

**STUDI GIGITAN IKAN PEMAKAN KARANG (*CORALLIVORES FISH*) PADA  
KARANG *PORITES* DAN *MICRO ATOLL* DI PERAIRAN KONDANG MERAK,  
MALANG, JAWA TIMUR**

**SKRIPSI**

Oleh :

**GUNTORO AHMAD ALGADRI**

**NIM. 135080601111046**



**PROGRAM STUDI PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN  
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN  
DAN KELAUTAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2019**

**STUDI GIGITAN IKAN PEMAKAN KARANG (*CORALLIVORES FISH*) PADA  
KARANG *PORITES* DAN *MICRO ATOLL* DI PERAIRAN KONDANG MERAK,  
MALANG, JAWA TIMUR**

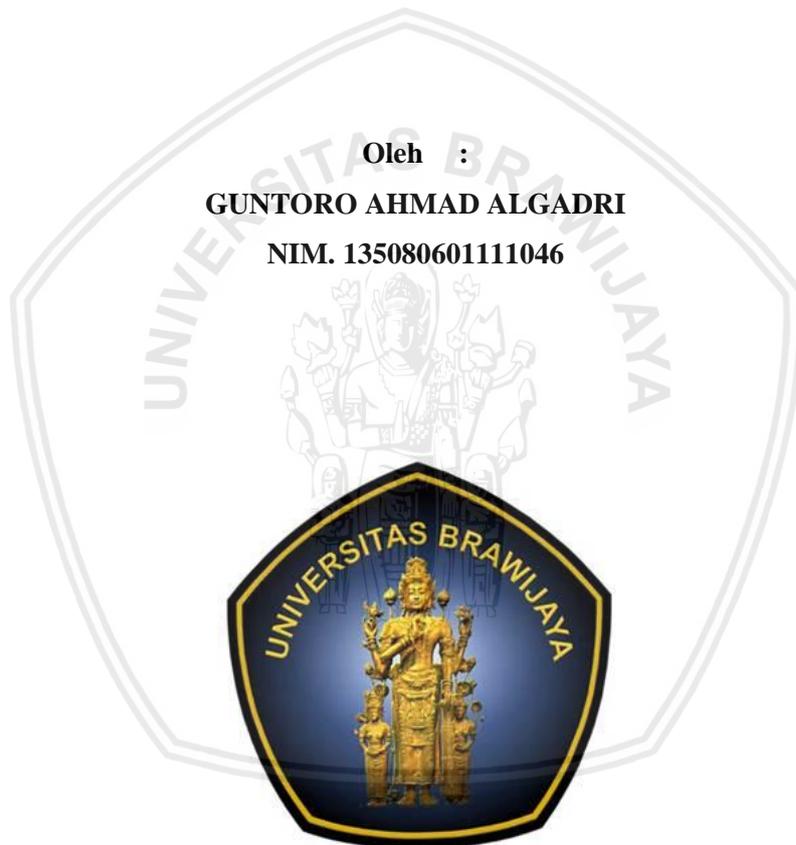
**SKRIPSI**

Sebagai Salah Satu Syarat ntuk Meraih Gelar Sarjana Kelautan  
di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Brawijaya

Oleh :

**GUNTORO AHMAD ALGADRI**

**NIM. 135080601111046**



**PROGRAM STUDI PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN  
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN  
DAN KELAUTAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG**

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

STUDI GIGITAN IKAN PEMAKAN KARANG (*CORALLIVORES FISH*) PADA  
KARANG *PORITES* DAN *MICRO ATOLL* DI PERAIRAN KONDANG MERAK,  
MALANG, JAWA TIMUR

Oleh :

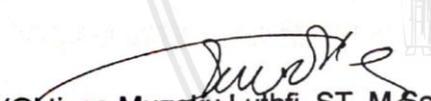
GUNTORO AHMAD ALGADRI

NIM. 135080601111046

Menyetujui,

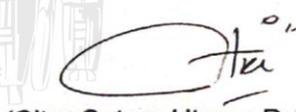
Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

  
(Oktiyas Muzaky Luthfi, ST., M.Sc)

NIP : 197910312008011007

Tanggal: 25 APR 2019

  
(Citra Satrya Utama Dewi, S.Pi., M.Si)

NIP : 2013048401272001

Tanggal: 25 APR 2019



Mengetahui  
Kepala Jurusan  
(Dr. Eng. Abu Bakar Sambah, S.Pi., MT.)

NIP : 197807172005021004

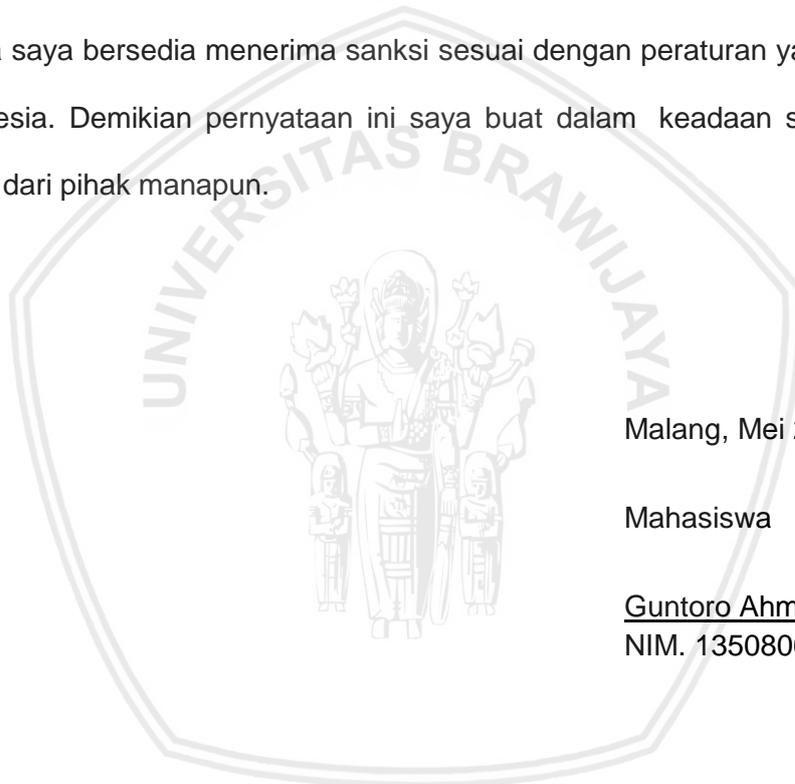
Tanggal: 25 APR 2019



## PERNYATAAN ORISINALITAS

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan laporan Skripsi ini berdasarkan hasil karya dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan yang tercantum sebagai bagian dari Laporan ini. Jika terdapat karya dan pendapat dari orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.



