

Estimasi Fishing Ground berdasarkan sebaran Suhu Permukaan Laut dan Klorofil-a di Perairan Teluk Tolo

Estimation of Fishing Ground on Sea Surface Temperature Distribution and Chlorophyll-a in The Waters of the Tolo Bay

OPEN ACCESS

Edited by
Shahabuddin Saleh
Nur Edy

*Correspondence
Kamsina
kamsina@gmail.com

Received
21/01/2021
Accepted
23/03/2021
Published
31/03/2021

Citation
Kamsina (2021) Estimation of Fishing Ground on Sea Surface Temperature Distribution and Chlorophyll-a in The Waters of the Tolo Bay
Mitra Sains

Kamsina¹⁾, A. Masyahoro²⁾, Alimudin Laapo²⁾

¹Mahasiswa Program Studi Magister Ilmu-Ilmu Pertanian, Pascasarjana
Universitas Tadulako

²Dosen Program Studi Magister Ilmu-Ilmu Pertanian, Pascasarjana
Universitas Tadulako

Abstract

One of the major problem for fishermen of Tolo Bay water in optimizing the utilization of the fish resources is the difficulty in determining potential fishing grounds. The fishing area is very much determined by the distribution of oceanographic parameters, in particular the distribution of sea surface temperature and chlorophyll-a concentration. The aim of the reaserch is to estimate the fishing ground using integrated sea surface temperature and chlorophyll-a distribution image data from Aqua-Modis Level 3 Satellite and Seades 7.2. The Research was conducted using GIS-based Remote Sensing Method and Field Survey through in situ measurement (ground check) as validation data. Satellite image data in the form of sea surface temperature distribution and cholorophyll-a were analyzed using ArgGIS 10.2 software. Recorder sea surface temperature and cholorophyll-a image data were obtained from National Institute Of Aeronautics and Space (LAPAN) as well as data from observations at 10 station. The results of research on estimating potential fishing ground in the water of Tolo Bay based on the distribution of sea surface temperature and cholorophyll-a concertractions are integrated in the fishing ground zoning in July with nine coordinate points.

Keywords: Fishing ground, surface temperature, chlorophyll-a

Pendahuluan

Perairan Teluk Tolo merupakan salah satu bagian dari Wilayah Pengelolaan Perikanan Republik Indonesia (WPP-RI) 714 bersama dengan Laut Banda (Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 18 Tahun 2014). Perairan Teluk Tolo berbatasan dan berhubungan dengan Laut Banda. Perairan Teluk Tolo juga merupakan perairan yang memiliki produktivitas primer lebih tinggi dibandingkan dengan perairan lainnya di Indonesia (Lubis, 2015). Tingginya produktivitas primer Perairan Teluk Tolo terjadi sepanjang tahun baik pada musim barat maupun pada musim timur. Khusus pada musim timur produktivitas primer teluk ini lebih tinggi dibandingkan pada musim barat, karena musim timur massa air dari perairan Laut Banda memasuki Perairan Teluk Tolo yang menyebabkan terjadinya peningkatan kandungan nutrisi baik bersifat nabati maupun hewani. (Ismunandar, 2016)

Besarnya kawanan ikan (*fish schooling*) dipengaruhi oleh berbagai parameter oseanografi perairan. Keadaan oseanografi perairan yang dimaksud meliputi ketersediaan makanan (Nybakken, 1988). Ketersediaan nutrisi (fitoplankton) di suatu perairan dihubungkan dengan tingkat kesuburan (produktivitas primer). Indikator utama dalam penentuan kesuburan suatu perairan yaitu dengan melihat sebaran klorofil-a (Adani, 2013). Kelimpahan klorofil-a di suatu perairan menggambarkan adanya kelimpahan fitoplankton yang dapat menjamin kelangsungan hidup ikan. Selain itu parameter suhu permukaan laut merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kehidupan organisme di lautan, karena suhu dapat mempengaruhi proses metabolisme maupun perkembangbiakan dari organisme di laut seperti fitoplankton, zooplankton, ikan kecil dan ikan besar (Irawati, N.). Sebaran suhu permukaan laut juga mempengaruhi migrasi kawanan ikan, baik dilapisan permukaan, kolom perairan maupun dasar perairan. (Yuniart, 2013). Selanjutnya menurut (Masyahoro, 2019). Mengingat besarnya

pengaruh suhu terhadap distribusi sumberdaya ikan di perairan, hal ini mendorong adanya berbagai penelitian tentang parameter oseanografi khususnya suhu permukaan laut diberbagai ekosistem perairan laut.

