

Konsentrasi Klorofil-*a* dan Hubungannya dengan Pasang Surut di Selat Lombok

Annassita Gianie^a, Yulianto Suteja^{*a}, Widiastuti^a

^aProgram Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Udayana, Bali, Indonesia

* Corresponding author email: yuliantosuteja@unud.ac.id

ARTICLE INFO

Article history:

Received October 4th 2018

Received in revised form January 8th 2019

Accepted February 6th 2019

Available online August 5th 2019

Keywords:

Chlorophyll-*a*

Concentration

Tides

Lombok Strait

ABSTRACT

Lombok Strait is a strait located between Bali Island and Lombok Island that has a strong current and crossed by the main trajectory of Indonesian Throughflow (ITF). ITF is a current system that connects the Pacific and Indian Ocean. When mass water ITF passes through Indonesian waters, it mixes with other water masses, resulting in a mix of two water masses from two different oceans. These differences in water mass characteristics include temperature, salinity, DO, chlorophyll, and other tracers that can be used as an indicator of productivity. This can be determined based on the availability of chlorophyll-*a* concentrations. Chlorophyll-*a* is an active pigment in phytoplankton cells that has an important role on photosynthesis process. It is essential to know the temporal fluctuations of the chlorophyll-*a* concentrations at both high and low tide, and the correlation between chlorophyll-*a* and the water quality in the Lombok Strait. This research used primary data on chlorophyll-*a* and water quality parameter (DO, temperature, and salinity) and secondary data regarding tides on Port of Lembar. This research used CTD SBE 911+ as a measurement of instrument. The concentration of chlorophyll-*a* on CTD measurement of 0 m (0.011mg/l and 0.005) and for 10m of chlorophyll-*a* concentration (0.014mg/l and 0.006). The fluctuations of chlorophyll-*a* pattern during the tides showed that at low tide, the chlorophyll-*a* concentration is high, and vice versa. The chlorophyll-*a* was situated on a depth of 0 m and 10 m and was not affected by the water quality.

2019 JMRT. All rights reserved.

1. Pendahuluan

Selat Lombok yang terletak di antara Pulau Bali dan Pulau Lombok menghubungkan Laut Flores bagian barat di utara dengan Samudera India di selatan. Selat ini mempunyai lebar sekitar 30 km dengan kedalaman sekitar 800 – 1000 m di bagian utara dan tengah (Purba dan Utami, 2006). Terdapat Pulau Nusa Penida yang memisahkan selat ini menjadi dua bagian dimana di bagian barat (Selat Badung) memiliki kedalaman yang lebih dangkal (100 m) dibandingkan dengan perairan di bagian timur (250 m) serta terdapat sill (Susanto *et al.*, 2005). Selat Lombok terkenal sebagai salah satu selat yang memiliki arus yang kuat serta dilintasi oleh lintasan utama Arus Lintas Indonesia (Arlindo) (Pranowo *et al.*, 2005).

Ismunarti dan Rochaddi (2013) melakukan penelitian mengenai pasang surut di Selat Lombok melalui model matematik dimana saat pasang purnama arus bergerak dari selatan Pulau Lombok, saat mendekati Selat Lombok arus bergerak ke arah utara mengikuti bentuk selat, sedangkan pada saat surut purnama arus bergerak dari utara Pulau Lombok, saat mendekati Selat Lombok arus bergerak ke arah selatan mengikuti bentuk selat. Beberapa wilayah perairan mempunyai tipe pasang surut seperti di wilayah selat, dimana arah pasang dan surut akan melewati selat terus menerus dalam arah yang berlawanan (Purba dan Pranowo, 2015). Pasang surut akan membawa massa air karena pasang surut merupakan gelombang panjang. Pada pasang surut gelombang yang terjadi

merupakan perpindahan massa dalam jarak yang jauh (Purba dan Pranowo, 2015).

Perubahan arah arus yang terjadi pada saat pasang dan surut ini diduga membuat perbedaan konsentrasi massa air yang ada di Selat Lombok. Hal ini juga diungkapkan oleh Pratama *et al.* (2012), pasang surut mengakibatkan fluktuasi muka air laut di perairan yang berpengaruh terhadap massa air laut dan konsentrasi zat yang ada di perairan. Massa air tersebut meliputi suhu, salinitas, oksigen, klorofil, dan *tracer* lainnya yang dapat dijadikan indikator kesuburan perairan (Tomascik *et al.*, 1997).

