

**PEMETAAN SEBARAN SUHU PERMUKAAN LAUT DAN KLOOROFIL-A
UNTUK MENENTUKAN *FISHING GROUND* POTENSIAL DI LAUT MALUKU**

***MAPPING THE DISTRIBUTION OF SEA SURFACE TEMPERATURE AND
CHLOROPHYLL-A TO DETERMINE POTENTIAL FISHING GROUNDS IN THE
MALUKU SEA***

Riva Namira FN¹, Gentio Harsono², Anindya Wirasatya¹, Deni N. Sugianto¹, Kamija²

¹ Fakultas Perikanan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro
Jl Imam Barjo SH Tembalang Semarang Jawa tengah

² Dinas Oseanografi Meteorologi Pusat Hidro-Oseanografi TNI AL
Jl. Pantai Kuta V No. 1 Ancol Timur Jakarta 14430

ABSTRAK

Indonesia merupakan salah satu negara maritim terbesar di dunia. Indonesia mempunyai wilayah perairan yang luas, dimana tiga perempat wilayahnya merupakan perairan sehingga keanekaragaman lautan sangat bervariasi. Suhu permukaan laut dan klorofil-a berperan besar di perairan. Suhu permukaan laut penting untuk diketahui karena merupakan indikator penting dalam memantau kondisi dan fenomena oseanografi serta pemanasan global. Pengetahuan mengenai variabilitas suhu permukaan laut dapat digunakan untuk mengetahui letak front, upwelling, potensi sebaran ikan, dan perubahan suhu yang terjadi di lautan. Tujuan kerja praktek ini adalah memetakan dan menganalisis sebaran klorofil-a dan suhu permukaan laut dengan menggunakan data Laut Maluku tahun 2002. Metode yang digunakan adalah deskriptif eksploratif. Data gambar SPL dan Klorofil-a dalam format Level 3 dan *.nc, kemudian dianalisis menggunakan software Ferret v6.85 dan kemudian diterjemahkan ke dalam fenomena yang terjadi. Data yang digunakan adalah data klorofil-a dan data suhu permukaan laut bulan Juli 2002. Diunduh dari laman <http://oceanwatch.pfeg.noaa.gov/15022011> yaitu data Aqua Modis pada Level 3. Sebaran klorofil-a pada bulan Juli Tahun 2002 di Laut Maluku tertinggi sekitar 0,15-0,3 mg/m³ akibat adanya pasokan unsur hara dari daratan melalui limpasan sungai. Sedangkan untuk sebaran suhu permukaan laut bulan Juli 2002 di Laut Maluku nilai tertingginya berkisar 27°C, hal ini disebabkan oleh pengaruh angin muson timur dan kontak langsung antara dua samudera yaitu Samudera Hindia dan Samudera Pasifik, sehingga terjadi upwelling. Potensi wilayah penangkapan ikan di Laut Maluku terbagi menjadi dua, yaitu sangat potensial yang letaknya dekat daratan dan potensi sedang yang letaknya di laut lepas.

Kata Kunci: Suhu Permukaan Laut, Klorofil-a, Indikator Oseanografi, Fishing Ground, Laut Maluku

ABSTRACT

*Indonesia is one of the largest maritime countries in the world. Indonesia has a large area of water, where three-fourths of the area is water so that the diversity of the oceans varies greatly. Sea surface temperature and chlorophyll-a play a major role in the waters. Sea surface temperature is important to know because it is an important indicator in monitoring oceanographic conditions and phenomena as well as global warming. Knowledge of sea surface temperature variability can be used to determine the location of fronts, upwelling, potential fish distribution, and temperature changes that occur in the ocean. The objective of this practical work is to map and analyze the distribution of chlorophyll-a and sea surface temperature using 2002 data on the Maluku Sea. The method used is exploratory descriptive. SPL and Chlorophyll-a image data at Level 3 and *.nc format, then analyzed using Ferret v6.85 software and then translated into the phenomena that occur. The data used are chlorophyll-a data and sea surface temperature data in July 2002. Downloaded from the page <http://oceanwatch.pfeg.noaa.gov/15022011>, namely Aqua Modis data at Level 3. Distribution of chlorophyll-a in July 2002 in the Moluccas Sea, the highest is around 0.15-0.3 mg/m³ as a result of*

