

**ANALISIS HUBUNGAN ENSO DAN IOD TERHADAP
VARIABILITAS SUHU PERMUKAAN LAUT DAN
KLOOROFIL-A DI SELAT KARIMATA**

SKRIPSI

RACHEL MAELISA DAMANIK

26050119120017



**PROGRAM STUDI OSEANOGRAFI
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2023

**ANALISIS HUBUNGAN ENSO DAN IOD TERHADAP
VARIABILITAS SUHU PERMUKAAN LAUT DAN
KLOOROFIL-A DI SELAT KARIMATA**

RACHEL MAELISA DAMANIK

26050119120017

Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Derajat Sarjana S1 pada Departemen Oseanografi
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro

**PROGRAM STUDI OSEANOGRAFI
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

SEMARANG

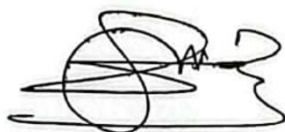
2023

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Analisis Hubungan ENSO dan IOD Terhadap
Variabilitas Suhu Permukaan Laut dan
Klorofil-a di Selat Karimata
Nama Mahasiswa : Rachel Maelisa Damanik
Nomor Induk Mahasiswa : 26050119120017
Departemen : Oseanografi

Mengesahkan :

Pembimbing Utama



Drs. Heryoso Setiyono, M.Si.
NIP.19651010 199103 1 005

Pembimbing Anggota



Dr. Kunarso, S.T., M.Si.
NIP. 19690525 199603 1 002

Dekan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro



Prof. Ir. Tri Winarni Agustini, M.Sc., Ph.D.
NIP.19650821 199001 2 001

Ketua

Departemen Oseanografi



Dr. Kunarso, S.T., M.Si.
NIP. 19690525 199603 1 002

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Analisis Hubungan ENSO dan IOD Terhadap
Variabilitas Suhu Permukaan Laut dan
Klorofil-a di Selat Karimata
Nama Mahasiswa : Rachel Maelisa Damanik
Nomor Induk Mahasiswa : 26050119120017
Departemen : Oseanografi

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan Tim Penguji pada:

Hari/Tanggal : Senin, 22 Mei 2023
Tempat : Gedung B Fakultas Perikanan dan Ilmu
Kelautan

Penguji Utama



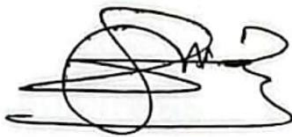
Ir. Gentur Handoyo, M.Si.
NIP.19600911 198703 1 002

Penguji Anggota



Yusuf Jati Wijaya, S.Kel., M.Sc., M.Si., Ph.D.
NIP. H.7.19920103 201807 1 002

Pembimbing Utama



Drs. Heryoso Setiyono, M.Si.
NIP.19651010 199103 1 005

Pembimbing Anggota



Dr. Kunarso, S.T., M.Si.
NIP. 19690525 199603 1 002

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya, Rachel Maelisa Damanik, menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi yang berjudul “Analisis Hubungan ENSO dan IOD Terhadap Variabilitas Suhu Permukaan Laut dan Klorofil-a di Selat Karimata” adalah asli karya saya sendiri dan belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Diponegoro maupun perguruan tinggi lainnya.

Semua informasi yang dimuat dalam karya ilmiah/skripsi ini yang berasal dari karya orang lain, baik yang dipublikasikan atau tidak, telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua isi dari karya ilmiah/skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Semarang, 8 Mei 2023

Penulis,



Rachel Maelisa Damanik

NIM. 26050119120027

ABSTRAK

(Rachel Maelisa Damanik. 26050119120017. Analisis Hubungan ENSO dan IOD Terhadap Variabilitas Suhu Permukaan Laut dan Klorofil-a di Selat Karimata. Heryoso Setiyono dan Kunarso).

Selat Karimata merupakan saluran yang menghubungkan sirkulasi massa air laut yang mengalir dari Pasifik ke Samudera Hindia sehingga kondisi oseanografisnya dipengaruhi oleh kondisi iklim global. Fenomena El-Niño Southern Oscillation (ENSO) dan Indian Ocean Dipole (IOD) berkaitan erat dengan suhu permukaan laut dan variabilitas klorofil-a. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data suhu permukaan laut Aqua MODIS, klorofil-a Aqua Modis, angin ERA-5, arus ERA-5, indeks ONI, dan indeks DMI yang diolah menggunakan metode komposit serta analisa koefisien korelasi. Fenomena IOD lebih berpengaruh terhadap SPL dan klorofil-a di Perairan Selat Karimata dibandingkan dengan fenomena ENSO. Saat fenomena El-Niño dan IOD Positif terjadi anomali sehingga SPL menurun mencapai 28°C sedangkan klorofil-a meningkat mencapai 0.8 mg/m^3 . Saat fenomena El-Niño dan IOD positif suhu permukaan laut menurun diikuti dengan klorofil-a yang meningkat. Saat fenomena La-Niña dan IOD Negatif terjadi anomali sehingga SPL meningkat mencapai 31°C sedangkan klorofil-a menurun mencapai 0.3 mg/m^3 . Saat La-Niña dan IOD negatif SPL meningkat diikuti dengan klorofil-a yang menurun.

