

**AKURASI NILAI KONSENTRASI KLOOROFIL-A DAN
SUHU PERMUKAAN LAUT MENGGUNAKAN DATA
PENGINDERAAN JAUH DI PERAIRAN PULAU ALANGGANTANG
TAMAN NASIONAL SEMBILANG**

***VALUE ACCURACY OF CHLOROPHYLL-A CONCENTRATION AND
SEA SURFACE TEMPERATURE USING REMOTE SENSING DATA
AT ALANGGANTANG ISLAND WATER SEMBILANG NATIONAL PARK***

Astrijaya Sidik¹⁾, Andi Agussalim¹⁾, dan Moh. Rasyid Ridho²⁾

¹⁾Program Studi Ilmu Kelautan, FMIPA, Universitas Sriwijaya, Indralaya, Indonesia

²⁾Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Sriwijaya, Indralaya, Indonesia

Email: astrijayasidik@yahoo.com

Registrasi: 21 Mei 2013; Diterima setelah perbaikan: 19 Juni 2014;

Disetujui terbit: 2 Desember 2014

ABSTRAK

Penelitian yang bertujuan untuk mengetahui akurasi pemetaan hasil pengolahan citra nilai konsentrasi klorofil-a dan suhu permukaan laut di sekitar perairan pulau Alanggantang, Taman Nasional Sembilang pada bulan Juli 2013. Proses pemetaan dilakukan dengan mengolah data citra Landsat 8 tanggal 19 Mei 2013 dengan menggunakan perangkat lunak ENVI 4.8 dan ArcGis 9.3 kemudian dianalisis. Hasil analisis pengolahan citra diregresikan dengan data hasil pengukuran lapangan untuk mengetahui akurasi pemetaan. Konsentrasi klorofil-a hasil analisis laboratorium dikorelasikan dengan suhu permukaan laut hasil pengukuran lapangan untuk mengetahui hubungan antara kedua parameter. Hasil penelitian menunjukkan hubungan konsentrasi klorofil-a dengan suhu permukaan laut pengukuran lapangan masuk kedalam kategori rendah yaitu -0,234 dan hubungan signifikan antara kedua parameter adalah tidak signifikan yaitu sebesar 0,321. Akurasi pemetaan menggunakan regresi *polynomial 3* untuk klorofil-a koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,314 sedangkan untuk suhu permukaan laut adalah 0,599.

KATA KUNCI: , Klorofil-a, Landsat 8, pulau Alanggantang, suhu permukaan laut.

ABSTRACT

The research aims to determine the accuracy of the mapping results of image processing values chlorophyll-a concentration and sea surface temperature in the waters around the island Alanggantang, Sembilang National Park in July 2013. The mapping process is done by processing the image data of Landsat 8 dated May 19, 2013 by using the software ENVI 4.8 and ArcGIS 9.3 then analyzed. The results of the analysis of image processing regressed with field measurement data to determine the accuracy of the mapping. The concentration of chlorophyll-a laboratory analysis results were correlated with sea surface temperature field measurement results to determine the relationship between the two parameters. The results of the analysis of the distribution of chlorophyll-a field measurements ranged from 4.38 to 13.03 mg / m³ and for the distribution of sea surface temperatures ranged from 29.9 to 31.1 °C. The results showed chlorophyll-a concentration relationship with sea surface

temperature field measurements into the low category is -0,234 and significant relationship between the two parameters is not significant in the amount of 0.321. Accuracy mapping using polynomial 3 regression for chlorophyll-a coefficient of determination (R^2) of 0.314, while for sea surface temperature is 0.599.

KEYWORDS: *Alanggantang island, chlorophyll-a, Landsat 8, sea surface temperature.*

1. PENDAHULUAN

Pulau Alanggantang terletak dalam wilayah administrasi Taman Nasional Sembilang. Jika dilihat dari peta pulau ini terletak antara Teluk Birik dan Muara Benawang. Teluk Birik maupun Muara Benawang memiliki masukan air sungai, sehingga akan mempengaruhi perairan disekitar pulau Alanggantang. Dengan adanya pengaruh tersebut, kondisi perubahan-perubahan sebaran konsentrasi klorofil-a dan suhu permukaan laut wilayah ini akan sulit diprediksi sehingga kondisi tingkat kesuburan perairan akan ikut berubah-ubah.

Suhu permukaan laut dapat mempengaruhi kehidupan organisme suatu perairan. Sahabuddin dan Tangko (2008) mengatakan bahwa suhu berpengaruh terhadap aktivitas metabolisme dan perkembangan suatu organisme. Suhu permukaan laut dapat mempengaruhi pertumbuhan optimum bagi fitoplankton seperti pendapat dari Effendi (2003) yang mengatakan bahwa suhu optimum bagi pertumbuhan fitoplankton di perairan berkisar 20 – 30 °C.

