

**PROSES TERBENTUKNYA LAPISAN PENYANGGA (*BARRIER LAYER*) DI
WILAYAH TIMUR SAMUDERA PASIFIK PADA TAHUN 2001-2002**

SKRIPSI

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Fisika**



Oleh :

DESI RAHMITA RAMBE

08021181419023

JURUSAN FISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2018

LEMBAR PENGESAHAN

**PROSES TERBENTUKNYA LAPISAN PENYANGGA (*BARRIER LAYER*) DI
WILAYAH TIMUR SAMUDERA PASIFIK PADA TAHUN 2001-2002**

SKRIPSI

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Fisika**

Oleh :

DESI RAHMITA RAMBE

NIM. 08021181419023

Inderalaya, Juli 2018

Pembimbing II



Wijaya Mardiansyah, S.Si., M.Si.

NIP. 197303051998031003

Pembimbing I



Prof. Dr. Iskhaq Iskandar, M.Sc.

NIP. 197210041997021001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Fisika



MOTTO DAN LEMBAR PERSEMBAHAN

Bacalah dengan menyebut nama Tuhanmu
Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah
Bacalah dan Tuhanmulah yang maha mulia
Yang mengajar manusia dengan pena,
Dia mengerjakan manusia apa yang tidak diketahuinya
(QS. Al'-Alaq 1-5)

Maka nikmat Tuhanmu yang manakah kamu dustakan?(QS. Ar-Rahman 13)

Niscaya Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman
diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat (QS: Al-
Mujadilah 11)

Barang siapa yang keluar untuk mencari ilmu maka ia berada di jalan Allah
hingga ia pulang (HR. Turmudzi).

Dan memberinya rezki dari arah yang tiada disangka-sangkanya. Dan
(keperluan)nya. Sesungguhnya allah melaksanakan urusan yang
(dikehendaki)Nya. Sesungguhnya allah telah mengadakan ketentuan bagi tiap-
tiap sesuatu (Surah At-Talaq 65:3).

Karena sesungguhnya bersama setiap kesulitan ada kemudahan.
Sesungguhnya bersama setiap kesulitan ada kemudahan (AL-Inshirah 94:5-6).

Karya ini saya persembahkan untuk:

- ❖ Kedua Orangtua Tercinta
Bapak Sahrin Rambe dan Ibu Zarinah Siregar
- ❖ Kakak dan adik-adikku Tercinta
Kakak Yeni, Dhani, Ali dan Anggi
- ❖ Almamaterku
Universitas Sriwijaya

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan karunia-Nya Skripsi yang berjudul “ Proses Pembentukan Lapisan Penyangga (Barrier Layer) Pada Tahun 2001-2002 dapat terselesaikan. Penulis skripsi ini didasarkan untuk memenuhi persyaratan akademik di Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya ebagai salah satu syarat menjadi Sarjana Fisika. Skripsi ini dapat diselesaikan dengan do’a, bantuan bimbingan dan arahan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ayahanda (Sahrin Rambe), Ibunda (Zarinah Siregar) yang selalu memberi do’a, dukungan setiap langkahku dalam perjalanan kuliah selama ini.
2. Kakak Yeni Prasetiawati Rambe, serta adik-adik ku yang selalu memberi support dukungan ketika aku mulai lelah dan terpuruk selama ini.
3. Bapak Prof. Dr. Iskhaq Iskandar, M.Sc selaku Dosen Pembimbing I dan sekaligus sebagai Dekan Fmipa Universitas Sriwijaya yang telah banyak memberikan nasehat, arahan,bimbingan, motivasi dan ilmu yang telah diberikan selama penulisan skripsi ini.
4. Bapak Wijaya Mardiansyah, S.Si, M.Si selaku Dosen Pembimbing II Skripsi.
5. Bapak Dr. Frinsyah Virgo, S.Si, M.T selaku Ketua Jurusan Fisika FMIPA Universitas Sriwijaya.
6. Ibu Nety Kurniawati, S.Si, M.Si, Bapak Dedi Setyabudidaya, M.Si, selaku penguji Skripsi.
7. Bapak Drs. Muhammad Irfan, M.T., selaku Pembimbing Akademik selama di perkuliahan sekaligus sebagai dosen penguji Skripsi.
8. Seluruh jajaran Dosen dan Staff Jurusan Fisika FMIPA Universitas Sriwijaya.
9. Seluruh Jajaran dan Staff Dekanat FMIPA Universitas Sriwijaya.
10. Teman seperjuangan Tugas Akhir: Sindi Yulia S.Si., Billy Saputra S.Si., Heni Junainah, S.Si., Eva Nuryana dan Ahmad Khusairi.
11. Kakak-kakak PMDSU (Kak Nur, Kak Willy, Mbak Deni, Mbak Putri dan Mbak Qur).
12. Sahabatku tercinta selama perjuangan kuliah Purwati Ningsih dan Hartiwi.

