

Perbandingan Konsentrasi Klorofil-a Sebelum dan Sesudah Tsunami. Studi kasus: Teluk Palu Sulawesi Tengah

Comparison of Chlorophyll-a Concentrations Before and After Tsunami. Case study: Palu Bay, Central Sulawesi

Muhammad Renaldi Apriansyah^{1*}, Shinta Septiantina¹, Acep Saepul Zamil¹,
Della Ayu Lestari¹, Wildan Aprizal Arifin¹

¹Prodi Sistem Informasi Kelautan, Universitas Pendidikan Indonesia

*email: muhamadrinaldia@upi.edu

Abstrak

Diterima
20 April 2021

Disetujui
20 Januari 2022

Klorofil-a merupakan indikator kelimpahan fitoplankton di perairan yang berperan dalam proses fotosintesis. Pengukuran klorofil-a dapat dilakukan dengan dua cara yaitu konvensional dan pemanfaatan teknologi penginderaan jauh. Metode penelitian ini memanfaatkan teknologi penginderaan jauh Citra Landsat 8 yang diolah menggunakan perangkat lunak ER Mapper 7.1. Tujuan penelitian ini untuk menginformasikan perbandingan klorofil-a sebelum dan sesudah terjadinya bencana tsunami di wilayah Perairan Teluk Palu, Provinsi Sulawesi Tengah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perairan tersebut telah terjadi peningkatan kelimpahan fitoplankton setelah bencana tsunami.

Kata Kunci: Klorofil-a, Penginderaan Jauh, Teluk Palu

Abstract

Chlorophyll-a is an indicator of the abundance of phytoplankton in the waters that play a role in the photosynthesis process. Chlorophyll-a measurement can be done in two ways, namely conventional and the use of remote sensing technology. This research method utilizes remote sensing technology Landsat 8 imagery processed using ER Mapper 7.1 software. The purpose of this study is to inform the comparison of chlorophyll-a before and after the tsunami disaster in the waters of Palu Bay, Central Sulawesi Province. The results showed that these waters had increased the abundance of phytoplankton after the tsunami disaster.

Keyword: Chlorophyll-a, Palu Bay, Remote Sensing

1. Pendahuluan

Kota Palu adalah Ibukota Provinsi Sulawesi Tengah yang berbatasan dengan Kabupaten Donggala di sebelah Barat dan Utara, Kabupaten Sigi di sebelah Selatan, dan Kabupaten Parigi Moutong di sebelah Timur. Kota Palu terdiri dari 8 kecamatan dan memiliki luas wilayah 395,1 km². Pada akhir September 2018, Kota Palu dan Kabupaten Donggala dilanda bencana gempa bumi dan tsunami yang mengakibatkan ribuan korban dan rusaknya infrastruktur serta ekosistem di sekitar wilayah tersebut. Perairan Teluk Palu menjadi salah satu wilayah yang terdampak dari bencana tersebut.

Salah satu organisme yang hidup di ekosistem teluk adalah fitoplankton. Fitoplankton memiliki kontribusi penting dalam suatu perairan yaitu sebagai produsen primer atau sumber makanan bagi biota-biota lainnya (Marendy *et al.*, 2017). Klorofil-a merupakan indikator kelimpahan fitoplankton di perairan yang berperan dalam proses fotosintesis. Pengukuran konsentrasi klorofil-a perairan merupakan salah satu cara menentukan produktivitas primer atau kesuburan suatu perairan (Nybakken, 1992).

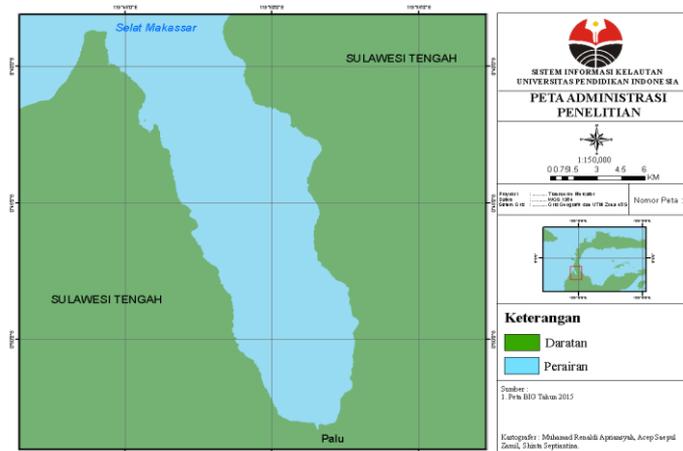
Pengukuran klorofil-a dapat dilakukan dengan dua macam, yakni secara konvensional dan menggunakan pemanfaatan teknologi penginderaan jauh. Pengukuran secara konvensional menghasilkan informasi yang akurat, namun memerlukan waktu dan biaya yang tinggi, sedangkan dengan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh tidak membutuhkan waktu yang lama dan biaya yang relatif murah. Selain itu, pemanfaatan teknologi penginderaan jauh dapat memberikan informasi secara *time series*. Penelitian ini memanfaatkan teknologi penginderaan jauh, yaitu Citra Landsat 8 yang diolah menggunakan perangkat lunak ER Mapper 7.1 dan ArcMap 10.2.2.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menginformasikan adanya klorofil-a sebelum dan sesudah terjadinya bencana tsunami di wilayah Perairan Teluk Palu, Provinsi Sulawesi Tengah. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai acuan untuk pengembangan ataupun pengoptimalan wilayah Teluk Palu di masa mendatang.

