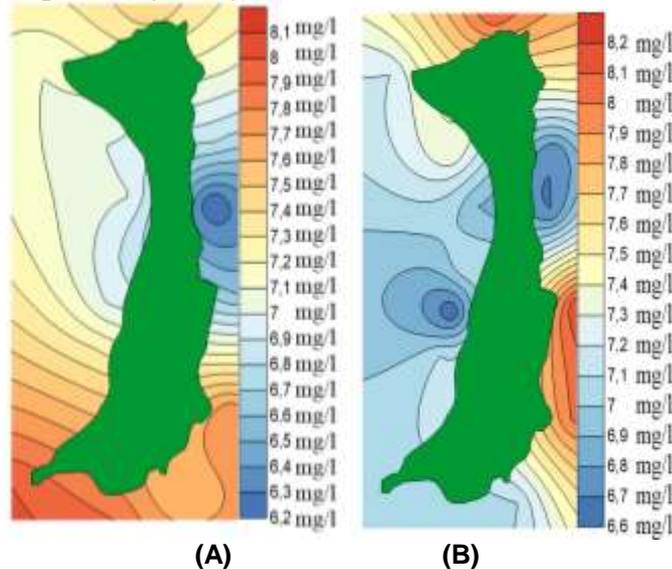
Kecepatan arus tertinggi berada di bagian timur, utara dan barat perairan Pulau Pangkil di titik 2, 3, 6 dan 8 dengan nilai tertinggi 0,200 m/s, sedangkan nilai terendah berada di bagian timur, barat dan selatan Pulau Pangkil yaitu 0,100 m/s. Tinggi nilai kecepatan arus di bagian timur, utara dan barat perairan Pulau Pangkil diduga karena pada saat pengambilan sampel perairan dalam keadaan surut kemungkinan dari air yang pasang menuju surut. bahwa kecepatan arus permukaan air di pengaruh oleh angin yang membangkitkan arus permukaan, pengaruh angin dan air yang pasang menuju surut seiring berkurangnya air di permukaan akan mengalami bertambahnya kecepatan arus.

Kecepatan arus terdiri atas 4 kategori yaitu kategori arus lambat dengan kecepatan pada

kisaran 0–0,25 m/s, kategori arus sedang dengan kecepatan pada kisaran 0,25–0,50 m/s, kategori arus cepat dengan kecepatan pada kisaran 0,5–1 m/s dan kategori arus sangat cepat dengan kecepatan di atas 1 m/s. Kecepatan arus perairan Pulau Pangkil dikategorikan arus lambat dengan nilai rata-rata 0,11 m/s. Arus sangat memengaruhi sebaran dari fitoplankton. Ukuran fitoplankton yang sangat kecil dan tidak dapat bergerak aktif melawan arus mengakibatkan pergerakannya sangat tergantung pada pergerakan air di suatu perairan (Romimohtarto & Juwana, 2005).

Oksigen Terlarut (DO)

Oksigen merupakan salah satu unsur penting di perairan sebagai pengatur proses metabolisme komunitas. oksigen terlarut berasal dari difusi oksigen dari udara ke dalam air dan proses fotosintesis dari tumbuhan hijau. Pengurangan oksigen terlarut disebabkan oleh proses respirasi dan penguraian bahan- bahan organik (Effendi, 2003). Peta sebaran oksigen terlarut disajikan dalam **Gambar 7**.



Gambar 7. (A) Peta Sebaran DO di Perairan Pulau Pangkil Pasang, **(B)** Peta Sebaran DO di Perairan Pulau Pangkil Surut

Konsentrasi rata-rata oksigen terlarut pada saat pasang di perairan Pulau Pangkil 7,2 mg/L. Konsentrasi oksigen terlarut terendah di bagian timur perairan Pulau Pangkil yaitu 6,2 mg/L. Konsentrasi oksigen terlarut tertinggi di bagian selatan perairan Pulau Pangkil yaitu 8 mg/L. Konsentrasi oksigen terlarut di perairan Pulau Pangkil berasal dari fotosintesis lamun dan fitoplankton. Selain itu peningkatan konsentrasi oksigen disebabkan juga oleh arus

dan gelombang serta aktivitas pergerakan kapal yang memungkinkan difusi oksigen dari udara ke perairan

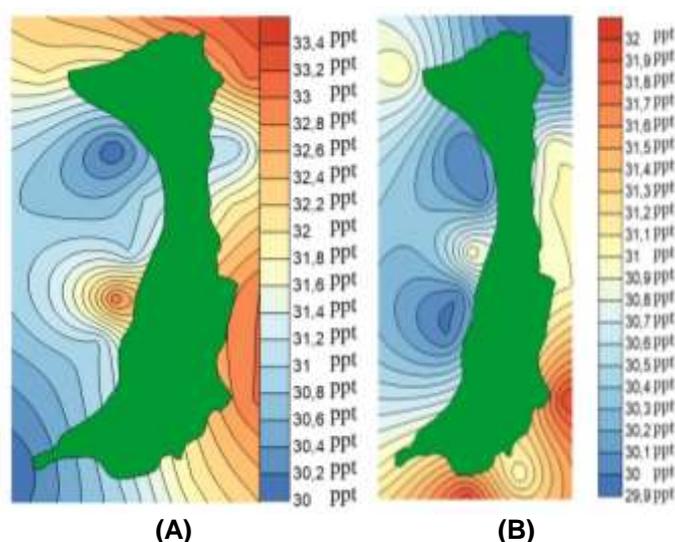
Konsentrasi rata-rata oksigen terlarut pada saat surut di perairan Pulau Pangkil 7,2 mg/L. Konsentrasi oksigen terlarut tertinggi di bagian timur perairan Pulau Pangkil yaitu 8,2 mg/L. Konsentrasi oksigen terlarut terendah di bagian barat perairan Pulau pangkil yaitu 6,6 mg/L, di bagian barat perairan Pulau Pangkil

