

**DISTRIBUSI TINGKAT PIGMENTASI GONAD SEBAGAI PETUNJUK POLA
REPRODUKSI KARANG FAMILY *FAVIIDAE* DI KEPULAUAN SPERMONDE
KOTA MAKASSAR**

SKRIPSI

**MUH RIZKY MADJID
L111 16 503**



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
DEPARTEMEN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

**DISTRIBUSI TINGKAT PIGMENTASI GONAD SEBAGAI PETUNJUK POLA
REPRODUKSI KARANG FAMILY *FAVIIDAE* DI KEPULAUAN SPERMONDE
KOTA MAKASSAR**

**Muhammad Rizky Madjid
L11116503**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Program Studi Ilmu Kelautan, Departemen Ilmu Kelautan,
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin



**DEPARTEMEN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**DISTRIBUSI TINGKAT PIGMENTASI GONAD SEBAGAI PETUNJUK POLA
REPRODUKSI KARANG FAMILY FAVIIDAE DI KEPULAUAN SPERMONDE KOTA
MAKASSAR**

Disusun dan diajukan oleh
Muhammad Rizky Madjid
L111 16 503

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Studi Ilmu Kelautan, Departemen Ilmu kelautan, Fakultas
Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin


Pada tanggal 24 Februari 2022

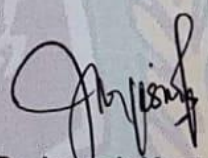
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,


Pembimbing Pendamping,


Dr. Syafyudin Yusuf, ST, M.Si
NIP. 19690719 199603 1 004


Dr. Inayah Yasir, M.Sc
NIP. 19670308 199202 2 001

Mengetahui,

Ketua Program Studi
Ilmu Kelautan,


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



PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Rizky Madjid
NIM : L111 16 503
Program Studi : Ilmu Kelautan
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulis saya yang berjudul:

“Distribusi Tingkat Pigmentasi Gonad Sebagai Petunjuk Pola Reproduksi Karang Family *Faviidae* Di Kepulauan Spermonde Kota Makassar”

Adalah karya tulis saya sendiri dan bukan merupakan pengambil alihan tulisan orang lain, dan bahwa skripsi saya sendiri 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, 10 Mei 2022

Yang menyatakan,



Munamirad Rizky Madjid

PERNYATAAN AUTHORSHIP

PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Rizky Madjid

NIM : L111 16 503

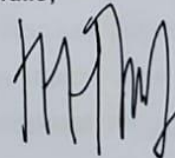
Program Studi : Ilmu Kelautan

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, 10 Mei 2022

Penulis,



Muhammad Rizky Madjid

L111 16 503

Mengetahui,

Ketua Program Studi



Dr. Khairul Amri, ST., M.Sc.Stud

NIP. 19690706 199512 1 002

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Swt atas segala berkat serta anugerah-Nya, sehingga skripsi berjudul **“Distribusi Tingkat Pigmentasi Gonad Sebagai Petunjuk Pola Reproduksi Karang Suku *Faviidae* Di kepulauan Spermonde Kota Makassar”** ini dapat terselesaikan dengan baik. Selama penyusunan Skripsi penulis mengalami banyak kendala, namun kendala yang dihadapi dapat teratasi karena adanya dukungan dan dorongan motivasi dari berbagai pihak baik secara moral maupun materil kepada penulis. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak yang telah membantu penulis, yakni:

1. Kepada Kedua Orang Tua Tercinta Drs. Abdul Madjid Husen, MM dan Dra. Sisca Rita Wowor yang telah menjadi lentera hidup, selalu berdoa tiada henti-hentinya, selalu mengajarkan arti hidup yang sesungguhnya, selalu mengajarkan artinya toleransi antar agama, selalu mengajarkan norma kesopanan, dan selalu memberikan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Kepada kakak tercinta Dr. Maharany Kurniawaty beserta suami untuk setiap dukungan doa dan semangat yang tak henti-hentinya diberikan kepada penulis.
3. Kepada Keluarga besar “Tabanoma Family” dan “Husen Family” yang selalu menyemangati dan mendoakan penulis untuk dapat menyelesaikan skripsi.
4. Bapak Dr. Syafyudin Yusuf, ST. M.Si selaku pembimbing utama atas motivasi, arahan, bimbingan dan waktunya selama penyusunan proposal hingga selesai penelitian.
5. Ibu Dr. Inayah Yasir, M.Sc selaku pembimbing kedua yang telah bersedia meluangkan waktunya dalam mengarahkan, membimbing, dan memberikan motivasi hingga tugas akhir ini selesai.
6. Prof. Dr. Ir. Chair Rani, M.Si. dan Dr. Ir. Abdul Rasyid J., M.Si. selaku penguji yang telah bersedia meluangkan waktunya dan memberian arahan serta saran-saran dalam penulisan skripsi ini.
7. Ibu Yuyu Anugrah La Nafie, ST. M.Sc selaku pembimbing akademik yang selalu memberikan saran dan juga motivasi bagi penulis dalam menyelesaikan studi di ilmu kelautan.
8. Dr. Khairul Amri, ST., M.Sc.Stud selaku Ketua Departemen Ilmu Kelautan.
9. Kepada seluruh dosen yang telah memberikan ilmu yang sangat berharga, motivasi dan pembinaan karakter selama di bangku kuliah dan seluruh Staff FIKP Unhas yang telah membantu penulis dalam mengurus administrasi selama kuliah.
10. Teman-Teman Ilmu Kelautan 2016 “ATHENA” Serangkul Dalam Koridor Biru.
11. Marine Science Diving Club Universitas Hasanuddin (MSDC-UH) sebagai Lembaga

Profesi Bidang Penyelaman yang banyak memberikan Ilmu dan Pengalaman bagi penulis.

