

**PENGARUH UKURAN FRAGMENT TERHADAP LAJU
PERTUMBUHAN DAN KELULUSHIDUPAN KARANG MASIF
MENGUNAKAN METODE MIKROFRAGMENTASI DI
PULAU SAMBANGAN, KARIMUNJAWA**

SKRIPSI

Oleh :

ALIF MASKUR

26040117130080



**DEPARTEMEN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2022

**PENGARUH UKURAN FRAGMENT TERHADAP LAJU
PERTUMBUHAN DAN KELULUSHIDUPAN KARANG MASIF
MENGUNAKAN METODE MIKROFRAGMENTASI DI
PULAU SAMBANGAN, KARIMUNJAWA**

Oleh :

ALIF MASKUR

26040117130080

Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Derajat Sarjana S1 pada Departemen Ilmu Kelautan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro

**DEPARTEMEN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pengaruh Ukuran Fragmen Terhadap Laju Pertumbuhan dan Kelulushidupan Karang Masif Menggunakan Metode Mikrofragmentasi di Pulau Sambangan, Karimunjawa

Nama Mahasiswa : Alif Maskur
Nomor Induk Mahasiswa : 26040117130080
Departemen / Program Studi : Ilmu Kelautan
Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan

Mengesahkan:

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota



Dr. Ir. Munasik, M.Sc.
NIP. 19680310 199303 1 003



Dr. Dwi Haryanti, S.Kel., M.Sc.
NPPU. H.7. 19850329 201807 2 001

Dekan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro

Ketua
Departemen Ilmu Kelautan



W. Tri Winarni Agustini, M.Sc., Ph.D
NIP. 19650821 199001 2 001

Dr. Ir. Chrisna Adhi Suryono, M.Phil.
NIP. 19640605 199103 1 004

LEMBAR PENGESAHAN UJIAN

Judul Skripsi : Pengaruh Ukuran Fragmen Terhadap Laju Pertumbuhan dan Kelulushidupan Karang Masif Menggunakan Metode Mikrofragmentasi di Pulau Sambangan, Karimunjawa

Nama Mahasiswa : Alif Maskur
Nomor Induk Mahasiswa : 26040117130080
Departemen / Program Studi : Ilmu Kelautan
Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan

Skripsi ini telah disidangkan dihadapan Tim Penguji

Pada Tanggal: 26 Juli 2022

Mengesahkan:

Ketua Penguji



Dr. Ir. Munasik, M.Sc.
NIP. 19680310 199303 1 003

Sekretaris Penguji



Dr. Dwi Haryanti, S.Kel., M.Sc.
NPPU. H.7. 19850329 201807 2 001

Anggota Penguji



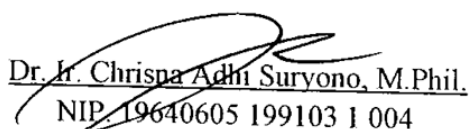
Prof. Dr. Ir. Diah Permata Wijayanti, M.Sc.
NIP. 19690116 199303 2 001

Anggota Penguji



Dr. Agus Trianto, S.T., M.Sc.
NIP. 19690323 199512 1 001

Ketua
Program Studi Ilmu Kelautan



Dr. Ir. Chrisna Adhi Suryono, M.Phil.
NIP. 19640605 199103 1 004

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini Saya, Alif Maskur, menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi ini adalah asli karya Saya sendiri dan belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Diponegoro maupun perguruan tinggi lainnya.

Semua informasi yang dimuat dalam karya ilmiah/skripsi ini yang berasal dari karya orang lain, baik yang dipublikasikan atau tidak, telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua isi dari karya ilmiah/skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab Penulis.

