

**VARIABILITAS SPASIAL DAN TEMPORAL SUHU PERMUKAAN  
LAUT DAN KONSENTRASI KLOOROFIL-a MENGGUNAKAN CITRA  
SATELIT AQUA MODIS DI PERAIRAN SUMATERA BARAT**

Muslim<sup>1)</sup>, Usman<sup>2)</sup>, Alit Hindri Yani<sup>2)</sup>  
E-mail: muslimfcb@gmail.com

**ABSTRAK**

Suhu permukaan laut (SPL) dan klorofil-a adalah faktor yang sering digunakan dalam penentuan daerah penangkapan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui variabilitas spasial dan temporal SPL dan klorofil-a di perairan Sumatera Barat. Penelitian ini menggunakan data SPL dan klorofil-a yang direkam oleh citra satelit aqua MODIS dengan resolusi spasial 4 km dan resolusi temporal bulanan. Nilai rata-rata SPL tertinggi terjadi pada musim peralihan 1 sebesar 30<sup>0</sup>C dan nilai rata-rata terendah terjadi pada musim peralihan 2 sebesar 29,63<sup>0</sup>C. Nilai rata-rata klorofil-a tertinggi terjadi pada musim peralihan 2 sebesar 0,16 mg/m<sup>2</sup> dan nilai rata-rata terendah terjadi pada musim timur sebesar 0,13 mg/m<sup>3</sup>.

Kata Kunci : Variabilitas, SPL, Klorofil-a, Spasial, Temporal, Aqua MODIS, Sumatera Barat

---

- 1) Mahasiswa Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau
- 2) Dosen Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau y

**VARIABILITY SPATIAL AND TEMPORAL SEA SURFACE  
TEMPERATURE AND CHLOROPHYLL-a CONCENTRATION USING  
AQUA MODIS IMAGERY SATELLITE AT WEST SUMATERA  
AQUATIC**

Muslim<sup>1)</sup>, Usman<sup>2)</sup>, Alit Hindri Yani<sup>2)</sup>  
E-mail: muslimfcb@gmail.com

**ABSTRACT**

Sea Surface Temperature (SST) and chlorophyll-a factor were often used in determining fishing ground area. This research aimed to know variability spatial and temporal SST and chlorophyll-a at west sumatera aquatic. This research use the data of SST and chlorophyll recorded by satelite of aqua modis with spatial resolution 4 km and temporal resolution monthly data. The high mean value of SST was found on first switchover season with value 30,33<sup>0</sup>C and the low mean value of SST was found on west season and second switchover season with value 29,63<sup>0</sup>C. The high mean value of chlorophyll-a was found on second switchover season with value 0,16 mg/m<sup>3</sup> and the low mean value of chlorophyll-a was found on east season with value 0,13 mg/m<sup>3</sup>.

Keyword : Variability, SST, Chlorophyll-a, Spatial, Temporal, Aqua MODIS, West Sumatera

---

- 3) Student Utilization Resource Of Fisheries, Faculty Of Fisheries And Marine Riau University
- 4) Lecture Utilization Resource Of Fisheries, Faculty Of Fisheries And Marine Riau University

**I. PENDAHULUAN**

Dalam perikanan tangkap, penentuan daerah penangkapan ikan merupakan salah satu faktor yang menentukan keberhasilan usaha penangkapan ikan. Untuk menentukan daerah penangkapan ikan, maka perlu diketahui pola penyebaran ikan di perairan. Pola penyebaran ikan bisa dilihat dengan cara mengetahui parameter oseanografi seperti suhu permukaan

laut dan klorofil-a di perairan (Tangke *et al.*, 2015).

