



Analisis Penentuan Sebaran Konsentrasi Klorofil-A dan Produktivitas Primer di Perairan Teluk Saleh menggunakan Citra Satelit Landsat OLI 8

Analysis of determination of chlorophyll concentration and primary productivity in the Saleh Bay using Landsat OLI 8 Imagery

Erni Kusumawati^a, Setyo Budi Susilo^b, Syamsul Bahri Agus^b, Taslim Arifin^c, Yulius^c

^aProgram Studi Teknologi Kelautan, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga Bogor, 16680, Indonesia

^bDepartemen Ilmu dan Teknologi Kelautan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga Bogor, 16680, Indonesia

^cPusat Riset Kelautan BRSDMKP, Kementerian Kelautan dan Perikanan, Ancol Timur Jakarta Utara, 14430, Indonesia

Article Info:

Received: 27 - 08 - 2018

Accepted: 22 - 04 - 2019

Keywords:

algorithm, chlorophyll-a, landsat 8, primary productivity, saleh bay, standing stock

Corresponding Author:

Erni Kusumawati
Program Studi Teknologi
Kelautan, Sekolah Pascasarjana,
Institut Pertanian Bogor;
Tel. +62-818-04220600
Email:
ernikusuma08@gmail.com

Abstract: *Chlorophyll-a is a parameter that can determine the primary productivity in the coastal and ocean. Chlorophyll-a is pigment in phytoplankton that used in photosynthesis. Chlorophyll-a concentration can be detected by ocean color remote sensing by using a mathematical model of satellite image data. The purpose of this research is to modify the algorithm of chlorophyll-a concentration of Landsat OLI 8 Satellite Image data and to show the spatial and temporal distribution of chlorophyll-a concentration. The determination of the algorithm is done using a simple linear regression analysis model between ratio of satellite image band data and value of chlorophyll-a in situ data. The algorithm result is $C = 0.416 (\text{green} / \text{blue}) - 0.183$ with $R^2 = 0.785$ where C is chlorophyll-a concentration (in mg/m³). Using this algorithm, the spatial distribution of surface concentration of chlorophyll-a can be drawn. Based on analysis of primary productivity that potential of fish resources in the Saleh Bay is 1 327 199.83 ton/years.*

How to cite (CSE Style 8th Edition):

Kusumawati E, Susilo SB, Agus SB, Arifin T, Yulius. 2019. Analisis penentuan sebaran konsentrasi klorofil-a dan produktivitas primer di perairan Teluk Saleh menggunakan Cira Satelit Landsat OLI 8. *JPSL* 9(3): 671-679. <http://dx.doi.org/10.29244/jpsl.9.3.671-679>.

PENDAHULUAN

Sumber daya perikanan di Indonesia menghasilkan produksi ikan terbesar di dunia. Panjang pantai sekitar 81 000 km dan jumlah pulau yang mencapai 17 504 pulau, potensi tersebut menempatkan Indonesia sebagai negara yang dikaruniai sumber daya perikanan laut yang besar. Tingkat kesuburan suatu perairan tergantung pada perkiraan sebaran dari konsentrasi klorofil di dalam kolom perairan. Klorofil-a merupakan parameter yang sangat menentukan produktivitas primer di perairan pantai dan laut. Klorofil-a merupakan pigmen pada fitoplankton yang berfungsi dalam proses fotosintesis dimana air dan karbondioksida dengan bantuan sinar matahari dan garam-garam hara di ubah menjadi senyawa organik seperti karbohidrat dan oksigen. Karena kemampuan membentuk zat organik dari zat anorganik maka fitoplankton disebut sebagai produsen primer (Nontji 2007).

Teluk Saleh merupakan perairan yang terletak di wilayah Indonesia bagian timur tepatnya di antara Kabupaten Sumbawa dan Kabupaten Dompu, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Perairan Teluk Saleh saat ini sedang dikembangkan untuk meningkatkan sumber daya perikananannya. Selain dimanfaatkan sebagai daerah penangkapan ikan bagi nelayan sekitar, perairan ini juga dimanfaatkan untuk kegiatan budidaya (Mujiyanto dan Wasilun 2006). Perairan Teluk Saleh merupakan perairan yang terlindung, sehingga sangat baik untuk perkembangbiakan ikan terumbu dan kegiatan perikanan laut. Potensi suatu perairan untuk menghasilkan sumber daya alam hayati terutama ditentukan oleh produktivitas primer.