Adanya pengaruh suhu permukaan laut terhadap pertumbuhan fitoplankton maka secara tidak langsung akan mempengaruhi konsentrasi klorofil-a suatu perairan. Hal ini dikarenakan klorofil-a itu sendiri adalah pigmen yang terdapat pada fitoplankton. Sehingga demikian, klorofil-a dapat dijadikan parameter untuk mendeteksi keberadaan fitoplankton suatu perairan.

Adanya perkembangan teknologi satelit masa kini, dapat memberikan informasi konsentrasi klorofil-a dan suhu permukaan laut. Hal ini akan bermanfaat untuk mengetahui kondisi pada wilayah perairan di sekitar Pulau Alanggantang. Kemudian diharapkan dapat berguna sebagai sarana informasi untuk membangun sektor kelautan dan perikanan Indonesia khususnya di wilayah perairan pesisir Pulau Alanggantang.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan melakukan pemetaan sebaran konsentrasi klorofil-a dan suhu permukaan laut pada wilayah perairan di sekitar pulau Alanggantang. Kemudian mengetahui hubungan konsentrasi klorofil-a dengan suhu permukaan laut hasil pengukuran lapangan. Tujuan lainnya yaitu untuk mengetahui akurasi pemetaan hasil pengolahan citra klorofil-a dan suhu permukaan laut.

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini berlangsung pada bulan Juli 2013, pengukuran parameter dan pengambilan sampel dilakukan di perairan di sekitar Pulau Alanggantang sebanyak 20 stasiun penelitian. Parameter yang diukur yaitu suhu permukaan laut, kecerahan, salinitas, DO, pH, kecepatan dan arah arus.

Pengambilan sampel klorofil-a digunakan botol Gelap sebagai sarana pengambilan sampel kemudian akan dianalisis dengan metode Hutagalung *et al.* (1997). Analisis sampel konsentrasi klorofil-a dilakukan di Laboratorium

Oseanografi, Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Pengolahan Data Citra Klorofil-a

Proses pengolahan data citra Landsat 8 (P124 R061, tanggal 19 Mei 2013, wilayah Taman Nasional Sembilang) menggunakan perangkat lunak ENVI 4.8 dan untuk memetakan hasil output pengolahan citra digunakan ArcGis 9.3.

Algoritma yang digunakan untuk klorofil-a menggunakan algoritma Nuriya *et al.* (2010), karena dalam penelitian ini digunakan data citra Landsat 8, maka formulasi algoritma tersebut sedikit mengalami perubahan rasio band. Rasio band yang digunakan menyesuaikan panjang gelombang rasio band dalam algoritma Nuriya *et al.* (2010) adalah Band 6, Band 5, dan Band 4. Sehingga pada pengolahannya pada data citra Landsat 8 algoritma yang digunakan seperti berikut:

$$C = 0,2818 \times \left(\frac{B5 + B6}{B4} \right)^{3,497}$$

Keterangan:

- C : Konsentrasi klorofil-a (mg/m³)
- B4 : Nilai reflektansi kanal 4 Landsat 8
- B5 : Nilai reflektansi kanal 5 Landsat 8
- B6 : Nilai reflektansi kanal 6 Landsat 8

Dikarenakan pada algoritma ini digunakan nilai reflektansi, maka data citra harus diekstrak terlebih dahulu dari nilai DN (digital number) ke nilai radiansi. Kemudian dari nilai radiansi ke nilai Reflektansi.

Suhu Permukaan Laut

Sedangkan untuk Pengolahan data citra Landsat 8 untuk SPL, setelah

didapatkan nilai radian spektral, dicari nilai temperatur radian setiap piksel yang dihitung berdasarkan nilai radiansi spektral dengan menggunakan persamaan berikut:

$$T_R = K_2 / \ln (K_1 / L_\lambda + 1)$$

Keterangan:

- T_R =Temperatur radian (°K)
- K₂ =Konstanta kalibrasi2 (1321,08 Kelvin)
- K₁ =Konstanta kalibrasi 1 (774,89 Kelvin)
- L_λ =Radiansi spektral

Kemudian diperoleh temperatur kinetik yang sesuai dengan nilai temperatur objek di bumi dengan menggunakan persamaan (Robinson, 1985):

$$T_K = T_R / \epsilon^{1/4}$$

Keterangan:

- T_K = Temperatur kinetik objek di bumi
- ε = Nilai emisitas permukaan air laut bernilai 0,98

kemudian dilakukan perubahan satuan °K menjadi °C.