Klorofil-a merupakan suatu pigmen hijau daun yang sangat dibutuhkan tumbuhan untuk proses fotosintesis, dimana zat ini terletak di bagian dalam suatu tumbuhan. Di permukaan laut, klorofil-a dibutuhkan oleh fitoplankton sebagai produser primer untuk bertahan hidup dan berfotosintesis. Suhu permukaan laut (SPL) merupakan salah satu parameter oseanografi yang

mencirikan massa air di lautan dan berhubungan dengan keadaan lapisan air laut yang terdapat di bawahnya, sehingga dapat digunakan dalam menganalisis fenomena-fenomena yang terjadi di lautan, antara lain *front* dan *upwelling*. Suhu adalah faktor penting bagi organisme di laut, yang dapat mempengaruhi aktivitas metabolisme maupun perkembangbiakannya (Kurniawati *et al.*, 2015).

Dalam menentukan sebaran suhu permukaan laut dan klorofil-a apabila dilakukan secara turun langsung akan membutuhkan waktu yang lama dan biaya yang besar. Penginderaan jauh merupakan solusi untuk mengetahui sebaran suhu

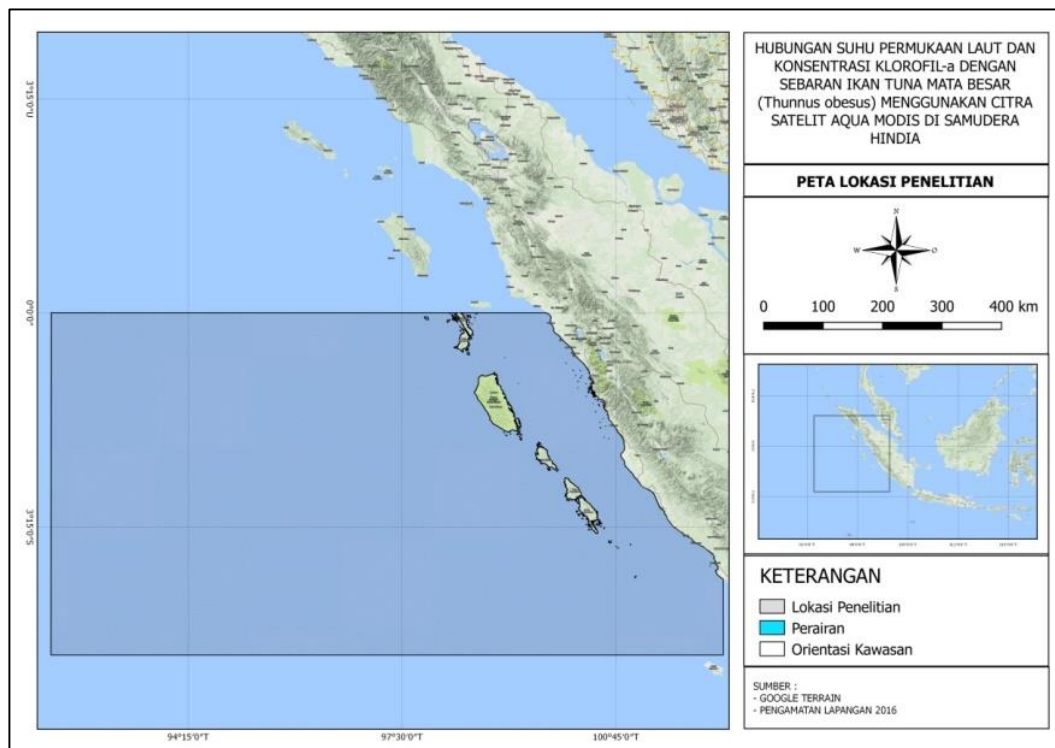
permukaan laut dan klorofil-a di perairan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui variabilitas spasial dan temporal suhu permukaan laut dan konsentrasi klorofil-a di perairan Sumatera Barat.

