

**RESPONS PERTUMBUHAN BAMBU LAUT *Isis hippuris*
(Linnaeus, 1758) TERHADAP KEDALAMAN DI TERUMBU
KARANG PULAU BARRANG LOMPO**

SKRIPSI

**DEVI YULIANTI B.
L111 16 008**



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2023

**RESPONS PERTUMBUHAN BAMBU LAUT *Isis hippuris*
(Linnaeus, 1758) TERHADAP KEDALAMAN DI TERUMBU
KARANG PULAU BARRANG LOMPO**

DEVI YULIANTI B.

L111 16 008

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada

Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
DEPARTEMEN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2023

HALAMAN PENGESAHAN

**RESPONS PERTUMBUHAN BAMBU LAUT *Isis hippuris* (Linnaeus, 1758)
TERHADAP KEDALAMAN DI TERUMBU KARANG PULAU BARRANG LOMPO**

Disusun dan diajukan oleh

DEVI YULIANTI B.

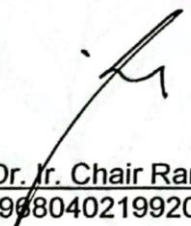
L111 16 008

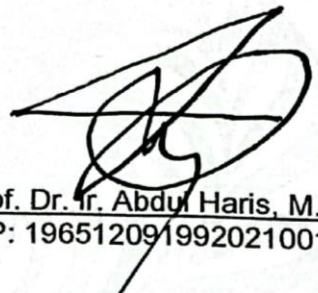
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin pada tanggal 04 Agustus 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,


Prof. Dr. Ir. Chair Rani, M.Si
NIP: 196804021992021001


Prof. Dr. Ir. Abdul Haris, M.Si
NIP: 196512091992021001

Mengetahui,

Ketua Program Studi,



Dr. Khairul Anni, ST., M.Sc. Stud
NIP. 19690706 199512 1 002

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Devi Yulianti B.
NIM : L111 16 008
Program Studi : Ilmu Kelautan
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan yang berjudul:

“Respons Pertumbuhan Bambu Laut *Isis hippuris* (Linnaeus, 1758) Terhadap Kedalaman Di Terumbu Karang Pulau Barrang Lompo”

adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilalihan tulisan orang lain, dan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 11 Agustus 2023

Yang menyatakan,


MEPERAI
TEMPEL
AC6AKX561033610
Devi Yulianti B.
L111 16 008

PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

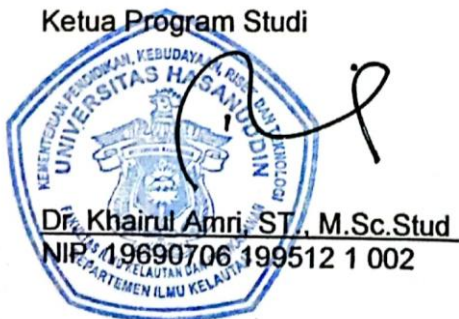
Nama : Devi Yulianti B.
NIM : L111 16 008
Program Studi : Ilmu Kelautan
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa publikasi sebagian atau keseluruhan isi skripsi pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seizin dan menyertakan tim pembimbing sebagai *author* dan Universitas Hasanuddin sebagai institusinya. Apabila dalam waktu sekurang-kurangnya dua semester (satu tahun sejak pengesahan skripsi) saya tidak melakukan publikasi dari sebagian atau keseluruhan skripsi ini, maka pembimbing sebagai salah seorang dari penulis berhak mempublikasikannya pada jurnal ilmiah yang ditentukan kemudian, sepanjang nama mahasiswa tetap diikutkan.

Makassar, 11 Agustus 2023

Mengetahui,

Ketua Program Studi



Penulis

Devi Yulianti B.
L111 16 008

ABSTRAK

Devi Yulianti B. L111 16 008. “Respons Pertumbuhan Bambu Laut *Isis hippuris* (Linnaeus, 1758) Terhadap Kedalaman Di Terumbu Karang Pulau Barrang Lompo” dibimbing oleh **Chair Rani** sebagai Pembimbing Utama dan **Abdul Haris** sebagai Pembimbing Pendamping.

Oktocoralia atau karang lunak merupakan salah satu biota penyusun terumbu karang yang merupakan karang yang menghasilkan senyawa bioaktif. Banyaknya kandungan senyawa karang lunak membuat permintaan karang lunak semakin meningkat dan perubahan kondisi lingkungan membuat keberadaannya terancam di ekosistem terumbu karang khususnya bambu laut. Bambu laut *isis hippuris* dikelompokkan dalam kelompok gorgonian, yaitu oktokoral yang tumbuh dari dasar substrat dan mempunyai kerangka dalam (aksial) yang kokoh. Dalam ekosistem terumbu karang, bambu laut mempunyai peranan penting dalam menjaga kesinambungan ekosistem pesisir dan sumber daya ikan. Penelitian ini dilakukan pada tahun 2020 bulan Februari-Juni yang berlokasi di pulau Barrang Lompo. Tujuan dari penelitian ini ialah untuk mengetahui perbedaan pertumbuhan dan karakteristik morfologi bambu laut pada tingkat kedalaman yang berbeda serta keterkaitannya terhadap parameter lingkungan di perairan pulau Barrang Lompo. Pengambilan data dilakukan pada 2 tingkat kedalaman yaitu pada kedalaman 2-5 meter dan 6-9 meter, masing-masing pengukuran dilakukan pada 10 koloni setiap kedalaman. Kategori yang diukur yaitu panjang total, lebar koloni, tinggi basal, diameter basal, jumlah cabang primer dan jumlah cabang sekunder. Pengukuran pertumbuhan yang dilakukan yaitu pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan setiap 2 minggu selama 3 bulan, sedangkan untuk melihat perbedaan karakteristik morfologi pada setiap kedalaman dilakukan pada awal dan akhir penelitian. Data dianalisis dengan menggunakan analisis uji independent samples t-test. Hasil menunjukkan secara umum adanya perbedaan pertumbuhan mutlak, laju pertumbuhan dan karakteristik morfologi pada setiap kedalaman dan diperoleh nilai rata-rata total pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan yang berbeda secara signifikan ($p < 0,05$).

Kata kunci: bambu laut, pertumbuhan karang lunak, gorgonian, Spermonde.

ABSTRACT

Devi Yulianti B. L111 16 008. "Response to the Growth of Sea Bamboo *Isis hippuris* (Linnaeus, 1758) to the Depth Level in the Coral Reefs of Barrang Lompo Island". Supervised by **Chair Rani** as the Main Supervisor and **Abdul Haris** as the Co-Supervisor.

. Octocoralia or soft corals are one of the biota that make up coral reefs which are corals that produce bioactive compounds. The large amount of soft coral compounds makes the demand for soft corals increase and changes in environmental conditions make their existence threatened in coral reef ecosystems, especially sea bamboo. The *isis hippuris* sea bamboo is grouped in the gorgonian group, namely octocoral which grows from the bottom of the substrate and has a strong inner (axial) framework. In coral reef ecosystems, sea bamboo has an important role in maintaining the sustainability of coastal ecosystems and fish resources. This research was conducted in 2020 from February to June, located on the island of Barrang Lompo. The purpose of this study was to determine the differences in growth and morphological characteristics of sea bamboo at different depth levels and their relationship to environmental parameters in the waters of Barrang Lompo Island. Data collection was carried out at 2 levels of depth, namely at a depth of 2-5 meters and 6-9 meters, each measurement was carried out at 10 colonies for each depth. The categories measured were total length, colony width, basal height, basal diameter, number of primary branches and number of secondary branches. Growth measurements were carried out, namely absolute growth and growth rate every 2 weeks for 3 months, while to see differences in morphological characteristics at each depth were carried out at the beginning and end of the study. Data were analyzed using independent samples t-test analysis. The results showed that in general there were differences in absolute growth, growth rate and morphological characteristics at each depth and obtained the average total absolute growth and growth rates which were significantly different ($p < 0.05$).