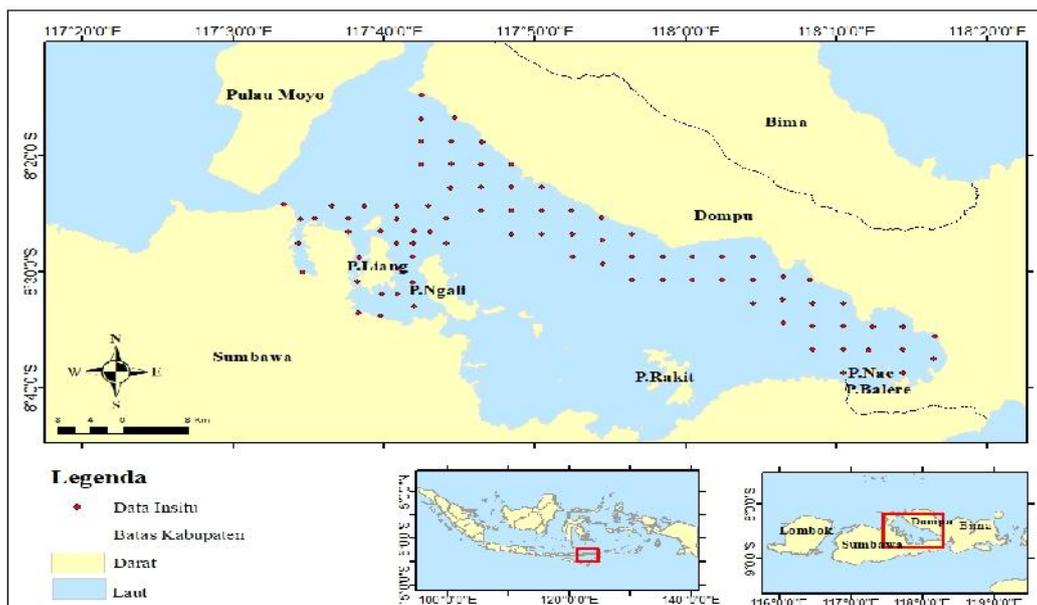
Produktivitas primer berperan penting dalam proses pada jaring makanan yang dihasilkan sebagai senyawa organik yang menjadi sumber karbon dan energi terpenting bagi organisme di berbagai lingkungan perairan (Meadows dan Campbell 1988). Dalam rantai makanan di laut produktivitas primer merupakan makanan tingkat pertama bagi biota laut. Klorofil-a merupakan pigmen paling penting bagi tumbuhan perairan (fitoplankton) dalam proses fotosintesis (Parson *et al.* 1984). Oleh karena itu, konsentrasi klorofil-a dapat digunakan sebagai indikator parameter pendugaan produktivitas primer.

Pendugaan sebaran konsentrasi klorofil-a telah berkembang seiring dengan berkembangnya berbagai sensor satelit yang semakin baik dengan resolusi spasial dan *spectral* yang semakin tinggi. Algoritma klorofil-a ini telah tersedia cukup banyak untuk berbagai jenis sensor satelit. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat algoritma pendugaan konsentrasi klorofil-a dari citra satelit Landsat OLI 8 di perairan Teluk Saleh. Selain itu, juga untuk menganalisis hubungan antara produktivitas primer dengan potensi produksi ikan, mengingat bahwa produktivitas primerlah yang dapat dijadikan indikator potensi sumber daya ikan di laut maupun siklus karbon. Informasi yang diperoleh ini diharapkan dapat menjadikan acuan dalam pemantauan kualitas perairan Teluk Saleh sebagai lokasi kegiatan perikanan laut.

METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Wilayah penelitian berada di perairan Teluk Saleh yang secara administratif terdapat diantara Kabupaten Sumbawa dan Kabupaten Dompu, Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB). Secara geografis terletak pada $117^{\circ}30' - 118^{\circ}20'$ BT dan $8^{\circ}10' - 8^{\circ}45'$ LS. Data *in situ* pada penelitian ini didapatkan dari pengambilan sampel air tanggal 10 Mei 2015 dan tanggal 22 Mei 2016 yang telah dianalisis di Laboratorium Balai Penelitian dan Observasi Laut (BPOL). Titik data *in situ* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Peta lokasi penelitian

Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kualitas air (data *in situ*) berdasarkan survei lapangan, data citra satelit Landsat OLI 8 perekaman tanggal 10 Mei 2015 yang disesuaikan pada data *in situ* yang telah diambil pada tanggal yang sama untuk penentuan pendugaan konsentrasi klorofil-a, dan perekaman citra Landsat OLI 8 tanggal 12 Mei 2016 untuk analisis pola sebaran konsentrasi klorofil-a dan produktivitas primer, serta peta rupabumi Indonesia. Data citra satelit diperoleh dengan mengunduh pada website USGS.

