

**PENGARUH ROSSBY ATMOSFER TERHADAP ANOMALI
LAUT TIMUR INDONESIA DAN KAITANNYA DENGAN
SIKLON TROPIS**

SKRIPSI

MALDIVA HAFIZA A.S

26050120140060



**PROGRAM STUDI OSEANOGRAFI
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2024**

**PENGARUH ROSSBY ATMOSFER TERHADAP ANOMALI
LAUT TIMUR INDONESIA DAN KAITANNYA DENGAN
SIKLON TROPIS**

MALDIVA HAFIZA A.S
26050120140060

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
2024

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pengaruh Rossby Atmosfer Terhadap
Anomali Laut Timur Indonesia dan Kaitannya
dengan Siklon Tropis

Nama Mahasiswa : Maldiva Hafiza Anjarika Suhendar

Nomor Induk Mahasiswa : 26050120140060

:
Oseanografi

Departemen/Program Studi

Mengesahkan:

Pembimbing Utama



Ir. Gentur Handoyo, M.Si
NIP. 196009111987031002

Pembimbing Anggota

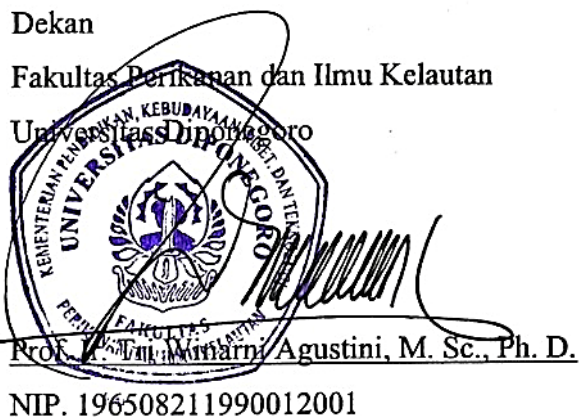


Dr. Erma Yulihastin, S.Si., M.Si.
NIP. 197907042008012013

Dekan

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan

Universitas Diponegoro



Prof. Dr. Titi Munarni Agustini, M. Sc., Ph. D.
NIP. 196508211990012001

Ketua

Departemen Oseanografi



Dr. Kunarso, S. T., M. Si.
NIP. 196905251996031002

HALAMAN PENGESAHAN

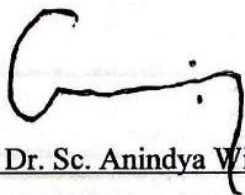
Judul Skripsi : Pengaruh Rossby Atmosfer Terhadap Anomali
Laut Timur Indonesia dan Kaitannya dengan
Siklon Tropis
Nama Mahasiswa : Maldiva Hafiza Anjarika Suhendar
Nomor Induk Mahasiswa : 26050120140060
Departemen : Oseanografi

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan tim penguji pada:

Hari / Tanggal : Senin, 18 Maret 2024
Tempat : Ruang Sidang, Gedung B, Fakultas Perikanan
dan Ilmu Kelautan

Mengesahkan:

Penguji Utama



Prof. Dr. Sc. Anindya Wirasatriya, S.T., M.Si., M.Sc

NIP. 197711192003121003

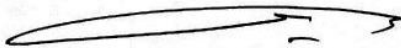
Penguji Anggota



Dr. Kunarso, S.T., M.Si.

NIP. 196905251996031002

Pembimbing Utama



Ir. Gentur Handoyo, M.Si.

NIP. 196009111987031002

Pembimbing Anggota



Dr. Erma Yulihastin, S.Si., M.Si.

NIP. 197907042008012013

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya, Maldiva Hafiza Anjarika Suhendar, menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi yang berjudul “Pengaruh Rossby Atmosfer Terhadap Anomali Laut Timur Indonesia dan Kaitannya dengan Siklon Tropis” merupakan 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, 5 Maret 2024

Penulis,

 
Maldiva Hafiza A.S

NIM. 26050120140060

ABSTRAK

(Maldiva Hafiza Anjarika S. 26050120140060. Pengaruh Siklon Tropis-Rossby Atmosfer terhadap Anomali Laut Timur Indonesia. Gentur Handoyo dan Erma Yulihastin).

