

**DISTRIBUSI KLOROFIL-a MENGGUNAKAN DATA CITRA SATELIT *AQUA MODIS*
DAN DATA *IN SITU* DI PERAIRAN LAUT PECARON, SITUBONDO, JAWA TIMUR**

**ARTIKEL SKRIPSI
PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

Oleh :

FETRIAN WIDASARI

NIM. 125080101111054



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2016

**DISTRIBUSI KLOROFIL-a MENGGUNAKAN DATA CITRA SATELIT *AQUA MODIS*
DAN DATA *IN SITU* DI PERAIRAN LAUT PECARON, SITUBONDO, JAWA TIMUR**

ARTIKEL SKRIPSI

**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan
di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Brawijaya**

Oleh :

FETRIAN WIDASARI

NIM. 125080101111054



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

MALANG

2016

ARTIKEL SKRIPSI

DISTRIBUSI KLOROFIL-a MENGGUNAKAN DATA CITRA SATELIT *AQUA MODIS*
DAN DATA *IN SITU* DI PERAIRAN LAUT PECARON, SITUBONDO, JAWA TIMUR

Oleh :

FETRIAN WIDASARI

NIM. 125080101111054

Telah dipertahankan didepan penguji
Pada tanggal 03 Agustus 2016
dan telah dinyatakan telah memenuhi syarat

Mengetahui,
Ketua Jurusan MSP



Dr. Ir. Arning Widiyeng Ekawati, MS
NIP. 19620805 198603 2 001

Tanggal:

11 5 AUG 2016

Menyetujui,
Dosen Pembimbing I



Dr. Ir. Umi Zakiyah, M.Si
NIP. 19610303 198602 2 001

Tanggal:

11 5 AUG 2016

Dosen Pembimbing II



Nanik Retno Buwono, S.Pi, MP
NIP.198404 20201404 2 002

Tanggal:

11 5 AUG 2016



DISTRIBUSI KLOROFIL-a MENGGUNAKAN DATA CITRA SATELIT *AQUA MODIS* DAN DATA *IN SITU* DI PERAIRAN LAUT PECARON, SITUBONDO, JAWA TIMUR

(Distribution of Chlorophyll-a Using Aqua Modis Satellite Data and In Situ Data at Pecaron Sea, Situbondo , East Java)

Fetrian Widasari¹, Umi Zakiyah², Nanik Retno Buwono³
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya

ABSTRAK

Fitoplankton merupakan mikroorganisme yang memiliki kandungan senyawa klorofil, salah satu yang paling dominan adalah senyawa klorofil-a. Distribusi fitoplankton dapat dilihat dengan memperkirakan konsentrasi klorofil-a melalui penginderaan jauh, salah satu metode yang banyak digunakan adalah penggunaan teknologi satelit *Aqua Modis*. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui konsentrasi klorofil-a berdasarkan data *In situ*, data citra satelit *Aqua Modis* serta validasi dari nilai klorofil tersebut. Berdasarkan hasil penelitian dari data *In situ* konsentrasi klorofil-a berkisar antara 1,482 mg/m³ - 2,6344 mg/m³. Sementara itu pada data citra satelit Aqua Modis didapat hasil berkisar antara 0,662191 mg/m³ – 0,901823 mg/m³. Hasil pola distribusi klorofil-a yang diperoleh dari data citra satelit Aqua Modis pada setiap stasiun tidak terlalu menunjukkan perbedaan konsentrasi klorofil-a yang signifikan, ditandai dengan warna pixel yang hampir sama. Berdasarkan hasil uji validasi antara data lapangan dengan data citra satelit *Aqua Modis* didapat nilai RMS Error sebesar 0,67. Hal ini menunjukkan bahwa nilai RMS error yang didapat cukup akurat.