Malang, Mei 2019

Mahasiswa

Guntoro Ahmad Algadri  
NIM. 135080601111046

## UCAPAN TRIMAKASIH

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT atas segala nikmat, rahmat, dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan juga tiada lupa sholawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW.
2. Terima kasih yang tak terhingga kepada kedua orang tua saya Bapak Meru Hendartono dan Ibu Pujiatun dan juga saudara saya Myra Kartika Algadri yang telah memberi semangat dan juga memberikan motivasi dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
3. Bapak Oktiyas Muzaky Lutfhi, ST.,M.Sc dan Ibu Citra Satrya Utama Dewi, S.Pi., M.Si selaku dosen pembimbing yang telah sabar membimbing demi terselesaikannya skripsi ini.
4. Terima kasih juga kepada saudara Singgih Irawan yang telah berjuang bersama dalam menjalani penelitian dan teman teman saya Udin, Syam, Gezza serta teman-teman Atlantik 2013 yang telah memberi dukungan dan bantuan selama berjalannya proses pengerjaan skripsi ini.
5. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

## RINGKASAN

**GUNTORO AHMAD ALGADRI** “Studi Gigitan Ikan Pemakan Karang (*Corallivores Fish*) Pada Karang *Porites* dan *Micro Atoll* di Perairan Kondang Merak, Malang, Jawa Timur”, dibawah bimbingan Bapak Oktiyas Muzaky Luthfi dan Ibu Citra Satrya Utama Dewi

---

Pantai Kondang Merak memiliki ekosistem terumbu karang banyak dimana ekosistemnya didominasi oleh karang *massive* seperti *Porites*. Ekosistem terumbu karang pada pantai ini berguna untuk meredam gelombang yang datang. Jika karang pada pantai tersebut mati akibat kegiatan *grazing* seperti *corallivores* maka pantai tersebut akan kehilangan pertahanan alami untuk mengurangi dampak dari gelombang. *simbiosis parasitisme* adalah dimana satu organisme diuntungkan sedangkan organisme lainnya akan dirugikan. *Corallivores* merupakan contoh dari *simbiosis parasitisme* antara organisme pemakan karang dan karang. Organisme yang memangsa karang disebut sebagai *corallivores*. Sedangkan ikan pemangsa karang disebut sebagai *corallivores fish*, seperti Ikan Kepe-kepe, Ikan Kakatua dan *triggerfishes*. Ketiga ikan tersebut saat melakukan aktivitas *predatory* akan meninggalkan bekas gigitan yang berbeda. Dari gigitan tersebut dapat diketahui jumlah gigitan, dominasi gigitan dan perbandingan masing-masing gigitan berdasarkan silkus gigitan ataupun jenis ikan yang mengigit. Terdapat 8 stasiun penelitian yang dibagi menjadi 4 *micro-atoll* dan 4 *Porites*. Sebelum dilakukan perhitungan pada karang yang diteliti dilakukan segmentasi untuk mempermudah pengambilan data. Untuk pengambilan data gigitan digunakan metode *underwater photo census*. Data yang diperoleh di lapangan akan di hitung dengan bantuan MS.Excel, yang akan dirubah menjadi grafik.

Hasil yang diperoleh sangat bervariasi setiap bulannya, dalam 17 bulan penelitian pada bulan Bulan Agustus 2016 menjadi puncak gigitan terbanyak saat penelitian. Disetiap bulannya gigitan tipe *new bite* lebih banyak mendominasi daripada 2 tipe gigitan yang lain (*old bite* dan *recovery bite*). Dilihat dari grafik gigitan total, gigitan tipe *New Bite* terhitung lebih banyak daripada 2 tipe gigitan yang lain. Hasil ini juga terlihat juga di grafik gigitan pada *micro atoll* dan *Porites*. Hasil gigitan ikan pemakan karang selama penelitian mencapai 31521 gigitan, dijumlah dari 3 gigitan ikan yang diteliti. Sedangkan untuk ikan pemakan yang memiliki gigitan terbanyak adalah ikan *triggerfishes*. Diketahui gigitan ikan *triggerfishes* mencapai 92.81% dari semua gigitan. Gigitan ikan ini mendominasi disetiap bulannya saat penelitian. Dari jumlah gigitan yang diperoleh, diketahui *micro-atoll* lebih mendominasi daripada *Porites*. Pada tipe gigitan berdasarkan siklusnya, 2 dari 3 silkus gigitan di *micro-atoll* lebih tinggi daripada *Porites*.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan ke Hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat limpahan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga saya dapat menyusun laporan Skripsi yang berjudul “**Studi Gigitan Ikan Pemakan Karang (*Corallivores Fish*) Pada Karang *Porites* dan *Micro Atoll* di Perairan Kondang Merak, Malang, Jawa Timur**” dengan lancar dan tepat pada waktunya.

Saya berharap laporan ini dapat bermanfaat bagi saya dan memberikan informasi yang diperlukan oleh pembaca. Semoga laporan ini dapat menjadi salah satu sumber pengetahuan. Semoga bermanfaat bagi kita semua dan dapat memberikan informasi serta memberikan kontribusi pada masyarakat, serta kalangan akademisi.

Malang, Mei 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	i
UCAPAN TRIMAKASIH.....	iii
RINGKASAN .....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan.....	4
1.4. Manfaat.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1. <i>Corallivores Fish</i> (Ikan Pemakan Karang).....	5
2.1.1. Ikan Kepe-Kepe ( <i>Butterflyfishes/Chaetodontidae</i> ).....	6
2.1.2. Ikan Kakatua ( <i>Parrotfishes/Scaridae</i> ).....	7
2.1.3. <i>Triggerfishes/Balistidae</i> .....	7
2.2. Definisi Terumbu Karang .....	8
2.2.1. Terumbu .....	9
2.2.2. Karang .....	9
2.2.3. Terumbu Karang.....	10
2.3. Karang <i>Porites</i> dan <i>Micro Atol</i> .....	10
2.3.1. <i>Porites</i> .....	12
2.3.2. <i>Micro Atoll</i> .....	14
2.4. Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan dan Kesehatan Karang ( <i>Porites</i> dan <i>Micro Atol</i> ).....	16
BAB III METODOLOGI .....	18



3.1.	Waktu dan Lokasi Penelitian .....	18
3.1.1.	Survei Pendahuluan .....	18
3.1.2.	Penetapan Lokasi Penelitian .....	19
3.2.	Alat dan Bahan .....	19
3.2.1.	Alat .....	19
3.2.2.	Bahan .....	21
3.3.	Metode Pengambilan Data .....	22
3.3.1.	Pemilihan Titik Lokasi Karang Penelitian .....	22
3.3.2.	Pembuatan Segmentasi .....	23
3.3.3.	Perhitungan dan Pembedaan Pola Gigitan <i>Corallivores Fish</i> .....	24
3.3.4.	Monitoring atau Lama Penelitian .....	28
3.3.5.	Pengukuran Data Kualitas Perairan .....	29
3.4.	Analisa Data .....	30
3.5.	Analisa Statistik .....	30
3.5.1.	Uji Regresi Linier Sederhana .....	30
3.5.2.	Indeks Dominansi .....	31
3.6.	Skema Kerja Penelitian .....	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		33
4.1.	Hasil .....	33
4.1.1.	Parameter Kualitas Air .....	33
4.1.2.	Diameter dan Volume Karang <i>Porites</i> dan <i>Micro Atoll</i> .....	36
4.1.3.	Hasil Gigitan Ikan Predasi Karang per Bulan .....	37
4.1.4.	Hasil Gigitan Total per Bulan .....	51
4.1.5.	Hasil Gigitan pada <i>Porites</i> per Bulan .....	52
4.1.6.	Hasil Gigitan pada <i>Micro Atoll</i> per Bulan .....	52
4.1.7.	Hasil Total Gigitan Ikan Predasi Karang .....	59
4.1.8.	Hasi Presentase Total <i>Corallivores Fish</i> .....	60
4.1.9.	Perbandingan Gigitan Ikan Pemakan Karang per Bulan Terhadap <i>Porites</i> dan <i>Micro Atoll</i> .....	61
4.1.9.1.	Perbandingan Jumlah Gigitan Terhadap Volume Karang .....	64



4.2. Pembahasan.....	65
4.2.1. Kualitas Perairan Kondang Merak.....	65
4.2.2. Gigitan Ikan Pemakan Karang pada <i>Porites</i> dan <i>Micro Atoll</i> .....	66
4.2.3. Hubungan Volume Karang Terhadap Jumlah Gigitan Ikan Pemakan Karang ( <i>Corallivores Fish</i> ).....	67
4.2.4. Gigitan Ikan <i>Triggerfish/Balistidae</i> .....	68
BAB V PENUTUP.....	70
5.1. Kesimpulan .....	70
5.2. Saran .....	71
DAFTAR PUSTAKA.....	72
LAMPIRAN .....	75