Penelitian terbaru telah mengungkapkan bahwa siklon tropis dapat berkembang di atas perairan timur Indonesia yang dipengaruhi oleh gelombang panas laut dan gelombang Rossby di atmosfer. Namun, tidak ada penelitian yang mendokumentasikan siklon tropis yang terjadi bersamaan dengan gelombang Rossby atmosfer (*Atmospheric Rossby-Tropical Cyclones*) dan hubungannya dengan anomali kondisi laut di timur Indonesia. Studi ini bertujuan untuk mendokumentasikan pengaruh gelombang Rossby atmosfer yang terjadi bersamaan dengan pembentukan siklon tropis di sekitar wilayah Indonesia dengan menggunakan 5 studi kasus selama rentang tahun 2017-2022, yaitu: Desember 2020, Januari 2020, Desember 2021, April 2021, dan April 2022. Studi ini menggunakan data suhu permukaan laut, tegangan angin dan tekanan rata-rata permukaan laut, fluks panas sensibel dan fluks panas laten yang diperoleh dari *European Re-Analysis 5* (ERA5) dengan resolusi temporal dan spasial per jam dan $0,25^\circ \times 0,25^\circ$. Selain itu, digunakan juga data arus permukaan dan tinggi muka laut yang diperoleh dari *Marine Copernicus* dengan resolusi temporal per hari dan resolusi spasial untuk arus permukaan $0,083^\circ \times 0,083^\circ$ dan untuk tinggi muka laut $0,25^\circ \times 0,25^\circ$. Identifikasi gelombang Rossby atmosfer didasarkan pada indeks Rossby yang dikeluarkan oleh *North Carolina Institute for Climate Studies* (NCICS). Dalam studi ini, Atmosfer Rossby – Siklon Tropis dikelompokkan menjadi tiga fase: fase awal, fase matang, dan fase akhir, menggunakan metode komposit dan statistik untuk menghitung anomali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa gelombang Rossby atmosfer memiliki peran penting dalam pembentukan dan perkembangan siklon tropis di wilayah Indonesia, khususnya di laut timur Indonesia. Temuan penelitian ini memberikan pemahaman yang lebih dalam tentang bagaimana dinamika laut di wilayah Indonesia, khususnya laut timur Indonesia. Analisis terperinci atas variabel anomali laut pada penelitian ini mengungkapkan dinamika yang kompleks dan pentingnya hubungannya mempengaruhi siklon tropis-Rossby atmosfer.

Kata kunci: Anomali Laut, Rossby Atmosfer, Perairan Timur Indonesia, Siklon Tropis

ABSTRACT

(Maldiva Hafiza Anjarika S. 26050120140060. *The Influence of Atmospheric Rossby on the Indonesian East Sea Anomaly and Its Relation to Tropical Cyclones*. Gentur Handoyo & Erma Yulihastin).

Recent research has revealed that tropical cyclones can develop over eastern Indonesian waters affected by ocean heat waves and Rossby waves in the atmosphere. However, there are no studies documenting tropical cyclones that occur simultaneously with atmospheric Rossby waves (Rossby Atmospheric-Tropical Cyclones) and their relationship to anomalies in the Eastern Waters of Indonesia. This study aims to document the influence of the Rossby wave in the atmosphere on the formation of tropical cyclones around Indonesia using 5 case studies in 2017-2022, namely: December 2020, January 2020, December 2021, April 2021 and April 2022. This study used data on sea surface temperature, wind pressure and average sea surface pressure, sensible heat flux and latent heat flux obtained from European Re-Analysis (ERA5) with hourly temporal and spatial resolution and $0.25^{\circ} \times 0.25^{\circ}$. Apart from that, there is also surface current and sea level data obtained from Marine Copernicus with temporal resolution per day and spatial resolution for surface currents $0.083^{\circ} \times 0.083^{\circ}$ and for sea level $0.25^{\circ} \times 0.25^{\circ}$. The identification of Rossby waves is based on the Rossby index issued by the North Carolina Institute for Climate Studies (NCICS). In this study, the Rossby Atmosphere – Tropical Cyclones were grouped into three phases: early phase, mature phase, and late phase, using composite and statistical methods to calculate anomalies. The research results show that the Rossby wave has an important role in the formation and development of tropical cyclones in Indonesia, especially in Indonesia Eastern Sea. The findings of this research provide a deeper understanding of the dynamics of the sea in Indonesia, especially Eastern Sea. Detailed analysis of the marine anomaly variables in this study revealed complex dynamics and the importance of their relationship affecting tropical cyclone-Rossby.