Kata kunci: klorofil-a, *Aqua Modis*, *In Situ*

ABSTRACT

Phytoplankton is the microorganism that contain chlorophyll compound, one of the most dominant is a chlorophyll-a. The distribution of phytoplankton can be analyzed by estimating chlorophyll a concentrations through remote sensing, one of the widely used method is an Aqua Modis satellite technology. The purpose of this research is to know the concentration of chlorophyll-a in situ data, data on Aqua Modis satellite and validation of the value of the chlorophyll-a. Based on research results from in situ data chlorophyll-a concentrations ranged between 1,482 mg/m³ - 2,6344 mg/m³ and on the Aqua Modis satellite data obtained results ranged between 0,662191 mg/m³ – 0,901823 mg/m³. The result of the pattern of distribution of chlorophyll-a was obtained from Aqua Modis satellite data at each station is have not significantly difference concentration , marked by the color of the pixel that is almost the same. Based on the results of test validation between in situ data and data satellite images of Aqua Modis obtained values of the RMS Error is 0.67. This indicates that the value of the RMS error obtained accurate enough.

Keywords: chlorophyll-a, *Aqua Modis*, *In situ data*

- ¹ Mahasiswa Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan
- ² Dosen Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan
- ³ Dosen Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan

1. PENDAHULUAN

Fitoplankton merupakan organisme autotrof utama di perairan laut. Fitoplankton di dalam ekosistem perairan berperan sebagai pengubah zat-zat anorganik menjadi zat-zat organik melalui proses fotosintesis, proses fotosintesis memerlukan klorofil, sehingga kandungan klorofil di perairan dapat digunakan sebagai indeks potensial fotosintesisnya (Arifin, 2009). Fitoplankton yang merupakan plankton bersifat tumbuhan memiliki kandungan senyawa klorofil, salah satu yang paling dominan adalah senyawa klorofil-a yang berperan dalam proses metabolisme. Klorofil-a merupakan jenis pigmen terbesar yang terkandung dalam fitoplankton (Ramansyah, 2009). Klorofil-a merupakan salah satu pigmen yang terdapat pada fitoplankton yang berperan dalam fotosintesis, dapat digunakan sebagai parameter tingkat kesuburan atau kualitas suatu perairan dan tinggi rendah kandungan serta sebarannya sangat terkait dengan kondisi oseanografi suatu perairan (Prianto *et al.*, 2013).

Distribusi fitoplankton juga dapat dilihat dengan memperkirakan konsentrasi klorofil-a melalui penginderaan jauh, salah satu metode yang memanfaatkan penggunaan teknologi satelit (Semedi dan Hadiyanto, 2013). Menurut Susilo (2000) dalam Ramansyah (2009), pigmen-pigmen fitoplankton (khususnya klorofil-a) merupakan komponen utama yang mempengaruhi sifat optik atau bioptik air laut. Oleh karena itu, metode penginderaan jauh dapat digunakan dalam pendugaan konsentrasi klorofil-a.

Teknologi penginderaan jauh yang biasa digunakan untuk mengetahui kondisi oseanografi adalah satelit Aqua, merupakan salah satu satelit dari penelitian ilmiah NASA

yang sedang berada di orbit sekitar bumi. Satelit tersebut mempelajari presipitasi, evaporasi dan siklus air. Instrumen kunci pada satelit Aqua adalah Modis. Citra yang berasal dari instrumen Modis satelit Aqua ini nantinya diolah untuk mengetahui konsentrasi klorofil-a pada suatu wilayah perairan laut (Ramansyah, 2009).

2. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui kandungan klorofil-a pada Perairan Pecaron berdasarkan data *in situ*.
2. Mengetahui pola distribusi klorofil-a berdasarkan citra satelit Aqua Modis.
3. Memvalidasi nilai klorofil-a yang didapat dari data citra satelit Aqua Modis dan data *In situ*

3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April – Mei 2016 di Perairan Laut Pecaron, Kecamatan Kendit, Situbondo, Jawa Timur serta analisis fitoplankton dan kualitas air di Laboratorium Kesehatan Ikan dan Lingkungan, Balai Budidaya Air Payau Situbondo, Jawa Timur.