Interaksi secara bioekologis antara suhu permukaan laut dan fitoplankton sebagai parameter kesuburan perairan memberikan informasi tentang keberadaan kawanan ikan di suatu perairan dapat diduga. Salah satu teknik pendugaan daerah penangkapan ikan yaitu dengan menggunakan data klorofil-a dan suhu permukaan laut dari citra satelit Aqua-Modis (Sunarti, 2014) Hasil rekaman citra satelit dari kedua data tersebut dapat menggambarkan sebaran fitoplankton di perairan. Salah satu citra yang bisa digunakan untuk mendeteksi penyebaran fitoplankton adalah citra satelit dengan sensor MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer). Pengamatan dengan menggunakan sensor MODIS ini tergolong ke dalam pengamatan secara *ex-situ* atau pengamatan secara tidak langsung. Pengamatan secara *ex-situ* memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan pengamatan *in-situ* (Prihartato, 2009).

Ketersediaan peta estimasi zona potensi penangkapan ikan sebagai informasi yang memudahkan para nelayan melakukan operasi penangkapan ikan di Perairan Teluk Tolo. Dengan demikian waktu dan kebutuhan logistik dalam melakukan penangkapan ikan lebih efisien dan ekonomis.

Penelitian bertujuan mengestimasi daerah penangkapan ikan berdasarkan data sebaran suhu permukaan laut dan klorofil-a secara terintegrasi menggunakan citra satelit aqua modis.

Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi sumber informasi yang bermanfaat bagi *stakeholders* (pemerintah setempat, nelayan, dan peneliti) terkait dengan daerah penangkapan ikan potensial di Perairan Teluk Tolo.

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli-September 2019 di Perairan Teluk Tolo. Data

yang digunakan yakni meliputi citra satelit Aqua MODIS LEVEL-3 berupa citra Suhu Permukaan Laut dan klorofil-a *Standar Mapped Image* (Mursyidin, 2015). Citra yang digunakan hasil perekaman di bulan Juli 2019 dengan resolusi spasial 4 km².

Data citra satelit Aqua MODIS merupakan data *free* yang dapat didownload langsung dari website resmi yaitu www.oceancolor.gsfc.nasa.gov Data tersedia dalam resolusi spasial 4 km² dan 9 km² dan data dapat didownload dalam bentuk *Binned* dan *Standar Mapped Image* (SMI). Data citra MODIS didistribusikan dalam bentuk NC file. Data Citra Suhu Permukaan Laut dan klorofil-a juga diperoleh dari LAPAN dan selanjutnya dilakukan ortoretrifikasi di badan informasi geospasial Cibinong Bogor.

Citra modis yang mengunduh berupa citra suhu permukaan laut dan citra klorofil-a yang selanjutnya dilakukan pemotongan citra (*cropping*). Pemotongan citra disesuaikan dengan daerah yang diinginkan yang meliputi perairan Teluk Tolo. Untuk menampilkan citra yang lebih informatif maka dilakukan perbaikan tampilan citra antara lain dengan menyisipkan landmask, skala warna dan garis pantai.

Citra Suhu Permukaan laut dan klorofil-a yang sudah dilakukan pemotongan sesuai dengan wilayah yang diinginkan selanjutnya dilakukan proses ekstrak informasi dari masing-masing citra. Proses ekstrak informasi data dilakukan dengan menggunakan aplikasi Seadas 7.2. yang menghasilkan data American Standard Code For Information (ASCII) sebaran Suhu Permukaan laut dan sebaran konsentrasi klorofil-a di Perairan Teluk Tolo serta data tabulasi nilai-nilai sebaran Suhu Permukaan Laut dan klorofil-a tiap piksel dan koordinatnya. Terdapat beberapa area kosong (piksel kosong) pada citra sehingga pada area tersebut tidak dapat terdeteksi nilai kandungan sebaran klorofil-a dan nilai kandungan sebaran suhu permukaan laut. Hal ini merupakan salah satu kelemahan satelit MODIS, dimana citra satelit MODIS terganggu oleh awan.