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Jenis ikan yang termasuk dalam golongan Corallivores Fish. ....	5
Gambar 2. Ikan Kepe-kepe (Butterflyfishes/Chaetodontida). ....	6
Gambar 3. Ikan Kakatua (Parrotfishes/Scaridae) dan bekas gigitannya.....	7
Gambar 4. Triggerfishes/Balistidae dan bekas gigitannya. ....	8
Gambar 5. 1. ekosistem terumbu karang, 2. karang terumbu dan terumbu, 3. hewan karang. ....	8
Gambar 6. a. polip (hewan karang), b. koloni karang, c. struktur kerangka karang. .....	9
Gambar 7. 1. terumbu karang tepi ( <i>fringing reefs</i> ), 2. terumbu karang penghalang ( <i>barrier reefs</i> ), 3. terumbu karang cincin ( <i>atolls</i> ). ....	11
Gambar 8. 1. massive, 2. encrusting, 3. tabular, 4. foliose / foliaceous, 5. branching, 6. digitate, 7.free living / mushroom. ....	12
Gambar 9. Karang porites tipe massive yang memiliki struktur keras dan padat. .....	13
Gambar 10. Susunan umum corallite karang genus porites.....	14
Gambar 11. Skematik respon micro atolls terhadap tingkat air yang berbeda. a). permukaan laut tidak mebatasi karang. b). tingkat air konstan. c). tingkat air konstan lalu naik. d). tingkat air konstan lalu naik dan koston lagi. e). tiga fase dari tingkat air koston dan naik lalu konstan. f). tingkat air turun secara bertahap. g). tingkat air turun secara episodic. h). tingkat air berfluktuasi.....	15
Gambar 12. Micro atoll. ....	16
Gambar 13. Peta Lokasi Penelitian Gigitan Ikan Predasi Karang .....	19
Gambar 14. Pembuatan segemnetasi pada karang penelitian.....	24
Gambar 15. Segmentasi Karang Porites dan Micro Atoll .....	24
Gambar 16. Pola Ikan Kepe-kepe (Butterflyfishes/Chaetodontidae). ....	26
Gambar 17. Pola gigitan Ikan Kakatua (Parrotfishes/Scaridae) .....	26
Gambar 18. Pola gigitan Ikan Triggerfishes/Balistidae.....	26
Gambar 19. New Bite .....	27
Gambar 20. Old Bite.....	27
Gambar 21. Recovery Bite.....	28
Gambar 22. Skema Kerja Penelitian.....	32
Gambar 23. Grafik parameter suhu. ....	34

Gambar 24. Kondisi karang bleaching di Kondang Merak. ....	34
Gambar 25. Grafik parameter pH (Power of Hydrogen). ....	35
Gambar 26. Grafik parameter DO (Dissolved Oxygen). ....	35
Gambar 27. Grafik parameter TDS (Total Dissolved Solid). ....	36
Gambar 28. Gigitan Bulan Desember 2015. ....	37
Gambar 29. Gigitan Bulan Januari 2016. ....	38
Gambar 30. Gigitan Bulan Februari 2016. ....	39
Gambar 31. Gigitan Bulan Maret 2016. ....	40
Gambar 32. Gigitan Bulan April 2016. ....	41
Gambar 33. Gigitan Bulan Juni 2016. ....	42
Gambar 34. Gigitan Bulan Juli 2016. ....	43
Gambar 35. Gigitan Bulan Agustus 2016. ....	44
Gambar 36. Gigitan Bulan September 2016. ....	44
Gambar 37. Gigitan Bulan Oktober 2016. ....	45
Gambar 38. Gigitan Bulan November 2016. ....	46
Gambar 39. Gigitan Bulan Desember 2016. ....	47
Gambar 40. Gigitan Bulan Januari 2017. ....	48
Gambar 41. Gigitan Bulan Februari 2017. ....	49
Gambar 42. Gigitan Bulan Maret 2017. ....	50
Gambar 43. Gigitan Bulan April 2017. ....	50
Gambar 44. Hasil/bulan gigitan total. ....	53
Gambar 45. Grafik hasil/bulan gigitan total. ....	54
Gambar 46. Hasil/bulan gigitan total pada Porites. ....	55
Gambar 47. Grafik hasil/bulan gigitan total pada Porites. ....	56
Gambar 48. Hasil/bulan gigitan total pada Micro Atoll. ....	57
Gambar 49. Grafik hasil/bulan gigitan total pada Micro Atoll. ....	58
Gambar 50. Hasil total gigitan ikan pemakan karang. ....	59
Gambar 51. Total gigitan ikan pemakan karang dibedakan dari jenis ikan. ....	60
Gambar 52. Presentase total gigitan ikan dibedakan dari tipe ika. ....	60
Gambar 53. Perbandingan jumlah gigitan. ....	62
Gambar 54. Perbandingan jumlah New Bite. ....	62
Gambar 55. Perbandingan jumlah Old Bite. ....	63
Gambar 56. Perbandingan jumlah Recovery Bite. ....	63
Gambar 57. Perbandingan jumlah gigitan terhadap volume karang. ....	64



## DAFTAR TABEL

Table 1. Alat-alat yang digunakan saat penelitian.....	20
Table 2. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian.....	21
Table 3. Parameter lingkungan yang diukur saat penelitian.....	29
Table 4. Diameter dan volume Porites dan Micro Atoll.....	36



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Hasil/Bulan Gigitan Total. ....	75
Lampiran 2. Data Hasil/Bulan Porites. ....	75
Lampiran 3. Data Hasil/Bulan Micro Atoll. ....	76
Lampiran 4. Data Total Bites by Fish .....	76
Lampiran 5. Data Gigitan dan Volume. ....	77
Lampiran 6. Persiapan dan Pengambilan Data Parameter. ....	77
Lampiran 7. Pembuatan Segmentasi. ....	77
Lampiran 8. Hasil akhir gigitan ikan pemakan karang. ....	79
Lampiran 9. Grafik garis hasil akhir gigitan ikan pemakan karang.....	80



## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1.Latar Belakang

*Bioeroder* merupakan organisme apapun yang aktivitasnya mengikis dan merusak kerangka berkapur dari spesies pembentuk terumbu. Kegiatan mengikis dan merusak karang tersebut dilakukan secara biologis yang mempunyai beberapa perantara. *Grazing* merupakan salah satu kegiatan dari bioeroder, dimana saat melakukan *grazing* dapat meninggalkan bekas goresan pada permukaan karang. *Grazing* dapat mempengaruhi kesehatan karang, jika *grazing* pada karang lebih banyak daripada tingkat *recovery* karang tersebut maka karang bisa mati. *Corallivores* merupakan salah satu penyumbang kegiatan dari *grazing* tersebut. *Corallivores* adalah organisme pemakan karang. Pantai Kondang Merak memiliki ekosistem terumbu karang banyak dimana ekosistemnya didominasi oleh karang *massive* seperti *Porites*. Ekosistem terumbu karang pada pantai ini berguna untuk meredam gelombang yang datang. Jika karang pada pantai tersebut mati akibat kegiatan *grazing* seperti *corallivores* maka pantai tersebut akan kehilangan pertahanan alami untuk mengurangi dampak dari gelombang (Cole et al., 2008; Rotjan and Lewis, 2008).