3.2 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey deskriptif. Metode ini dilakukan untuk menggambarkan, mengumpulkan, serta menganalisis semua kegiatan yang berhubungan dengan distribusi klorofil-a melalui data citra satelit ataupun data *in situ*. Sampel data *in situ* yang diambil berupa klorofil-a dan kualitas yang dianalisis di laboratorium Kesehatan Ikan dan Lingkungan, Balai Budidaya Air Payau Situbondo, Jawa

Timur. Sedangkan data citra satelit Aqua Modis didapat dengan mengakses website NASA kemudian diolah menggunakan software SeaDAS, Er Mapper dan ArcGIS. Untuk analisis data digunakan RMS Error untuk menggambarkan perbedaan antara nilai data *insitu* dengan hasil ekstraksi citra satelit.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengukuran Klorofil-a Data

Lapang

Parameter klorofil-a pengamatan lapang dilakukan di perairan laut Pecaron Kabupaten Situbondo dengan cara mengambil sampel air laut pada lima stasiun yang berbeda. Sampel air laut tersebut selanjutnya dianalisis di Laboratorium Kesehatan Ikan dan Lingkungan di Balai Perikanan Budidaya Air Payau Situbondo. . Data yang dihasilkan merupakan hasil pengamatan dari sampel yang diambil pada minggu 1 dan minggu 2 antara pukul 11.00 WIB sampai 13.00 WIB.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Klorofil-a Data *Insitu*

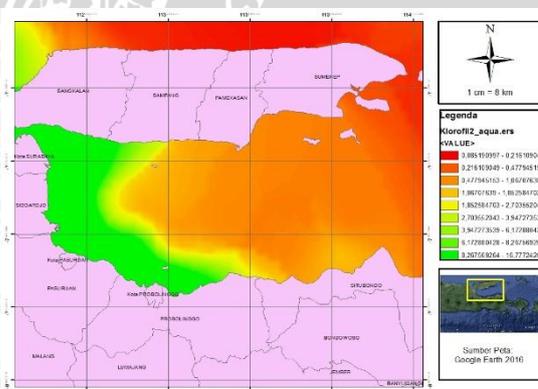
Stasiun	Satuan	Minggu1	Minggu 2
1	mg/m ³	1,7408	2,858
2	mg/m ³	1,9428	2,1368
3	mg/m ³	1,482	1,7716
4	mg/m ³	2,6344	2,2324
5	mg/m ³	1,9364	2,3972

Berdasarkan pengamatan data *insitu* yang telah dilakukan pada lima titik stasiun diperoleh hasil bahwa diperairan laut Pecaron memiliki kandungan klorofil-a berkisar antara 1,482-2,6344 mg/m³. Menurut Krismono (2010) mengatakan bahwa adanya perbedaan konsentrasi klorofil diperairan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor pertumbuhan

fitoplankton seperti intensitas cahaya matahari, konsentrasi nutrien (nitrat dan fosfat), pengadukan air, suhu, serta kualitas air lainnya. Tetapi dari hasil keseluruhan nilai klorofil-a data *insitu* dapat dikatakan bahwa perairan laut Pecaron masih tergolong perairan yang bagus dan aman dari *blooming algae*. Hal ini sesuai dengan pernyataan Wouthuyzen (2006) dalam Prihartato (2009), jika nilai konsentrasi klorofil-a < 5 mg/m³ maka kondisi perairan tersebut aman.

4.2 Hasil Pengukuran Klorofil-a Data Citra Aqua Modis

Data citra komposit diunduh sesuai dengan tanggal pengambilan sampel di lapang, yaitu tanggal 6 - 13 April 2016 untuk minggu 1, serta tanggal 14 - 21 April 2016 untuk minggu 2. Berikut adalah hasil pola distribusi klorofil-a pada wilayah selat madura.

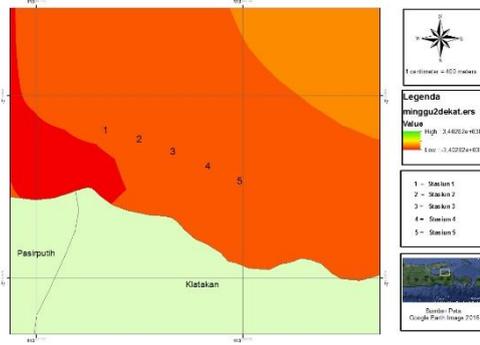


Gambar 1. Peta Sebaran Klorofil-a di Selat Madura

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa persebaran klorofil-a ditandai dengan perbedaan warna yang signifikan. Dimana semakin tinggi nilai klorofil-a maka warna yang dihasilkan akan semakin kuning menuju hijau. Perairan Laut Pecaron berada pada bagian selat madura dengan konsentrasi klorofil-a yang tergolong rendah, ditandai dengan warna oranye. Sebaran

klorofil-a pada Laut Pecaron bisa dilihat pada

Gambar 2.