## I. METODE PENELITIAN

### 1.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari-Maret 2017 dimana lokasi penelitian di Perairan Sumatera Barat dan analisis data dilaksanakan di Laboratorium Daerah Penangkapan Ikan Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

### 1.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan selama penelitian adalah *notebook* merk Axioo Pico CJW dengan *Processor* Intel(R) Atom CPU D2500 @1.86GHz (2 CPUs), ~1.9GHz *memory* 2048MB RAM. Sistem operasi menggunakan Windows 8 Pro 32-bit (6.2, Build 9200). Sementara untuk *software* yang digunakan adalah QGIS (*Quantum Geographic Information System*) merupakan aplikasi *open source*, bisa di unduh secara gratis di situs resminya <http://download.osgeo.org/qgis/windows/QGIS-OSGeo4W-2.18.3-1-Setup-x86.exe> serta *microsoft excel* 2010.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah data penginderaan jauh yang direkam oleh sensor aqua MODIS level 3 dengan resolusi temporal *monthly composite* (data bulanan) tahun 2013 dan resolusi spasial 4 km yang diunduh melalui situs ERDDAP (*The Enviromental research devision's data access program*) dengan talian unduhan <https://coastwatch.pfeg.noaa.gov/erddap/index.html>. Data citra yang digunakan yaitu data Suhu Permukaan Laut (*Sea Surface Temperature*) dan data klorofil-a (*chlorophyll-a*).

### 1.3. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisis keruangan.

### 1.4. Analisis Data

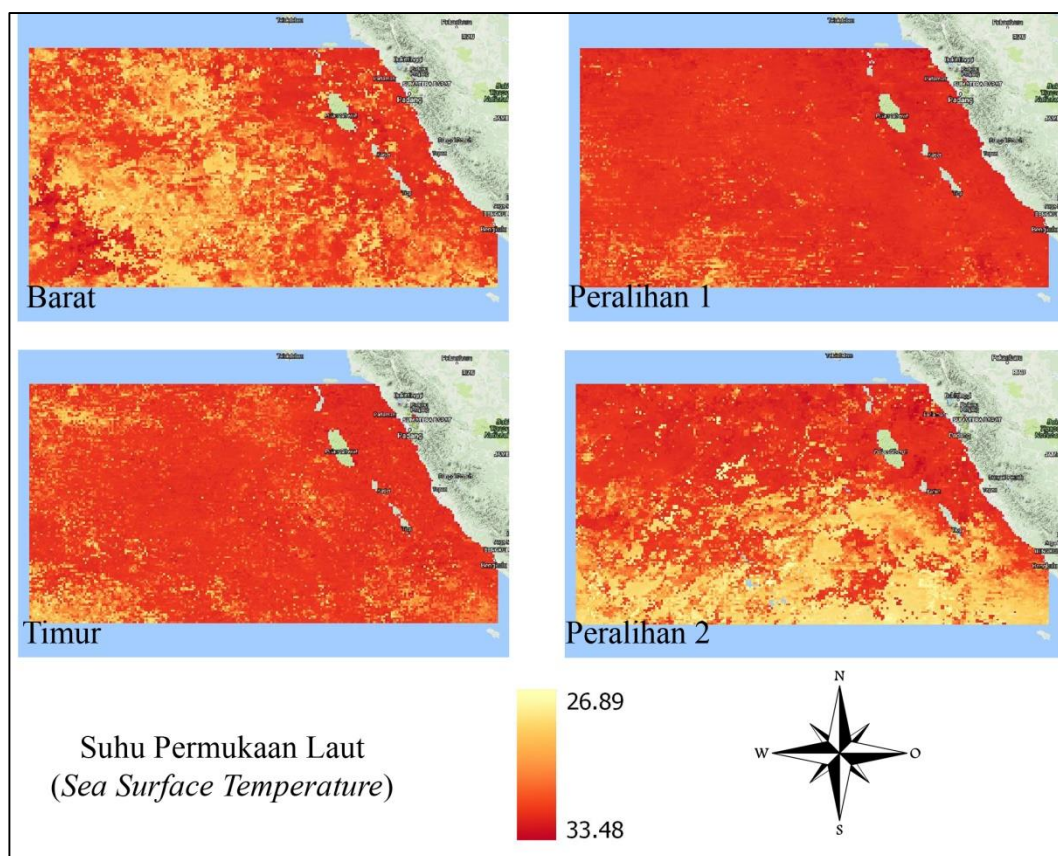
Analisis data yang digunakan dalam penelitian adalah analisis

spasial dan temporal. Data citra yang diunduh dipotong sesuai dengan kawasan penelitian. Kemudian diolah menggunakan QGIS untuk mengetahui variabilitas dari Suhu permukaan laut dan klorofil-a dengan fitur zonal statistik sehingga bisa diketahui jumlah data (piksel), nilai tertinggi, nilai terendah, rata-rata, dan nilai tengah.