Analisis spasial baik dalam format vektor maupun raster, diperlukan data yang meliputi seluruh studi area. Oleh sebab itu,

proses interpolasi perlu dilaksanakan untuk mendapatkan nilai pada area kosong (piksel kosong) tersebut. Interpolasi adalah proses untuk menduga nilai yang tidak diketahui dengan menggunakan nilai-nilai yang diketahui disekitarnya.

Proses interpolasi dilakukan dengan memanfaatkan aplikasi Surfer 12. Surfer adalah salah satu aplikasi yang dapat digunakan untuk pembuatan peta kontur dan pemodelan tiga dimensi yang didasarkan pada grid. Interpolasi dalam penelitian ini menggunakan model kriging. Kriging merupakan suatu metode yang digunakan untuk menganalisis data geostatistik. Dalam penelitian ini kriging digunakan untuk menginterpolasi nilai kandungan sebaran suhu permukaan laut dan klorofil-a berdasarkan data sampel air laut yang diperoleh pada stasiun pengamatan.

Klorofil-a yang sudah dilakukan pemotongan sesuai dengan wilayah yang diinginkan selanjutnya dilakukan proses ekstrak informasi dari masing-masing citra. Proses ekstrak informasi data dilakukan dengan menggunakan aplikasi Seadas 7.2. yang menghasilkan data ASCII sebaran Suhu Permukaan Laut di Perairan Teluk Tolo serta data tabulasi nilai-nilai sebaran klorofil-a dan SPL tiap piksel dan koordinatnya. Terdapat beberapa area kosong (piksel kosong) pada citra sehingga pada area tersebut tidak dapat terdeteksi nilai kandungan sebaran klorofil-a dan nilai kandungan sebaran suhu permukaan laut. Hal ini merupakan salah satu kelemahan satelit MODIS, dimana citra satelit MODIS terganggu oleh awan (Arafat, 2012).

