

RESPON KOMUNITAS IKAN TERHADAP RESTORASI TERUMBU KARANG MELALUI PENDEKATAN *FUNCTIONAL TRAITS* DI SPERMONDE, SULAWESI SELATAN

JANE CITA SYAFITRI SUDRAJAT



PROGRAM MAGISTER ILMU KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026

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 TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Respon Komunitas Ikan Terhadap Restorasi Terumbu Karang Melalui Pendekatan *Functional Traits* di Spermonde, Sulawesi Selatan” 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 tesis ini.

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

Bogor, April 2026

Jane Cita Syafitri Sudrajat
C5501231048

@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.



RINGKASAN

JANE CITA SYAFITRI SUDRAJAT. Respon Komunitas Ikan Terhadap Restorasi Terumbu Karang Melalui Pendekatan *Functional Traits* di Spermonde, Sulawesi Selatan. Dibimbing oleh NEVIATY PUTRI ZAMANI, BEGINER SUBHAN, dan TRIES BLANDINE RAZAK.

Terumbu karang merupakan ekosistem pesisir yang berperan penting sebagai substrat biologis yang menyediakan sumber pakan, tempat perlindungan, dan habitat bagi berbagai organisme asosiasi, termasuk ikan karang. Hubungan yang erat antara ikan karang dan karang hidup menyebabkan ikan rentan terhadap degradasi habitat dan penurunan tutupan karang. Saat ini, terumbu karang menghadapi ancaman lokal dan global yang berkontribusi terhadap berkurangnya tutupan karang hidup serta mengancam keberlanjutan komunitas ikan karang. Restorasi terumbu karang menjadi salah satu upaya yang dilakukan untuk menekan laju degradasi tersebut. Sebagian besar proyek restorasi masih berfokus pada peningkatan tutupan karang sebagai indikator keberhasilan dan belum banyak disertai pemantauan ekologis jangka panjang. Pendekatan berbasis *functional traits* semakin banyak digunakan untuk memahami respon spesies terhadap perubahan lingkungan. Penelitian ini bertujuan menganalisis komposisi komunitas ikan dan dampak ekologis dari restorasi terumbu karang dengan menggunakan pendekatan *functional traits*.

Penelitian ini dilaksanakan di *Mars Coral Restoration Project*, Pulau Bontosua, Spermonde, Sulawesi Selatan pada 24 Juni – 5 Juli 2024. Pengamatan dilakukan dengan penyelaman SCUBA di 20 stasiun menggunakan transek garis sepanjang 50 m dengan lima kuadrat berukuran 5×5 m di sisi kanan dan kiri transek. Analisis mencakup tutupan bentik, tutupan karang keras, dan indeks keanekaragaman Shannon–Wiener menggunakan *generalized linear mixed-effect model* (GLMM), serta analisis kelimpahan ikan dan *functional diversity* menggunakan *generalized additive model* (GAM), *generalized linear mixed-effect model* (GLMM), dan *linear mixed-effect model* (LMM). Hasil penelitian menunjukkan bahwa restorasi terumbu karang meningkatkan tutupan karang (dari 40% menjadi 60%), kelimpahan ikan, serta jumlah *functional entities* (FE) yang mendekati kondisi terumbu sehat. Respon antar-FE bervariasi: *solitary corallivore* meningkat secara konsisten, *benthic planktivore* mencapai puncak pada tahap menengah, dan *pelagic invertivore* menurun. Variasi respon ini menunjukkan bahwa restorasi tidak selalu memberikan dampak positif bagi seluruh kelompok fungsional ikan, melainkan membentuk dinamika spesies yang diuntungkan (*winners*) dan dirugikan (*losers*) sesuai dengan karakteristik sifat fungsional masing-masing spesies.

Kata kunci: *Functional traits*, ikan karang, restorasi terumbu karang, *winner-loser* spesies.

SUMMARY

JANE CITA SYAFITRI SUDRAJAT. Response of Reef Fish Communities to Coral Reef Restoration Using a Functional Traits Approach in Spermonde, South Sulawesi. Supervised by NEVIATY PUTRI ZAMANI, BEGINER SUBHAN, and TRIES BLANDINE RAZAK.