## II. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 2.1. Variabilitas Suhu Permukaan Laut

Sebaran SPL secara spasial pada musim barat pada kawasan penelitian cukup bervariasi. Nilai SPL tertinggi terjadi pada kawasan sekitar pantai dan bagian barat daya pada lokasi penelitian. Sementara pada musim peralihan 1 dan musim timur, distribusi SPL pada kawasan penelitian hampir seragam. Ini disebabkan oleh pengaruh angin muson yang membuat nilai SPL pada musim peralihan 1 dan musim timur. Distribusi dan fluktuasi SPL di Samudera Hindia secara tidak langsung dipengaruhi kecepatan angin dan komponen gesekan angin tegak lurus pantai. Fluktuasi SPL ini menunjukkan bahwa musim berpengaruh dalam distribusi SPL. Kasim (2010) menyatakan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi sebaran SPL pada suatu perairan adalah musim. Sebaran SPL secara spasial setiap musimnya pada tahun 2013 dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 2. Sebaran SPL Musiman Tahun 2013

Nilai rata-rata SPL secara musiman tahun 2013 pada kawasan penelitian tidak mengalami perubahan yang signifikan. Pada musim Barat dan peralihan 2 memiliki nilai rata-rata SPL yang sama sebesar 29, 63<sup>0</sup>C. Pada musim peralihan 1 dan musim timur nilai rata-rata SPL sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan musim

barat dan musim peralihan 2. Pada musim peralihan 1 nilai rata-rata SPL sebesar 30,33<sup>0</sup>C dan mengalami penurunan pada musim timur menjadi 30,03<sup>0</sup>C. Hal berbeda ditunjukkan jika dilihat nilai SPL minimal dan maksimal setiap musimnya. Untuk lebih jelasnya nilai SPL secara musiman bisa di lihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Sebaran Temporal SPL Musiman Tahun 2013