the supply of nutrients from the mainland through river runoff. Meanwhile, for the distribution of sea surface temperature in July 2002 in the Maluku Sea, the highest value was around 27°C, this was due to the influence of the east monsoon and direct contact between the two oceans, namely the Indian Ocean and the Pacific Ocean, resulting in upwelling. The potential fishing ground area in the Maluku Sea is divided into two, namely very potential which is located near the mainland and medium potential which is located on the high seas.

Keywords: Sea Surface Temperature, Chlorophyll-a, Oceanographic Indicators, Fishing Ground, Maluku Sea

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara maritim terbesar di dunia. Indonesia memiliki daerah perairan yang luas, di mana tiga per empat wilayahnya adalah perairan sehingga keanekaragaman lautannya sangat bervariasi (Kurniawan *et al.*, 2015). Keanekaragaman tersebut bisa dilihat dari jenis ikan yang terdapat di Wilayah Indonesia. Ikan yang ditemukan di Indonesia sangat beragam jenisnya dan sangat melimpah (Hadiman *et al.*, 2017). Hal ini membuat sebagian rakyat Indonesia yang berprofesi sebagai nelayan banyak menggantungkan hidupnya kepada hasil tangkapan ikan. Untuk mendapatkan hasil yang maksimal diperlukannya pengetahuan tentang wilayah potensi ikan di suatu perairan. Perairan Maluku merupakan salah satu perairan di Indonesia yang berpotensi memiliki keanekaragaman ikan di dalamnya. Jenis ikan yang terdapat pada Wilayah Perairan Maluku, seperti ikan teri, ikan kembung, ikan cakalang, ikan tongkol dan ikan tuna. Pada perairan ini banyak juga nelayan yang menangkap ikan karena sebagian besar pengasihan masyarakatnya didapat dari kegiatan menangkap ikan.

Zona penangkapan ikan (Fishing ground) adalah suatu daerah atau kawasan yang menjadi sasaran penangkapan ikan. Pada daerah atau zona yang dijadikan sebagai sasaran penangkapan ikan biasanya daerah tersebut adalah tempat dimana berkumpulnya ikan. Para nelayan biasanya menentukan zona tangkapan dengan melihat buih-buih atau riak di permukaan laut dan dengan melihat burung-burung yang berterbangan di permukaan laut. Kelimpahan ikan di suatu kawasan atau daerah dapat juga diprediksi berdasarkan kondisi oseanografi perairan

tersebut. Kondisi oseanografi sangat berpengaruh terhadap kelimpahan ikan adalah sebaran klorofil-a dan suhu permukaan laut (Mursyidin *et al.*, 2015).

Suhu muka laut dan klorofil-a berperan besar di perairan. Suhu muka laut penting diketahui karena merupakan indikator penting dalam pemantauan kondisi dan fenomena oseanografi serta pemanasan global.

Pengetahuan tentang variabilitas suhu permukaan laut dapat digunakan untuk mengetahui lokasi front, upwelling, potensi distribusi ikan, dan perubahan suhu yang terjadi pada lautan (Suwargana *et al.*, 2004). Klorofil-a adalah pigmen yang digunakan dalam proses fotosintesis dan terdapat pada organisme fitoplankton dan merupakan sumber makanan bagi ikan di laut. Klorofil-a dapat digunakan untuk mempermudah pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya perikanan, yaitu sebagai dasar untuk memperkirakan perairan yang potensial sebagai zona penangkapan ikan (fishing ground). Berdasarkan hasil penelitian, suhu permukaan laut mempengaruhi aktivitas metabolisme dan perkembangan dari organisme yang ada di lautan, termasuk klorofil-a yang terdapat pada fitoplankton (Ramansyah, 2009). Oleh karena itu, suhu muka laut dan konsentrasi klorofil-a yang tinggi mengindikasikan kelimpahan ikan pada perairan tersebut. Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam pelaksanaan kerja praktik ini adalah memetakan dan menganalisis sebaran klorofil-a dan suhu permukaan laut dengan menggunakan data tahun 2002 pada Laut Maluku.

