

KARAKTERISTIK DAN VARIABILITAS OSEANOGRAFI SERTA ESTIMASI TREN DAN INDEKS KESEHATAN LAUT DI LAUT SAWU

ROSITA ULFIANA SYAHRUR



**DEPARTEMEN ILMU DAN TEKNOLOGI KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
Bogor Indonesia

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Karakteristik dan Variabilitas Oseanografi serta Estimasi Tren dan Indeks Kesehatan Laut di Laut Sawu” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Januari 2025

Rosita Ulfiana Syahrur
C5401201065

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

ABSTRAK

ROSITA ULFIANA SYAHRUR. Karakteristik dan Variabilitas Oseanografi serta Estimasi Tren dan Indeks Kesehatan Laut di Laut Sawu. Dibimbing oleh I WAYAN NURJAYA dan AGUS SALEH ATMADIPOERA.

Laut Sawu merupakan habitat, jalur migrasi, dan wilayah perlindungan kelompok *Cetacea* yang rutin melakukan ruaya. Wilayah ini dipengaruhi massa air yang berasal dari Samudera Pasifik dan Samudera Hindia sehingga memiliki karakteristik oseanografi yang kompleks. Tujuan dari penelitian ini adalah mendeskripsikan karakteristik dan variabilitas oseanografi serta tren dan indeks Kesehatan laut berdasarkan parameter oseanografi di Laut Sawu. Dataset harian dari keluaran model *Marine Copernicus* serta satelit Altimetri dan OSTIA (2009-2023) digunakan untuk penelitian ini. Data deret-waktu divalidasi dan dianalisis dengan metode *Empirical Orthogonal Function* (EOF), metode *Power Spectral Density* (PSD), serta tren dan indeks kesehatan laut. Hasil penelitian menunjukkan sebaran spasial suhu dan Tinggi Muka Laut (TPL) tertinggi pada musim barat dan terendah pada musim timur. Sedangkan salinitas tertinggi terjadi pada musim peralihan II dan terendah pada musim peralihan I. Total volume transpor arus di Laut Sawu sebesar 0.19 Sv dengan nilai tertinggi pada musim barat dan terendah pada musim timur. Tren dan estimasi Indeks Kesehatan Laut (IKL) menggunakan parameter fisik yaitu suhu, salinitas, dan TPL serta parameter biogeokimia yaitu oksigen terlarut (DO), klorofil-a, nitrat, dan fosfat. Tren parameter suhu dan TPL mengalami peningkatan sedangkan tren DO, klorofil-a, nitrat, dan fosfat mengalami penurunan. Estimasi IKL memiliki nilai 0.646 yang tergolong kategori sedang.

Kata kunci: Indeks Kesehatan laut, Laut Sawu, *Marine Copernicus*, Oseanografi, Tren

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRACT

ROSITA ULFIANA SYAHRUR. Oceanographic Characteristics and Variability and Estimation of Trends and Marine Health Index in Sawu Sea. Supervised by I WAYAN NURJAYA and AGUS SALEH ATMADIPOERA.

Sawu Sea is a habitat, and protected area for Cetacean groups this is also a migration route for them. This area is influenced by water masses originating from the Pacific Ocean and the Indian Ocean so that it has complex oceanographic characteristics. The purpose of this study was to describe the characteristics and variability of oceanography as well as trends and indices of marine health based on oceanographic parameters in the Sawu Sea. Daily datasets from the Marine Copernicus model output and the Altimetry and OSTIA satellites (2009-2023) were used for this study. Time-series data were validated and analyzed using the Empirical Orthogonal Function (EOF) method, the Power Spectral Density (PSD) method, and trends and indices of marine health. The results showed the highest and the lowest spatial distribution of temperature and SSH were in in the west season and the east season, while the highest salinity occurred in the transition season II and the lowest in the transition season I. The total transport volume in the Sawu Sea was 0.19 Sv with the highest value in the west season and the lowest in the east season. Trends and estimates of Ocean Health Index (OHI) using physical parameters, such as temperature, salinity, and SSH and biogeochemical parameters, such as Dissolved Oxygen (DO), chlorophyll-a, nitrate, and phosphate. The trend of temperature and SSH parameters has increased while the trend of DO, chlorophyll-a, nitrate, and phosphate has decreased. The estimated OHI has a value of 0.646 which is classified as a moderate category.

Keywords: Marine Copernicus, Marine Health Index, Oceanography, Savu Sea, Trends

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

KARAKTERISTIK DAN VARIABILITAS OSEANOGRAFI SERTA ESTIMASI TREN DAN INDEKS KESEHATAN LAUT DI LAUT SAWU

ROSITA ULFIANA SYAHRUR

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Ilmu dan Teknologi Kelautan

**DEPARTEMEN ILMU DAN TEKNOLOGI KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Dr. Ir. Yuli Naulita, M.Si.
- 2 Dr. Rastina, S.T, M.T.

