



## Respons Morfologis Dan Tingkat Kelangsungan Hidup Fragmentasi Anemon Karpet (*Stichodactyla gigantea*)

Received: 19 Januari 2026

Accepted: 23 April 2026

\*Korespondensi:

Ridhwankarim185@gmail.com

Muhammad Ridwan\*

Fisheries and Marine and Convergent Technology, Pukyong National University, South Korea

**Abstrak** — Fragmentasi merupakan strategi reproduksi aseksual pada anemon karpet (*Stichodactyla gigantea*) untuk meningkatkan populasi melalui pembelahan individu secara genetik identik. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi pengaruh tingkat fragmentasi terhadap sintasan (kelangsungan hidup) dan performa morfologis *S. gigantea*, serta menentukan metode optimal untuk propagasi *ex situ*. Metode penelitian menggunakan pendekatan eksperimental deskriptif dengan empat tingkat fragmentasi: F1 (pembelahan menjadi 2 bagian), F2 (3 bagian), F3 (4 bagian), dan F4 (5 bagian). Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan intensitas fragmentasi berbanding terbalik dengan tingkat kelangsungan hidup. Sintasan tertinggi dicapai oleh perlakuan F1 (100%), diikuti F2 dan F3 (masing-masing 75%), sedangkan F4 memberikan hasil terendah (25%). Penurunan sintasan pada fragmen yang lebih kecil (F4) diduga akibat stres fisiologis yang tinggi dan keterbatasan energi untuk regenerasi jaringan. Sebaliknya, performa morfologis, yang meliputi ekspansi tentakel, pigmentasi, dan regenerasi, menunjukkan respons yang seragam pada seluruh fragmen yang bertahan hidup, mengindikasikan ketahanan morfologis yang baik pasca-fase pemulihan awal. Disimpulkan bahwa fragmentasi menjadi dua bagian (F1) merupakan metode paling efektif untuk menyeimbangkan tingkat keberhasilan hidup dan kestabilan morfologis. Temuan ini memberikan dasar teknis bagi upaya konservasi dan pengembangan akuakultur berkelanjutan *S. gigantea*.

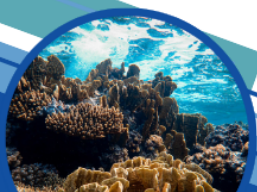
**Kata Kunci** — Anemon Karpet, Fragmentasi, Performa Morfologis, Sintasan, *Stichodactyla gigantea*.

### PENDAHULUAN

#### Latar Belakang

Anemon karpet (*Stichodactyla gigantea*) termasuk dalam Filum Cnidaria yang berperan penting sebagai penyusun ekosistem terumbu karang. Anemon laut merupakan salah satu sumber daya perairan yang memiliki nilai ekologis sekaligus ekonomis. Organisme ini hidup bersimbiosis dengan ikan karang, khususnya ikan badut (Amphiprion). Hubungan simbiosis tersebut bersifat obligat dan saling bergantung untuk pertumbuhan serta kelangsungan hidup yang optimal. Selain sebagai inang simbiosis, pengamatan terbaru oleh Ong dan Low (2024) menunjukkan bahwa anemon karpet merupakan predator oportunistik yang mahir menangkap berbagai mangsa

*Seminar Nasional Samudra Rafflesia I | 91*





hidup, termasuk ikan juvenil dan krustasea. Di Indonesia, dominansi spesies ini dipertegas oleh temuan Damoiko *et al.* (2024) yang mencatat *S. gigantea* memiliki nilai kepadatan tertinggi mencapai  $0,04 \text{ ind}/\text{m}^2$  di kawasan konservasi. Hal ini sejalan dengan laporan Riandinata *et al.* (2019) bahwa *S. gigantea* tersebar luas diberbagai tipe substrat di perairan Lombok, serta hasil identifikasi Mudloifah *et al.* (2022) yang menunjukkan keberadaan anemon di zona intertidal dengan karakteristik morfologi yang bervariasi sesuai habitatnya. Beberapa spesies anemon laut yang dikenal antara lain *Actinaria equima*, *Anemonia sulcata*, dan *Redianthus malu* yang termasuk dalam kelompok organisme hias.

Anemon karpet memiliki nilai jual lebih tinggi dibandingkan jenis lainnya dan telah diperdagangkan ke berbagai negara seperti Singapura, Eropa, hingga Amerika Serikat dengan harga mencapai Rp 12.000.000 per individu. Secara ekologis, anemon berperan meningkatkan efisiensi aliran energi serta memperkaya struktur trofik pada ekosistem terumbu karang. Anemon juga berperan sebagai organisme pionir dalam proses pemulihan ekosistem, terutama mengingat pertumbuhan karang yang relatif lambat, hanya sekitar 3–5 cm per tahun (Rifa'i, 2013). Mengantisipasi penurunan populasi akibat tingginya tekanan penangkapan di alam, telah dikembangkan teknik perbanyakan secara aseksual melalui metode fragmentasi. Meskipun spesies dalam genus *Stichodactyla* sering dianggap hanya bereproduksi secara seksual, studi oleh Bennett-Smith *et al.* (2022) mendokumentasikan mekanisme fragmentasi aseksual alami berupa *budding* (pertunasan) pada kolom tubuh spesies anemon karpet. Keberhasilan proses ini sangat dipengaruhi oleh faktor eksternal, dimana penelitian Al-Shaer *et al.* (2023) menegaskan bahwa regulasi reproduksi aseksual pada anemon dikontrol secara molekuler dan sangat responsif terhadap perubahan lingkungan, seperti ketersediaan nutrisi dan suhu.