12. Keluarga Mahasiswa (KEMAJIK FIKP UH) Kelautan Unhas atas segala dukungan dan kebersamaannya.
13. Teman-teman Anggota Muda XVII dan Diklat XXVII MSDC UNHAS yang sama-sama berjuang dalam mengembangkan ilmu penyelaman.
14. Teman-teman PB Athena, yang selalu memberikan semangat, kebersamaan, dan membantu penulis dalam penulisan skripsi ini.
15. Kaum Rebahan seperjuangan penulis (Muh Irfandi Arief, Ardin Pratama Patimang dan Ahmad Sahlan Ridwan) sebagai teman diskusi dalam menyelesaikan penelitian sekaligus tim lapangan.
16. Kakak Cudo Prasetya dan Lily Damayanti yang telah memberikan banyak pengalaman dan juga pembelajaran dalam mengarungi dunia kerja kelautan.
17. Kakak Permas Bagya Maulana, Arfan Hamka, Angga Dwiyanto, Hardin Lakota, Prabowo Setiawan, Andi Tanri Abeng, dan Irwansija sudah dianggap kakak dan juga panutan yang telah banyak berperan dalam mengingatkan, mengarahkan, memberikan semangat, dan banyak pelajaran hidup selama menjadi mahasiswa kelautan.
18. Kawan Mabur PUBG Mobile (Fadhil Irawan aka Tikuskantorxxx, Jamal Halidun aka ATN Hapa, Romi romadani aka DRF'Toxic dan Ira Yusuf aka Iraysf).
19. Adinda Andayani Syarifuddin yang telah banyak menemani penulis dan memberikan motivasi dari awal hingga akhir dalam menyelesaikan skripsi.
20. Seluruh pihak tanpa terkecuali yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan skripsi 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, sehingga penulis memohon maaf. Oleh karena itu, segala bentuk kritik dan saran yang sifatnya membangun sangatlah diperlukan untuk memperbaiki kesalahan yang ada sehingga dapat menjadi bahan pembelajaran pada penulisan yang serupa.

Jalasveva Jayamahe

Waspada Dira Anuraga

Sukur Dofu/Terima Kasih

Muhammad Rizky Madjid

L111 16 503

ABSTRAK

Muhammad Rizky Madjid. L11116503. "DISTRIBUSI TINGKAT PIGMENTASI GONAD SEBAGAI PETUNJUK POLA REPRODUKSI KARANG FAMILY FAVIIDAE DI KEPULAUAN SPERMONDE KOTA MAKASSAR".

Dibimbing oleh **Syafyudin Yusuf** dan **Inayah Yasir**

Pemijahan karang di Indonesia diduga terjadi sepanjang tahun sebagai akibat dari kondisi lingkungan perairan wilayah tropis yang konstan bersuhu hangat. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui perkembangan pigmentasi gonad sebagai indikasi waktu kematangan gonad dan waktu pemijahan karang *Faviidae* wilayah equatorial. Pengamatan tingkat pigmentasi gonad secara visual berdasarkan pigmentasi gonad karang selama 12 bulan di Pulau Barrang Lompo, Pulau Kodingareng Keke, Pulau Samalona dan Pulau Bonetambung, Kepulauan Spermonde. Visual pigmentasi gonad karang didasarkan pada hasil pemotretan resolusi tinggi kamera digital. Data suhu bersumber dari water level logger temperature 12 bulan yang dipasang di perairan Pulau Barrang Lompo dan data curah hujan dari stasiun meteorologi paotere Makassar. Hasil penelitian ini, tercatat 12 spesies karang *Faviidae* memiliki gonad terpigmentasi (oranye, kuning atau biru) dalam bulan-bulan tertentu sebagai indikasi kematangan gonad terpantau dari -9 BP sampai 2+ BP. Pigmentasi gonad terjadi pada Bulan September, November, Desember, Januari, Februari dan Maret. Dari spesies yang berbeda proporsi koloni terbanyak pigmentasi gonad terutama pada Bulan Maret, lalu September, Januari dan Februari. Spesies dari genera *Favia*, *Goniastrea*, dan *Platygyra* memiliki pigmentasi gonad pada Bulan Maret. Hanya *Favites abdita*, dan *Platygyra acuta* yang gonadnya berpigmen pada Bulan September dan Oktober, sementara *Goniastrea edwardsi* dan *Platygyra sinensis* pada Bulan November dan Desember. Spesies dari genera *Favites*, *Goniastrea* dan *Platygyra* matang gonad pada Bulan Januari dan Februari. Kematangan gonad karang *Faviidae* umumnya terjadi pada musim kemarau. Pigmentasi gonad karang mengindikasikan kematangan gonad karang dan memberikan petunjuk waktu (bulan) pemijahan karang *Faviidae* di Kepulauan Spermonde. Data ini berguna untuk menunjang konservasi jenis-jenis karang *Faviidae* untuk menyumbangkan hasil reproduksinya sehingga terjadi restorasi terumbu karang secara alami dari reproduksi seksualnya

Kata kunci: *Faviidae*, Pigmentasi Gonad, Reproduksi seksual, Kepulauan Spermonde

BIODATA PENULIS



Muhammad Rizky Madjid, dilahirkan di Ternate pada tanggal 02 Desember 1998, Anak kedua dari dua bersaudara, Putra dari pasangan Abdul Madjid Husen dan Sisca Rita Wowor. Penulis mengawali Pendidikan formal di SDN 2 Indonesiana Kota Tidore Kepulauan pada Tahun 2004 sampai Tahun 2010, SMP IT Nurul Hasan Kota Ternate hingga tahun 2013, SMA Islam Athirah Bukit Baruga Kota Makassar hingga tahun 2016. Selanjutnya pada tahun 2016, melanjutkan pendidikan tinggi di Universitas Hasanuddin terdaftar sebagai mahasiswa di Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.

