

**APLIKASI CITRA MODIS AQUA LEVEL 1B UNTUK ZONASI POTENSI
PENANGKAPAN IKAN PELAGIS
DI PERAIRAN SELAT SUNDA**

Muhammad Reza Pahlefi

Pahlefi@mail.ugm.ac.id

Retnadi Heru Jatmiko

retnadih@ugm.ac.id

ABSTRACT

The destiny of this research are to analyze of the SPL and chlorophyll, and make maps to know the catching zones of the pelagic fish, in short time and accurately by using remote sensing technology. Based on image processing MODIS Aqua Level 1B, it is known that in extracting the data of sea surface temperature and chlorophyll-a, radiometric correction can not be applied to 1b image level, because after correction processed by either chlorophyll-a and sea surface temperature, produce inappropriate value, which is produce 68753.234 of value and influence on subsequent processing. The catch zones, most found around of the beach to a shallow marine zones, ranging from Pantai Merak to Ujung Kulon. Thus the concentration of chlorophyll-a and SPL always fluctuates every years and catch zones, are found in the coastal zone to the shallow sea.

Key Words: *Chlorophyll, MODIS Aqua, Remote Sensing, Sea Surface Temperature.*

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan analisis lebih lanjut mengenai SPL dan klorofil-a dengan menggunakan citra MODIS Aqua, dan melakukan penyusunan peta untuk mengetahui zona tangkapan ikan pelagis, secara cepat dan tepat dengan menggunakan teknologi penginderaan jauh. Berdasarkan atas pengolahan citra MODIS Aqua level 1 B, dapat diketahui bahwa dalam mengekstraksi data suhu permukaan laut dan klorofil-a, koreksi radiometrik tidak dapat diterapkan pada citra level 1B, karena setelah dilakukan koreksi hasil olahan baik klorofil-a dan suhu permukaan laut, menghasilkan nilai yang tidak tepat, yakni menghasilkan nilai 68753,234. Zona tangkapan ikan banyak di temukan di sekitar wilayah pantai hingga zona laut dangkal mulai dari Pantai Merak hingga Ujung Kulon. Dengan demikian konsentrasi klorofil-a dan SPL selalu berfluktuasi setiap tahunnya dan zona tangkapan banyak di temukan di wilayah zona pantai hingga laut dangkal.

Kata Kunci: *Klorofil-a, MODIS Aqua, Penginderaan Jauh, Suhu Permukaan Laut.*

PENDAHULUAN

Menurut Lillesand dan Kiefer, 1979, menyatakan bahwa penginderaan jauh merupakan ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang objek, daerah, atau gejala dengan jalan menganalisis data yang diperoleh dengan menggunakan alat tanpa kontak langsung terhadap objek, daerah, atau gejala yang dikaji.

Menurut Ingmanson dan Wallace, 1973, menyatakan bahwa suhu permukaan laut di daerah tropis memiliki rentang suhu 15°C-20°C dan 27°C-29°C. Suhu yang mendekati permukaan laut dengan kedalaman 0-200 meter relatif lebih panas suhunya dari pada yang berada di bawah permukaan laut yang lebih dalam antara kedalaman 200-1000 meter (Hutabarat, 1984). Distribusi suhu pada permukaan laut yang berbeda yang disebabkan oleh adanya intensitas pantulan penetrasi penyinaran matahari (Cuchlaine, 1975).

Fitoplankton merupakan tumbuhan-tumbuhan air yang berukuran sangat kecil yang berfungsi sebagai produsen utama zat-zat organik dalam air laut (Hutabarat dan Evans, 1984). Proses fotosintesis ini diperoleh melalui penyerapan cahaya matahari oleh klorofil atau sering disebut zat hijau daun pada tumbuhan. Klorofil-a menyerap gelombang pantulan pada panjang gelombang biru dan merah, tetapi

memantulkan gelombang hijau, sehingga pantulan ini menjadikan klorofil berwarna hijau pada panjang gelombang tampak (Raven, Peter H, et al, 2005).

Ikan pelagis merupakan jenis ikan yang menghabiskan hidupnya berada di dekat permukaan air laut (Cuchlaine, 1975). Ikan pelagis dapat hidup pada suhu 20°C-28°C, dengan kandungan klorofil dalam air berkisar pada 0,8 – 2,0 mg/m³, salinitas 32 – 35 ‰, dan pada kedalaman 0 - 400 meter (Hendiarti, 2003).

METODE

Lokasi penelitian ini berada di perairan Selat Sunda, perairan Selat Sunda yang terletak pada koordinat mulai dari -5,8°LU hingga -6,8°LS dan 105,2°BT hingga 106°BT. Pengamatan suhu permukaan laut dan klorofil dilakukan mulai dari bulan Juni, Juli, dan Agustus 2012 hingga tahun 2016 atau dilakukan pada musim timur tahun 2012 hingga 2016.