Keywords: sea bamboo, soft coral growth, gorgonian, Spermonde.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas berkah, rezeki, rahmat dan anugerah-Nya serta kasih sayang-Nya yang tiada henti-hentinya khususnya kepada penulis sehingga penulis masih diberikan kesehatan dan kesempatan menyelesaikan penelitian yang berjudul "Respons Pertumbuhan Bambu Laut *Isis hippuris* (Linnaeus, 1758) Terhadap Kedalaman Di Terumbu Karang Pulau Barrang Lompo" sebagai syarat kelulusan di Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.

Pada kesempatan ini, penulis juga ingin mengucapkan terima kasih yang sangat tulus mendalam kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis mulai dari awal perkuliahan hingga skripsi ini dapat terselesaikan.

1. Kepada Ayahanda dan Ibunda tercinta, **Baharuddin** dan **Hj. Hasnawati**, yang selalu mendoakan, mendidik dan mengarahkan penulis untuk menjadi pribadi yang bertaqwa dan melakukan versi terbaiknya dalam setiap aspek kehidupan. Terimakasih juga penulis haturkan kepada saudara/saudari tersayang, **Nurwahyuni Bahar** dan **Muhammad Fauzan Bahar** yang selalu mendoakan, memberikan semangat dan selalu pengertian kepada penulis.
2. Kepada **Prof. Dr. Ir. Chair Rani, M.Si** selaku pembimbing utama sekaligus penasehat akademik yang senantiasa memberikan nasehat, dukungan, semangat, kritik dan saran yang membangun kepada penulis. Kepada **Prof. Dr. Ir. Abdul Haris, M.Si** selaku pembimbing kedua yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan, dukungan hingga terselesainya penulisan skripsi ini.
3. Kepada Bapak **Dr. Mahatma, S.T., M.Sc** dan bapak **Dr. Ir. Syafiuddin, M.Si** selaku penguji yang memberikan arahan dan bimbingan dalam penulisan skripsi ini.
4. Bapak **Safruddin, S.Pi., M.P., PH.D.** selaku Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin beserta seluruh jajarannya.
5. Kepada Bapak **Dr. Khairul Amri, ST. M.Sc.Stud** selaku Ketua Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan.
6. Kepada seluruh dosen departemen Ilmu Kelautan yang telah memberikan ilmu yang sangat berharga, motivasi dan pembinaan karakter selama di bangku kuliah

dan seluruh Civitas Akademik FIKP Unhas yang telah membantu dalam pengurusan administrasi selama kuliah.


7. Kepada diri sendiri yang telah berjuang dan mengalahkan rasa malas untuk menyelesaikan skripsi.
8. Kepada seluruh teman-teman **ATHENA “Serangkul dalam koridor biru”** yang selalu kebersamai, menemani dan mendukung penulis selama perkuliahan hingga selesainya penyusunan skripsi ini.
9. Kepada Keluarga Mahasiswa Ilmu Kelautan (**KEMA JIK FIKP UH**) dan Keluarga Besar **MSDC-UH** yang memberikan banyak pengalaman dan ilmu.
10. Kepada teman-teman **AM XVII MSDC-UH** dan **Diklat XXVII MSDC-UH** yang kebersamai dalam berlembaga.
11. Kepada **9 Nona** tercinta, Saudari **Leccansels Fisabilillah** terkasih, **Keluarga Besar KKN Tematik Perbatasan RI-Timor Leste**. Terimakasih atas doa dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulis bisa selalu termotivasi untuk menjadi mahasiswa yang mampu menggali dan mengembangkan potensi diri.
12. Teman-teman yang telah membantu secara khusus untuk terlaksananya penelitian dan penulisan skripsi ini, terimakasih kepada **Deadline Tim** (Yuliana, Munawwarah, Ulfah Junaid, Nurputri Andira F.K., Puspita Lestari Khan, Asmin, dan Furqon). **Tim Calla** (Ahmad Sahlan Ridwan, Rizky Madjid, Indah Dewi Cahyani, Muh. Irfan, Asrul, Muh. Irfandi Arief K. Axel William, Suandar, Andi Tenri Maharani, dan Winarso).
13. Kepada teman-teman seperjuangan dan lain-lainnya yang tidak sempat disebutkan satu persatu, yang telah memberikan motivasi, informasi dan warna selama masa kuliah, semoga Allah SWT. membalas semua kebaikan yang telah diberikan kepada penulis.

Harapan penulis, semoga skripsi ini dapat diterima dan memberi manfaat bagi semua pihak. Segala upaya telah dilakukan demi tersusunnya skripsi ini namun mengingat keterbatasan kemampuan penulis, maka penyusunan skripsi ini tentulah masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, segala bentuk kritik dan saran yang bersifat membangun akan diterima.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Waspada Dira Anuraga

Makassar, 11 Agustus 2023



Devi Yulianti B.
L111 16 008

BIODATA PENULIS



Devi Yulianti Bahar lahir pada 28 Juli 1998 di Sumare, Kabupaten Mamuju, Sulawesi Barat. Penulis merupakan anak kedua dari tiga orang bersaudara dari pasangan ayahanda Baharuddin dan ibunda Hj. Hasnawati. Penulis menyelesaikan pendidikan formalnya di SD Negeri Bonerate 1 pada tahun 2010, pendidikan lanjutan di SMPN 1 Pasimarannu pada tahun 2013 dan pendidikan sekolah atas pada tahun 2016 di SMAN 1 Pasimarannu. Penulis diterima sebagai mahasiswa Universitas Hasanuddin, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Program Studi Ilmu Kelautan pada tahun 2016 melalui Jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif menjadi asisten laboratorium pada mata kuliah Dasar-dasar Selam dan Koralogi. Selain itu, penulis juga aktif di lembaga internal kampus seperti menjadi anggota Keluarga Mahasiswa Ilmu Kelautan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin (KEMAJIK FIKP-UH), Marine Science Diving Club Universitas Hasanuddin (MSDC-UH), Anggota muda MSDC-UH tahun 2017, Koordinator Divisi Pendanaan MSDC-UH periode 2018/2019, Anggota divisi Pendidikan dan Pelatihan MSDC-UH periode 2019/2020. Penulis juga pernah mengikuti latihan pengembangan diri seperti, Pendidikan dan Pelatihan Selam Jenjang A1 (*One Star Scuba Diver*) CMAS-POSSI, Pelatihan Metode Pemantauan Terumbu Karang MSDC-UH, Penilaian Terumbu Karang dan Ekosistem Terkait bidang Karang serta pernah mengikuti sertifikasi penilai terumbu karang dan ekosistem terkait bidang Karang. Pelatihan Warga Aktif (*Active Citizens Training*) yang diadakan oleh British Council bekerjasama dengan Universitas Hasanuddin pada tahun 2019.