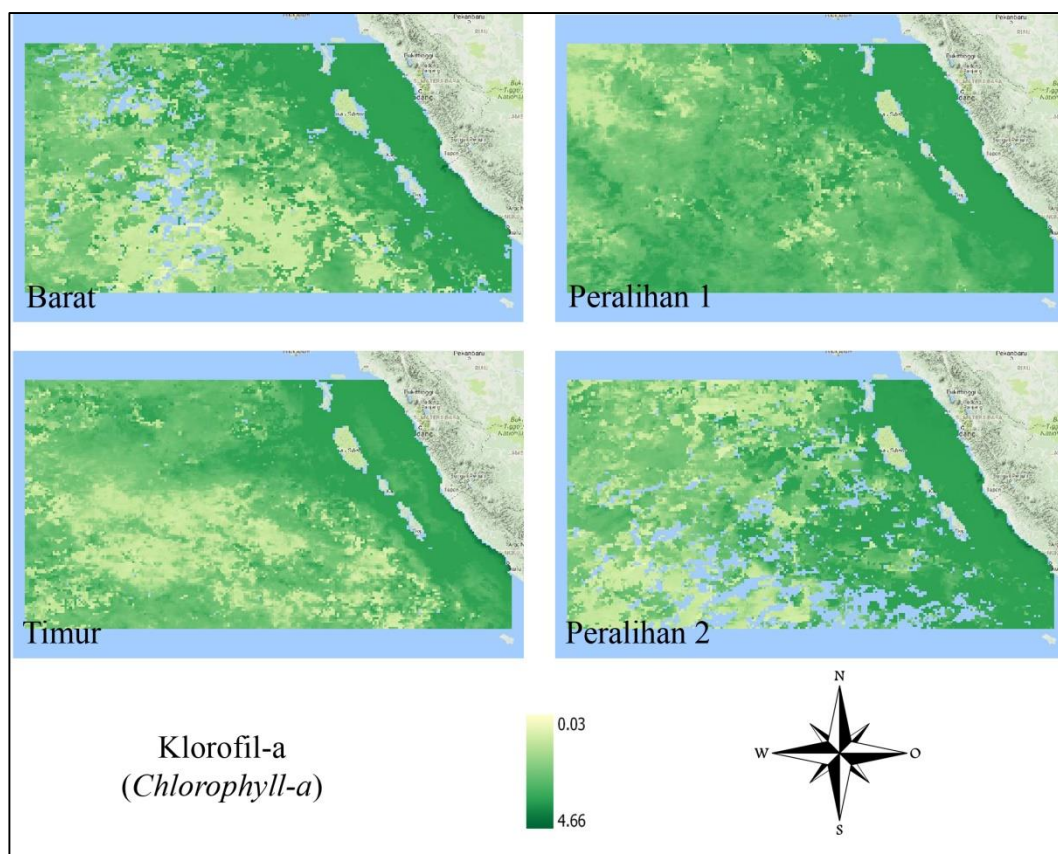
| Musim       | Jumlah Data (Piksel) | Rata-Rata ( <sup>0</sup> C) | Nilai Tengah ( <sup>0</sup> C) | St. Deviasi | Min ( <sup>0</sup> C) | Maks ( <sup>0</sup> C) |
|-------------|----------------------|-----------------------------|--------------------------------|-------------|-----------------------|------------------------|
| Barat       | 27043                | 29,63                       | 29,56                          | 0,71        | 24,83                 | 33,61                  |
| Peralihan 1 | 27070                | 30,33                       | 30,31                          | 0,51        | 26,50                 | 33,55                  |
| Timur       | 27076                | 30,03                       | 30,04                          | 0,51        | 24,75                 | 32,76                  |
| Peralihan 2 | 26983                | 29,63                       | 29,68                          | 0,99        | 23,83                 | 33,12                  |

Berdasarkan tabel dapat diketahui bahwa nilai SPL maksimum pada musim timur merupakan nilai SPL yang paling rendah dibandingkan dengan musim barat, musim peralihan 1 dan musim peralihan 2. Nilai SPL maksimum pada musim sebesar  $32,76^{\circ}\text{C}$ , sementara nilai SPL maksimum pada musim lainnya lebih besar dari  $33^{\circ}\text{C}$ . Nilai SPL minimum terendah terjadi pada musim peralihan 2 sebesar  $29,68^{\circ}\text{C}$ . Amri *et al.* (2013) menyatakan SPL terendah terendah terjadi pada musim timur dan peralihan 2 yang disebabkan tiupan angin muson tenggara yang kuat dan mencapai puncaknya pada bulan Agustus hingga September. Kecepatan dan komponen tiupan angin tegak lurus dengan garis pantai yang menyebabkan terjadinya *upwelling* pada musim timur dan peralihan 2, sehingga berpengaruh menurunkan SPL (Syafik *et al.*, 2013).