Semarang, September 2022



Penulis,

Alif Maskur

NIM. 26040117130080

ABSTRAK

Alif Maskur, 26040117130080. Pengaruh Ukuran Fragmen Terhadap Laju Pertumbuhan dan Kelulushidupan Karang Masif Menggunakan Metode Mikrofragmentasi di Pulau Sambangan, Karimunjawa (**Munasik dan Dwi Haryanti**)

Terumbu karang merupakan ekosistem yang memiliki keanekaragaman dan produktivitas yang tinggi. Rusaknya terumbu karang dapat menyebabkan penurunan keanekaragaman dan berdampak kepada ekosistem di sekitarnya. Kondisi ekosistem terumbu karang di Indonesia hanya sebesar 6% yang berada dalam kategori sangat baik. Restorasi terumbu karang perlu dilakukan untuk memperbaiki kondisi ekosistem terumbu karang yang telah rusak. Mikrofragmentasi merupakan salah satu metode yang digunakan untuk usaha restorasi terumbu karang masif. Mikrofragmentasi dapat mempercepat pertumbuhan fragmen karang masif. Fragmen karang masif dapat tumbuh menyatu atau *fusion*, yang dengan terjadinya *fusion* diharapkan dapat menambah ukuran koloni karang masif dalam waktu yang lebih singkat. Ukuran koloni merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi reproduksi dan kemampuan bertahan hidup di alam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui laju pertumbuhan dan kelulushidupan karang *Porites*, *Goniastrea*, dan *Cyphastrea* menggunakan ukuran fragmen yang berbeda. Fragmen karang yang digunakan berukuran 1 cm², 2 cm², dan 4 cm². Penelitian ini dilakukan di bak pemeliharaan milik PT Pura Baruna Bahari yang terletak di Pulau Sambangan pada bulan September–Desember tahun 2021. Pengamatan laju pertumbuhan dan kelulushidupan dilakukan setiap 1 minggu dengan cara pengambilan foto fragmen karang. Pengolahan data laju pertumbuhan dilakukan menggunakan perangkat lunak *Image J*. Hasil penelitian ini berupa laju pertumbuhan dan kelulushidupan setiap fragmen karang *Porites*, *Goniastrea*, dan *Cyphastrea*. Laju pertumbuhan *Porites* tertinggi ditemukan pada fragmen yang berukuran 2 cm² dengan nilai 0,272 cm²/minggu dan terendah ditemukan pada fragmen yang berukuran 4 cm² dengan nilai 0,092 cm²/minggu. Laju pertumbuhan *Goniastrea* mayoritas memiliki nilai negatif karena banyaknya fragmen *Goniastrea* yang tidak bertahan sampai akhir penelitian. Laju pertumbuhan *Cyphastrea* tertinggi ditemukan pada fragmen yang berukuran 2 cm² dengan nilai 0,736 cm²/minggu dan terendah ditemukan pada fragmen yang berukuran 4 cm² dengan nilai 0,447 cm²/minggu. Kelulushidupan fragmen karang *Porites*, *Goniastrea*, dan *Cyphastrea* secara berurutan bernilai 100%, 16,07%, dan 98,21%. Hasil analisa laju pertumbuhan menggunakan *One Way ANOVA* menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$) pada karang *Porites* dan tidak beda nyata ($P > 0,05$) pada karang *Cyphastrea*. Laju pertumbuhan tertinggi dicapai pada fragmen ukuran 2 cm² pada fragmen karang *Porites* dan *Cyphastrea*.

Kata Kunci : *Cyphastrea*; *Goniastrea*; Kelulushidupan; Laju pertumbuhan; Mikrofragmentasi; *Porites*

ABSTRACT

Alif Maskur, 26040117130080. *The Effect of Fragment Size on Growth Rate and Survival Rate of Massive Corals Using Microfragmentation Method in Sambangan Island, Karimunjawa (Munasik dan Dwi Haryanti)*