tersebut dekat dengan daerah pemukiman sehingga penurunan kadar oksigen terlarut diduga karena masukan limbah organik dari pemukiman, aktivitas keramba jaring apung, keramba jaring tancap dan aktivitas masyarakat yang tinggal di pesisir. Hal ini diperkuat dengan pendapat Effendi (2003), yang mengatakan bahwa hampir semua organisme akuatik menyukai pada kondisi oksigen terlarut >5 mg/L. Hal ini tidak jauh berbeda dari hasil yang didapatkan di lapangan karena tingginya kadar oksigen terlarut pada lamun disebabkan terjadinya

proses fotosintesis yang dilakukan oleh fitoplankton.

Salinitas

Salinitas merupakan salah satu parameter lingkungan yang memengaruhi proses biologi dan secara langsung akan memengaruhi laju pertumbuhan dan kehidupan organisme antara lain yaitu memengaruhi laju pertumbuhan, jumlah makanan yang dikonsumsi, nilai konversi makanan, daya kelangsungan hidup (Effendi, 2003). Peta sebaran salinitas disajikan dalam **Gambar 8**.



Gambar 8. (A) Peta Sebaran Salinitas di Perairan Pulau Pangkil Pasang, (B) Peta Sebaran Salinitas di Perairan Pulau Pangkil Surut

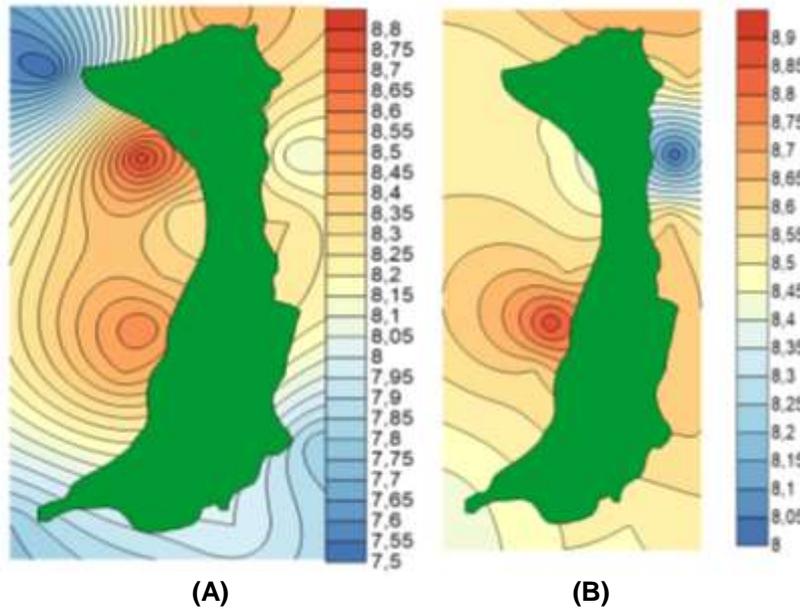
Perairan Pulau Pangkil pada saat pasang memiliki salinitas kisaran 30-33 ppt dan rata-rata salinitas kisaran 31,7 ppt. Bagian utara, timur dan timur perairan Pulau Pangkil memiliki nilai salinitas 33 ppt. Nilai rata-rata salinitas di perairan Pulau Pangkil pada saat surut berkisar 30,7 ppt, di bagian timur dan selatan perairan Pulau Pangkil memiliki salinitas pada saat surut lebih rendah salinitas pasang yaitu 32 ppt. Tingginya nilai salinitas di perairan tersebut diduga karena lokasi penelitian merupakan perairan laut lepas sehingga kadar salinitas lebih tinggi dibandingkan dengan daerah pesisir. Hal tersebut didukung oleh pernyataan Nontji (2008) dalam Sari (2017) bahwa salinitas perairan pesisir cenderung lebih rendah dibandingkan dengan salinitas di laut lepas Indonesia yaitu 33–35 ppt.

Nilai salinitas terendah pada saat pasang dan surut dengan nilai 30 ppt. Titik yang terdapat salinitas terendah yaitu pada titik 7 di bagian

barat dan titik 12 di bagian selatan, sedangkan pada saat surut salinitas terendah dijumpai di titik 4 dan 5 bagian utara, titik 7, 8, 10 dan 11 bagian barat. Hal ini diduga karena adanya aktivitas manusia seperti aktivitas pelayaran kapal, buangan limbah dari pemukiman, keramba jaring apung, dan keramba jaring tancap.

pH

Derajat keasaman atau pH merupakan intensitas alkalinitas atau keasaman dari suatu cairan encer dan mewakili ion hidrogennya, dengan kisaran pH 6,7-7,5 untuk air normal yang memenuhi persyaratan untuk suatu kehidupan. Pada umumnya kematian organisme perairan disebabkan oleh nilai pH yang rendah dibandingkan yang disebabkan oleh nilai pH tinggi (Effendi, 2003). Peta sebaran pH disajikan dalam **Gambar 9**.