Penulis melakukan rangkaian tugas akhir seperti, Praktik Kerja Lapangan (PKL) di Balai Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Laut (BPSPL) Makassar tahun 2019, Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik Perbatasan RI - Timor Leste Gelombang 102 di Kabupaten Belu Provinsi Nusa Tenggara Timur pada tahun 2019. Sedangkan untuk memperoleh gelar sarjana, penulis melakukan penelitian yang berjudul “**Respons Pertumbuhan Bambu Laut *isis hippuris* (Linnaeus, 1758) Terhadap Kedalaman di Terumbu Karang Pulau Barrang Lompo**” pada tahun 2023 dibawah bimbingan Prof. Dr. Ir. Chair Rani, M.Si dan Prof. Dr. Ir. Abdul Haris, M.Si.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
PERNYATAAN <i>AUTHORSHIP</i>	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
BIODATA PENULIS	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
I. PENDAHULUAN	17
A. Latar Belakang.....	17
B. Tujuan dan Kegunaan.....	19
II. TINJAUAN PUSTAKA	20
A. Octocorallia.....	20
B. Bambu Laut (<i>Isis hippuris</i>)	21
C. Habitat dan Sebaran	25
D. Pemanfaatan Bambu laut (<i>Isis hippuris</i>).....	25
E. Pertumbuhan	26
F. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan.....	28
G. Nutrisi	30
III. METODE PENELITIAN	33
A. Waktu dan Tempat.....	33
B. Alat dan Bahan	33
C. Prosedur Penelitian.....	34
1. Tahap Persiapan	34
2. Penentuan Stasiun	34

3.	Tahap Pengambilan Data	34
4.	Data Parameter Lingkungan	36
D.	Analisis Data	37
1.	Pertumbuhan Mutlak	37
2.	Laju Pertumbuhan	38
3.	Perbedaan pertumbuhan pada setiap kedalaman.....	38
4.	Keterkaitan faktor lingkungan dengan laju pertumbuhan	38
IV.	HASIL.....	39
A.	Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	39
B.	Rata-rata Perubahan Panjang Bambu Laut.....	39
C.	Pertumbuhan Mutlak Bambu Laut.....	41
D.	Laju Pertumbuhan Bambu Laut.....	43
E.	Karakteristik Morfologi Bambu Laut.....	45
F.	Parameter Lingkungan.....	47
G.	Keterkaitan Faktor Lingkungan terhadap Laju Pertumbuhan Bambu Laut..	48
V.	PEMBAHASAN.....	49
A.	Pertumbuhan Mutlak dan Laju Pertumbuhan Bambu Laut	49
B.	Karakteristik Morfologi Bambu Laut.....	50
C.	Parameter Lingkungan.....	51
D.	Keterkaitan Faktor Lingkungan dengan Laju Pertumbuhan.....	53
VI.	SIMPULAN DAN SARAN	54
A.	Simpulan.....	54
B.	Saran.....	54
	DAFTAR PUSTAKA	55
	LAMPIRAN.....	59

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
Gambar 1. Morfologi dan Anatomi Octocorallia	21
Gambar 2. Bentuk Koloni Bambu Laut	22
Gambar 3. Bagian Axial dari Isis hippuris	24
Gambar 4. a. Kerangka bersendi yang kering; b. Karakteristik	24
Gambar 5. Bentuk-bentuk pertumbuhan karang lunak berdasarkan bentuk percabangannya	28
Gambar 6. Peta lokasi penelitian di pulau Barrang Lompo	33
Gambar 7. Pengukuran pertumbuhan mutlak koloni bambu laut (PT = panjang total, CS= cabang sekunder, S=stem/basal)	35
Gambar 8. Pengukuran Morfologi Koloni Bambu Laut (PT=panjang total, L=lebar, JCP=jumlah cabang primer, JCS=jumlah cabang sekunder, DB=diameter basal).....	36
Gambar 9. Rata-rata perubahan panjang panjang total bambu laut pada kedalaman yang berbeda diperairan pulau Barrang Lompo.....	40
Gambar 10. Rata-rata perubahan panjang tinggi basal bambu laut pada kedalaman yang berbeda diperairan pulau Barrang Lompo.....	40
Gambar 11. Rata-rata perubahan panjang cabang sekunder bambu laut pada kedalaman yang berbeda diperairan pulau Barrang Lompo	41
Gambar 12. Pertumbuhan mutlak panjang total koloni bambu laut pada kedalaman yang berbeda di perairan pulau BarrangLompo (ns = tidak beda nyata, * = beda nyata { $p < 0,05$ })	42
Gambar 13. Pertumbuhan mutlak tinggi basal koloni bambu laut pada kedalaman yang berbeda di perairan pulau BarrangLompo (ns = tidak beda nyata, * = beda nyata { $p < 0,05$ })	42
Gambar 14. Pertumbuhan mutlak panjang cabang sekunder koloni bambu laut pada kedalaman yang berbeda di perairan pulau BarrangLompo (ns = tidak beda nyata, * = beda nyata { $p < 0,05$ }).....	43
Gambar 15. Laju pertumbuhan panjang total koloni bambu laut pada kedalaman yang berbeda di perairan pulau BarrangLompo (ns = tidak beda nyata, * = beda nyata { $p < 0,05$ })	44
Gambar 16. Laju pertumbuhan tinggi basal koloni bambu laut pada kedalaman yang berbeda di perairan pulau BarrangLompo (ns = tidak beda nyata, * = beda nyata { $p < 0,05$ })	44

Gambar 17. Laju pertumbuhan panjang cabang sekunder koloni bambu laut pada kedalaman yang berbeda di perairan pulau BarrangLompo (ns = tidak beda nyata, * = beda nyata { $p < 0,05$ }).....	45
Gambar 18. Karakteristik morfologi koloni bambu laut pada setiap kedalaman yang berbeda di perairan pulau Barrang Lompo (ns = tidak beda nyata,* = beda nyata { $p < 0,05$ })	46
Gambar 19. Karakteristik morfologi koloni bambu laut pada setiap kedalaman yang berbeda di perairan pulau Barrang Lompo (ns = tidak beda nyata,* = beda nyata { $p < 0,05$ })	46
Gambar 20.. Keterkaitan pengaruh lingkungan terhadap laju pertumbuhan bambu laut	48
Gambar 21. Pengukuran karakteristik	72
Gambar 22 . Pengukuran pertumbuhan bambu Laut.....	72
Gambar 23. Pengukuran kekeruhan menggunakan <i>turbiditymeter</i> di laboratorium....	72

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
Lampiran 1. Data rata-rata perubahan panjang dan pertumbuhan mutlak bambu laut <i>isis hippuris</i>	60
Lampiran 2. Data rata-rata laju pertumbuhan bambu laut <i>isis hippuris</i>	61
Lampiran 3. Data rata-rata karakteristik morfologi bambu laut <i>isis hippuris</i>	63
Lampiran 4. Data parameter lingkungan di stasiun penelitian.....	64
Lampiran 5. Hasil analisis uji <i>t-student</i> pertumbuhan mutlak bambu laut.....	65
Lampiran 6. Hasil analisis uji <i>t-student</i> laju pertumbuhan bambu laut.....	68
Lampiran 7. Hasil analisis uji <i>t-student</i> karakteristik morfologi koloni bambu laut	70
Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian	72

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Bambu laut (*Isis hippuris* Linnaeus, 1758) merupakan salah satu jenis karang lunak yang hidup di perairan tropis indo-Pasifik. Di Indonesia jenis ini mendominasi Perairan Indonesia bagian timur dan bagian tengah, terutama perairan Sulawesi, Maluku dan Papua. Bambu laut (*Isis hippuris*) merupakan salah satu jenis oktokoral yaitu biota penyusun terumbu karang kedua setelah karang batu. Jenis ini dikelompokkan dalam kelompok gorgonian, yaitu kelompok oktokoral yang tumbuh dari dasar substrat dan mempunyai kerangka dalam (aksial) yang kokoh. Kerangka (aksial) terdiri dari gorgonian yang keras dan padat, seperti zat tanduk yang mengandung substansi kollagen dan senyawa protein. Gorgonian biasanya merupakan penyusun terumbu karang yang memiliki tampilan menarik berkat warna keemasan, kuning terang kehijauan atau coklat.