13. Sahabat yang sekaligus saudara buatku Murni Sepyaningsih, Gede Putra, Phuland, Lika, Alex, Utari dan Tika yang selalu ada memberikan dukungan , support dalam segala hal dan selalu hadir dalam candaan-candaan yang konyol.
14. BRANDAL 2014 selaku teman seperjuangan di Jurusan Fisika Universitas Sriwijaya.
15. Teman-teman seperjuangan GEOFISIKA yang tercinta.

Penulis sangat menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini jauh dari kata sempurna, naun penulisan berharap skripsi ini dapat menambah pengetahuan dan dapat bermanfaat bagi pembaca dan yang membutuhkan. Terima Kasih

Indralaya, Juli 2018

Desi Rahmita Rambe

PROSES PEMBENTUKAN LAPISAN PENYANGGA (*BARRIER LAYER*) DI WILAYAH TIMUR SAMUDERA PASIFIK PADA TAHUN 2001-2002

Desi Rahmita Rambe

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Sriwijaya

Jl. Raya Palembang-Prabumulih KM 32 Inderalaya, Ogan Ilir

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis profil temperatur, salinitas, dan densitas, untuk menghitung *Isothermal Layer Depth* (ILD), *Mixed Layer Depth* (MLD) dan *Barrier Layer Thickness* (BLT) di wilayah timur Samudera Pasifik. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data harian temperatur, salinitas, densitas, angin dan curah hujan yang diperoleh dari *moring* TAO/TRITON pada tahun 2001-2002. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan *software* FERRET versi 36 bit. Berdasarkan hasil analisis diperoleh profil temperatur permukaan laut di wilayah timur Samudera Pasifik berkisar 7 °C – 30 °C dengan densitas berkisar antara 1016-1026.4 kg/m³, dan salinitas antara 33.37-35.65 psu. BLT yang paling dalam terjadi di bulan Agustus 2002. Hal ini disebabkan oleh pengaruh dari angin dan curah hujan, semakin besar *magnitude* angin, maka akan membuat lapisan ILD dan MLD menjadi lebih dalam.

Kata kunci: *Ishothermal Layer Depth, Mixed Layer Depth, Barrier Layer Depth*

**PROSES PEMBENTUKAN LAPISAN PENYANGGA (*BARRIER LAYER*) DI
WILAYAH TIMUR SAMUDERA PASIFIK PADA TAHUN 2001-2002**

Desi Rahmita Rambe

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Sriwijaya

Jl. Raya Palembang-Prabumulih KM 32 Inderalaya, Ogan Ilir

ABSTRACT

This study have purpose to analyze the profiles of temperature, salinity, density, and to calculate Isothermal Layer Depth (ILD), Mixed Layer Depth (MLD) and Barrier Layer Thickness (BLT) in the eastern Pacific Ocean. This study used daily several data such as: temperature, salinity, density, wind and rainfall which obtained from morning TAO/TRITON in 2001-2002. The processing data was completed by using FERRET software. Based on the obtained result, the profile of sea surface temperature in the eastern Pacific Ocean have values which ranges from 7°C - 30°C with densitiy ranges 1016-1026.4 kg/m³, and salinity ranges 33.37-35.65 psu. The higher BLT value was occurred in August 2002 due to the stronger influence wind and rainfall then make the ILD and MLD layers deepers.

