

KOMPOSISI, KELIMPAHAN DAN DISTRIBUSI IKTIOPLANKTON PADA PERIODE *UPWELLING* DI PERAIRAN LAUT MALUKU

LUQMANUL HAKIM



PENGELOLAAN SUMBERDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025

PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis yang berjudul “Komposisi, Kelimpahan dan Distribusi Ikhtioplankton pada Periode *Upwelling* di Perairan Laut Maluku” adalah karya saya dengan arahan dari komisi 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 tesis ini.

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

Bogor, Juli 2025

Luqmanul Hakim
C2501222004

RINGKASAN

LUQMANUL HAKIM. KOMPOSISI, KELIMPAHAN DAN DISTRIBUSI IKTIOPLANKTON PADA PERIODE UPWELLING DI PERAIRAN LAUT MALUKU . Dibimbing oleh CHARLES P. H. SIMANJUNTAK, S.Pi., M.Si., Ph.D., Dr. Ir. MOHAMMAD MUKHLIS KAMAL, M.Sc., dan Prof. Dr. Ir. AUGY SYAHAILATUA, M.Sc..

Iktioplankton merupakan stadia awal kehidupan ikan yang akan meningkatkan kelimpahan dan biomassa populasinya. Organisme ini memiliki peran ekologis yang signifikan sebagai tahap awal kehidupan ikan sebelum mencapai fase yuwana dan dewasa. Di perairan Indonesia, yang memiliki tingkat keanekaragaman hayati laut yang tinggi, iktioplankton berfungsi sebagai indikator dinamika populasi ikan serta kondisi lingkungan perairan. Keberadaan dan kelimpahan iktioplankton sangat dipengaruhi oleh berbagai parameter oseanografi, seperti suhu, salinitas, ketersediaan nutrien, dan proses hidrodinamika perairan seperti *upwelling*. Oleh karena itu, studi mengenai iktioplankton menjadi aspek fundamental dalam memahami ekologi perikanan serta mendukung pengelolaan sumber daya ikan secara berkelanjutan. Studi ini bertujuan untuk menganalisis komposisi dan kelimpahan famili larva ikan di perairan Maluku pada periode *upwelling*. Penelitian dilakukan pada bulan September 2022 di Laut Maluku menggunakan Kapal Riset Baruna Jaya VIII. Sampel iktioplankton dikumpulkan menggunakan bongo net dengan diameter mata jaring 0,5 mm yang ditarik secara *oblique* dari kedalaman 150 m. Kondisi oseanografi seperti salinitas, suhu, oksigen terlarut, dan fluorescence, diukur menggunakan instrumen CTD. Penelitian ini mengidentifikasi sebanyak 87 famili larva ikan, yang mengindikasikan bahwa Laut Maluku merupakan salah satu perairan dengan keanekaragaman larva ikan yang tinggi di Indonesia. Tingginya kelimpahan larva ikan mesopelagis, khususnya dari famili Myctophidae dan Gonostomatidae, menunjukkan bahwa perairan ini merupakan habitat yang sesuai bagi perkembangan larva dari kedua famili ikan tersebut. *Upwelling* yang terjadi selama periode penelitian berkontribusi terhadap peningkatan kelimpahan larva ikan, meskipun fenomena *La Niña* pada tahun 2022 secara signifikan melemahkan intensitas *upwelling*. Meskipun intensitasnya tergolong rendah, *upwelling* tetap menciptakan kondisi lingkungan yang mendukung proses rekrutmen larva ikan. Selain itu, penelitian ini menunjukkan bahwa intrusi Arus Lintas Indonesia (*Indonesian Throughflow/ITF*) berperan dalam memengaruhi distribusi larva ikan di Laut Maluku. Di pusat *upwelling*, kelimpahan larva ikan cenderung lebih rendah karena adanya pengaruh arus dari Selat Bote yang mendorong larva ikan ke arah utara. Mayoritas larva ikan yang ditemukan berada pada tahap *preflexion* dan *post flexion*, yang mengindikasikan bahwa zona *upwelling* di sekitar perairan Banggai berperan penting sebagai area pemijahan dan asuhan bagi larva ikan.

