



KONEKTIVITAS RUGOSITAS DENGAN BIOMASSA IKAN KARANG DI PERAIRAN PULAU PANGGANG DAN PULAU AIR, KEPULAUAN SERIBU, JAKARTA

HERA LEDY MELINDO



PROGRAM MAGISTER
PENGELOLAAN SUMBERDAYA PESISIR DAN LAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025



@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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University

PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Konektivitas Rugositas dengan Biomassa Ikan Karang di Perairan Pulau Panggang dan Pulau Air, Kepulauan Seribu, Jakarta” adalah benar merupakan hasil karya saya dengan arahan dari Komisi 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 tesis ini.

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

Bogor, Juli 2025

Hera Ledy Melindo
C2502211010

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



RINGKASAN

HERA LEDY MELINDO. Konektivitas Rugositas dengan Biomassa Ikan Karang di Perairan Pulau Panggang dan Pulau Air, Kepulauan Seribu, Jakarta. Dibimbing oleh RAHMAT KURNIA dan YONVITNER.

Terumbu karang memiliki peran penting, yaitu sebagai tempat mencari makan, berlindung, memijah, dan tempat pembesaran bagi biota yang berasosiasi dengan ekosistem tersebut, salah satunya adalah ikan terumbu. Struktur kompleksitas suatu dasar perairan dapat diukur dengan tingkat kekasaran (rugositas) dasar perairan tersebut. Struktur habitat ekosistem karang yang kompleks dapat menghasilkan beragamnya bentuk relung atau celah antara terumbu karang. Rugositas terumbu karang dapat mempengaruhi biomassa ikan terumbu, sehingga menjadi penting untuk memahami hubungan antara keduanya. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kondisi terumbu karang, menganalisa hubungan rugositas dan biomassa ikan terumbu, serta membuat model sistem dinamik untuk pengelolaan sumberdaya perikanan terumbu. Penelitian dilakukan pada Bulan Februari – April 2024 di perairan Pulau Panggang dan sekitarnya, Kepulauan Seribu. Perolehan data terumbu menggunakan metode *Line Intercept Transect* (LIT), sementara data ikan dengan metode sensus visual bawah air sepanjang 50 m. Data sosial dikumpulkan menggunakan metode *Focus Group Discussion* (FGD).

Penelitian ini mengidentifikasi enam kelas komposisi substrat bentik, yaitu abiotik, alga, karang mati beralga (DCA), karang keras, karang lunak, dan fauna lainnya, dengan dominasi tutupan karang keras tertinggi di Pulau Panggang (rata-rata 41,43%) dan Pulau Air (31,39%). Sepuluh bentuk pertumbuhan karang keras ditemukan, di mana lifeform *Encrusting* (CE) dan *Foliose* (CF) mendominasi di kedua pulau. Sebanyak 6.339 individu ikan karang dari 106 spesies dan 25 famili ditemukan, dengan lima famili terbesar yakni Pomacentridae, Labridae, Apogonidae, Caesionidae, dan Chaetodontidae. Biomassa ikan tertinggi terdapat di Stasiun 4 Pulau Panggang (43,05 g/m²), dan terendah di Stasiun 3 Pulau Air (4,98 g/m²). Pulau Air memiliki nilai rugositas lebih tinggi (maksimum 1,664), mencerminkan kompleksitas habitat yang lebih mendukung keanekaragaman biota laut dibandingkan Pulau Panggang (sekitar 1,56).

Indeks keanekaragaman dan keseragaman tertinggi tercatat di Stasiun 2 Pulau Panggang, sementara dominansi spesies tertinggi berada di Stasiun 5 Pulau Air. Analisis fungsi ekologis menunjukkan rendahnya jumlah ikan target di kedua pulau, yang mengindikasikan tekanan ekosistem. PCA mengungkapkan bahwa struktur komunitas ikan lebih dipengaruhi oleh keberadaan famili ikan tertentu dibandingkan kondisi terumbu atau klasifikasi wilayah. Indeks kesehatan terumbu menunjukkan sebagian besar stasiun memiliki kondisi baik, dan simulasi sistem dinamik memperlihatkan peningkatan biomassa dan rugositas dalam skenario pengelolaan. Sementara itu, hasil FGD mengindikasikan dukungan masyarakat nelayan terhadap pengelolaan berbasis habitat. Meskipun partisipasi konservasi masyarakat masih rendah, hal ini justru menegaskan pentingnya penerapan pendekatan kolaboratif (co-management) dalam menjaga keberlanjutan ekosistem dan perikanan.

Kata kunci: biomassa, ekosistem, ikan terumbu, kelimpahan, tutupan

SUMMARY

HERA LEDY MELINDO. Connectivity of Rugosity with Coral Reef Fish Biomass in Panggang Island and Air Island, Kepulauan Seribu, Jakarta. Supervised by RAHMAT KURNIA and YONVITNER.

