

HUBUNGAN IOD-ENSO TERHADAP SPL, KLOROFIL-A DAN HASIL TANGKAPAN IKAN PELAGIS DI PERAIRAN SELATAN JAWA

MARIA ANGELICA F. ARMANDA



DEPARTEMEN ILMU DAN TEKNOLOGI KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026



@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 “Hubungan IOD-ENSO Terhadap SPL, Klorofil-a dan Hasil Tangkapan Ikan Pelagis di Perairan Selatan Jawa” 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, Agustus 2026

Maria Angelica F. Armanda
C540211070



ABSTRAK

MARIA ANGELICA F. ARMANDA. Hubungan IOD-ENSO, terhadap SPL, klorofil-a dan hasil tangkapan ikan pelagis di Perairan Selatan Jawa. Dibimbing oleh JONSON LUMBAN GAOL dan CHARLES P.H. SIMANJUNTAK.

Kondisi oseanografi di Perairan Selatan Jawa sangat dipengaruhi oleh sistem angin monsun dan fenomena iklim global seperti *Indian Ocean Dipole* (IOD) dan *El Niño-Southern Oscillation* (ENSO). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis distribusi spasial dan temporal suhu permukaan laut (SPL) dan konsentrasi klorofil-a, pengaruh fenomena iklim global terhadap SPL, konsentrasi klorofil-a dan hasil tangkapan ikan cakalang dan ikan kembung di Perairan Selatan Jawa selama periode 2014 – 2022. Data yang digunakan meliputi data citra SPL dengan resolusi 4 km diperoleh dari *website Ocean Color*. Data citra klorofil-a dengan resolusi 4 km diperoleh dari *website Marine Copernicus*. Data indeks iklim bulanan *Dipole Mode Index* (DMI) dan NINO3.4 diperoleh dari *website National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA). Data hasil tangkapan ikan cakalang dan ikan kembung diperoleh dari Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Palabuhanratu, Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) Cilacap, dan Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Prigi. Metode *Empirical Orthogonal Function* (EOF) digunakan untuk menganalisis variabilitas spasial, analisis korelasi silang digunakan untuk menganalisis hubungan antara variabilitas SPL, konsentrasi klorofil-a terhadap hasil tangkapan ikan serta analisis korelasi Pearson digunakan untuk menguji hubungan dengan DMI dan NINO3.4. Hasil penelitian menunjukkan distribusi spasial SPL terendah dan klorofil-a tertinggi terjadi di sepanjang wilayah pesisir pada puncak monsun tenggara akibat adanya *upwelling*. Hasil analisis EOF mode 1 menunjukkan adanya variabilitas musiman yang mendominasi dinamika perairan dengan kontribusi varians mencapai 96.53%. Hasil korelasi silang menunjukkan pola temporal perairan dipengaruhi secara kuat oleh fenomena interannual IOD, dibandingkan El Niño. Pengaruh IOD positif cukup kuat pada tahun 2015, ditandai oleh penurunan SPL dan peningkatan konsentrasi klorofil-a sehingga memicu peningkatan pada hasil tangkapan ikan cakalang dan ikan kembung.

Kata kunci: Cakalang, DMI, Kembung, Korelasi silang, SPL



ABSTRACT

MARIA ANGELICA F. ARMANDA. The relationship between IOD-ENSO to SST, chlorophyll-a, and pelagic fish catches in the Waters of Southern Java. Supervised by JONSON LUMBAN GAOL and CHARLES P.H. SIMANJUNTAK.