Kata kunci: Iktioplankton, keanekaragaman, kelimpahan larva, Laut Maluku, *upwelling*



SUMMARY

LUQMANUL HAKIM. Composition, Abundance, and Distribution of Ichthyoplankton in the Maluku Sea During the Upwelling Period. Supervised by CHARLES P. H. SIMANJUNTAK, S.Pi., M.Si., Ph.D., Dr. Ir. MOHAMMAD MUKHLIS KAMAL, M.Sc., dan Prof. Dr. Ir. AUGY SYAHAILATUA, M.Sc..

Ichthyoplankton represents the early life stages of fish that contribute to the increase in population abundance and biomass. These organisms play a significant ecological role as the initial stage in a fish's life cycle before reaching juvenile and adult phases. In Indonesian waters, which are known for their high marine biodiversity, ichthyoplankton serves as an indicator of fish population dynamics and environmental conditions. The presence and abundance of ichthyoplankton are strongly influenced by various oceanographic conditions, such as temperature, salinity, nutrient availability, and hydrodynamic processes like upwelling. Therefore, the study of ichthyoplankton is fundamental to understanding fisheries ecology and supporting the sustainable management of fishery resources. This study aims to analyze the composition and abundance of fish larval families in the Maluku Sea during the upwelling period. The research was conducted in September 2022 in the Maluku Sea aboard the research vessel Baruna Jaya VIII. Ichthyoplankton samples were collected using a bongo net with a mesh size of 0.5 mm, towed obliquely from a depth of 150 meters. Oceanographic parameters such as salinity, temperature, dissolved oxygen, and fluorescence were measured using a CTD instrument. The study identified a total of 87 fish larval families, indicating that the Maluku Sea is one of the regions with high fish larval diversity in Indonesia. The high abundance of mesopelagic fish larvae, particularly from the families Myctophidae and Gonostomatidae, suggests that this area provides suitable habitat conditions for the development of larvae from these families. Although the La Niña phenomenon in 2022 significantly weakened upwelling intensity, it still created environmental conditions favorable for fish larval recruitment. Furthermore, the research indicates that the intrusion of the Indonesian Throughflow (ITF) influences the distribution of fish larvae in the Maluku Sea. In the upwelling center, larval abundance tended to be lower, likely due to the current from the Bote Strait transporting larvae northward. Most of the fish larvae found were in the preflexion and post flexion stages, indicating that the upwelling zone around the Banggai waters plays an important role as a spawning and nursery area for fish larvae.

Keywords: Diversity, fish larvae abundance, ichthyoplankton, Maluku Sea, upwelling



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 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.

KOMPOSISI, KELIMPAHAN DAN DISTRIBUSI IKTIOPLANKTON PADA PERIODE *UPWELLING* DI PERAIRAN LAUT MALUKU

LUQMANUL HAKIM

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister pada
Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Perairan

**PENGELOLAAN SUMBERDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Tim Penguji pada Ujian Tesis:

1. Prof. Dr. Ir. Sam Wouthuyzen M.Sc.
2. Dr. Majariana Krisanti, S.Pi, M.Si.



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

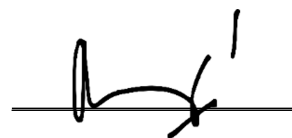
Judul Tesis : Komposisi, Kelimpahan dan Distribusi Ikhtoplankton pada Periode
Upwelling di Perairan Laut Maluku
Nama : Luqmanul Hakim
NIM : C2501222004

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Charles P.H. Simanjuntak S.Pi., M.Si., PhD.

Pembimbing 2:
Dr. Ir. Mohammad Mukhlis Kamal M.Sc.