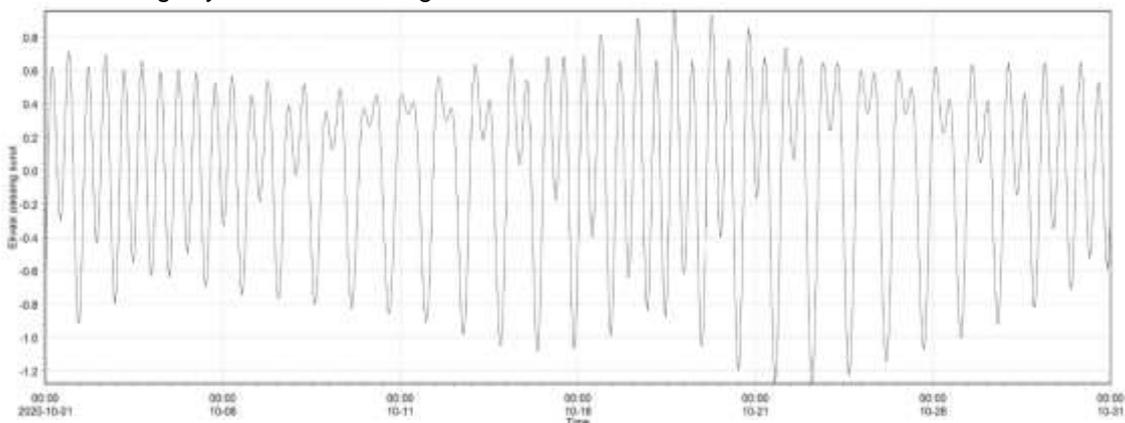
Gambar 9. (A) Peta Sebaran pH di Perairan Pulau Pangkil Pasang, **(B)** Peta Sebaran pH di Perairan Pulau Pangkil Surut

Nilai pH rata-rata yang terukur pada saat pasang dan surut kisaran 8,2 dan 8,4. Nilai pH tertinggi terdapat pada saat pasang di bagian barat yaitu pada titik 7 dengan nilai 8,8 dan pada saat surut bagian barat yaitu pada titik 10 dengan nilai 8,9. Tingginya nilai pH di perairan Pulau Pangkil diduga dipengaruhi lokasi pengambilan data yang jauh dari pantai, kedalaman, dan aktivitas disekitar lokasi. Hal ini didukung oleh pernyataan Kusumaningtyas *et al.*, (2014), pH semakin meningkat ke arah laut lepas. Nilai terendah pH pada saat pasang terdapat di bagian utara perairan Pulau Pangkil yaitu di titik 6 dengan nilai 7,5 dan nilai terendah pada saat surut terdapat di bagian timur Pulau Pangkil yaitu di titik 3 dengan nilai

8. Susana (2009) menjelaskan bahwa nilai pH dalam perairan bervariasi mulai dari arah sungai sampai ke laut, semakin ke laut nilainya tinggi.

Pasang Surut

Tipe pasang surut di perairan Pulau Pangkil yaitu tipe pasang surut harian (Gunawan, 2019). Tipe pasang surut di tentukan oleh frekuensi air pasang dan surut setiap hari, pasang surut harian terjadi pada perairan yang mengalami satu kali pasang dan satu kali surut dalam satu hari. Grafik ketinggian pasang surut disajikan dalam **Gambar 10**.



Gambar 10. Pasang Surut Air Laut pada bulan Oktober 2020 di Perairan Pulau Pangkil (sumber: Software Mike21)

Grafik pasang surut yang disajikan yaitu selama 30 hari untuk melihat hasil ketinggian pasang surut di perairan Pulau Pangkil,

pasang tertinggi terdapat pada tanggal 20 Oktober 2020 yaitu 1 m sedangkan surut terendah pada tanggal 21 Oktober 2020 dan

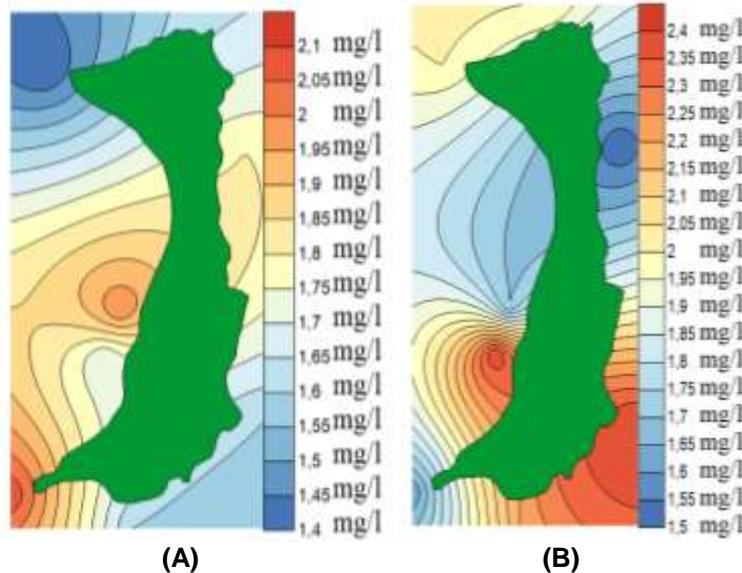
22 Oktober 2020 yaitu -1,2 m. Hasil model yang didapatkan dari software Mike 21 tidaklah mewakili kondisi sebenarnya di lapangan tetapi hanya mendekati. Dengan verifikasi model yang memiliki nilai MRE (Mean Relative Error) sebesar 40,02%

