



PEMANFAATAN PENGINDRAAN JARAK JAUH TERHADAP PEMETAAN SEBARAN KLOOROFIL DI PERAIRAN BELAWAN

Iksan Zakiya¹, Alaudin^{1*}, Burhanis¹, Roni Arif Munandar², Muammar Kadhafi³

¹Program Studi Ilmu Kelautan, Universitas Teuku Umar, Aceh, Indonesia

²Program Studi Sumber Daya Akuatik, Universitas Teuku Umar, Aceh, Indonesia

³Program Studi Pemanfaatan Sumber Daya Perikanan, Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia

e-mail: alaudin@utu.ac.id

Abstrak

Klorofil-a adalah salah satu parameter kualitas perairan yang penting di laut. Penelitian ini dilaksanakan pada April 2022 di Perairan Belawan Provinsi Sumatera Utara dengan tujuan untuk mengetahui tingkat konsentrasi klorofil-a di perairan tersebut. Metode yang digunakan yaitu survey dan ekstraksi data citra satelit Aqua MODIS menjadi Data ASCII dan Data image menggunakan aplikasi seaDAS. Nilai konsentrasi klorofil-a yang di dapat pada perairan belawan yaitu 3.35-5.91 mg/m³ dan memiliki nilai rata-rata sekitar 4.65 mg/m³. Perairan belawan pada april 2022 mengalami konsentrasi klorofil-a yang tinggi.

Kata kunci: Klorofil, Penginderaan jarak jauh, Aqua MODIS, Belawan

Abstract

Chlorophyll-a is one of the important water quality parameters in the sea. This research was conducted in April 2022 in the Belawan Waters of North Sumatra Province with the aim of knowing the level of chlorophyll-a concentration in these waters. The method used is survey and extraction of Aqua MODIS satellite image data into ASCII data and image data using the seaDAS application. The value of chlorophyll-a concentration obtained in Belawan waters is 3.35-5.91 mg / m³ and has an average value of about 4.65 mg / m³. Belawan waters in April 2022 experienced high chlorophyll-a concentrations.

Keywords: Chlorophyll, Remote Sensing, Aqua MODIS, Belawan

1. PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara kepulauan terbesar di dunia karena memiliki luas laut dan jumlah pulau yang besar. Panjang pantai Indonesia mencapai 95.181 km² dengan luas wilayah laut 5,4 juta km², mendominasi total luas teritorial Indonesia sebesar 7,1 juta km². Potensi tersebut menempatkan Indonesia sebagai negara yang dikaruniai sumber daya kelautan yang besar termasuk kekayaan keanekaragaman hayati dan non hayati kelautan terbesar.

Perairan umum Indonesia yang meliputi dua pertiga wilayah tanah air Indonesia memiliki potensi sumberdaya hayati perikanan yang besar dan belum seluruhnya dapat dikelola. Perairan Indonesia merupakan kawasan pelayaran Internasional yang padat serta berada pada garis khatulistiwa dimana mempunyai peranan yang penting dalam proses perubahan iklim baik lokal maupun global. Dinamika laut regional dan suhu permukaan laut (SPL) merupakan faktor penting yang mempengaruhi dinamika iklim regional dan iklim global [1].



copyright is published under [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Perairan belawan merupakan perairan terbuka yang berhubungan langsung dengan aliran sungai deli. Sungai deli merupakan salah satu sungai yang membelah kota medan hingga ke medan utara dan bermuara ke perairan belawan. Kawasan belawan adalah kawasan pelabuhan bertaraf internasional yang di padati industri dan pemukiman serta fasilitas umum lainnya [2]. Dan perairan belawan juga memiliki pelabuhan pelayaran internasional yang langsung menghubungkan rute Asia dengan Timur Tengah, Eropa, dan Afrika.