Pembimbing 3:
Prof. Dr. Ir. Augy Syahailatua M.Sc.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Majariana Krisanti, S.Pi, M.Si.
NIP 196910311995122001

Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Dr. Ir. Fredinan Yulianda, M.Sc.
NIP. 196307311988031002



Tanggal Ujian: 02 Mei 2025

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga tesis dengan judul “Komposisi, Kelimpahan dan Distribusi Ikhtoplankton Pada Periode Upwelling di Perairan Laut Maluku ” dapat ditulis dengan baik. Tesis ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Sains pada Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Charles P. H. Simanjuntak, S.Pi., M.Si., Ph.D., selaku ketua komisi pembimbing, Dr. Ir. Mohammad Mukhlis Kamal, M.Sc., dan Prof. Dr. Ir. Augy Syahailatua, M.Sc. selaku anggota komisi pembimbing, dan memberikan banyak arahan, saran, dan masukan selama proses penyelesaian tesis ini. Terima kasih penulis sampaikan kepada Prof. Agus Saleh Atmadipoera selaku koordinator BUDEE 2022, Bapak Dedy Dwianto yang telah membantu dalam pengambilan sampel ikhtoplankton. Penghargaan penulis sampaikan kepada tim BUDEE2022 dan kru kapal Baruna Jaya VIII dalam penelitian ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Lembaga Pengelola Dana Pendidikan (LPDP) yang telah memberi kesempatan dan mendukung pendidikan magister penulis. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada Ibu serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan program sekolah magister ini dengan baik. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada teman-teman program studi SDP atas bantuan dan dukungan selama masa studi. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2025

Luqmanul Hakim

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan	4
1.4. Manfaat	4
II METODE	5
2.1. Waktu dan Tempat Penelitian	5
2.2. Alat dan Bahan	5
2.3. Prosedur Kerja	6
2.4. Analisis Data	6
2.4.1. Kelimpahan Telur dan Larva Ikan	6
2.4.2. Komposisi Famili Larva Ikan	7
2.4.3. Struktur Komunitas Larva Ikan	7
2.4.4. Perkembangan Stadia Ikhtoplankton	8
2.4.5. Hubungan antara Distribusi Kelimpahan Ikhtoplankton dengan Parameter Lingkungan	9
2.4.6. Visualisasi <i>Upwelling</i>	9
III HASIL	10
3.1. Kondisi Oseanografi Zona <i>Upwelling</i>	10
3.2. Komposisi Telur dan Larva Ikan	12
3.3. Kelimpahan Telur dan Larva Ikan	16
3.4. Distribusi Ikhtoplankton di Laut Maluku	18
3.5. Struktur Komunitas Larva Ikan	24
3.6. Hubungan antara Kondisi Parameter Lingkungan Perairan dengan Distribusi Larva	25
3.7. Famili Dominan Ikan Mesopelagis	28
IV PEMBAHASAN	32
4.1. Karakteristik <i>Upwelling</i> pada September 2022	32
4.2. Komposisi dan Kelimpahan Ikhtoplankton di Laut Maluku	33
4.3. Data Ikhtoplankton untuk Pengelolaan Perikanan	36
V SIMPULAN DAN SARAN	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	45

