
**TINGKAT KESUBURAN PERAIRAN DESA MANTANG BARU, KECAMATAN
MANTANG, KABUPATEN BINTAN**
**TROPHIC LEVEL OF MANTANG BARU VILLAGE WATERS, MANTANG SUBSDISTRICT, BINTAN
REGENCY**

Sulasteri, Tri Apriadi*, Winny Retna Melani

Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas
Maritim Raja Ali Haji

*Corresponding author e-mail: tri.apriadil@umrah.ac.id

Submitted: 05 August 2021 / Revised: 14 June 2022 / Accepted: 20 June 2022

<http://doi.org/10.21107/jk.v15i2.11389>

ABSTRACT

The village of Mantang Baru which is coastal area, located in the district of Mantang. The objective of this study was to analyze the trophic status of the Mantang Baru village, subdistrict of Mantang, Bintan regency. The research was conducted by survey method, sampel observation using random sampling at 15 sampling points. Analysis of trophic level was used the TRIX index. The results of supporting parameters namely physics, chemistry, and biology of the water have met the water quality standards based on PPRI no.22 years of 2021 attachment of 8th expect NO₃ and PO₄. The results of the measurement of chlorophyll-a content in the waters of the village of mantang baru at high tide was 0,094µg/L at low was 0,089µg/L, the results of water based on TRIX at high tide ranged from 5,16 mg/L at low tide ranged from 5,87mg/L. Based on category TRIX the waters of the village of Mantang Baru are classified as eutrophic waters.

Keywords: *Bintan, Eutrophication, Mantang Baru, Trix, Tropic Level*

ABSTRAK

Desa Mantang Baru kawasan pesisir yang terletak di Kecamatan Mantang. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis tingkat kesuburan perairan di Desa Mantang Baru Kecamatan Mantang Kabupaten Bintan. Penelitian ini dilakukan dengan metode survei, pengambilan sampel menggunakan metode random sampling sebanyak 15 titik sampling. Analisis kesuburan perairan menggunakan indeks TRIX. Hasil parameter penunjang yakni fisika, kimia, dan biologi perairan telah memenuhi baku mutu perairan berdasarkan Lampiran VIII PP No. 22 Tahun 2021 kecuali parameter NO₃ dan PO₄. Hasil pengukuran kandungan klorofil-a di perairan Desa Mantang Baru pada saat pasang berkisar 0,094 µg/l dan pada saat surut 0,089 µg/L Hasil kesuburan perairan berdasarkan TRIX pada saat pasang berkisar 5,61mg/L surut berkisar 5,87 mg/L, berdasarkan kategori TRIX perairan Desa Mantang Baru tergolong dalam perairan eutrofik.

Kata kunci: *Bintan, eutrofikasi, kesuburan perairan, Mantang Baru, TRIX*

PENDAHULUAN

Perairan pesisir merupakan salah satu wilayah yang sangat dinamis karena mendapatkan pengaruh dari daratan serta dari laut. Pengaruh dari daratan dapat berupa masukan beban bahan organik dari sungai yang bermuara ke laut serta limpasan air dari berbagai kegiatan masyarakat yang ada di sekitar pesisir tersebut, misalnya kegiatan domestik rumah tangga, pertanian, perkebunan, peternakan, dan industri. Masukan bahan organik dalam jumlah yang besar ke dalam badan air akan sangat memengaruhi kualitas perairan tersebut (Irawati, 2014). Bahan organik

yang ada di perairan selanjutnya akan mengalami dekomposisi oleh mikroba menjadi bahan anorganik (nutrien/ unsur hara). Dekomposisi oleh mikroba akan berlangsung optimal dalam kondisi aerob, sehingga sejumlah konsentrasi oksigen dibutuhkan dalam proses ini. Nutrien yang dihasilkan dari proses dekomposisi bahan organik ini selanjutnya akan dimanfaatkan oleh produsen primer di perairan pesisir, terutama oleh fitoplankton, dalam proses fotosintesis. Dalam kondisi normal, proses ini akan berpengaruh terhadap produktivitas primer di perairan pesisir

sehingga dapat mendukung tingkat kesuburan perairan yang optimal.

