



ANALISIS HUBUNGAN *BARRIER LAYER THICKNESS* TERHADAP SEBARAN KLOROFIL-A DAN NUTRIEN DI PERAIRAN BANGGAI, LAUT MALUKU

FIKRI ANANDA PASHA



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

- 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.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Analisis Hubungan *Barrier Layer Thickness* Terhadap Sebaran Klorofil-a dan Nutrien di Perairan Banggai, Laut Maluku” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun 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

Fikri Ananda Pasha
C5401201111

- 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

FIKRI ANANDA PASHA. Analisis Hubungan *Barrier Layer Thickness* Terhadap Sebaran Klorofil-a dan Nutrien di Perairan Banggai, Laut Maluku. Dibimbing oleh AGUS SALEH ATMADIPOERA, FAISAL HAMZAH, dan MOCHAMAD TRI HARTANTO.

Barrier layer Thickness (BLT) adalah lapisan terletak di atas termoklin dan bawah lapisan tercampur yang mampu mempengaruhi parameter fisik dan biogeokimia suatu perairan. Penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan BLT terhadap sebaran klorofil-a dan nutrien di daerah *upwelling* Perairan Banggai pada bulan September 2022. Data hasil ekspedisi oseanografi BUDEE bulan September 2022 digunakan dalam penelitian ini. Data biogeokimia di 5 stasiun pengamatan di daerah *upwelling* dianalisis pada penelitian ini. Hasil penelitian menunjukkan bahwa stasiun yang dipengaruhi oleh *upwelling* memiliki sebaran suhu rendah, salinitas tinggi, dan densitas tinggi yang berada di stasiun ST 14 dan ST 26. Karakteristik biogeokimia di lokasi *upwelling* (ST 14) dicirikan dengan tingginya konsentrasi nitrogen (N+N) (0.094 ppm) klorofil-a (0.344 mg/m³), *Depth of Chlorophyll-a Maximum* (DCM) yang relatif dangkal (15 m), dan nilai BLT dengan ketebalan maksimum (49 m). Nilai tersebut menjadi kontras dengan stasiun yang jauh dari pusat *upwelling*. Dari hasil analisis menggunakan *Principal Component Analysis* (PCA), hubungan antara BLT dengan klorofil-a dan nutrien menunjukkan persentase kumulatif sebesar 86%, dimana terdapat korelasi positif antara BLT dengan nitrogen (N+N) dan konsentrasi klorofil-a, sedangkan fosfat tidak berkorelasi secara langsung. Hal ini menunjukkan bahwa ketebalan BLT memiliki peranan penting dalam mempengaruhi konsentrasi nitrogen dan klorofil-a, terutama di daerah *upwelling*. Akibatnya, daerah *upwelling* di Perairan Banggai memiliki produktivitas perairan yang lebih tinggi.

Kata kunci: Banggai, *Barrier Layer Thickness*, BUDEE, Klorofil-a, Nutrien, *Upwelling*.



ABSTRACT

FIKRI ANANDA PASHA. Analysis of the Relationship of Barrier Layer Thickness to Chlorophyll-a and Nutrient Distribution in Banggai Waters, Maluku Sea. Supervised by AGUS SALEH ATMADIPOERA, FAISAL HAMZAH, and MOCHAMAD TRI HARTANTO.

Barrier layer thickness (BLT) is a layer located above the thermocline and below the mixed layer that has the capacity to affect the physical and biogeochemical parameters of a water body. The objective of this study is to analyze the relationship between BLT and the distribution of chlorophyll-a and nutrients in the upwelling area of Banggai Waters in September 2022. The data from the BUDEE oceanographic expedition in September 2022 were utilized in this study. The analysis encompassed biogeochemical data from five observation stations within the upwelling region. The biogeochemical characteristics at the upwelling site (ST 14) were found to be characterized by high nitrogen (N+N) concentration (0.094 ppm), chlorophyll-a (0.344 mg/m³), relatively shallow Depth of Chlorophyll-a Maximum (DCM) (15 m), and BLT value with maximum thickness (49 m). These values contrast with those observed at stations that are far from the center of upwelling. The utilization of Principal Component Analysis (PCA) further elucidates the interrelationship between BLT, chlorophyll-a, and nutrients, demonstrating a cumulative percentage of 86%. The analysis reveals a positive correlation between BLT and nitrogen (N+N) concentrations, while phosphate concentrations do not exhibit a direct correlation. This observation signifies that BLT thickness significantly impacts nitrogen and chlorophyll-a concentrations, particularly within upwelling regions.

Keywords: Banggai, Barrier Layer Thickness, BUDEE, Chlorophyll-a, Nutrient, 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



@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.



ANALISIS HUBUNGAN *BARRIER LAYER THICKNESS* TERHADAP SEBARAN KLOROFIL-A DAN NUTRIEN DI PERAIRAN BANGGAI, LAUT MALUKU

FIKRI ANANDA PASHA

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 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.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

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



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.

Judul Tugas Akhir : Analisis Hubungan *Barrier Layer Thickness* Terhadap Sebaran Klorofil-a dan Nutrien di Perairan Banggai, Laut Maluku

Nama : Fikri Ananda Pasha
NIM : C5401201111

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Agus Saleh Atmadipoera,
D.E.S.S.



Pembimbing 2:
D.Sc. Faisal Hamzah, S.Pi.