Tingkat kesuburan suatu perairan dapat ditentukan berdasarkan konsentrasi klorofil-*a* yang tersedia (Adnan, 2010). Klorofil-*a* merupakan suatu pigmen dalam sel fitoplankton yang mempunyai peran penting terhadap berlangsungnya proses fotosintesis. Melalui proses fotosintesis bahan-bahan anorganik di perairan dapat dirubah menjadi bahan organik (Krismono, 2010). Beberapa parameter fisika kimia yang mempengaruhi sebaran klorofil-*a* adalah ketersediaan nutrien sehingga dapat mengetahui status trofik suatu perairan Kurnianda dan Heriantoni (2017). Selain ketersediaan nutrien, konsentrasi klorofil-*a* juga dipengaruhi oleh intensitas cahaya, suhu permukaan, salinitas, oksigen terlarut, dan pH (Aryawati dan Thoha, 2011; Sihombing 2013).

Menurut penelitian Yuhendasmiko *et al.* (2016) fenomena yang terjadi terhadap sebaran klorofil-*a* di Selat Lombok tidak

menentu, konsentrasi klorofil-*a* yang tinggi terjadi pada bulan Mei, Juni, November dan Desember 2015. Konsentrasi tertinggi berada pada bulan Juni di bagian selatan Pulau Lombok yang diakibatkan adanya *upwelling*. Namun menurut penelitian Setiawan *et al* (2013), konsentrasi klorofil-*a* di Selat Lombok dipengaruhi oleh terjadinya Arlindo, dimana berdasarkan citra satelit diketahui konsentrasi klorofil-*a* maksimum Selat Lombok berada pada bulan Januari dengan rata-rata konsentrasi 0,315 mg/m³, untuk rata-rata konsentrasi klorofil-*a* terendah berada pada bulan Maret yaitu 0,202 mg/m³. Mengingat pentingnya ketersediaan klorofil-*a* dalam suatu perairan, maka penelitian tentang konsentrasi klorofil-*a* pada satu siklus harian pasang dan surut (piantan) perlu dilakukan. Penelitian ini bertujuan mengetahui konsentrasi klorofil-*a* pada satu siklus harian pasang dan surut (piantan) serta hubungannya dengan pasang dan surut.

2. Metodologi

2.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Pengukuran konsentrasi klorofil-*a*, suhu dan salinitas dilakukan pada tanggal 3 November 2017 pukul 13.20 WITA hingga 4 November 2017 pukul 13.20 WITA pada koordinat 116° 1' 18" LS - 8° 34' 12" BT (Gambar 1).



Gambar 1. Lokasi Pengamatan Fluktuasi Konsentrasi Klorofil-*a* di Selat Lombok, NTB

2.2. Metode Kerja

1. Pengumpulan Data

Pada penelitian ini menggunakan data primer dan sekunder. Data primer yaitu data insitu atau data lapangan berupa data konsentrasi klorofil-*a* dan parameter kualitas perairan (suhu dan salinitas). Pengukuran konsentrasi klorofil-*a* dilakukan dengan menggunakan CTD. Pada pengambilan data insitu dilakukan dengan kondisi kapal diam pada koordinat yang telah ditentukan. Data sekunder pada penelitian ini yaitu data pasang surut Pelabuhan Lembar yang didapat dari laman BPOL (<http://bpol.litbang.kkp.go.id>).

2. Pengukuran Konsentrasi Klorofil-*a* dan Kualitas Air

Pengukuran konsentrasi klorofil-*a* dan parameter kualitas air (suhu dan salinitas) dilakukan menggunakan alat CTD yang diturunkan satu kali setiap 2 jam selama 24 jam. Pengukuran dilakukan hingga kedalaman 200 m. Data CTD yang didapat diolah terlebih dahulu dengan menggunakan *software SBE Data Processing 7.21a*.

2.3. Analisis Data

1. Distribusi Vertikal Klorofil-*a*

Hasil dari perhitungan konsentrasi klorofil-*a* pada sensor *fluorescence* CTD ditampilkan dalam bentuk grafik distribusi vertikal untuk setiap waktu dengan menggunakan *software Ocean Data View (ODV) Version 4.7.4 © 2015 Reiner Schlitzer*.