Kesuburan perairan merupakan gambaran produktivitas primer dalam suatu ekosistem perairan. Tingkat kesuburan perairan sangat erat kaitannya dengan kualitas perairan karena akan berdampak terhadap kehidupan biota akuatik (Zulfia & Aisyah, 2013). Hal ini terkait dengan konsentrasi nutrisi, konsentrasi oksigen, serta kelimpahan fitoplankton yang merupakan parameter penentu kesuburan perairan. Informasi mengenai status tingkat kesuburan perairan merupakan dasar dalam pengelolaan sumber daya hayati di perairan tersebut. Kesuburan perairan yang rendah dapat menghambat kehidupan biota perairan (Fitra *et al.*, 2012). Selanjutnya, perairan yang terlalu subur (hipertrofik) justru akan memberikan efek negatif terhadap keberlanjutan ekosistem perairan tersebut.

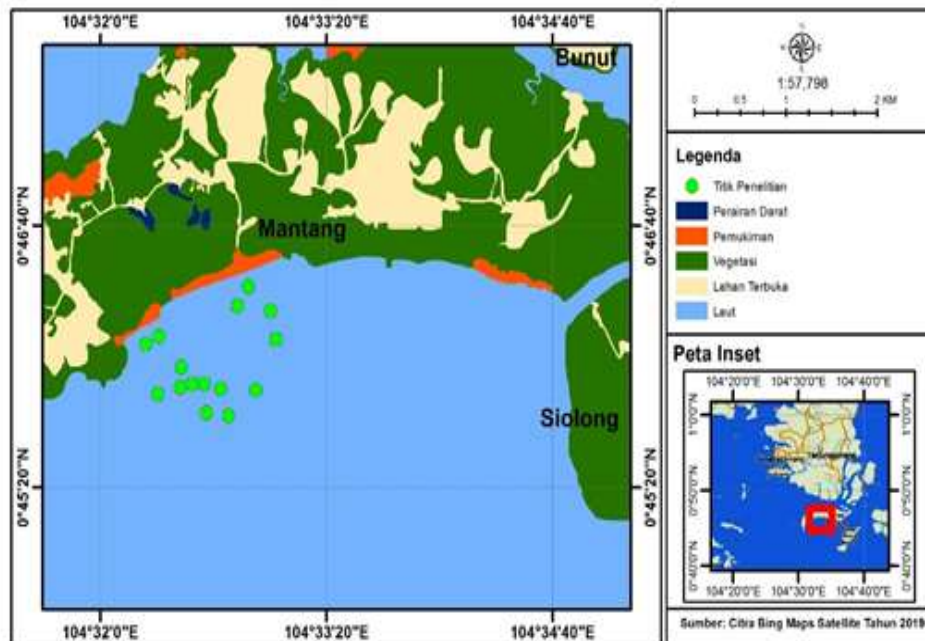
Desa Mantang baru merupakan salah satu desa pesisir yang terletak di Kecamatan Mantang Kabupaten Bintan, Kepulauan Riau. Pradana (2020) menyebutkan bahwa perairan Desa

Mantang Baru memiliki potensi keanekaragaman makroalga, akan tetapi konsentrasi nutrisi yang tinggi (khususnya nitrat). Konsentrasi nutrisi yang tinggi perlu diwaspadai karena dapat memicu pertumbuhan fitoplankton secara pesat dan dapat meningkatkan kesuburan perairan. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan kajian mengenai status tingkat kesuburan perairan di Desa Mantang Baru. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kesuburan pesisir Desa Mantang Baru.

MATERI DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Pengambilan sampel dilakukan pada Bulan Desember tahun 2020 bertempat di Perairan Pesisir Desa Mantang Baru Kecamatan Mantang Kabupaten Bintan (**Gambar 1**). Perairan pesisir Desa Mantang Baru terdiri atas ekosistem mangrove, lamun, serta terumbu karang. Pesisir Desa Mantang Baru juga dipengaruhi oleh aktivitas rumah tangga dari masyarakat yang tinggal di sekitar perairan tersebut.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam pengukuran dan analisis parameter fisika, kimia,

dan biologi perairan selama penelitian disajikan dalam **Tabel 1**.

Tabel 1. Alat dan bahan serta parameter yang diukur

No	Parameter	Satuan	Alat	Bahan
Fisika				
1.	Suhu	°C	Multitester lovibond	
2.	Kecerahan	M	Secchi disk	
3.	Kecepatan arus	m/s	Curent drogde	

No	Parameter	Satuan	Alat	Bahan
Kimia				
1.	pH		Multitester	
2.	Salinitas	‰	Handrefraktometer colorimeter	
3.	DO		Multitester	
4.	Nitrat	mg/L	Spektrofotometer, vandorn water sampler	
5.	Fosfat	mg/L	Spektrofotometer, vandorn water sampler	
Biologi				
1.	Klorofil-a	µg/L	Spektrofotometer Sishimadzu Sentrifuge hettich universal oppendorf	Aseton Kertas milipore 0,45 µm

Metode Penelitian

Penentuan Titik Sampling

Titik sampling ditentukan secara acak (*random sampling*). Pengambilan sampel dilakukan di 15 titik yang ditentukan secara acar (**Gambar 1**). Sampel diambil pada saat pasang dan surut.