Nitrat dan Fosfat

Nitrat

Nitrat adalah bentuk utama nitrogen di perairan alami dan merupakan nutrisi utama

bagi pertumbuhan tanaman dan alga. Nitrat nitrogen sangat mudah larut dalam air dan bersifat stabil. Senyawa ini dihasilkan dari proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen di perairan. Nitrat secara alami tersedia di alam melalui siklus biogeokimia. konsentrasi nitrat yang terukur di perairan diduga tidak hanya berasal dari perairan alami tetapi juga berasal dari masukan nutrisi dari daratan. Peta sebaran konsentrasi nitrat disajikan dalam **Gambar 11**.



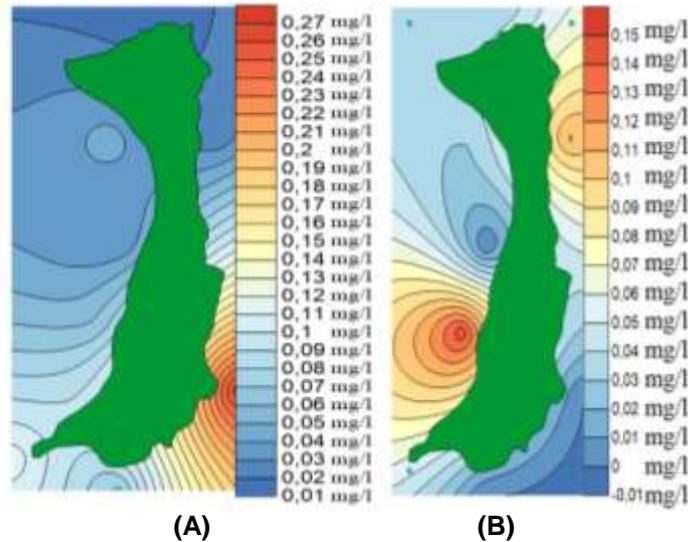
Gambar 11. (A) Peta Sebaran konsentrasi Nitrat di Perairan Pulau Pangkil Pasang, **(B)** Peta Sebaran konsentrasi Nitrat di Perairan Pulau Pangkil Surut

Konsentrasi nitrat rata-rata nitrat pada saat pasang dan surut dengan konsentrasi rata-rata 1,73 mg/l untuk pasang dan 1,98 mg/l untuk surut. Konsentrasi tertinggi pada saat pasang terdapat pada bagian barat yaitu pada titik 12 dengan konsentrasi 2,1 mg/l. Adanya pergerakan arus pada saat pasang dari utara menuju ke selatan kemungkinan nitrat yang berada di bagian sebelah barat terbawa oleh arus dan berkumpul di titik 12 di bagian selatan. Konsentrasi tertinggi pada saat surut terdapat pada timur dan barat yaitu pada titik 10-11 dan 15-1 dengan konsentrasi 2,4 mg/l. Konsentrasi rata-rata terendah pada saat pasang dan surut juga berada di bagian utara untuk pasang dan bagian barat untuk surut yaitu pada titik 6 dengan konsentrasi 1,4 mg/L pada saat pasang dan titik 3 dengan nilai konsentrasi 1,5 pada saat surut. Di bagian surut arus berubah dari selatan ke utara ada

kemungkinan nitrat titik 12 pasang dan ada masukan dari aktivitas manusia di sekitar daerah tersebut membuat nilai konsentrasi nitrat dan arus dari selatan ke utara membuat ada 2 bagian yang tinggi yaitu di bagian barat dan timur. Konsentrasi tersebut menunjukkan bahwa nitrat pasang dan surut tidak memenuhi baku mutu bagi kehidupan biota akuatik dengan konsentrasi pasang 1,73 dan surut 1,98 (PP RI Nomor 22 tahun 2021).

Fosfat

Fosfat merupakan faktor penting untuk pertumbuhan plankton dan organisme lainnya. Fosfat sangat diperlukan sebagai transfer energi dari luar ke dalam sel organisme, karena itu fosfat dibutuhkan dalam jumlah kecil (sedikit). Peta sebaran konsentrasi nitrat disajikan dalam **Gambar 12**.



Gambar 12. (A) Peta Sebaran Konsentrasi Fosfat di Perairan Pulau Pangkil Pasang, **(B)** Peta Sebaran Konsentrasi Fosfat di Perairan Pulau Pangkil Surut

