

Fishing Range Based on Spreads of Chlorophyll-a in Rupert Strait using Aqua-Modis Satellite Image

Gideon Dody Tama Sitorus^{1*}, Rifardi¹, Mubarak

¹Department of Marine Science, Faculty of Fisheries and Marine Universitas Riau
Corresponding Author: deonsitorus@gmail.com

Diterima/Received: 08 December 2021; Disetujui/Accepted: 09 January 2022

ABSTRACT

The study aims to know the area of fishing in the waters of the Strait based on a flat-out chlorophyll-a satellite image of AQUA-Modis. Data analysis uses Seadas 7.5.1 and Surfer 13. In this study the method used was the survey method. Ground checks are done aimed at directly knowing the water quality parameters. And also there is a documented documentary on the waters. Parameters measured in this study are those of the quality of the water covering: brightness, temperature, the velocity of the current, acidity (pH) and salinity. The measured parameters for the quality of water in the Dumai Waters were carried out at 3 stations that are thought to represent the parameters of the waters in Dumai. The result of the measured parameters for the quality of the Dumai Waters is known that for the value of the brightness of the Dumai waters is between 7.5 to 16 cm, the water temperature is between 28-29°C, the degree of acidity (pH) of water ranges between 6-7 and the salinity of the water is 26-32 ‰. The chlorophyll-a concentration in the Dumai waters based on analysis of the AQUA-Modis satellite image ranging from 4.001 to 11200 mg/m³. The level of fishing area in the Dumai Waters is 75%.

Keywords: Chlorophyll-a, AQUA-Modis, Rupert Strait

1. PENDAHULUAN

Selat Rupert memiliki peranan penting dari segi ekologis maupun ekonomis bagi masyarakat sekitarnya karena memiliki keanekaragaman hayati berbagai jenis mangrove yang merupakan tempat hidup dan memijah ikan, melindungi pantai dari terjangan angin gelombang laut dan abrasi pantai. Selanjutnya dari segi ekonomis perairan Dumai merupakan daerah tangkapan bagi masyarakat yang berprofesi sebagai nelayan (Nedi *et al.*, 2010).

Klorofil-a merupakan salah satu pigmen dari fitoplankton yang dapat digunakan sebagai parameter produktivitas perairan. Klorofil-a dapat menentukan kesuburan suatu perairan karena klorofil-a merupakan produsen primer bagi kehidupan di laut. Kandungan klorofil-a pada suatu perairan sangat erat kaitannya dengan rantai makanan. Kandungan klorofil-a yang tinggi akan meningkatkan produktivitas zooplankton, sehingga tercipta suatu rantai makanan yang menunjang produktivitas ikan di perairan (Putra *et al.*, 2012).

Keterbatasan panca indera manusia untuk memantau langsung kondisi sebaran klorofil-a menyebabkan sulitnya untuk

memperoleh informasi mengenai kondisi dan keberadaan ikan sehingga sumberdaya perikanan Indonesia tidak termanfaatkan secara optimal.

Metode penginderaan jauh adalah salah satu solusi dari permasalahan yang dapat digunakan dalam penentuan daerah penangkapan ikan dengan melihat konsentrasi klorofil-a disuatu perairan. Teknologi satelit yang umum digunakan dalam memantau kondisi lingkungan laut ataupun pesisir adalah Satelit Aqua-MODIS.

2. METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

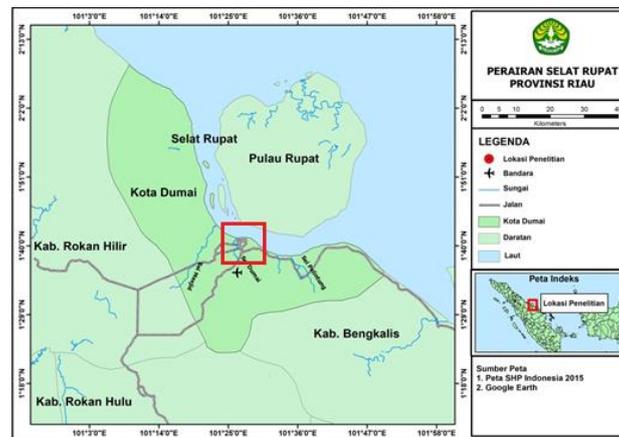
Penelitian ini dilaksanakan pada tahun 2021 berlokasi di Bandar Bakau Dumai, Kota Dumai, Provinsi Riau. Selanjutnya, dianalisis di Laboratorium Oseanografi Fisika Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei langsung ke lapangan dan analisis keruangan (spasial). Data yang diperoleh berupa data primer dan sekunder,

kemudian diolah dan diinterpretasikan dalam bentuk peta kemudian dianalisis secara visual

untuk mendapatkan sebaran klorofil-A setiap bulan pada tahun 2020 di Perairan Dumai