Klorofil adalah pigmen pemberi warna hijau pada tumbuhan, alga dan bakteri fotosintetik. Senyawa ini yang berperan dalam proses fotosintesis tumbuhan dengan menyerap dan mengubah tenaga cahaya menjadi tenaga kimia. utama dari klorofil yaitu memanfaatkan energi matahari, memicu fiksasi CO₂ menjadi karbohidrat dan menyediakan dasar energetik bagi ekosistem secara keseluruhan. Dan karbohidrat yang dihasilkan fotosintesis melalui proses anabolisme diubah menjadi protein, lemak, asam nukleat dan molekul organik lainnya. Untuk proses fotosintesis tumbuhan memerlukan klorofil, maka klorofil umumnya disintesis pada daun untuk menangkap cahaya matahari yang jumlahnya berbeda pada tiap spesies tergantung dari faktor lingkungan dan genetiknya [3]. Klorofil-a juga merupakan pigmen yang terdapat dalam fitoplankton yang berperan penting dalam proses fotosintesis. Untuk mengetahui tingkat kesuburan dan kualitas suatu perairan, dapat di nilai dari tingkat konsentrasi klorofil-a yang ada di perairan. Klorofil-a adalah pigmen fotosintesis yang penting bagi organisme air. Pigmen ini berfungsi untuk menyerap energi cahaya dalam proses fotosintesis. Klorofil-a paling banyak menyerap cahaya pada panjang gelombang 430 nm dan 663 nm. Selain klorofil-a, terdapat juga klorofil-b dan klorofil-c yang dimiliki oleh fitoplankton. Namun, klorofil-a adalah jenis klorofil yang paling banyak ditemukan pada fitoplankton, sehingga konsentrasi fitoplankton sering diukur dalam bentuk konsentrasi klorofil-a. Di dalam ekosistem laut, klorofil-a di permukaan air dapat digunakan sebagai indikator produktivitas biologis dan dapat dikaitkan dengan produksi ikan. [4].

Klorofil-a merupakan pigmen penting yang diperlukan fitoplankton dalam melakukan proses fotosintesis. Fitoplankton berperan sebagai produsen primer dalam rantai kehidupan di laut, sehingga keberadaannya sangat penting sebagai dasar kehidupan di laut. Konsentrasi klorofil di suatu perairan dapat menggambarkan besarnya produktifitas primer disuatu perairan Sebaran dan tingkat konsentrasi klorofil-a berhubungan dengan kondisi oseanografis suatu perairan. Sebaran klorofil-a di laut bervariasi secara geografis maupun berdasarkan kedalaman perairan. Intensitas cahaya matahari, nutrien (terutama nitrat, fosfat dan Silikat), dan arus merupakan parameter-parameter fisik kimia Yang mengatur dan mempengaruhi sebaran klorofil-a di suatu perairan. Sebaran klorofil-a di dalam kolom perairan sangat tergantung pada konsentrasi nutrien. Kandungan klorofil-a dapat digunakan sebagai ukuran banyaknya fitoplaknton pada suatu perairan tertentu dan dapat digunakan sebagai petunjuk produktivitas perairan [5,6]

Perkembangan teknologi penginderaan jarak jauh dalam bidang kelautan telah memungkinkan pengamatan sebaran klorofil-a serta berbagai parameter oseanografi lainnya tanpa harus secara fisik mengenai atau menyentuh objek di permukaan laut. Keberadaan sensor-sensor yang mampu memantau konsentrasi klorofil-a permukaan laut telah membantu dalam studi tentang produktivitas primer perairan, interpretasi klorofil-a, distribusi klorofil-a, variabilitas suhu permukaan laut, penentuan daerah penangkapan berdasarkan parameter oseanografi, dan masih banyak lagi.

Teknologi penginderaan jarak jauh memungkinkan para ilmuwan dan peneliti untuk mendapatkan data secara cepat, luas, dan konsisten, yang pada gilirannya dapat digunakan untuk memahami dan mengelola ekosistem laut dengan lebih efektif. Berbagai pelacakan dan pemantauan berkesinambungan terhadap sebaran klorofil-a dan parameter oseanografi lainnya juga dapat membantu dalam memantau dan memprediksi perubahan lingkungan di perairan. Ada tidaknya Sebaran kandungan klorofil-a di suatu perairan dapat ditentukan berdasarkan pengukuran langsung di lapangan ataupun melalui data penginderaan jauh. Banyak satelit penginderaan jauh yang bisa dimanfaatkan untuk mendeteksi klorofil-a pada suatu perairan diantaranya satelit MODIS, SeaWiFS, NOAA, dan sebagainya. [7]

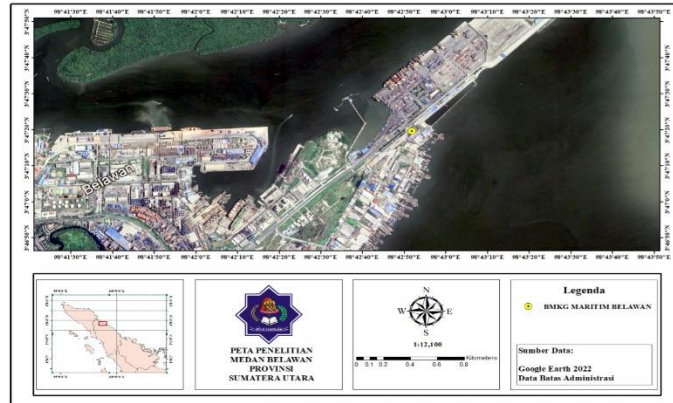
Penelitian ini bertujuan nuntuk mengetahui kondisi di lingkungan sekitar perairan, memanfaatkan teknologi penginderaan jauh melalui konsentrasi klorofil-a dari data citra satelit Aqua MODIS serta mengetahui tingkat konsentrasi klorofil-a diperairan belawan.