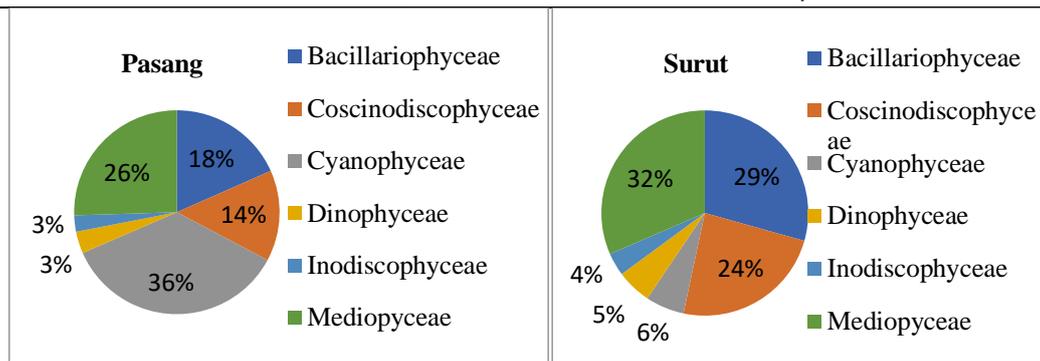
Konsentrasi fosfat tertinggi yang terukur pada saat pasang dan surut yaitu dengan di titik 15-1 dengan konsentrasi fosfat 0,27 mg/l pada saat pasang di bagian sebelah timur dan di titik 2-3 dengan Konsentrasi 0,15 pada saat surut di bagian barat. Tingginya konsentrasi fosfat pada saat pasang di bagian timur dan saat surut di bagian surut diduga karena pada saat pasang di bagian timur dan pada saat surut pada bagian barat berdekatan dengan aktivitas manusia yang secara tidak langsung memberi pengaruh atau masukan berupa zat organik seperti buangan limbah domestik ke perairan Pulau Pangkil, bagian timur dan barat perairan Pulau Pangkil merupakan perairan hutan mangrove yang dangkal. Pada saat penelitian perairan dalam keadaan bergerak surut sehingga diduga adanya turbulensi air. Effendi (2003) menambahkan bahwa konsentrasi unsur hara perairan selain dipengaruhi oleh masukan dari daratan juga dipengaruhi oleh turbulensi air di laut dangkal sehingga memungkinkan zat-zat hara di dasar terangkat kembali ke permukaan. Sedangkan pada saat pasang terendah dibagian utara nilai fosfat stabil 0,02 mg/L dan pada saat surut ada beberapa titik yang nilainya 0 yaitu di titik 15-1, 8-9, dan 13-14 yang memiliki konsentrasi fosfat di bawah 0,002** mg/l di bawah batas limit deteksi metode sehingga nilainya 0. Konsentrasi fosfat pada saat pasang dan surut menunjukkan bahwa konsentrasi tersebut tidak memenuhi baku mutu baku mutu bagi kehidupan biota akuatik dengan

konsetrasi fosfat pasang 0,08 dan surut 0,05 (PP RI Nomor 22 tahun 2021).

Fitoplankton
Komposisi Kelimpahan Fitoplankton Berdasarkan Kelas

Jenis fitoplankton pada saat pasang yang ditemukan selama penelitian terdiri dari 6 kelas, meliputi Bacillariophyceae (9 genera), kelas Coscinodiscophyceae (3 genera), kelas Cyanophyceae (1 genus), kelas Dinophyceae (1 genera), kelas Inodiscophyceae (1 genus), kelas Mediophyceae (6 genera). Persentase komposisi kelimpahan fitoplankton berdasarkan kelas terbesar pada kelas Cyanophyceae yaitu sebesar 39%. Jenis fitoplankton yang ditemukan disajikan dalam Lampiran 4. Persentase komposisi kelimpahan fitoplankton berdasarkan kelas yang ditemukan dapat disajikan dalam Gambar 13.

Jenis fitoplankton pada saat surut yang ditemukan selama penelitian terdiri dari 6 kelas, meliputi Bacillariophyceae (7 genera), kelas Coscinodiscophyceae (2 genera), kelas Cyanophyceae (1 genus), kelas Dinophyceae (2 genera), kelas Inodiscophyceae (1 genus), kelas Mediophyceae (6 genera). Persentase komposisi kelimpahan fitoplankton berdasarkan kelas terbesar pada kelas Mediophyceae yaitu sebesar 32%. Jenis fitoplankton yang ditemukan dapat dilihat pada Lampiran 4. Persentase komposisi kelimpahan fitoplankton berdasarkan kelas yang ditemukan dapat disajikan dalam **Gambar 13**.



Gambar 13. Komposisi Kelimpahan Fitoplankton Berdasarkan Kelas di Perairan Pulau pangkil ditemukan di perairan Pulau Pangkil disajikan dalam **Tabel 6**.

Hasil pengamatan kelimpahan rata-rata fitoplankton pada saat pasang dan surut yang

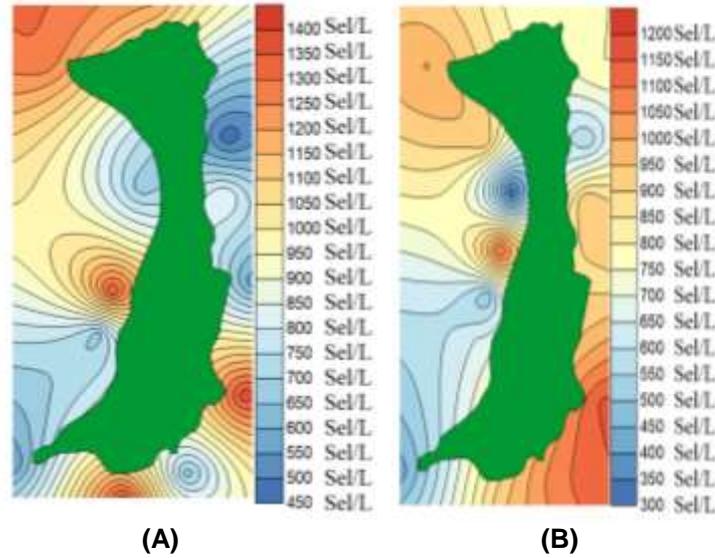
Tabel 6. Kelimpahan pada saat pasang dan surut