Selama menjalani dunia kemahasiswaan, penulis aktif dalam organisasi internal maupun eksternal kampus sebagai Anggota Divisi Hubungan Masyarakat Marine Science Diving Club (MSDC-UNHAS) periode 2018/2019, Anggota Divisi Pendidikan dan Pelatihan Marine Science Diving Club (MSDC UNHAS) periode 2019/2020, Anggota Divisi Hubungan Masyarakat Marine Buddies.

Penulis juga aktif menjadi asisten pada mata kuliah Widya Selam. Pelatihan dan Sertifikasi Mars Assisted Reef Restoration System Method pada tahun 2021. Delegasi Research Asisstant FIKP Unhas dalam kegiatan “Summer Course” yang dilaksanakan oleh Operation Wallacea (OPWALL) di Pulau Hoga, Wakatobi, Sulawesi Tenggara pada tahun 2019.

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, penulis telah mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik Duta Perubahan Perilaku Pencegahan Covid-19 dan Pengawasan Partisipan PILKADA 2020 Gelombang 105 pada November 2020 - Februari 2021 di Kelurahan Tamalanrea, Makassar. Sedangkan untuk memperoleh gelar Sarjana Ilmu Kelautan, penulis melakukan penelitian yang berjudul. “Distribusi Tingkat Pigmentasi Gonad Sebagai Petunjuk Pola Reproduksi Karang Suku *Faviidae* Di Kepulauan Spermonde Kota Makassar” dibawah bimbingan Dr. Syafyudin Yusuf, ST, M.Si dan Dr. Inayah Yasir, M.Sc.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
PERNYATAAN AUTHORSHIP	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
BIODATA PENULIS	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan dan Kegunaan.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
A. Biologi Karang Keras (<i>Scleractinia</i>).....	3
B. Karang Family <i>Faviidae</i>	4
C. Reproduksi Karang	6
D. Tipe Reproduksi Karang	9
E. Musim Reproduksi (Waktu Reproduksi).....	9
F. Tingkat Pigmentasi Gonad Karang.....	10
G. Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Reproduksi Karang	11
III. METODE PENELITIAN	12
A. Waktu dan Tempat.....	12
B. Alat dan Bahan.....	12
C. Prosedur Penelitian.....	14
D. Analisis Data	16
IV. HASIL	17
A. Gambaran Umum Lokasi.....	17
B. Pigmentasi Gonad Spesimen karang Family <i>Faviidae</i>	19
C. Proporsi Tingkat Pigmentasi Gonad Karang Koloni Family <i>Faviidae</i>	20
D. Tingkat Pigmentasi Gonad Ketiga Setiap Spesies Selama Setahun	21
E. Faktor Lingkungan Perairan	22
V. PEMBAHASAN	25
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	28
A. Kesimpulan	28
B. Saran.....	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	32

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Alat dan kegunaanya dalam penelitian	12
Tabel 2. Bahan dan kegunaannya dalam penelitian	13
Tabel 3. Klasifikasi Tingkat pigmentasi gonad secara visual.....	15
Tabel 4. Kejadian pigmentasi karang dan jumlah specimen karang Family <i>Faviidae</i> setiap bulan tahun 2020 – 2021.	19
Tabel 5. Perkembangan tingkat pigmentasi ketiga pigmentasi gonad setiap bulan	22

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur karang keras (<i>Scleractinia</i>).....	3
Gambar 2. <i>Favites complanata</i>	4
Gambar 3. <i>Favia lizardensis</i>	5
Gambar 4. <i>Goniastrea edwardsi</i>	5
Gambar 5. <i>Platygyra daedalea</i>	6
Gambar 6. Siklus reproduksi seksual pada karang	8
Gambar 7. Peta lokasi penelitian, A. Pulau Barrang Lompo, B. Pulau Kodingareng keke, C. Pulau Samalona, D. Pulau Bonetambung	12
Gambar 8. Contoh Pigmentasi Gonad Karang; a. Kosong, b. Tanpa pigmen, c. Berpigmen.....	16
Gambar 9. Kondisi lokasi pengamatan, A. Pulau Kodingareng K., B. Pulau Bonetambung, C. Pulau Barrang Lompo, D. Pulau Samalona	19
Gambar 10. Grafik Distribusi Tingkat Pigmentasi Gonad karang Family <i>Faviidae</i> pada setiap bulan pengamatan Tahun 2020 – 2021	21
Gambar 11. Grafik keterkaitan suhu dan pigmentasi karang tingkat pigmentasi ketiga (berpigmen) selama setahun di Kepulauan Spermonde.....	23
Gambar 12. Grafik keterkaitan curah hujan dan Pigmentasi Gonad tingkat pigmentasi ketiga (berpigmen) selama setahun di Kepulauan Spermonde	24

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Terumbu karang berkembang biak secara seksual maupun aseksual dan keduanya penting untuk memulihkan daerah terumbu yang rusak. Reproduksi seksual melibatkan proses gametogenesis, yang memerlukan waktu beberapa minggu untuk sperma, hingga lebih dari 10 bulan untuk telur. Pemijahan dan pembuahan sel telur selanjutnya oleh sperma menghasilkan propagul dispersif kecil (mungkin secara genetik unik, larva planula) yang dapat mengendap, bermetamorfosis dan berkembang menjadi polip primer (Richmond dan Hunter, 1990).