Reproduksi aseksual melalui fragmentasi dinilai lebih efektif karena pertumbuhan individu berlangsung lebih cepat, tidak memerlukan banyak induk, serta tidak memerlukan persyaratan rekrutmen khusus (Purwati, 2002). Berdasarkan potensi ekonomi dan fungsi ekologisnya, serta kondisi populasi yang terus menurun, upaya restocking dan budidaya perlu segera dilakukan. Upaya tersebut membutuhkan ketersediaan benih yang memadai dan tidak lagi bergantung pada pengambilan dari alam. Oleh karena itu, diperlukan penelitian mengenai performa morfologis serta tingkat keberhasilan hidup anemon karpet (*Stichodactyla gigantea*) hasil fragmentasi sebagai landasan teknis pengembangan produksi benih di masa depan.





## METODE

### Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Balai Perikanan Budidaya Laut (BPBL) Sekotong, Kabupaten Lombok Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah eksperimental deskriptif dengan 4 fragmentasi yang berbeda-beda: F1 menjadi 2 individu, F2 menjadi 3 individu, F3 menjadi 4 individu, dan F4 menjadi 5 individu.

### Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada **Tabel 1**.

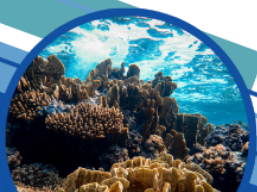
**Tabel 1.** Daftar alat dan fungsinya dalam penelitian.

No	Nama Alat	Keterangan
1	Keramba Jaring Apung	Sebagai tempat wadah penelitian
2	Sekat waring	Sebagai pemisah antara semua perlakuan fragmentasi
3	Termometer	Digunakan untuk mengukur suhu air pemeliharaan dalam penelitian
4	pH paper	Digunakan untuk mengukur keasaman air pemeliharaan dalam penelitian
5	DO meter	Untuk mengukur kandungan oksigen terlarut dalam perairan dalam penelitian.
6	Penggaris	Alat untuk mengukur pertambahan panjang anemon karpet pada saat penelitian.
7	Timbangan digital	Untuk mengukur pertambahan berat pada anemon karpet pada saat penelitian.
8	Silet bedah	Untuk membedah atau pemotongan anemon karpet
9	Ember atau toples	Sebagai wadah tempat pembiusan anemon karpet
10	Refraktometer	Sebagai alat mengukur salinitas
11	Kamera	Untuk pengambilan gambar/dokumentasi.
12	Alat tulis	Untuk mencatat data pertumbuhan panjang anemon
13	Plankton Net	Untuk mengambil sampel plankton

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada **Tabel 2**.

**Tabel 2.** Daftar bahan dan keterangannya dalam penelitian.

No	Nama Bahan	Keterangan
1	Anemon Karpet	Biota Penelitian
2	Air laut	Media hidup
3	Oxytetracycline HCL (OTC)	Antibiotik
4	Es batu	Untuk menurunkan suhu



### Prosedur Kerja

#### Metode Penelitian

#### Pelaksanaan Penelitian

Persiapan dilakukan dengan menyiapkan alat-alat dan bahan yang digunakan untuk pembuatan sekat di dalam keramba jaring apung sebagai tempat percobaan. Sekat penelitian dibuat menggunakan bahan kayu dan waring dengan ukuran yang sesuai dengan unit Keramba Jaring Apung (KJA), yaitu waring berukuran panjang 30 cm, lebar 30 cm, serta tinggi 50 cm.

Anemon karpet yang digunakan yaitu anemon yang memiliki diameter rata-rata 21,7 cm. Indukan anemon tersebut diperoleh dari perairan Sekotang Barat. Anemon yang diambil dari Keramba Jaring Apung (KJA) dimasukkan ke dalam toples yang berisi air laut, selanjutnya diletakkan ke dalam wadah baskom yang berisi air laut dan es batu dengan tujuan untuk menurunkan suhu sampai sekitar 24–26 °C. Kemudian dicampur dengan antibiotik OTC (*Oxytetracycline HCL*) dan dibiarkan terendam selama 30-60 detik sampai obat tersebut menyerap di tubuh anemon.

Specimen diangkat dari perlakuan di atas dan diletakkan pada sebidang papan tempat pemotongan. Fragmentasi dilakukan dengan menggunakan pisau bedah. Potongan anemon kembali dimasukkan ke dalam wadah baskom yang berisi antibiotik dengan tujuan untuk menghindari timbulnya mikroorganisme patogen. Selain itu, antibiotik dapat menekan terjadinya infeksi akibat pemotongan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Murdiati (1997): idealnya, penggunaan antibiotika untuk mengatasi penyakit infeksi. Selanjutnya dilakukan pemotongan pada bagian tengah tubuh anemon laut menggunakan silet bedah sesuai dengan jumlah perlakuan.

Bagian tubuh anemon karpet (*Stichodactyla gigantea*) yang akan difragmentasi adalah bagian tengah tubuh. Sebelum proses pemotongan dilakukan, anemon karpet terlebih dahulu direndam dalam larutan antibiotik OTC (*Oxytetracycline HCL*) selama tiga hingga lima detik menggunakan ember atau toples. Setelah proses perendaman, dilakukan pemotongan pada bagian tengah tubuh anemon karpet dengan menggunakan pisau bedah. Jumlah potongan disesuaikan dengan perlakuan yang diberikan, yaitu satu kali pemotongan menghasilkan dua bagian, dua kali pemotongan menghasilkan tiga bagian, tiga kali pemotongan menghasilkan empat bagian, dan empat kali pemotongan menghasilkan lima bagian tubuh anemon karpet. Selanjutnya, fragmen anemon karpet dimasukkan ke dalam KJA yang telah dibagi menjadi beberapa sekat dan didistribusikan secara acak pada setiap lubang keramba.