Analisis Hasil Pengolahan Citra Landsat

Analisis sebaran konsentrasi klorofil-a dan SPL pada permukaan perairan pesisir sekitar Pulau Alanggantang berdasarkan data citra dilakukan secara digital dan interpretasi hasil olahan citra Landsat secara visual dan dibahas secara deskriptif.

Analisis akurasi pemetaan

Setelah didapatkan hasil analisis data hasil pengolahan citra yang dilakukan untuk klorofil-a dan SPL, maka langkah selanjutnya dilakukan analisis akurasi pemetaan. Analisis

akurasi pemetaan didapatkan dari hasil output persamaan regresi antara data lapangan dengan data citra Landsat menggunakan persamaan:

Regresi Linear : $y = a + b x$
 Polynomial orde 2: $y = a + b_1x^2 + b_2x$
 Polynomial orde 3: $y = a + b_1x^3 + b_2x^2 + b_3x$

11	11.53	30.7
12	7.79	30.1
13	5.89	30.4
14	10.12	29.9
15	9.78	30.6
16	8.36	30.9
17	9.91	30.3
18	5.81	30.5
19	6.45	30.7
20	5.74	30.3

Keeratan hubungan kedua variabel tersebut akan dilihat dari nilai determinasi (R^2). Bila R^2 mendekati +1 hubungan antara kedua variabel nilai adalah kuat, maka terdapat korelasi yang tinggi antara keduanya. Sebaliknya jika R^2 mendekati nol, hubungan keduanya sangat lemah (Walpole, 1995).

Persamaan di atas dapat bertujuan untuk estimasi algoritma baru yang lebih akurat untuk mengolah data citra Landsat 8 untuk mendeteksi konsentrasi klorofil-a khususnya pada wilayah kajian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN Sebaran Konsentrasi Klorofil-a dan Suhu Permukaan Laut

Hasil pengukuran suhu permukaan laut dan analisis kandungan klorofil-a lapangan (*insitu*) :

Tabel 1. Pengukuran klorofil dan spl (*insitu*)

STASIUN	Klorofil-a (mg/m ³)	Suhu (°C)
1	4.41	30.1
2	8.31	30.3
3	5.16	30.5
4	7.73	30.5
5	4.38	31.1
6	4.91	30.5
7	6.56	30.7
8	12.31	30.5
9	6.21	30.8
10	13.03	30.2

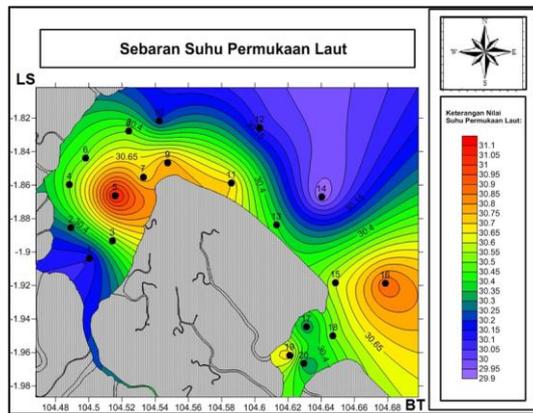
Berdasarkan hasil pengukuran suhu permukaan laut berkisar antara 29,9 – 31,1 °C. Stasiun dengan nilai suhu permukaan tertinggi terdapat pada Stasiun 5 dengan nilai 31,1 °C. Sedangkan untuk stasiun dengan nilai suhu permukaan laut terendah terdapat pada stasiun 14 yaitu 29,9 °C. Menurut Nontji (2002) suhu air permukaan di perairan Nusantara umumnya berkisar antara 28-31°C. Jika dilihat dari hasil pengukuran, pendapat tersebut hampir menyamai kisaran yang telah disebutkan oleh Nontji (2002).

Suhu optimum bagi pertumbuhan fitoplankton telah dijelaskan sebelumnya seperti pendapat dari Effendi (2003) yang mengatakan bahwa suhu optimum bagi pertumbuhan fitoplankton di perairan berkisar antara 20 – 30 °C. Jika ditinjau dari pendapat tersebut, pada wilayah penelitian stasiun 14 memiliki potensi pertumbuhan fitoplankton yang lebih optimal.

Sedangkan nilai kandungan klorofil-a hasil analisis berkisar antara 4,38 – 13,03 mg/m³. konsentrasi klorofil-a tertinggi terdapat pada Stasiun 10 yaitu 13,03 mg/m³. Sedangkan nilai kandungan konsentrasi terendah terdapat pada Stasiun 5 dengan nilai konsentrasi sebesar 4,38 mg/m³.