Koreksi radiometrik dan atmosferik

Sebelum dianalisis, tahap awal pengolahan data citra satelit adalah koreksi data. Koreksi yang dilakukan yaitu koreksi radiometrik meliputi kalibrasi radiometrik dan koreksi atmosferik. Kalibrasi radiometrik adalah mengkonversi nilai data citra asli hasil unduhan dari *digital number* (DN) ke nilai reflektan ToA (*Top of Atmospheric*). Rumus untuk konversi DN kedalam nilai reflektan *Top of Atmosfer* (ToA) untuk data OLI adalah sebagai berikut berdasarkan USGS:

$$\rho' = M Q_{cal} + A \quad (1)$$

- ρ' = reflektan TOA yang belum terkoreksi sudut matahari.
- M = faktor skala (*Band-specific multiplicative rescaling factor*)
- A = faktor penambah (*Band-specific additive rescaling factor*)
- Q_{cal} = nilai *pixel* (DN)

Koreksi *Top of Atmosphere* (ToA) dilakukan untuk menghilangkan distorsi radiometrik yang disebabkan oleh posisi matahari. Posisi matahari terhadap bumi berubah bergantung pada waktu perekaman dan lokasi objek yang direkam. Persamaan untuk koreksi dengan sudut matahari yaitu sebagai berikut:

$$\rho = \frac{\rho'}{s} \quad (2)$$

- = Reflektan TOA terkoreksi sudut matahari
- SE = Sudut elevasi matahari (*local sun elevation angle*).

Setelah itu dilakukan koreksi atmosferik dengan metode DOS (*Dark Object Subtraction*). Prinsip metode ini adalah memperbaiki nilai radiometrik (*pixel value*) pada citra akibat gangguan atmosferik. Metode ini menggunakan pendekatan bahwa nilai reflektan piksel seluruh citra dikurangi oleh nilai reflektan objek tergelap. Objek berwarna gelap biasanya berupa air dan bayangan awan memiliki nilai *pixel* 0 (Ardiansyah 2015).

Metode Analisis Data

Analisis penentuan konsentrasi klorofil-a

Hubungan antara data lapangan dengan data citra satelit dapat dilihat menggunakan analisa regresi dan korelasi. Pendekatan adanya hubungan antara data lapangan dengan data citra satelit digunakan model regresi linear sederhana sebagai berikut:

$$Y = Ax + B \quad (3)$$

Model tersebut digunakan untuk mengambil keputusan berdasarkan pernyataan dari Suprpto (2001) bahwa $0.0 < r < 0.3$ merupakan hubungan yang lemah, $0.3 < r < 0.5$ merupakan hubungan yang sedang (moderat), $0.5 < r < 0.7$ merupakan hubungan yang kuat, $r > 0.7$ merupakan hubungan yang sangat kuat.

Pendugaan nilai konsentrasi klorofil-a citra satelit menggunakan rumus yang dikembangkan oleh Pentury (1997). Algoritma tersebut dimodifikasi berdasarkan data *in situ* dan nilai reflektansi Landsat 8 daerah penelitian dengan persamaan sebagai berikut:

$$C = A \left(\frac{\lambda_h}{\lambda_b} \right) + B \quad (4)$$

C = konsentrasi klorofil-a (mg/m^3)

λ hijau = nilai reflektansi band hijau

λ biru = nilai reflektansi band biru

Nilai A dan B didapatkan dari persamaan hubungan linear antara data *in situ* dengan rasio band pada citra.

Analisis pendugaan potensi ikan

Pemetaan nilai produktivitas primer di perairan Teluk Saleh, menggunakan rumus yang dikembangkan oleh Nuzapril *et al.* (2017) yaitu dengan persamaan:

$$PP = 22.74 + (95.536 (0.1442 + 0.615 C)) \quad (5)$$

PP = produktivitas primer ($\text{mg C}/\text{m}^3/\text{jam}$)

C = konsentrasi klorofil-a permukaan

Selanjutnya, nilai produktivitas primer dapat dilakukan perhitungan estimasi potensi sumber daya ikan (*standing stock*) menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Parson *et al.* (1984) sebagai berikut:

$$P_n = P_1 E^{n-1} \quad (6)$$

P = produksi tahunan ikan pada *tropic level* ($\text{mgC}/\text{m}^3/\text{tahun}$)

P_1 = produktivitas primer ($\text{mgC}/\text{m}^3/\text{tahun}$)

E = efisiensi ekologi (%)