2. Analisis Statistik

Dalam rangka mengetahui hubungan antar konsentrasi klorofil-*a* dengan pasang surut harian selama satu piantan maka dilakukan analisis regresi linier sederhana. Analisis regresi linier sederhana digunakan untuk mendapatkan hubungan matematis dalam bentuk suatu persamaan antara variabel tak bebas dengan variabel bebas tunggal. Regresi linier sederhana hanya memiliki satu perubahan regresi linier untuk populasi adalah:

$$Y = a + bx \quad (1)$$

Dengan :

Y = Konsentrasi Klorofil-*a* (Variabel Dependen)

X = Pasang Surut (Variabel Independen)

a = Koefisien *intercept*

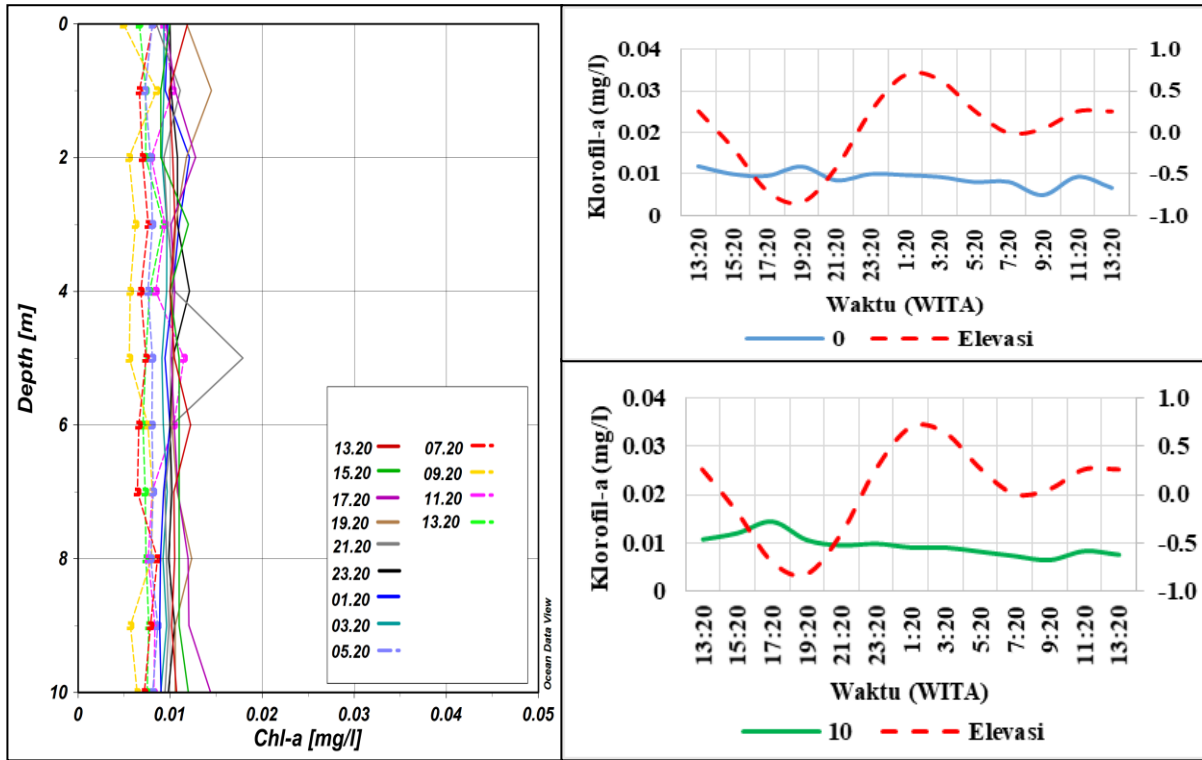
b = Koefisien variabel bebas

3. Hasil

3.1. Konsentrasi Klorofil-*a* Pada 0 dan 10 m Selama Satu Piantan dan Hubungannya Dengan Pasang Surut

Konsentrasi klorofil-*a* pada 0 dan 10 selama satu piantan ditunjukkan pada Gambar 2. Berdasarkan grafik persebaran konsentrasi klorofil-*a* secara vertikal pada kedalaman 0-10 m (Gambar 2a) menunjukkan bahwa konsentrasi klorofil-*a* tidak mengalami perubahan yang signifikan atau cenderung homogen pada setiap kedalaman. Konsentrasi klorofil-*a* pada kedalaman 0-10 m (Gambar 2a) tertinggi terjadi pada pukul 19.20 rata-rata yaitu 0.011 mg/l dimana kondisi perairan adalah surut. Setelah itu konsentrasi terendah terjadi pukul 05.20 WITA yaitu rata-rata 0.007 mg/l dimana kondisi perairan adalah pasang.