Kata kunci : SPL, Klorofil-a, ENSO, IOD, Selat Karimata

ABSTRACT

(Rachel Maelisa Damanik. 26050119120017. Analysis of the Relationship between ENSO and IOD on the Variability of Sea Surface Temperature and Chlorophyll-a in the Karimata Strait. Heryoso Setiyono dan Kunarso).

The Karimata Strait is a channel that connects the mass circulation of seawater flowing from the Pacific to the Indian Ocean so that its oceanographic conditions are influenced by global climate conditions. The El-Niño Southern Oscillation (ENSO) and Indian Ocean Dipole (IOD) phenomena are closely related to sea surface temperature and chlorophyll-a variability. The data used in this study were Aqua MODIS sea surface temperature, Aqua Modis chlorophyll-a, ERA-5 wind, ERA-5 currents, ONI index, and DMI index which were processed using the composite method and correlation coefficient analysis. The IOD phenomenon has more influence on SST and chlorophyll-a in the Karimata Strait waters compared to the ENSO phenomenon. During the El-Niño phenomenon and positive IOD anomaly occurs so that the SST decreases to 28 °C while chlorophyll-a increases to 0.8 mg/m³. When the El-Niño and IOD phenomena are positive, sea surface temperature decreases followed by an increase in chlorophyll-a. During the La-Niña phenomenon and negative IOD anomaly occurs so that the SST increases to 31 °C while chlorophyll-a decreases to 0.3 mg/m³. During La-Niña and negative IOD, the SST increased followed by a decrease in chlorophyll-a.

Keywords : *SST, Chlorophyll-a, ENSO, IOD, Karimata Strait*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah yang Maha Esa, yang telah melimpahkan Rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis laporan penelitiandengan judul **“Analisis Hubunga ENSO dan IOD Terhadap Suhu Permukaan Laut dan Klorofil-a di Selat Karimata”** ini dapat diselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa tanpa adanya bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sangatlah sulit untuk menyelesaikan tugas akhir ini, oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan sebesar besarnya kepada:

1. Tuhan yang Maha Esa
2. Keluarga (Ayah Marolop Damanik, Ibu Elisabeth Hutajulu, dan Kakak Beatrix Maribeth Damanik) yang telah sabar mendukung dan memberikan semangat untuk saya dalam proses pendidikan saya selama ini
3. Prof. Ir. Tri Winarni Agustini, M.Sc., Ph.D. selaku dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
4. Drs. Heryoso Setiyono, M.Si. selaku dosen pembimbing utama dan Dr. Kunarso, S.T., M.Si. selaku dosen pembimbing anggota yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada saya
5. Ir. Agus Anugroho Dwi Suryoputro, M.Si. selaku dosen wali akademik
6. Seluruh tenaga pengajar dan administrasi Departemen Oseanografi
7. Bapak Wido Hanggoro dan Bapak Roni Kurniawan selaku pembimbing magang BMKG Pusat Penelitian dan Pengembangan Jakarta Pusat yang turut mengajarkan dasar pengolahan data menggunakan GrADS dan CDO
8. Teman-teman yang turut membantu dan memberikan motivasi dalam menyelesaikan tugas akhir skripsi (Syifa Agfanita, Yohana Arum, Jane Siahaan, Adella Eka, Inatsan Razania, Putri Ayu, Savira Kirana, Dika Setia, Dody Armando, Dwi Alamsyah, Syahril Abdi, Audrey Satya, Cindy Monica, Elhaiza GQ, Eunike Daniela, Givenia Ruth, Lolo Ariana, dan Windy Aurelia)
9. Seluruh teman teman Oseanografi 2019 yang telah berjuang bersama
10. Kepada seluruh pihak yang telah membantu yang tidak bisa disebutkan satu persatu

Semoga Tuhan memberikan balasan berlipat kali ganda bagi seluruh pihak yang membantu selama pembuatan skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan rekan rekan pembaca. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan tulisan ini