Bambu laut memiliki cabang-cabang yang tersusun seperti bambu sehingga disebut bambu laut dan berbentuk koloni dengan cabang lunak berbentuk silinder. Secara sepintas didalam air, koloni *Isis hippuris* terlihat mirip dengan koloni kelompok *Rhumpella sp.* terutama pertumbuhannya yang seperti semak dan permukaan koloni yang halus. Perbedaan yang khas ialah *Isis hippuris* memiliki percabangan yang cenderung ke arah kanan, dan pada bagian ujung atas koloni yang melengkung seperti busur, memiliki cabang yang pendek dengan ujung cabang bulat. Dalam ekosistem terumbu karang, bambu laut merupakan salah satu komponen penting dan mempunyai peranan dalam menjaga kesinambungan ekosistem pesisir dan sumberdaya ikan (Edrus & Suman, 2013)

Menurut Suharsono (1984), pertumbuhan karang merupakan proses penambahan panjang, volume atau perubahan tutupan kerangka karang per satuan waktu. Proses tersebut terjadi dikarenakan adanya kalsifikasi yang tersusun dari kalsium karbonat (CaCO₃) dalam bentuk aragonit kristal (kristal serat) dan kalsit. Kalsifikasi yang dimaksud ialah proses pengapuran yang terjadi pada rangka karang, baik untuk rangka karang keras (Sclerectinia), corallum maupun rangka ocrocoralli, sklerit. Dalam proses pertumbuhan karang terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi, salah satunya ialah kedalaman. Pertumbuhan yang optimal dapat terjadi pada kedalaman kurang dari 25 m. Pada kedalaman 50-70 m terumbu karang tidak dapat berkembang

dengan baik karena kurangnya intensitas cahaya yang masuk keperairan pada kedalaman tersebut. Tidak hanya berpengaruh pada pertumbuhan namun berpengaruh juga pada bentuk morfologinya.

Alasan utama pembatasan kedalaman ialah berhubungan dengan kebutuhan karang akan cahaya. Ketersediaan cahaya sangatlah penting untuk proses fotosintesis zooxanthellae yang hidup bersimbiosis dalam jaringan tubuh hewan karang. Cahaya yang kurang dapat menyebabkan berkurangnya laju fotosintesis dan berpengaruh pula pada jumlah kalsium karbonat yang dihasilkan untuk digunakan dalam pembentukan kerangka karang dengan proses kalsifikasi (Nybakken, 1992). Berbedanya tingkat kedalaman akan berpengaruh pula terhadap parameter lingkungan yang ada di perairan tersebut seperti suhu, salinitas, kecerahan dan pergerakan air (Tursch, 1982 *dalam* Haris & Rani, 2019).

Bambu laut (*Isis hippuris*) sering di eksploitasi di beberapa wilayah yang menyebabkan ekosistem terumbu karang mejadi rusak dikarenakan pengambilan bambu laut dengan menggunakan peralatan dan metode yang tidak ramah lingkungan. Akibat pemanfaatan bambu laut yang berlebihan di habitat alam, populasi bambu laut terus mengalami degradasi beserta lingkungan hidupnya. Beberapa hasil kajian menunjukkan bahwa populasi bambu laut sudah jarang ditemukan di perairan Sulawesi (Edrus & Suman, 2013).

Kepulauan spermonde yang terletak di Selat Makassar, tepatnya di sebelah barat Sulawesi Selatan, meliputi Kota Makassar, Kabupaten Maros dan Kabupaten Pangkep. Spermonde terdiri dari 98 pulau dengan luas terumbu karang sekitar 60.000 ha (PPTK, 2002). Pulau BarrangLompo merupakan salah satu dari 12 pulau dari Kepulauan Spermonde yang terletak di Kota Makassar. Pulau ini berjarak 9 mil dari Kota Makassar. Hasil survey bambu laut oleh BPSPL Makassar (2016) kelimpahan dan sebaran populasi bambu laut di pulau BarrangLompo termasuk dalam kategori jarang dengan jumlah koloni 26-45 dengan ukuran 30-60 cm pada kedalaman 3-10 meter.

Distribusi koloni bambu laut (*Isis hippuris*) telah diteliti di Kepulauan Spermonde terkhususnya di pulau Barrang Lompo namun belum ada yang meneliti terkait pertumbuhan bambu laut. Berdasarkan hal tersebut maka dilakukan penelitian tentang pertumbuhan dan karakteristik morfologi bambu laut (*Isis hippuris*).

B. Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini ialah sebagai berikut,

1. Mengetahui perbedaan pertumbuhan bambu laut pada tingkat kedalaman yang berbeda
2. Menentukan karakteristik morfologi bambu laut pada tingkat kedalaman yang berbeda
3. Mengetahui hubungan keterkaitan pertumbuhan bambu laut terhadap faktor lingkungan.

Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai sumber informasi tentang pertumbuhan dan keterkaitan bambu laut terhadap parameter lingkungan yang ada di perairan pulau Barrang Lompo.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Octocorallia

Octocorallia umumnya disebut sebagai karang lunak yang memiliki 8 tentakel, terdapat 3 kelompok besar dari Octocorallia yakni *Sea pen*, karang lunak (soft coral) dan gorgonian (*sea fan*). Dari ketiga kelompok tersebut sangat mudah untuk dibedakan namun dalam membedakannya secara taksonomi hingga jenisnya sangat sulit dibedakan. Terdapat tujuh ordo dari kelompok Octocorallia, yakni Stolonifera, Telestacea, Alcyonacea, Coenothecalia, Trachypsammiacea, Gorgonacea, dan Pennatulacea (Colin & Arneson, 1995). Namun terdapat pula Octocorallia yang merupakan sub-kelas dari kelas Anthozoa yang terdiri dari Ordo Alcyonacea yang terdiri dari Suborder Calcaxonia dan Suborder Holaxonia, Ordo Heliophoracea dan Ordo Pennatulacea. Saat ini Octocorallia memiliki sekitar 3000 lebih spesies (Daly *et al.*, 2007).

Kelompok Octocorallia merupakan salah satu anggota Coelenterata/Cnidaria yang berperan dalam pembentukan terumbu, dengan bentuk tubuh berupa polip yakni seperti bunga kecil namun berbeda dengan karang batu yang memiliki tekstur tubuh berkerangka keras, karang lunak tidak memiliki kerangka keras melainkan serupa dengan duri-duri kecil yang berasal dari senyawa kalsium karbonat yang terdapat didalam jaringan tubuhnya (Manuputty, 2008).

1. Sistematika dan Taksonomi

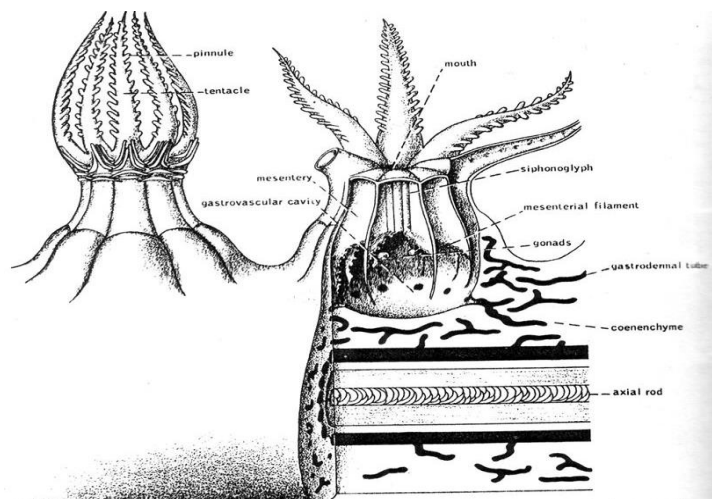
Saat ini Ordo Alcyonacea merupakan ordo tunggal yang memiliki 5 subordo yaitu, Calcaxonia, Holaxonia, Alcyoniia, Scleraxonia dan Stolonifera. Subordo Calcaxonia, Holaxonia dan Scleraxonia termasuk dalam jenis gorgonian. Gorgonian adalah kelompok Octocorallia yang beranekaragam, dengan kerangka yang terbuat dari gorgonin yaitu protein berserat yang kompleks dan atau kalsium karbonat. Rangka tubuhnya ditutupi oleh kulit yang menyerupai karang lunak, dengan konsentrasi sclerit yang sangat tinggi dan polipnya yang dapat masuk kedalam koenokim (rekraktif) (Haris & Rani, 2019).