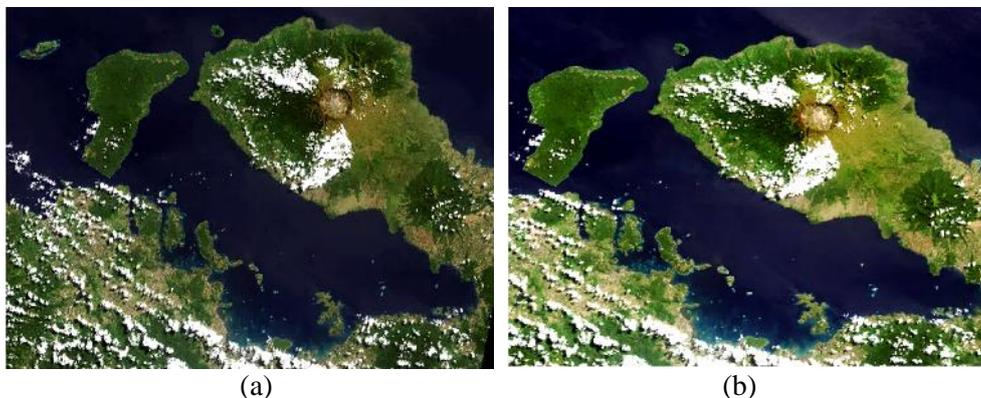
n = jumlah *tropic level*

Jumlah potensi produksi ikan (ton) dapat diperoleh melalui produksi ikan (P) dikalikan dengan volume air. Produksi ikan (ton) diperoleh berdasarkan asumsi yang dikemukakan Parson *et al.* (1984) bahwa perbandingan berat basah ikan dan berat karbon adalah 20.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Koreksi Citra

Perbedaan visual citra yang diperoleh sebelum dan setelah koreksi atmosferik dapat dilihat pada Gambar 2. Hasil citra yang telah dikoreksi atmosferik secara menyeluruh lebih terlihat jelas baik pada wilayah daratan dan perairan. Penggunaan koreksi atmosferik ini terbukti dapat meningkatkan hasil interpretasi yang lebih kontras jika dibandingkan dengan citra sebelum dikoreksi. Penggunaan koreksi atmosferik sangat membantu dalam proses akurasi pemetaan jika dibandingkan dengan sebelum dikoreksi. Hasil yang diperoleh dengan penggunaan koreksi ini adalah mampu mereduksi pengaruh atmosfer pada data keseluruhan citra.

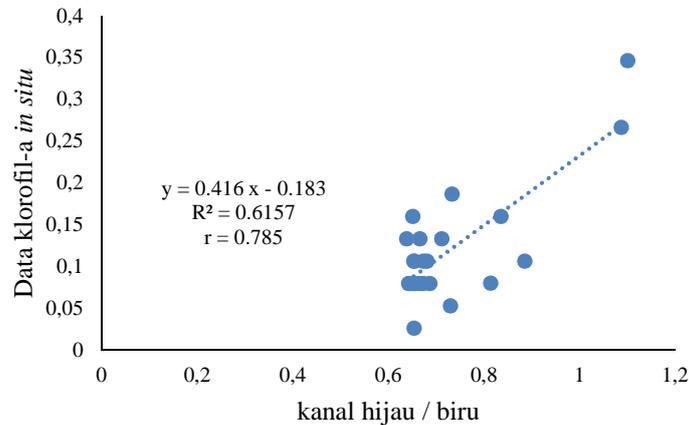


Gambar 2 Perbandingan visual citra sebelum (a) dan sesudah (b) koreksi atmosferik

Algoritma Klorofil-a

Analisis hubungan antara data *in situ* dengan data citra satelit menggunakan analisis regresi linear sederhana dan korelasi. Regresi Linear Sederhana adalah metode statistik yang berfungsi untuk menguji sejauh

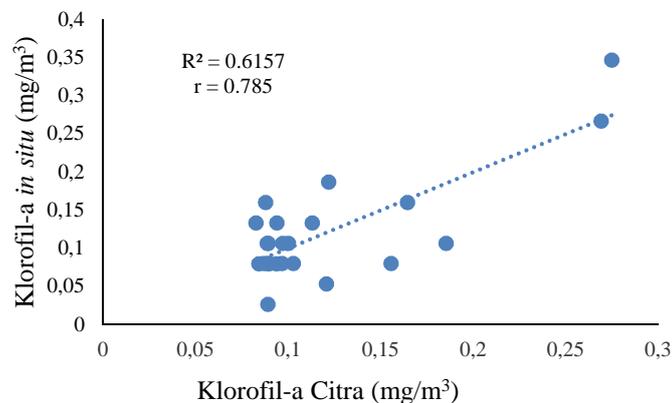
mana hubungan sebab akibat antara variabel faktor penyebab (X) terhadap variabel akibatnya (Y) (Suprpto 2001). Faktor penyebab dilambangkan dengan X atau data citra satelit sedangkan variabel akibat dilambangkan dengan Y atau data *in situ*. Regresi Linear Sederhana atau sering disingkat dengan SLR (*Simple Linear Regression*) juga merupakan salah satu metode statistik yang dipergunakan untuk melakukan prediksi atau pendugaan tentang karakteristik kualitas maupun kuantitas. Pada penelitian ini metode statistik dengan SLR digunakan untuk pendugaan algoritma konsentrasi klorofil-a perairan. Untuk melihat hasil regresi hubungan antara data *in situ* dengan data citra dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Hubungan antara konsentrasi klorofil-a *in situ* dengan nilai reflektansi rasio kanal hijau dan biru