Coral reefs are one of the most diverse and productive ecosystems. Damaged coral reefs can cause decreasing diversity and impact the surrounding ecosystems. In Indonesia, only 6% of coral reef ecosystems are in a good category. Coral reef restoration efforts need to be planned to improve the condition of damaged coral reef ecosystems. Microfragmentation is one of the methods used for massive coral reef restoration. Microfragmentation can accelerate the growth of massive coral fragments. Massive coral fragments can fuse, with fusion it is expected to increase the size of the massive coral colony in shorter time. Colony size is one of the factors that affect reproduction and survival. This research aims to determine the growth rate and survival rate of *Porites*, *Goniastrea*, and *Cyphastrea* using different fragment sizes. The coral fragments were used 1 cm², 2 cm², and 4 cm². This research was conducted in a maintenance tank owned by PT Pura Baruna Bahari located on Sambangan Island from September to December 2021. Observation of growth rate and survival rate checked every one week by taking photos of coral fragments. These photos were processed using Image J. Result, the highest growth rate of *Porites* was found in fragments 2 cm² with the growth rate 0.272 cm²/week and the lowest was obtained from fragments 4 cm² with the growth rate 0.092 cm²/week. The majority of *Goniastrea* growth rates had negative values because of the large number of *Goniastrea* fragments that did not survive until the end of this study. The highest growth rate of *Cyphastrea* was found in fragments 2 cm² with the growth rate 0.736 cm²/week and the lowest was obtained from fragments 4 cm² with the growth rate 0.447 cm²/week. The survival rates of coral fragments *Porites*, *Goniastrea*, and *Cyphastrea* were 100%, 16.07%, and 98.21%, respectively. The results of growth rate analysis using One Way ANOVA showed that there was a significant difference ($P < 0.05$) on *Porites* and no significant difference ($P > 0.05$) on *Cyphastrea*. The highest growth rate was achieved at 2 cm² fragments of *Porites* and *Cyphastrea* fragments.

Keywords: *Cyphastrea; Goniastrea; Growth rate; Microfragmentation; Porites; Survival rate*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur senantiasa Penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah mengaruniakan rahmat dan karunia-Nya, sehingga Penulis bisa menyelesaikan penelitian berupa tugas akhir (skripsi) dengan judul “Pengaruh Ukuran Fragmen Terhadap Laju Pertumbuhan dan Kelulushidupan Karang Masif Menggunakan Metode Mikrofragmentasi di Pulau Sambangan, Karimunjawa”.

Dalam kesempatan kali ini tidak lupa Penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Munasik, M.Sc. dan Ibu Dr. Dwi Haryanti, S.Kel., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan dan bantuan dalam kegiatan penelitian dan penulisan tugas akhir.
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Diah Permata Wijayanti, M.Sc. dan Bapak Dr. Agus Trianto, S.T., M.Sc. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan saran, arahan, dan bimbingan dalam penulisan tugas akhir.
3. Daniel Jackson Jay, S.Kel., Arfiyan, S.Kel., dan Masyarakat Pulau Genting yang telah membantu dalam kegiatan penelitian tugas akhir.
4. Bapak Sarjono dan Ibu Ponijah selaku orang tua Penulis yang telah memberikan dukungan dan doa sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir.
5. Semua pihak yang membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian tugas akhir.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih memiliki banyak kekurangan. Kritik dan saran yang membangun sangat Penulis butuhkan agar kedepannya Penulis bisa lebih baik lagi. Semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi masyarakat umum dan pembaca khususnya.

Semarang, September 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan	3
1.4. Manfaat	3
1.5. Skema Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
3.1. Ekosistem Terumbu Karang	5
3.2. Karang Masif	5
3.2.1. <i>Porites</i>	6
3.2.2. <i>Goniastrea</i>	8
3.2.3. <i>Cyphastrea</i>	9
3.3. Restorasi	10
3.3.1. Mikrofragmentasi	11
3.4. Pulau Sambangan	12
III. MATERI DAN METODE	14
3.1. Hipotesis	14
3.2. Materi Penelitian	14
3.2.1. Alat Penelitian	14
3.2.2. Bahan Penelitian	15