Subordo Calcaxonia adalah gorgonian yang berasal dari gorgonin yang mengandung sclerit yang tidak ber-calcite (sebagai internodes atau tertanam pada gorgonim) dan tidak ada lubang, melintasi inti pusat yang berongga. Dalam subordo Calcaxonia terdapat family Isididae Lamouroux, 1812 yang terdiri dari 38 genus dan

sekitar 135 spesies gorgonian yang terbagi pula dalam empat subfamily. Family ini dibedakan berdasarkan segmentasi sumbu yang memiliki node-node bergorgonin yang saling berganti padat dan internode berkapur yang non sclerit (Haris & Rani, 2019).

2. Morfologi dan Anatomi

Ordo Alcyonacea memiliki tekstur tubuh yang lunak, ditopang oleh spikula yang terletak pada jaringan tubuhnya, mulutnya membentuk farix berupa saluran, rongga perut yang berupa pembuluh (gastrovascular), serta dilengkapi oleh 8 septa (sekat) yang disebut mesenteri dan tidak terbuat dari kapur. Salah satu cirri morfologinya ialah dengan adanya polip yang dapat ditarik atau dikatupkan serta terjulur. Secara anatomis, terdapat kandungan spikula yang merupakan pengopang dan pembentuk tekstur tubuh (Fossa dan Nilsen, 1998 *dalam* Haris & Rani, 2019).



Gambar 1. Morfologi dan Anatomi Octocorallia

Ordo Alcyonacea terbagi menjadi 5 subordo yang masing-masing dibatasi oleh kandungan struktur aksial. Subordo Protoalcyonaria dan Alcyoniia tidak memiliki kerangka aksial, subordo Scleraxonia memiliki sumbu dengan sclerit aksial bebas, subordo Holaxonia memiliki sumbu padat tanpa sclerit aksial bebas dengan dinding berlubang berongga dan berinti pusat, dan subordo Cacaxonia memiliki sumbu padat tanpa sklerit aksial bebas dan tanpa inti pusat (Nonaka *et al.*, 2012).

B. Bambu Laut (*Isis hippuris*)

Bambu laut (*Isis hippuris* Linnaeus 1758) merupakan salah satu jenis karang lunak yang hidup di perairan tropis indo-Pasifik. Penyebaran ekosistem terumbu karang di Indonesia sekitar dua pertiga garis pantai. Bambu laut (*Isis hippuris*) ialah salah satu jenis oktokoral yang tersebar di perairan tropis Indo-Pasifik. Bambu laut (*Isis hippuris*) menguasai perairan Indonesia bagian timur khususnya di perairan Sulawesi,

Maluku dan Papua. Bambu laut (*Isis hippuris*) biasanya dijumpai secara berkoloni di ekosistem terumbu karang. Koloni Bambu laut (*Isis hippuris*) merupakan kumpulan suatu individu karang atau polip yang tersusun pada tangkai karang lunak berupa jaringan berdaging yang diperkuat oleh suatu matriks dari pertikel-pertikel kapur mikroskopis yang disebut sklerit (Bahri, *dkk.* 2016).

Bambu Laut tergolong hewan yang dalam nama latinnya biasa dikenal *Isis hippuris*. Klasifikasi bambu laut adalah sebagai berikut (KKP,2016):

Kingdom : Animalia (Linnaeus, 1735)

Filum : Cnidaria (Hatschek, 1888)

Kelas : Anthozoa (Ehrenberg, 1834)

Sub Kelas : Octocorallia (Haeckel, 1866)

Ordo : Alcyonacea (Lamouroux, 1816)

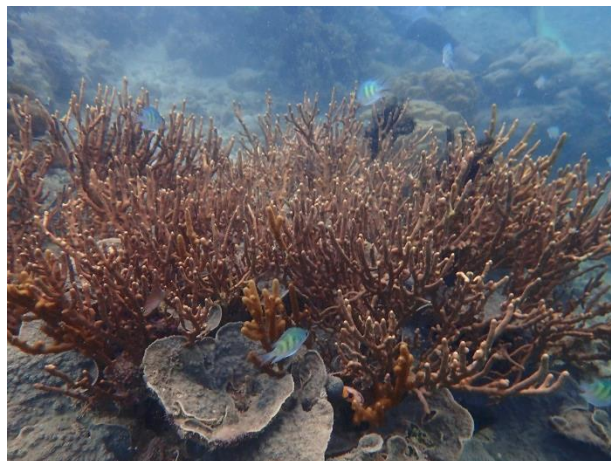
Sub Ordo : Calcaxonia (Grasshoff, 1999)

Familli : Isididae (Lamouroux, 1812)

Genus : Isis (Linnaeus, 1758)

Spesies : *Isis hippuris* (Linnaeus, 1758)

Nama Umum : Bambu laut dan Gorgonian



Gambar 2. Bentuk Koloni Bambu Laut

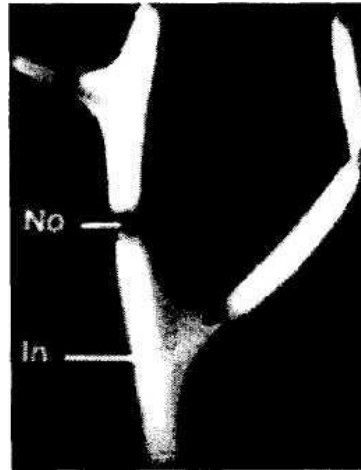
Bambu laut memiliki bentuk koloni seperti pohon, percabangan vertical, menyerupai bidang datar seperti kipas namun terkadang pola percabangan juga bervariasi, dapat juga berupa semak dengan bercabang tak beraturan. Bentuk pertumbuhan seperti semak umumnya pendek-pendek sedangkan yang pertumbuhannya membentuk satu bidang datar ukurannya lebih tinggi (> 1 meter). Percabangan cenderung lebih rimbun dan condong kearah kanan namun pertumbuhannya tetap tegak lurus. Terkadang pula koloni tampak melengkung seperti busur atau tempat lilin. Tekstur cabang agak licin berbentuk silinder dengan ujung yang membulat, polip tumbuh dilapisan luar yaitu lapisan koenensim. Lapisan koenensim ini membalut axis (kerangka dalam zat tanduk) dengan ciri khas bersegmen dan berwarna coklat kehitaman dan putih pada bagian ini tidak terdapat spikula (Manuputty, 2008).