Hasil analisis regresi linier penentuan pendugaan konsentrasi klorofil-a citra Landsat 8 diperoleh persamaan $y = 0.416x - 0.183$, dimana y = konsentrasi klorofil-a *in situ* dan x = nilai rasio reflektansi kanal hijau/biru dengan nilai koefisien korelasi (r) = 0.785 dan nilai koefisien determinasi (r^2) = 0.6157. Besarnya angka koefisien determinasi (r^2) = 0.6157 sama dengan 61.57%, angka tersebut berarti bahwa nilai rasio reflektan citra kanal hijau/biru berpengaruh terhadap konsentrasi klorofil-a sebesar 61.57%. Hasil korelasi statistik metode regresi linear sederhana yaitu sebesar $r = 0.785$. Berdasarkan pernyataan dari Suprpto (2001) bahwa jika nilai $r > 0.7$ maka hubungan antar variabel sangat kuat. Koefisien tersebut menerangkan bahwa antara dua variabel terlihat ada hubungan satu sama lain. Dengan kata lain rasio kanal hijau/biru pada citra Landsat 8 dapat merepresentasikan kondisi sebenarnya di daerah kajian.

Berdasarkan hasil tersebut dapat ditetapkan untuk menentukan persamaan algoritma konsentrasi klorofil-a pada perairan Teluk Saleh. Hubungan konsentrasi klorofil-a *in situ* dengan konsentrasi klorofil-a citra dapat dilihat pada Gambar 4.



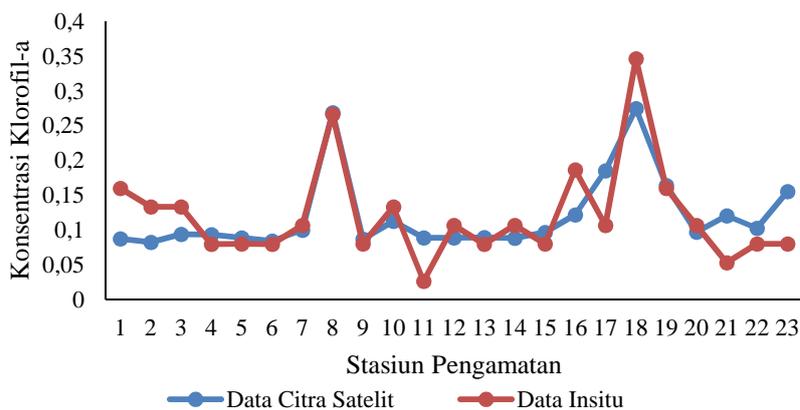
Gambar 4 Model regresi antara konsentrasi klorofil-a data *in situ* dengan konsentrasi klorofil data citra

Nilai koefisien korelasi pada Gambar 4 menunjukkan bahwa nilai konsentrasi klorofil-a citra satelit memiliki korelasi yang kuat terhadap nilai konsentrasi klorofil-a *in situ* dengan korelasi sebesar 0.785. Dengan demikian, algoritma pendugaan konsentrasi klorofil-a citra satelit dapat menggambarkan konsentrasi klorofil-

a sebenarnya di perairan laut. Sementara itu, nilai koefisien determinasi cukup kuat yaitu 0.6157. Hal ini menunjukkan bahwa hasil algoritma pendugaan konsentrasi klorofil-a menggunakan citra satelit Landsat 8 dapat digunakan untuk monitoring konsentrasi klorofil-a di perairan Teluk Saleh. Hasil analisis regresi linier antara konsentrasi klorofil-a *in situ* dengan konsentrasi klorofil-a citra satelit dapat dituliskan persamaan algoritma dimana $C = 0.416$ (kanal hijau/kanal biru) - 0.183, C adalah konsentrasi klorofil-a.