Alat Penelitian

1. Laptop Toshiba *Satellite intel centrino*
RAM 2 Gb
2. Software ENVI 4.5
3. Software Arc GIS 9.3
4. Software SEADASS 7.3
5. Software MS Excel 2010
6. Software MS Office 2010
7. Seperangkat alat tulis
8. Kamera Sony Nex 5N

Bahan Penelitian

1. Citra MODIS Aqua level 1B, bulan Juni, Juli, dan Agustus 2012 hingga bulan Juni, Juli, dan Agustus tahun 2016.
2. Data hasil tangkapan ikan pelagis Perairan Selat Sunda bulan Juni, Juli, dan Agustus 2012 hingga tahun 2016.
3. Peta prakiraan daerah tangkapan ikan Perairan Selat Sunda 1:2.000.000 bulan Juni, Juli, dan Agustus 2012 hingga tahun 2016 dengan format data (.jpeg).

Ekstraksi SPL

Ekstraksi suhu permukaan laut dilakukan dengan menggunakan formula berdasarkan dari modul MODIS Ocean Science Team Miami Pathfinder: Algorithm Theoretical Basic Document (ATBD), yaitu terdapat pada persamaan:

MODIS SPL =

$$c_1 + c_2 * T_{31} + c_3 * T_{3132} + c_4 * (\sec(q) - 1) * T_{3132}$$

Ekstraksi Klorofil-a

Estimasi klorofil-a dilakukan dengan menggunakan Algoritma Carder, dalam MODIS Ocean Science Team Algorithm Theoretical Basic Document (ATBD) Nomor 19, yaitu seperti pada persamaan:

$$\text{Klor-a} = 10^{(c_0 + c_1 * R + c_2 * R^2 - c_3 * R^3)}$$

Uji Validasi SPL dan Klorofil

Validasi data ini dilakukan dengan cara membandingkan hasil pengolahan citra MODIS level 1 dengan data citra

MODIS level 2 yang berisi data suhu permukaan laut dan klorofil yang di unduh dari www.oceancolor.gsfc.nasa.gov, kemudian diuji dengan uji statistik SE (Standart Error), seperti rumus di bawah.

$$\text{Standard error Estimate (SE)} = \sqrt{\frac{(y^1 - y)^2}{n-2}}$$

$$y^1 = \frac{\sum y}{n}$$

$$\text{Standard deviasi (S)} = \sqrt{\frac{\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}}{n-1}}$$

CL	= 1 - α
CL %	= confidence (α , standar deviasi, n)
Buttom	= \bar{y} - CL %
Upper	= \bar{y} + CL %
Minimum % error	= (SE/upper)*100
Maximum % error	= (SE/bottom)*100
Accurasi maximum	= 100 - min % error
Accurasi minimum	= 100 - max % error

Penyusunan Zona Potensi Penangkapan Ikan Pelagis

Pembuatan peta zonasi tangkapan ikan pelagis ini dilakukan dengan metode pemberian nilai atau pembobotan dengan proses tumpang susun sederhana dari dua parameter, yakni *upwelling* dan konsentrasi klorofil-a. Proses pembuatan peta potensi ini terlebih dahulu dilakukan klasifikasi pada setiap parameternya dengan menggunakan fitur *decision tree* yang terdapat dalam *software* ENVI 4.5. Klasifikasi ini menghasilkan dua kelas, yakni kelas berpotensi dan tidak berpotensi. Selanjutnya kelas yang berpotensi diberi nilai 1 dan untuk kelas yang tidak berpotensi diberi nilai 0.

Uji Akurasi Peta Zona Potensi Tangkapan Ikan Pelagis dan Wawancara Mendalam

Uji akurasi ini dilakukan dengan cara membandingkan antara peta zona tangkapan ikan pelagis tentatif dengan peta

sekunder daerah prediksi tangkapan ikan pelagis yang dikeluarkan oleh BPOL (Balai Penelitian dan Observasi Laut) dengan menggunakan metode matriks pencocokan kesalahan hasil klasifikasi dan wawancara yang dilakukan kepada nelayan.