Keywords: Marine Anomaly, Rossby Wave, Eastern Waters of Indonesia, Tropical Cyclone

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT Sang Maha Segalanya, atas seluruh curahan rahmat dan hidayatNya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul "PENGARUH ROSSBY ATMOSFER TERHADAP ANOMALI LAUT TIMUR INDONESIA DAN KAITANNYA DENGAN SIKLON TROPIS" ini tepat pada waktunya.

Skripsi ini ditulis dalam rangka memenuhi syarat untuk mencapai gelar Sarjana Sains pada Program Oseanografi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro Semarang. Dalam penyelesaian studi dan penulisan skripsi ini, penulis banyak memperoleh bantuan baik pengajaran, bimbingan dan arahan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Skripsi ini penulis persembahkan untuk papa dan mama yang telah membantu dan mendukung penulis selama berkuliah baik fisik maupun material. Terima kasih atas semua cinta yang telah papa dan mama berikan kepada penulis, sehingga waktu seumur hidup pun tidak akan cukup untuk menggantikan semuanya.
2. Saudara-saudara penelti, Prabu Mandvi dan Queenka Permatasari terimakasih selalu memberikan dukungan kepada penulis ketika hari-hari terasa berat.
3. Ir. Gentur Handoyo, M.Si selaku dosen pembimbing utama dalam penyusunan skripsi yang telah meluangkan waktu, memberikan kritik, saran dan pengarahan kepada penulis dalam proses penulisan skripsi ini.
4. Dr. Erma Yulihastin, S.Si, M.Si selaku dosen pembimbing lapangan yang telah memberikan dukungan moril maupun material dalam keberjalanan penelitian.
5. Dr. Kunarso, S.T., M.Si selaku Dosen Wali yang telah memberikan bimbingan dan bantuan selama penulis menempuh studi di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro.

6. Bapak dan Ibu dosen yang telah memberikan ilmu selama menempuh perkuliahan.
7. Kepada Keluarga Cemara (Ahmad Fauzi, Laurentia Levina, Rio Prasetyo, dan Zufar Tsaqiful Aryan) terimakasih atas ketulusan dan kebaikannya selama masa perkuliahan penulis dan membuat hari-hari penulis menjadi lebih berwarna karena pertemanan ini.
8. Kepada Alya Fitri Syalsabilla sebagai teman MBKM BRIN yang telah membantu dan mendukung penulis selama perkuliahan.
9. Kepada Fauzan Novan Ryanto sebagai Asisten Riset BRIN yang telah membantu penulis dalam keberlangsungan penelitian skripsi.
10. Kepada Muaddah Asad Mohamad Ibrahim Karali selaku sahabat penulis yang telah menemani dan memberikan dukungan ketika hari-hari sedang berat.
11. Seluruh pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Sebagai manusia biasa penulis menyadari penyusunan skripsi ini jauh dari kata sempurna karena keterbatasan kemampuan dan ilmu pengetahuan yang dimiliki oleh penulis. Oleh karenanya atas kesalahan dan kekurangan dalam penulisan skripsi ini, penulis memohon maaf dan bersedia menerima kritikan yang membangun.

Terakhir, harapan penulis, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi siapa saja yang membacanya.

Semarang, 25 Maret 2024

Penulis,

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Hipotesis.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Lokasi dan Waktu Penelitian	4
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Siklon Tropis di Wilayah Indonesia.....	5
2.2 Gelombang Rossby Atmosfer	7
2.3 Pengaruh Siklon Tropis dan Gelombang Rossby Atmosfer Terhadap Aktivitas Konvektif di Wilayah Indonesia	8
2.4 Pengaruh Gelombang Rossby Atmosfer Terhadap Anomali Laut Timur Indonesia	9
3. MATERI DAN METODE.....	12
3.1 Materi Penelitian	12
3.1.1 Alat dan Bahan.....	12