Kelas	Genus	Kelimpahan (Sel/L)	
		Pasang	Surut
Bacillariophyceae	<i>Asterionella</i> sp.	96	111
	<i>Cylindrotheca</i> sp.	138	66
	<i>Meuniera</i> sp.	21	0
	<i>Navicula</i> sp.	540	699
	<i>Nitzchia</i> sp.	741	645
	<i>Plagiotropis</i> sp.	78	12
	<i>Pleurosigma</i> sp.	345	189
	<i>Thalassionema</i> sp.	963	903
Coscinodiscophyceae	<i>Coscinodiscus</i> sp.	648	696
	<i>Palmeria</i> sp.	12	0
	<i>Rhizosolenia</i> sp.	1536	1380
Cyanophyceae	<i>Oscillatoria</i> sp.	5160	3885
Dinophyceae	<i>Ceratium</i> sp.	534	459
Inodiscophyceae	<i>Trecceratium</i> sp.	396	312
Mediopyceae	<i>Bacteriastrum</i> sp.	756	762
	<i>Chaetoceros</i> sp.	1173	942
	<i>Climacodium</i> sp.	963	30
	<i>Climacosphenia</i> sp.	174	129
	<i>Ditylum</i> sp.	228	276
	<i>Odontella</i> sp.	570	540
Total		15072	12036

Sebaran Kelimpahan Fitoplankton

Pola sebaran kelimpahan fitoplankton di perairan Pulau Pangkil disajikan dalam **Gambar 14**. Sebaran kelimpahan fitoplankton pada saat pasang berkisar antara 450-1400 Sel/L. Kelimpahan tertinggi terdapat pada bagian timur perairan Pulau pangkil yaitu 1398 sel/L. Sebaran kelimpahan fitoplankton pada saat surut berkisar antara 300-1200sel/L. Kelimpahan tertinggi terdapat di bagian timur perairan Pulau pangkil yaitu 1161 sel/L. Perbedaan antara kelimpahan pasang dan surut kemungkinan dipengaruhi oleh pengambilan sampel pada saat yang berbeda. Pada saat pasang beberapa parameter

perairan memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan surut yaitu DO, suhu, pH, salinitas, dan konsentrasi fosfat. Pasa saat surut memiliki konsentrasi nitrat dan kekeruhan. Menurut Barokah, et al., (2016) bahwa sebaran kelimpahan fitoplankton dipengaruhi oleh tingkat kecerahan, oksigen terlarut dan salinitas, semakin jauh lokasi sampling dari daratan semakin tinggi tingkat kecerahan dan salinitasnya. Selanjutnya, Simanjuntak (2012) menjelaskan bahwa pola sebaran kelimpahan fitoplankton dipengaruhi oleh beberapa parameter seperti nutrien, salinitas, kecerahan, pH, suhu, dan kualitas lingkungan perairan.



Gambar 14. (A) Peta Sebaran Kelimpahan di Perairan Pulau Pangkil Pasang, (B) Peta Sebaran Kelimpahan di Perairan Pulau Pangkil Surut

Keanekaragaman, Keseragaman, dan Dominansi Fitoplankton

Nilai rata-rata dari indeks keragaman (H'), Indeks Dominansi (C), Indeks Keseragaman

Jenis (E) pada setiap stasiun disajikan dalam bentuk **Tabel 7**.

Tabel 7. Jumlah Rata-rata Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Dominansi (C), Indeks Keseragaman Jenis (E) pada masing-masing titik pada di perairan Desa Pangkil.

Indeks	Pasang	Surut
Keanekaragaman	2,6 (Sedang)	2,7 (Sedang)
Keseragaman	0,9 (Tinggi)	0,9 (Tinggi)
Dominasi	0,1 (Rendah)	0,1 (Rendah)

Berdasarkan nilai indeks keanekaragaman jenis (H') pada saat pasang dan surut yaitu dengan nilai pasang 2,6 sedang dan nilai surut 2,7 sedang. Nilai ini menunjukkan rata-rata keanekaragaman jenis fitoplankton pada pasang dan surut termasuk kategori keanekaragaman jenis sedang, artinya keanekaragaman sedang dengan sebaran individu sedang dan kestabilan komunitas sedang. Nilai indeks keanekaragaman jenis (H') di perairan Pulau Pangkil dikategorikan sedang dan dinilai masih baik untuk mendukung sumberdaya perikanan. Perairan Pulau Pangkil berdasarkan indeks dominansi (C) pada saat pasang 0,1 dan pada saat surut 0,1. Nilai dominansi (C) pada setiap stasiun mendekati 0, artinya tidak ada jenis yang

mendominasi di perairan Pulau Pangkil. Indeks keseragaman pada saat pasang dan surut yaitu 0,9 yang artinya semakin tinggi keseragaman plankton maka semakin rendahnya nilai dari indeks dominansi. Hal ini bisa terlihat bahwa nilai indeks dominansi sangat rendah. Dengan demikian bisa dikatakan perairan Pulau Pangkil tergolong bagus karena tidak adanya plankton yang dominansi di sana.

Indeks morisita

Pola sebaran kelimpahan di perairan Pulau Pangkil dapat dilihat dari indeks dispersi morisita yang disajikan dalam **Tabel 8**.