Pada umumnya, jenis *Isis hippuris*, ordo Alcyonacea, subordo Calcaxonina, memiliki bentuk koloni seperti pohon yang muncul dari dalam substrat dan tumbuh tegak dengan medula yang identik dengan batang pada tumbuhan. Medulla sangat kokoh dan kemudian membentuk cabang-cabang. Pada bagian dalam batang maupun cabang ditemukan axis yang mengandung zat gorgonin yang keras. Polip yang tumbuh di lapisan koenensim bersifat monomorfik yaitu hanya mempunyai satu tipe polip yang disebut autosoid yaitu polip yang berkembang baik, memiliki tentakel dan berfungsi serta bertanggung jawab dalam kegiatan menangkap makanan maupun proses reproduksi. Polip tersusun melingkari cabang dan dapat ditarik masuk ke dalam koenensim sehingga permukaan cabang tampak licin dan halus (Manuputty, 2008).

Sklerit (spikula) merupakan kerangka dalam oktokoral yang berupa butiran kalsium karbonat yang terdapat di dalam jaringan endodermis. Pada *Isis hippuris*, spikula hanya terdapat pada lapisan koenensim, dimana lapisan koenensim mengandung spikula dengan kepadatan dan bentuk yang bervariasi. Spikula atau sklerit diambil dari bagian permukaan dan bagian dalam dari koenensim. Sklerit di bagian permukaan berbentuk seperti gada kecil (club), ujung bawah meruncing, dengan tiga tonjolan karangan duri yang agak besar mengelilingi ujung bagian atas atau bagian kepala. Variasi bentuk dan ukuran spikula juga tergantung pada letak geografi dan lingkungan dimana jenis ini berada. Pada lokasi yang sama tetapi kedalaman berbeda, bentuk maupun ukuran spikula dapat berbeda (Manuputty, 2008).

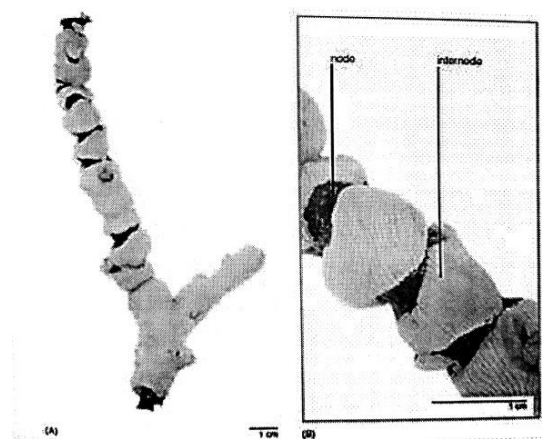
Pada bagian lapisan koenensim, jika dibuka maka akan terlihat kerangka medulla (axis) yang berwarna putih dan diselingi warna coklat kehitaman. Bagian putih disebut internodus sedangkan bagian yang berwarna coklat kehitaman yang terlihat seperti

sendi disebut nodus. Dimana bagian nodus ini merupakan titik tumbuh cabang-cawang yang baru (Manuputty, 2008).



Gambar 3. Bagian Axial dari Isis hippuris

Koloni Isis hippuris memiliki cabang bilateral yang tidak teratur menyerupai kipas dan kurang padat maupun padat. Umumnya bercabang pendek namun terdapat pula beberapa koloni yang cabangnya panjang menyerupai cambuk. Koloni dari spesies ini dikenali dengan kerangka yang memiliki ruas berkapur yang terdiri dari kalsium karbonat dengan adanya node protein gorgonin sama halnya dengan spesies Isididae lainnya (Gambar 3) (Haris & Rani, 2019).



Gambar 4. a. Kerangka bersendi yang kering; b. Karakteristik morfologi (internode berkapur dan node bergorgonin)

Seiring berkembangnya ilmu dan teknologi, telah banyak pakar ilmuwan yang meneliti tentang karang lunak. Manfaat dari bambu laut (*Isis hippuris*) ini telah banyak ditemukan mulai dari ditemukannya senyawa-senyawa kimia yang dapat digunakan untuk bahan obat-obatan, antibiotic, dan antitumor. Selain itu, Bambu laut (*Isis hippuris*) juga menjadi sorotan masyarakat dibeberapah wilayah di Sulawesi

dikarenakan tereksplorasi oleh masyarakat sekitar atas dasar tujuan ekspor (Haris, *dkk.*, 2010).

Sekilas didalam air, koloni Bambu laut (*Isis hippuris*) terlihat menyerupai koloni kelompok *Rhumphella sp.* terutama pertumbuhannya yang seperti semak dengan permukaan koloni yang halus. Perbedaan yang spesifik ialah, bambu laut (*Isis hippuris*) memiliki percabangan yang condong ke arah kanan, dan ujung atas koloni melengkung seperti busur. Jika dilihat dari ukuran dan bentuk cabang, *Rhumphella sp.* memiliki cabang yang panjang sedangkan bambu laut (*Isis hippuris*) lebih pendek dengan ujung cabang lebih membulat. Tekstur tubuh dan koloni *Rhumphella sp.* lebih lentur dan melambai-lambai bila diterjang arus atau ombak, sedangkan bambu laut (*Isis hippuris*) lebih kaku dan hanya sedikit tergoyang jika diterpa ombak (Bahri, *dkk.*, 2016).

C. Habitat dan Sebaran

Habitat yang sesuai untuk jenis karang yang berasosiasi dengan zooxanthella misalnya Xenidae, Nephtidae, Alcyoniidae dan Isididae ialah perairan yang berkondisi jernih. Jenis zooxanthellae tersebut merupakan jenis yang sering dijumpai pada karang gorgonia terbatas pada daerah yang terbuka arus. Komunitas Isididae pada daerah dangkal yaitu reef flat, dibatasi oleh adanya energi gelombang yang besar terutama pada daerah menghadap angin (wind ward), sehingga menyebabkan rendahnya kelimpahan serta jumlah spesies dari karang ini. Isididae banyak tersebar didaerah yang terlindung dari gelombang yaitu di sekitar daerah belakang terumbu atau daerah reef slope (Fabricius & Alderslade, 2001).

Salah satu kelebihan dari bambu laut ialah dengan penyebarannya yang tidak merata sehingga menunjukkan komposisi jenis dan kelimpahan yang berbeda-beda pada setiap daerah. Bambu laut umumnya tersebar luas diperairan yang dangkal dan jernih serta jauh dari terpaan ombak. Biasanya jenis ini tersebar dan melimpah pada bagian tengah barrier reef, dan keberadaannya yang hampir tidak ada pada perairan keruh (Benahayu, 1985).

D. Pemanfaatan Bambu laut (*Isis hippuris*)

Bambu laut (*Isis hippuris*) banyak dimanfaatkan oleh masyarakat pesisir yang dilatarbelakangi oleh adanya permintaan pasar yang berasal dari pedagang atau pengumpul yang membeli langsung. Bambu laut (*Isis hippuris*) diambil dengan menggunakan linggis dan parang. Teknik pengambilan yang layak yaitu dengan mematahkan batang maupun ranting bambu laut, agar dapat menyisahkan koloni yang

masih bisa dimanfaatkan untuk tetap hidup. Namun sebagian besar masyarakat mengambil utuh koloni tanpa menyisakan dasar koloni untuk tumbuh kembali (Sadili. *et al*, 2015).

Masyarakat biasanya menjual bambu laut dengan harga yang murah dan tanpa melalui tahap pengolahan yang mengakibatkan bambu laut ini banyak dieksploitasi dalam jumlah yang banyak. Kondisi tersebut menyebabkan kerusakan bambu laut yang cukup parah diberbagai perairan. Maka dari itu perlu diadakan pengolahan agar bambu laut dapat diolah menjadi produk yang mempunyai nilai jual yang tinggi misalnya obat-obatan tradisional dan berbagai cendera mata, sehingga mengurangi tingkat eksploitasi bambu laut di perairan (Sadili. *et al*, 2015).