3.2.1.	Rancangan Penelitian	21
3.3.	Prosedur Penelitian	25
3.3.1.	Persiapan Bak Pemeliharaan.....	25
3.3.2.	Pengambilan Sampel Karang	26
3.3.3.	Pemotongan dan Penempelan Fragmen Karang Masif	26
3.3.4.	Pengamatan dan Pengambilan Data	27
3.4.	Pengolahan Data	28
3.4.1.	Pengolahan Data Laju Pertumbuhan.....	28
3.4.2.	Pengolahan Data Kelulushidupan	29
3.1.3.	Analisis.....	29
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
4.1.	Hasil	30
4.1.1.	Laju Pertumbuhan Fragmen Karang <i>Porites</i> , <i>Goniastrea</i> , dan <i>Cyphastrea</i>	30
4.1.1.1.	Laju Pertumbuhan Fragmen Karang <i>Porites</i>	30
4.1.1.2.	Laju Pertumbuhan Fragmen Karang <i>Goniastrea</i>	32
4.1.1.3.	Laju Pertumbuhan Fragmen Karang <i>Cyphastrea</i>	34
4.1.2.	Kelulushidupan Fragmen Karang <i>Porites</i> , <i>Goniastrea</i> , dan <i>Cyphastrea</i>	36
4.1.3.	Fusion.....	37
4.1.4.	Parameter Lingkungan	38
4.1.3.1.	Suhu.....	38
4.1.3.2.	Salinitas	39
4.2.	Pembahasan.....	39
4.2.1.	Laju Pertumbuhan dan Kelulushidupan	39
4.2.1.1.	Fragmen Karang <i>Porites</i>	39
4.2.1.2.	Fragmen Karang <i>Goniastrea</i>	45
4.2.1.3.	Fragmen Karang <i>Cyphastrea</i>	48
4.2.2.	Fusion.....	51
V.	PENUTUP.....	54
5.1.	Kesimpulan	54
5.2.	Saran.....	54
	DAFTAR PUSTAKA	56
	LAMPIRAN.....	61

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Teknik rehabilitasi yang disesuaikan dengan kondisi terumbu karang..	14
Tabel 2. Kepadatan karang (koloni/20 m ²).....	17
Tabel 3. Alat penelitian	20
Tabel 4. Bahan penelitian.....	21
Tabel 5. Laju Pertumbuhan Fragmen Karang <i>Porites</i>	31
Tabel 6. Laju pertumbuhan fragmen karang <i>Goniastrea</i>	33
Tabel 7. Laju pertumbuhan fragmen karang <i>Cyphastrea</i>	35
Tabel 8. Kelulushidupan fragmen karang <i>Porites</i> , <i>Goniastrea</i> , dan <i>Cyphastrea</i> .	37
Tabel 9. Waktu terjadinya <i>fusion</i> fragmen karang <i>Porites</i> , <i>Goniastrea</i> , dan <i>Cyphastrea</i>	38
Tabel 10. Suhu.....	39
Tabel 11. Salinitas	39