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Prosedur Penelitian

a) Penentuan nilai sebaran klorofil-a melalui survei lapangan. b) Menentukan letak titik stasiun pengambilan sampel klorofil-a. Penelitian ini dilakukan pada 3 titik stasiun yang dianggap sudah mewakili gambaran besar parameter kualitas perairan tersebut. c) Penentuan nilai sebaran klorofil-a melalui interpretasi citra. d) Kemudian menghubungkan nilai klorofil-A tersebut dengan hasil tangkapan dengan menggunakan analisis deskriptif.

Parameter Kualitas Perairan

Data yang diambil antara lain seperti suhu perairan yang diukur menggunakan *thermometer* yang dicelupkan ke dalam perairan dengan menunggu beberapa saat sampai *thermometer* dapat menyesuaikan dengan suhu permukaan laut (air raksa berhenti bergerak), kecerahan air yang diukur menggunakan *secchi disk* dengan cara menurunkan *secchi disk* ke dalam perairan, kecepatan arus yang diukur dengan menggunakan *current drogue* yaitu dengan cara memberikan tali pada *current drogue* dan diletakkan pada permukaan perairan kemudian diukur jarak tempuh *current drogue* tersebut dalam satuan waktu yaitu m/s dari jarak awal diletakkan, derajat keasaman yang diukur dengan menggunakan pH indikator dengan mencelupkannya ke dalam perairan dan salinitas perairan yang diukur menggunakan *hand refractometer* yang terlebih dahulu dikalibrasi dengan menggunakan *aquades*.

Pengumpulan Data

Sebelum melakukan pengolahan citra

yang pertama dilakukan mempersiapkan data yang akan diolah untuk mendapatkan distribusi klorofil-A, yakni berupa data primer dan data sekunder. Data Primer yang dibutuhkan berupa sampel klorofil-a yang didapat di lokasi penelitian beserta parameter kualitas perairan.

Data sekunder berupa Citra Satelit didapatkan dengan cara men-*download* dari internet. data citra yang dapat diperoleh dengan cara men-*download* dari situs <http://oceancolor.gsfc.nasa.gov/> yang berformat HDF.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum Lokasi Penelitian

Selat Rupat secara geografis terletak di antara pesisir Pulau Sumatera dengan Pulau Rupat Provinsi Riau, merupakan jalur pelayaran nasional dan internasional. Selat Rupat mengalami perkembangan yang pesat, dimana pesisir pantai sekitar selat ini ditemukan kegiatan-kegiatan perindustrian, pertanian, perdagangan, pelayaran, dan Kota Dumai merupakan salah satu kota industri dan pelabuhan di Pulau Sumatera (Girsang dan Rifardi, 2014).

Selat Rupat merupakan selat dengan panjang kurang lebih 72,4 km dan lebar 3,8-8 km. Selat Rupat terletak pada koordinat 1°41'37"- 1°43'19"LU dan 101°24'15"- 101°24'15"- 101°27'08"BT dengan keadaan dikelilingi oleh beberapa pulau seperti Pulau Ketam, Pulau Tanjung Kapal, dan Pulau Rupat itu sendiri serta garis pantai yang indah. Bagian Timur dan Barat Selat Rupat berbatasan dengan Selat Malaka, sedangkan bagian Utara dan

Selatan memisahkan Pulau Rupat dan Kota Dumai. Kedalaman perairan Selat Rupat berkisar 3-27 m.

Kondisi Perikanan Tangkap Perairan Dumai

Produksi perikanan Dumai sebagian besar berasal dari perikanan laut, dengan produksi perikanan laut Dumai setiap tahunnya berkisar 538,8 ton/tahun. Produksi komoditas perikanan laut memberi peran signifikan dalam kelangsungan hidup masyarakat pesisir. Namun menurut Bapak Sugeng, sebagai salah seorang nelayan kecil di Perairan Dumai mengatakan penurunan produksi perikanan laut di Kota Dumai terjadi setiap tahunnya, hal ini tentu akan berdampak pada tingkat kesejahteraan masyarakat pesisir yang bermata pencaharian utama sebagai nelayan. Peralihan mata pencaharian menjadi alternatif masyarakat pesisir, sehingga jumlah nelayan cenderung menurun seiring dengan penurunan potensi produksi perikanan tangkap. Pengelolaan perikanan tangkap yang tepat dan solutif sangat dibutuhkan terhadap permasalahan perikanan tangkap di Kota Dumai. Undang-undang No. 31 tahun 2004 tentang perikanan menyebutkan tujuan pengelolaan sumberdaya ikan adalah untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat khususnya nelayan, dan sekaligus untuk menjaga kelestarian sumberdaya ikan dan lingkungannya. Oleh karena itu, penting menerapkan pengelolaan perikanan tangkap yang berkelanjutan.