Ekosistem terumbu karang merupakan ekosistem unik dan kompleks yang bisa ditemukan di laut tropis. Ekosistem ini merupakan salah satu penyedia produk kelautan yang berlimpah baik *organic* maupun *non-organic*. Ekosistem terumbu karang juga merupakan rumah bagi organisme-organisme laut *macro* ataupun *micro*. Banyak organisme laut yang bergantung terhadap keberadaan ekosistem terumbu karang (Awak et al., 2016; Luthfi and Irawan, 2017). Ketergantungan organisme-organisme laut terhadap ekosistem terumbu karang mengakibatkan sebuah hubungan timbal balik (*symbiosis*). Terdapat banyak *symbiosis* yang terjadi antara terumbu karang dan organisme-organisme laut

yang hidup di sekitarnya. Salah satu *symbiosis* yang terjadi adalah *symbiosis* antara karang dan *zooxanthellae*. Symbiosis yang terjadi antara keduanya adalah memberikan *support* satu sama lain atau menguntungkan bagi keduanya yang di sebut juga *symbiotic mutualism* (Rembet, 2012).

Simbiosis yang terjadi antara terumbu karang dan organisme-organisme di sekitarnya tidaklah selalu menguntungkan bagi kedua simbion. Terdapat simbiosis yang dapat merugikan bagi salah satu ataupun bagi kedua belah pihak. Contoh simbiosis tersebut yang sering terjadi adalah simbiosis *parasitisme*. *Parasitisme* adalah simbiosis yang menguntungkan satu pihak, sedangkan pihak lainnya akan dirugikan. Ikan pemakan karang yang hidup di dalam atau di sekitar terumbu karang dapat menjadi contoh kegiatan *parasitisme*. Ikan tersebut akan memangsa organisme seperti karang dan membuat bekas goresan di permukaan karang tersebut (Hixon, 2001; Raymundo, 2008).

Jika organisme pemakan karang disebut sebagai *corallivores*, maka ikan pemakan karang disebut *corallivores fish*. Gigitan dari *corallivores fish* akan meninggalkan bekas goresan pada permukaan karang. Gigitan pada *corallivores fish* akan menyebabkan hilangnya polip-polip pada karang tersebut. Dampak *corallivorus* pada karang adalah dapat mengurangi kesempatan karang dalam reproduksi, mengurangi tingkat pertumbuhan, mempengaruhi kesehatan karang dengan menghilangnya jaringan karang (*coral tissue*) dan hilangnya bagian kerangka kalsium karbonat yang mendasari karang. Dari dampak tersebut bisa membuat karang mengalami kematian (Hixon, 1997; Klaussen, 2010). Terumbu karang di kawasan Kondang Merak didominasi oleh karang tipe *coral massive*. *Corallivores Fish* sering memangsa karang-karang tipe *coral massive* seperti karang *Porites*. Karena itu populasi *corallivores fish* pada Pantai Kondang Merak cukup banyak dan sering terlihat di sekitar ekosistem terumbu karang. Ikan *triggerfish*, Ikan Kepe-kepe (*butterflyfish*), dan Ikan Kakatua (*parrotfish*) sering

terlihat di sekitar kawasan terumbu karang pantai Kondang Merak. Ikan pemakan karang (*corallivores fish*) yang melakukan kegiatan predasi pada karang *Porites* akan dapat memicu tumbuhnya *algae* di sekitar bekas gigitan ikan tersebut. Keberlangsungan hidup beberapa karang di Kondang Merak sering terganggu akibat kegiatan *corallivorus* yang terjadi setiap tahunnya (Luthfi and Siagian, 2017; Rodjan and Lewis, 2005).

Dampak kegiatan *corallivorus* seperti hilangnya jaringan *tissue* karang, mempengaruhi kesehatan, dan reproduksi karang yang dapat mengganggu keberlangsungan hidup karang (Rodjan and Lewis, 2008). Kegiatan *corallivorus* pada pantai Kondang Merak terjadi setiap tahunnya dan memiliki skala yang berbeda-beda setiap bulannya. Sulit memprediksi kesehatan karang dari bulan ke bulan dan memprediksi keberlangsungan hidup karang dari tahun ke tahun. Kesehatan karang yang terkena dampak *corallivorus* tidak terlepas dari jumlah gigitan dan kemampuan *recovery* karang itu sendiri. Oleh karena itu penelitian tentang gigitan ikan pemakan karang (*corallivores fish*) pada karang *porites* dan *micro-atoll* di perairan Kondang Merak perlu dilakukan serta melihat kondisi karang yang terkena gigitan apakah akan dapat melakukan *recovery*.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berikut rumusan masalah dari penelitian ini:

1. Bagaimanakah gigitan ikan pemakan karang (*corallivores fish*) disetiap jenis ikan yang diteliti.
2. Bagaimanakah jumlah gigitan ikan pemakan karang (*corallivores fish*) pada karang *Porites* dan *micro-atoll*.
3. Bagaimanakah hubungan volume karang dengan jumlah gigitan ikan pemakan karang (*corallivores fish*).
4. Bagaimanakah perbandingan gigitan ikan pemakan karang (*corallivores fish*) pada karang *Porites* dan *micro-atoll*.

### 1.3. Tujuan

Berikut Tujuan dari penelitian ini:

1. Mengetahui gigitan ikan pemakan karang (*corallivores fish*) disetiap jenis ikan yang diteliti.
2. Menegtahui jumlah gigitan ikan pemakan karang (*corallivores fish*) pada karang *Porites* dan *micro-atoll*.
3. Mengetahui hubungan volume karang dengan jumlah gigitan ikan pemakan karang (*corallivores fish*).
4. Mengetahui perbandingan gigitan ikan pemakan karang (*corallivores fish*) pada karang *Porites* dan *micro-atoll*.

### 1.4. Manfaat

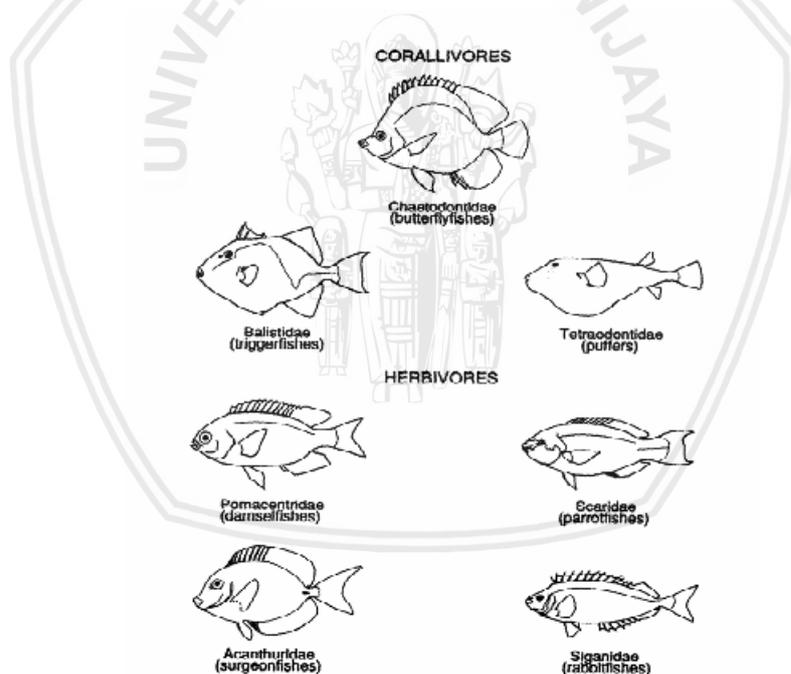
Berikut manfaat dari penelitian ini:

1. Mendapatkan data gigitan ikan pemakan karang (*corallivores fish*) disetiap jenis ikan yang diteliti. Dimana data tersebut dapat dimanfaatkan untuk jumlah gigitan ikan yang mendominasi.
2. Mendapatkan data jumlah gigitan ikan pemakan karang (*corallivores fish*) pada karang *Porites* dan *micro-atoll*. Dimana data ini dapat digunakan untuk kepentingan penelitian selanjutnya.
3. Mendapatkan hasil hubungan volume karang dengan jumlah gigitan ikan pemakan karang (*corallivores fish*). Dimana volume karang mempengaruhi jumlah gigitan atau tidak.
4. Mendapatkan Informasi perbandingan gigitan ikan pemakan karang (*corallivores fish*) pada karang *Porites* dan *micro-atoll*. Dimana informasi ini dapat dimanfaatkan untuk penelitian selanjutnya.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. *Corallivores Fish* (Ikan Pemakan Karang)

Hanya terdapat beberapa kategori ikan jenis yang dapat memberikan dampak langsung terhadap terumbu karang. Ikan-ikan yang masuk dalam jenis tersebut disebut *corallivores fish* (Gambar 1). Ciri khas dari *corallivores fish* adalah setiap melakukan predasi akan meninggalkan bekas goresan pada permukaan karang. Setiap jenis *corallivores fish* memiliki bekas goresan (bekas gigitan) yang berbeda-beda. Maka dari itu setiap terjadi gigitan pada karang oleh ikan, dapat diketahui jenis ikan mana yang melakukannya (Luthfi and Siagian, 2017; Raymundo, 2008).



