

**VARIABILITAS SUHU PERMUKAAN LAUT, ANGIN, DAN  
KLOOROFIL-A AKIBAT DAMPAK LA NINA TRIPLE DIP  
2020-2022 DI LAUT JAWA**

**SKRIPSI**

**RIZKY HAFID NUGROHO**

**26050119130071**



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

**2023**

**VARIABILITAS SUHU PERMUKAAN LAUT, ANGIN, DAN  
KLOOROFIL-A AKIBAT DAMPAK LA NINA TRIPLE DIP  
2020-2022 DI LAUT JAWA**

**RIZKY HAFID NUGROHO  
26050119130071**

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**

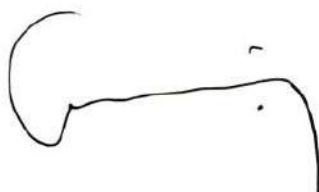
## HALAMAN PENGESAHAN

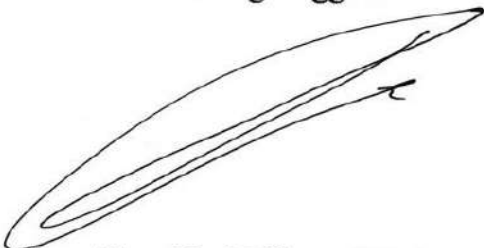
Judul Skripsi : Variabilitas Suhu Permukaan Laut, Angin, dan Klorofil-a Akibat Dampak La Nina Triple Dip 2020-2022 di Laut Jawa  
Nama Mahasiswa : Rizky Hafid Nugroho  
Nomor Induk Mahasiswa : 26050119130071  
Departemen/Program Studi : Oseanografi

Mengesahkan,

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota


  
Dr. Sc. Anindya Wirasatriya, S.T., M.Si., M.Sc  
NIP. 19771119 200312 1 003

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

Dekan,  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Diponegoro

Ketua  
Program Studi Oseanografi  
Departemen Oseanografi

  
  
Prof. Dr. Wiwami Agustini M.Sc., Ph.D.  
NIP. 19650821 199001 2 001

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

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Variabilitas Suhu Permukaan Laut, Angin, dan Klorofil-a Akibat Dampak La Nina Triple Dip 2020-2022 di Laut Jawa  
Nama Mahasiswa : Rizky Hafid Nugroho  
Nomor Induk Mahasiswa : 26050119130071  
Departemen/Program Studi : Oseanografi

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan Tim Penguji pada:

Hari/Tanggal : Jum'at, 28 Juli 2023  
Tempat : Gedung B 307, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Penguji Utama



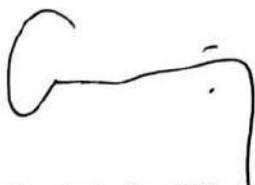
Prof. Ir. Muslim, M. Sc., Ph. D  
NIP. 19600404 198703 1 002

Penguji Anggota



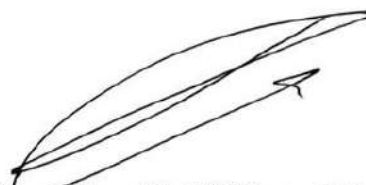
Dr. Kunarso, S.T., M.Si.  
NIP. 19690525 199603 1 002

Pembimbing Utama



Dr. Sc. Anindya Wirasatriya, S.T., M.Si., M.Sc  
NIP. 19771119 200312 1 003

Pembimbing Anggota



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

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya, Rizky Hafid Nugroho, menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi yang berjudul “Variabilitas Suhu Permukaan Laut, Angin, dan Klorofil-a Akibat Dampak La Nina Triple Dip 2020-2022 di Laut Jawa” 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, Juli 2023