Konsentrasi klorofil-*a* kedalaman 0 m (Gambar 2b) diketahui konsentrasi klorofil-*a* tertinggi pada pukul 19.20 WITA mencapai 0.011 mg/l, dimana kondisi perairan surut. Konsentrasi klorofil-*a* yang terendah pada kedalaman 0 m terjadi pada pukul 9.20 WITA yaitu 0.005 mg/l, dimana kondisi perairan pasang. Pada kedalaman 10 m (Gambar 2c), konsentrasi klorofil-*a* tertinggi terjadi pukul 17.20 WITA yaitu sebesar 0.014 mg/l, dengan kondisi perairan yang surut. Konsentrasi klorofil-*a* terendah yaitu pada pukul 09.20 WITA yaitu 0.006 mg/l, dimana kondisi perairan berada pada saat pasang. Hermawan *et al.* (2017) di Laut Maluku, dimana berdasarkan profil vertikal konsentrasi klorofil-*a* Laut Maluku terlihat bahwa kandungan nutrisi di lapisan permukaan cenderung rendah, sehingga konsentrasi klorofil-*a* juga sedikit (0,2 - 0,6 mg/m³) dan akan semakin meningkat dengan bertambahnya kedalaman.



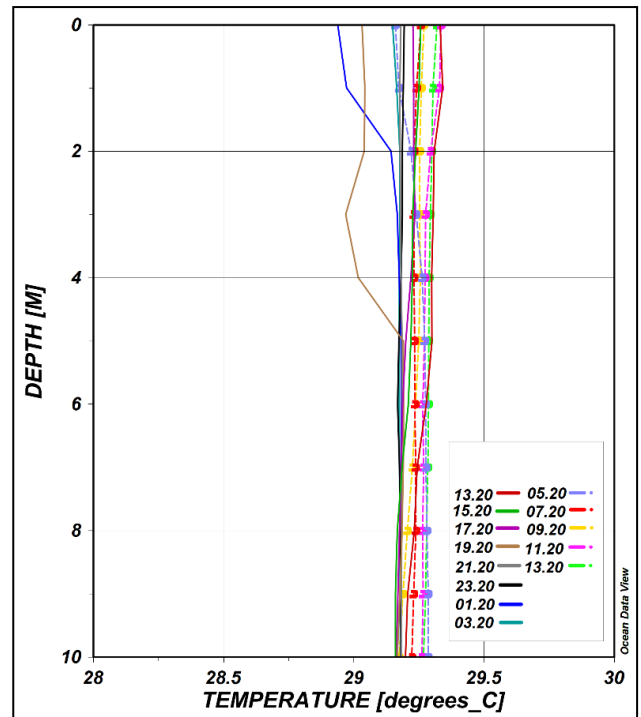
Gambar 2. Konsentrasi Klorofil-a Pada 0-10 m di Selat Lombok (a) Distribusi Vertikal Klorofil-a; (b) Konsentrasi Klorofil-a 0 m dan Pasang Surut; (c) Konsentrasi Klorofil-a 10 m dan Pasang Surut

Dapat dilihat pada gambar 2a yang menunjukkan konsentrasi klorofil-a cenderung homogen, hal ini karena pada kedalaman tersebut masih merupakan daerah lapisan tercampur. Pada permukaan air terjadi pencampuran massa air yang diakibatkan oleh adanya angin, arus dan pasut sehingga merupakan lapisan homogen (lapisan permukaan tercampur) (Wyrki, 1961). Kemudian menurut hasil analisis regresi linier sederhana dari pasang surut dengan konsentrasi klorofil-a pada kedalaman 0 m, diketahui terjadinya pasang surut tidak mempengaruhi konsentrasi klorofil-a ($r = 0.18$, $R^2 = 0.03$) dan persamaan regresi linier sederhana yaitu $Y = 0.009 + 0.0007x$. Pada kedalaman 10 m, diketahui juga tidak mempengaruhi konsentrasi klorofil-a ($r = 0.52$, $R^2 = 0.27$) dan persamaan regresi yang didapat yaitu $Y = 0.002 + 0.009x$. Dari hasil ini dapat dikatakan bahwa pasang surut selama satu piantan tidak mempengaruhi konsentrasi klorofil-a pada kedalaman 0 m dan 10 m untuk lokasi tersebut karena pengambilan data masih berada pada lapisan tercampur.