Gambar 1. Jenis ikan yang termasuk dalam golongan *Corallivores Fish*.

Terdapat sekitar 10 famili ikan yang diketahui melakukan predasi terhadap karang. Berepara kelompok ikan dari famili tersebut yang melakukan predasi terhadap karang. *Corallivores fish* memiliki beragam medode dan prilaku saat melakukan predasi. Bekas gigitan ikan pada permukaan karang memiliki

bentuk dan ciri-ciri yang berbeda. Bahkan setiap ikan memiliki kapasitas konsumsi yang berbeda pula. Namun banyak atau tidaknya tingkat konsumsi setiap ikan tidak bisa dipastikan secara detail, karena jumlah setiap jenis *corallivores fish* disetiap ekosistem terumbu karang berbeda-beda. Terdapat jenis *corallivores fish* yang sering melakukan predasi terhadap karang. Jenis ikan tersebut diantaranya Ikan Kepe-kepe (*butterflyfishes/Chaetodontidae*), Ikan Kakatua (*parrotfishes/Scaridae*), Ikan Fugu (*pufferfish/Tetraodontidae*), dan *Triggerfishes/Balistidae* (Gambar 1) (Hixon, 1997).

#### 2.1.1. Ikan Kepe-Kepe (*Butterflyfishes/Chaetodontidae*)

Ikan Kepe-Kepe yang sering disebut sebagai *butterflyfishes*, merupakan salah satu ikan penghuni ekosistem terumbu karang (Gambar 2). Ikan ini sering ditemukan di perairan tropis, oleh karenanya sering dijumpai di perairan laut Indonesia. Karena memiliki desain gigi mirip seperti sisir, ikan ini dimasukkan kedalam *family Chaetodontida*. *Family Chaetodontida* merupakan satu dari 6 indikator family yang ditemukan di Indonesia. Ikan ini berbentuk pipih dengan mulut yang lancip. Memiliki warna dominasi seperti warna putih, hitam, dan kuning. Ikan Kepe-Kepe merupakan predator memangsa karang dengan variasi makanan lainya seperti plankton, algae, spons, dan invertebrate (Allen and Adrim, 2003; Luthfi et al., 2017).



Gambar 2. Ikan Kepe-kepe (*Butterflyfishes/Chaetodontida*).

### 2.1.2. Ikan Kakatua (*Parrotfishes/Scaridae*)

Ikan Kakatua atau *Parrotfish* mudah dikenali dengan bentuknya yang unik (gambar 3). Memiliki corak warna yang berbeda dengan ikan karang lain disekitarnya. Ikan ini memiliki bentuk tubuh pipih dengan mulut inferior, dimana memiliki susunan gigi yang khusus. Gigi pada ikan ini saling bergabung membentuk flat, baik rahang bawah maupun rahang atas. Gigi pada ikan ini memiliki struktur yang sangat kuat terbungkus oleh otot-otot yang berfungsi sebagai penyangga untuk rahang ikan. Oleh karena itu ikan Kakatua mampu menghancurkan struktur polip pada karang dengan mudah. Membuat ikan ini menjadi salah satu ikan pemakan karang. Ikan Kakatua termasuk dalam *family Scarida*, dimana family ini juga termasuk dalam salah satu kunci indicator perairan laut (Adrim, 2008; Allen and Adrim, 2003).



Gambar 3. Ikan Kakatua (*Parrotfishes/Scaridae*) dan bekas gigitannya.

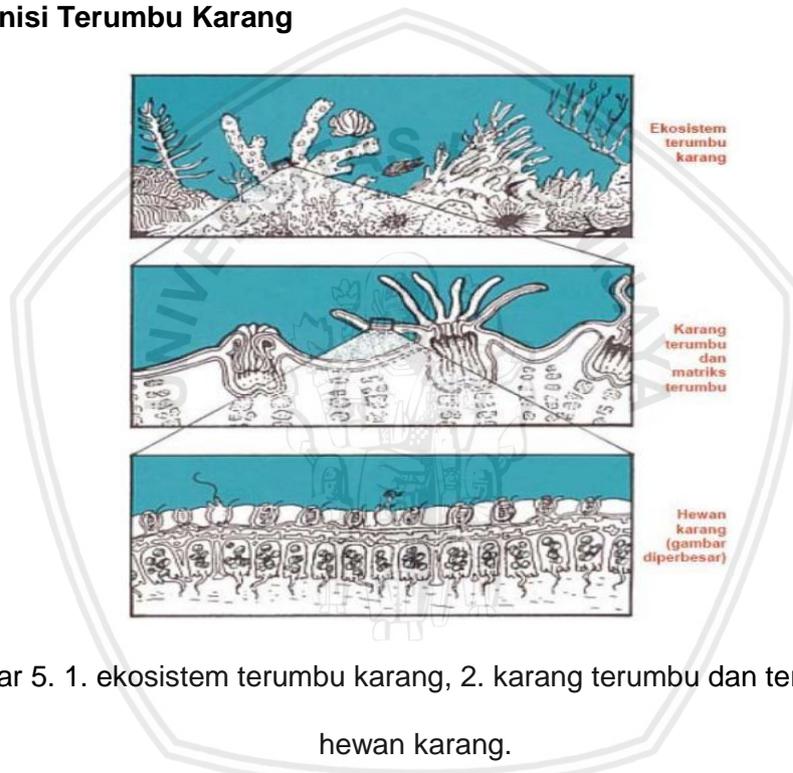
### 2.1.3. *Triggerfishes/Balistidae*

Ikan *trigger* termasuk dalam *family Balistida* (Gambar 4). Pada dasarnya ikan ini memiliki ukuran besar di dalam komunitas ekosistem terumbu karang. Memiliki panjang mencapai 1m dengan pola warna yang cerah. Pada umumnya memiliki pola warna yang bergaris-garis di sekitar tubuhnya. Hidup di daerah subtropics dan tropis, dan mendiami di area ekosistem terumbu karang (Allen and Adrim, 2003).



Gambar 4. *Triggerfishes/Balistidae* dan bekas gigitannya.

## 2.2. Definisi Terumbu Karang



Gambar 5. 1. ekosistem terumbu karang, 2. karang terumbu dan terumbu, 3. hewan karang.

Terumbu karang merupakan salah satu ekosistem di lautan yang memiliki peran dalam keberlangsungan hidup beberapa organisme laut (Gambar 5). Kemampuan untuk memberikan perlindungan dari predator laut yang lebih besar membuat terumbu karang menjadi rumah bagi ikan-ikan kecil. Begitupula kemampuan lain terumbu karang yang mampu menunjang kehidupan organisme didalamnya. Pada dasarnya kata terumbu karang tersusun dari 2 kata, yaitu kata terumbu dan karang. Masing-masing kata tersebut mempunyai makna tersendiri

jika berdiri sendiri-sendiri. Begitu pula jika 2 kata tersebut disatukan menjadi satu kata akan membuat makna yang baru (Arini, 2013).