2. Bahan dan Metode

2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2020 yang berfokus pada dampak sebelum dan sesudah terjadinya tsunami terhadap klorofil-a di Teluk Palu pada tahun 2018. Secara geografis terletak pada Lat: 00° 47' 27" S, Lon: 119° 49' 00" E. Lokasi penelitian ini disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

2.2. Metode Penelitian

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu studi literatur, penggunaan teknologi penginderaan jauh, dan sistem informasi geografis (SIG). Penginderaan jauh dan SIG berperan penting dalam upaya pengoptimalan pengelolaan wilayah pesisir dan laut. Informasi berupa data lokasi permukaan objek yang akan diteliti diambil menggunakan sensor satelit, kemudian informasi objek tersebut diolah untuk dijadikan informasi menggunakan SIG.

2.3. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah alat komputer/laptop dan perangkat lunak komputer yaitu ER Mapper 7.1 yang dipakai untuk pengolahan data dan ArcMap 10.2.2 digunakan sebagai tampilan informasi spasial. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Citra Landsat 8 untuk mengetahui konsentrasi klorofil-a dengan menggunakan algoritma pendugaan klorofil-a. Citra Landsat yang dipakai yaitu

citra diambil pada tanggal 23 September 2018 yaitu sebelum tsunami terjadi dan 25 November 2018 sesudah tsunami terjadi.

3. Hasil dan Pembahasan

Perubahan jumlah klorofil-a yang terjadi pada Teluk Palu diperoleh dengan cara membandingkan dua citra yaitu sebelum dan sesudah tsunami pada tahun 2018. Data citra ini diperoleh dari Citra Landsat 8 yang kemudian diolah menggunakan ER Mapper 7.1. Citra landsat 8 terlebih dahulu mengalami penggabungan band, selanjutnya dilakukan koreksi radiometrik pada citra menggunakan metode algoritma pendugaan konsentrasi klorofil-a menggunakan ER Mapper 7.1. Pendugaan konsentrasi klorofil-a dengan algoritma hasil modifikasi dari Kusumawati *et al.* (2019), yaitu:

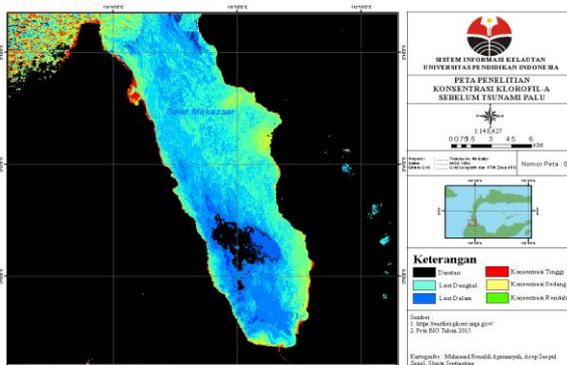
$$C=0.416 \frac{\lambda_{hijau}}{\lambda_{biru}} +0.183$$

Maka formula yang digunakan adalah sebagai berikut: if $i1/i2 < 1$ then $0.416*(i3/i2)+0.183$ else null
Keterangan:

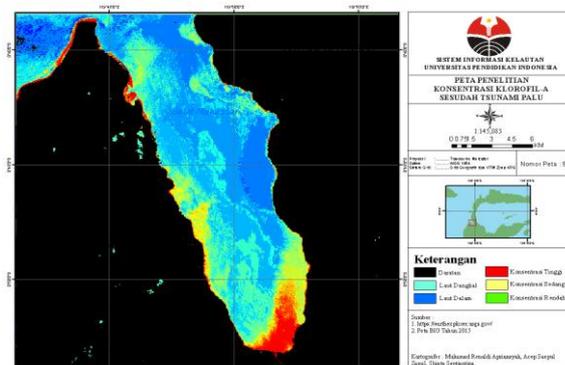
- i1 = Band 5 (Nir)
- i2 = Band 2 (Biru)
- i3 = Band 3 (Hijau)