### **3.2. Variabilitas Klorofil-a**

Sebaran klorofil-a secara spasial sebaran klorofil-a pada musim barat

dan peralihan 2 konsentrasi pada kawasan pesisir pantai lebih tinggi. Pada musim barat dan musim peralihan 2, banyak terdapat kekosongan data dikarenakan pada musim barat curah hujan cukup tinggi sehingga pada saat perekaman data, sensor satelit terlindung oleh awan. Sementara pada musim peralihan 1 dan musim timur sebaran klorofil-a tertinggi berada kawasan pesisir dan semakin kearah laut lepas konsentrasi klorofil-a semakin berkurang, tetapi perubahan konsentrasi klorofil-a secara visual tidak terlalu signifikan. Pada musim barat konsentrasi klorofil-a relatif tinggi ditemui disekitar perairan pesisir. Sedangkan pada musim timur konsentrasi klorofil-a relatif tinggi ditemui didaerah pesisir sampai ke laut lepas. Penyebaran konsentrasi klorofil-a yang relatif tinggi sampai pada laut lepas pada musim timur ini diduga disebabkan oleh angin yang bergerak dari arah Tenggara menuju Barat Laut.



Gambar 3. Sebaran Spasial Klorofil-a Musiman Tahun 2013

Nilai rata-rata konsentrasi klorofil-a pada kawasan penelitian untuk setiap musimnya tidak mengalami fluktuasi yang tinggi. Nilai rata-rata konsentrasi klorofil-a tertinggi ditemukan pada musim peralihan 2 dengan nilai konsentrasi klorofil-a sebesar  $0,16 \text{ mg/m}^3$ . Sementara untuk nilai rata-rata konsentrasi klorofil-a terendah terjadi pada musim timur sebesar  $0,13 \text{ mg/m}^3$ . Pada musim barat dan peralihan 1 memiliki nilai rata-rata konsentrasi klorofil-a yang sama yaitu sebesar  $0,14 \text{ mg/m}^3$ .

Menurut Kurniawati *et al.*, (2015), nilai konsentrasi klorofil-a dibawah  $0,2 \text{ mg/m}^3$  termasuk kedalam kategori rendah. Taufik dan Wiliyanto (2016) menyatakan bahwa kondisi perairan laut yang terdapat di daerah tropis umumnya memiliki konsentrasi klorofil-a yang rendah. Untuk lebih jelasnya nilai konsentrasi klorofil-a untuk setiap musimnya bisa dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Sebaran Klorofil-a Musiman Tahun 2013

| Musim       | Jumlah Data (Piksel) | Rata-Rata (mg/m <sup>3</sup> ) | Nilai Tengah (mg/m <sup>3</sup> ) | St. Dev | Min (mg/m <sup>3</sup> ) | Maks (mg/m <sup>3</sup> ) |
|-------------|----------------------|--------------------------------|-----------------------------------|---------|--------------------------|---------------------------|
| Barat       | 24836                | 0,14                           | 0,11                              | 0,15    | 0,05                     | 7,01                      |
| Peralihan 1 | 26469                | 0,14                           | 0,12                              | 0,10    | 0,06                     | 5,69                      |
| Timur       | 26458                | 0,13                           | 0,11                              | 0,15    | 0,05                     | 4,24                      |
| Peralihan 2 | 23410                | 0,16                           | 0,11                              | 0,18    | 0,05                     | 7,64                      |

Nilai klorofil-a tertinggi terjadi pada musim barat sebesar 7,01 mg/m<sup>3</sup> dan musim peralihan 2 sebesar 7,64 mg/m<sup>3</sup>. Tingginya klorofil-a pada musim barat dan musim peralihan 2 diduga pengaruh dari curah hujan yang tinggi pada musim barat dan peralihan 2 yang membawa nutrien dari daratan sehingga mempengaruhi konsentrasi klorofil-a di perairan. Menurut Nababan dan Simamora (2012), Curah hujan pada musim barat umumnya tinggi, begitu juga dengan konsentrasi klorofil-a dan sebaliknya terjadi pada musim timur. Curah hujan yang turun di Indonesia menyebabkan banyaknya zat hara yang masuk ke perairan laut melalui aliran sungai dan mempengaruhi konsentrasi klorofil-a di perairan (Putra *et al.* (2012).