### 2.2.1. Terumbu

Terumbu merupakan suatu endapan padat dari batu kapur (*limestone*) yang terbuat dari susuna *calcium carbonate* ( $\text{CaCO}_3$ ). Terumbu bisanya dihasilkan oleh hewan karang atau organisme laut lainnya yang mensekresi kapur. Terumbu menjadi suatu struktur dasar dari ekosistem laut. Salah satu ekosistem yang struktur dasarnya terbentuk dari terumbu adalah terumbu karang (Arini, 2013).

### 2.2.2. Karang

Karang merupakan hewan tidak bertulang belakang (*invertebrate*) yang masuk dalam *ordo Scleractinia*. Hewan karang berbentuk polip berukuran *microscopic* yang mampu menyerap zat kapur dari air laut menjadi endapan kapur padat. Polip karang yang berkumpul dan tersusun menjadi satu bagin disebut sebagai koloni karang. Sedangkan beberapa koloni karang yang membentuk struktur krangka padat dinamakan struktur krangka karang (Gambar 6) (Kasim, 2014).



Gambar 6. a. *polip* (hewan karang), b. koloni karang, c. struktur kerangka karang.

Hewan karang secara ekologi dibedakan menjadi 2 berdasarkan kebutuhan mereka terhadap cahaya matahari. Yang pertama adalah *hermatipik* atau karang pembentuk terumbu karang dimana karang ini hanya hidup di daerah hangat dan bersimbiosis dengan *zooxanthellae*.

Sedangkan karang kedua merupakan karang yang bisa hidup dan tumbuh dimanapun dan tidak mempunyai simbion seperti karang sebelumnya disebut *ahemartipik* (Suharsono, 2008).

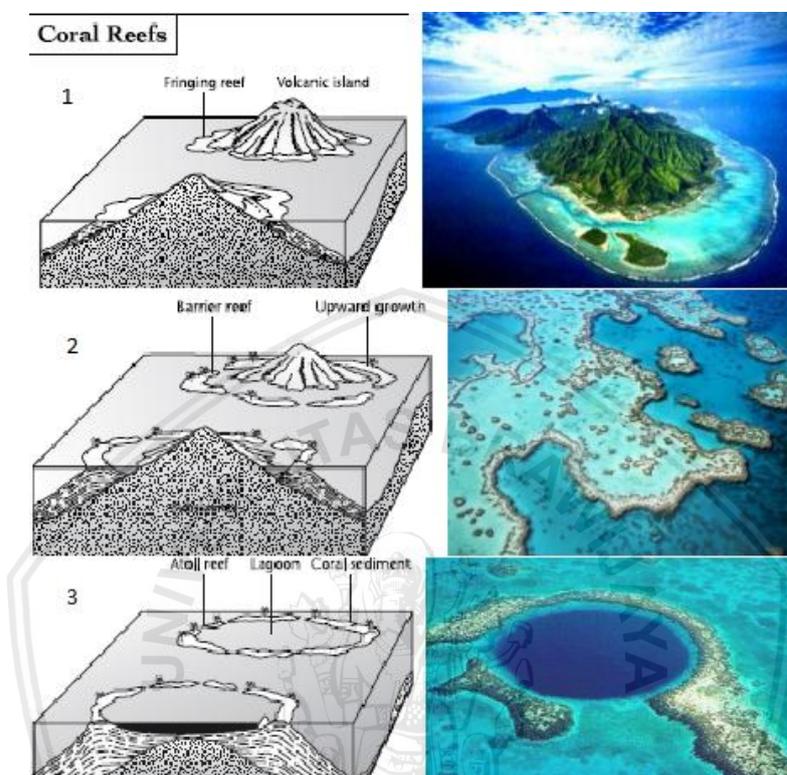
### 2.2.3. Terumbu Karang

Kumpulan karang yang mendiami suatu tempat akan membentuk sebuah ekosistem baru disebut ekosistem terumbu karang. Terumbu karang merupakan salah satu ekosistem di dalam laut yang terbentuk dari ekresi biota penghasil kapur ( $\text{CaCO}_3$ ). Terbentuknya terumbu karang merupakan suatu proses yang kompleks dan membutuhkan waktu yang cukup lama. Awal mulai pembentukan terumbu karang adalah diawali dengan menempelnya organisme-organisme penghasil kapur, seperti *scleractinian* atau karang penghasil  $\text{CaCO}_3$ . Karang tersebut akan bersimbiosis dengan algae bersel tunggal (*zooxanthellae*). Dan secara sikus panjang akan melakukan ekresi dan membentuk ekosistem terumbu karang baru (Arini, 2013; Suharsono, 2008).

### 2.3. Karang *Porites* dan *Micro Atol*

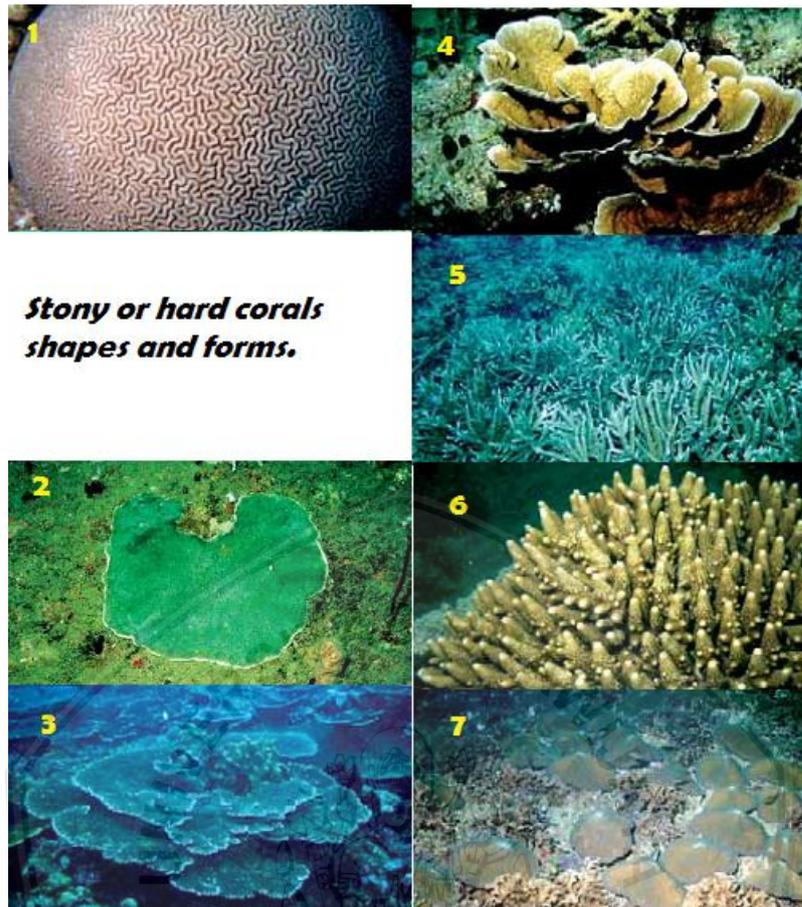
Terumbu karang dapat dibedakan menjadi 4 berdasarkan bentuk yang dimilikinya. Yang pertama adalah bentuk terumbu karang tepi (*fringing reefs*), karang ini terbentuk di pesisir pantai dari pulau-pulau besar dan pertumbuhannya bias mencapai 40 m ke arah laut lepas. Bentuk kedua adalah terumbu karang penghalang (*barrier reefs*). Berbeda dengan bentuk pertama yang terbentuk di pingiran pulau, terumbu karang penghalang terbentuk pada jarak relative cukup jauh dari pulau sekitar 0.5-1 km dan lebar pertumbuhannya bias mencapai puluhan km. Terumbu karang cincin (*atolls*) adalah bentuk terumbu karang ketiga yang memiliki bentuk cincin mengelilingi bekas pulau yang tengelam ke dasar laut. Bentuk terakhir adalah terumbu karang datar (*patch reefs*) adalah terumbu karang yang tumbuh dari bawah ke atas sampai ke permukaan dan membantu

membentuk permukaan atau pulau datar. Terumbu karang ini tumbuh secara *vertical* dan *horizontal* pada perairan laut yang cukup dangkal (Gambar 7) (Arini, 2013; Miththapala, 2008).