The oceanographic conditions of Southern Java are strongly influenced by the monsoon wind system and global climate phenomena, such as the Indian Ocean Dipole (IOD) and El Niño-Southern Oscillation (ENSO). This study analyzes the spatial and temporal distribution of sea surface temperature (SST) and chlorophyll-a concentration, and the effect of global climate phenomena on SST, chlorophyll-a concentration, and the catch rates of skipjack tuna and mackerel in Southern Java from 2014 to 2022. SST imagery at 4 km resolution was obtained from the Ocean Color Website, while chlorophyll-a imagery at the same resolution was obtained from the Marine Copernicus website. Monthly Dipole Mode Index (DMI) and NINO3.4 climate index data were collected from the NOAA website. Catch data for skipjack tuna and mackerel were obtained from Palabuhanratu, Cilacap, and Prigi Fisheries Port Authorities. The Empirical Orthogonal Function (EOF) method was used to analyze spatial variability, cross-correlation analysis was applied to examine the relationship between SST and chlorophyll-a variability and fish catches, and Pearson correlation analysis was used to assess their relationships with the DMI and NINO3.4 indices. The findings indicate that the lowest SST and highest chlorophyll-a concentrations occur along the coast at the peak of the southeast monsoon, a pattern attributed to upwelling. EOF Mode 1 analysis revealed that seasonal variability dominates the dynamics of these waters, accounting for 96.53% of the variance. Cross-correlation results indicate that the temporal variability of the waters was more strongly associated with interannual IOD variability than with El Niño. The influence of positive IOD was particularly evident in 2015, characterized by decreased SST and increased chlorophyll-a concentration, which subsequently contributed to increased catches of skipjack tuna and mackerel.

Keywords: DMI, Skipjack tuna, SST, Mackerel, Cross correlation.



@Hak cipta milik IPB University

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.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
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.

HUBUNGAN IOD-ENSO TERHADAP SPL, KLOROFIL-A DAN HASIL TANGKAPAN IKAN PELAGIS DI PERAIRAN SELATAN JAWA

MARIA ANGELICA F. ARMANDA

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
2026**



@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 Prof. Dr. Ir. Vincentius P. Siregar, D.E.A.
- 2 Dr. Ir. Nyoman Metta N. Natih, M.Si.

Judul Skripsi : Hubungan IOD-ENSO Terhadap SPL, Klorofil-a dan Hasil Tangkapan Ikan Pelagis di Perairan Selatan Jawa

Nama : Maria Angelica F. Armanda
NIM : C5401211070

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

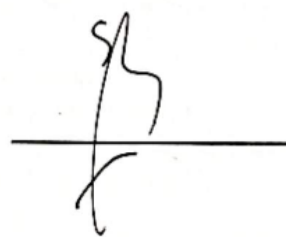
Prof. Dr. Ir. Jonson Lumban Gaol, M.Si.

Pembimbing 2:

Charles P.H. Simanjuntak, S.Pi., M.Si., Ph.D

Diketahui oleh

Plt. Ketua Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan:
Dr. Syamsul B. Agus, S.Pi., M.Si
NIP 1972072620050111002



Tanggal Ujian:
29 Juli 2026

Tanggal Lulus:



@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.



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Februari 2025 sampai bulan Juli 2026 ini ialah “Hubungan IOD-ENSO Terhadap SPL, Klorofil-a dan Hasil Tangkapan Ikan Pelagis di Perairan Selatan Jawa”. Terima kasih penulis ucapkan kepada para:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Jonson Lumban Gaol, M.Si. selaku dosen pembimbing pertama dan Bapak Charles P.H. Simanjuntak, S.Pi., M.Si., Ph.D. selaku dosen pembimbing kedua yang telah membimbing dan memberi banyak saran dan masukan selama proses penelitian dan penyusunan skripsi.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Vincentius P. Siregar, D.E.A. dan Bapak Dr. Ir. Nyoman Metta N. Natih, M.Si. selaku dosen penguji tamu di sidang tugas akhir yang telah memberi saran dan masukan untuk skripsi ini.
3. Bapak Dr. Syamsul Bahri Agus, S.Pi., M.Si. selaku dosen pembimbing akademik atas bimbingan dan sarannya selama masa studi.
4. Bapak Ferdy Manase dan Ibu Tri Armijanti selaku orang tua penulis serta Christofer Dylan selaku adik yang telah memberikan dukungan, doa, dan semangat tak terhingga sehingga penulis dapat menyelesaikan proses penyusunan skripsi.
5. Margareta Flora, saudara sepupu dan Hasna Rofifah, teman sejak awal perkuliahan, yang selalu hadir memberikan dukungan, semangat, dan saran di saat penulis berada di titik terendah selama penyusunan skripsi.
6. Raihana Yasmin, Hasna S, Dedies Salsabila, Fitriana H, Nyala Nasywa, Amar Malikal, Fiona yang telah kebersamai dan memberikan dukungan, saran, dan waktu selama masa perkuliahan dan penyelesaian skripsi.
7. Mba Halimah selaku perwakilan prodi yang telah memberikan bantuan, arahan, serta kemudahan kepada penulis dalam berbagai keperluan administrasi selama menjalani masa studi hingga proses penyelesaian skripsi.
8. Teman-teman ITK 58 yang telah memberi banyak kenangan, pengalaman, cerita, dan dukungan kepada penulis dalam bentuk apapun selama masa perkuliahan.