Tabel 2. Parameter Kualitas Perairan

No	Parameter Kualitas Perairan	Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III
1	Titik Koordinat	1°41'14.63"N 101°26'17.08"E	1°41'23.18"N 101°26'10.96"E	1°41'34.83"N 101°27'4.22"E
2	pH	7	7	7
3	Suhu (°C)	29	29	28.5
4	Salinitas (ppt)	25	28	30
5	Kecerahan (cm)	8.5	10	15.5
6	Kedalaman (m)	3.2	8.5	15.5
7	Kecepatan Arus (m/sec)	0.18	0.23	0.16

Sebaran Klorofil-a

Konsentrasi klorofil-a merupakan hasil pengaruh antara penyinaran suhu permukaan laut dan arus yang membawa klorofil-a tersebut terhadap suhu perairan. Analisis sebaran klorofil-a juga terpengaruhi langsung oleh musim panas dan musim penghujan serta adanya faktor angin yang berdampak pada suhu

Tabel 1. Produksi Perikanan Tangkap Laut Kota Dumai Tahun 2019

Kecamatan	Produksi Perikanan Tangkap Laut (ton)
Bukit Kapur	-
Medan Kampai	182.25
Sungai Sembilan	247.33
Dumai Barat	169.23
Dumai Timur	19.53
Dumai Selatan	-
Dumai Kota	32.54
Total	650.88

Sumber : Badan Pusat Statistik Kota Dumai

Kualitas Perairan

Suhu perairan Dumai setelah pengukuran berkisar antara 28-29°C, suhu perairan tertinggi terdapat pada stasiun I (29°C), sedangkan terendah terdapat pada stasiun III (28,5°C). Organisme perairan seperti ikan dan udang dapat hidup di perairan dengan suhu yang berkisar antara 20-30°C. Perubahan suhu dibawah 20°C atau diatas 30°C akan menyebabkan ikan mengalami stres dan diikuti oleh menurunnya daya cerna (Ardiyana, 2010).

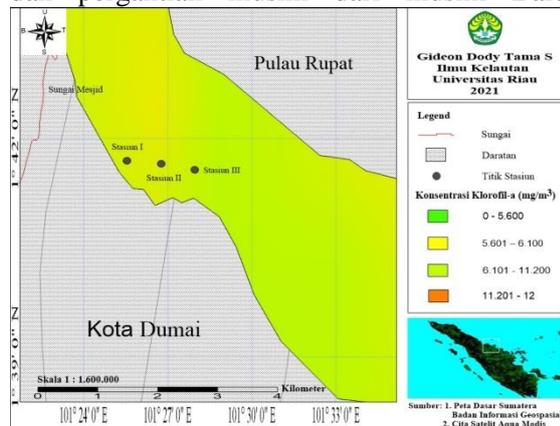
Kecerahan perairan berkisar antara 8 sampai 15 cm, tertinggi ditemui pada stasiun III yaitu 15,5 cm, dan terendah ditemui di stasiun I yaitu 8,5 cm. Kecepatan arus tertinggi pada stasiun II dengan 0,23 m/s dan terendah pada stasiun III dengan 0,16 m/s. Perairan terdalam pada stasiun III dengan kedalaman 3,2 m, terdangkal pada stasiun I dengan kedalaman 3,2 m (Tabel 2).

permukaan laut maupun arus di suatu perairan.