Kesuksesan reproduksi yang sering tercatat dari berbagai riset reproduksi adalah dari genus *Acropora*, terutama di daerah terumbu karang lintang tinggi di Australia dan Jepang (Yusuf, 2012). Catatan reproduksi 185 jenis karang yang memijah serentak di *Great Barrier Reef* menjadi tonggak informasi penting dimana di daerah terumbu karang lintang tinggi hampir semua karang serentak memijah (*simultaneous spawning*) (Willis *et al.*, 1985). Tidak hanya di Australia, karang *Acropora* dilaporkan sebagian spesiesnya memijah secara serentak di Indonesia (Yusuf, 2012; Munasik, 2002). Pengetahuan waktu pemijahan beberapa spesies *Acropora* sudah banyak diteliti di berbagai kawasan terumbu karang. Beberapa jenis karang lainnya *Heliopora*, *Galaxea* dan *Euphyllia* telah diketahui waktu reproduksinya di Kepulauan Spermonde seperti *Galaxea* dan *Euphyllia* (Mustafa, 2011; Patiung, 2011). Namun bagi jenis-jenis karang massif dari Family *Faviidae* belum banyak diketahui musim dan waktu reproduksinya di Indonesia dan khususnya di Kepulauan Spermonde.

Family *Faviidae* termasuk kelompok taksonomi karang yang memiliki banyak spesies dari 16 genera. Jumlah spesiesnya terbanyak kedua setelah *Acropora* dan menempati ruang relung habitat terumbu karang *reef flat*, *reef crest*, hingga *reef slope*. Beberapa genus sangat mudah dijumpai di rata-rata terumbu dan puncak terumbu, umumnya berbentuk massif atau bulat. Kini karang-karang massif di rata-rata dan puncak terumbu mulai habis terambil, menimbulkan abrasi pantai bagi sebagian pulau di sekitar Kepulauan Spermonde. Haerul (2014) mencatat kode genetik dari 6 spesies *Faviidae* dari Kepulauan Spermonde. Dari sekian banyak informasi genetik dan morfologi dari jenis-jenis karang *Faviidae*, informasi tentang reproduksinya masih belum ada sepanjang literatur yang ada. Oleh karena itu, penelitian waktu reproduksi karang *Faviidae* sangat dibutuhkan untuk memberikan dukungan informasi restorasi pasif pada proses resiliensi terumbu karang di Kepulauan Spermonde.

Peluang untuk perbaikan kondisi terumbu karang alami masih dari hasil reproduksi seksual karang masih terbuka untuk memulihkan terumbu karang.

Mengingat perbanyak vegetatif karang massif masih menemui banyak kendala di alam dan laboratorium. Untuk mengetahui fenomena reproduksi generatif karang massif khususnya karang-karang *Faviidae* dibutuhkan suatu upaya penelitian awal melalui perkembangan sel gonad. Penelitian ini sangat dibutuhkan untuk memberikan informasi waktu puncak reproduksi karang massif *Faviidae*. Disamping itu, faktor lingkungan berperan penting dalam menentukan waktu reproduksi dan pemijahan. Waktu dan faktor-faktor yang mempengaruhi pemijahan karang belum bisa dipastikan khususnya yang terjadi di perairan tropis seperti di Kepulauan Spermonde. Penelitian ini untuk mengungkapkan data yang mengindikasikan waktu puncak reproduksi karang massif *Faviidae* berdasarkan pemantauan tingkat pigmentasi gonad dalam kurun waktu Maret 2020 hingga Februari 2021.

B. Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk dapat mengetahui tingkat pigmentasi gonad, memprediksi waktu terjadinya reproduksi karang dengan melihat indikasi tingkat pigmentasi beberapa spesies karang *Faviidae* dalam kurun waktu Maret 2020 hingga Februari 2021 di Kepulauan Spermonde, dan faktor lingkungan yang mempengaruhi tingkat pigmentasi gonad karang.

Kegunaan dari penelitian ini adalah dapat memberikan informasi ilmiah mengenai tingkat pigmentasi gonad, memprediksi waktu puncak reproduksi, serta faktor lingkungan yang mempengaruhi pigmentasi gonad karang Family *Faviidae* di Kepulauan Spermonde.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Biologi Karang Keras (*Scleractinia*)

Karang termasuk dalam kelas *Anthozoa*, merupakan kelas organisme terbesar dari *phylum Cnidaria*. Karang keras (*Scleractinia*) merupakan ordo dari kelas *Anthozoa*, dan karang keras ini merupakan kelompok terbesar dalam membentuk kerangka dan membangun karang. Sebagian jenisnya hidup menetap (*sesil*) pada substrat (Sukarno *et al.*, 1981) dan ditemukan hampir di semua perairan dangkal daerah tropis (Chave, 1973). Karang keras biasanya hidup di perairan dangkal, kurang dari 40 meter (Sukarno *et al.*, 1981).

Di Indonesia diperkirakan terdapat 599 jenis karang batu yang termasuk dalam 80 marga (Suharsono, 2008). Jumlah jenis karang batu di perairan Indonesia ini yaitu 69,42% dari karang dunia yaitu 850 jenis (Hidayat *et al.*, 2007) dan pusat keanekaragaman jenis karang dunia.