Prosedur Pengambilan Sampel

Sebelum pengambilan sampel, dilakukan pengukuran secara in-situ untuk parameter kecepatan arus, kecerahan, suhu, DO, pH, dan salinitas (APHA, 2017). Sampel air untuk analisis nitrat, fosfat, serta klorofil-a diambil menggunakan vandorn water sampler di kedalaman eufotik. Air sampel yang sudah diambil selanjutnya dimasukkan kedalam botol sampel untuk selanjutnya dianalisis di laboratorium. Analisis nitrat, fosfat, serta klorofil-a sesuai dengan standar APHA (2017).

Analisis Data

Tingkat kesuburan dapat diformulasikan dengan *Trophic Index* (TRIX) yang didasarkan pada keberadaan klorofil-a, persentase oksigen terlarut jenuh (%DO) dan nutrien (N dan P) dengan skala nilai 0-10 (Fiori et al., 2016). Nilai TRIX yang mendekati 10 mengindikasikan kondisi perairan yang cenderung eutrofik, sedangkan nilai TRIX mendekati 0 mengindikasikan perairan yang cenderung oligotrofik. TRIX dapat digunakan

untuk mengevaluasi tingkat kesuburan perairan dalam jangka panjang (Pratiwi et al., 2013). Formula TRIX indeks disajikan sebagai berikut (Vollenweider et al., 1998).

$$TRIX = \frac{k}{n} \sum_i^n \frac{(\text{Log } M - \text{Log } L)}{(\text{Log } U - \text{Log } L)} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:
k = scalling factor (10); n = jumlah parameter (4); U = Batas atas (rataan + 2 Sd); L = batas bawah (rataan - 2Sd); M = nilai rataan parameter

Kriteria status kesuburan berdasarkan nilai indeks TRIX disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Kategori status kesuburan berdasarkan indeks TRIX (Vollenweider et al., 1998)

Rentang Nilai TRIX	Status Kesuburan
0-4	Oligotrofik
4-5	Mesotrofik
5-6	Eutrofik
6-10	Hipertrofik

HASIL DAN PEMBAHASAN
Nilai Parameter fisika, kimia, dan Biologi Perairan

Parameter fisika (kecepatan arus, kecerahan, suhu) dan kimia perairan (pH, DO, dan salinitas) yang diukur berada dalam kisaran standar kadar alamiah dan memenuhi baku mutu perairan, kecuali nitrat dan fosfat (**Tabel 2**).

Tabel 2. Parameter fisika, kimia, dan biologi perairan pesisir Desa Mantang Baru

Parameter	Satuan	Nilai rata-rata		Baku Mutu*
		Pasang	Surut	
Fisika				
Kecepatan arus	m/s	0,04±0,04	0,04±0,01	
kecerahan	m	5,16±0,58	4,70±1,01	>3
Suhu	C	29,1±0,71	29,0±0,55	28-30
Kimia				
Nitrat (NO ₃)	mg/L	0,42±2,26	2,04±0,32	0,06
Fosfat (PO ₄)	mg/L	0,01±0,04	0,02±0,02	0,015
Derajat keasaman (pH)		8,23±0,28	8,01±0,25	7-8,5
Oksigen terlarut (DO)	mg/L	8,01±0,27	7,9±0,13	>5

Parameter	Satuan	Nilai rata-rata		Baku Mutu*
		Pasang	Surut	
Salinitas	ppt	31,5±0,74	30,8±0,83	33-34
Biologi				
Klorofil-a	µg/L	0,09±0,02	0,09±0,03	