### Pengamatan dan Analisis Data

#### *Tingkat Kelangsunga Hidup*

Tingkat kelangsungan hidup atau *Survival Rate* (SR) dihitung untuk mengetahui persentase individu yang mampu bertahan hidup pasca proses fragmentasi hingga akhir masa pemeliharaan. Perhitungan dilakukan berdasarkan rumus Effendi (1979) sebagai berikut:

$$SR=(N_t/N_o) \times 100\%$$

Dimana SR merupakan kelangsungan hidup (%),  $N_t$  merupakan jumlah individu anemon pada akhir penelitian (ekor), dan  $N_o$  merupakan Jumlah individu anemon pada awal penelitian (ekor).

#### *Pengamatan Performa Morfologis*

Pengamatan performa morfologis dilakukan secara visual setiap hari (24 jam sekali) untuk memantau respons fisiologis dan tingkat stres anemon akibat perlakuan fragmentasi. Parameter yang diamati meliputi aktivitas tentakel (kemampuan kontraksi dan ekspansi), intensitas produksi lendir (*mucus*), pergerakan basal disk, perubahan pigmentasi warna, serta durasi penutupan luka (*wound healing*). Menurut Ulfa (2009), indikator kesehatan anemon yang optimal ditandai dengan tentakel yang reaktif terhadap sentuhan, warna polip yang cerah (menunjukkan keberadaan *zooxanthellae* yang stabil), serta produksi lendir yang wajar sebagai mekanisme pertahanan diri tanpa adanya ekskresi berlebih yang mengindikasikan stres berat.

#### *Parameter Kualitas Air*

Kualitas air dipantau sebagai data penunjang (parameter lingkungan) untuk memastikan media hidup berada dalam rentang toleransi fisiologis anemon karpet. Meskipun bukan parameter utama, stabilitas kualitas air sangat menentukan kecepatan regenerasi jaringan pasca-pemotongan. Pengukuran dilakukan secara *in situ* dan *ex situ* meliputi suhu (menggunakan termometer), salinitas (refraktometer), pH (pH meter), dan oksigen terlarut (DO meter). Selain itu, dilakukan analisis kelimpahan plankton untuk mengidentifikasi ketersediaan pakan alami di lokasi pemeliharaan, mengingat anemon karpet bersifat mikrofag yang memanfaatkan plankton sebagai sumber energi tambahan selain dari hasil fotosintesis *zooxanthellae*.



### Analisis Data

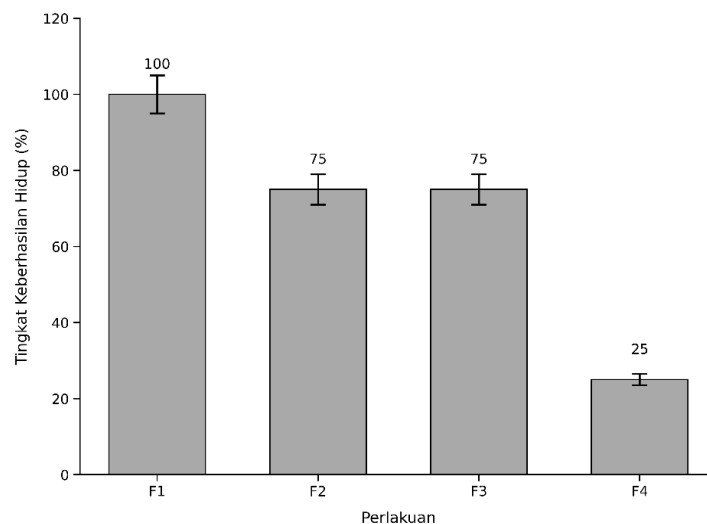
Seluruh data yang diperoleh diolah menggunakan analisis statistik deskriptif. Pendekatan ini digunakan untuk menginterpretasikan fenomena regenerasi, dinamika perubahan morfologi, dan tren kelangsungan hidup antarperlakuan secara sistematis. Menurut Sukardi (2014), penelitian deskriptif bertujuan untuk menggambarkan dan menginterpretasikan objek sesuai dengan fakta yang ditemukan di lapangan, sehingga memberikan gambaran komprehensif mengenai efektivitas tingkat fragmentasi terhadap pemulihan *S. gigantea*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Berdasarkan hasil penelitian performa morfologis, didapatkan bahwa secara keseluruhan setiap perlakuan menunjukkan perubahan morfologi berbeda-beda. Pada perlakuan F1 dan F2 pergerakan tentakel mulai stabil di hari ketiga, diikuti F3 hari keempat. Sedangkan untuk perlakuan F5 dengan tingkat pemotongan tinggi, pergerakan tentakel aktif di hari kelima. Pada semua perlakuan terjadi perbedaan waktu pemulihan, F1 pada hari ke-10, F2 dan F3 hari ke-11, sedangkan F4 hari ke-13. Hasil tampilan morfologis dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Keberhasilan hidup fragmentasi anemon paling tinggi pada F1 yaitu 100% diikuti F2 dan F3 75%. Sedangkan paling terendah pada F4 yaitu 25%. Semakin tinggi tingkat pemotongan maka semakin rendah keberhasilan hidup seperti terlihat pada F4. Secara grafik dapat dilihat pada **Gambar 1**.