Judul Skripsi : Karakteristik dan Variabilitas Oseanografi serta Estimasi Tren dan Indeks Kesehatan Laut di Laut Sawu

Nama : Rosita Ulfiana Syahrur

NIM : C5401201065

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dr. Ir. I Wayan Nurjaya, M.Sc.



Pembimbing 2:

Prof. Dr. Ir. Agus S. Atmadipoera, D.E.S.S.



Diketahui oleh

Ketua Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan:

Dr. Syamsul Bahri Agus, S.Pi., M.Si

NIP 197207262005011002



Tanggal Ujian:
20 November 2024

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanaahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Januari 2024 sampai bulan Mei 2024 dengan judul Karakteristik dan Variabilitas Oseanografi serta Estimasi Tren dan Indeks Kesehatan Laut di Laut Sawu. Terima kasih penulis ucapkan kepada

1. Bapak Dr. Ir. I Wayan Nurjaya, M.Sc. selaku dosen pembimbing I dan Bapak Prof. Agus Saleh Atmadipoera, D.E.S.S. selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dan memberi saran selama menulis skripsi ini.
2. Bapak M. Tri Hartanto S.Pi, M.Si. selaku moderator seminar proposal, seminar hasil penelitian, dan dosen pembimbing akademik yang telah memberi arahan dan pesan penyemangat dalam urusan akademik.
3. Ibu Dr. Ir. Yuli Naulita, M.Si. selaku dosen Gugus Kendali Mutu (GKM) dan dosen penguji tamu yang telah memberi masukan dan saran dalam penyempurnaan skripsi ini.
4. Ibu Dr. Rastina, S.T, M.T. selaku perwakilan program studi pada saat sidang ujian skripsi.
5. Alm. Bapak Rosidi dan Ibu Casmiatun selaku kedua orang tua penulis, Ahmad Sofie Fahrizal selaku adik penulis, yang selalu memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya sehingga penulis dapat menyelesaikan studi
6. Asisten dan Teknisi Oseanografi serta Abang dan Mba ITK yang telah membantu dalam proses pengolahan data.
7. Teman-teman “Bukber Tomorrow” atas kebersamaan, cerita, dan bantuannya selama menjalani masa perkuliahan dari tahun pertama hingga tingkat akhir.
8. Teman-teman Pterapogon Kauderni 57 yang telah kebersamai selama masa perkuliahan.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan..

Bogor, Januari 2025

Rosita Ulfiana Syahrur

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II METODE	3
2.1 Waktu dan Tempat	3
2.2 Sumber Data	4
2.3 Alat	4
2.4 Prosedur Kerja	5
2.5 Analisis Data	6
III HASIL DAN PEMBAHASAN	11
3.1 Validasi Data	11
3.2 Sebaran Spasial dan Melintang Siklus Tahunan Parameter	12
3.3 Pola Spasial dan Variabilitas Temporal Parameter Oseanografi	23
3.4 Volume transport	28
3.5 Tren Parameter Oseanografi Selama 15 Tahun	31
3.6 Estimasi Indeks Kesehatan Laut (IKL)	34
IV SIMPULAN DAN SARAN	41
4.1 Simpulan	41
4.2 Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	47
RIWAYAT HIDUP	51



DAFTAR TABEL

1	Spesifikasi data model Marine Copernicus Drévillon et al. 2023; Lamouroux dan Tonani 2023)	4
2	Interval kekuatan hubungan	6
3	Status OHI berdasarkan <i>goal score</i> (Montgomery <i>et al.</i> 2021)	10
4	Nilai Eigen, Persentase Varians, dan Total Presentase Varians Suhu Permukaan Laut (SPL)	23
5	Nilai Eigen, Persentase Varians, dan Total Presentase Varians Salinitas	24
6	Nilai Eigen, Persentase Varians, dan Total Presentase Varians Tinggi Permukaan Laut (TPL)	26
7	Periodisitas fluktuasi dan puncak energi signifikan parameter SPL, salinitas, dan TPL di Laut Sawu	27
8	Periodesitas fluktuasi dan puncak energi signifikan komponen arus zonal dan meridional di Laut Sawu	30
9	Tren parameter oseanografi selama 15 tahun (2009-2023) di Laut Sawu	33
10	Kejadian El Nino dan La Nina yang berlangsung selama 4 bulan atau lebih dan memiliki nilai SOI sangat ekstrim dari 2009-2023	34
11	Hasil perhitungan indeks kesehatan laut di Laut Sawu	34
12	Indeks kesehatan laut di Laut Sawu (2009-2023)	35
13	Hasil perhitungan indeks kesehatan laut di Laut Sawu periode La Nina	36
14	Indeks kesehatan laut di Laut Sawu (2009-2023) periode La Nina	36
15	Hasil perhitungan indeks kesehatan laut di Laut Sawu periode El Nino	37
16	Indeks kesehatan laut di Laut Sawu (2009-2023) Periode El Nino	37
17	Hasil perhitungan indeks kesehatan laut di Laut Sawu periode Musim Barat	38
18	Indeks kesehatan laut di Laut Sawu (2009-2023) Periode Musim Barat	38
19	Perhitungan indeks kesehatan laut di Laut Sawu Periode Musim Timur	39
20	Indeks kesehatan laut di Laut Sawu (2009-2023) Periode Musim Timur	39