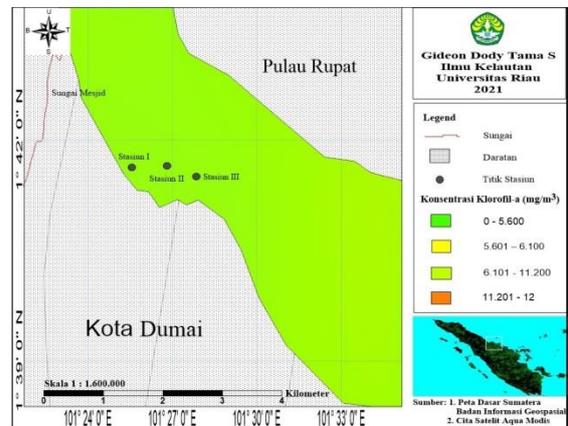
Nilai konsentrasi klorofil-a pada bulan Januari berkisar 5,600–11,200 mg/m³. Nilai konsentrasi klorofil-a terendah berada pada perairan di sekitar stasiun III (11,20mg/m³), tertinggi pada stasiun II (11,26 mg/m³) (Gambar 2). Nilai konsentrasi klorofil-a bulan Februari terendah perairan terdapat pada

stasiun III ($4,08\text{mg/m}^3$), tertinggi pada stasiun I ($5,02\text{mg/m}^3$). Pengaruh turunnya konsentrasi klorofil-a diakibatkan oleh periode *upwelling* dan pergantian musim dari musim Barat

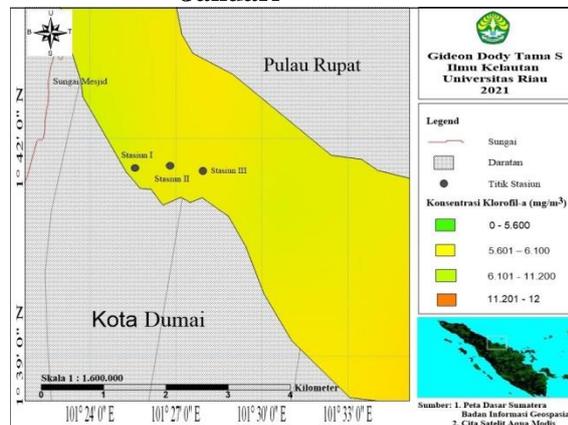
menuju musim peralihan I dengan kondisi arah angin bertiup yang mulai tak menentu (Gambar 3).



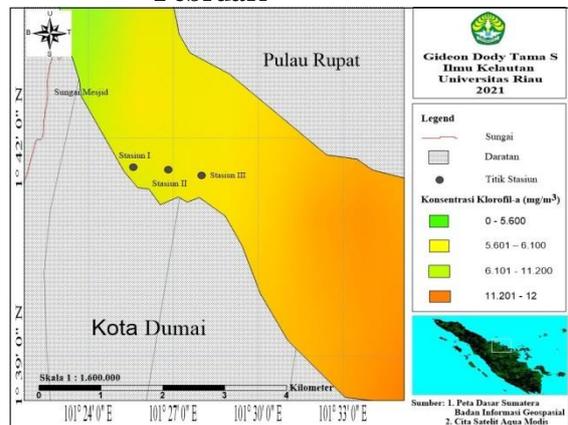
Gambar 2. Peta Sebaran Klorofil-a Bulan Januari



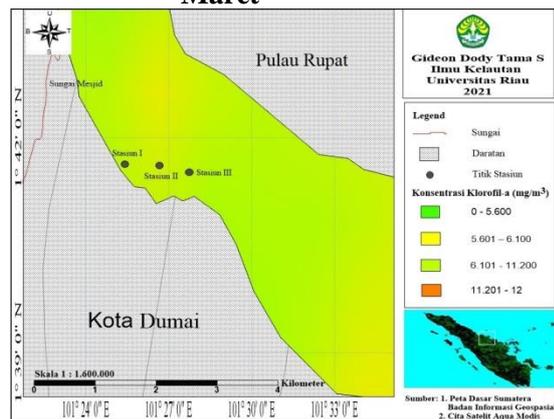
Gambar 3. Peta Sebaran Klorofil-a Bulan Februari



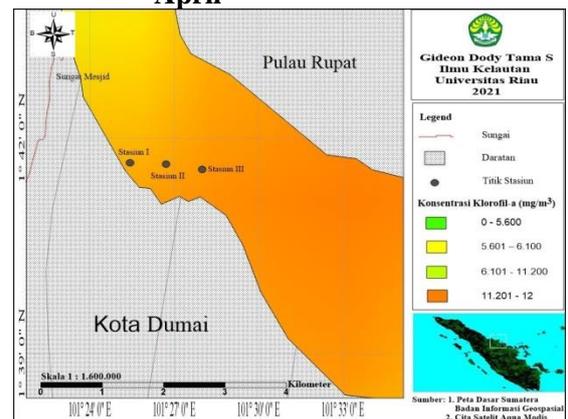
Gambar 4. Peta Sebaran Klorofil-a Bulan Maret