**Gambar 1.** Tingkat keberhasilan hidup anemon karpet.

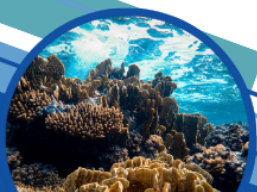


**Tabel 3.** Performa morfologis.

Perlakuan	Morfologi	Hari Ke-													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
F1	Tentakel	-	-	+	+	+	+	+	+	+	++	++	++	++	++
	Lendir	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+0	+0	+0	+0	00
	Warna	-	-	-	+	+	+	+	+	+	++	++	++	++	++
	Pemulihan	-	-	-	+	+	+	+	+	+	--	--	--	--	--
F2	Tentakel	-	+	-	+	+	+	+	+	+	++	++	++	++	++
	Lendir	=	+	+	+	+	+	+	+	+	++	00	00	00	00
	Warna	-	-	-	+	-	+	+	+	+	++	++	++	++	++
	Pemulihan	-	-	=	-	-	-	-	-	-	--	=+	++	++	++
F3	Tentakel	-	-	+	+	+	+	+	+	+	++	++	++	++	++
	Lendir	+	+	+	+	+	+	+	+	+	++	00	00	00	00
	Warna	+	+	-	-	+	+	+	+	+	++	++	++	++	++
	Pemulihan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	--	++	+	++	++
F4	Tentakel	-	-	+	+	+	+	+	+	+	++	++	++	++	++
	Lendir	+	+	+	+	+	+	+	+	+	++	++	++	++	++
	Warna	-	-	-	+	+	+	+	+	+	++	++	++	++	++
	Pemulihan	-	-	-	-	-	=	-	-	-	--	--	--	++	++

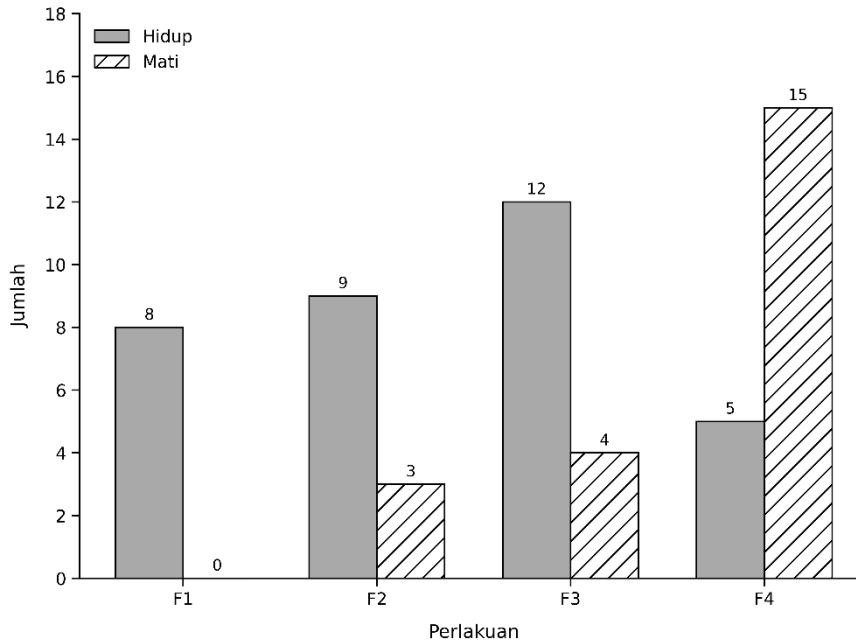
*Keterangan: Tentakel* = + (Bergerak), - (Tidak Bergerak)  
*Lendir* = + (Ada), - (Tidak Ada), o (Hilang)  
*Warna* = + (Normal), - Pucat)  
*Pemulihan* = + (Pulih), - (Belum)

Jumlah kematian anemon yang difragmentasi selama penelitian paling tinggi pada F4 sebanyak 15, sedangkan yang terendah pada perlakuan F1. Sementara F2 dan





F3 memiliki jumlah kematian yang sedikit. Jumlah yang hidup dan mati disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Tingkat kelangsungan hidup dan mortalitas anemon pasca-fragmentasi.

Data kualitas air selama penelitian berlangsung menunjukkan kisaran normal untuk pembiakan anemon. Dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Pengukuran parameter kualitas air.

No.	Variabel peubah	Alat	Satuan
1	Suhu	Termometer	29,4°C
2	Oksigen terlarut	DO meter	3,35 mg/l
3	pH	pH meter	6.5
4	Salinitas	Refraktometer	30 ppt

Tabel 4. Pengamatan plankton.

No	Parameter	Ulangan I	Ulangan II
1	Kelimpahan (ind/L)	4,577 ind/L	2,101 ind/L
2	Indeks Dominasi	0,8912	0,5010

## Pembahasan

### Performa Morfologis Anemon Karpas

Pengamatan morfologi secara visual dilakukan secara berkala untuk mengevaluasi parameter fisiologis dan tingkat stres anemon pasca-fragmentasi.





Menurut Ulfa (2009), indikator kesehatan anemon dapat ditentukan melalui penilaian terhadap aktivitas tentakel, pigmentasi polip, integritas mesenterial filament, serta intensitas sekresi mukus. Sejalan dengan hal tersebut, Sujangka (2014) menegaskan bahwa stabilitas morfologis tercermin dari konsistensi warna dan respons kontraktile tentakel terhadap stimulasi eksternal.

Berdasarkan hasil observasi, fluktuasi warna pada fragmen anemon karpet terdeteksi pada hari ke-1 hingga hari ke-4 setelah perlakuan. Fenomena perubahan warna ini mengindikasikan adanya respons adaptif atau stres sementara yang memengaruhi kepadatan simbiotik *zooxanthellae* di dalam jaringan inang akibat trauma mekanis saat pemotongan. Memasuki hari ke-4 hingga hari ke-10, kondisi anemon mulai menunjukkan fase stabilisasi, yang ditandai dengan berkurangnya produksi lendir berlebih dan kembalinya elastisitas kolom tubuh.

Proses pemulihan (*recovery*) jaringan dan regenerasi fungsional mencapai titik optimal rata-rata pada hari ke-14. Kecepatan pemulihan ini berkaitan erat dengan efisiensi translokasi energi hasil fotosintesis untuk penutupan luka dan pembentukan kembali cakram pedal. Keberhasilan fase pemulihan pada hari ke-14 menjadi indikator krusial bahwa individu baru hasil fragmentasi telah melampaui fase kritis dan mampu melakukan aktivitas metabolisme secara mandiri di lingkungan pemeliharaan.