Tabel 8. Indeks Dispersi Morisita

No	Fitoplankton	Id	Pola Sebaran
1	Pasang	1,123	Mengelompok
2	Surut	1,097	Mengelompok

Kategori pola sebaran menurut Krebs (1972) dalam Akhrianti *et al.* (2014) yaitu: $Id = 0$ pola sebaran seragam, $Id = 1$ pola sebaran acak dan $Id > 1$ pola sebaran mengelompok. Pola sebaran kelimpahan fitoplankton dengan pada

saat pasang dan surut dikategorikan mengelompok. Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan indeks dispersi morisita pasang dan surut didapat nilai berkisar 1.123 dan 1,097 memiliki pola sebaran

mengelompok. Menurut Isnaini (2012) bahwa nilai dispersi morisita lebih besar dari 1 ($Id > 1$) maka pola dispersi fitoplankton adalah mengelompok/ bergerombol (*patchiness*). Kurang dari satu ($Id < 1$) maka pola dispersi fitoplankton seragam. Plankton di laut umumnya tidak tersebar merata melainkan hidup secara mengelompok, berkelompoknya plankton lebih sering di jumpai di perairan neritik (terutama di perairan yang dipengaruhi oleh estuari) dari pada perairan oseanik.

Pengelolaan Perairan

Aktivitas yang terdapat di perairan Pulau Pangkil yaitu jalur transportasi laut, pemukiman, perikanan tangkap dan kegiatan perikanan budidaya ikan. Hal ini mengakibatkan aktivitas di perairan tersebut tinggi, salah satunya adalah sebagai tempat penangkapan ikan, tambat perahu nelayan, dan keramba jaring apung. Banyaknya aktivitas di daerah tersebut dapat mengganggu keseimbangan ekosistem di perairan yang berdampak pada perubahan-perubahan fisika, kimia maupun biologi. Pengelolaan di kawasan perairan Pulau Pangkil perlu dilakukan secara optimal, pembatasan pembuangan limbah organik dari pemukiman yang langsung dibuang diperaian seperti aktivitas masyarakat di perairan Pulau Pangkil yang sering membuang air rebusan ikan bilis dan ikan tamban langsung ke perairan, hal ini akan mengakibatkan tingginya nutrient yang masuk ke perairan. Pembuatan keramba jaring tancap di daerah pantai dan di tepi tubir membuat karang-karang yang di bongkar dan hancur rusak dan membuat karang-karang mati perlu ditindak lanjuti untuk memberi tahu kepada nelayan sekitar tentang pengelolaan terumbu karang agar tidak merusak terumbu karang saat membangun KJT (Keramba Jaring Tancap).

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah masuknya nutrien berlebih di perairan yaitu dengan membuat sarana dan prasarana yang mendukung untuk pengelolaan sampah organik maupun anorganik serta sarana sanitasi yang layak sehingga tidak masuk langsung ke perairan. Pemantauan atau monitoring beberapa parameter kunci seperti suhu, salinitas, kecerahan, DO, dan nutrien secara berkala untuk mengantisipasi kemungkinan terjadinya *red tide* di perairan Pulau Pangkil. *Red tide* biasanya diindikasikan dengan perairan yang berwarna kecoklatan, kuning hingga merah, wilayah yang mengalami *blooming* bisa mencapai ratusan kilometer tetapi tidak berlangsung lama (Nontji, 2008).

KESIMPULAN DAN SARAN

Jenis fitoplankton pada saat pasang terdapat 6 Kelas, meliputi Bacillariophyceae (9 Genera), Coscinodiscophyceae (3 Genera), Cyanophyceae (1 Genera), Dinophyceae (1 Genera), Inodiscophyceae (1 Genera), dan Mediophyceae (6 Genera) dengan komposisi kelimpahan fitoplankton terbesar pada Kelas Cyanophyceae (39%). Jenis fitoplankton pada saat surut terdapat 6 Kelas, meliputi Bacillariophyceae (7 Genera), Coscinodiscophyceae (2 Genera), Cyanophyceae (1 Genera), Dinophyceae (2 Genera), Inodiscophyceae (1 Genera), dan Mediophyceae (6 Genera) dengan komposisi kelimpahan fitoplankton terbesar pada Kelas Mediophyceae (32%). Konsentrasi rata-rata parameter fisika-kimia memenuhi baku mutu kecuali parameter nitrat dan fosfat di Perairan Pulau Pangkil pada saat pasang dan surut tidak memenuhi baku mutu bagi kehidupan biota laut berdasarkan PP No. 22 Tahun 2021. Nilai rata-rata dan pola sebaran kelimpahan fitoplankton saat pasang lebih tinggi dibandingkan saat surut yaitu 905,6 sel/l berbanding 802,4 sel/l. Pola sebaran konsentrasi nitrat tertinggi pada saat pasang ada di bagian selatan dan pada saat surut ada di bagian timur dan barat, sedangkan pola sebaran konsentrasi fosfat tertinggi pada saat pasang ada di bagian timur dan pada saat surut ada di bagian barat.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhrianti, I., Bengen, D. G. dan Setyobudiandi, I. (2014). Distribusi Spasial dan Prefensi Habitat Bivalvia Di Pesisir Perairan Kecamatan Simpang Pesak Kabupaten Belitung Timur.
- Barokah, G. R., Putri, A. K., & Gunawan, G. (2017). Kelimpahan fitoplankton penyebab HAB (harmful algal bloom) di perairan teluk Lampung pada musim barat dan timur. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 11(2), 115-126.
- Badan Pusat Statistik. (2014). Data Monografi Desa Pangkil. BPS
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Penerbit Kanisius. Jakarta.
- Gunawan, N. (2019). Kondisi Umum Perairan Desa Pangkil Kecamatan Teluk Bintang Kabupaten Bintang. [Praktik Lapang]. Falkutas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Maritim Raja Ali Haji. Tanjungpinang.