Gambar 2. Peta Distribusi Klorofil-a di Perairan Laut Pecaron

Gambar 2 menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai klorofil-a maka warna yang dihasilkan semakin kuning muda. Hasil distribusi yang diperoleh dari data citra satelit Aqua Modis merata pada setiap stasiun dan tidak terlalu menunjukkan perbedaan konsentrasi klorofil-a yang signifikan. Hal tersebut dipengaruhi oleh banyak faktor baik faktor lingkungan ataupun faktor keterbatasan sensor gelombang elektromagnetik dan jarak yang jauh antara sensor dan benda yang diamati. Sedangkan nilai dari klorofil-a berdasarkan citra satelit Aqua Modis pada perairan Laut Pecaron dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Nilai klorofil-a Citra Satelit Aqua Modis

Stasiun	Satuan	Nilai Klorofil-a	
		Minggu 1	Minggu 2
1	mg/m ³	0,662191	0,823475
2	mg/m ³	0,664889	0,870935
3	mg/m ³	0,662313	0,891552
4	mg/m ³	0,659187	0,901823
5	mg/m ³	0,65548	0,90089

Hasil klorofil-a yang diperoleh dari data citra satelit Aqua Modis berkisar antara 0,662191 mg/m³ – 0,901823 mg/m³. Tinggi rendahnya

hasil klorofil-a yang didapat dari citra satelit Aqua Modis dipengaruhi oleh banyak faktor. Faktor utama yang mempengaruhi adalah faktor lingkungan dan kesalahan radiometrik. Hal ini sesuai dengan pendapat Syah (2010), yang menyatakan bahwa pada kenyataannya, penggunaan citra satelit masih menyisakan kesalahan geometrik dilapangan. Meski pada setiap pengolahan data citra selalu melakukan koreksi agar hasil citra yang didapatkan sesuai dengan nilai pada lokasi yang sebenarnya, akurasi data lebih rendah dibandingkan dengan metode pendataan lapangan (*in situ*) yang disebabkan karena keterbatasan sifat gelombang elektromagnetik dan jarak yang jauh antara sensor dengan benda yang diamati.

4.3 Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diamati pada penelitian ini meliputi suhu, arus, kecerahan, DO, pH, salinitas, nitrat dan orthopospat. Berdasarkan hasil analisis kualitas air pada minggu pertama dan kedua, terlihat bahwa suhu pada perairan Laut Pecaron berkisar antara 31^o-32^oC. Selanjutnya kisaran nilai pH pada minggu pertama yaitu antara 8,29-8,31, sedangkan kisaran nilai pH pada minggu kedua antara 8,27-8,31. Nilai salinitas perairan berkisar antara 31-34 ‰. Nilai arus pada perairan Laut Pecaron berkisar antara 0,10-0,42 m/s. Hasil DO berkisar antara 5,1-5,4 mg/l. Selanjutnya konsentrasi nitrat yang diperoleh pada penelitian ini berkisar antara 1,5 - 2,7 mg/l. Hasil orthofosfat adalah < 0,001 mg/l. Menurut Kepmen LH No.51 Tahun 2004 mengenai baku mutu air laut, hasil pengukuran parameter kualitas air di perairan Laut Pecaron termasuk dalam kondisi yang baik dan dapat ditoleransi oleh biota laut untuk kelangsungan hidupnya.

4.4 Validasi Hasil Citra Satelit Aqua Modis

Pengujian terhadap hasil analisis klorofil menggunakan RMS Error yang menggambarkan perbedaan antara nilai data insitu dengan hasil ekstraksi citra satelit (Nuriya et al., 2010).