Gambar 5. Peta Sebaran Klorofil-a Bulan April



Gambar 6. Peta Sebaran Klorofil-a Bulan Mei



Gambar 7. Peta Sebaran Klorofil-a Bulan Juni

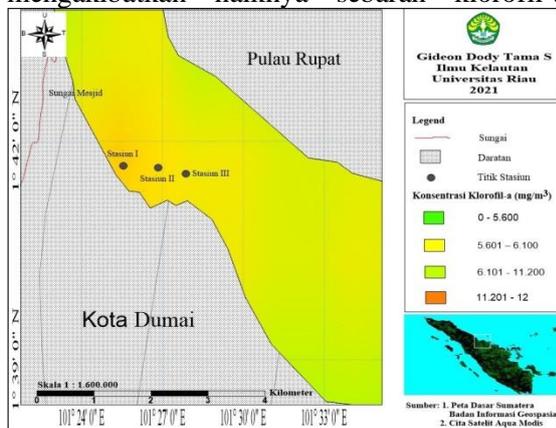
Gambar 4 menunjukkan nilai konsentrasi klorofil-a pada bulan Maret tidak mengalami peningkatan yang cukup signifikan. Nilai konsentrasi berkisar $5,800 - 5,900\text{mg/m}^3$. Nilai konsentrasi terendah terdapat pada stasiun II ($5,86\text{mg/m}^3$), tertinggi pada stasiun III ($5,89\text{mg/m}^3$). Nilai konsentrasi klorofil-a

meningkat cukup tajam dari bulan sebelumnya. Pada bulan April nilai konsentrasi klorofil-a berkisar diantara $10,400 - 10,500\text{mg/m}^3$. Nilai konsentrasi klorofil-a terendah perairan terdapat pada stasiun II ($10,43\text{mg/m}^3$), tertinggi pada stasiun III ($10,46\text{mg/m}^3$) (Gambar 5).

Nilai konsentrasi klorofil-a pada perairan

Selat Rupat di bulan Mei berkisar dari 6,100 – 6,400 mg/m³. Nilai konsentrasi klorofil-a mulai menurun. Nilai konsentrasi klorofil-a terendah perairan terdapat pada stasiun I (6,41mg/m³), tertinggi pada stasiun III (6,46mg/m³) (Gambar 6).

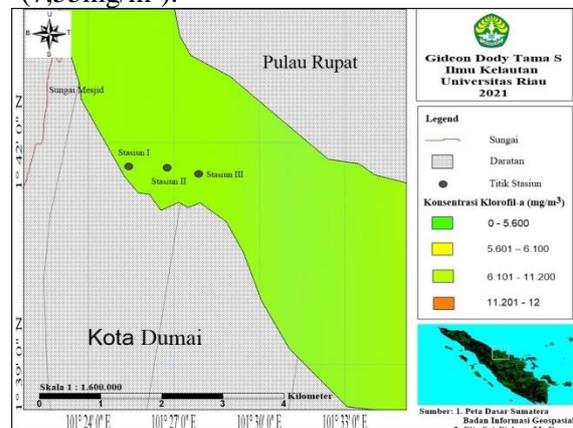
Gambar 7 menunjukkan bahwa nilai konsentrasi klorofil-a terendah perairan terdapat pada stasiun I (11,15mg/m³), tertinggi pada stasiun III (11,39 mg/m³). Pengaruh naiknya konsentrasi klorofil-a secara signifikan di bulan Juni dari bulan Mei diakibatkan oleh periode *upwelling* dan pergantian musim dari musim peralihan I menuju musim Timur dengan kondisi arah angin yang dominan bertiup dari arah Timur yakni dari daratan Malaysia dan perairan Laut Cina Selatan mengakibatkan naiknya sebaran klorofil-a.



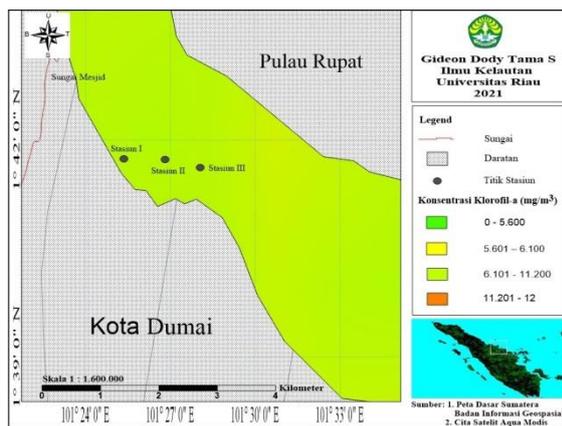
Gambar 8. Peta Sebaran Klorofil-a Bulan Juli

Fenomena *upwelling* juga sangat membantu dalam membawa nutrisi dengan konsentrasi tinggi (Yuhendasmiko *et al*, 2016).