Semarang, 8 Mei 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Permasalahan.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
1.5. Waktu dan Lokasi Penelitian.....	4
2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Suhu Permukaan Laut (SPL).....	5
2.2. Klorofil-a.....	6
2.3. AQUA MODIS	7
2.4. Angin.....	8
2.5. Arus Permukaan Laut.....	8
2.6. ERA-5.....	10
2.7. Perairan Selat Karimata.....	11
2.8. El-Niño Southern Oscillation (ENSO).....	12
2.9. <i>Indian Ocean Dipole</i> (IOD)	14
3. MATERI DAN METODE	16
3.1. Materi Penelitian	16
3.2. Metode Penelitian.....	16
3.2.1. Metode Pengumpulan Data	16

3.2.2. Metode Analisis Data	19
3.3. Diagram Alir Penelitian	22
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1. Hasil	23
4.1.1. Variasi Musiman Suhu Permukaan Laut (SPL)	23
4.1.2. Variasi Musiman Klorofil-a.....	25
4.1.3. Pengaruh Variasi Angin dan Arus Permukaan Laut terhadap SPL dan Klorofil-a.....	27
4.1.4. Grafik Timeseries Index NINO dan DMI.....	32
4.1.5. Anomali Spasial Suhu Permukaan Air Laut.....	33
4.1.6. Anomali Spasial Klorofil-a.....	36
4.1.7. Variabilitas SPL dan Klorofil-a Pada Variasi ENSO dan IOD	40
4.1.8. Korelasi ENSO dan IOD Terhadap SPL dan Klorofil-a	42
4.2. Pembahasan	50
4.2.1. Variasi Musiman SPL, Klorofil-a, Angin, Arus Permukaan Laut.....	50
4.2.2. Hubungan ENSO dan IOD terhadap SPL dan Klorofil-a.....	53
5. KESIMPULAN DAN SARAN	59
5.1. Kesimpulan.....	59
5.2. Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA	61
RIWAYAT HIDUP	66

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Alat dan Bahan Penelitian	16
Tabel 3.2. Nilai Kekuatan Hubungan Hasil Korelasi	21

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Peta Lokasi Penelitian Selat Karimata.....	4
Gambar 2.1. Sirkulasi Atmosfer dan Lokasi Termoklin selama (a) <i>El-Niño</i> , (b) <i>La-Niña</i> , dan (c) Kondisi Normal di Samudera Pasifik.	13
Gambar 2.2. Skema Variasi IOD. (a) <i>Indian Ocean Dipole</i> Positif, (b) <i>Indian Ocean Dipole</i> Negatif.....	15
Gambar 4.1. Variasi Klimatologi SPL Selat Karimata Pada Tahun 2007-2021 .	24
Gambar 4.2. Variasi Klimatologi Klorofil-a Selat Karimata Selama 15 Tahun.	26
Gambar 4.3. Variasi Klimatologi Angin Selat Karimata Selama 15 Tahun.....	28
Gambar 4.4. Variasi Klimatologi Arus Selat Karimata Selama 15 Tahun.....	30
Gambar 4.5. Grafik SPL, Klorofil-a, Angin, dan Arus Permukaan Laut di Selat Karimata Selama Periode 2007-2021	31
Gambar 4.6. Index Nino dan DMI selama 15 Tahun (2007-2021)	33
Gambar 4.7. Grafik Perbandingan Suhu Permukaan Laut Klimatologi dengan pada saat <i>La-Niña</i> IOD Negatif pada tahun 2010 dan <i>El-Niño</i> IOD Positif pada tahun 2015.....	34
Gambar 4.8. Anomali Suhu Permukaan Laut saat <i>La-Niña</i> dan IOD Negatif pada tahun 2010	35
Gambar 4.9. Anomali Suhu Permukaan Laut saat <i>El-Niño</i> dan IOD Positif pada tahun 2015	36
Gambar 4.10. Grafik Perbandingan Klorofil-a Klimatologi dengan pada saat <i>La-Niña</i> IOD Negatif pada tahun 2010 dan <i>El-Niño</i> IOD Positif pada tahun 2015	37
Gambar 4.11. Anomali Klorofil-a saat <i>La-Niña</i> dan IOD Negatif pada tahun 2010	38
Gambar 4.12. Anomali Klorofil-a saat <i>El-Niño</i> dan IOD Positif pada tahun 2015	39
Gambar 4.13. Diagram Hovmoller variabilitas SPL pada variasi ENSO dan IOD	40
Gambar 4.14. Diagram Hovmoller variabilitas Klorofil-a pada variasi ENSO dan IOD	41

Gambar 4.15. Korelasi SPL dengan ENSO.....	43
Gambar 4.16. Korelasi SPL dengan IOD	45
Gambar 4.17. Korelasi Klorofil-a dengan ENSO.....	47
Gambar 4.18. Korelasi Klorofil-a dengan IOD	49