E. Pertumbuhan

Pertumbuhan adalah suatu perubahan ukuran panjang, berat, volume, lebar maupun dimensi lainnya dalam kurun waktu tertentu. Menurut Suharsono (1984), pertumbuhan karang merupakan proses penambahan panjang, volume atau perubahan tutupan kerangka karang per satuan waktu. Proses tersebut terjadi dikarenakan adanya kalsifikasi yang tersusun dari kalsium karbonat (CaCO_3) dalam bentuk aragonit kristal (kristal serat) dan kalsit, sedangkan menurut Buddmeier dan Kinzie (1967) pertumbuhan karang merupakan penambahan panjang linear, berat, volume, atau luas kerangka atau bangunan kapur (kalsium) spesies karang dalam kurun waktu tertentu.

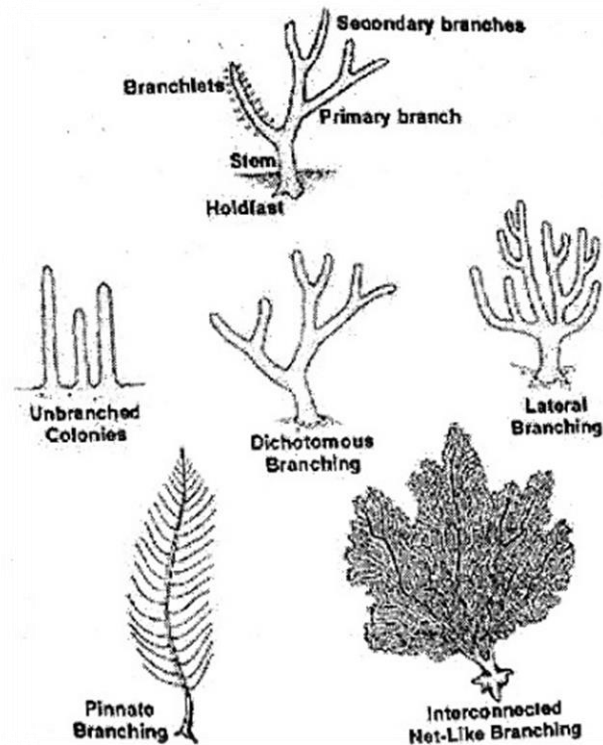
Pertumbuhan karang umumnya yang diukur ialah lebar koloni (untuk pertumbuhan yang massive), panjang cabang (untuk pertumbuhan yang bercabang), dan perubahan volume koloni. Selain pengukuran secara langsung, adapula pengukuran secara tidak langsung diantaranya ialah pertumbuhan kerangka/corallum diukur menggunakan metode pewarnaan alizarin red, metode radio isotop untuk mengukur laju kalsifikasi, metode X-Radiograph/X-Ray, dan metode fixel dengan menggunakan software tertentu seperti *J-Image* (Haris & Rani. 2019).

Kalsifikasi ialah proses pengapuran yang terjadi pada rangka karang, baik untuk rangka karang keras (Sclerectinia), corallum maupun rangka Ocrocoralli, sklerit. Menurut Suharsono dan Kiswara (1984) proses kalsifikasi ialah proses mineralisasi yang terjadi diluar kalikoblas epidermis dengan menggunakan bahan utama berupa hasil metabolisme yang disekresikan dan terdiri dari beberapa substansi muchopolysacarida, yang memungkinkan karang mengikat kalsium (Ca^{2+}) dari air laut.

Semua bahan yang didepositkan bergerak dibawah kontrol metabolik yang sangat berkaitan, sehingga terjadi kesesuaian antar pengambilan dan pengendapan yang sangat dipengaruhi pula oleh lingkungan seperti cahaya dan suhu (Garison & Ward, 2008). Zooxanthellae sangat berperan penting dalam proses kalsifikasi, jika zooxanthellae dicegah untuk tidak berfotosintesis atau dipindahkan dari jaringan karang maka reaksi pembentukan CaCO_3 menjadi sangat lambat Smith (2004). Koloni karang dengan zooxanthellae dapat melakukan kalsifikasi yang lebih cepat dalam keadaan gelap dari pada koloni tanpa zooxanthellae dalam keadaan ada cahaya. Dalam kalsifikasi zooxanthellae berperan dalam memindahkan hasil buangan yang dihasilkan oleh karang seperti CO_2 , nitrogen, fosfor dan sulfur. Dengan adanya pemindahan zat-zat ini kecepatan metabolisme karang meningkat (Bohm *et al.*, 2005).

Laju pertumbuhan beberapa jenis Isididae memiliki laju kalsifikasi yang berbeda-beda. Genera *Isidella*, *Keratoisis* dan *Lepidisis* dikumpulkan di tiga gunung bawah laut Tasmania. Analisis dilakukan pada jaringan dan pertumbuhan organik cincin node pada resolusi temporal 1 sampai 4 tahun. Laju pertumbuhan radial pada 3 specimens dari genus *Lepidisis* sekitar $35 \pm 10 \mu\text{m}$ per tahun dan $113 \pm 17 \mu\text{m}$ per tahun untuk 1 specimen dari *Isidella* (Sherwood *et al.*, 2009).

Bentuk pertumbuhan karang lunak ada yang berbentuk lobata yaitu bertangkai pendek atau panjang, encrusting yaitu kapitulum tanpa tangkai dengan pertumbuhan koloni merambat dan melekat erat didasar, arboresen berbentuk seperti pohon yang memiliki batang utama dan cabang-cabang, glomerata bentuk pertumbuhan seperti arboresen dengan cabang primer bergerombol pendek dan rapat, umbellata sama bentuknya arboresen namun cabang primer dan sekunder tersusun menyerupai payung. Sedangkan berdasarkan bentuk percabangannya dapat dilihat pada Gambar 5 (Bayer *et al.* 1983).



Gambar 5. Bentuk-bentuk pertumbuhan karang lunak berdasarkan bentuk percabangannya

F. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan

1) Suhu

Suhu merupakan faktor penting bagi kehidupan karang lunak yang biasanya tumbuh pada kisaran suhu 18°C - 36°C dan pertumbuhan optimum terjadi diperairan yang suhu rata-rata tahunannya 26°C - 28°C (Birkeland, 1997). Pada beberapa tempat tertentu karang mampu mentoleransi suhu 36°C - 40°C (Nybakken, 1992). Terlalu tinggi atau rendahnya suhu suatu perairan dapat menyebabkan terjadinya kehilangan zooxanthellae dari jaringan karang yang merupakan sumber utama nutrisi dan warna. Kehilangan zooxanthellae dalam waktu yang lama dapat menyebabkan terjadinya bleaching dan akhirnya mematikan hewan karang tersebut (Guldberg, 1999). Ketika bleaching terjadi pada karang lunak, zooxanthellae yang keluar kemungkinan mengganggu produksi metabolit sekunder yang sangat penting untuk keberlangsungan hidup karang lunak. Ketika zooxanthellae hilang dari karang lunak maka karang lunak akan kehilangan sumber makanannya. Karang lunak akan mudah mati dikarenakan mudah terkena infeksi akibat sistem imunnya dibawah tekanan yang hebat (Dubinsky, 1990 dalam Haris & Rani, 2019).

Efek perubahan suhu pada karang dapat menyebabkan turunnya respon makan, mengurangi rata-rata reproduksi, banyak mengeluarkan lendir dan proses fotosintesis atau respirasi berkurang (Dubinsky, 1990 *dalam* Haris & Rani, 2019).