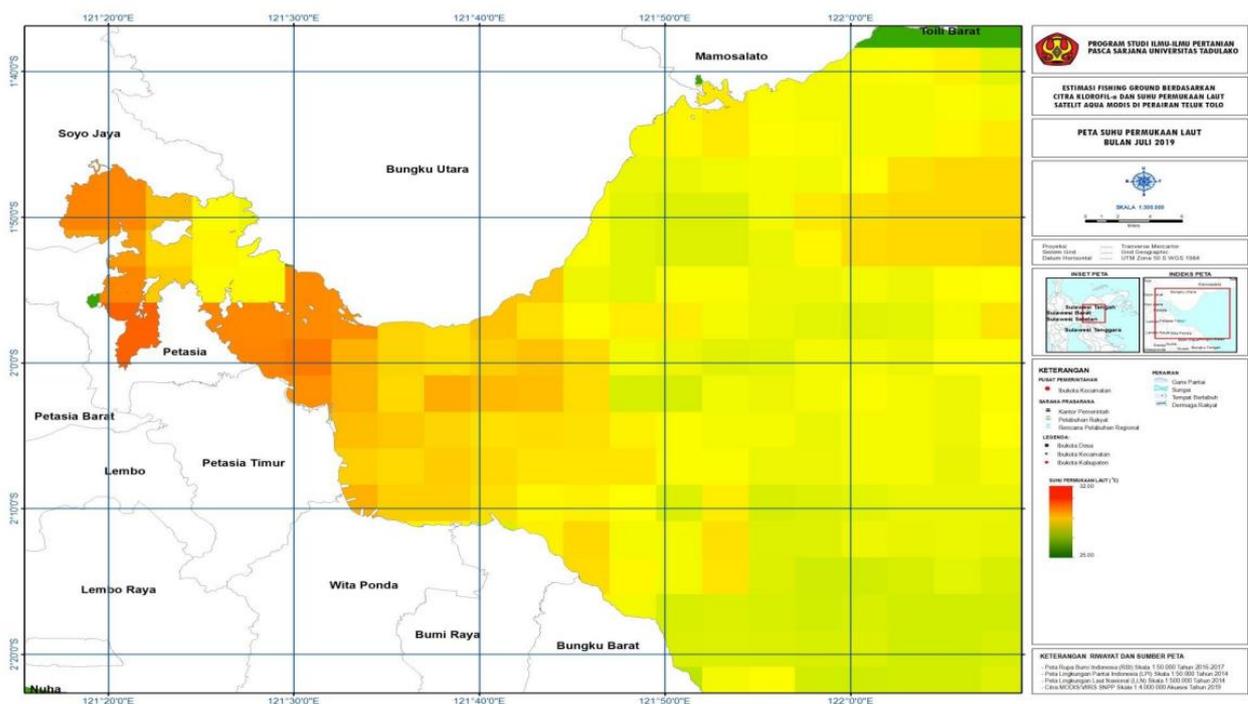
Hasil dan Pembahasan

a. Sebaran Suhu Permukaan laut di Perairan Teluk Tolo

Pola sebaran Suhu Permukaan Laut (SPL) di Perairan Teluk Tolo berdasarkan hasil ekstraksi citra satelit Aqua MODIS perekaman pada Bulan Juli berkisar antara 27,62-29,75°C berada di Kawasan pesisir Kabupaten Morowali dan Morowali Utara. Suhu terendah terdeteksi pada titik koordinat 122°6'35.237"

Bujur Timur dan 1°41'42.938" Lintang Selatan, suhu tertinggi terdeteksi pada titik koordinat 121°35'17.159" Bujur Timur dan 2°10'41.898" Lintang Selatan. Kecilnya variasi suhu di perairan tersebut menunjukkan bahwa suhu perairan teluk tolo relatif homogen. Menurut Masyahoro dkk.(2019), variasi suhu harian yang <5°C menunjukkan perairan tersebut relatif homogen mulai dari zona permukaan sampai kelolom perairan. Hal ini memberikan efek terhadap mudahnya pendeteksian keberadaan migrasi kawanan ikan didalam kolom perairan. selanjutnya dinyatakan bahwa jika variasi suhu harian >5°C akan memberikan pengaruh terhadap sebaran kawanan ikan yang menempati semua kolom perairan.

Melihat gambaran kisaran suhu di perairan Teluk Tolo dan pesisir Morowali, sama dengan kisaran suhu yang ada di semua perairan laut yang ada Indonesia. Hal ini didukung dengan pernyataan Tomascik et al.(1997) bahwa Suhu permukaan laut perairan Indonesia umumnya berkisar antara 25°C hingga 30°C dan mengalami penurunan satu atau dua derajat dengan bertambahnya kedalaman hingga 80 db (± 8 m). Selanjutnya Nontji (2005) menyatakan suhu permukaan laut di perairan Nusantara umumnya berkisar antara 28-31°C pada perairan yang mengalami (upwelling) misalnya Laut Banda. Peta hasil overlay sebaran suhu permukaan laut dan klorofil-a Bulan Juli dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Sebaran SPL di Perairan Teluk Tolo pada bulan Juli 2019

b. Sebaran Klorofil-a di Perairan Teluk Tolo
Sebaran klorofil-a yang diekstrak dari citra satelit Aqua MODIS hasil perekaman bulan Juli tahun 2019 menghasilkan variasi nilai konsentrasi klorofil-a di Perairan Teluk Tolo dengan distribusi spasial konsentrasi klorofil-a antara 0.15-4.93 mg/m³. Distribusi Konsentrasi klorofil terendah pada titik koordinat 122°27'27.289" Bujur Timur, 1°40'33.379" Lintang Selatan dan tertinggi

pada titik koordinat 121°21'22.458" Bujur Timur, 1°59'6.314" Lintang Selatan. Distribusi klorofil di kisaran antara 4.93 mg/m³ lebih tinggi di Teluk Tomori dibandingkan dengan perairan lepas pantai (> 4-12 mil) di Teluk Tolo dikisaran antara 0.15 mg/m³. Hal ini disebabkan karena adanya suplai nutrisi dalam jumlah besar melalui aliran permukaan tanah (run-off) yang masuk kedalam daerah aliran sungai dan bermuara di perairan teluk