*baku mutu PPRI No 21 Tahun 2021 lampiran VIII untuk peruntukan biota air laut

Hasil pengukuran kecepatan arus pada perairan Desa Mantang Baru pada saat pasang dan surut memiliki nilai rata-rata sama yakni 0,04 m/s. Secara umum kecepatan arus 5-15 m/s yang masih dalam kondisi baik untuk biota (Ismail *et al.*, 2019). Hasil pengukuran kecerahan pada perairan Desa Mantang Baru pada saat pasang yakni dengan rata-rata 5,16 m. Nilai kecerahan yang didapat pada surut yakni rata-rata 4,70 m. Hal ini memperlihatkan bahwa pada umumnya kecerahan lebih tinggi pada saat pasang dikarenakan volume yang dibawa air laut lebih besar, dengan kondisi partikel tersuspensi yang masih sedikit di dalam perairan, yang menjadikan perairan terbilang baik. Nilai kecerahan pada saat surut lebih rendah dibandingkan pada saat pasang hal ini dikarenakan volume air pada surut sedikit dibandingkan pada saat pasang, padatan tersuspensi lebih tinggi sehingga membuat tingkat kecerahan rendah.

Hasil pengukuran suhu pada perairan Desa Mantang Baru pada saat pasang yakni rata-rata 29,1°C, pengukuran suhu diambil pada waktu siang hari yang memungkinkan intensitas cahaya matahari sangat cerah sehingga didapatkan nilai yang tinggi. Perubahan suhu berpengaruh terhadap proses fisika, kimia, dan biologi karna faktor meteorologi sangat berperan terhadap perubahan pada suhu perairan seperti curahan hujan, penguapan, kecepatan angin, dan intensitas radiasi matahari. Suhu yang didapatkan pada saat surut yakni rata-rata 29,0°C, hal ini dikarenakan waktu pengambilan dilakukan pada saat pagi mendekati siang yaitu pada waktu intensitas cahaya sangat kecil sehingga memungkinkan suhu hampir sama pada saat pasang.

Hasil pengukuran oksigen terlarut (DO) yang dilakukan pada pagi mendekati siang hari, pada saat pasang yakni rata-rata 8,01 mg/L. Tingginya nilai oksigen terlarut yang didapat karena adanya pergerakan air yang cukup besar merupakan salah satu faktor penunjang difusi yang memungkinkan kadar oksigen tinggi. Sedangkan hasil pengukuran oksigen terkait pada saat surut yakni 7,9 mg/L. Rendahnya kadar oksigen pada saat surut kemungkinan disebabkan oleh kandungan bahan organik yang sebagian besar oksigen

terlarut digunakan bakteri aerob untuk mengoksidasi karbon dan nitrogen dalam bahan organik menjadi karbondioksida dan air sehingga kadar oksigen terlarut akan berkurang, yang mengakibatkan perairan kurang subur karena proses fotosintesis tidak berjalan secara optimal.

Hasil pengukuran pH pada saat pasang yakni rata-rata 8,23 dan pada saat surut 8,01. Hasil pengukuran pH pada saat pasang volume yang dibawa air laut lebih besar dibandingkan pada saat surut hal ini memungkinkan tingginya kadar pH sehingga mendekati pH basa.berdasarkan baku mutu Lampiran VIII PP No.22 Tahun 2021 untuk kehidupan biota laut adalah 7-8,5 mg/L masih diambang baku mutu dan terkategori baik.

Hasil pengukuran salinitas pada saat pasang yakni rata-rata 31,0 ppt, sedangkan pada saat surut nilai salinitas yakni rata-rata 30,8 ppt memperlihatkan bahwa pada umumnya salinitas lebih tinggi pada saat pasang dibandingkan pada saat surut. Tingginya nilai salinitas pada saat pasang disebabkan karena banyaknya massa air laut yang masuk pada badan perairan yang menyebabkan perairan menjadi asin. Peningkatan salinitas dapat terjadi karena penguapan air yang mengurangi volume air sehingga konsentrasi garam-garam terlarut di dalamnya meningkat bahwa fluktuasi salinitas dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu besar kecilnya penguapan air, pencampuran oleh air lain dimana berbeda salinitas dan adanya pengendapan. Salinitas pada saat surut lebih rendah dibandingkan pada saat pasang hal ini dikarenakan massa air laut yang masuk ke badan perairan lebih sedikit sehingga menyebabkan rendahnya kadar salinitas.