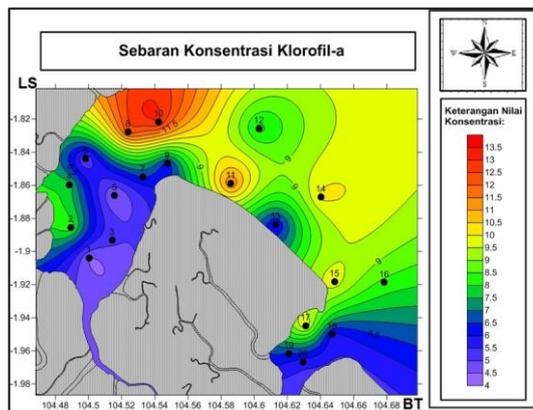
Jika ditinjau dari klasifikasi tingkat kesuburan menurut Basmi (2000)

bahwa kandungan klorofil-a pada wilayah kajian secara keseluruhan tergolong kedalam Mesotrofik.



Gambar 1. Suhu permukaan laut (*insitu*)

Berdasarkan Gambar 1 diatas suhu permukaan laut yang lebih tinggi didominasi terdapat pada wilayah yang lebih dangkal.



Gambar 2. Konsentrasi Klorofil-a hasil analisis laboratorium

Gambar 2 menunjukkan konsentrasi klorofil-a pada wilayah kajian yang lebih dekat dengan muara sungai cenderung bernilai lebih rendah dengan nilai konsentrasi berkisar antara 4 - 6,5 mg/m³. Begitu pula sebaliknya sebaran konsentrasi klorofil-a cenderung lebih tinggi pada wilayah ke arah laut dengan nilai konsentrasi berkisar antara 10 - 12,5 mg/m³.

Korelasi Parameter Hasil Penelitian

Pedoman untuk memberikan interpretasi koefisien korelasi menggunakan pendapat dari Sugiyono (2007) sebagai berikut:

- 0,00 - 0,199 = sangat rendah
- 0,20 - 0,399 = rendah
- 0,40 - 0,599 = sedang
- 0,60 - 0,799 = kuat
- 0,80 - 1,000 = sangat kuat

Pengujian dalam SPSS digunakan kriteria sebagai berikut:

- o Jika angka signifikansi hasil riset <0,05, maka hubungan kedua variabel signifikan.
- o Jika angka signifikansi hasil riset >0,05, maka hubungan kedua variabel tidak signifikan

Hubungan antar parameter lainnya dapat dilihat pada tabel 1. Hasil output analisis korelasi dari SPSS 16.0

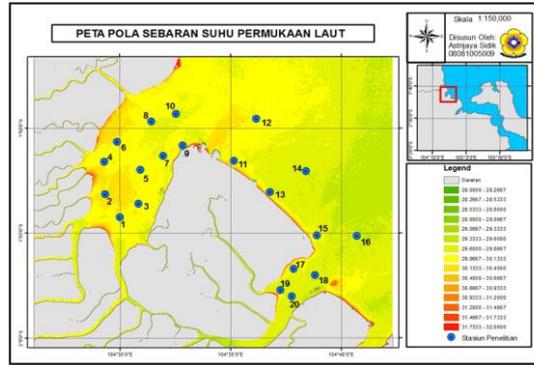
Berdasarkan hasil output analisis korelasi (Tabel 2) didapatkan nilai korelasi antara klorofil-a dengan suhu permukaan laut adalah negatif 0.234. Besaran angka korelasi tersebut menunjukkan bahwa korelasi antara klorofil-a dan SPL berada dalam kategori rendah, sementara nilai negatif mengindikasikan pola hubungan antara kedua variabel mempunyai hubungan terbalik. Artinya jika nilai suhu tinggi, maka nilai klorofil-a akan menjadi rendah (dan sebaliknya).

Tingkat signifikan didapatkan nilai sebesar 0,321, hal ini menandakan bahwa hubungan yang terjadi adalah tidak signifikan karena 0,321 > 0,05.