Hasil koreksi radiometrik menunjukkan tiga kategori, yaitu warna merah artinya wilayah tersebut memiliki konsentrasi klorofil-a tinggi, warna kuning artinya wilayah tersebut konsentrasi klorofil-a nya sedang, dan warna hijau yang artinya wilayah tersebut konsentrasi klorofil-a nya tergolong rendah. Pada Gambar 2 hanya terlihat sedikit warna hijau dan warna kuning di Perairan Teluk Palu. Artinya Perairan Teluk Palu sebelum terjadinya tsunami termasuk dalam kategori klorofil-a dengan konsentrasi rendah.

Gambar 3 merupakan hasil citra sesudah terjadinya tsunami pada tanggal 25 November 2018. Terlihat perbandingan spesifik dari warna merah yang mengalami peningkatan drastis dibandingkan Gambar 2. Warna merah menunjukkan bahwa di perairan tersebut konsentrasinya tinggi. Dapat diartikan terjadinya peningkatan kelimpahan klorofil-a menunjukkan perairan tersebut subur karena terdapat banyaknya suplai nutrisi.



Gambar 2. Hasil Pendugaan Konsentrasi Klorofil-a Sebelum Tsunami



Gambar 3. Pendugaan Konsentrasi Klorofil-a Sesudah Tsunami

Jika di lihat dalam Gambar 2 dan 3, warna merah mengalami perubahan saat mulai menjauhi garis pantai. Citra landsat 8 menunjukkan klorofil-a lebih banyak terdapat ke arah laut dan sebagian garis pantai dibandingkan ke arah daratan. Perubahan tersebut menunjukkan semakin menjauhi garis pantai maka semakin menurunnya konsentrasi dari klorofil-a karena pengaruh suplai nutrisi.

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di wilayah Perairan Teluk Palu maka dapat disimpulkan bahwa di perairan tersebut telah terjadi peningkatan kelimpahan fitoplankton atau konsentrasi klorofil-a menjadi tinggi setelah terjadinya bencana tsunami. Terjadinya kelimpahan fitoplankton menandakan perairan tersebut subur. Kedua data Citra Landsat 8 yang diambil pada 23 September 2018 dan 25 November 2018 diolah menggunakan ER Mapper 7.1 menghasilkan nilai konsentrasi klorofil-a sebelum terjadi tsunami di perairan tersebut kadarnya tergolong rendah, sedangkan nilai konsentrasi klorofil-a sesudah terjadinya tsunami berubah kadarnya menjadi tinggi.

5. Saran

Adapun saran yang disampaikan berdasarkan hasil penelitian yaitu untuk penelitian selanjutnya sebaiknya ditambahkan pembahasan mengenai faktor yang menyebabkan perubahan klorofil-a pada Perairan Teluk Palu sesudah terjadinya tsunami agar uraiannya lebih rinci.

6. Referensi

- Kusumawati, E., S.B. Susilo, dan S.B. Agus. (2019). Analisis Penentuan Sebaran Konsentrasi Klorofil-a dan Produktivitas Primer di Perairan Teluk Saleh Menggunakan Citra Satelit Landsat OLI 8. *Jurnal Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan*. 9 (3): 671-679.
- Marendy, Fr., Hartoni, dan Isnaini. (2017). Analisis Pola Sebaran Konsentrasi Klorofil-a Menggunakan Citra Satelit Landsat pada Musim Timur di Perairan Sekitar Muara Sungai Lumpur Kabupaten Oki Provinsi Sumatera Selatan. *Maspari Journal*. 9 (1): 33-42.
- Mursyidin dan Yuswardi. (2017). Deteksi Kesuburan Perairan Aceh Menggunakan Citra Klorofil-a Satelit Aqua Modis. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*. 1(1): 44-50.
- Nuzapril, M., S. B. Susilo, dan J. Panjaitan. (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. (1992). *Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis*. Jakarta: PT. Gramedia.
- Tarigan, S dan N. Ngurah. (2013). Pemantauan Konsentrasi Klorofil-a Menggunakan Citra Satelit Terra-Aqua Modis di Teluk Jakarta. *Jurnal Kelautan Nasional*, 8(2): 81-89.