### *Fragmentasi 1*

Perlakuan satu yang dimana dilakukan satu kali pembelahan dan menjadi dua bagian individu anemon karpet terjadi beberapa perubahan pada tingkah laku anemon yang berbeda-beda pada setiap pengamatan performa morfologi. Pengukuran awal, seluruh individu menunjukkan respons terhadap proses fragmentasi dengan mengeluarkan lendir pada area tubuh yang terpotong. Produksi lendir ini muncul dan menghilang secara bertahap pada setiap waktu pengamatan, hingga akhirnya menyatu secara sempurna. Proses penyatuan jaringan mulai tampak jelas pada hari ke-11 pengamatan. Lapisan lendir tersebut terbentuk tonjolan berwarna putih yang berfungsi sebagai jaringan baru untuk menutup luka akibat pemotongan. Kondisi ini mengindikasikan bahwa proses penyembuhan luka telah berlangsung. Secara umum, penyembuhan luka pada anemon karpet terjadi pada kisaran hari ke-11 hingga hari ke-14 setelah fragmentasi. Mekanisme penutupan luka diawali dari bagian tepi luar area luka, kemudian secara bertahap merapat ke bagian tengah hingga luka tertutup sempurna. Selain itu, pada hari ke-9 pengamatan, anemon mulai menunjukkan perubahan warna dari coklat pucat menjadi coklat yang lebih segar, yang menandakan proses pemulihan kondisi fisiologis. Dalam beberapa hari, individu terdapat adanya tonjolan pada bekas tumbuhnya lendir, serta lendir sudah tidak terdapat pada bagian





yang terpotong tersebut. Pada perlakuan ini anemon yang dipotong pada hari kelima bergerak menempel di atas waring pemeliharaan.

Selama beberapa hari proses penutupan terus terjadi dan merapat sehingga secara umum pada perlakuan satu ini penutupan anggota tubuh anemon secara lambat laun menyatu secara sempurna seperti pada (**Gambar 3**).



**Gambar 3.** Proses penutupan luka oleh jaringan regeneratif pada tubuh anemone.

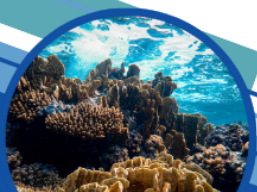


**Gambar 4.** Kondisi regenerasi total dan pemulihan fungsional fragmen.

### *Fragmentasi 2*

Perlakuan kedua dengan tiga kali pemotongan pada hari pertama sudah mengeluarkan lendir. Sama halnya dengan perlakuan satu, semua individu mengeluarkan lendir berwarna bening pada bekas fragment anemon karpet. Menurut Romansyah (2011), penelitian pada karang lunak menunjukkan bahwa setelah dilakukan

*Seminar Nasional Samudra Rafflesia I | 100*





pemotongan untuk keperluan fragmentasi, karang akan mengeluarkan lendir sebagai respons alami terhadap kerusakan jaringan. Produksi lendir tersebut berfungsi dalam proses perbaikan jaringan, khususnya untuk menutup luka akibat pemotongan. Lendir yang dihasilkan merupakan produk metabolisme sekunder yang diduga mengandung senyawa bioaktif, seperti antioksidan, yang berperan dalam proses penyembuhan. Bagian tubuh karang yang terpotong mengalami pemulihan secara bertahap mulai hari ke-10 hingga akhirnya luka tertutup secara sempurna. Secara perlahan di beberapa individu, lendir berubah warna menjadi putih kekuningan, potongan yang sudah tidak ditemukannya lendir lagi. Pada hari ke-11 sudah terlihat adanya tonjolan baru pada potongan tubuh yang menyerupai bagian dari tubuh anemon.

Warna anemon karpet pada tiga potongan ini normal pada hari ketiga. Pengamatan hari pertama anemon terlihat pucat. Hal ini dikarenakan masih dalam kondisi stres akibat fragmentasi. Sedangkan tentakelnya bergerak dari hari pertama pengamatan.

### *Fragmentasi 3*

Pada perlakuan ketiga, yaitu pemotongan sebanyak empat kali, saat pengamatan awal terlihat bahwa sebagian individu belum menunjukkan respons terhadap fragmentasi. Hal ini ditandai dengan permukaan bekas potongan yang masih berwarna putih serta belum tampak adanya sekresi lendir. Setelah proses transplantasi, karang mengalami perubahan warna dan mulai mengeluarkan lendir, yang menunjukkan adanya kondisi stres pada karang lunak. Fase adaptasi merupakan tahap paling kritis bagi karang lunak karena organisme ini harus menyesuaikan diri dengan lingkungan baru. Apabila kondisi perairan tidak mendukung, karang lunak dapat menghasilkan mucus dalam jangka waktu yang relatif lama. Mucus tersebut berfungsi sebagai mekanisme perlindungan terhadap pengaruh lingkungan eksternal dan produksinya akan kembali normal setelah kondisi lingkungan menjadi stabil (Zulfikar, 2003). Hasil penelitian Sujangka (2014) bahwa kondisi warna dan tentakel terlihat bahwa anemon karpet mulai menunjukkan gejala-gejala stabil pada hari ke-4 sampai dengan hari ke-10, dan mulai stabil pada hari ke-11 dan ke-14. Berbeda dengan hasil di atas, berdasarkan pengamatan pada penelitian ini gejala stabil anemon terjadi pada hari ke-3. Hal ini diduga karena fragmentasi dan pemeliharaan di keramba jaring apung. Sehingga anemon mendapat nutrisi dari alam. Pergerakan anemon pembelahan empat ini sangat aktif pada hari kesembilan ditandai dengan berpindahnya individu baru anemon hasil pembelahan dari dasar waring menempel di dinding wadah pemeliharaan.