Konsentrasi nitrat pada saat pasang 0,42 mg/L dan pada saat surut 2,04 mg/L nilai konsentrasi nitrat tidak memenuhi standar baku mutu menurut Lampiran VIII PP No. 22 Tahun 2021 tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup standar untuk nitrat 0,06 mg/L sehingga pada nilai nitrat surut jauh lebih besar pada saat pasang yang diakibatkan pengaruh buangan limbah rumah tangga dan tempat jalur pompong (transportasi). Konsentrasi nilai fosfat yakni rata-rata pada saat pasang 0,01

mg/L sedangkan pada saat surut 0,02 mg/L. Nilai fosfat saat pasang maupun surut bila dibandingkan dengan Lampiran VIII PP No. 22 tahun 2021 tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup baku mutu air laut untuk biota tergolong tidak memenuhi kriteria baku mutu air laut yaitu 0,015 mg/L. Tingginya konsentrasi fosfat pada saat surut hal ini diduga karena meningkatnya senyawa fosfat yang berada di dasar perairan yang dipengaruhi oleh massa air di perairan serta juga dipengaruhi oleh masuknya nutrisi dari organisme alami seperti serasah daun mangrove, makroalga, lamun yang mengalami dekomposisi maupun dari aktivitas masyarakat (Ismail et al., 2019).

Hasil pengukuran konsentrasi klorofil-a pada saat pasang 0,094 µg/L pada saat surut 0,089 µg/L. Klorofil-a merupakan pigmen yang mampu melakukan fotosintesis dan terdapat di seluruh organisme fitoplankton. Kelas fitoplankton yang banyak menyumbang klorofil-a adalah kelas bacillariophyceae, dinophyceae, dan coscinophyceae (Nufus et al., 2017). Penyebab kandungan klorofil-a tinggi karena fitoplankton akan memanfaatkan fosfat dan nitrat sebagai nutrisi untuk dalam proses fotosintesis. Semakin banyak fitoplankton dan aktivitas fitoplankton adalah melakukan fotosintesis. Proses fotosintesis akan menghasilkan oksigen, sehingga kadar oksigen terlarut juga tinggi (Ridho et al., 2020).

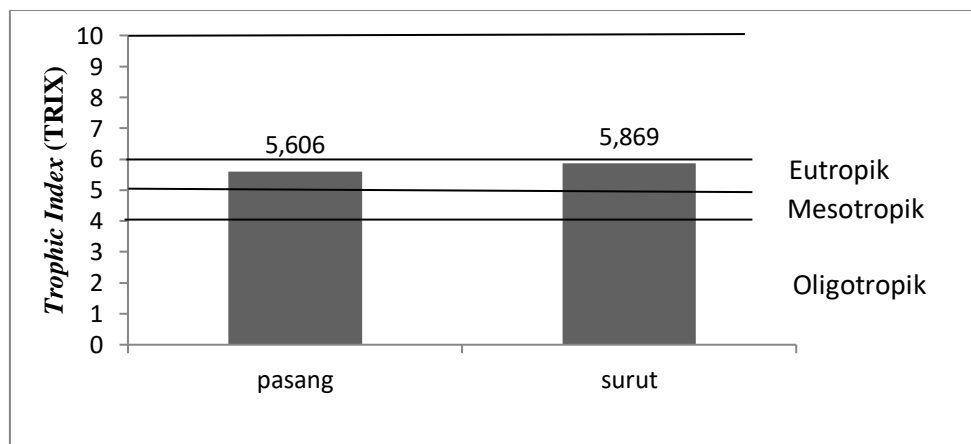
Unsur N dan P sering dijadikan sebagai faktor pembatas di dalam suatu perairan karena kedua unsur ini dibutuhkan oleh fitoplankton dalam jumlah yang besar, namun bila kedua unsur tersebut ketersediaannya di habitat bersangkutan di bawah kebutuhan minimum, akibatnya pertumbuhan fitoplankton akan

terganggu atau populasinya akan menurun. Jumlah bentuk total P dan total N di perairan adalah dugaan potensial untuk kesuburan suatu perairan (Mustofa, 2015).

Tingkat Kesuburan Perairan Desa Mantang Baru

Tingkat kesuburan perairan di Desa Mantang Baru berdasarkan TRIX disajikan dalam **Gambar 2**. Berdasarkan Gambar 2 diketahui bahwa kondisi perairan pada saat pasang dan surut di Desa Mantang Baru Kecamatan Mantang pada saat pasang tergolong eutrofik dengan nilai indeks 5,606 dan 5,869. Nilai TRIX pada saat pasang lebih rendah jika dibandingkan nilai TRIX pada saat surut hal ini dikarenakan volume air yang bertambah dan memungkinkan telah terjadi pengenceran pada perairan Desa Mantang Baru.