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

Bogor, Agustus 2026

Maria Angelica F. Armanda



DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
II METODE	4
2.1 Waktu dan Tempat	4
2.2 Alat dan Bahan	4
2.3 Prosedur Kerja	5
2.4 Analisis Data	6
III HASIL DAN PEMBAHASAN	8
3.1 Karakteristik Biologi dan Ekologi Ikan Kembung (<i>Rastrelliger spp.</i>) dan Ikan Cakalang (<i>Katsuwonus pelamis</i>)	8
3.2 Sebaran Spasial SPL	12
3.3 Sebaran Spasial Konsentrasi Klorofil-a	19
3.4 Variabilitas SPL dan Keterkaitannya dengan IOD dan ENSO Berdasarkan Analisis EOF	27
3.5 Variabilitas Temporal SPL	30
3.6 Variabilitas Temporal Konsentrasi Klorofil-a	31
3.7 Variabilitas Temporal Hasil Tangkapan Ikan Kembung dan Ikan Cakalang	32
3.8 Analisis Korelasi Silang SPL dan Hasil Tangkapan Ikan Pelagis	34
3.9 Analisis Korelasi Silang Konsentrasi Klorofil-a dan Hasil Tangkapan Ikan Pelagis	38
3.10 Implikasi Hasil Penelitian terhadap Pengelolaan Perikanan Pelagis	41
IV SIMPULAN DAN SARAN	43
4.1 Simpulan	43
4.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	48
RIWAYAT HIDUP	63

DAFTAR GAMBAR

1	Peta lokasi penelitian di Perairan Selatan Jawa	4
2	Diagram alir tahapan penelitian hubungan IOD-ENSO terhadap SPL, klorofil-a dan hasil tangkapan ikan pelagis di Perairan Selatan Jawa	6
3	Ikan kembung lelaki (<i>Rastrelliger kanagurta</i>) (a), ikan kembung perempuan (<i>Rastrelliger brachysoma</i>) (b), dan ikan kembung banjar (<i>Rastrelliger faughni</i>) (c). (sumber: Jongjaraunsuk <i>et al.</i> 2024; fishbase)	9
4	Ikan cakalang (<i>Katsuwonus pelamis</i>) (sumber: fishbase)	11
5	Sebaran SPL di Perairan Selatan Jawa pada tahun 2014	13
6	Sebaran SPL di Perairan Selatan Jawa pada tahun 2017	14
7	Sebaran SPL di Perairan Selatan Jawa pada tahun 2015	15
8	Sebaran SPL di Perairan Selatan Jawa pada tahun 2018	16
9	Sebaran SPL di Perairan Selatan Jawa pada tahun 2019	16
10	Sebaran SPL di Perairan Selatan Jawa pada tahun 2016	18
11	Sebaran SPL di Perairan Selatan Jawa pada tahun 2020	18
12	Sebaran SPL di Perairan Selatan Jawa pada tahun 2021	19
13	Sebaran SPL di Perairan Selatan Jawa pada tahun 2022	19
14	Sebaran konsentrasi klorofil-a di Perairan Selatan Jawa pada tahun 2014	21
15	Sebaran konsentrasi klorofil-a di Perairan Selatan Jawa pada tahun 2017	21
16	Sebaran konsentrasi klorofil-a di Perairan Selatan Jawa pada tahun 2015	23
17	Sebaran konsentrasi klorofil-a di Perairan Selatan Jawa pada tahun 2018	23
18	Sebaran konsentrasi klorofil-a di Perairan Selatan Jawa pada tahun 2019	24
19	Sebaran konsentrasi klorofil-a di Perairan Selatan Jawa pada tahun 2016	25
20	Sebaran konsentrasi klorofil-a di Perairan Selatan Jawa pada tahun 2020	26
21	Sebaran konsentrasi klorofil-a di Perairan Selatan Jawa pada tahun 2021	26
22	Sebaran konsentrasi klorofil-a di Perairan Selatan Jawa pada tahun 2022	27
23	Hasil analisis EOF mode 1 pola spasial SPL (a), variasi temporal SPL (b)	28
24	Hasil analisis EOF mode 2 pola spasial SPL (a), variasi temporal SPL (b)	29
25	Grafik fluktuasi SPL di Perairan Selatan Jawa	31
26	Grafik fluktuasi konsentrasi klorofil-a di Perairan Selatan Jawa	32
27	Grafik produksi tangkapan ikan kembung di bagian barat (a), tengah (b), dan timur (c) di Perairan Selatan Jawa	33
28	Grafik produksi tangkapan ikan cakalang di bagian barat (a), tengah (b), dan timur (c) di Perairan Selatan Jawa	34
29	Korelasi silang antara SPL pesisir dengan ikan kembung di bagian barat (a), tengah (b), dan timur (c) Perairan Selatan Jawa	36
30	Korelasi silang antara SPL lepas pantai dengan ikan cakalang di bagian barat (a), tengah (b), dan timur (c) Perairan Selatan Jawa	37
31	Korelasi silang antara klorofil-a pesisir dengan ikan kembung di bagian barat (a), tengah (b), dan timur (c) Perairan Selatan Jawa	39
32	Korelasi silang antara klorofil-a lepas pantai dengan ikan cakalang di bagian barat (a), tengah (b), dan timur (c) Perairan Selatan Jawa	41