2) Salinitas

Salinitas suatu perairan mempengaruhi pertumbuhan karang lunak (Sorokin, 1993). Salinitas optimum bagi pertumbuhan karang ialah 32-35 ‰. Pada perairan yang bersalinitas rendah seperti di muara sungai jarang ditemukan terumbu karang dan pada daerah bercurah hujan tinggi akan menyebabkan terumbu karang mengalami gangguan, begitu pula pada perairan yang memiliki kandungan kadar garam yang sangat tinggi (hyperhalin). Terumbu karang yang berada pada zona reef flat akan mampu beradaptasi dengan salinitas rendah dalam waktu singkat saat terjadinya hujan, namun jika hujan lebat dalam waktu yang lama akan membuat perubahan salinitas yang drastis dan akan merusak komunitas karang di daerah tersebut (Veron, 1986).

3) Kedalaman

Pertumbuhan terumbu karang juga dibatasi oleh kedalaman. Pertumbuhan yang optimal dapat terjadi pada kedalaman kurang dari 25 m. pada kedalaman 50-70 m terumbu karang tidak dapat berkembang dengan baik karena kurangnya intensitas cahaya yang masuk keperairan pada kedalaman tersebut. Hal inilah yang menyebabkan terumbu karang sering ditemukan di pinggiran benua-benua atau pulau-pulau (Nybakken, 1992).

Proses fotosintesis zooxanthellae yang membutuhkan cahaya yang cukup untuk hidup bersimbiosis dalam jaringan tubuh hewan karang menjadi alasan utama pembatasan kedalaman. Cahaya yang kurang dapat menyebabkan berkurangnya laju fotosintesis dan berpengaruh pula pada jumlah kalsium karbonat yang dihasilkan untuk digunakan dalam pembentukan kerangka karang dengan proses kalsifikasi (Nybakken, 1992).

Pada perairan yang lebih dalam, ketersediaan cahaya sangatlah kurang dan akan mengakibatkan penurunan keberhasilan kolonisasi karang keras dan karang lunak. Hal ini diakibatkan oleh penurunan jumlah zooxanthellae persatuan luas permukaan koloni pada beberapa jenis karang (Tursch, 1982 *dalam* Haris & Rani, 2019).

4) Pergerakan Air

Pertumbuhan karang bergantung juga pada pergerakan suatu perairan. Pertumbuhan karang yang baik berada pada perairan yang berarus atau berombak dibandingkan pada perairan yang tidak berarus atau bergelombang besar. Hal ini disebabkan karena pada perairan yang berarus memungkinkan karang untuk menerima sumber air yang segar, memberi oksigen dalam laut, menghalangi pengendapan sedimen pada koloni, memberikan sumber makan koloni karang (Birkeland, 1997).

Pergerakan air juga berkaitan dengan komposisi dan bentuk distribusi karang lunak (Benayahu, 1985). Pada zona rata-rata terumbu (reef flat) yang menghadap ke arah angin (windward) struktur komunitas karang sangat dominan dan dipengaruhi oleh tekanan ombak dan arus pasang. Tekanan ombak yang terjadi pada perairan dapat mempengaruhi persaingan jenis-jenis pada komunitas octocorallia yang menghuni permukaan rata-rata terumbu pada windward dan reef slope bagian atas (Sorokin, 1993).

5) Kekeruhan

Kekeruhan dapat mempengaruhi masuknya cahaya matahari ke dalam suatu perairan, hal ini mempengaruhi laju pertumbuhan karang. Peningkatan kekeruhan disebabkan oleh sedimen dan dapat menghalangi penetrasi cahaya yang masuk ke dasar perairan sehingga dapat mengganggu kehidupan karang yang sangat bergantung pada penetrasi cahaya. Tingkat kekeruhan yang baik untuk kehidupan karang adalah < 5 NTU (*Nephelometric Turbidity Unit*) (Salvat, 1987).

Menurut Eryati (2008), jika partikel yang menyebabkan kekeruhan mengandung unsur logam berat, maka melalui silfak akumulasinya logam tersebut akan masuk ke dalam tubuh karang melalui proses adsorpsi dan absorpsi.

G. Nutrisi

1. Nutrisi Heterotrofik

Sumber eksternal nutrisi (heterotrofik) Octocorallia terdiri dari bahan organik partikulat dan terlarut yang diambil dari kolom air. Karang memakan fitoplankton, zooplankton, ikan kecil, bakteri, protista, bahan tersuspensi lainnya dan akhirnya bahan organik terlarut seperti urea dan asam amino. Penyerapan bahan organik partikulat dan terlarut dari kolom air diketahui sebagai heterotrofi, dan senyawa organik

yang diperoleh dari proses ini digunakan oleh karang untuk produksi energi dan pertumbuhan (Wijgerde, 2013).

Octocorallia adalah pemakan suspensi yang pasif dan tergantung pada aliran air untuk pengangkutan partikel yang mencakup organisme hidup dan residunya (detritus). Terdapat juga kemungkinan bahwa karang lunak menelan dan mencerna virus (femtoplankton), mikroba seperti bakteri (cyanobakteri) dan flagellata. Meskipun bakteri hanya terdiri dari sebagian kecil masukan total karbon, tetapi bisa menjadi sumber utama nitrogen (Migne & Davoult, 2002).

2. Nutrisi Ototrofik

Nutrisi ototrofik pada karang lunak diperankan oleh mikroalga simbiotiknya. Simbiotik dinoflagellata dari genus *Symbiodinium* yang umumnya merujuk ke zooxanthellae, hidup pada sebagian besar karang dunia dan sangat penting untuk keberadaan dan baik bagi ekosistem terumbu karang tropis. Zooxanthellae adalah sebuah istilah yang merujuk pada sekelompok dinoflagellata yang berasal dari perubahan evolusi yang berbeda yang terjadi dalam simbiosis dengan invertebrata laut (Sunarto, 2008).

Sumber internal (ototrofik) terdiri dari bakteri pengikat nitrogen yang mengubah nitrogen terlarut (N_2) menjadi amonia (NH_3) yang disebut dengan proses diazotropik, dan zooxanthellae yang mengubah amonia menjadi asam amonia dan protein. Zooxanthellae juga mengubah karbon dioksida (CO_2) menjadi gliserol, glukosa, asam lemak dan asam amino melalui proses fotosintesis suatu bentuk autotropik. Senyawa organik ini sebagian besar ditranslokasikan ke sel inang karang untuk memenuhi kebutuhan energinya (Wijgerde, 2013).

Octocorallia yang bersimbiosis dengan zooxanthellae antara lain genera *Lobophytum*, *Sarcophyton*, *Sinularia*, *Telesto*, *Capnella*, *Lemnalia*, *Isis*, *Juncella*, *Pseudopterogorgia*, *plexaura* dan *Tubipora*, dan hampir semua taxa yang hidup pada perairan dangkal, baik pada daerah intertidal maupun subtidal yang masih terpenetrasi cahaya matahari yang mencukupi *Photosynthetically Active Radiation* (PAR) bagi karang lunak di perairan dangkal tersebut.

Tingkat kebutuhan karang pada makanan eterotrofik sebagai tambahan karbon yang dipindahkan dari simbion bergantung pada bagaimana simbion-simbion secara aktif berfotosintesis. Jika fotosintesis (P) oleh zooxanthellae melebihi kebutuhan untuk respirasi (R) baik oleh coral inang maupun zooxanthellae (jika $P: R > 1$) maka karang autotropik penuh dan tidak membutuhkan makanan tambahan. Namun ketika fotosintesis menurun ($P: R < 1$) maka karang membutuhkan makanan tambahan. Hasilnya, karang pada perairan dalam membutuhkan makanan lebih dibandingkan pada karang di perairan dangkal (Sunarto, 2008).