Penulis,



Rizky Hafid Nugroho

NIM. 26050119130071

## ABSTRAK

**(Rizky Hafid Nugroho. 26050119130071. Variabilitas Suhu Permukaan Laut, Angin, dan Klorofil-a Akibat Dampak La Nina Triple Dip 2020-2022 di Laut Jawa. Anindya Wirasatriya dan Yusuf Jati Wijaya).**

Laut Jawa merupakan perairan dengan kondisi oseanografi yang kompleks karena dipengaruhi oleh monsun dan fenomena iklim seperti ENSO. Hal ini menyebabkan variasi yang beragam pada Suhu Permukaan Laut (SPL), angin, dan konsentrasi klorofil-a ketika musim barat dan musim timur. Namun demikian, kondisi *interannual* seperti *El Nino Southern Oscillation* (ENSO) terutama La Nina dapat memengaruhi variasi parameter-parameter tersebut. Penelitian mengenai pengaruh ENSO terhadap SPL, angin, dan klorofil-a telah dilakukan sebelumnya. Namun, penelitian ini akan berfokus pada fenomena La Nina 2020-2022 dan melakukan perbandingan dengan pengaruh pada periode La Nina sebelumnya (2007-2019). Oleh sebab itu, penelitian ini memiliki tujuan untuk melengkapi penelitian sebelumnya dengan melakukan perbandingan antar periode La Nina dan dampaknya terhadap SPL, angin, dan klorofil-a, serta melakukan analisis lanjutan menggunakan literatur *Indo-Pacific Warm Pool* (IPWP) dan Arus Lintas Indonesia (Arlindo). Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data SST, klorofil-a, dan angin yang berasal dari GHRSSST, OceanColour, dan ASCAT. Pengolahan data menggunakan metode komposit bulanan dengan analisis spasio-temporal berdasarkan hasil anomali. Hasil analisis menunjukkan bahwa La Nina 2020-2022 menyebabkan SPL menjadi lebih hangat dibandingkan dengan La Nina 2007-2019 dengan anomali 0,08 hingga 0,9°C, kecepatan angin zonal La Nina 2020-2022 relatif lebih lemah daripada La Nina 2007-2019 dengan anomali -0,05 hingga -0,8 m/s, serta konsentrasi klorofil-a La Nina 2020-2022 lebih tinggi pada setiap musim.

**Kata kunci:** Suhu Permukaan Laut, Kecepatan Angin, Konsentrasi Klorofil-a, La Nina, Laut Jawa

## ABSTRACT

**(Rizky Hafid Nugroho. 26050119130071. Variability of Sea Surface Temperature, Wind, and Chlorophyll-a due to The Effect of La Nina Triple Dip 2020-2022 in Java Sea. Anindya Wirasatriya and Yusuf Jati Wijaya).**

*The Java Sea has complex oceanographic conditions because it is influenced by monsoon and climate phenomena such as ENSO. This causes variations in Sea Surface Temperature (SST), wind, and chlorophyll-a concentration during the north-west and south-east monsoon. However, interannual conditions such as the El Nino Southern Oscillation (ENSO), especially La Nina, can affect variations in these parameters. Research on the effect of ENSO on SST, wind, and chlorophyll-a has been done before. However, this research will focus on the 2020-2022 La Nina phenomenon and make a comparison with the influence of the previous La Nina period (2007-2019). Therefore, this study aims to complement previous research by making comparisons between La Nina periods and their impact on SST, wind, and chlorophyll-a, as well as conducting further analysis using Indo-Pacific Warm Pool (IPWP) analysis and Indonesian Throughflow (ITF). The data used in this research includes SST, chlorophyll-a, and wind data from GHRSSST, OceanColour, and ASCAT. Data processing uses the monthly composite method with spatio-temporal analysis based on anomaly results. The results of the analysis show that La Nina 2020-2022 causes SST to become warmer compared to the La Nina 2007-2019 with an anomaly of 0,08 to 0,9°C, the zonal wind speed of La Nina 2020-2022 is relatively weaker than La Nina 2007-2019 with an anomaly of -0,05 to -0,8 m/s, and also, chlorophyll-a concentrations of La Nina 2020-2022 are higher in each season.*