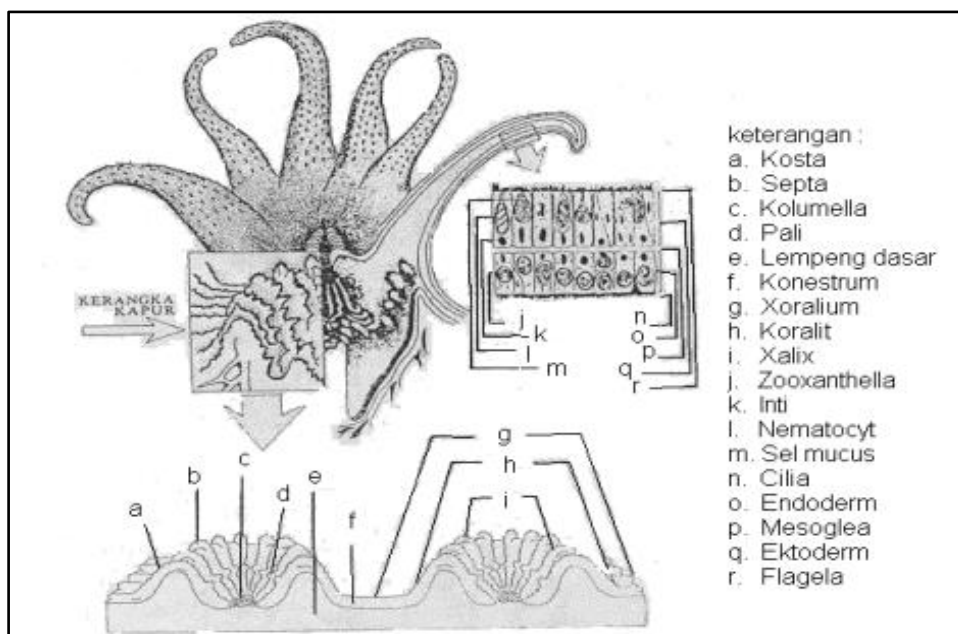
Klasifikasi karang keras (*Scleractinia*) berdasarkan Boaden & Seed (1985), dapat dilihat sebagai berikut:

Phylum: Cnidaria

Class: Anthozoa

Sub Class: Hexacorallia

Order: Scleractinia



Gambar 1. Struktur karang keras (*Scleractinia*)

B. Karang Family *Faviidae*

Karang *Faviidae* merupakan salah satu Family dari beberapa karang keras (*Scleractinia*) yang memiliki penyebaran yang luas, hampir di seluruh wilayah Indonesia dan terdapat di beberapa kedalaman (Suharsono, 2008)

Secara taksonomi klasifikasi dari Family *Faviidae* menurut Haime (1857) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia

Phylum : Cnidaria

Class : Anthozoa

Sub Class : Hexacorallia

Order : Sclerectinia

Family : *Faviidae*

Genera : *Diploastrea*, *Favites*, *Favia*, *Goniastrea*, *Montastrea*, *Echynopora*, *Australogyra*, *Barabattoia*, *Caulastrea*, *Chypastrea*, *Leptastrea*, *Oulastrea*, *Oulophyllia*, *Platygyra*, *Plesiastrea*, dan *Leptoria*.

Adapun beberapa karakteristik genera yang terdapat pada Family *Faviidae* sebagai berikut (Suharsono, 2008):

1. Genus *Favites* (Link, 1807)

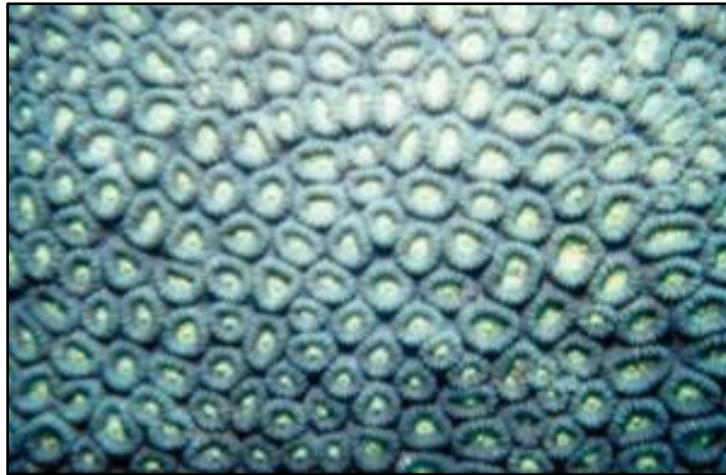
Koloni massif, membulat dengan ukuran yang relatif besar. Korallit berbentuk cerioid dengan pertunasan intratentakuler dan cenderung berbentuk polygonal. Tidak terlihat adanya pusat korallit. Septa berkembang baik dengan gigi-gigi yang jelas pada beberapa jenis, pali berkembang dengan baik. Marga ini mempunyai sekitar 11 jenis tersebar di seluruh perairan Indonesia.



Gambar 2. *Favites complanata*

2. Genus *Favia* (Oken, 1815)

Koloni berbentuk masif dengan ukuran yang bervariasi. Korallit cenderung plocoid dengan satu pertunasan intratentakuler. Korallit cenderung membulat dengan ukuran yang bervariasi. Septa berkembang dengan baik dengan gigi-gigi yang teratur. Genus ini mempunyai sekitar 20 jenis, tersebar di seluruh perairan Indonesia.



Gambar 3. *Favia lizardensis*

3. Genus *Goniastrea* (Edwards and Haime, 1848)

Koloni massif dan beberapa berupa plat dan merayap. korallit ceroid yang polygonal dengan sudut tajam, kecil dan lebih rapat dari pada *Favites*. Tata letak korallit teratur dan nampak rapi serta letak septa teratur. Septa selalu dengan paliform yang nyata dan membentuk mahkota mengelilingi kolumella.