Gambar 7. 1. terumbu karang tepi (*fringing reefs*), 2. terumbu karang penghalang (*barrier reefs*), 3. terumbu karang cincin (*atolls*).

Karang (*corals*) dibedakan menjadi 2 tipe yaitu karang keras (*stony/hard corals*) dan karang lunak (*soft corals*). Karang lunak (*soft corals*) tidak memiliki kerangka kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ), karena seperti nama mereka karang ini lunak tidak ada kerangka keras yang membentuknya. Sedangkan karang keras (*stony/hard corals*) memiliki kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) sebagai dasar kerangkanya. Karang tipe ini yang biasanya bersimbiosis dengan *zooxanthellae* membentuk terumbu karang (*coral reef*). Berdasarkan bentuk pertumbuhannya karang keras (*stony/hard corals*) dibedakan menjadi 7 kategori yaitu: 1. massive, 2. encrusting, 3. tabular, 4. foliose / foliaceous, 5. branching, 6. digitate, dan 7. free living / mushroom (Gambar 8) (Kasim, 2014; Miththapala, 2008).



***Stony or hard corals shapes and forms.***

Gambar 8. 1. *massive*, 2. *encrusting*, 3. *tabular*, 4. *foliose / foliaceous*, 5. *branching*, 6. *digitate*, 7. *free living / mushroom*.

### 2.3.1. *Porites*

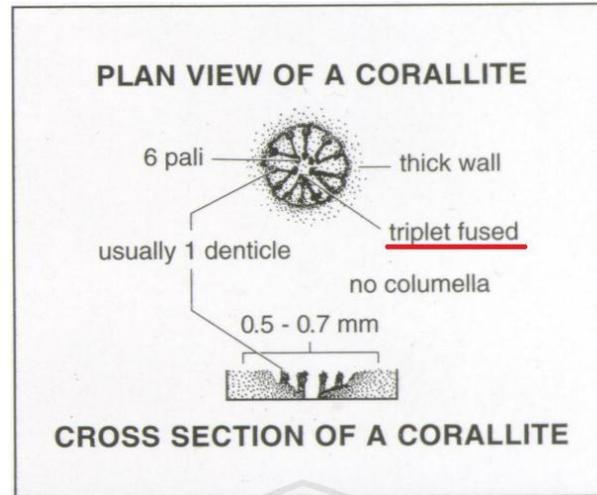
Karang *Porites* merupakan karang yang dominan di Indonesia. Karang *Porites* tersebar hampir di seluruh ekosistem terumbu karang di Indonesia. Karena itu karang ini mudah untuk ditemui di berbagai ekosistem terumbu karang. Hidup di perairan laut dengan permukaan air yang rendah. Termasuk dalam tipe karang *massive*, oleh karena itu karang ini memiliki struktur yang keras dan padat (Gambar 9). Karang *Porites* tumbuh mulai dari gundukan kecil, berlanjut tumbuh melebar dan keatas membentuk seperti batu besar. Kecepatan pertumbuhan karang ini berbeda-beda disetiap perairan laut (Morton, 1990).



Gambar 9. Karang *porites* tipe *massive* yang memiliki struktur keras dan padat.

Marga *Porites* termasuk dalam suku *Poritidae*. Sama seperti marga yang lain disuku *Poritidae* (*Alveopora* dan *Goniopora*), *Porites* merupakan karang dengan koloni *massive* memiliki ukuran yang sangat bervariasi. Korallit juga memiliki ukuran bervariasi dengan septa yang memiliki karakteristik khas dari penggabungan struktur terbentuk dari masing-masing genera. Koloni karang *Porites* memiliki bentuk berubah mulai dari bentuk *massive*, *encrusting*, dan *branching*. Memiliki penyebaran yang menyeluruh di perairan teumbu karang Indonesia (Suharsono, 2008).

*Porites* memiliki warna yang bervariasi mulai dari cream pucat, kuning atau coklat kebiruan, serta memiliki warna yang lebih cerah di perairan yang dangkal. Karang genus *Porites* bisa membingungkan atau salah saat indentifikasi lapang karena hampir sama dengan *Mentipora* (*Acroporidae*). *Corallite* pada *Porites* memiliki ciri khas dimana adanya 3 septa yang bergabung menjadi satu disebut triplet dengan satu pali (Gambar 10) (Veron, 2000).



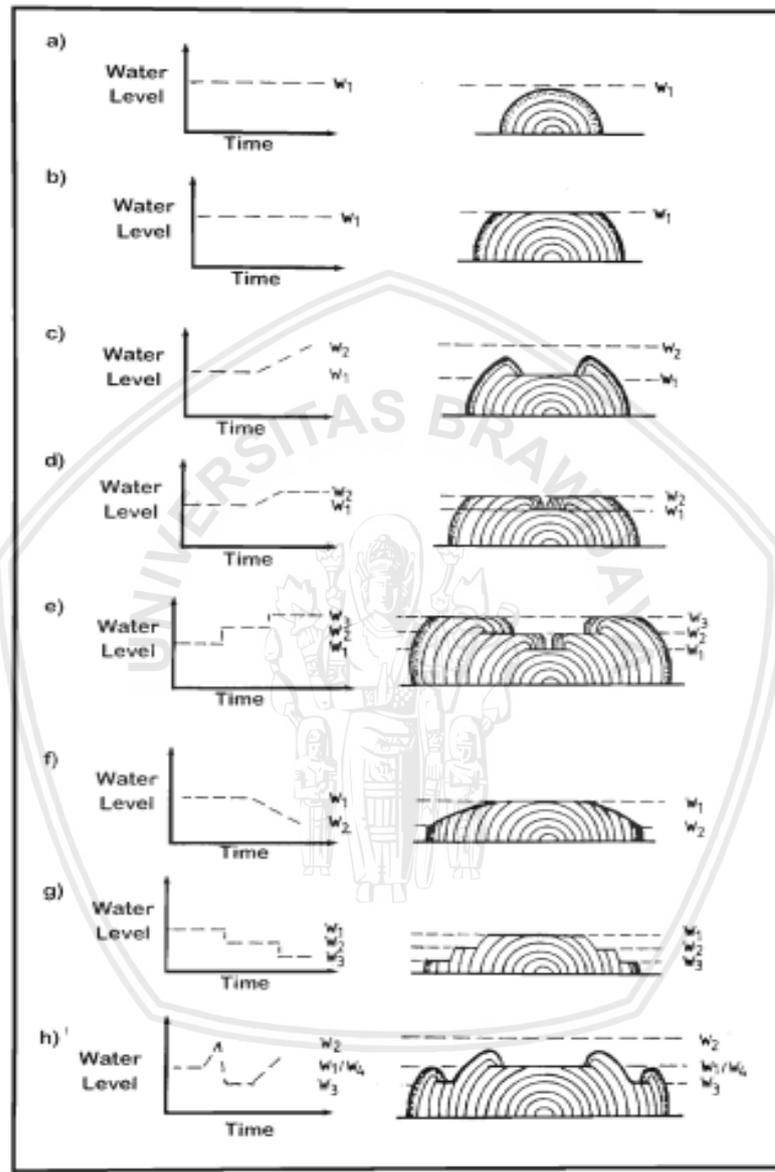
Gambar 10. Susunan umum *corallite* karang genus *porites*.