Nilai konsentrasi klorofil-a bulan Juli stasiun relatif sama dengan nilai konsentrasi yang berkisar antara 7,200 – 7,300 mg/m³. Nilai konsentrasi klorofil-a terendah perairan terdapat pada stasiun I (7,21mg/m³), tertinggi pada stasiun III (7,26 mg/m³) (Gambar 8). Nilai konsentrasi klorofil-a kembali tidak mengalami perubahan yang terlalu signifikan pada bulan Agustus (Gambar 9). Nilai konsentrasi klorofil-a pada setiap stasiun bahkan cenderung kurang bervariasi yang mana hanya berkisar antara 7,400 – 7,600 mg/m³. Nilai konsentrasi klorofil-a terendah perairan terdapat pada stasiun III (7,41mg/m³), tertinggi pada stasiun I (7,55mg/m³).

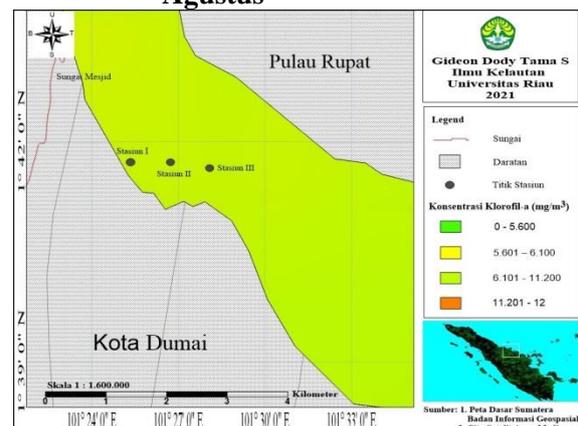


Gambar 9. Peta Sebaran Klorofil-a Bulan Agustus



Gambar 10. Peta Sebaran Klorofil-a Bulan September

Nilai konsentrasi klorofil-a pada bulan september mengalami sedikit penurunan dari bulan Agustus. Nilai konsentrasi klorofil-a pada setiap stasiun bahkan cenderung kurang bervariasi yang mana hanya berkisar antara 5,900 - 6,100mg/m³. Nilai konsentrasi klorofil-

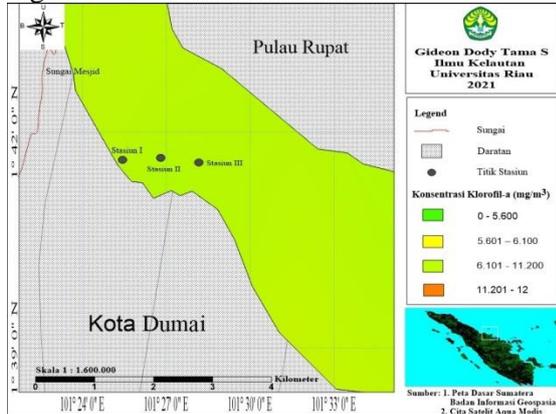


Gambar 11. Peta Sebaran Klorofil-a Bulan Oktober

a terendah perairan terdapat pada stasiun III (5,99 mg/m³), tertinggi pada stasiun I (6,06 mg/m³) (Gambar 10). Nilai konsentrasi klorofil-a pada perairan Selat Rupat di bulan Oktober berkisar dari 5,200 – 5,300 mg/m³. Nilai konsentrasi klorofil-a tertinggi terdapat

pada perairan di sekitaran stasiun III dengan nilai 5,33 mg/m³, terendah terdapat pada perairan di sekitaran stasiun I dengan nilai 5,270 mg/m³ (Gambar 11).