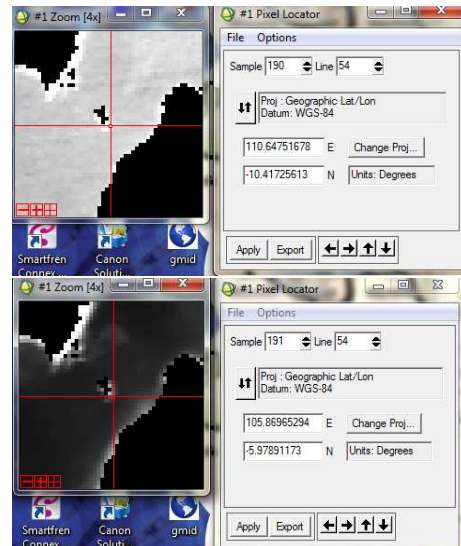
PEMBAHASAN

Penyusunan zona potensi tangkapan ikan pelagis di Selat Sunda dengan menggunakan citra MODIS AQUA level 1 B, memiliki tingkat akurasi geometrik RMS Error sebesar 0,297587. Pada pengolahan citra level 1B, tidak dilakukan koreksi radiometrik, untuk mengekstraksi data SPL dan Klorofil-a, karena hasil olahan yang dihasilkan memiliki rentan nilai yang sangat tinggi, dan menghasilkan kenampakan citra yang berwarna hitam, seperti gambar di bawah ini.



Gambar 1. Hasil Olahan Citra dengan

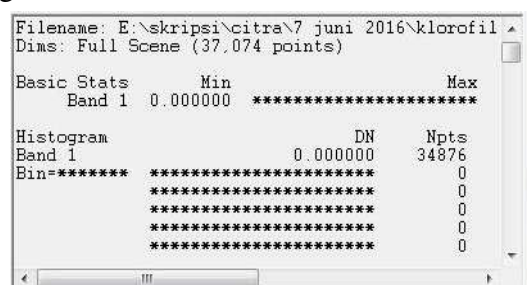
Menggunakan Koreksi Radiometrik
Pembetulan posisi citra atau rektifikasi citra dibutuhkan pada pengolahan data SPL. Hal ini disebabkan adanya perbedaan jumlah piksel pada band zenit dengan band 20, 31, dan 32, peletakan koordinat pada setiap pikselnya tidak tepat, yang menyebabkan kesalahan posisi atau letak, sebagaimana gambar berikut.



Gambar 2. Perbedaan Posisi Geometrik.

Citra Bagian Atas: Hasil Olahan SPL,
Bawah: Hasil Olahan Klorofil

Proses masking pada citra sangat diperlukan, hal bertujuan untuk menghilangkan nilai-nilai yang kurang tepat baik terlalu tinggi dan terlalu rendah. Adanya tutupan awan sangat berpengaruh pada hasil akhir pengolahan, karena nilai pantulan akan menjadi sangat tinggi apabila terkena objek awan, dan sensorpun tidak mampu melakukan penetrasi hingga ke permukaan laut, sehingga tampilan citra menjadi berwarna hitam, seperti pada gambar 3.



Gambar 3. Tampilan Citra (Atas) dan Nilai
Piksel (Bawah) sebelum Masking

Pengolahan Klorofil-a

Nilai klorofil rata-rata dalam kurun waktu lima tahun di perairan Selat Sunda mengalami fluktuasi, dengan kandungan rata-rata sebesar 0.7 mg/m^3 . Pada tahun 2012 kandungan klorofil dalam air di perairan Selat Sunda, sebesar 0.9 mg/m^3 , lalu pada tahun 2013 terjadi penurunan sebesar 0.2 mg/m^3 kandungan klorofil dalam air laut, sehingga menjadi 0.7 mg/m^3 , lalu pada tahun 2014 terjadi penurunan sebesar 0.1 mg/m^3 , sehingga kandungan rata-rata klorofil air laut menjadi 0.6 mg/m^3 , selanjutnya terjadi peningkatan, yakni sebesar 0.2 mg/m^3 , sehingga kandungan klorofil rata-rata dalam air laut menjadi 0.8 mg/m^3 di tahun 2015, dan pada tahun 2016 terjadi penurunan sebesar 0.1 mg/m^3 , sehingga kandungan rata-rata klorofil dalam air laut sebesar 0.7 mg/m^3 . dengan tingkat akurasi rata-rata maksimum, yakni sebesar 60,3 persen dan kesalahan maksimum sebesar 58,1 persen. Konsentrasi klorofil tertinggi banyak berada di zona pantai, dimana banyak terdapat terumbu karang, bebatuan, padang lamun, dan memiliki air yang jernih.