DAFTAR GAMBAR

1	Peta lokasi penelitian Laut Sawu	3
2	Diagram alir pengolahan data dan analisis	5
3	Diagram Taylor anomali (a) SPL dan (b) TPL data model dan satelit di titik validasi di Laut Sawu	11
4	Data deret-waktu anomali (a) SPL dan (b) TPL pada tahun 2009-2023 titik validasi di Laut Sawu	12

5	Sebaran suhu (a) Spasial, (b) Melintang, dan (c) Profil vertikal di Laut Sawu pada musim barat (DJF), musim peralihan I (MAM), musim timur (JJA), dan musim peralihan II (SON)	14
6	Sebaran salinitas (a) Spasial, (b) Melintang, dan (c) Profil vertikal di Laut Sawu pada musim barat (DJF), musim peralihan I (MAM), musim timur (JJA), dan musim peralihan II (SON)	17
7	Plot kedalaman-waktu (a) suhu dan (b) salinitas di Laut Sawu dari tahun 2009-2023	18
8	Sebaran spasial TPL di Laut Sawu pada musim barat (DJF), musim peralihan I (MAM), musim timur (JJA), dan musim peralihan II (SON)	19
9	Rata-rata nilai (a) SOI bulanan dan (b) TPL di Laut Sawu	20
10	Sebaran melintang arus (a) zonal (122.45°BT , 8.3°LS - 11°LS) (b) meridional (9.65°LS , 119°BT - 126°BT) di Laut Sawu pada musim barat (DJF), musim peralihan I (MAM), musim timur (JJA), dan musim peralihan II (SON)	22
11	SPL EOF mode-1 (a) Pola spasial, (b) Pola temporal (periode), dan (c) PSD Principal Component (PC) dari tahun 2009-2023 di Laut Sawu	24
12	Salinitas EOF mode-1 (a) Pola spasial, (b) Pola temporal (periode), dan (c) PSD Principal Component (PC) dari tahun 2009-2023 di Laut Sawu	25
13	Salinitas EOF mode-2 (a) Pola spasial, (b) Pola temporal (periode), dan (c) PSD Principal Component (PC) dari tahun 2009-2023 di Laut Sawu	26
14	TPL EOF mode-1 (a) Pola spasial, (b) Pola temporal (periode), dan (c) PSD Principal Component (PC) dari tahun 2009-2023 di Laut Sawu	27
15	Volume transport transek A-B zonal integrasi kedalaman 0-130 m (a) Deret-waktu, (b) Siklus tahunan (c) Variabilitas dari tahun 2009-2023 di Laut Sawu	29
16	Volume transport transek C-D meridional integrasi kedalaman 0-130 m (a) Deret-waktu, (b) Siklus tahunan (c) Variabilitas dari tahun 2009-2023 di Laut Sawu	29
17	Volume transport transek E-F zonal integrasi kedalaman 0-130 m (a) Deret-waktu, (b) Siklus tahunan (c) Variabilitas dari tahun 2009-2023 di Laut Sawu	30
18	Penjalaran arah volume transpor pada transek A-B, C-D, dan E-F di Laut Sawu	30
19	Tren parameter oseanografi selama 15 (2009-2023) (a) Suhu permukaan laut (SPL), (b) Salinitas, (c) Tinggi permukaan laut (TPL), (d) Oksigen terlarut (Dissolved Oxygen atau DO), (e) Klorofil-a, (f) Nitrat, dan (g) Fosfat di Laut Sawu	32
20	Nilai indeks kesehatan laut di Laut Sawu tahun 2009-2023	35
21	Nilai indeks kesehatan laut di Laut Sawu periode La Nina	37
22	Nilai indeks kesehatan laut di Laut Sawu periode El Nino	38
23	Nilai indeks kesehatan laut di Laut Sawu periode musim barat	39
24	Nilai indeks kesehatan laut di Laut Sawu periode musim timur	40

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR LAMPIRAN

1	Pengolahan data satelit OSTIA dan Altimetri untuk validasi data	47
2	Pengolahan dan visualisasi data model <i>marine copernicus</i>	47
3	<i>Reference</i> data dalam menghitung nilai <i>present status</i> indeks kesehatan laut (IKL)	50

Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.