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

##### 4.1. Kesimpulan

SPL secara musiman tahun 2013 pada musim barat berkisar antara 24,83<sup>0</sup>C sampai 33,61<sup>0</sup>C dengan rata-rata 29,63<sup>0</sup>C, musim peralihan 1 berkisar antara 26,50<sup>0</sup>C

sampai 33,55<sup>0</sup>C dengan rata-rata 30,33<sup>0</sup>C, musim timur berkisar antara 24,75<sup>0</sup>C sampai 32,76<sup>0</sup>C dengan rata-rata 30,03<sup>0</sup>C, dan musim peralihan 2 berkisar antara 23,83<sup>0</sup>C sampai 33,12<sup>0</sup>C dengan rata-rata 29,63<sup>0</sup>C. Klorofil-a secara musiman tahunan 2013 pada musim barat berkisar antara 0,05 mg/m<sup>3</sup> sampai 7,01 mg/m<sup>3</sup> dengan rata-rata 0,14 mg/m<sup>3</sup>, musim peralihan 1 berkisar antara 0,06 mg/m<sup>3</sup> sampai 5,69 mg/m<sup>3</sup> dengan rata-rata 0,14 mg/m<sup>3</sup>, musim timur berkisar antara 0,05 mg/m<sup>3</sup> sampai 4,24 mg/m<sup>3</sup> dengan rata-rata 0,13 mg/m<sup>3</sup>, dan musim peralihan 2 berkisar antara 0,05 mg/m<sup>3</sup> sampai 7,64 mg/m<sup>3</sup> dengan rata-rata 0,16 mg/m<sup>3</sup>.

##### 4.2. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka perlu dilakukan penelitian menggunakan data tahunan yang lebih banyak dan membandingkan dengan citra satelit yang lain.



## DAFTAR PUSTAKA

- Amri K., Manurung D., Gaol J., L., Baskoro M., S. 2013. "Karakteristik Suhu Permukaan Laut Dan Kejadian Upwelling Fase Indian Ocean Dipole Mode Positif Di Barat Sumatera Dan Selatan Jawa Barat." *Jurnal Segara* 9(1): 13.
- Kasim F. 2010. "Analisis Distribusi Suhu Permukaan Menggunakan Data Citra Satelit Aqua-Modis dan Perangkat Lunak Seadas di Perairan Teluk Tomini." *Jurnal Ilmiah Agropolitan* 3(1): 7.
- Kurniawati F., Sanjoto T. B., Juhadi. 2015. "Pendugaan Zona Potensi Penangkapan Ikan Pelagis Kecil Di Perairan Laut Jawa Pada Musim Barat Dan Musim Timur Dengan Menggunakan Citra Aqua Modis." *Jurnal Geo Image* 4(2): 11.
- Nababan B., Simamora K. 2012. "Variabilitas Konsentrasi Klorofil-a Dan Suhu Permukaan Laut Di Perairan Natuna." *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis* 4(1): 14.
- Putra E., Gaol J. L., Siregar V. P. 2012. "Hubungan Konsentrasi Klorofil-A Dan Suhu Permukaan Laut Dengan Hasil Tangkapan Ikan Pelagis Utama Di Perairan Laut Jawa Dari Citra Satelit Modis." *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan* 3(1): 10.
- Syafik A., Kunarso., Hariadi. 2013. "Pengaruh Sebaran Dan Gesekan Angin Terhadap Sebaran Suhu Permukaan Laut Di Samudera Hindia (Wilayah Pengelolaan Perikanan Republik Indonesia 573) " *Jurnal Oseanografi* 2(3): 11.
- Tangke U., Karuwal J. C., Zainuddin M., Mallawa A. 2015. "Sebaran Suhu Permukaan Laut Dan Klorofil-A Pengaruhnya Terhadap Hasil Tangkapan Yellowfin Tuna (*Thunnus Albacares*) Di Perairan Laut Halmahera Bagian Selatan." *Jurnal IPTEKS PSP* 2 (3)(3): 13.
- Taufik M., Wiliyanto N. 2016. "Analisa Persebaran Klorofil-A Menggunakan Citra Meris Dan Citra Aqua Modis." *Jurnal Geoid* 11(2): 6.