DAFTAR GAMBAR

1.	Peta lokasi pengambilan contoh iktioplankton di Laut Maluku	5
2.	Tahapan perkembangan embrio dan larva ikan (Kendall <i>et al.</i> 1984)	9
3.	<i>Sebaran horizontal</i> fisik dan kimiawi (suhu, salinitas, oksigen terlarut, <i>mixed-layer depth</i> , dan <i>fluorescence</i>) perairan Laut Maluku di kedalaman ~5 m pada bulan September 2022	10
4.	Distribusi kelimpahan fitoplankton di perairan Laut Maluku pada bulan September 2022 (Widianingsih <i>et al.</i> 2024)	11
5.	Pola arus dan suhu permukaan di Laut Maluku, September 2022. Arah arus ditunjukkan dengan arah anak panah. Sumber: <i>E.U. Copernicus Marine Service</i>	12
6.	Komposisi stadia perkembangan telur di Laut Maluku.	12
7.	Komposisi jenis famili larva ikan di Laut Maluku pada September 2022	15
8.	Komposisi kehidupan awal ikan di Laut Maluku. A: <i>Preflexion with Yolk</i> ; B: <i>Preflexion without Yolk</i> ; C: <i>Flexion</i> ; D: <i>Post flexion</i> ; E: <i>Juvenile</i> .	15
9.	Kelimpahan telur di Laut Maluku pada bulan September 2022	16
10.	Kelimpahan larva ikan di Laut Maluku pada bulan September 2022	17
11.	Distribusi larva ikan neritik (%N) dan larva ikan oseanik (%O) di Laut Maluku pada bulan September 2022	18
12.	<i>Overlay</i> distribusi kelimpahan telur ikan dan sebaran data suhu di Laut Maluku pada bulan September 2022	19
13.	<i>Overlay</i> distribusi kelimpahan telur ikan dan sebaran data salinitas di Laut Maluku pada bulan September 2022	19
14.	<i>Overlay</i> distribusi kelimpahan telur ikan dan sebaran data oksigen terlarut di Laut Maluku pada bulan September 2022	20
15.	<i>Overlay</i> distribusi kelimpahan telur ikan dan sebaran data <i>fluorescence</i> di Laut Maluku pada bulan September 2022	20
16.	<i>Overlay</i> distribusi kelimpahan telur ikan dan sebaran data <i>Mixed-layer depth</i> di Laut Maluku pada bulan September 2022	21
17.	<i>Overlay</i> distribusi kelimpahan larva ikan dan sebaran data Suhu di Laut Maluku pada bulan September 2022	22
18.	<i>Overlay</i> distribusi kelimpahan larva ikan dan sebaran data Salinitas di Laut Maluku pada bulan September 2022	22
19.	<i>Overlay</i> distribusi kelimpahan larva ikan dan sebaran data Oksigen terlarut di Laut Maluku pada bulan September 2022	23
20.	<i>Overlay</i> distribusi kelimpahan larva ikan dan sebaran data <i>fluorescence</i> di Laut Maluku pada bulan September 2022	23
21.	<i>Overlay</i> distribusi kelimpahan larva ikan dan sebaran data <i>Mixed-layer depth</i> di Laut Maluku pada bulan September 2022	24
22.	Struktur komunitas larva ikan di Laut Maluku pada September 2022	25
23.	Grafik <i>Cannonical Correspondence Analysis</i> (CCA) hubungan antara parameter lingkungan dan larva ikan	27
24.	Distribusi horizontal larva ikan Gonostomatidae di Laut Maluku pada bulan September 2022	28

25. Distribusi horizontal larva ikan Myctophidae di Laut Maluku pada bulan September 2022 29
26. *Body length* dan frekuensi tahap perkembangan larva Gonostomatidae di Laut Maluku pada bulan September 2022. B: *Preflexion without yolk*; C: *Flexion*; D: *Post flexion* 30
27. *Body length* dan frekuensi tahap perkembangan larva Gonostomatidae di Laut Maluku pada bulan September 2022. B: *Preflexion without yolk*; C: *Flexion*; D: *Post flexion* 35

DAFTAR TABEL

1. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian 5
2. Hasil identifikasi larva ikan di Laut Maluku, September 2022. N untuk famili Neritik dan O untuk Oseanik 13
3. Persentase jenis dan frekuensi kehadiran Myctophidae dan Gonostomatidae 29

DAFTAR LAMPIRAN

1. Daftar famili teridentifikasi dan kelimpahan larva (Ind/1000m³) yang ditemukan di Laut Maluku, September 2022. N untuk famili Neritik dan O untuk Oseanik 46
2. Hasil pengukuran parameter oseanografi (kedalaman ~5 m) di Laut Maluku pada bulan September 2022 51
3. Dokumentasi larva ikan 52
4. Dokumentasi telur ikan 69