Sebaran Konsentrasi Klorofil-a

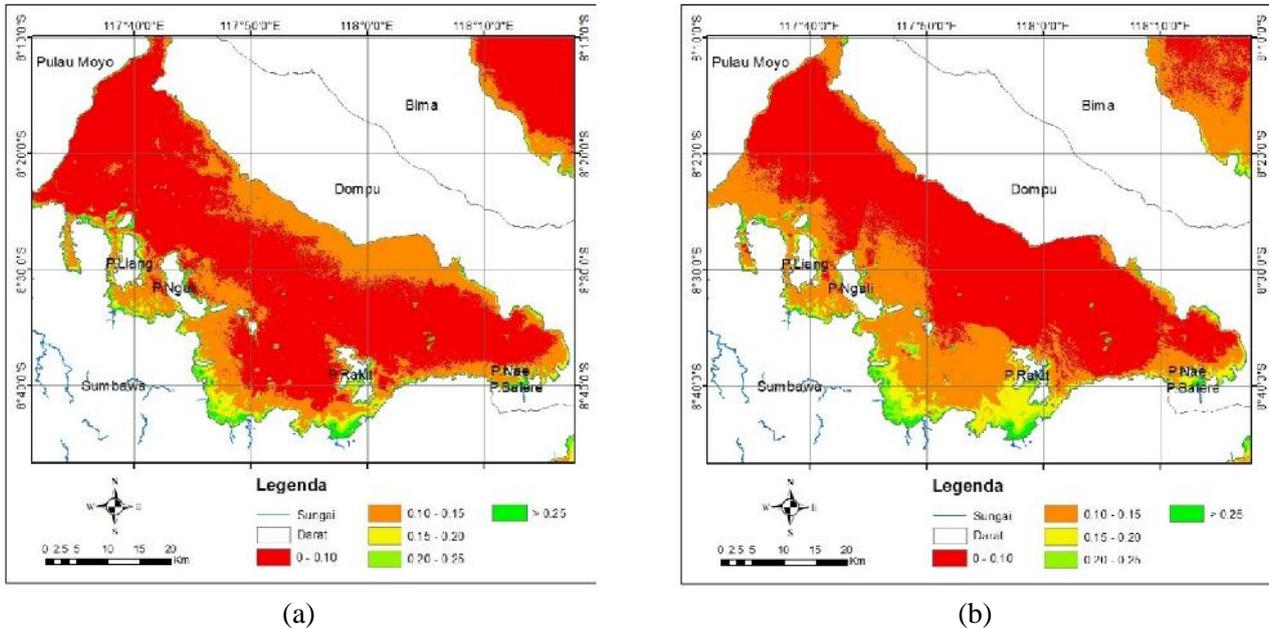
Sebaran konsentrasi klorofil-a dari analisis citra satelit lebih konstan dibandingkan dengan pengukuran *in situ* dapat dilihat pada Gambar 5. Hal ini dikarenakan wilayah yang luas sehingga sebarannya lebih merata dibandingkan dengan data *in situ* yang hanya pada satu titik saja. Hasil analisis citra satelit menunjukkan nilai konsentrasi klorofil-a tidak terlalu berbeda dengan data *in situ*.



Gambar 5 Nilai konsentrasi klorofil-a data in situ dan citra satelit

Berdasarkan pola sebaran konsentrasi klorofil di perairan Teluk Saleh, ternyata di pesisir pantai bagian selatan relatif lebih tinggi dimana daerah tersebut dekat dengan pemukiman dan sungai. Tingginya sebaran konsentrasi klorofil-a di perairan pantai dan pesisir disebabkan karena adanya suplai *nutrient* dalam jumlah besar melalui air limpasan dari daratan yang berasal dari sungai-sungai besar yang menuju ke pantai (Nybakken 1982). Proses ini dapat menyuburkan perairan pantai. Rendahnya konsentrasi klorofil-a di perairan jauh dari pantai karena tidak adanya suplai *nutrient* dari daratan secara langsung. Sebaran spasial konsentrasi klorofil-a dapat dilihat pada Gambar 6.

Sebaran konsentrasi klorofil-a pada tahun 2015 dan tahun 2016 berbeda, namun pola sebaran konsentrasi klorofil-a hampir sama, dimana konsentrasi yang paling tinggi berada dekat dengan pantai dan semakin menurun menuju ke laut dalam. Sebaran klorofil-a pada tahun 2016 homogen sebesar 0.1 – 0.2 mg/m³. Perubahan konsentrasi klorofil-a diduga disebabkan oleh pergerakan arus. Pada dasarnya arah dan pola sebaran spasial fitoplankton dan unsur hara sangat dipengaruhi oleh bagaimana arah dan kecepatan arus yang terjadi serta tipe dan kondisi perairan yaitu semi tertutup (Yusuf *et al.* 2012). Selain itu adanya turbulensi yang disebabkan oleh arus pasang atau arus yang biasa mengalir dari daratan menuju ke perairan yang lebih dangkal dan terjadi pengadukan.