### Fragmentasi 4

Perlakuan empat ini menjadikan bagian tubuh anemon karpet menjadi terpisah secara keseluruhan sehingga menjadikan lima individu baru setelah fragmentasi dilakukan. Pada perlakuan ini sama halnya dengan semua perlakuan yang ada dengan merespon pemotongan dengan mengeluarkan lendir dan penyatuan kembali atau pemulihan berlangsung secara perlahan disetiap individu baru anemon karpet tersebut. Kematian pada perlakuan ini tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya karena pengaruh dari pemotongan yang dilakukan sehingga tingkat kestresan pada setiap individu baru meningkat dan sangat berpengaruh terhadap kelangsungan hidup dari masing-masing individu anemon karpet. Sedangkan untuk warna didominasi oleh warna semula yang normal pada hari ke-10. Pembelahan lima bagian tubuh anemon ini terjadi fluktuasi warna pada hari ke-1 dan ke-3. Tentakel terlihat stabil pada hari kedua. Respon anemon yang mengeluarkan lendir disetiap individu hasil fragment anemon adalah untuk menyembuhkan luka sehingga lendir yang terdapat akan tumbuh dan hilang secara sendirinya.



**Gambar 5.** Pemulihan pigmentasi dan peningkatan kecerahan warna polip.

### Keberhasilan Hidup

Keberhasilan reproduksi aseksual pada anemon karpet ditentukan oleh jumlah fragmen yang mampu bertahan hidup hingga akhir masa pemeliharaan dibandingkan dengan jumlah individu pada awal perlakuan. Secara biologis, tingkat kelangsungan hidup (*survival rate*) merupakan indikator utama keberadaan individu yang tetap aktif secara fisik dan fungsional selama periode waktu tertentu (Clark dan Maldive, 1995 dalam Nani, 2003). Keberhasilan ini sangat dipengaruhi oleh ketepatan metode



fragmentasi, kondisi fisiologis spesifik spesies, serta kemampuan adaptasi fragmen terhadap lingkungan perairan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat fragmentasi berpengaruh signifikan terhadap sintasan *S. gigantea*. Perlakuan F<sub>1</sub> (pembelahan menjadi dua bagian) mencatat keberhasilan hidup tertinggi sebesar 100%, diikuti oleh perlakuan F<sub>2</sub> dan F<sub>3</sub> masing-masing sebesar 75%. Sebaliknya, tingkat kelangsungan hidup terendah ditemukan pada perlakuan F<sub>4</sub> (pembelahan menjadi lima bagian) yang hanya mencapai 25%.

Tingginya sintasan pada perlakuan F<sub>1</sub> diduga berkaitan erat dengan minimnya trauma fisik akibat jumlah pemotongan yang sedikit. Pada kondisi ini, anemon tidak memerlukan energi metabolisme yang besar untuk proses sikatrisasi (penyembuhan luka), sehingga energi dapat dialokasikan lebih besar untuk pemulihan jaringan. Selain itu, faktor lingkungan di Keramba Jaring Apung (KJA) memberikan kontribusi positif karena anemon mendapatkan asupan nutrisi alami langsung dari perairan asli. Hal ini sejalan dengan temuan Rifa'i (2013) bahwa teknik propagasi di perairan alami mampu menghasilkan benih dengan sintasan hingga 100% karena didukung oleh stabilitas ekosistem.

Aspek bioenergi dan simbiosis dengan *zooxanthellae* juga memegang peranan krusial. Dalam proses fragmentasi, terjadi hubungan mutualisme di mana *zooxanthellae* mensuplai oksigen dan nutrisi hasil fotosintesis yang dibutuhkan polip untuk regenerasi, sementara polip menyediakan karbon dioksida dan ruang hidup bagi mikrosimbion tersebut (Jipriandi *et al.*, 2013). Pada fragmen berukuran besar (F<sub>1</sub>), populasi *zooxanthellae* yang terjaga lebih stabil, sehingga proses kalsifikasi dan pemulihan berlangsung lebih cepat dibandingkan dengan fragmen yang lebih kecil.

Sebaliknya, rendahnya kelangsungan hidup pada perlakuan F<sub>4</sub> disebabkan oleh tingginya intensitas fragmentasi. Semakin banyak jumlah potongan, semakin kecil ukuran fragmen yang dihasilkan, yang berdampak pada penurunan drastis tingkat sintasan. Fenomena ini terjadi karena fragmen kecil harus mengurus cadangan energi yang terbatas untuk berbagai proses fisiologis yang kompleks, mulai dari penutupan luka yang luas, pergerakan, hingga pembentukan jaringan baru. Jika kebutuhan energi untuk regenerasi melampaui energi yang dihasilkan, fragmen akan mengalami kelelahan metabolisme yang berujung pada kematian.

Stres akibat proses pemotongan merupakan faktor pembatas utama dalam keberhasilan hidup karang maupun anemon (Bak dan Criens, 1981 *dalam* Prastiwi, 2011). Berdasarkan kriteria Harriot dan Fisk (1988) *dalam* Zulfikar (2003), suatu metode perlakuan dikategorikan berhasil apabila persentase individu yang bertahan hidup





melebihi 50%. Dengan demikian, perlakuan F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub>, dan F<sub>3</sub> dalam penelitian ini memenuhi kriteria keberhasilan, sedangkan F<sub>4</sub> dianggap tidak efektif.

Kematian anemon mulai terobservasi pada hari ke-9, ditandai dengan perubahan morfologi berupa diskolorisasi (warna menjadi putih pucat), degradasi tentakel, serta munculnya aroma tidak sedap akibat pembusukan jaringan. Penurunan sintasan ini dipicu oleh kegagalan adaptasi terhadap stres lingkungan dan trauma pasca-operasi. Dalam kondisi stres yang ekstrem, *zooxanthellae* akan keluar dari jaringan polip (bleaching) karena ketidakmampuan melakukan fotosintesis secara optimal (Rani, 1999 dalam Subhan *et al.*, 2012). Kehilangan mikrosimbion ini mengakibatkan anemon kehilangan sumber energi utama, sehingga mempercepat proses kematian fragmen yang tidak mampu beradaptasi dengan kondisi habitat barunya. Berdasarkan hasil penelitian Okubo (2004) mengenai fragmentasi karang lunak, terdapat tiga faktor utama yang memengaruhi tingkat kelangsungan hidup, yaitu metode atau tipe pemotongan, ukuran fragmen, serta waktu atau musim pelaksanaan pemotongan.