Keyword: Ishotermal Layer Depth, Mixed Layer Depth, Barrier Layer Depth

DAFTAR ISI

Halaman

COVER	
LEMBAR PENGESAHAN	
MOTTO DAN LEMBAR PERSEMBAHAN	
KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Batasan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Karakteristik Oseanografi wilayah timur Samudera Pasifik	4
2.2 Temperatur Air Laut	6
2.3 Salinitas	7
2.4 Densitas Air Laut	8
2.5 Lapisan Pencampuran (<i>Mixed Layer</i>)	8
2.6 Lapisan Penyangga (<i>Barrier Layer</i>)	9
2.7 Angin	9
2.8 Curah Hujan di wilayah timur Samudera Pasifik	11
2.9 <i>Bouy</i> ATLAS	12
BAB III METODE PENELITIAN	13
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	13
3.2 Data	13

3.3 Metode	13
3.3.1 Menghitung Densitas	14
3.3.2 Menentukan Nilai Kedalaman Lapisan Pencampuran (MLD)	15
3.3.3 Menentukan Nilai Kedalaman Lapisan Isotermal (ILD)	15
3.3.4 Menentukan Nilai Ketebalan Lapisan Penyangga (BLT)	15
3.3.5 Menghitung <i>Magnitude</i> Angin	16
3.4 Alur Penelitian	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Profil Temperatur Terhadap Kedalaman	18
4.2 Profil Salinitas Terhadap Kedalaman	20
4.3 Profil Densitas Terhadap Kedalaman	21
4.4 Kedalaman <i>Ishotermal Layer Depth</i> (ILD)	23
4.5 Kedalaman <i>Lapisan Mixed Layer Depth</i> (MLD)	24
4.6 Ketebalan <i>Barrier Layer Depth</i> (BLT)	26
4.7 <i>Magnitude</i> Angin	27
4.8 Curah Hujan	28
BAB V PENUTUP	30
5.1 Kesimpulan	30
5.2 Saran	30

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Temperatur Permukaan laut di wilayah timur Samudera Pasifik pada (a) kondisi normal, (b) kondisi EL Niño, (c) kondisi La Niña	5
Gambar 2.2	Profil Perubahan Temperatur terhadap Kedalaman	7
Gambar 2.3	Profil Perubahan Densitas terhadap Kedalaman	7
Gambar 2.4	Profil Perubahan Salinitas terhadap Kedalaman	8
Gambar 2.5	Sirkulasi Angin di wilayah timur Samudera Pasifik pada (a) kondisi normal (b) kondisi EL Niño (c) kondisi La Niña	11
Gambar 2.6	<i>Bouy ATLAS</i>	12
Gambar 3.1	Lokasi bouy ATLAS yang ditunjukkan dalam penelitian ini ditunjukkan oleh tanda lingkaran pada posisi 8° LS, 95° BB	13
Gambar 3.2	<i>Flowcharts</i> Penelitian	17
Gambar 4.1	Profil Temperatur di wilayah timur Samudera Pasifik (a) kedalaman 0-500 m (b) kedalaman 0-100 m pada tahun 2001-2002 pada koordinat 8° LS, 95° BB.....	18
Gambar 4.2	Profil Temperatur di wilayah timur Samudera Pasifik (a) kedalaman 0-500 m (b) 0-100 m pada koordinat 2 °LS, 95 °BB	19
Gambar 4.3	Profil Salinitas terhadap kedalaman (a) koordinat 8° LS, 95° BB (b) 2 °LS, 95 °BB di wilayah timur Samudera Pasifik	21
Gambar 4.4	Profil Densitas terhadap kedalaman (a) koordinat 8° LS, 95° BB (b) koordinat 2 °LS, 95 °BB di wilayah timur Samudera Pasifik ..	22
Gambar 4.5	Profil <i>Ishotermal Layer Depth</i> (ILD) (a) koordinat 8 °LS, 95 °BB (b) koordinat 2 °LS, 95 °BB di wilayah timur Samudera Pasifik ..	24
Gambar 4.6	Profil <i>Mixed Layer Depth</i> (a) koordinat 8 °LS, 95 °BB (a) koordinat 2 °LS, 95 °BB di wilayah timur Samudera Pasifik	25
Gambar 4.7	<i>Barrier Layer Thickness</i> (a) koordinat 8 °LS, 95 °BB (b) koordinat 2 °LS, 95 °BB di wilayah timur Samudera Pasifik.....	26
Gambar 4.8	Profil <i>Magnitude</i> Angin (a) koordinat 8 °LS, 95 °BB (b) koordinat 2 °LS, 95 °BB di wilayah timur Samudera Pasifik	28
Gambar 4.9	Intensitas Curah Hujan (a) koordinat 8 °LS, 95 °BB (b) koordinat 2 °LS, 95 °BB di wilayah timur Samudera Pasifik	29