Pengolahan SPL

Tahun 2012 suhu rata-rata di musim timur (Juni, Juli, dan Agustus) sebesar $32,9^\circ\text{C}$, pada tahun 2013 meningkat $1,1^\circ\text{C}$, sehingga suhu menjadi sebesar 34°C ,

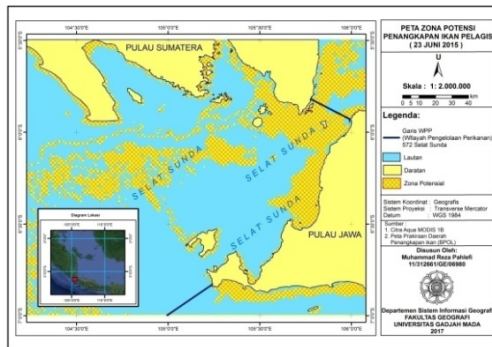
begitu pula pada tahun 2014, terjadi peningkatan sebesar $0,9^\circ\text{C}$, sehingga suhu menjadi $34,9^\circ\text{C}$, tahun 2015 suhu permukaan laut mengalami penurunan sebesar $1,2^\circ\text{C}$, sehingga suhu menjadi $33,7^\circ\text{C}$, dan pada tahun 2016 terjadi peningkatan sebesar $0,9^\circ\text{C}$, sehingga suhu permukaan laut menjadi $34,6^\circ\text{C}$. Suhu permukaan laut rata-rata di perairan Selat Sunda selama musim timur (bulan Juni, Juli, dan Agustus) tahun 2012 hingga 2016, ialah sebesar $34,6^\circ\text{C}$, dengan akurasi rata-rata maksimum, yakni sebesar 81, 1 persen, dan tingkat kesalahan maksimum sebesar 19,7 persen.

Zona Tangkapan Ikan Pelagis

Zona potensi tangkapan ikan pelagis pada bulan Juni 2012 hingga 2016, banyak tersebar disekitar wilayah pantai, dan tidak jauh dari zona perairan dangkal, yang tersebar dari perairan pantai Merak, hingga Ujung Kulon. Hal ini banyak dipengaruhi oleh banyaknya klorofil yang banyak terdapat pada terumbu karang, dan bebatuan yang ada di zona pantai.

Berdasarkan atas hasil ujiakurasi yang dilakukan dengan membandingkan zona potensi hasil olahan dengan zona potensi milik BPOL, hasil uji akurasi total didapati nilai akurasi rata-rata pada bulan Juni, sebesar 76,685 persen. Rata-rata hasil tangkapan ikan pelagis nelayan sekitar perairan Labuhan, pada setiap bulan Juni,

ialah sebesar 163,18 kg. Dimana ikan yang paling banyak ditangkap ialah ikan selar dengan jumlah rata-rata hasil tangkapan sebanyak 34,24 kg.



Gambar 4. Peta Zona Tangkapan Ikan Pelagis Juni 2015

Kesimpulan

Berdasarkan atas pengolahan citra MODIS Aqua level 1 B, dapat diketahui bahwa dalam mengekstraksi data suhu permukaan laut dan klorofil-a, koreksi radiometrik tidak dapat diterapkan pada citra modis level 1b, karena setelah dilakukan koreksi hasil olahan baik klorofil-a dan suhu permukaan laut, menghasilkan nilai yang tidak tepat.

Berdasarkan atas peta zona tangkapan ikan pelagis, di musim timur mulai dari tahun 2012 hingga tahun 2016, zona tangkapan ikan pelagis tersebar disekitar wilayah pantai, dan tidak jauh dari zona perairan dangkal, yang tersebar dari perairan pantai Merak, hingga Ujung Kulon.

Daftar Pustaka

- Anonim (1999). *MODIS Ocean Science Team Infrared Sea Surface Temperature Algorithm ATBD version 2.0*. Melalui <http://modis.gsfc.nasa.gov/about/algorithm>. (Diakses Tanggal 2 Maret 2015, pukul 22.10)
- Anonim (2003). *MODIS Ocean Science Team Case 2 Chlorophyll aATBD version 7.0*. Melalui <http://modis.gsfc.nasa.gov/about/algorithm>. (Diakses Tanggal 2 Maret 2015, pukul 22.10)
- Cuchlaine. 1975. *Introduction to Physical and Biological Oceanography*. London: Edward Arnold.
- Danoedoro, P. 2012. *Pengelolaan Citra Digital*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Evans dan Hutabarat. 1985. *Pengantar Oseanografi*. Jakarta: UI Press.
- Hendiarti, N, dkk. 2003. *Investigation of different coastal processes in Indonesia waters using Sea WiFS data*. Deep-sea Research.
- Ingmanson DE, Wallace WJ. 1973. *Oceanology: An Introduction*. Third Edition. California: Wadsworth Publishing Company Belmont. 530 p.
- Lillesand dan Kiefer. 1979. *Remote Sensing and Image Interpretation*. New York: John Willey and Sons.
- Raven, Peter H.; Evert, Ray F.; Eichhorn, Susan E. (2005). "Photosynthesis, Light, and Life". *Biology of Plants* (7th ed.). W.H. Freeman. pp.119–127. ISBN0-7167-9811-5. http://en.wikipedia.org/wiki/Chlorophyll_a (Diakses Tanggal 11 Februari 2015, pukul 13.30).