DAFTAR LAMPIRAN

33	Lampiran 1 Rata-rata bulanan SPL di Perairan Selatan Jawa	48
34	Lampiran 2 Rata-rata bulanan konsentrasi klorofil-a di Perairan Selatan Jawa	48
35	Lampiran 3 Produksi tangkapan ikan kembung periode 2014 - 2022 di PPN Palabuhanratu	49
36	Lampiran 4 Produksi tangkapan ikan kembung periode 2014 - 2022 di PPS Cilacap	49
37	Lampiran 5 Produksi tangkapan ikan kembung periode 2014 - 2022 di PPN Prigi	50
38	Lampiran 6 Produksi tangkapan ikan cakalang periode 2014 - 2022 di PPN Palabuhanratu	50
39	Lampiran 7 Produksi tangkapan ikan cakalang periode 2014 - 2022 di PPS Cilacap	50
40	Lampiran 8 Produksi tangkapan ikan cakalang periode 2014 - 2022 di PPN Prigi	51
41	Lampiran 9 Koefisien korelasi silang antara SPL dengan produksi tangkapan ikan kembung di Perairan Selatan Jawa bagian barat	51
42	Lampiran 10 Koefisien korelasi silang antara SPL dengan produksi tangkapan ikan cakalang di Perairan Selatan Jawa bagian barat	52
43	Lampiran 11 Koefisien korelasi silang antara klorofil-a dengan produksi tangkapan ikan kembung di Perairan Selatan Jawa bagian barat	53
44	Lampiran 12 Koefisien korelasi silang antara klorofil-a dengan ikan cakalang di Perairan Selatan Jawa bagian barat	54
45	Lampiran 13 Koefisien korelasi silang antara SPL dengan ikan kembung di Perairan Selatan Jawa bagian tengah	55
46	Lampiran 14 Koefisien korelasi silang antara SPL dengan ikan cakalang di Perairan Selatan Jawa bagian tengah	56
47	Lampiran 15 Koefisien korelasi silang antara klorofil-a dengan ikan kembung di Perairan Selatan Jawa bagian tengah	57
48	Lampiran 16 Koefisien korelasi silang antara klorofil-a dengan ikan cakalang di Perairan Selatan Jawa bagian tengah	58
49	Lampiran 17 Koefisien korelasi silang antara SPL dengan ikan kembung di Perairan Selatan Jawa bagian timur	59
50	Lampiran 18 Koefisien korelasi silang antara SPL dengan ikan cakalang di Perairan Selatan Jawa bagian timur	60
51	Lampiran 19 Koefisien korelasi silang antara klorofil-a dengan ikan kembung di Perairan Selatan Jawa bagian timur	61
52	Lampiran 20 Koefisien korelasi silang antara klorofil-a dengan ikan cakalang di Perairan Selatan Jawa bagian timur	62