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Samudera Pasifik merupakan Samudera terluas yang ada di Dunia. Samudera Pasifik memiliki dua arus yaitu arus panas dan arus dingin. Pertemuan antara kedua arus ini akan mengakibatkan temperatur air laut menjadi hangat. Pada saat kondisi normal angin pasat akan berhembus dari wilayah timur Samudera Pasifik menuju wilayah barat Samudera Pasifik. Pergerakan angin pasat ini akan menghasilkan arus permukaan dan aliran massa air dari timur ke barat. Lapisan permukaan laut yang hangat akan terpisah dari lapisan dalam yang tipis sehingga mengakibatkan perubahan temperatur yang sangat cepat. Peristiwa ini akan menyebabkan terjadinya kenaikan massa air (*upwelling*). Fenomena *upwelling* merupakan peristiwa pergerakan massa air di lapisan permukaan, sehingga massa air yang lebih dingin dari lapisan bawah naik ke permukaan. Kondisi ini akan mengakibatkan temperatur permukaan laut (TPL) mengalami penurunan. Akibatnya, wilayah timur Samudera Pasifik akan menerima curah hujan lebih rendah dibandingkan dengan wilayah barat Samudera Pasifik sebagai implikasi dari menurunnya aktivitas konveksi di wilayah ini. Jumlah temperatur air yang rendah akan mengalir di sepanjang Pantai Selatan Amerika dan Pasifik Timur akan meningkat. Sehingga wilayah timur Pasifik akan menjadi lebih dingin dibandingkan dengan wilayah barat Samudera Pasifik. Peristiwa ini biasanya disebut dengan *cold tounge*.

Oseanografi memiliki parameter-parameter penting seperti densitas, salinitas dan temperatur. Ketiga parameter ini memiliki lapisan yang disebut sebagai lapisan homogen. Menurut *Lukas dan Lindstrom (1991)* lapisan homogen dari kedua parameter tersebut memiliki ketebalan yang berbeda-beda. Biasanya lapisan homogen yang dipengaruhi oleh densitas memiliki ketebalan yang lebih dangkal daripada lapisan homogen yang dipengaruhi oleh temperatur. Perbedaan ketebalan lapisan homogen inilah yang disebut lapisan penyangga (*barrier layer*). Lapisan penyangga akan menahan peristiwa *upwelling*, sehingga lapisan penyangga ini akan tetap menjaga temperatur permukaan laut (TPL) dalam kondisi yang hangat. Temperatur permukaan laut (TPL) ini akan berbanding lurus dengan penguapan, sehingga temperatur

permukaan laut yang tinggi menyebabkan penguapan yang tinggi serta aktivitas konveksi akan tetap berlangsung sehingga curah hujan akan tetap ada.

Terbentuknya lapisan penyangga di wilayah timur Samudera Pasifik akan mempengaruhi peristiwa *upwelling* di sana, sehingga mempengaruhi TPL di wilayah tersebut. Hal ini akan berakibat pada distribusi dan luasan *cold tongue*. Tertahannya fenomena *upwelling* akan menyebabkan pasokan nutrient yang mengandung klorofil akan berkurang. Klorofil memiliki peran penting dalam kehidupan biota laut, karena klorofil merupakan sumber makanan bagi plankton, ikan-ikan dan tumbuhan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Hamzah, dkk (1997), diketahui bahwa pada tahun 2002 terjadi fenomena El Niño. Kejadian ini menyebabkan terjadinya anomali TPL di wilayah ekuator Samudera Pasifik. TPL di wilayah timur Samudera Pasifik menjadi lebih hangat dibandingkan TPL di wilayah barat Samudera Pasifik.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana mekanisme terjadinya lapisan penyangga di wilayah timur Samudera Pasifik?
2. Bagaimana cara menentukan ketebalan lapisan penyangga di wilayah timur Samudera Pasifik?
3. Bagaimana dampak variasi temperatur, salinitas, densitas curah hujan dan angin terhadap variabilitas lapisan penyangga di wilayah timur Samudera Pasifik?