**Keywords:** *Sea Surface Temperature, Wind Speed, Chlorophyll-a Concentration, La Nina, Java Sea*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Variabilitas Suhu Permukaan Laut, Angin, dan Klorofil-a Akibat Dampak La Nina Triple Dip 2020-2022 di Laut Jawa” dengan sangat baik. Penelitian ini pada intinya bertujuan untuk mendapatkan bukti adanya perbedaan variabilitas ketiga parameter tersebut yang berada di Laut Jawa selama periode La Nina 2020-2022 dibandingkan dengan periode La Nina tahun sebelumnya.

Dalam skripsi yang telah penulis kerjakan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Sc. Anindya Wirasatriya, S.T., M.Si., M.Sc dan Yusuf Jati Wijaya, S.Kel., M.Sc., M.Si., Ph.D selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan serta bimbingan selama proses pengerjaan skripsi.
2. Drs. Heryoso Setiyono, M.Si selaku dosen wali yang telah memberikan saran dan bimbingan hingga akhir semester.
3. Dosen oseanografi yang senantiasa dengan tulus memberikan materi serta bimbingan kepada mahasiswa.
4. Orang tua dan seluruh keluarga besar penulis yang senantiasa memberikan doa, motivasi, dan dukungan kepada penulis.
5. Teman-teman baik penulis, terutama anggota *Pelagos* dan salah seorang teman penulis yang senantiasa selalu menyemangati, menghibur, dan mendengar keluh kesah penulis selama perkuliahan dan penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan skripsi. Oleh karena itu, kritik dan saran dari para pembaca akan senantiasa penulis harapkan untuk perbaikan yang lebih baik. Penulis berharap bahwa skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca. Terima kasih.

Semarang, 5 Juli 2023

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>1. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Permasalahan .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
1.5 Waktu dan Lokasi Penelitian .....	4
<b>2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Laut Jawa .....	5
2.2 Suhu Permukaan Laut .....	5
2.3 Konsentrasi Klorofil-A .....	6
2.4 Pola Angin .....	7
2.5 <i>El Niño Southern Oscillation</i> .....	8
2.6 <i>Indo-Pacific Warm Pool</i> .....	9
2.7 Arus Lintas Indonesia .....	11
2.8 <i>Interactive Data Language</i> .....	12
<b>3. MATERI DAN METODE</b> .....	<b>14</b>
3.1 Materi .....	14
3.2 Metode Penelitian .....	15
3.2.1 Metode Pengambilan Data .....	15
3.2.2 Metode Pengolahan Data .....	17
3.2.3 Metode Analisis Data .....	18
3.3 Diagram Alir Penelitian .....	20

<b>4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>21</b>
4.1 Hasil .....	21
4.1.1 Distribusi Spasial Suhu Permukaan Laut, Angin, dan Konsentrasi Klorofil-a di Laut Jawa Periode Klimatologi 2007-2022 .....	21
4.1.2 Fenomena ENSO selama Tahun 2007-2022 .....	28
4.1.3 Distribusi Spasial Suhu Permukaan Laut, Angin, dan Konsentrasi Klorofil-a di Laut Jawa Periode La Nina 2007-2019.....	30
4.1.4 Distribusi Spasial Suhu Permukaan Laut, Angin, dan Konsentrasi Klorofil-a di Laut Jawa Periode La Nina 2020-2022.....	34
4.1.5 Anomali Suhu Permukaan Laut, Kecepatan Angin Zonal, dan Konsentrasi Klorofil-a Periode La Nina 2007-2019 Terhadap Periode Klimatologi 2007-2022.....	38
4.1.6 Anomali Suhu Permukaan Laut, Kecepatan Angin Zonal, dan Konsentrasi Klorofil-a Periode La Nina 2020-2022 Terhadap Periode Klimatologi 2007-2022.....	41
4.1.7 Anomali Suhu Permukaan Laut, Kecepatan Angin Zonal, dan Konsentrasi Klorofil-a Periode La Nina 2020-2022 Terhadap Periode La Nina 2007-2019 .....	45
4.1.8 Tabel Anomali Suhu Permukaan Laut, Kecepatan Angin Zonal, dan Konsentrasi Klorofil-a Antar Periode .....	48
4.1.9 Grafik Timeseries Distribusi Suhu Permukaan Laut, Kecepatan Angin, dan Konsentrasi Klorofil-a pada Periode Klimatologi 2007-2022 di Tiap Area.....	54
4.1.10 Grafik Timeseries Perbandingan Distribusi Suhu Permukaan Laut dan Kecepatan Angin pada Periode Klimatologi 2007-2022, Periode La Nina 2007-2019, dan Periode La Nina 2020-2022 di Tiap Area .....	55