3.2. Parameter Kualitas Air

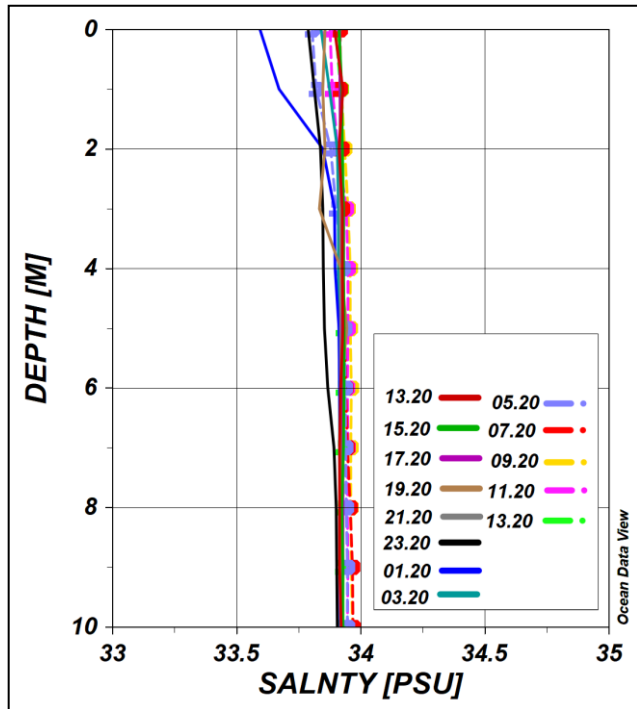
Profil distribusi vertikal suhu pada 0-10 m setiap waktunya tidak menunjukkan perubahan yang cukup besar, yaitu antara $28.9 - 29.3$ °C, dengan rata-rata suhu yaitu 29.21 °C (Gambar 3). Ditemukan pada penelitian yang dilakukan oleh Suteja *et al.* (2015) di Selat Ombai hasil pengukuran CTD menunjukkan kisaran temperatur lapisan tercampur antara $28.13 - 28.51$ °C.

Dari hasil pengukuran suhu tidak mengalami perubahan yang cukup besar atau hampir seragam. Hal ini diduga karena pengukuran pada kedalaman 0-10 m yang merupakan lapisan tercampur. Menurut Suteja *et al.* (2015) lapisan tercampur merupakan lapisan yang memiliki temperatur yang hampir seragam dan paling tinggi, dimana kedalaman lapisan ini berkisar antara 0 m sampai 21-71 m.



Gambar 3. Distribusi Vertikal Suhu Pada 0-10 m Berdasarkan Data CTD di Selat Lombok

Hasil pengukuran kadar salinitas pada 0-10 m ditampilkan dalam bentuk profil distribusi vertikal pada setiap waktunya (Gambar 4) menunjukkan bahwa salinitas yaitu antara 33.6 – 34 psu, dengan rata-rata salinitas 33.9 psu. Nilai yang didapatkan relatif sama dengan penelitian yang dilakukan Firdaus *et al* (2016) di Selat Lombok dengan pengukuran CTD yaitu berkisar 34.43 psu hingga 34.65 psu.



Gambar 4. Distribusi Vertikal Salinitas Pada 0-10 m Berdasarkan Data CTD di Selat Lombok

Dari hasil pengukuran kadar salinitas tidak mengalami perubahan yang cukup besar, hal ini diduga karena pengukuran pada kedalaman 0-10 m masih merupakan lapisan tercampur. Pernyataan ini didukung oleh Garrison (2004) yang menyatakan bahwa kolom perairan dapat dibagi atas tiga lapisan, yaitu a) lapisan permukaan yang tercampur baik, ketebalan 50 – 100 m, dan memiliki nilai salinitas yang seragam; b) lapisan dengan perubahan salinitas yang relatif besar, yang disebut lapisan haloklin; dan c) lapisan dengan nilai salinitas yang seragam berada di bawah lapisan haloklin hingga ke lapisan dasar laut.

4. Kesimpulan

Konsentrasi klorofil-*a* selama satu piantan di perairan Selat Lombok pada kedalaman 0 m dan 10 m tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Konsentrasi klorofil-*a* selama satu piantan tidak dipengaruhi oleh pasang surut pada kedalaman 0 m dan 10 m di lokasi pengambilan data. Hal ini dapat disebabkan daerah pengambilan data yang masih merupakan lapisan tercampur atau homogen

Ucapan Terimakasih

Penulis berterimakasih kepada Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) yang telah memfasilitasi pengambilan sampel.