1.3 Tujuan

1. Mempelajari mekanisme terjadinya lapisan penyangga di wilayah timur Samudera Pasifik.
2. Menentukan ketebalan lapisan penyangga di wilayah timur Samudera Pasifik.
3. Mempelajari dampak variasi temperatur, salinitas, densitas, curah hujan dan angin terhadap variabilitas lapisan penyangga di wilayah timur Samudera Pasifik.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil yang diperoleh pada penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk mengetahui dampak dari lapisan penyangga di wilayah timur Samudera Pasifik terhadap distribusi dan luasan *cold tongue*.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pembentukan lapisan penyangga di wilayah timur Samudera Pasifik selama kurun waktu 1 Desember 2001 sampai dengan 31 Agustus 2002. Penelitian ini menggunakan data yang diperoleh dari *Bouy* ATLAS pada lokasi 8 °LS, 95 °BB dan 2 °LS, 95 °BB . Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data salinitas, densitas, temperatur, angin dan curah hujan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agarwal, N., Sharma, R., Parekh, A., Basu, S., Sarkar, A., and Agarwal, V. K. 2012. Argo observations of barrier layer in the tropical Indian Ocean. *Advances in Space Research*, 50: 642-650.
- Bosc, C., and T. Delcroix, 2009. *Barrier layer variability in the western Pacific warm pool from 2000 to 2007*, Journal of Geophysical Research, 114, C06023, doi: 10.1029/2008JC005187,2009.
- Chowdary, J. S., Srinivas, G., Fousiya, T. S., Parekh, A., Gnanaseelan, C., Seo, H., and MacKinnon, J. A. 2016. Representation of Bay of Bengal upper-ocean salinity in general circulation models. *Oceanography*, 29(2): 38–49.
- Cronin M.F., and M.J., McPhaden, 2002. *Barrier layer formation during westerly wind bursts*, Journal of Geophysical Research., Vol.107, No.C12, 8020, doi:10.1029/2001JC001171.
- Girishkumar, M. S., Ravichandran, M., McPhaden, M. J., and Rao, R. R. 2011. Intraseasonal variability in barrier layer thickness in the south central Bay of Bengal. *Journal of Geophysical Research*, 116(C03009): 1-5.
- Hamzah, F., Eko, S., Iis, T., dan Agus, S. 2015. *Pergerakan Zona Konvergensi Di Samudera Pasifik Bagian Barat Berdasarkan Data Insitu Dan Satelit*. Jurnal Kelautan Nasional, Vol. 10(2): 75-90.
- Hutabarat, Sahala dan Stewart M. Evans. 1985. *Pengantar Oseanografi*. Jakarta: UI.
- Kara, A.B., P.A. Rochford, dan H.E. Hurlburt, 2002. *Naval Research Laboratory Mixed Layer Depth (NMLD) Climatologies*, Naval Research Laboratory Stennis Space Center.
- Lehodey, P., Bertignac, M., Hampton, J., Lewis, A., & Picaut, J. (1997). *El Nino Southern Oscillation and Tuna in Western Pacific*. Nature, 389, 715-718.
- Lukas, R., dan E. Lindstrom, 1991. *The Mixed Layer of The Western Equatorial Pacific Ocean*, Journal of Geophysical Research, Vol. 96:3343-3357.
- Nontji, A. 1993. *Laut Nusantara*. Djambatan: Jakarta.
- McPhaden, M.J., 2004. *Evaluation of the 2002/03 EL Niño*. Marine Environmental Laboratory Seattle: Washington.
- Sprintall, J, dan M. Tomczak, 1992. *Evidence of The Barrier Layer in The Surface Layer of The Tropics*, Journal of Geophysical Research, 97(C5):7305-7316.

Tabata, S., N.E.J. Boston, dan F.B. Boyce, 1965. *The Relation between Wind Speed and Summer Isothermal Surface Layer of Water at Ocean Station P in the Eastern Subarctic Pacific Ocean*, *Journal of Geophysical Research*, 70(16):3867-3878.
<http://www.jcommops.org/dbcp/platforms/types.html>, diakses tanggal 15 Januari 2018.