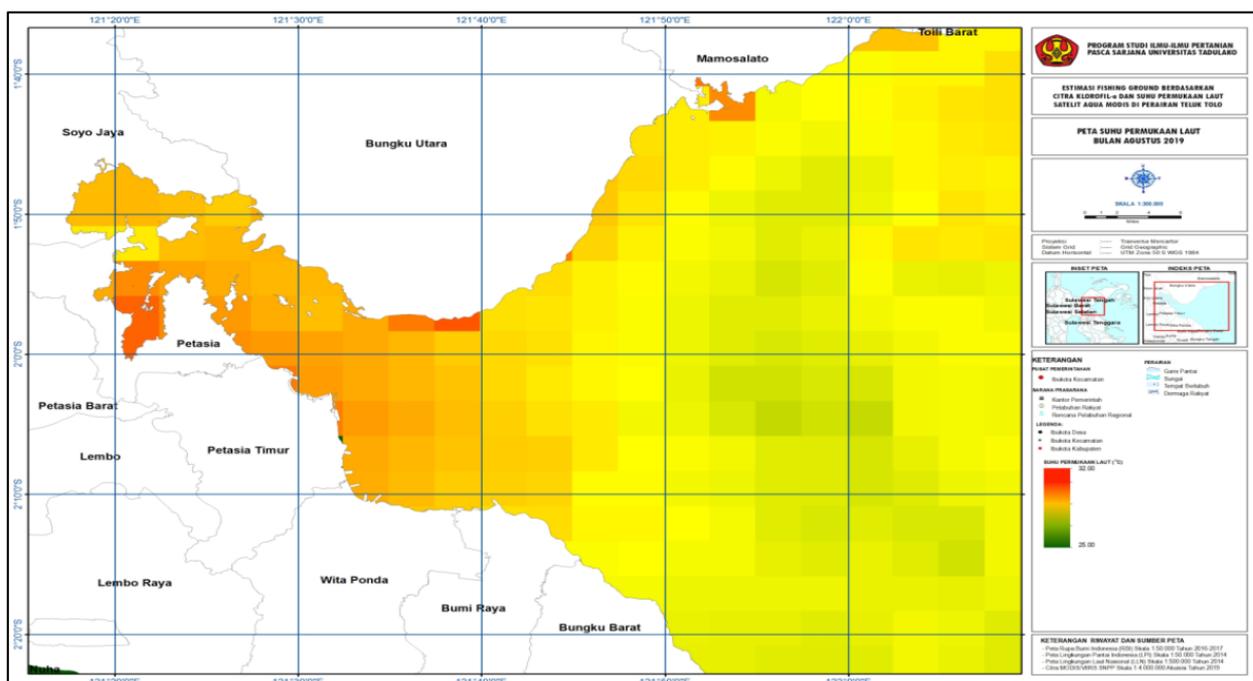
tomori. Kedalaman yang lebih rendah dari Teluk Tomori membuat penetrasi sinar matahari sampai ke dasar perairan sehingga memiliki sebaran klorofil-a terjadi peningkatan dibandingkan Teluk Tolo.

Proses *run-off* pada prinsipnya hampir sama dengan *upwelling* yang mana nutrisi yang berasal dari dasar akan terangkat naik ke atas sehingga perairan tersebut kaya akan nutrisi. Sebagaimana (Nontji, 2015) menjelaskan bahwa daerah *upwelling* adalah zat hara yang kaya terangkat dari lapisan dalam ke arah permukaan. Hal ini juga dinyatakan (Afdal dan Riyono, 2004), tingginya kandungan klorofil-a pada lapisan permukaan disebabkan adanya pengaruh dari faktor cahaya dan lapisan bawahnya. Adanya cahaya tersebut membuat proses fotosintesis di permukaan dapat berlangsung lebih cepat.

Klorofil-a merupakan katalisator yang esensial dalam proses berlangsungnya fotosintesis. Laju fotosintesis yang terjadi di dalam laut yang mendapat penyinaran dengan intensitas cahaya tertentu merupakan fungsi

dari klorofil-a di perairan tersebut. Selain sebagai katalisator, klorofil-a juga berfungsi menyerap energi cahaya/foton (*kinetic energy*) yang dapat digunakan dalam proses fotosintesis. Energi cahaya yang diserap seluas spektrum yang hampir sama dengan cahaya tampak (*visible light*) dengan panjang gelombang 390-760 nm (Riyono, 2006).

Tingginya kelimpahan klorofil-a dan sebaran spasial-temporal fitoplankton dan tingginya konsentrasi klorofil-a di perairan teluk tolo disebabkan oleh adanya pertemuan massa air laut Banda dengan massa air perairan teluk tolo. Tingginya konsentrasi klorofil-a pada perairan lepas pantai akibat tingginya konsentrasi nutrisi yang dihasilkan melalui proses fisik massa air, dimana massa air dalam terangkat bersama-sama dengan nutrisi ke lapisan permukaan dimana hal ini dikenal dengan proses *up-welling*. Produktivitas primer di laut terbuka dipengaruhi oleh proses pengkayaan nutrisi pada lapisan permukaan tercampur yang dihasilkan melalui proses pengangkatan massa air dalam.