antara 28° C-30°C

2. MATERI DAN METODE

2.1. Materi

Alat yang digunakan adalah laptop, ArcMap 10.3 dan Ferret 6.85. Bahan yang digunakan adalah data klorofil-a dan data suhu permukaan laut bulan Juli 2002. yang diunduh dari laman <http://oceanwatch.pfeg.noaa.gov/15022011> yaitu data Aqua Modis pada Level 3.

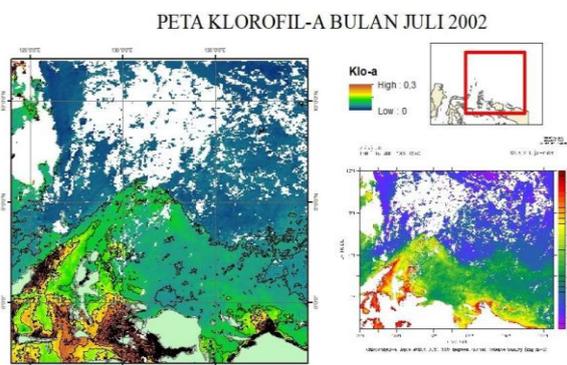
2.2. Metoda

Metode yang digunakan adalah diskriptif eksploratif. Data citra SPL dan Chlorophyll-a pada Level 3 dan format *.nc, kemudian dianalisis menggunakan panti lunak Ferret v6.85 kemudian diterjemahkan kedalam fenomena yang terjadi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil

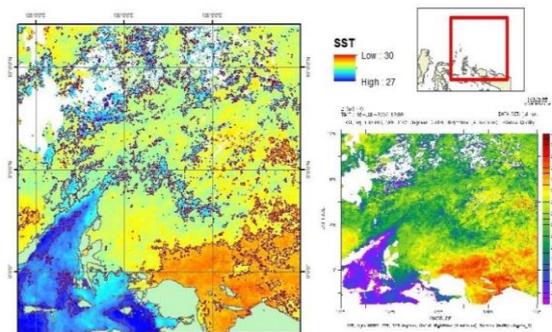
Pada Gambar 1, disajikan sebaran chlorophyll-a pada bulan Juli 2002. Berdasarkan Gambar 1 tersebut, besaran konsentrasi Chl-a berkisar antara 0.0-0,3 mg/m³, terlihat arah sebaran chlorophyll-a yang berasal dari daratan di utara Papua dan Kepulauan Maluku. Konsentrasi tertinggi berasal dari pesisir pantai papua sementara di wilayah lautnya konsentrasi Chl-a umumnya rendah.



Gambar 1. Peta Sebaran Klorofil-a bulan Juli 2002

Pada Gambar 2, disajikan sebaran Suhu Permukaan Laut pada bulan Juli 2002. Berdasarkan Gambar 2 tersebut, terlihat bahwa Suhu Permukaan Laut lokasi penelitian selama bulan Juli 2002 berkisar