Coral reefs play a crucial role as feeding grounds, shelter, spawning areas, and nurseries for biota associated with the ecosystem, including reef fish. The structural complexity of a seabed can be measured through its roughness level (rugosity). A complex coral reef habitat structure can produce a variety of niches or crevices between coral formations. Coral rugosity can influence reef fish biomass, making it essential to understand the relationship between the two. This study aims to identify the condition of coral reefs, analyze the relationship between rugosity and reef fish biomass, and develop a dynamic systems model for managing reef fishery resources.

The research was conducted from February to April 2024 in the waters of Pulau Panggang and its surroundings, in the Seribu Islands. Coral reef data were collected using the Line Intercept Transect (LIT) method, while fish data were collected through underwater visual census along a 50 m transect. Social data were gathered using the Focus Group Discussion (FGD) method.

This study identified six classes of benthic substrate composition: abiotic, algae, dead coral with algae (DCA), hard coral, soft coral, and other fauna, with the highest hard coral cover found in Pulau Panggang (average 41.43%) and Pulau Air (31.39%). Ten types of hard coral growth forms were found, with Encrusting (CE) and Foliose (CF) being dominant in both islands. A total of 6,339 individual reef fish from 106 species and 25 families were recorded, with the five largest families being Pomacentridae, Labridae, Apogonidae, Caesionidae, and Chaetodontidae. The highest fish biomass was recorded at Station 4 in Pulau Panggang (43.05 g/m²), and the lowest at Station 3 in Pulau Air (4.98 g/m²). Pulau Air had a higher rugosity value (maximum 1.664), reflecting a more complex habitat that supports greater marine biodiversity compared to Pulau Panggang (approximately 1.56).

The highest diversity and evenness indices were recorded at Station 2 in Pulau Panggang, while the highest species dominance was found at Station 5 in Pulau Air. Ecological function analysis showed low numbers of target fish in both islands, indicating ecosystem pressure. PCA analysis revealed that fish community structure was more influenced by the presence of certain fish families than by coral condition or regional classification. Coral health indices indicated that most stations were in good condition, and dynamic systems modeling showed increases in fish biomass and rugosity under management scenarios. Meanwhile, FGD results indicated local fishermen's support for habitat-based management. Although community participation in conservation remains low, this highlights the importance of implementing a collaborative (co-management) approach to ensure ecosystem and fisheries sustainability.

Keywords: Abundance, Biomass, Coverage, Ecosystem, Reef Fish



@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

© 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.

KONEKTIVITAS RUGOSITAS DENGAN BIOMASSA IKAN KARANG DI PERAIRAN PULAU PANGGANG DAN PULAU AIR, KEPULAUAN SERIBU, JAKARTA

HERA LEDY MELINDO

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister pada
Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan

**PROGRAM MAGISTER
PENGELOLAAN SUMBERDAYA PESISIR DAN LAUTAN
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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University

Tim Penguji pada Ujian Tesis:

- 1 Dr. Fis Purwangka S.Pi., M.Si
- 2 Dr. Ir. Zairion, M.Sc.

Judul Tesis : Konektivitas Rugositas dengan Biomassa Ikan Karang di Perairan
Pulau Panggang dan Pulau Air, Kepulauan Seribu, Jakarta
Nama : Hera Ledy Melindo
NIM : C2502211010

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Ir. Rahmat Kurnia, M.Si.



Pembimbing 2:
Prof. Dr. Yonvitner, S.Pi., M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi
Pengelolaan Sumber daya Pesisir dan Lautan
Dr. Ir. Zairion, M.Sc.
NIP 196407031991031003



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



Tanggal Ujian: 10 Juni 2025

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Segala Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Februari sampai bulan April 2024 ini berjudul "Konektivitas Rugositas dengan Biomassa Ikan Karang di Perairan Pulau Panggang dan Pulau Air, Kepulauan Seribu, Jakarta".

Keberhasilan penulis dalam menyelesaikan tesis ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Penulis mengucapkan terimakasih dan penghargaan kepada:

1. Institut Pertanian Bogor yang telah memberikan kesempatan penulis untuk melanjutkan studi di Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan tahun 2021.
2. Dr. Ir. Rahmat Kurnia, M.Si., selaku Ketua Komisi Pembimbing dan Prof. Dr. Yonvitner, S.Pi, M.Si, selaku Anggota Komisi Pembimbing yang telah memberikan arahan, saran, dan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
3. Dr. Fis Purwangka, selaku Dosen Penguji yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyempurnaan penyusunan tesis.
4. Kepada Dr. Ir. Zairion, M.Sc., selaku Ketua Program Studi SPL-IPB dan seluruh civitas akademika Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan FPIK-IPB dalam pikiran, ilmu, dan bantuan selama perkuliahan terutama Mba Nur dan Mba Amel yang telah membantu terutama dalam administrasi untuk mempermudah penyelesaian tesis ini.
5. Rasa hormat dan terimakasih yang sedalam-dalamnya bagi penulis sampaikan kepada Keluarga besar dan Orangtua saya (Ayah Herman dan Mama Rahmi R) serta Alvin Jefry dalam dukungannya selama proses masa studi.
6. Kepada Tim SDAL PKSPL IPB yang telah memberikan dukungan dalam menyelesaikan tesis ini.
7. Kepada Dewi, Toni, Louis, Daniel, Hafiz, Aisyah dan Syiyyaq yang sudah membantu saya dalam pengambilan data tesis ini.
8. Segenap rekan seperjuangan SPL 2021 atas dukungan selama proses masa studi.