4.1.11 Grafik Timeseries Perbandingan Distribusi Suhu Permukaan Laut dan Kecepatan Angin pada Periode Periode La Nina 2020-2022 Beserta ONI Index 3.4 .....	56
4.2 Pembahasan.....	57
<b>5. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>66</b>
5.1 Kesimpulan .....	66
5.2 Saran .....	66
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>67</b>
<b>RIWAYAT HIDUP PENULIS.....</b>	<b>73</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3.1</b> Alat Penelitian .....	14
<b>Tabel 3.2</b> Bahan Penelitian.....	15
<b>Tabel 4.1</b> Suhu pada Masing-Masing Area Berdasarkan Periodisitas Musim (°C) .....	23
<b>Tabel 4.2</b> Kecepatan Angin pada Masing-Masing Area Berdasarkan Periodisitas Musim (m/s).....	25
<b>Tabel 4.3</b> Kelimpahan Konsentrasi Klorofil-a pada Area I, II, III, dan IV pada Tiap Musim.....	28
<b>Tabel 4.4</b> Kategori Kondisi Iklim La Nina.....	29
<b>Tabel 4.5</b> Korelasi antara ONI 3.4, Suhu Permukaan Laut, dan Angin pada Musim Barat (kiri) dan Musim Timur (kanan) Klimatologi menggunakan <i>Pearson Correlation</i> .....	30
<b>Tabel 4.6</b> Anomali SPL Masing-Masing Periode pada Tiap Area.....	49
<b>Tabel 4.7</b> Perbandingan Klimatologi Suhu Permukaan Laut Antar Periode La Nina.....	50
<b>Tabel 4.8</b> Anomali Kecepatan Angin Zonal Masing-Masing Periode pada Tiap Area.....	51
<b>Tabel 4.9</b> Perbandingan Klimatologi Angin Zonal Antar Periode La Nina .....	52
<b>Tabel 4.10</b> Anomali CHL-a Masing-Masing Periode pada Tiap Area.....	54