Gambar 12 menunjukkan nilai konsentrasi klorofil-a pada perairan Selat Rupat di bulan November hanya mengalami sedikit peningkatan yang berkisar dari 5,640 – 5,670 mg/m³. Nilai konsentrasi klorofil-a terendah

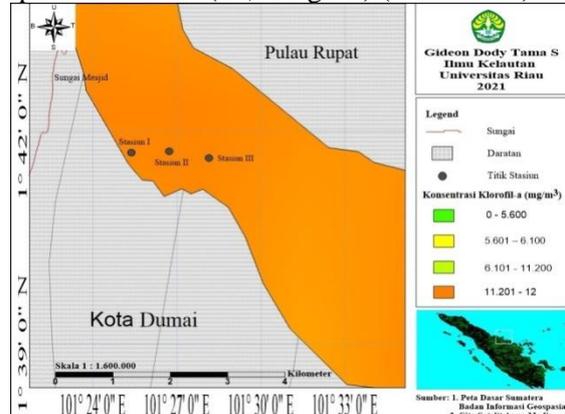


Gambar 12. Peta Sebaran Klorofil-a Bulan November

Hasil analisa citra satelit setiap bulan selama setahun pada tahun 2020 di perairan Selat Rupat menunjukkan bahwa nilai konsentrasi klorofil-a mencapai nilai konsentrasi tertinggi di bulan Desember dan Januari. Cenderung lebih rendah saat Oktober – November dan Februari – Maret. Pada musim Barat wilayah subur terlihat lebih terkonsentrasi di daerah perairan yang menjauh dari Selat Rupat atau mengarah ke Pulau Bengkalis. Wilayah subur juga relatif lebih terkonsentrasi pada perairan yang mengarah ke arah Tenggara Selat Rupat. Namun pada bulan Februari, Agustus dan Oktober wilayah subur lebih dekat dengan wilayah pesisir kota Dumai.

Namun dalam kasus kali ini, perairan Selat Rupat yang berdekatan dengan wilayah pesisir yang mana juga terjadi pertemuan langsung Sungai Masjid dan Selat Rupat nilai konsentrasi klorofil-a nya cenderung lebih rendah. Hal ini disebabkan oleh faktor tercemarnya perairan. Percampuran baik air tawar dan air laut yang membawa bahan organik apabila keduanya bertemu dan tingkat percampurannya tergantung pada faktor lingkungan pada satu sisi akan dapat memasok nutrisi penting yang mendukung produktivitas perairan (Rahmawati *et al.*, 2014)

perairan terdapat pada stasiun I (5,64mg/m³), tertinggi pada stasiun III (5,66mg/m³). Sebaran nilai konsentrasi klorofil-a mulai mengalami peningkatan pada bulan Desember. Pada beberapa titik bahkan nilai konsentrasi klorofil-a dapat mencapai angka 10,400 mg/m³. Nilai konsentrasi klorofil-a terendah perairan terdapat pada stasiun I (10,13mg/m³), tertinggi pada stasiun III (10,38mg/m³) (Gambar 13).



Gambar 13. Peta Sebaran Klorofil-a Bulan Desember

Daerah Tangkapan Ikan

Kegiatan penangkapan ikan di perairan Selat Rupat dilakukan pada titik koordinat seperti peta Tabel 3

Tabel 3. Titik Koordinat Daerah Penangkapan Ikan

No.	Longitude	Latitude
1	101°26'50.99"E	1°41'14.63"N
2	101°26'20.34"E	1°41'50.95"N
3	101°26'44.43"E	1°41'21.66"N
4	101°26'10.96"E	1°41'23.18"N
5	101°26'14.43"E	1°41'43.41"N
6	101°26'42.78"E	1°41'35.20"N
7	101°27'42.22"E	1°41'34.83"N
8	101°27'10.07"E	1°41'07.10"N
9	101°27'31.22"E	1°41'32.42"N

Daerah penangkapan ikan ini merupakan lokasi dimana para nelayan Selat Rupat melakukan aktivitas penangkapan ikan pada tahun 2020 yang berada disekitaran stasiun yang telah ditetapkan yang akan dikaitkan dengan sebaran klorofil-a pada tahun 2020. Jika dihubungkan dengan rata-rata tahunan sebaran klorofil-a pada citra, data koordinat lokasi penangkapan ikan diatas akan disesuaikan dengan keadaan klorofil-a.

Hasil rata-rata nilai konsentrasi paling rendah adalah 4,600 mg/m³ yang ada pada

bulan Februari, sedangkan nilai konsentrasi paling tinggi adalah 11,260 mg/m³ yang ada pada bulan Januari.

Semakin tinggi nilai konsentrasi klorofil-a pada suatu perairan maka akan semakin subur pula perairan tersebut dan semakin banyak juga organisme laut yang hidup dan mencari makan didalamnya. Dengan mengetahui tingkat penyebaran klorofil-a makan akan semakin memudahkan para nelayan sekitar untuk dapat menentukan daerah penangkapan ikan.