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

Bogor, Juli 2025

Hera Ledy Melindo



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	4
II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Perikanan Skala-Kecil	6
2.2 Terumbu Karang	7
2.3 <i>Coral Life Form</i>	7
2.4 Ekosistem Terumbu Karang	8
2.5 Rugositas	9
2.6 Sistem Dinamik	10
2.7 Pengelolaan Terpadu Wilayah Pesisir dan Pulau Kecil Berkelanjutan	11
III METODE	14
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	14
3.2 Pengumpulan Data	14
3.3 Analisis Data	18
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Hasil	24
4.2 Pembahasan	39
V SIMPULAN DAN SARAN	44
5.1 Simpulan	44
5.2 Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	50
RIWAYAT HIDUP	63

DAFTAR TABEL

1	Daftar <i>lifeform</i> dan masing-masing kode	16
2	Rangkuman pendekatan, teknik, dan instrumen penelitian	18
3	Kriteria persentase tutupan karang	19
4	Kriteria nilai indeks keanekaragaman	20
5	Indeks Kesehatan Terumbu karang	21
6	Pengelompokan komponen ikan berdasarkan total biomassa	22
7	Kriteria nilai indeks rugositas	23
8	Kriteria korelasi <i>pearson product moment</i>	23
9	Nilai parameter perairan ekosistem terumbu karang di lokasi penelitian	26
10	Bentuk pertumbuhan karang keras di wilayah Pulau Air dan Pulau	29
11	Komposisi jenis ikan karang di lokasi penelitian	31
12	Komposisi komunitas ikan karang di lokasi penelitian	36
13	Komposisi komunitas ikan karang di lokasi penelitian	36
14	Indeks Kesehatan Terumbu Karang	43

DAFTAR GAMBAR

1	Kerangka penelitian sebagai panduan metodologis	5
2	Lokasi penelitian perairan Pulau Panggang dan Pulau air, Kepulauan Seribu.	14
3	Ilustrasi pencatatan data <i>lifeform</i> dengan metode LIT	15
4	Pengambilan data dengan metode <i>Underwater Visual Census</i>	16
5	Pengamatan data rugositas karang dengan metode CIT di Lokasi penelitian : A) skema CIT; B) dokumentasi pengamatan rugositas	17
6	Diagram <i>casual loops</i> pengelolaan sumberdaya perikanan terumbu	24
7	Persentase penutupan komunitas bentik di lokasi penelitian	27
8	Tutupan bentuk pertumbuhan karang keras di lokasi penelitian.	28
9	Diagram kelimpahan individu dan kelimpahan spesies di lokasi	30
10	Kelimpahan famili ikan karang di lokasi penelitian	30
11	Biomassa ikan karang di lokasi penelitian	35
12	Distribusi ikan karang di lokasi penelitian	37
13	Perbandingan rugositas ekosistem terumbu karang di wilayah	39
14	Diagram hasil analisis komponen utama di Pulau Panggang dan Pulau Air	40
15	Regresi linear rugositas terumbu karang dan biomassa ikan di Pulau Air	42
16	Regresi linear rugositas terumbu karang dan biomassa ikan di Pulau Air	42
17	<i>Stock and Flow Diagram</i> pengaruh lingkungan dan penangkapan terhadap ikan karang	44



18	Grafik simulasi perubahan biomassa ikan dengan dan tanpa pengelolaan	45
19	Grafik simulasi nilai rugositas dengan dan tanpa informasi sosio-ekologi dari komunitas nelayan	45
20	Penilaian partisipatif masyarakat Pulau Panggang berdasarkan hasil FDG (Skala 1-5)	47
21	Grafik alluvial hubungan variabel independen dan dependen	49

DAFTAR LAMPIRAN

1	Kategori tutupan karang hidup KepMen LH Nomor 4 Tahun 2001	66
2	<i>Script</i> RStudio untuk diagram kolom persentase penutupan bentik di lokasi penelitian	66
3	<i>Script</i> RStudio untuk diagram hasil analisis komponen utama (PCA) di lokasi penelitian	66
4	<i>Script</i> model dinamika menggunakan <i>softwear</i> Vensim	67
5	Pembuatan model dinamik menggunakan <i>software</i> Vensim	69
6	Sketsa ilustrasi metode perhitungan rugositas di Pulau Air	69
7	Tutorial ilustrasi Rawgraph	72
8	Tabel ringkasan FGD	76
9	Dokumentasi	78

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 menggunakan dan menyalin sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University



@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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University