Tingkat kesuburan yang tergolong tinggi di perairan pesisir Desa Mantang Baru diduga disebabkan adanya aktivitas pemukiman dan masukan nutrisi dari sekitar pesisir. Fosfat, nitrat, dan oksigen terlarut merupakan tiga unsur senyawa kimia yang sangat penting untuk mendukung kehidupan organisme dan penentu tingkat kesuburan dalam suatu perairan (Slepchuk et al., 2017). Secara alami ketiga senyawa kimia ini terdapat dalam air laut pada kadar yang sesuai. Perubahan kadar yang terjadi tentu akan memengaruhi kehidupan organisme yang hidup dalam perairan. Kesuburan yang rendah dapat disebabkan oleh tingkat kecerahan rendah sehingga penetrasi cahaya yang masuk ke perairan menjadi terhambat dan mengakibatkan terganggunya fotosintesis oleh kelompok organisme fitoplankton (Saputra, 2018).



Gambar 2. Tingkat Kesuburan Perairan Desa Mantang Baru

DAFTAR PUSTAKA

- (APHA) American Public Health Association. (2017). *Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater 23th Edition*. American Public Health Association, 8-57.
- Fitra, F., Zakaria, I, J., & Syamsuardi. (2012). Produktivitas Primer Fitoplankton di Teluk Bungus. *Jurnal Fmipa Unila*, 1(1), 34-36.
- Fiori, E., Zavatarelli, M., Pinardi, N., Mazziotti, C., & Ferrari, C. R. (2016). Observed and simulated trophic index (TRIX) values for the Adriatic Sea basin. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 16(9), 2043-2054.
- Ismail, I., Melani, W. R., & Apriadi, T. Tingkat Kesuburan Perairan di Perairan Kampung Madong, Kelurahan Kampung Bugis, Kota Tanjungpinang. *Jurnal Akuatiklestari*, 2(1), 9-13.
- Irawati, N. (2014). Pendugaan kesuburan perairan berdasarkan sebaran nutrisi dan klorofil-a di teluk kendari sulawesi tenggara. *Aquasains*, 3(1), 193-200.
- Mustofa, A. (2015). Kandungan nitrat dan pospat sebagai faktor tingkat kesuburan perairan pantai. *Jurnal Disprotek*, 6(1), 13-19.
- Nufus, H., Karina, S., Agustina, S. (2017). Analisis Sebaran Klorofil-a dan kualitas Air di Sungai Krueng Raba Lhoknga Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 2(1), 58-65.
- Pradana, F., Apriadi, T., & Suryanti, A. (2020). Komposisi dan Pola Sebaran Makroalga di Perairan Desa Mantang Baru, Kabupaten Bintan, Kepulauan Riau. *Biospecies*, 13(2), 22-31.
- Pratiwi, N. T., Hariyadi, S., Ayu, I. P., & Iswanti, A. (2013). Komposisi Fitoplankton dan status kesuburan perairan Danau Lido, Bogor-Jawa Barat melalui beberapa pendekatan. *Jurnal Biologi Indonesia*, 9(1), 111-120.
- Ridho, M. R., Patriono, E., & Mulyani, Y. S. (2020). Hubungan Kelimpahan Fitoplankton, Konsentrasi Klorofil-A dan Kualitas Perairan Pesisir Sungsang, Sumatera Selatan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 12(1), 1-8.
- Saputra, R. (2018). Tingkat Kesuburan Perairan Pesisir Desa Busung Kecamatan Seri Kuala Lobam Kabupaten Bintan. [Skripsi]. Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Maritim Raja Ali Haji.Tanjungpinang.
- Slepchuk, K. A., Khmara, T. V., & Man'Kovskaya, E. V. (2017). Comparative assessment of the trophic level of the Sevastopol and Yuzhnaya bays using E-TRIX index. *Physical Oceanography*, (5), 60-70.
- Vollenweider, R. A., Giovanardi, F., Montanari, G., & Rinaldi, A. (1998). Characterization of the trophic conditions of marine coastal waters with special reference to the NW Adriatic Sea: proposal for a trophic scale, turbidity and generalized water quality index. *Environmetrics: The official journal of the International Environmetrics Society*, 9(3), 329-357.
- Zulfiah, N., & Aisyah, A. (2016). Status trofik perairan rawa pening ditinjau dari kandungan unsur hara (No3 Dan Po4) serta Klorofil-A. *Bawal Widya Riset Perikanan Tangkap*, 5(3), 189-199.