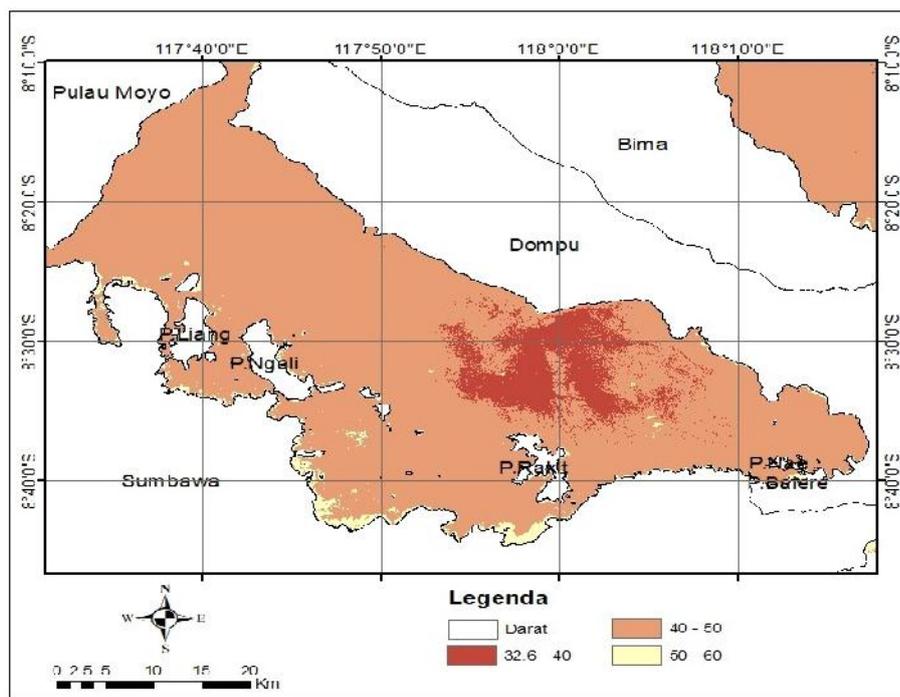
Gambar 6 Sebaran spasial konsentrasi klorofil-a (a) tahun 2015 (b) tahun 2016

Nilai konsentrasi klorofil-a di perairan pantai biasanya relative lebih tinggi dibandingkan daerah laut lepas. Hal ini dikarenakan adanya suplai nutrient dari daratan. Tingginya konsentrasi klorofil-a di perairan dekat pantai merupakan salah satu faktor untuk mendukung usaha perikanan.

Pendugaan Potensi Ikan Berdasarkan Produktivitas Primer

Pengukuran produktivitas primer menggunakan persamaan algoritma yang dikembangkan oleh Nuzapril *et al.* (2017) dengan pertimbangan bahwa tipe perairan pada daerah kajian mirip, dan konsentrasi klorofil-a permukaan rata-rata tidak berbeda jauh dengan daerah penelitian yang dilakukan oleh Nuzapril *et al.* (2017). Pada umumnya produktivitas suatu ekosistem perairan dikendalikan oleh kondisi lingkungan, misalnya radiasi cahaya matahari dan *nutrien* yang tersedia serta oleh kemampuan fotosintesis pada fitoplankton. Pengukuran produktivitas primer pada umumnya didasarkan pada reaksi fotosintesis. Produktivitas primer (PP) perairan berasal dari fitoplankton. Fitoplankton terdapat di zona eupotik yaitu zona dimana pada area ini menerima cahaya matahari yang cukup untuk digunakan dalam proses fotosintesis. Proses fotosintesis memerlukan klorofil-a untuk menyerap energi dari cahaya matahari. Proses fotosintesis yang dilakukan oleh fitoplankton merupakan sumber nutrisi utama bagi kelompok organisme air lainnya yang berperan sebagai konsumen. Oleh karena itu, fitoplankton dapat dikatakan sebagai produsen primer pada rantai makanan di perairan.

Sebaran produktivitas primer dapat dilihat pada Gambar 7. Nilai produktivitas primer paling tinggi berada di sekitar pantai. Kondisi ini sama dengan yang dikemukakan Nybakken (1988) bahwa perairan dangkal interaksi ombak, arus dan *upwelling* menimbulkan turbulensi. Produktivitas primer lebih tinggi dibandingkan dengan perairan lepas pantai yang serupa karena kelimpahan *nutrien*, baik yang berasal dari *run off* maupun pendaurulangan.



Gambar 7 Sebaran spasial produktivitas primer 2016

Produktivitas primer sebagai parameter biologis telah digunakan dalam pendugaan potensi produksi ikan perairan. Perhitungan potensi produksi ikan, didasarkan pada perhitungan produktivitas primer dari rantai makanan pada perairan tersebut. Rantai makanan dikatakan sebagai suatu aliran biomassa dari tingkatan trofik yang ada. Setiap tingkatan trofik berbeda energi yang dihasilkan, yang dikenal dengan efisiensi ekologi (E) dan berhubungan dengan produksi ikan (Parson *et al.* 1984). Schaefer (1965) dalam Parson *et al.* (1984) mengatakan bahwa besarnya efisiensi ekologi dalam rantai makanan di laut berkisar dari 10 sampai dengan 20%.