PETA SST BULAN JULI 2002



Gambar 4. Peta Sebaran Suhu Permukaan Laut bulan Juli 2002

3.2. PEMBAHASAN

Konsentrasi klorofil-a di Laut Maluku berkisar antara 0,-0,3 mg/m³. Kisaran konsentrasi ini adalah ciri khas perairan oligotropik di samudera manapun (Harsono, 2014). Konsentrasi klorofil-a adalah salah satu komponen penting dalam proses fotosintesis oleh fitoplankton dan dapat digunakan sebagai indikator utama untuk mengestimasi produktivitas primer perairan. Indikator perairan dalam kondisi subur dapat ditunjukkan oleh kandungan klorofil-a. Klorofil-a merupakan salah satu parameter yang sangat menentukan produktivitas primer di perairan. Sebaran dan konsentrasi klorofil-a sangat terkait dengan keberadaan fitoplankton. Fitoplankton merupakan makanan larva pada fase postlarvae. Keanekaragaman dan kelimpahan larva ikan di perairan sangat tergantung dari kelimpahan fitoplankton sebagai makanannya, dan kelimpahan fitoplankton tergantung kondisi kualitas perairan. Fitoplankton adalah golongan plankton yang mempunyai klorofil di dalam tubuhnya. Daerah hidup fitoplankton adalah di lapisan yang masih dapat terkena sinar matahari. Fitoplankton mengandung klorofil yaitu suatu pigmen aktif dalam sel tumbuhan yang mempunyai peranan penting dalam proses berlangsungnya fotosintesis di perairan. Diketahui bahwa keberadaan fitoplankton di suatu perairan dipengaruhi oleh faktor fisika dan kimia perairan dimana semakin tinggi kelimpahannya, maka terindikasi bahwa perairan tersebut cenderung

memiliki produktivitas yang tinggi. Keberadaan fitoplankton sangat berpengaruh terhadap kehidupan di perairan karena memegang peran penting sebagai makanan bagi berbagai organisme laut serta menjadi penentu tingkat kesuburan suatu perairan.

Secara langsung maupun tidak langsung ikan-ikan ini memanfaatkan fitoplankton sebagai sumber makanan melalui rantai makanan. Kehidupan organisme perairan sangat bergantung pada kelimpahan fitoplankton di suatu perairan. Plankton merupakan salah satu komponen penting dalam ekosistem laut. Nilai Klorofil-a yang diperoleh dibandingkan dengan kategori klorofil-a berdasarkan kesuburan perairan.

Laut Maluku berdasarkan status trofik tergolong pada perairan kategori oligotrofik. Kategori oligotrofik menunjukkan bahwa perairan tersebut masih bersih dan belum tercemar dari unsur hara. Oligotrofik merupakan status trofik air yang mengandung unsur hara dengan kadar rendah. Status tersebut menunjukkan kualitas air masih bersifat alamiah belum tercemar dari sumber unsur hara N dan P. Kondisi ini sering dijumpai pada perairan yang berada pada laut lepas yang memperlihatkan nilai yang tidak begitu bervariasi. Kondisi seperti ini berbeda dengan kondisi yang umum terjadi di perairan. Umumnya nilai klorofil-a tertinggi dijumpai pada daerah-daerah yang lebih kaya akan unsur hara. Umumnya sebaran konsentrasi klorofil-a di perairan pantai sebagai akibat dari suplai nutrisi yang berasal dari daratan melalui limpasan air sungai, sebaliknya cenderung rendah di daerah lepas pantai. Pada beberapa tempat masih ditemukan konsentrasi klorofil-a yang cukup tinggi, meskipun jauh dari daratan. Keadaan tersebut disebabkan oleh adanya proses sirkulasi massa air yang memungkinkan terangkutnya sejumlah nutrisi dari tempat lain, seperti yang terjadi pada daerah arus naik.

Pada bulan Juli 2002 nilai konsentrasi klorofil-a terendah terjadi pada laut dalam atau lepas yaitu sekitar 0-0,1 mg/m³, kemudian konsentrasi klorofil tertinggi

pada bulan Juli 2002 sekitar 0,15-0,3 mg/m³. Konsentrasi klorofil-a yang tinggi berada di perairan yang dekat dengan daratan. Hal ini dikarenakan terjadinya transpor nutrisi dari daratan melalui sungai, selain itu mendapatkan masukan air yang memiliki kadar nutrisi tinggi akibat terjadinya fenomena upwelling mengakibatkan kadar nutrisi di permukaan perairan tinggi yang memicu pesatnya perkembangan fitoplankton sehingga konsentrasi klorofil-a menjadi lebih tinggi dan nilai SPL menjadi lebih rendah dibanding daerah sekitarnya. Kekurangan penggunaan aplikasi ferit NOAA untuk mengolah data klorofil-a adalah tidak dapat melakukan interpolasi data kosong klorofil-a. Jelas pada distribusi klorofil-a bulan Juli banyak overlay data yang berwarna putih, yang artinya datanya Blank. Harapan untuk menemukan algoritma pemrosesan yang lebih baik di masa depan dan memperbarui aplikasi Ferret saat memproses data kosong.