2. METODE

2.1. Objek Penelitian

Penelitian ini berlokasi di BMKG (Badan Meteorologi Klimatologi Geofisika) maritim belawan, provinsi sumatera utara.



Gambar 1. Peta lokasi BMKG Maritim Belawan sumatera utara

2.2. Metode Pengumpulan Data

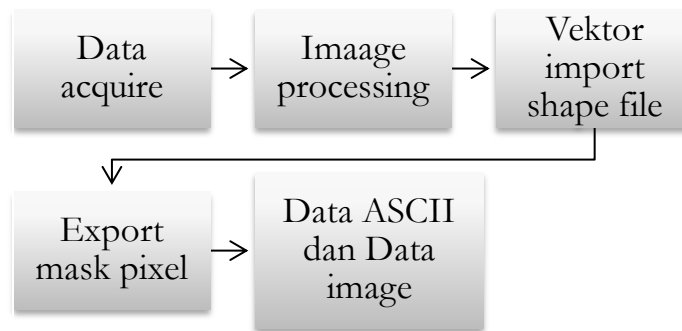
Data klorofil-a tersedia di situs resmi ocean color yang tersedia dalam format Hierarchical Data Format (HDF) dan dikompresi ke dalam format bz2. Dan oleh sebab itu, aplikasi SeaDAS diperlukan untuk mengekstraksi data tersebut agar dapat digunakan dalam penelitian. Gambar bumi yang diambil dari luar angkasa memiliki resolusi spasial yang tinggi dan dapat diperoleh berbagai objek. Beberapa aplikasi penginderaan jauh memerlukan fitur ekstraksi data untuk menganalisis data yang diperoleh. Adapun metode yang digunakan adalah ekstraksi data citra satelit Aqua MODIS konsentrasi klorofil-a. teknik preprocessing lebih berkaitan dengan menghapus data error dan elemen data gambar yang tidak diinginkan. Data yang dihasilkan dalam tahap preprocessing dapat digunakan dalam aplikasi Geographical Information System (GIS). Sebaran konsentrasi klorofil-a yang diolah dari data citra Aqua Modis menunjukkan kondisi sebaran klorofil-a yang ada di lapangan [8]

2.3. Metode Pengolahan Data

Alat yang di gunakan dalam penelitian ini adalah laptop/personal computer (pc) pribadi yang di lengkapi software untuk mengolah data, Perangkat lunak yang digunakan seperti Microsoft Excel, google browser, SeaDas, dan ArcGis. Data yang di teliti adalah data sebaran konsentrasi klorofil-a dari satelit Aqua MODIS. Data yang digunakan merupakan data akumulasi bulan April 2022. Data citra yang digunakan dalam penelitian ini adalah data citra level-3 Standart Mapped Image (SMI) tahun 2022. Data Level-3 merupakan data yang telah disempurnakan dengan penambahan resampling spasial dan temporal, data Level-3 didistribusikan dalam skala global dan tersedia dalam rentang waktu harian, mingguan, bulanan, musiman, dan tahunan. Dalam Gambar berikut penjelasan tentang proses pelaksanaan penelitian ini.



copyright is published under [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



Gambar 2. Ekstraksi data menggunakan aplikasi seadas

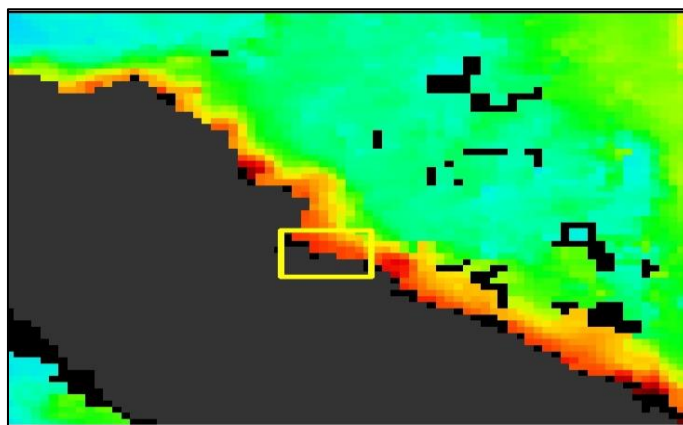
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Survei lapangan (ground check) di perairan belawan menunjukkan air laut pada area tersebut terlihat keruh dan memiliki warna kecoklatan di sebabkan oleh sedimen dan endapan lumpur yang terbawa dari aliran sungai deli ke perairan belawan. Hasil ekstraksi data klorofil-a di tampilkan pada tabel berikut:

Table 1. hasil ekstraksi data klorofil-a

longtitude	latitude	Konsentrasi klorofil-a (mg/m ³)
98.720499	3.833033	5.91
98.760939	3.833033	5.14
98.801379	3.833033	3.29
98.720499	3.7933	5.91
98.760939	3.7933	5.14
98.801379	3.7933	3.35
98.801379	3.753567	3.81
Rata-rata		4.65

Berdasarkan hasil ekstraksi klorofil-a di perairan belawan bahwa kandungan klorofil-a sangat tinggi di daerah pengambilan data diduga disebabkan oleh masukan nutrien dari limbah pelabuhan belawan dan limbah-limbah KIM (kawasan industri medan) ke aliran sungai deli yang bermuara di perairan belwan. Hal ini menunjukkan pentingnya peran aliran sungai dalam mempengaruhi konsentrasi klorofil-a di perairan laut. Masukan nutrien dari aliran sungai dapat meningkatkan kelimpahan fitoplankton dan konsentrasi klorofil-a, yang pada akhirnya dapat mempengaruhi produktivitas dan ekosistem laut di daerah tersebut.



Gambar 3. Peta Sebaran Klorofil-a April 2022

Nilai konsentrasi klorofil-a yang di dapat pada perairan belawan menggunakan satelit Aqua MODIS yang di ekstraks dengan aplikasi SeaDAS pada april 2022 yaitu 3.35-5.91 mg/m³ dan memiliki nilai rata-rata sekitar 4.65 mg/m³. Fitoplankton berkembang dengan baik di perairan dengan kualitas air yang baik, dan tingkat klorofil-a dalam fitoplankton dapat menandakan kualitas kesuburan suatu perairan.

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian data citra yang di ambil berasal dari ocean color menggunakan citra Aqua MODIS dan di ekstrak menggunakan aplikasi seaDAS sehingga menghasilkan data ASCII dapat disimpulkan bahwa nilai konsentrasi klorofil-a yang di dapat pada perairan belawan dengan nilai terendah 3.35 mg/m³ dan nilai tertinggi 5.91 mg/m³ serta dengan nilai rata-rata yaitu 4.65 mg/m³ dengan nilai tersebut perairan belawan pada april 2022 mengalami konsentrasi klorofil-a yang tinggi.

Penelitian ini masih membutuhkan data lapangan agar adanya perbandingan data, sehingga dapat diperoleh perbedaan nilai konsentrasi klorofil-a dari data citra Aqua MODIS dan data lapangan secara akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Quetal, T., Du, Y., Strachan, J., MEYERS, G., & SLINGO, J. (2005). *Sea Surface Temperature and Its Variability. Oceanography*, 18(4), 50-61.
- [2] Lidya, T., Zia Ulqodry, dan Wike Ayu Eka Putri, (2010) *Kandungan logam berat PB dalam muatan padatan tersuspensidan terlarut di perairan pelabuhan belawan dan sekitarnya, Provinsi Sumatra Utara*, Masparai journal 02 (2011) 48-53
- [3] Hendriyani, I.S. and N. Setiari. 2009. *Kandungan klorofil dan pertumbuhan kacang panjang (Vigna sinensis) pada tingkat penyediaan air yang berbeda. J. Sains & Mat.* 17 (3):145-150.
- [4] Mursyidin, Yuswardi,(2017) *Deteksi Kesuburan Perairan Aceh Menggunakan Citra Klorofil-A Satelit Aqua Modis*, Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro Vol.1, No.1, Februari 2017, hal. 44-50
- [5] Canion Andy, H.L. MacIntyre, S. Phipps. 2013. *Short-term to seasonal variability in factors driving primary productivity in a shallow estuary: Implications for modeling production. Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 131 : 224-234
- [6] Chen H., et al. 2017. *Simplified, rapid, and inexpensive estimation of water primaryproductivity based on chlorophyll fluorescence parameter Fo. Journal of Plant Physiology*, 211 : 128–135
- [7] Andini M R. *Interpretasi Citra Remote Sensing Seawifs Dan Modis Untuk Penentuan Potensi Fishing Ground Di Laut Utara Aceh*. Skripsi Pada Fakultas Teknik Universitas Syiah Kuala. 2011.
- [8] Muhammad Taufik, Nico Wiliyanto. *Analisa Persebaran Klorofil-A Menggunakan Citra Meris Dan Citra Aqua Modis (Studi Kasus : Perairan Pantai Banyuwangi)*. Geoid Vol. 11 No. 02, 199-204. Februari 2016.



copyright is published under [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).