Coral reefs are coastal ecosystems that serve as biological substrates, providing food resources, shelter, and habitat for a wide range of associated organisms, including reef fish. The close relationship between reef fish and live corals makes fish highly vulnerable to habitat degradation and declines in coral cover. Currently, coral reefs face both local and global threats that reduce live coral cover and threaten the sustainability of reef fish communities. Coral reef restoration has been implemented as one strategy to combat this degradation. However, most restoration projects still focus primarily on increases in coral cover as the main indicator of success and are rarely accompanied by long-term ecological monitoring. Trait-based approaches are increasingly used to better understand species' responses to environmental change. This study aimed to analyse fish community composition and the ecological impacts of coral reef restoration using a functional traits approach.

The study was conducted at the Mars Coral Restoration Project, Bontosua Island, Spermonde Archipelago, South Sulawesi, from 24 June - 5 July 2024. Surveys were carried out using SCUBA at 20 stations along 50 m line transects with five 5×5 m quadrats placed on both sides of each transect. Analyses included benthic cover, hard coral cover, and the Shannon–Wiener diversity index using generalized linear mixed-effect models (GLMM), as well as fish abundance and functional diversity using generalized additive models (GAM), generalized linear mixed-effect models (GLMM), and linear mixed-effect models (LMM). The results showed that coral restoration increased coral cover (from 40% to 60%), fish abundance, and the number of functional entities (FEs), approaching values observed in healthy reefs. Responses varied among FEs: solitary corallivores increased consistently, benthic planktivores peaked at intermediate stages, and pelagic invertivores declined. These findings indicate that restoration does not benefit all fish functional groups equally; instead, it creates dynamics of “winners” and “losers” depending on species' functional traits.

Keywords: Functional traits, reef fish, coral reef restoration, winner-loser species



© 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.

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.

**RESPON KOMUNITAS IKAN TERHADAP RESTORASI
TERUMBU KARANG MELALUI PENDEKATAN *FUNCTIONAL
TRAITS* DI SPERMONDE, SULAWESI SELATAN**

**JANE CITA SYAFITRI SUDRAJAT
C5501232048**

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Sains pada
Program Studi Magister Ilmu Kelautan

**PROGRAM MAGISTER ILMU KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**

- 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 Tesis:

1. Dr. Meutia Samira Ismet, S.Si., M.Si
2. Dr. Rastina S.T., M.T

Judul Tesis : Respon Komunitas Ikan Terhadap Restorasi Terumbu Karang Melalui Pendekatan *Functional Traits* di Spermonde, Sulawesi Selatan
Nama : Jane Cita Syafitri Sudrajat
NIM : C5501232048

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Neviaty Putri Zamani, M.Sc



Pembimbing 2:
Dr. Beginer Subhan, S.Pi., M.Si



Pembimbing 3:
Dr. Tries Blandine Razak

Tries Razak

Diketahui oleh

Ketua Program Studi Ilmu Kelautan:
Prof. Dr. Ir. Neviaty Putri Zamani, M.Sc.
NIP. 196410141988032001



Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan:
Dr. Beginer Subhan, S.Pi., M.Si.
NIP. 198001182005011003