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.1</b> Peta Lokasi Penelitian.....	4
<b>Gambar 2.1</b> Grafik <i>Oceanic Nino Index</i> 3.4.....	8
<b>Gambar 2.2</b> Karakteristik Suhu Permukaan Laut Kawasan Indo-Pasifik yang Menggambarkan Kolam Hangat .....	10
<b>Gambar 2.3</b> Sistem Arus Lintas Indonesia .....	11
<b>Gambar 3.1</b> Diagram Alir Penelitian.....	20
<b>Gambar 4.1</b> Distribusi Spasial SPL di Laut Jawa pada Bulan Januari hingga Desember Periode Klimatologi 2007-2022.....	22
<b>Gambar 4.2</b> Distribusi Kecepatan Angin di Laut Jawa pada Bulan Januari hingga Desember Periode Klimatologi 2007-2022.....	24
<b>Gambar 4.3</b> Distribusi Klimatologi Spasial Konsentrasi Klorofil-a di Laut Jawa pada Bulan Januari hingga Desember selama 16 Tahun (2007-2022).....	27
<b>Gambar 4.4</b> Grafik Timeseries ONI 3.4 selama tahun 2007-2022.....	29
<b>Gambar 4.5</b> Distribusi Spasial SPL di Laut Jawa pada Bulan Januari hingga Desember selama Periode La Nina 2007-2019 .....	31
<b>Gambar 4.6</b> Distribusi Kecepatan Angin di Laut Jawa pada Bulan Januari hingga Desember selama Periode La Nina 2007-2019 .....	32
<b>Gambar 4.7</b> Distribusi Spasial Konsentrasi Klorofil-a di Laut Jawa pada Bulan Januari hingga Desember selama Periode La Nina 2007-2019 .....	33
<b>Gambar 4.8</b> Distribusi Spasial SPL di Laut Jawa pada Bulan Januari hingga Desember selama Periode La Nina 2020-2022.....	35
<b>Gambar 4.9</b> Distribusi Kecepatan Angin di Laut Jawa pada Bulan Januari hingga Desember selama Periode La Nina 2020-2022.....	36
<b>Gambar 4.10</b> Distribusi Spasial Konsentrasi Klorofil-a di Laut Jawa pada Bulan Januari hingga Desember selama Periode La Nina 2020-2022 .....	37
<b>Gambar 4.11</b> Anomali SPL Klimatologi Periode La Nina 2007-2019 terhadap Periode Klimatologi 2007-2022.....	39
<b>Gambar 4.12</b> Anomali Kecepatan Angin Zonal Klimatologi pada Musim Barat dan Musim Timur Periode La Nina 2007-2019 terhadap Periode Klimatologi 2007-2022 .....	40

<b>Gambar 4.13</b> Anomali Konsentrasi Klorofil-a Klimatologi Periode La Nina 2007-2019 terhadap Periode Klimatologi 2007-2022.....	41
<b>Gambar 4.14</b> Anomali SPL Klimatologi Periode La Nina 2020-2022 terhadap Periode Klimatologi 2007-2022.....	42
<b>Gambar 4.15</b> Anomali Kecepatan Angin Zonal Klimatologi pada Musim Barat dan Musim Timur Periode La Nina 2020-2022 terhadap Periode Klimatologi 2007-2022 .....	43
<b>Gambar 4.16</b> Anomali Konsentrasi Klorofil-a Klimatologi Periode La Nina 2020-2022 terhadap Periode Klimatologi 2007-2022.....	44
<b>Gambar 4.17</b> Anomali SPL Klimatologi Periode La Nina 2020-2022 terhadap Periode La Nina 2007-2019 .....	46
<b>Gambar 4.18</b> Anomali Kecapatan Angin Klimatologi Periode La Nina 2020-2022 terhadap Periode La Nina 2007-2019 .....	47
<b>Gambar 4.19</b> Anomali Konsentrasi Klorofil-a Klimatologi Periode La Nina 2020-2022 terhadap Periode La Nina 2007-2019 .....	48
<b>Gambar 4.20</b> Grafik Timeseries Distribusi Spasial Suhu Permukaan Laut, Kecepatan Angin, dan Konsentrasi Klorofil-a pada Periode Klimatologi 2007-2022 di Tiap Area.....	55
<b>Gambar 4.21</b> Grafik Timeseries Perbandingan Distribusi Suhu Permukaan Laut dan Kecepatan Angin pada Periode Klimatologi 2007-2022, Periode La Nina 2007-2019, dan Periode La Nina 2020-2022 di Tiap Area.....	56
<b>Gambar 4.22</b> Grafik Timeseries Perbandingan Distribusi Suhu Permukaan Laut dan Kecepatan Angin pada Periode Periode La Nina 2020-2022 Beserta ONI Index 3.4.....	57