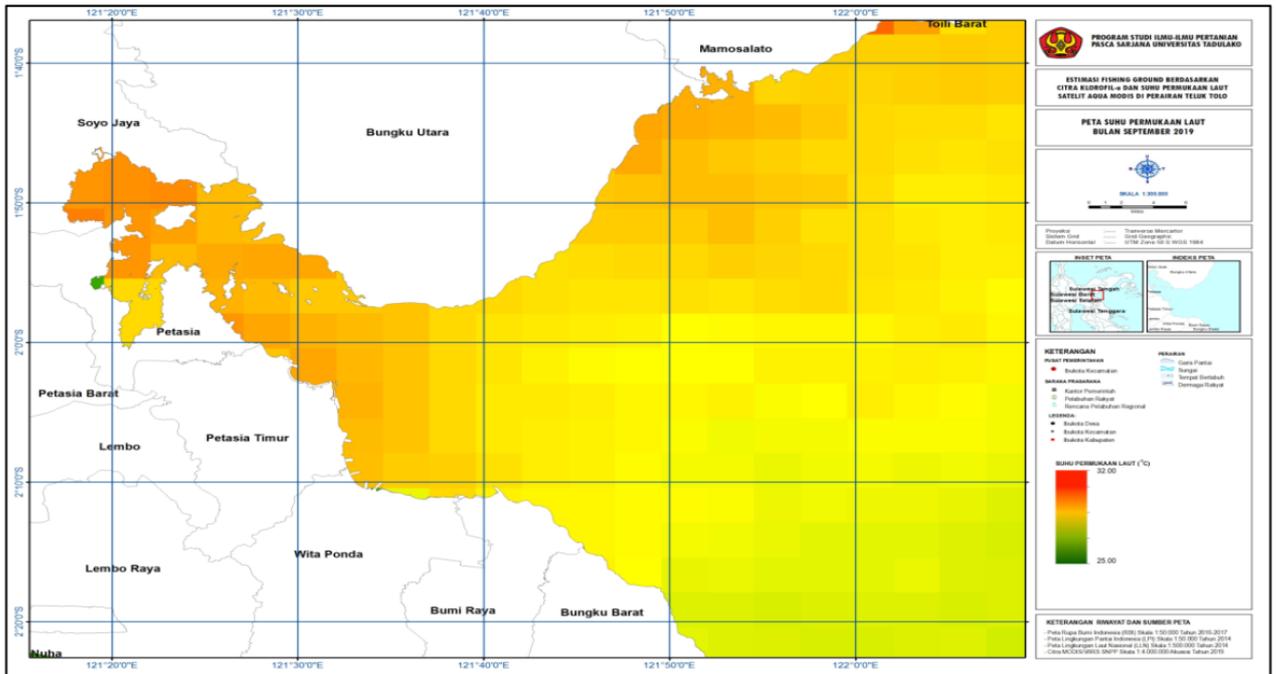
Gambar 2. Peta Sebaran SPL di Perairan Teluk Tolo pada bulan Agustus 2019

c. Estimasi Zona Potensi Penangkapan Ikan di Perairan Teluk Tolo

Zona potensi penangkapan ikan di Perairan Teluk Tolo memiliki nilai konsentrasi klorofil-a dikisaran 0.15-4.93 mg/m³ dan suhu

permukaan laut dikisaran 25–32°C. Berdasarkan peta hasil overlay, pada Bulan Juli diperoleh 9 titik koordinat sebagaimana tertera pada Tabel 1. dan peta zonasi potensi penangkapan ikan pada Gambar 2. Berdasarkan peta zonasi potensi penangkapan ikan tersebut menunjukkan bahwa luasan wilayah berada di titik koordinat 121° 35'