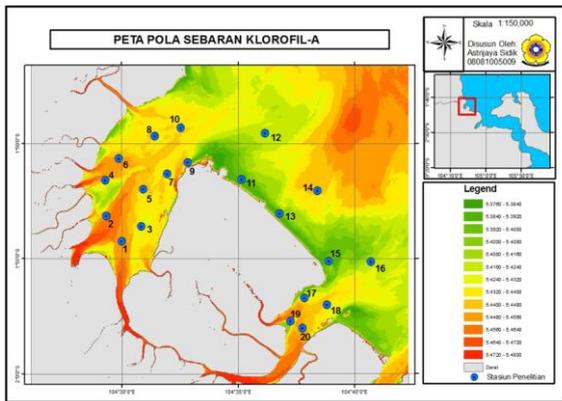
Tabel 2. Hasil output analisis korelasi

		CHL	SUHU
CHL	Pearson Correlation	1	-.234
	Sig. (2-tailed)		.321
	N	20	20
SUHU	Pearson Correlation	-.234	1
	Sig. (2-tailed)	.321	
	N	20	20

DO	Pearson Correlation	.285	-.050
	Sig. (2-tailed)	.223	.835
	N	20	20
pH	Pearson Correlation	.583**	-.229
	Sig. (2-tailed)	.007	.331
	N	20	20
SALINITAS	Pearson Correlation	.401	-.338
	Sig. (2-tailed)	.080	.145
	N	20	20
KECERAHAN	Pearson Correlation	-.211	.163
	Sig. (2-tailed)	.372	.492
	N	20	20



Gambar 4. Peta SPL hasil pengolahan data citra Landsat 8



Gambar 3. Peta konsentrasi klorofil-a hasil pengolahan data citra Landsat 8

Gambar 3 menunjukkan kisaran nilai klorofil-a adalah 5,39 – 5,45 mg/m³, sedangkan data pengukuran dilokasi penelitian berkisar antara 4,38 – 13,03 mg/m³.

Tabel 3. Uji akurasi formulasi untuk klorofil-a (Nuriya *et al.*, 2010)

Rasio Kanal	Model Hubungan	R ²
	$y = 0.086x + 6.809$	0,037
$\frac{(B5 + B6)}{B4}$	$y = -0.042x^2 + 0.983x + 3.519$	0,280
	$y = -0.003x^3 + 0.057x^2 + 0.118x + 5.215$	0,314

Keterangan:

x : Nilai Rasio Kanal

y : Nilai Klorofil-a data citra

Tabel 3 menunjukkan hasil regresi polynomial 3 memiliki nilai koefisien determinasi (R²) sebesar 0,314.

Gambar 4 menunjukkan kisaran nilai suhu adalah 29,7 – 30,2 °C, sedangkan data pengukuran dilokasi penelitian berkisar antara 29,9 – 31,1 °C.

Tabel 4. Uji akurasi formulasi untuk SPL (Robinson, 1985).

Rasio Kanal	Model Hubungan	R ²
	$y = -0.019x + 30.15$	0.588
B10	$y = 0.000x^2 - 0.024x + 30.17$	0.590
	$y = 1E-04x^3 - 0.002x^2 + 0.001x + 30.11$	0.599

Keterangan:

x : Nilai Rasio Kanal

y : Nilai SPL data citra

Tabel 3 menunjukkan hasil regresi polynomial 3 memiliki nilai koefisien determinasi (R²) sebesar 0,599.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan adalah akurasi data *insitu* dengan data citra untuk klorofil-a dapat dilihat dari hasil persamaan polynomial 3 dengan nilai determinasi sebesar 0,314. Sedangkan untuk suhu permukaan laut nilai determinasi adalah 0,599.

DAFTAR PUSTAKA

Basmi Hj. 2000. *Planktonologi: Plankton Sebagai Bioindikator Kualitas*

- Perairan. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Effendi H. 2003. *Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Penerbit Karsinus.
- Hutagalung HP, Setiapermana D, Riyono SH. 1997. *Metode Analisa Air Laut, Sedimen dan Biota Buku 2*. Jakarta: P30-LIPI.
- Nontji A. 2002. *Laut Nusantara*. Jakarta: Djambatan.
- Nuriya H, Hidayah Z, Nugraha WA. 2010. Pengukuran konsentrasi klorofil-a dengan pengolahan citra landsat ETM-7 dan uji laboratorium di Perairan Selat Madura bagian barat. *Jurnal Kelautan*. 3(1):60-66.
- Robinson IS. 1985. *Satellite Oceanography : An Introduction for Oceanographers and Remote-Sensing Scientists*. England: Ellis Horwood Series in Marine Science, Chichester.
- Sahabuddin, Tangko AM. 2008. Pengaruh jarak lokasi budidaya dari garis pantai terhadap pertumbuhan dan kandungan karaginan rumput laut *Eucheuma cottoni*. *Seminar Nasional Kelautan IV*, 24 April 2008, Surabaya.
- Sugiyono. 2007. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Walpole. 1995. *Pengantar Statistika*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