**Gambar 6.** Fase kematian anemon dengan indikasi pembusukan dan lendir berlebih.

### *Parameter Fisika dan Kimia Kualitas Air*

Kualitas perairan merupakan variabel pendukung krusial dalam penelitian ini karena berperan penting dalam menentukan tingkat kelangsungan hidup serta keberhasilan pemeliharaan anemon karpet dalam sistem budidaya. Parameter kualitas air yang diamati meliputi suhu, oksigen terlarut (DO), pH, salinitas, serta kelimpahan plankton. Secara umum, hasil pengukuran selama proses pembiakan menunjukkan bahwa kondisi lingkungan masih berada dalam kisaran normal dan mendukung pertumbuhan organisme.

Hasil pengukuran suhu perairan di lokasi Keramba Jaring Apung (KJA) menunjukkan nilai rata-rata 29,4°C. Angka ini berada dalam rentang optimal bagi kelangsungan hidup anemon di wilayah tropis, yaitu antara 25°C dan 32°C. Kondisi suhu





yang stabil dan sesuai dengan karakteristik perairan tropis Indonesia sangat mendukung efisiensi metabolisme dan pertumbuhan dalam kegiatan budidaya. Sejalan dengan itu, kadar salinitas tercatat sebesar 30 ppt. Nilai tersebut masih berada dalam kisaran ideal untuk kegiatan budidaya perikanan (30–35 ppt) dan memenuhi standar kelayakan bagi kehidupan organisme akuatik secara optimal. Parameter kimiawi, nilai pH yang terukur berkisar antara 6,5–7,7. Meskipun kondisi ideal untuk pemeliharaan anemon sering kali disarankan pada rentang yang lebih basa (8,1–8,3) atau mendekati netral (7–8), hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pH perairan masih berada dalam batas toleransi yang aman bagi biota laut. Sementara itu, konsentrasi oksigen terlarut (DO) tercatat sebesar 4,8 mg/L. Oksigen terlarut merupakan faktor pembatas utama dalam budidaya karena kadar yang terlalu rendah dapat menghambat fungsi biologis dan memperlambat pertumbuhan. Walaupun beberapa referensi menyarankan rentang optimal antara 5–7 ppm atau lebih, kondisi DO dalam penelitian ini masih mampu menunjang proses pemulihan dan kelangsungan hidup anemon pasca-fragmentasi

Selain parameter fisika-kimia, aspek biologis berupa kelimpahan plankton juga diamati. Hasil menunjukkan kelimpahan sebesar 4.577 ind/L, yang mengategorikan perairan tersebut ke dalam kondisi mesotrofik atau tingkat kesuburan sedang. Indeks dominansi yang tinggi (0,8912) pada pengamatan awal mengindikasikan adanya kelompok fitoplankton tertentu yang mendominasi populasi di lokasi penelitian.

### *Parameter Biologis Kualitas Air*

Hasil pengamatan plankton selama penelitian sebanyak dua kali ulangan didapatkan 11 genus yaitu, Asterionellopsis, Coscinusdiscus, Pleurosigma, Ceratium, Leptocylindrus, Guinardia, Navicula, Pseudo-Nitzzia, Bacillaria, Rhizosolenia dan Thalasionema. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dari indeks kelimpahan plankton pada ulangan I adalah sebesar 4,577 ind/L yang menandakan bahwa kondisi perairan pemeliharaan anemon termasuk dalam perairan mesotrofik yaitu memiliki kelimpahan 2000-15.000 ind/L. Hal ini menunjukkan perairan tersebut dalam kategori kesuburan perairan sedang.

Pengamatan indeks dominansi fitoplankton ulangan I berkisar 0,8912. Nilai dominansi menurut Krebs (1989) dalam Nur'aini (2014) dalam Prastiwi (2019)  $D > 0,6$  adalah dominansi populasi tinggi. Dari hasil tersebut menunjukkan perairan pemeliharaan anemon termasuk dominansi populasi tinggi. Sedangkan hasil pada pengamatan ulangan II didapatkan indeks dominansi sekitar 0,5010, rendahnya nilai tersebut penulis menduga bahwa pada ulangan II ini pengambilan sampel dipengaruhi oleh cuaca dan curah hujan yang terjadi.