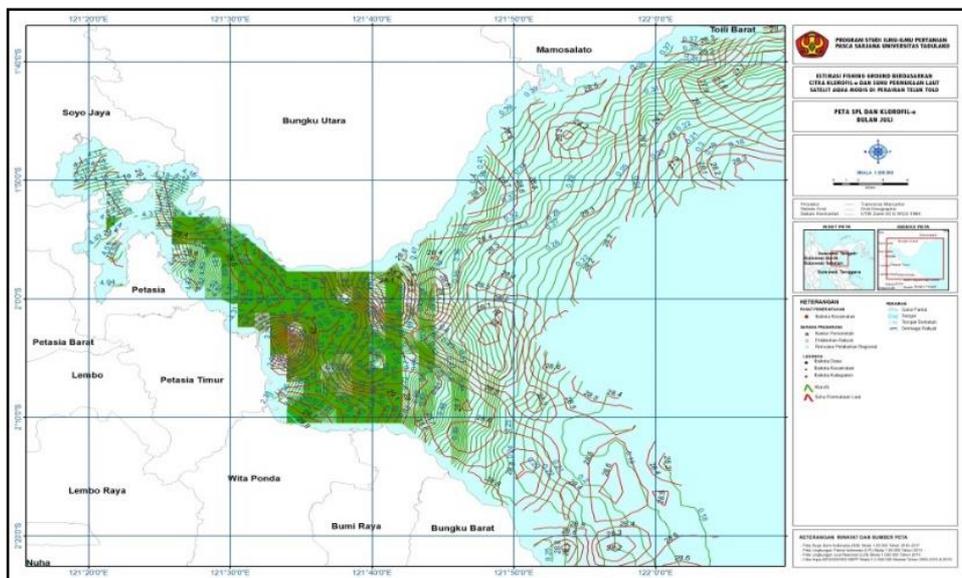
16.398" BT-121° 58' 21.984" BT dan 1° 40' 10.547" LS - 2° 13' 15.645" LS yang merupakan wilayah yang sesuai untuk aktivitas penangkapan ikan oleh nelayan. Hal ini didasarkan pada sebaran suhu permukaan laut yang optimal dan tingginya konsentrasi klorofil-a pada zona penangkapan tersebut.



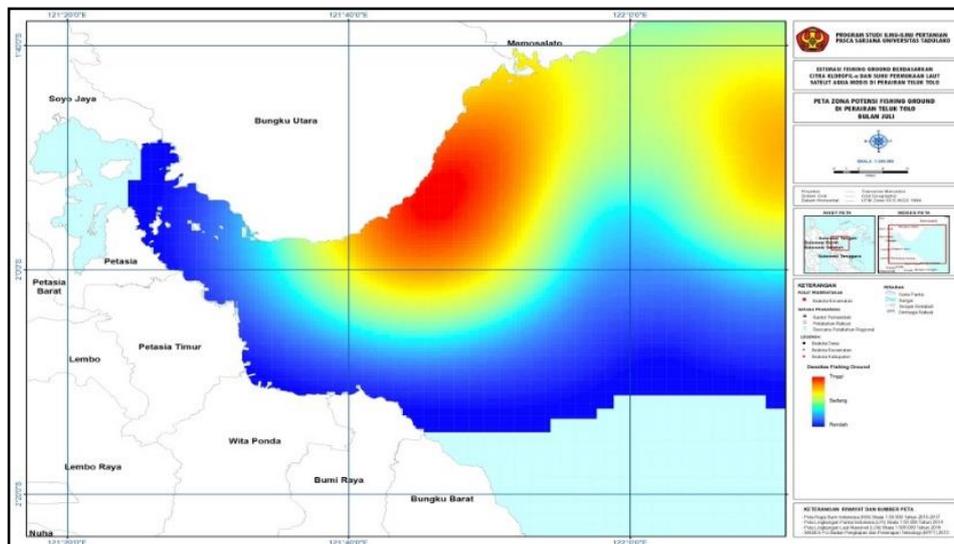
Gambar 3. Peta Sebaran SPL di Perairan Teluk Tolo pada bulan September 2019

Tabel 1. Pembentukan DPI di Teluk Tolo pada Bulan Juli 2019

No.	Lokasi ZPPI	
	Longitude	Latitude
1	121° 58' 21.984" BT	1° 49' 5.077" LS
2	122° 3' 28.029" BT	1° 47' 43.325" LS
3	122° 4' 16.241" BT	1° 40' 10.547" LS
4	121° 49' 6.492" BT	1° 51' 25.522" LS
5	121° 46' 56.528" BT	1° 57' 59.607" LS
6	121° 51' 3.879" BT	2° 5' 28.193" LS
7	121° 53' 20.132" BT	2° 13' 15.645" LS
8	121° 37' 32.651" BT	2° 5' 32.386" LS
9	121° 35' 16.398" BT	2° 2' 53.075" LS



Gambar 4. Sebaran suhu permukaan laut dan klorofil-a Bulan Juli



Gambar 5. Peta Zonasi Potensi Penangkapan Ikan di Perairan Teluk Tolo Bulan Juli 2019