- Hasibuan Y. D. (2019). Komposisi dan Sebaran Lamun Berdasarkan Aktifitas Masyarakat Desa Pangkil Kecamatan Teluk Bintan. [Skripsi]. Falkutas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Maritim Raja Ali Haji. Tanjungpinang.
- Isnaini, I. Struktur Komunitas Fitoplankton di Perairan Muara Sungai Banyuasin Kabupaten Banyuasin Sumatera Selatan. *Maspri Journal*, 4(1), 58-68.
- Kusumaningtyas, M. A., Bramawanto, R., Daulat, A., & Pranowo, W. S. (2014). Kualitas perairan Natuna pada musim transisi. *Depik*, 3(1), 10- 20.
- Nontji, A. (2008). *Plankton Laut*. LIPI Press. Jakarta: LIPI.
- Mayagitha, K. A., & Rudiyaniti, S. (2014). Status kualitas perairan Sungai Bremi Kabupaten Pekalongan ditinjau dari konsentrasi TSS, BOD5, COD dan struktur komunitas fitoplankton. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 3(1), 177-185.
- Muzammil, W., Apriadi, T., Melani, W. R., & Handayani, K. D. (2020). Length-Weight Relationships and Environmental Parameters of Macrobrachium malayanum (J. Roux, 1935) in Senggarang Water Flow, Tanjungpinang City, Riau Islands, Indonesia. *Aceh Journal of Animal Science*, 5(1), 18-25.
- Muzammil, W., Prihatin, N., Melani, W.R. (2021a). Macrozoobenthos Community Structure and its Relationship with Waters Quality of Kampung Baru, Sebong Lagoi Village, Bintan Regency. *Journal of Tropical Fisheries Management*, 5(1), 20-28.
- Muzammil, W., Zahra, A., Oktavia, Y. (2021b). Peningkatan Kesadaran Masyarakat Terhadap Biota Laut Dilindungi di Kepulauan Riau Melalui Media Buku Saku dan Video. *Panrita Abdi-Jurnal Pengabdian pada Masyarakat*, 5(3): 365-372.
- Muzammil, W., Rahmah, N., Apriadi, T., Melani, W.R., Zulfikar, A. (2022). Kelimpahan Plankton di Daerah Penangkapan Rajungan Perairan Senggarang, Kota Tanjungpinang, Kepulauan Riau. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 27(4)
- Odum, E.P. (1993). *Dasar-Dasar Ekologi*. Edisi Ketiga. Diterjemahkan oleh Samingan, T. dan Srigandono, B. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. xv+697 hal.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia (PP RI) Nomor 22. (2021). Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Romimohtarto, K., Juwana, S. (2005). *Biologi Laut Ilmu Pengetahuan Tentang Laut*. Penerbit Djambatan: Jakarta.
- Samawi, M.F., Tahir, A., Tambaru, R., Amri, K., Lanuru, M., Armi, N.K. (2020). Fitoplankton dan Parameter Fisika Kimia Perairan Estuaria Pantai Barat Sulawesi Selatan, Indonesia. *Torani: JFMarSci*, 3(2), 61-70.
- Sari, S.H.J. (2017). Analisis Kualitas Perairan berdasarkan Metode Indeks Pencemaran di Pesisir Timur Kota Surabaya. *Jurnal Ilmu-ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*, 6(1), 81-89.
- Simanjuntak, M. (2012). Kualitas Air Laut Ditinjau dari Aspek Zat Hara, Oksigen Terlarut, dan pH di Perairan Banggai, Sulawesi Tengah. *Bidang Dinamika Laut. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 4(2), 290-303.
- Susana, T. (2009). Tingkat keasaman (pH) dan oksigen terlarut sebagai indikator kualitas perairan sekitar muara Sungai Cisadane. *Jurnal Teknologi Lingkungan Universitas Trisakti*, 5(2), 33-39.
- Yanto, F., & Muzammil, W. (2020). Tingkat pemanfaatan ikan umela (*Lutjanus vitta*) di Perairan Mapur yang didaratkan di Desa Kelong Kecamatan Bintan Pesisir Kabupaten Bintan. *Jurnal Pengelolaan Perikanan Tropis (Journal of Tropical Fisheries Management)*, 4(2), 1-9.
- Yolanda, O. A. P., Melani, W. R., & Muzammil, W. (2020). Karakteristik Sedimen pada Perairan Sei Carang, Kota Tanjungpinang-Indonesia. *Habitus Aquatica: Journal of Aquatic Resources and Fisheries Management*, 1(2), 11-20.
- Yuliana, Adiwilaga, E.M., Harris, E., Pratiwi, N.T.M. 2012. Hubungan antara Kelimpahan Fitoplankton dengan Parameter Fisik-Kimiawi Perairan di Teluk Jakarta. *Jurnal Akuatika*, 3(2), 167-179.