Suhu permukaan laut merupakan faktor penting bagi kehidupan organisme di lautan, karena suhu dapat mempengaruhi metabolisme maupun perkembangbiakan dari organisme di laut. Suhu permukaan laut sangat penting untuk diketahui karena sebaran suhu permukaan laut dapat memberikan informasi mengenai front, upwelling, arus, cuaca / iklim dan daerah tangkapan ikan

Perairan Maluku terletak antara Paparan Sunda di bagian barat dan Paparan Sahul ditimur, serta antara Samudera Pasifik di utara dan Samudera Hindia di selatan. Perairan Maluku terdiri dari Laut Banda di bagian selatan, Laut Maluku di barat, Laut Seram di utara dan Laut Arafura di tenggara. Secara klimatologis Perairan Maluku dipengaruhi oleh angin musim barat dan timur, hal ini berpengaruh langsung terhadap dinamika gelombang yang terjadi. Perairan Maluku umumnya gelombang tinggi terjadi pada musim barat dan timur dibandingkan musim peralihan. Secara keseluruhan iklim Perairan Maluku bersifat tropis dengan ciri-ciri khas perbedaan suhu sepanjang tahun relatif kecil, tetapi suhu harian relatif tinggi

dengan suhu $>180^{\circ}\text{C}$ dalam bulan terdingin. Perairan Maluku merupakan pertemuan antara Samudera Hindia dan Samudera Pasifik, sehingga secara langsung atau tidak berpengaruh terhadap keadaan perairan ini. Pengaruh Samudera Hindia terutama di bagian selatan Laut Banda, sedangkan pengaruh Samudera Pasifik diperoleh melalui Laut Maluku dan Laut Seram. Kontak langsung antara kedua samudera tersebut dengan Perairan Maluku akan menimbulkan terjadinya turbulensi, upwelling, dan lain sebagainya.

Musim Timur terjadi pada bulan Juni, Juli, dan Agustus. Diketahui bahwa pada musim timur wilayah Indonesia berkembang angin muson tenggara yang bergerak dari arah tenggara ke barat laut. Ketika matahari mulai bergeser dari belahan bumi selatan ke belahan bumi utara, Benua Asia memiliki temperatur tinggi dan tekanan udara rendah dibanding Benua Australia yang memiliki temperatur rendah dan tekanan udara tinggi. Maka angin akan bergerak dari Australia ke Benua Asia melalui Indonesia sebagai angin muson timur. Hasil menunjukkan bahwa di Perairan Maluku pada musim timur (bulan Juni, Juli dan Agustus) dominan angin bergerak dari tenggara ke barat laut.

Musim Timur nilai suhu permukaan laut cenderung mengalami penurunan daripada musim Barat dan musim Peralihan I. Pada musim ini terlihat bahwa arus permukaan bergerak menuju Barat Laut dengan mengangkut massa air yang bersuhu rendah. Selain itu pada musim Timur paparan sinar Matahari minimum, sehingga mempengaruhi suhu permukaan laut yang terkena paparan sinar Matahari. Diketahui bahwa pada musim Timur suhu permukaan laut tidak minimum, hal tersebut dikarenakan air membutuhkan waktu dalam melepaskan panas. Pada penelitian ini didapatkan hasil nilai suhu permukaan laut berkisar antara $27-28,5^{\circ}\text{C}$, dimana suhu terendah berada di dekat daratan. Rendahnya SPL pada musim timur diakibatkan proses upwelling yang terjadi pada saat itu.