Kesimpulan

Sebaran Suhu Permukaan laut dan klorofil-a di perairan Teluk Tolo pada bulan Juli sangat mendukung potensi produktivitas perairan untuk zona penangkapan ikan yaitu diperoleh 9 titik koordinat.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak, yang membantu dalam penelitian ini sampai selesai,

Daftar Pustaka

Adani, N. G., M. R. Muskanonfola, I. B. Hendrarto. 2013. Kesuburan Perairan

- Ditinjau dari Kandungan Klorofil-a Fitoplankton: Diponegoro Journal of Maquares 2 (4): 14.
- Afdal, Riyono, 2004. Sebaran Klorofil-a Kaitannya Dengan Kondisi Hidrologi di Selat Makassar. Oseanologi dan Limnologi di Indonesia. Bidang Dinamika Laut. Pusat Penelitian.
- H. F. Arafat. (2012). Variasi Distribusi Spasial Dan Temporal Klorofil-A Dan Suhu Permukaan Laut Menggunakan Data Satelit Aqua Modis Di Pantai Barat-Selatan Nanggroe Aceh Darussalam. Skripsi Pada Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.
- Irawati, N., E.M. Adiwilaga dan N.T.M. Prawitiwi. 2013. Hubungan produktivitas primer fitoplankton dengan ketersediaan unsur hara dan intensitas cahaya di perairan Teluk Kendari Sulawesi Tenggara. *J. Biologi Tropis*, 13(2): 197-208. <http://doi.org/10.29303/jbt.v13i2.152>
- Ismunandar. 2016. Produktivitas primer fitoplankton dan keterkaitannya dengan unsur hara dan cahaya di Perairan 714. Tesis (Tidak Dipublikasikan). Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Lubis E, 2015. Pelabuhan Perikanan. IPB Press. Penelitian Instiitut Pertanian Bogor. 120-150.
- Masyahoro, A., Rugayah, N., Tahya, A.M., Putra, A. E., Shabhan, 2019. Kajian Kualitas Perairan Sekitar dan Dalam Area Pelabuhan Jetty Pertambangan Nikel. Kerjasama P.T. Bukit Makmur Istindo Nikeltama Kabupaten Morowali Utara dengan Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan Tropis. Fakultas Peternakan dan Perikanan Untad.
- Mursyidin, Khairul Munadi, Muchlisin Z.A. (2015). Prediksi Zona Tangkapan Ikan Menggunakan Citra Klorofil-a Dan Citra Suhu Permukaan Laut Satelit Aqua MODIS Di Perairan Pulo Aceh, *Jurnal Rekayasa Elektrika (JRE)*, 1: 176-182.
- Nontji, A., 2005. Laut Nusantara [edisi revisi]. Djambatan. Jakarta.
- Nontji, A., 2008. Plankton. LIPI press, anggota IKAPI. Jakarta.
- Nybakken, J., W., 1988. Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis. PT. Gramedia. Jakarta.
- Nybakken, J.,W., 1992. Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis. PT Gramedia. Jakarta.
- Prihartato, P. K. 2009. "Studi Variabilitas Konsentrasi Klorofil-a Dengan Menggunakan Data Satelit Aqua MODIS dan SeaWiFS serta Data In situ Di Teluk Jakarta". Program Studi Ilmu dan Teknologi Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 18 Tahun 2014 Tentang Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia. Jakarta.
- Riyono, S., H., 2006. Klorofil Fitoplankton dan Produktivitas Primer. *Warta Oseanografi*. 20(1):16-18.
- Sunarti, J. Samiaji, Mubarak, "Study of Marine Fishing Grounds Based on the Content of Chlorophyll-a And Sea Surface Temperature Via Satellite Imagery of Aqua MODIS of Marine Areas of Rokan Hilir Regency," *Jurnal online mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau*, 1(2): 2014.

TYPE: Original Article

DOI: 10.22487/ms26866579.2021.v9.i1.pp.62-70

E-ISSN: 2686-6579 ISSN: 2302-2027

MITRA SAINS

Yuniarti A., L., Maslukah, M., Helmi, 2013.
Studi Variabilitas Suhu Permukaan Laut
Berdasarkan Citra Satelit Aqua MODIS

Tahun 2007-2011 Di Perairan Selat
Bali. Jurnal Oseanografi. 2(4): 416.