Gambar 4. *Goniastrea edwardsi*

4. Genus *Platygyra* (Ehrenberg, 1834)

Koloni massif dengan ukuran besar. Korallit hampir semuanya meandroid dengan alur yang memanjang dan ukuran sedang. Pali tidak berkembang, kolumela berada ditengah saling berhubungan antara satu dengan yang lainnya. Marga ini mempunyai sekitar 7 jenis.



Gambar 5. *Platygyra daedalea*

C. Reproduksi Karang

1. Reproduksi Seksual

1. Gametogenesis

Reproduksi seksual dimulai dari pembentukan gamet baru sampai terbentuknya gamet matang (gametogenesis). Menurut (Suharsono, 1984) asal usul Gamet baru berasal dari dasar ephitelium endoderm dekat dengan filamen septa, yang kemudian berpindah ke posisi terakhir yaitu di dalam jaringan mesoglea di antara septa.

Gamet karang keras berkembang di dalam mesoglea di bagian tepi, dekat dengan septa rongga perut berbentuk seperti jaringan yang tipis. Selanjutnya jaringan tipis akan berkembang menjadi gamet jantan, yang biasa disebut spermatogenesis, dan Ketika berbentuk menjadi gamet betina disebut oogenesis. Pada awal terbentuk gamet, sulit menentukan apakah gamet baru ini adalah gamet jantan atau betina (Suharsono, 1984).

Pada gamet jantan (spermatogenesis) jumlah dan ukuran sel akan bertambah, tetapi sel spermatisit masih tetap dalam kelompok sel intersitil. Menurut (Suharsono, 1984) Spermatisit akan memiliki warna jika diberi hematoksilin. Ketertarikan terhadap senyawa hematoksilin. Pada tingkat pigmentasi berikutnya, Afinitas terhadap hematoksilin akan bertambah besar, karena bertambahnya asam neukleat di dalam inti

sel. Spermatisit akan bertambah banyak dan bentuknya akan berubah menjadi agak kecil. Akhirnya berubah menjadi spermatozoa yang memiliki ekor yang panjang. Spermatozoa berbentuk bulat Panjang dengan ukuran Panjang 2 μm — 10 μm tidak termasuk ekornya. Tanda karakteristik dari spermatozoa yaitu adanya mitokondria tunggal dengan gelembung lemak yang terletak di dasar inti. Keutuhan tanda dilindungi oleh garis mesoglea (Rinkevich & Loya 1979; Fadlallah & Pearse 1982). Pada tingkat pigmentasi terakhir setelah menjadi sperma, epithelium endodermal menipis, akhirnya pecah dan sperma masuk ke dalam rongga perut.

2. Pelepasan Telur (*Spawning*) dan Pelepasan Planula (*Brooding*)

Jenis karang mempunyai masing-masing variasi dalam melepaskan telur dan planulanya. Beberapa jenis ada yang musiman, bulanan atau sepanjang tahun. Misalnya *Astrangia danae* melepaskan telurnya pada permulaan bulan Agustus sampai September, dimana suhu air laut mencapai maksimum (Smzant - Frolich *et al.*, 1980 dalam Suharsono, 1984). Masing-masing jenis karang mempunyai cara yang bervariasi dalam melepaskan telur dan planulanya. Ada yang melepaskan telur tetapi belum dibuahi dan pembuahan terjadi di luar, sedangkan karang yang lain pembuahannya terjadi di dalam induknya, kemudian dierami beberapa saat dan dilepaskan dalam bentuk sudah menjadi planula.

Dalam pengamatan reproduksi karang, penggunaan metode histologi penting untuk menentukan hasil pengamatan, cara reproduksi karang ditentukan menurut Harrison & Wallace (1990), Richmond & Hunter (1990), dan Richmond (1997), yaitu:

- a) *Broadcats spawning* (memijah) adalah Spesies yang memijahkan gamet-gametnya (telur dan sperma) ke dalam kolom air, dan selanjutnya terjadi fertilisasi eksternal dan kemudian berkembang.
- b) *Brooding* (mengerami) adalah spesies dengan telur-telur yang dibuahi secara internal, dengan perkembangan embrio sampai tingkat pigmentasi planula berlangsung dalam polip karang.

3. Perkembangan Planula

Setelah dilepaskan dari induknya, larva untuk sementara waktu berenang-renang secara bebas yang kemudian akan melekat pada suatu substrat yang keras dan tumbuh menjadi individu karang yang sempurna. Planula yang dilepaskan dari induknya tidak selalu dalam keadaan sempurna. Misalnya *Astroides* dan *Manicina* mengeluarkan planula dalam berbagai tingkat pigmentasi perkembangan. Ada beberapa planula yang dilepaskan sudah dapat berenang dan sebagian lagi baru dapat berenang dalam waktu beberapa hari setelah dilepaskan (Suharsono, 1984).