Karakteristik daerah penangkapan ikan yang baik dapat dicirikan dan memenuhi kriteria – kriteria sebagai berikut seperti: a) daerah tersebut haruslah daerah yang mana mudah menggunakan peralatan penangkapan ikan bagi nelayan., b) Daerah tersebut haruslah bertempat di daerah yang bernilai ekonomis, c) Daerah tersebut harus memiliki kondisi dimana ikan akan dengan mudahnya datang bersamasama dalam kelompoknya, dan tempat yang baik juga untuk dijadikan habitat hidup ikan – ikan tersebut (Munzir, 2009).

Upwelling dan *thermalfront* juga dapat digunakan sebagai indikator daerah penangkapan ikan potensial. Pengetahuan tentang lokasi perairan dengan fenomena tersebut akan dapat membantu para nelayan untuk mencari daerah penangkapan ikan potensial. Titik penangkapan ikan tersubur di perairan Selat Rupat tidaklah terlalu jauh, berada pada titik koordinat sekitaran stasiun I dengan letak geografis 101°26'50.99"E 101°26'50.99"N hanya berkisar 5 menit dari bibir pantai.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiyana, A. (2010). *Pengaruh Suhu dan Salinitas Terhadap Keberadaan Ikan*. Web: <http://aryansfirdaus.wordpress.com/2010/10/25/pengaruh-suhu-dan-salinitas-terhadap-keberadaan-ikan/>.
- Girsang, E. J., dan Rifardi (2014). Karakteristik dan Pola Sebaran Sedimen Perairan Selat Rupat Bagian Timur. *Berkala Perikanan Terubuk*. 42(1): (53-61).
- Munzir. (2009). Daerah Penangkapan Ikan. (<http://pondok-munzir.blogspot.com/2009/06/daerah-penangkapan-ikan-html>). [Diakses: 20 Mei 2021].
- Nedi, S., Pramudya, B., Riani, E., Manuwoto. (2010). Karakteristik Lingkungan Perairan Selat Rupat. *Jurnal Lingkungan*. 1 (4).
- Putra, E., J.L. Gaol, dan V.P. Siregar. (2012). Hubungan Konsentrasi Klorofil-A dan Suhu Permukaan Laut dengan Hasil Tangkapan Ikan Pelagis Utama Di Perairan Laut Jawa dari Citra Satelit Modis. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*. 3 (1): 1-10.
- Rahmawati, I., Hendrarto, B., Purnomo, P.W. (2014). Fluktuasi Bahan Organik dan Sebaran Nutrien Serta Kelimpahan Fitoplankton dan Klorofil-a Di Muara Sungai Sayung Demak. *Diponegoro Journal of Maquares* 3 (1) : 27-36.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kondisi Terdapat 9 titik daerah penangkapan ikan di Perairan Dumai berdasarkan titik stasiun yang telah ditetapkan. Para nelayan di perairan Selat Rupat khususnya di pesisir kota Dumai sudah melakukan tindakan yang cukup tepat, meski ada masanya pada bulan tertentu tingkat konsentrasi klorofil-a yang tinggi justru berada pada daerah yang tidak dilakukan daerah penangkapan yang masif. Konsentrasi klorofil-a di perairan Dumai berdasarkan hasil analisis citra satelit Aqua-MODIS berkisar antara 4,001 sampai dengan 11,200 mg/m³. Tingkat kesesuaian daerah penangkapan ikan (DPI) di perairan Dumai adalah sebesar 75%.

Perlu kita ketahui tingkat kesesuaian pada daerah penangkapan ikan (DPI) dengan parameter oseanografi perairan yang mana diantaranya adalah kecerahan, kecepatan arus dan kedalaman perairan tersebut.

Pemerintah di Kota Dumai sebaiknya agar lebih memperhatikan lagi kegiatan perikanan tangkap dan usaha-usaha perikanan lain khususnya masyarakat kecil baik dalam pengawasan kegiatan penangkapan serta penyediaan informasi yang memadai tentang keberadaan komoditi ikan tangkap guna dapat meningkatkan jumlah hasil tangkapan nelayan di perairan tersebut. Dan juga lebih aktif dalam mengambil sikap serta kebijakan terhadap kondisi perairan yang sudah sangat tercemar oleh limbah industri dan rumah tangga masyarakat pesisir.

Yuhendasmiko R., Kunarso, dan A. Wirasatriya. (2016). Identifikasi Variabilitas Upwelling Berdasarkan Indikator Suhu dan Klorofil-A di Selat Lombok. *Jurnal Oseanografi*, 5(4):530-537.