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum(Z_i - Z_j)^2}{n}}$$

Keterangan:

Z_i = Data hasil analisis citra

Z_j = Data hasil analisis laboratorium

N = Jumlah data

Berdasarkan hasil rata-rata dari data citra satelit dan rata-rata data *in situ*, perhitungan uji akurasi *Root Mean Square Error* diperoleh hasil yaitu sebesar 0,67. RMS Error mencerminkan perbedaan antara nilai data *insitu* dengan nilai hasil ekstraksi citra satelit. Semakin kecil nilai hasil RMS Error maka data yang diperoleh semakin bagus dan akurat. Menurut Nuriya, *et al.* (2010), jika nilai akurasi semakin mendekati 0,1 maka semakin bagus dan akurat. Dari nilai RMS Error yang didapat dapat disimpulkan bahwa nilai akurasi data citra satelit Aqua Modis dan data *insitu* cukup akurat.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang distribusi klorofil-a berdasarkan data citra Aqua Modis dan data *insitu* di perairan laut Pecaron kabupaten Situbondo Jawa Timur, maka dapat disimpulkan:

1. Nilai sebaran klorofil-a di perairan laut Pecaron dari data *insitu* yang didapatkan berkisar antara 1,482-2,858 mg/m³.
2. Nilai sebaran klorofil-a di perairan laut Pecaron dari data citra satelit Aqua Modis didapatkan hasil dengan nilai berkisar antara

0,662191 mg/m³ – 0,901823 mg/m³. Hasil distribusi yang diperoleh dari data citra satelit Aqua Modis menunjukkan merata pada setiap stasiun dan tidak terlalu menunjukkan perbedaan konsentrasi klorofil-a yang signifikan.

3. Hasil analisis validasi data citra satelit Aqua Modis dengan data lapang dengan menggunakan RMS Error menunjukan nilai yang cukup akurat yaitu 0,67.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, dalam menggunakan citra satelit Aqua Modis untuk mengukur kesuburan perairan harus memperhatikan jarak antar titik koordinat dan jarak stasiun dari garis pantai. Waktu untuk pengambilan sampel data insitu sebaiknya juga disesuaikan dengan waktu satelit Aqua Modis melintas dan kondisi cuaca disekitar objek penelitian.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada bapak dan ibu serta keluarga dan teman-teman. Terima kasih juga kepada Bapak Dr. Ir. Umi Zakiyah, M.Si selaku pembimbing 1 dan Ibu Nanik Retno Buwono, S.Pi, MP selaku pembimbing 2 yang telah berperan pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, R. 2009. Distribusi Spasial dan Temporal Biomassa Fitoplankton (Klorofil-a) dan Keterkaitannya Dengan Kesuburan Perairan Estuari Sungai Brantas, Jawa Timur. Skripsi. IPB. Bogor.
- Krismono. 2010. Hubungan antara Kualitas Air dengan Klorofil-a dan Pengaruhnya terhadap Populasi Ikan di Perairan

- Danau Limboto. *Jurnal Limnotek*. 17 (2).
- Nuriya, H., Z. Hidayah, W.A.Nugraha. 2010. Pengukuran konsentrasi klorofil-a dengan pengolahan citra landsat etm-7 dan uji laboratorium di perairan selat Madura bagian barat. *Jurnal Kelautan*. Vol 3(1): 60-65.
- Prianto, T., Z. Ulqodry dan R. Aryawati. 2013. Pola Sebaran Konsentrasi Klorofil-a di Selat Bangka dengan Menggunakan Citra Aqua-Modis. *Maspri Journal*. 5(1):22-33.
- Prihartato, P.K. 2009. Studi Variabilitas Konsentrasi Klorofil-a dengan Menggunakan Data Satelit Aqua Modis dan SeaWiFS Serta Data Insitu di Teluk Jakarta. FPIK IPB: Bogor.
- Ramansyah, F. 2009. Penentuan Pola Sebaran Konsentrasi Klorofil-A Di Selat Sunda Dan Perairan Sekitarnya Dengan Menggunakan Data Inderaan Aqua Modis. *Skripsi*. FPIK IPB Bogor.
- Semedi, B., & Hadiyanto, A. L. (2013). Forecasting the Fishing Ground of Small Pelagic Fishes in Makassar Strait Using Moderate Resolution Image Spectroradiometer Satellite Images. *Journal of Applied Environmental and Biological Sciences*. 3 (2): 29-34.
- Syah, A. F. 2010. Penginderaan Jauh dan Aplikasinya di Wilayah Pesisir dan Lautan. *Jurnal Kelautan*. 3 (1): 18-28.