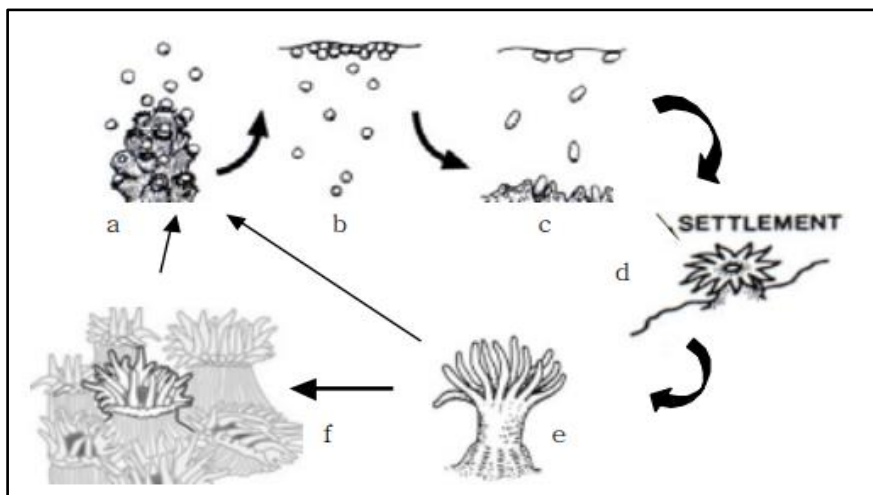
Planula makan dengan cara mencernakan partikel makanan yang ditangkap oleh mukosa atau dengan silia putar. Adanya silia putar dapat menghantarkan partikel

makanan lewat dari aboral ke arah mulut. Aktivitas makanan planula mungkin tidak diperlukan oleh karena ketika dilepaskan ia masih mempunyai cadangan kuning telur dalam rongga perutnya. Simpanan yolk (kuning telur) ini mungkin cukup untuk berkembang sampai melekat dan bermetamorfosis planula hanya memerlukan energi dalam jumlah yang sangat sedikit. Sumber energi dapat juga diperoleh dari zooxanthella yang ada di dalam jaringan tubuhnya (Fadlallah, 1983).

4. Pelekatan dan Metamorfosis

Planula karang mengalami metamorfosis sebagian sebelum melekat. Pada umumnya terjadi dua perubahan yaitu: invaginasi ektoderm yang akan menjadi lubang yang akhirnya menjadi mulut dan stomodeum. Endodermal berlekuk-lekuk membentuk rigi-rigi internal yang akhirnya akan menjadi septa pertama. Perkembangan yang sempurna dari mulut, stomodeum dan septa pertama akan terjadi setelah planula melekat. Planula karang tidak melekat pada setiap tempat. Planula karang dengan aktif memilih tempat untuk melekat dengan aboral epidermis (Suharsono, 1984).

Planula karang menunjukkan sifat fototropisme negatif dan geotropisme positif pada waktu melekat. Hal ini tampaknya merupakan suatu hal yang berlawanan oleh karena karang secara tidak langsung memerlukan sinar matahari. Fototropis negatif tampaknya merupakan suatu hal yang lebih penting dari faktor lainnya untuk mempertahankan hidupnya (Fadlallah, 1983). Menghindarkan diri dari pemangsa dan sedimentasi merupakan faktor yang sangat penting di dalam menentukan tingkah laku untuk melekat. Selanjutnya planula akan mengalami perubahan organ-organ tubuhnya dan menjadi individu karang yang sempurna (Suharsono, 1984).



Gambar 6. Siklus reproduksi seksual pada karang

2. Reproduksi Aseksual

Reproduksi aseksual pada karang membentuk tunas (fragmentasi). Individu baru membentuk tunas biasanya terdapat pada karang soliter dalam kondisi yang tidak

menguntungkan. Reproduksi aseksual dengan cara fragmentasi terjadi karena perusakan sebagian dari koloni akibat faktor fisik misalnya pada arus dan gelombang, atau karena faktor biologi misalnya ada predator atau binatang penggali karang yang dapat menyebabkan sebagian dari koloni karang terpisah dari induk koloni. Fragmentasi dari jenis-jenis karang dengan kecepatan tumbuh yang tinggi akan menghasilkan dominasi suatu jenis pada suatu area, dan terjadi kerusakan maka cepat terjadinya pemulihan (Highsmith, 1982 dalam Suharsono, 1984).

D. Tipe Reproduksi Karang

Pola reproduksi dibutuhkan data hasil pengamatan tipe seksualitas dan cara reproduksi. Pola reproduksi dikelompokkan dalam empat pola berdasarkan (Szmant, 1986 dalam Rani, 2002), yaitu:

1. Hermafrodit yang diikuti dengan broadcast spawning (*broadcast spawning hermaphrodite*).
2. Hermafrodit yang diikuti dengan brooding (*brooding hermaphrodite*)
3. Gonokorik yang diikuti dengan broadcast spawning (*broadcast spawning gonochoric*)
4. Gonokorik yang diikuti dengan brooding (*brooding gonochoric*)

E. Musim Reproduksi (Waktu Reproduksi)

Masa reproduksi karang menunjukkan bahwa sebagian besar karang di Indonesia adalah *hermaphrodite spawner* dan beberapa diantaranya juga sebagai *protogynous*. Masa produksi karang dapat dikelompokkan menjadi tiga musim spawning: spawning sebelum musim hujan (Oktober – Desember), spawning sewaktu atau sesudah musim hujan (Januari – April) dan spawning sepanjang tahun atau tidak dipengaruhi musim, misal karang brooding (melepaskan planulae). Kombinasi temperatur laut dan curah hujan diperkirakan menentukan kejadian spawning. Spawning dapat dipicu oleh beberapa faktor lingkungan seperti pasang surut, fotoperiod sehingga saat spawning umumnya dipengaruhi oleh perputaran bulan (lunar). Spawning karang terjadi setelah purnama sedangkan pelepasan planulae oleh karang *brooder* terjadi pada bulan baru hingga bulan purnama (Munasik, 2012).