Daftar Pustaka

- Adnan. 2010. Analisis Suhu Permukaan Laut dan Klorofil-*a* Data Inderaja Hubungannya dengan Hasil Tangkapan Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) di Perairan Kalimantan Timur. *Amanisal* 1(1): 1 – 12.
- Aryawati R, H Thoha. 2011. Hubungan konsentrasi klorofil-*a* dan kelimpahan fitoplankton di Perairan Berau Kalimantan Timur. *Maspuri Journal* (2) : 89 – 94
- Firdaus R, Setiyono H, Harsono G. 2016. Karakteristik Massa Ari Lapisan Tercampur dan Lapisan Termoklin di Selat Lombok Pada Bulan November 2015. *Jurnal Oseanografi* 5 (4): 425-434
- Garrison, T. 2004. *Essentials of Oceanography*. Brooks Cole. Australia, 352 pp.
- Hermawan I, Setiawan A, dan Pusparini N. 2017. Pola Distribusi Konsentrasi Klorofil-*a* di Laut Maluku Berdasarkan Pengamatan In Situ INDESO JOINT EXPEDITION Progra 2016 dan Data Penginderaan Jauh. *Jurnal Segara* (13) 3: 149-157
- Ismunarti DH, Rochaddi B. 2013. Kajian Pola Arus di Perairan Nusa Tenggara Barat dan Simulasinya Menggunakan Pendekatan Model Matematik. *Buletin Oseanografi Marina Juli*. Vol. 2 1-11
- Krismono. 2010. Hubungan Antara Kualitas Air Dengan Klorofil-A Dan Pengaruhnya Terhadap Populasi Ikan Di Perairan Danau Limboto. Penelitian Balai Riset Pemulihan Sumberdaya Ikan. *Jurnal LIMNOTEK*, 17 (2) : 171 – 180
- Kurnianda V, J Heriantoni. 2017. Evaluasi Status Trofik Perairan Pantai Gapang, Sabang, Aceh, Berdasarkan Konsentrasi Nitrat dan Fosfat, dan Kelimpahan Klorofil-*a*. *Depik* 6(2) : 106 – 111
- Pranowo WS, Kuswardhani ARTD, Kepel TL, Kadarwati UR, Makarim S, Husrin S. 2005. Ekspedisi INSTANT 20032005: Menguk Arus Lintas Indonesia. 75 hlm
- Pratama, T. R., E. Indrayanti dan I. B. Prasetyawan. 2012. Kajian Pola Arus dan Co-Range Pasang Surut di Teluk Benete Sumbawa Nusa Tenggara Barat. *Journal of Oceanography*., 1 (1), 111-120.
- Purba M dan Utami IN. 2006. Karakter dan Pergerakan Massa Air di Selat Lombok Bulan Januari 2004 dan Juni 2005. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia* (13) 2 : 143-153
- Purba NP dan Pranowo W. 2015. *Dinamika Oseanografi*. Deskripsi Karakteristik Massa Air dan Sirkulasi Air Laut. UNPAD Press. 276 pages.
- Setiawan AN, Dahiyat Y, Purba NP. 2013. Variasi sebaran suhu dan klorofil-*a* akibat pengaruh Arlindo terhadap distribusi ikan cakalang di Selat Lombok. *Depik* 2(2):58-69
- Sihombing FR, R Aryawati, Hartoni. 2013. Konsentrasi Klorofil-*a* Fitoplankton di Sekitar Perairan Desa Sungsang Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. *Maspuri Journal* 5 (1) : 34 – 49
- Susanto RD, Mitnik L, Zheng Q. 2005. Internal Waves Observed In Lombok Strait. *Oceanography* 18 (4) : 80 - 87
- Suteja Y, Mulia P, Agus SA. 2015. Percampuran Turbulen di Selat Ombai. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis* 7 (1) : 71 – 82
- Tomascik T, AJ Mah, A Nontji, MK Moosa. 1997. *The Ecology of Indonesian Seas. Part I*. Singapore : Periplus Editions Ltd. hlm. 642
- Wyrtki K. 1961. *Physical Oceanography of the Southeast Asian Waters*. NAGA Report, 2. Scripps Institution of Oceanography, La Jolla, California.
- Yuhendrasniko, R., Kunarso. dan Anindya W. 2016. Identifikasi Variabilitas Upwelling Berdasarkan Indikator Suhu dan Klorofil-*a* di Selat Lombok. *Jurnal Oseanografi*. 5 (4), 530 – 537.