Tabel 1 Estimasi produksi ikan di Perairan Teluk Saleh tahun 2016

Kelas	Volume air (m ³)	Produktivitas Primer (mgC/m ³ /hari)	Potensi Produksi ikan (ton) /tahun
1	8 607 881.91	1 013.17	954 978.31
2	2 888 637.03	1 018.81	322 256.17
3	335 977.80	1 090.73	40 127.41
4	58 872.26	1 214.82	7 831.34
5	14 576.99	1 257.12	2 006.59
Jumlah	11 905 945.99	5 594.65	1 327 199.83

Keterangan: kelas 1 = konsentrasi klorofil-a <0.10 mg/m³, kelas 2 = 0.10-0.15 mg/m³, kelas 3 = 0.15-0.20 mg/m³, kelas 4 = 0.20-0.25 mg/m³ dan kelas 5 = >0.25 mg/m³

Perairan Teluk Saleh merupakan bagian daerah kontinen, maka efisiensi ekologi berdasarkan Parson *et al.* (1984) yaitu 15%. Nilai (n) pada kajian yaitu 2, merupakan ikan pada *tropic level* pertama dalam rantai makanan, dikarenakan pada daerah kajian hasil tangkapan nelayan yang paling banyak yaitu ikan kembung, kerapu, dan ikan-ikan karang lainnya. Berdasarkan perhitungan estimasi produksi sumber daya ikan, jumlah potensi produksi ikan tingkat pertama (*plankton feeder*) di perairan Teluk Saleh adalah sebesar 1 327 199.83 ton/tahun (Tabel 1). Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa jumlah produktivitas harian sebesar 5 594.65 mgC/m³. Hal ini menunjukkan bahwa potensi sumber daya perikanan di perairan Teluk Saleh cukup memadai untuk dilakukan kegiatan perikanan (tangkapan ikan maupun budidaya ikan).

SIMPULAN

Penggunaan citra landsat 8 dapat digunakan untuk pemetaan sebaran konsentrasi klorofil-a di perairan Teluk Saleh. Persamaan algoritma penduga konsentrasi klorofil-a yang diperoleh merupakan hasil regresi antara data *in situ* dengan rasio kanal hijau dan kanal biru. Model persamaan yang diperoleh hasil analisis yaitu $C = 0.416 (\text{green/blue}) - 0.183$, dengan nilai korelasi sebesar 0.785. Hal ini menunjukkan bahwa panjang gelombang 0.45 sampai dengan 0.52 μm (kanal biru) dan 0.52 sampai dengan 0.60 μm (kanal hijau) efektif bila digunakan untuk menduga konsentrasi klorofil.

Secara umum, perairan Teluk Saleh tergolong subur (*eutrofic*) dengan kelimpahan fitoplankton tinggi, didukung oleh tingkat produktivitas primer tinggi. Pendugaan potensi produksi ikan berdasarkan analisa produktivitas primer mencapai 1 327 199.83 ton/tahun. Kondisi ini memberikan harapan bahwa sumber daya perikanan Teluk Saleh cukup potensial untuk dilakukan usaha perikanan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada P3SDPL, Balitbang, Kementerian Kelautan dan Perikanan yang telah membiayai dan memfasilitasi penelitian ini. Terima kasih juga disampaikan kepada segenap tim yang terlibat.

DAFTAR PUSTAKA

- [USGS] United State Geological Survey. 2016. *Landsat 8 (L8) Landsat 8 (L8) Data Users Hand-book. Department of interior. U.S. Geological Survey. LSDS-1574 Version 2.* <https://landsat.usgs.gov/using-usgs-landsat-8-product/>
- Ardiansyah. 2015. *Pengolahan Citra Penginderaan Jauh*. Jakarta: LABSIG Inderaja Departemen Geografi Universitas Indonesia.
- Meadows PS, Campbell JI. 1988. *An Introduction to Marine Science. 2nd Ed.* New York: John Wiley and Sons.
- Mujiyanto, Wasilun. 2006. Kondisi oseanografi di perairan Teluk Saleh Nusa Tenggara Barat. *Prosiding Seminar Nasional Ikan IV*. 217-223.
- Nontji A. 2007. *Laut Nusantara*. Jakarta: Djambatan.
- Nuzapril M, Susilo SB, Panjaitan JP. 2017. Hubungan antara konsentrasi klorofil-a dengan tingkat produktivitas primer menggunakan Citra Satelit Landsat 8. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*. 8(1): 105-114.
- Nybakken JW. 1982. *Marine Biology an Ecological Aproach. Penerjemah M Eidman dkk 1982*. Jakarta: Gramedia.
- Parson TR, Takahashi M, Hargrave B. 1984. *Biological Oceanographic Processes*. New York: Pergamon Press.
- Pentury R. 1997. Algoritma pendugaan konsentrasi klorofil-a di perairan ambon dengan menggunakan citra Landsat-ETM [tesis]. Bogor: Insitut Pertanian Bogor.
- Suprpto J. 2001. *Statistika Teori dan Aplikasi*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Yusuf M, Gentur H, Muslim, Sri YW, Heriyoso S. 2012. Karakteristik pola arus dalam kaitannya dengan kondisi kualitas perairan dan kelimpahan fitoplankton di perairan kawasan Taman Nasional Laut Karimunjawa. *Buletin Oseanografi Marina*. 1: 63-74.