Negara tropik cenderung memiliki siklus gametogenesis ganda (*multiple gametogenic cycles*) dan memiliki suhu perairan yang relative tinggi dengan variasi suhu yang kecil, sehingga karang-karang kemungkinan memiliki waktu reproduksi sepanjang tahun (Mcguire, 1998). Sedangkan daerah non ekuator yang cenderung memiliki siklus gametogenesis tunggal (*single gametogenic cycles*) dan memijah dalam sekali setahun karena dipengaruhi oleh suhu perairan yang cenderung rendah.

F. Tingkat Pigmentasi Gonad Karang

Karang tidak memiliki ciri seksual sekunder yang dapat digunakan untuk membedakan jenis kelaminnya. Oleh karena itu gonad yang hanya dapat dilihat melalui pembedahan merupakan cara satu-satunya dalam menentukan jenis kelamin suatu jenis karang, jenis kelamin pada karang terdiri atas gonokorik dan hermafrodit (Harrison & Wallace, 1990). Dari 210 jenis yang telah diteliti, sebanyak 142 jenis tergolong hermafrodit simultan, yaitu suatu individu dapat menghasilkan gamet betina (telur) dan gamet jantan (sperma) dalam waktu yang bersamaan (Richmond & Hunter, 1990).

Gonad berasosiasi dengan 12 mesenteri, yaitu pada untaian filamen mesenteri. Gonad berkembang dalam sel benih (*germ cells*) yang mengelompok antara 2-8 sel (umumnya 5-8 sel). Sel benih ini berbentuk dambel dan merupakan perluasan dari filamen mesenteri dengan sebuah tangkai. Sel benih ini selanjutnya berkembang menjadi ovarium dan testis dengan proporsi yang relatif sama. Ovarium lebih dahulu berkembang dibandingkan dengan testis. Setelah musim reproduksi berakhir, sel benih menghilang dan filamen mesenteri terlihat kosong dengan mesoglea terlihat jelas dan melebar. Ketika gonad dalam proses pematangan, gonad-gonad tersebut bergerak ke arah mulut polip. Ovarium dan testis mengalami proses pematangan secara bersamaan (seksualitasnya tergolong hermafrodit simultan) di bawah rongga mulut (Rani, 2002).

Gonad – gonad matang ini memanjang dan teruntai menyerupai tabung dalam ruang gastrovaskular (rongga perut) di bawah mulut. Gonad jantan (testis) yang matang berisi sejumlah besar massa sperma dengan bentuk lobus dan umumnya berbentuk buket, jumlah lobus dalam setiap testis bervariasi dari 3 sampai 20 lobus. Sedangkan untuk gonad betina (telur) dalam satu lobus/ovarium juga bervariasi antara 1- 4 butir telur per lobus. Setelah pemijahan baik pada bulan purnama ataupun bulan gelap selalu didapatkan adanya testis matang yang tidak dipijahkan bahkan setelah berakhir musim pemijahan untuk siklus pertama (Desember – Februari) didapatkan testis matang yang mengalami atresia dan sebaliknya tidak ada sisa telur matang yang tidak dipijahkan ataupun telur matang yang mengalami atresia. Karang-karang yang melepaskan gametnya dalam bentuk kemas, semua telur matang akan dipijahkan, sedangkan sperma dibutuhkan hanya sebahagian dari sperma matang yang tersedia sehingga sering didapatkan sisa sperma matang atau sperma yang mengalami atresia setelah jenis karang ini memijah. Gonad berkembang dari sel benih (*germ cells*), tiap mesenteri hanya mengandung satu sel benih. Sel benih ini berbentuk dambel dan merupakan perluasan dari filamen mesenteri dengan sebuah tangkai dan selanjutnya

berkembang menjadi sel gamet. Setelah musim pemijahan berakhir, sel benih kemudian menghilang dan ruang antara mesenteris terlihat kosong (Rani, 2002).

G. Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Reproduksi Karang

Menurut Suharsono (1984) faktor lingkungan yang mempengaruhi reproduksi karang antara lain:

1. Suhu

Menurut Nontji (1993), Terumbu karang dapat bertumbuh dengan baik, jika suhu perairan berkisar 25-30 °C. Suhu juga mempengaruhi tingkah laku makan karang sehingga suhu sangat berperan besar dalam proses bertumbuhnya terumbu karang. Karang dapat kehilangan kemampuan dalam memperoleh makanan jika suhu naik sekitar 33,5 °C dan di bawah 16 °C (Mayor, 1915 dalam Kordi 2010). Pengaruh suhu terhadap karang tidak saja yang ekstrim maksimum dan minimum saja, namun perubahan mendadak dari suhu alami sekitar 4–6 °C. Cahaya di bawah atau di atas ambient dapat mengurangi pertumbuhan karang bahkan mematikannya (Coles dan Jokiel, 1978).

2. Curah Hujan

Reproduksi karang dapat berlangsung secara bulanan, musiman, tahunan atau tidak terjadi reproduksi sama sekali (Richmond & Jokiel 1984 dalam rani 2002). Faktor lingkungan di daerah subtropik, khususnya curah hujan terkesan mengatur aktivitas reproduksi hewan invertebrate laut termasuk karang skleraktinia (Giese & pearse 2974, dalam rani 2002). Menurut Rani dan Suharsono (2002) Di daerah tropik seperti Indonesia faktor curah hujan menjadi salah satu faktor lingkungan yang mempengaruhi aktivitas reproduksi karang. Walaupun karang dapat bereproduksi sepanjang tahun namun karang melakukan pemilihan dalam intensitas pelepasan reproduksi, yaitu terjadi aktivitas pemijahan intensif pada bulan-bulan yang memiliki curah hujan yang tinggi (Desember-Maret).