Tanggal Ujian: 3 Maret 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 Allah subhanahu wa ta'ala atas limpahan rahmat serta karunia-Nya yang telah diberikan sehingga penulis mampu menyelesaikan tesis yang berjudul “Respon Komunitas Ikan terhadap Restorasi Terumbu Karang melalui Pendekatan *Functional Traits* di Spermonde, Sulawesi Selatan” dengan baik. Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Neviaty Putri Zamani, M.Sc. selaku ketua komisi pengerjaan tesis ini sehingga dapat diselesaikan sesuai dengan waktu yang telah disepakati bersama.
2. Bapak Dr. Beginer Subhan, S.Pi. M.Si., selaku komisi pembimbing yang telah memberikan bimbingan, motivasi, saran untuk penulisan karya ilmiah ini,
3. Ibu Dr. Tries Blandine Razak selaku komisi pembimbing yang telah memberikan bimbingan, motivasi, saran untuk penulisan karya ilmiah ini, serta melibatkan penulis untuk tergabung pada proyek penelitian ini.
4. Ibu Dr. Meutia Samira Ismet, S.Si., M.Si. dan Ibu Dr. Rastina, S.T., M.T. sebagai penguji luar komisi yang banyak memberikan saran dan masukan dalam ujian akhir.
5. Dr. Timothy Lamont selaku kolaborator internasional yang telah memberikan masukan dan saran, serta melibatkan penulis dalam bagian proyek penelitian ini..
6. *Mars Sustainable Solution Indonesia* dan *Sheba Hope Grows* yang telah memberikan kesempatan, dana penelitian, serta membantu selama pengumpulan data dalam penelitian ini.
7. Kedua orang tua serta adik dan kakak penulis yang senantiasa selalu memberi dukungan dan doa kepada penulis hingga dapat menyelesaikan karya ilmiah ini.
8. Satrio Hani Samudra S.Kel., M.Si., M.Sc, yang senantiasa setia menemani dan memberikan dukungan kepada penulis baik mengenai akademik maupun non-akademik
9. Nabila, Sony, dan Shela yang telah menjadi teman penulis yang baik dengan selalu memberikan bantuan dan dukungan selama proses perkuliahan berlangsung.
10. Para pengajar serta staf di Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan FPIK-IPB University atas pengetahuan dan jasa yang telah disampaikan selama proses pembelajaran

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan dalam penulisan dan penyelesaian tesis ini. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan

Bogor, April 2026

Jane Cita Syafitri Sudrajat



@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

DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	3
II METODE	4
2.1 Waktu dan Tempat Penelitian	4
2.2 Alat dan Bahan	4
2.3 Prosedur Kerja	5
2.4 Analisis Data	6
III HASIL DAN PEMBAHASAN	9
3.1 Komunitas Bentik	9
3.2 Komposisi dan Kelimpahan Komunitas Ikan Karang	10
3.3 <i>Winners</i> dan <i>Losers</i> spesies	12
3.4 Keanekaragaman Fungsional (<i>Functional Diversity</i>) Komunitas Ikan	16
IV PENUTUP	19
4.1 Kesimpulan	19
4.2 Saran	19
DAFTAR PUSTAKA	21
LAMPIRAN	25



DAFTAR TABEL

1	Matriks <i>functional traits</i>	5
---	----------------------------------	---

DAFTAR GAMBAR

	Peta lokasi pengambilan data penelitian di Spermonde, Sulawesi Selatan	4
	Peletakan transek kuadrat di sepanjang transek garis untuk pengambilan data ikan dan bentik.	6
	Pengambilan data komunitas ikan karang di dalam transek kuadrat	6
	Pengambilan data komunitas bentik menggunakan kuadrat kecil di setiap kuadrat besar berukuran 5 m x 5 m	6
	Rata-rata persentaseutupan enam kategori komunitas bentik pada tiga tipe habitat terumbu karang berbeda.	9
6	(a) Persentaseutupan karang keras, (b) indeks keanekaragaman Shannon-Wiener untuk karang keras pada tiga habitat terumbu karang berbeda.	10
7	(a) Total kelimpahan ikan dan (b) jumlah <i>functional entities</i> (FEs) ikan pada tiga habitat terumbu karang berbeda. Setiap titik merepresentasikan satu kuadrat. (c) Pola pergeseran komunitas ikan ditunjukkan oleh grafik <i>Non-Metric Multidimensional Scaling</i> (nMDS).	12
8	<i>Functional entities</i> (FEs) berdasarkan trofik ikan di tipe habitat terumbu karang berbeda.	13
9	(a-d) Contoh tren kelimpahan ikan untuk individu FE yang berbeda.	15
10	Matriks <i>functional diversity</i> ikan karang berdasarkan <i>trait-based</i> sebagai respon terhadap restorasi. (a) <i>Functional richness</i> , (b) <i>functional evenness</i> , dan (c) <i>functional originality</i> .	17

DAFTAR LAMPIRAN

1	Daftar <i>functional entities</i> (FEs) beserta spesies tiap FE	25
---	---	----