Pembimbing 3:
Mochamad Tri Hartanto, S.Pi., M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Departemen:
Dr. Syamsul Bahri Agus, S.Pi., M.Si.
NIP 197207262005011002



Tanggal Ujian:

Tanggal Lulus:

08 November 2024



@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

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya serta berkat doa restu orang tua tercinta, sehingga penulisan skripsi ini berhasil diselesaikan dengan judul “Analisis Hubungan *Barrier Layer Thickness* Terhadap Sebaran Klorofil-a dan Nutrien di Perairan Banggai, Laut Maluku”. Terimakasih penulis ucapkan kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Agus Saleh Atmadipoera, D.E.S.S. selaku dosen pembimbing I, Bapak D.Sc. Faisal Hamzah S.Pi. selaku dosen pembimbing II, dan Bapak Mochamad Tri Hartanto, S.Pi., M.Si. selaku dosen pembimbing III yang telah membimbing dan memberikan arahan kepada penulis.
2. Dr. Rastina, S.T., M.T. selaku dosen penguji tamu dan Dr. Ir. Yuli Naulita, M.Si. selaku dosen perwakilan program studi yang telah memberi masukan untuk perbaikan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Adriani, S.Pi., M.Si. selaku pembimbing akademik yang memberi arahan kepada penulis selama masa akademik perkuliahan.
4. Ibu Suci Lastrini selaku teknisi Laboratorium Biogeokimia BRIN yang telah banyak membantu saat di laboratorium dan periset Ekspedisi BUDEE 2022 yang telah membantu terkait pengumpulan data.
5. Papah (Miftah) dan Mamah (Dewi Sintawati) selaku orang tua penulis yang selalu mendoakan, perhatian, mendukung, dan memotivasi penulis, Kakek (Rojali), Nenek (Mamah Sulaemah), Adik (Serli Nabila Paramita dan Rafasya Azzam), serta seluruh keluarga yang telah memberikan doa, dukungan, dan kasih sayangnya. Terimakasih untuk segala pembelajaran yang membuat lebih dewasa kedepannya sehingga mampu
6. Hanifah Utami Mufidayanti, seseorang yang menjadi bagian dari perjalanan hidup saya dengan menemani dalam keadaan apapun, mendengarkan keluh kesah saya, selalu mendukung saya, dan mendoakan yang terbaik untuk saya. Terimakasih sudah bersedia untuk menemani dan mendukung dalam segala hal yang telah direncanakan. Semoga kita dapat melalui semuanya dengan baik untuk kedepannya dengan usaha terbaik.
7. Teman-teman ITK 57 “*Pterapogon kauderni*” yang telah kebersamaan dan memberi banyak pengalaman kepada penulis hingga saat ini.

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

Bogor, Januari 2025

Fikri Ananda Pasha



@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.

DAFTAR ISI

ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
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 Alat dan Bahan	3
2.3 Prosedur Kerja	5
2.4 Analisis Data	6
III HASIL DAN PEMBAHASAN	10
3.1 Sebaran Vertikal dan Melintang Data CTD	10
3.2 Sebaran Vertikal dan Melintang Klorofil-a	12
3.3 Sebaran Vertikal dan Melintang Nutrien	14
3.4 Rasio Redfield	16
3.5 <i>Barrier Layer Thickness</i> (BLT)	17
3.6 Hubungan <i>Barrier Layer Thickness</i> (BLT) dengan Klorofil-a dan Nutrien	18
IV KESIMPULAN DAN SARAN	21
4.1 Kesimpulan	21
4.2 Saran	21
DAFTAR PUSTAKA	22
LAMPIRAN	26
RIWAYAT HIDUP	27



DAFTAR TABEL

1	Alat untuk pengambilan data, preservasi sampel, dan analisis sampel di Perairan Banggai September 2022	4
2	Bahan untuk analisis sampel di Perairan Banggai September 2022	4
3	Variasi kedalaman <i>Deep Chlorophyll Maximum</i> (DCM) di Perairan Banggai September 2022	13
4	Kedalaman MLD, ILD, dan BLT di Perairan Banggai September 2022	17

DAFTAR GAMBAR

1	Peta Lokasi Penelitian di Perairan Banggai September 2022	3
2	Diagram Alir Penelitian di Perairan Banggai September 2022	5
3	Sebaran Vertikal (a) Suhu, (b) Salinitas, (c) Densitas (d) <i>Fluorescence</i> di Perairan Banggai September 2022	10
4	Sebaran Melintang (a) Suhu, Salinitas, (c) Densitas (d) <i>Fluorescence</i> di Perairan Banggai September 2022	12
5	(a) Sebaran Vertikal Klorofil-a, (b) Sebaran Melintang Klorofil-a di Perairan Banggai September 2022	12
6	Sebaran Vertikal (a) Nitrat (NO_3^- ; ppm), (b) Nitrit (NO_2^- ; ppm), (c) Nitrogen (N+N ; ppm) (d) Fosfat (PO_4^{3-} ; ppm) di Perairan Banggai September 2022	14
7	Sebaran Melintang (a) Nitrat (NO_3^- ; ppm), (b) Nitrit (NO_2^- ; ppm), (c) Nitrogen (N+N ; ppm) (d) Fosfat (PO_4^{3-} ; ppm) di Perairan Banggai September 2022	15
8	Rasio Redfield N:P di Perairan Banggai September 2022	16
9	<i>Barrier Layer Thickness</i> (BLT) di Perairan Banggai September 2022	18
10	Hasil Analisis PCA Grafik <i>Scree Plot</i> di Perairan Banggai September 2022	19
11	Hasil Analisis PCA (a) Grafik <i>Score Plot</i> , (b) Grafik <i>Biplot</i> di Perairan Banggai September 2022	20

DAFTAR LAMPIRAN

1	Koordinat Titik Stasiun Perairan Banggai September 2022	26
2	Data Klorofil-a dan Nutrien Perairan Banggai September 2022	26