Untuk penentuan zona fishing ground mengacu pada parameter oseanografi dari data klorofil dan suhu permukaan laut. Daerah potensi *fishing ground* dapat diklasifikasikan menjadi tiga yaitu dengan suhu permukaan laut antara $27-32^{\circ}\text{C}$ dan klorofil-a antara $0,07-0,2\text{ mg/m}^3$ merupakan wilayah potensial sedang, wilayah potensial ditandai dengan suhu permukaan laut berkisar antara $21-24^{\circ}\text{C}$ dan memiliki konsentrasi klorofil-a $1-14\text{ mg/m}^3$, dan untuk wilayah sangat potensial memiliki suhu permukaan laut yang berkisar antara $24-27^{\circ}\text{C}$ dengan konsentrasi klorofil-a $0,2-1\text{ mg/m}^3$. Hasil yang didapat pada penelitian ini menunjukkan bahwa laut Maluku beberapa wilayah potensial, dimana di dekat daratan merupakan wilayah sangat potensial dengan suhu permukaan laut berkisar di 27°C dan klorofil-a berkisar di $0,3\text{ mg/m}^3$. Pada daerah laut lepas dapat dikatakan bahwa wilayah tersebut termasuk kelas postensial sedang dengan suhu permukaan laut berkisar di $28,5-29^{\circ}\text{C}$ dan klorofil-a antara $0-0,15\text{ mg/m}^3$.

4. KESIMPULAN

Sebaran klorofil-a pada bulan Juli 2002 di Laut Maluku tertinggi berkisar antara $0,15-0,3\text{ mg/m}^3$ akibat dari suplai nutrien yang berasal dari daratan melalui limpasan air sungai. Sedangkan untuk sebaran suhu permukaan laut pada bulan Juli 2002 di Laut Maluku tertinggi berkisar di nilai 27°C , hal ini dikarenakan pengaruh dari musim timur dan kontak langsung antara dua Samudera yaitu Samudera Hindia dan Pasifik sehingga terjadi upwelling. Wilayah potensi *fishing ground* di Laut Maluku terbagi dua yaitu sangat potensial dimana terletak di dekat daratan dan potensial sedang yang terletak di laut lepas.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih disampaikan kepada Komandan Pusat Hidro-Oseanografi TNI AL yang telah memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian di Pushidrosal. Ucapat terimakasih juga untuk NOAA yang telah menyediakn data Aqua Modis yang diunduh pada laman <http://oceanwatch.pfeg.noaa.gov/1502201>

1

6. DAFTAR PUSTAKA

- Handono Erik, Hasti Amrih Rejeki, Hadiman Hadiman.2017. Analisis Sebaran Wilayah Potensi Ikan Berdasarkan Pantauan Konsentrasi Klorofil-a dan Suhu Muka Laut di Perairan Maluku Distribution Analisis of Potential Fishing Ground Based on Monitoring of Chlorophyll-a Concentration and Sea Surface Temperature in Maluku Sea. *Seminar Nasional Penginderaan Jauh ke-4 Tahun 2017*
- Harsono Gentio, Supartono Supartono, D Manurung, Agus S Atmadipoera, Fadli Syamsudin, Mulyono S Baskoro 2015. Halmahera Eddy Displacement in Relation to Productivity Skipjack in Surrounding Waters. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*. Vol. 5 No. 2 (2014): NOVEMBER 2014
- Mursyidin 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*. Volume 11 Noor 5 Tahun 2015.
- Ramansyah, F. (2009). Penentuan Pola Sebaran Konsentrsi Klorofil- a di Selat Sunda dan Perairan Sekitarnya dengan Menggunakan Data Inderaan AQUA MODIS. (*Sarjana Perikanan Skripsi*), IPB (Bogor Agricultural University), Bogor.
- Suwargana, N., & Arief, M. (2004). Penentuan Suhu Permukaan Laut dan Konsentrasi Klorofil Untuk Pengembangan Model Prediksi Fishing Ground Dengan Menggunakan Data Modis. *Jurnal Penginderaan Jauh Dan*