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Karang masif (Barus et al., 2018).....	9
Gambar 2. Skema penempelan fragmen karang masif di keramik. Fragmen karang masif A (<i>Porites</i>) berasal dari karang donor yang sama. Fragmen karang masif spesies B (<i>Goniastrea</i>) berasal dari karang donor yang sama. Fragmen karang masif spesies C (<i>Cyphastrea</i>) berasal dari karang donor yang sama.	22
Gambar 3. Penempatan keramik pada bak pemeliharaan.....	22
Gambar 4. Tampak samping bak pemeliharaan.....	24
Gambar 5. Tampak atas bak pemeliharaan.....	25
Gambar 6. Sampel karang <i>Porites</i> (1), sampel karang <i>Goniastrea</i> (2), dan sampel karang <i>Cyphastrea</i> (3).....	26
Gambar 7. Alat pemotong sampel karang (1), bahan penempelan fragmen karang (1), dan Fragmen karang yang telah ditempelkan pada keramik (3)..	27
Gambar 8. Belum terjadi fusion (1), fusion (2).....	27
Gambar 9. Tempat pengambilan foto fragmen karang <i>Porites</i> , <i>Goniastrea</i> , dan <i>Cyphastrea</i>	28
Gambar 10. Grafik laju pertumbuhan <i>Porites</i> selama 13 minggu pengamatan. (P1) Fragmen <i>Porites</i> berukuran 1 cm ² , (P2) Fragmen <i>Porites</i> berukuran 2 cm ² , (P4) Fragmen <i>Porites</i> berukuran 4 cm ²	32
Gambar 11. Grafik laju pertumbuhan <i>Goniastrea</i> selama 13 minggu pengamatan. (G1) Fragmen <i>Goniastrea</i> berukuran 1 cm ² , (G2) Fragmen <i>Goniastrea</i> berukuran 2 cm ² , (G4) Fragmen <i>Goniastrea</i> berukuran 4 cm ²	34
Gambar 12. Grafik laju pertumbuhan <i>Cyphastrea</i> selama 10 minggu pengamatan. (C1) Fragmen <i>Cyphastrea</i> berukuran 1 cm ² , (C2) Fragmen <i>Cyphastrea</i> berukuran 2 cm ² , (C4) Fragmen <i>Cyphastrea</i> berukuran 4 cm ²	36
Gambar 13. Fragmen karang <i>Porites</i> yang diselimuti lembaran mukus.....	40
Gambar 14. Pertumbuhan karang <i>Porites</i> secara <i>encrusting</i> pada dasar yang tidak ada lem.	42
Gambar 15. Parasit pada keramik P44.....	44
Gambar 16. <i>Phestilla lugubris</i> pada karang <i>Porites</i> (Rudman, 1999).....	44
Gambar 17. Fragmen yang terkena parasit. Dari kiri ke kanan adalah fragmen yang sama pada minggu ke-4, 5, 6, 7, dan 8.	44
Gambar 18. Fragmen 1 cm ² (1) yang memiliki jumlah polip perfragmen lebih sedikit daripada fragmen 4 cm ² (2) pada minggu ke 11 pengamatan.	46
Gambar 19. Perbandingan ukuran polip karang <i>Porites</i> (1), karang <i>Goniastrea</i> (2), dan karang <i>Cyphastrea</i> (3).	47
Gambar 20. Fragmen karang <i>Cyphastrea</i> ukuran 1 cm ² keramik C13 pada minggu ke 3 penelitian (1), Fragmen karang <i>Cyphastrea</i> ukuran 1 cm ² keramik C13 pada minggu ke 10 penelitian (2).	49

Gambar 21. Fragmen karang <i>Cyphastrea</i> yang tumbuh secara <i>encrusting</i> dan dapat tumbuh secara merata melewati lem.	50
Gambar 22. Pemutihan yang diduga akibat suhu terlalu tinggi pada akhir penelitian pada keramik C12 minggu ke 10 (1) dan minggu ke 11(2).	50
Gambar 23. Pertumbuhan fragmen karang <i>Cyphastrea</i> mencapai tepian keramik.	51
Gambar 24. Perbedaan jarak tempel pada fragmen karang <i>Porites</i> ukuran 1 cm ² (1) dan 2 cm ² (2)	52
Gambar 25. Fragmen karang <i>Cyphastrea</i> pada minggu ke-2 pengamatan (1), minggu ke-3 pengamatan (2), minggu ke-7 pengamatan (3), minggu ke-10 pengamatan (4).....	53

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Pertumbuhan Fragmen Karang <i>Porites</i>	62
Lampiran 2. Pertumbuhan Fragmen Karang <i>Goniastrea</i>	63
Lampiran 3. Pertumbuhan Fragmen Karang <i>Cyphastrea</i>	64
Lampiran 4. Parameter Lingkungan (Suhu).....	65
Lampiran 5. Parameter Lingkungan (Salinitas)	66
Lampiran 6. Uji statistik laju pertumbuhan fragmen karang <i>Porites</i>	67
Lampiran 7. Uji statistik laju pertumbuhan fragmen karang <i>Cyphastrea</i>	68
Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian	69