3.2	Metode Penelitian.....	13
3.2.1	Metode Pengumpulan Data	14
3.2	Metode Pengolahan dan Analisis Data	15
	Metode yang dilakukan ialah analisa spasial, komposit dan statistik. Seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.3.	15
3.3	Diagram Alir Penelitian	18
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
4.1	Hasil	19
4.1.2	Anomali Suhu Permukaan Laut Timur Indonesia	27
4.1.3	Anomali Tegangan Angin & Tekanan Rata-rata Permukaan Laut Timur Indonesia 28	
4.1.4	Anomali Gelombang Tinggi Signifikan di Laut Timur Indonesia.....	29
4.1.5	Anomali Fluks Panas Sensibel di Laut Timur Indonesia.....	30
4.1.6	Anomali Fluks Panas Laten di Laut Timur Indonesia	31
4.1.7	Anomali Arus Permukaan di Laut Timur Indonesia.....	32
4.1.8	Anomali Ketinggian Permukaan Laut Timur Indonesia.....	33
4.2	Pembahasan.....	33
5.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	37
5.1	Kesimpulan	37
5.2	Saran.....	38
	DAFTAR PUSTAKA.....	39
	LAMPIRAN.....	42
1.	Dokumentasi	43
2.	Data	44
2.	Data	46

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Alat dan Kegunaan	11
Tabel 3.2 Bahan dan Keteranganannya	12
Tabel 3.3 Data dan Metodologi	14
Tabel 4.1 Kriteria Fase Siklon	18

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Lokasi Penelitian.....	4
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	17
Gambar 4.1 Peta Anomali Suhu Permukaan Laut yang menunjukkan aktivitas siklon dan gelombang atmosfer ekuatorial Rossby untuk (a) fase awal, (b) fase matang, (c) fase akhir selama periode 2017-2022.....	20
Gambar 4.2 Anomali Tegangan Angin (vektor) & Tekanan Rata-rata Permukaan Laut (gradasi warna) yang menunjukkan aktivitas siklon dan gelombang atmosfer ekuatorial Rossby untuk (a) fase awal, (b) fase matang, (c) fase akhir selama periode 2017-2022.....	21
Gambar 4.3 Peta Anomali Gelombang Tinggi Signifikan yang menunjukkan aktivitas siklon dan gelombang atmosfer ekuatorial Rossby untuk (a) fase awal, (b) fase matang, (c) fase akhir selama periode 2017-2022.....	22
Gambar 4.4 Peta Anomali Fluks Panas Sensibel yang menunjukkan aktivitas siklon dan gelombang atmosfer ekuatorial Rossby untuk (a) fase awal, (b) fase matang, (c) fase akhir selama periode 2017-2022.....	23
Gambar 4.5 Anomali Fluks Panas Laten yang menunjukkan aktivitas siklon dan gelombang atmosfer ekuatorial Rossby untuk (a) fase awal, (b) fase matang, (c) fase akhir selama periode 2017-2022	24
Gambar 4.6 Peta Anomali Arus Permukaan Laut (Tinggi Permukaan Laut di atas Geoid (gradasi) dan kecepatan angin timur dan utara (gambar 4.6)) yang menunjukkan aktivitas siklon dan gelombang atmosfer ekuatorial Rossby untuk (a) fase awal, (b) fase matang, (c) fase akhir selama periode 2017-2022	25
Gambar 4.7 Peta Anomali Tinggi Permukaan Laut yang menunjukkan aktivitas siklon dan gelombang atmosfer ekuatorial Rossby untuk (a) fase awal, (b) fase matang, (c) fase akhir selama periode 2017-2022.....	26

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Bimbingan Dengan Dosen Pembimbing 2	35
Lampiran 2. Pengerjaan Olah Data di Kantor Badan Riset dan Inovasi Nasional, Bandung.....	35
Lampiran 3. Menampilkan Hasil Penelitian kepada Peneliti di BRIN.....	36
Lampiran 4. Pengerjaann Olah Data Anomali Menggunakan GrADS.....	36
Lampiran 5. Pengerjaan Peta Komposit di <i>software</i> GrADS	37
Lampiran 6. Pengerjaan Olah Data Peta Anomali di Kantor BRIN.....	37
Lampiran 7. Diagram Hovmöller variabel Outgoing Longwave Radiation	38
Lampiran 8. Peta Komposit Suhu Permukaan Laut	39
Lampiran 9. Peta Komposit Tegangan Angin & Tekanan Rata-rata Permukaan Laut.....	40
Lampiran 10. Peta Komposit Gelombang Tinggi Signifikan	41
Lampiran 11. Peta Komposit Fluks Panas Sensibel	42
Lampiran 12. Peta Komposit Fluks Panas Laten.....	43
Lampiran 13. Peta Komposit Arus Permukaan	44
Lampiran 14. Peta Komposit Tinggi Muka Laut.....	45
Lampiran 15. Syntax Komposit.....	46
Lampiran 16. Syntax Anomali.....	49