## KESIMPULAN

Tingkat fragmentasi berpengaruh signifikan terhadap kelangsungan hidup *Stichodactyla gigantea*, dimana semakin tinggi intensitas pemotongan, semakin rendah tingkat sintasannya (F1: 100% hingga F4: 25%). Sebaliknya, performa morfologis seperti ekspansi tentakel dan regenerasi jaringan menunjukkan respons yang relatif seragam pada semua perlakuan dengan masa pemulihan optimal antara hari ke-11 hingga ke-14. Metode fragmentasi menjadi dua bagian (F1) merupakan teknik yang paling efektif untuk mendukung upaya konservasi dan akuakultur berkelanjutan karena menghasilkan tingkat keberhasilan hidup tertinggi dengan stabilitas morfologis yang optimal.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis kepada pihak BPBL Nusa Tenggara Barat, Universitas Mataram dan Pukyong National University.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al-Shaer, L., Leach, W., Baban, N., Yagodich, M., Gibson, M. C., & Layden, M. J. 2023. *Environmental and Molecular Regulation of Asexual Reproduction in The Sea Anemone Nematostella Vectensis*. *Royal Society Open Science*, 10(6): 230152. DOI: <https://doi.org/10.1098/rsos.230152>.
- Bak, R. P. M., & Criens, S. R. 1981. *Survival After Fragmentation of Colonies of The Reef Coral Agaricia agaricites*. *Biological Bulletin*, 160(3): 461-469. DOI: <https://doi.org/10.2307/1540846>.
- Bennett-Smith, M. F., Justo, M. S., Berumen, M. L., Peixoto, R., & Titus, B. M. 2022. *Novel In Situ Observations of Asexual Reproduction in The Carpet Sea Anemone, Stichodactyla mertensii (Stichodactylidae, Actiniaria)*. *ARPHA Preprints*. DOI: <https://doi.org/10.3897/arphapreprints.e84939>
- Cervino, J. M., Hayes, R., Goreau, T. J., & Smith, G. W. 2003. *Zooxanthellae regulation in anemones*. *Marine Pollution Bulletin*, 46(5): 573-586. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0025-326X\(02\)00403-4](https://doi.org/10.1016/S0025-326X(02)00403-4).
- Clark, S., & Maldive, D. 1995. *Coral Transplantation as An Aid to Reef Rehabilitation*. *Proceedings of the 5th International Coral Reef Congress*, 4: 1139-1144.
- Damoiko, M. H., Rifa'i, M. A., & Nursalam. 2024. *Identifikasi Jenis dan Keanekaragaman Anemon Laut serta Ikan Anemon yang Bersimbiosis di Kawasan Konservasi Perairan Area II Sungai Loban Provinsi Kalimantan Selatan*. *Marine, Coastal and Small Islands Journal*, 9(1).
- Effendi, H. 1979. *Metode Biologi Perikanan*. Yayasan Dewi Sri.
- Gusrina. 2008. *Budidaya Ikan*. Departemen Pendidikan Nasional.



- Harriot, V. J., & Fisk, D. A. 1988. *Coral Transplantation As A Reef Rehabilitation Strategy. Coral Reefs*, 7(3): 203–213. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF00300979>.
- Jipriandi, M., Subhan, B., Madduppa, H., & Arafat, D. 2013. *Fragmentation and Growth of Soft Corals (Sarcophyton trocheliophorum). Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 5(1): 89–98.
- Kordi, M. G. H. 2007. *Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan*. Rineka Cipta.
- Mannuputty, A. E. W. 1998. *Struktur Komunitas Karang Lunak di Perairan Indonesia*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi LIPI.
- Mudloifah, I., Lailiyah, H., Putriarti, D., & Ilmiyah, F. 2022. *Keanekaragaman Anemon di Zona Intertidal Pantai Perbatasan Tuban-Rembang. Sains dan Matematika*, 7(2): 83–88.
- Murdiati, T. 1997. *Penggunaan Antibiotik dalam Akuakultur*. Direktorat Jenderal Perikanan.
- Nani, S. 2003. *Tingkat Kelangsungan Hidup Karang Lunak Hasil Transplantasi. Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 9(2): 15–22.
- Okubo, N. 2004. *Growth and Survival of Coral Fragments. Marine Biology*, 144(1): 275–283. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00227-003-1183-8>.
- Ong, E. J., & Low, L. J. Q. 2024. *Prey Capture by Carpet Anemones, Stichodactyla haddoni. Nature in Singapore*, 17, e2024072. DOI: <https://doi.org/10.26107/NIS-2024-0072>
- Prastiwi, D. 2011. *Fragmentasi Karang Lunak sebagai Metode Rehabilitasi. Jurnal Kelautan Tropis*, 14(3): 45–53.
- Purwati, P. 2002. *Reproduction of Sea Anemones: Asexual Fragmentation Mechanism. Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 34: 45–55.
- Rani, C. 1999. *Respon Stres Zooxanthellae pada Karang. Jurnal Oseanologi*, 2(1): 29–36.
- Riandinata, S. K., Aprizal, Y., & Candri, D. A. 2019. *Anemon laut (Cnidaria: Actiniaria) di Perairan Lombok. Prosiding Seminar Nasional Biologi Wallacea*, 104–109.
- Rifa'i, M. A. 2012. *Teknologi Reproduksi Aseksual Anemon Laut Melalui Fragmentasi. Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 3(2): 101–108.
- Rifa'i, M. A. 2013. *Kelangsungan Hidup Anemon Laut Hasil Fragmentasi di Keramba Jaring Apung. Jurnal Akuakultur Indonesia*, 12(1): 73–80. DOI: <https://doi.org/10.19027/jai.12.73-80>.
- Romansyah, A. 2011. *Respon Karang Lunak Terhadap Fragmentasi. Jurnal Biologi Tropis*, 2(2): 55–63.
- Subhan, B., Madduppa, H., Murti, S., & Siregar, A. 2012. *Survival of Soft Corals Following Fragmentation. Jurnal Oseanografi*, 1(1): 22–30.
- Suharsono. 1984. *Struktur Komunitas Karang di Indonesia*. Lembaga Oseanografi Nasional.
- Sukardi. 2014. *Metodologi Penelitian Deskriptif*. Bumi Aksara.

- Sujangka, D. 2014. Fragmentasi Anemon Karpas untuk Konservasi dan Budidaya. *Jurnal Sumberdaya Perairan*, 8(2): 112–121.
- Ulfa, M. 2009. Pola Kesehatan dan Morfologi Anemon Laut. *Jurnal Ilmu Kelautan*, 5(1): 41–48.
- Uji, T. 2014. Simbiosis Anemon dan Ikan Karang. *Jurnal Biologi Laut*, 9(2): 88–95.
- Zulfikar, R. 2003. Adaptasi Karang Lunak Terhadap Kondisi Lingkungan. *Jurnal Kelautan*, 6(1): 13–22.