### 2.3.2. *Micro Atoll*

*Micro Atoll* merupakan koloni karang yang berbentuk cakram dan datar, dengan puncak/tengah karang yang mati. Sebagian besar *micro-atoll* terbentuk dari karang *massive* khususnya karang *Porites* spp. *Micro-atoll* pada umumnya memiliki ketebalan 0.5 meter, tetapi dapat tumbuh beberapa meter secara melebar dengan memperbesar diameternya. Pertumbuhan/perkembangan morfologi *micro-atoll* sangat kompleks. Dimana peran arus laut, pasang naik dan surut dalam perairan dapat membentuk bermacam bentuk *micro-atoll*. Permukaan *micro-atoll* akan merespon setiap perubahan permukaan laut dan berubah bentuk sesuai kondisi dalam jangka waktu yang panjang (Gambar 11) (Smithers, 1997).

*Micro-atoll* memiliki permukaan yang sudah mati, biasanya permukaannya membentuk kubangan. Biasanya karang *Porites* spp. menjadi bentuk dasar dari *micro-atoll*. Karena pertumbuhan karang *Porites* spp. dapat mencapai diameter lebih dari 2 meter, maka saat menjadi *micro-atoll* akan membuat kubangan yang besar (Gambar 12). Dari kubangan tersebut menjadi sebuah habitat kecil bagi bermacam organisme laut. Organisme kecil seperti *gastropod*, *bivalvia*, dan beberapa tipe cacing-cacing laut sering menempati

habitat tersebut. Beberapa karang dan ikan-ikan karang juga ikut menempati habitat yang terbentuk dari bagian yang mati dari *micro-atoll* (Le Campion-Alsumard et al., 1995).



Gambar 11. Skematik respon *micro-atolls* terhadap tingkat air yang berbeda. a). permukaan laut tidak mebatasi karang. b). tingkat air konstan. c). tingkat air konstan lalu naik. d). tingkat air konstan lalu naik dan koston lagi. e). tiga fase dari tingkat air koston dan naik lalu konstan. f). tingkat air turun secara bertahap. g). tingkat air turun secara episodic. h). tingkat air berfluktuasi.



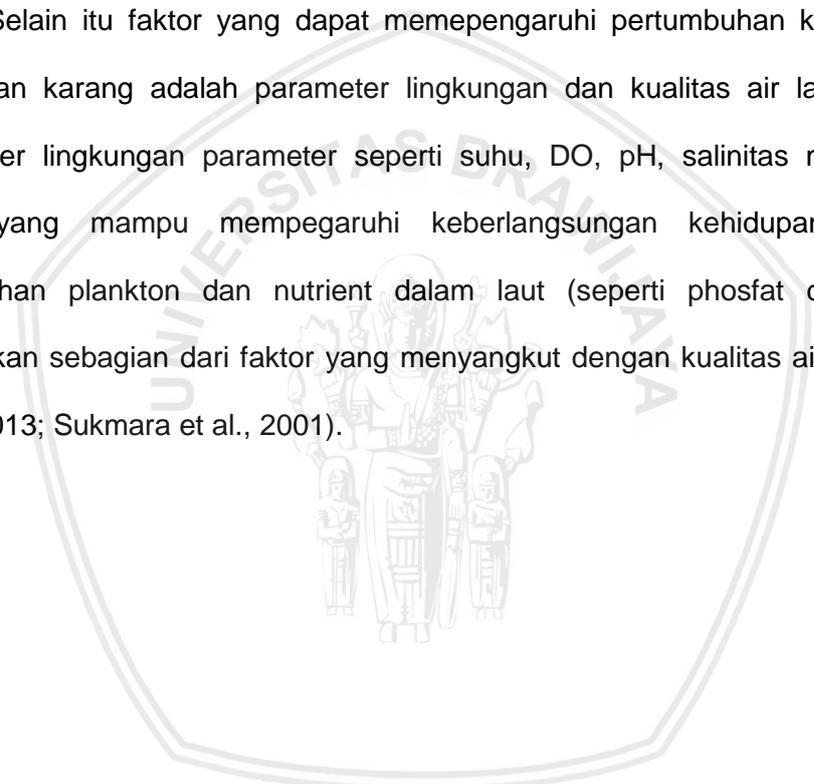
Gambar 12. *Micro-atoll*.

#### **2.4. Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan dan Kesehatan Karang (*Porites* dan *Micro Atol*)**

Terdapat beberapa faktor yang mampu mempengaruhi pertumbuhan karang dan kesehatan karang. Faktor tersebut dapat dibedakan menjadi 2 faktor, yaitu faktor alami dan faktor akibat perbuatan manusia. Manusia sering melakukan kesalahan yang akan merusak ekosistem disekitarnya. Tidak lepas ekosistem laut seperti ekosistem terumbu karang terkena dampak akibat aktifitas manusia. Limbah domestic menjadi salah satu contoh yang terjadi dimana-mana. Sampah yang dibuang sembarangan, terbawa air hanyut kelaut, dan pada akhirnya akan tersangkut/menempel di sekitar ekosistem terumbu karang. Hal tersebut akan mempengaruhi pertumbuhan ataupun kesehatan karang sekiranya. Sampah yang tersangkut atau menempel pada karang, akan membuat karang stress dan mengalami *bleaching*. Jika hal tersebut dibiarkan berlangsung lama, maka kemungkinan karang tersebut mati sangatlah besar. Karang disekitarnya juga akan ikut terkena dampak, karena terdapat

kemungkinan sampah tersebut akan memunculkan penyakit pada karang (Tuhumury et al., 2012).

Sedangkan faktor alami adalah faktor yang ditimbulkan dari alam itu sendiri. Dalam skala yang luas faktor yang dapat memengaruhi pertumbuhan karang dan kesehatan karang adalah iklim dan musim. Iklim tropis merupakan iklim yang paling cocok untuk keberlangsungan hidup karang, hal tersebut dibuktikan dengan banyaknya ekosistem terumbu karang yang tersebar di daerah tropis. Selain itu faktor yang dapat memengaruhi pertumbuhan karang dan kesehatan karang adalah parameter lingkungan dan kualitas air laut. Dalam parameter lingkungan parameter seperti suhu, DO, pH, salinitas merupakan faktor yang mampu memengaruhi keberlangsungan kehidupan karang. Kelimpahan plankton dan nutrisi dalam laut (seperti fosfat dan nitrat) merupakan sebagian dari faktor yang menyangkut dengan kualitas air laut (Aini et al., 2013; Sukmara et al., 2001).



## BAB III METODOLOGI

### 3.1. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan selama 17 bulan, dimulai dari Bulan Desember 2015 sampai dengan Bulan April 2017. Penelitian yang dilakukan selama 17 bulan dapat diasumsikan mewakili siklus gigitan ikan perbulan dalam satu tahun. Penelitian 17 bulan yang melebihi siklus 1 tahun ini dilakukan karena terdapat kendala anomali suhu perairan laut. Pada Bulan Februari 2016 sampai dengan April 2017 terjadi anomali suhu El-Nino, yang menyebabkan suhu permukaan air laut di Indonesia naik. hal tersebut dapat menyebabkan peristiwa *bleaching*. Saat keadaan karang *bleaching*, penelitian gigitan ikan pemakan karang tidak akan mendapatkan hasil yang maksimal. Penelitian pada Bulan Januari 2017 sampai dengan April 2017, dilakukan untuk menambah data yang kurang maksimal tersebut.

Lokasi penelitian Gigitan Ikan Predasi Karang (*corallivore*) pada Karang *Porites* dan *micro-atoll* dilakukan perairan pantai Kondang Merak, Desa Sumberbening, Kecamatan Bantur, Kabupaten Malang (Gambar 13).

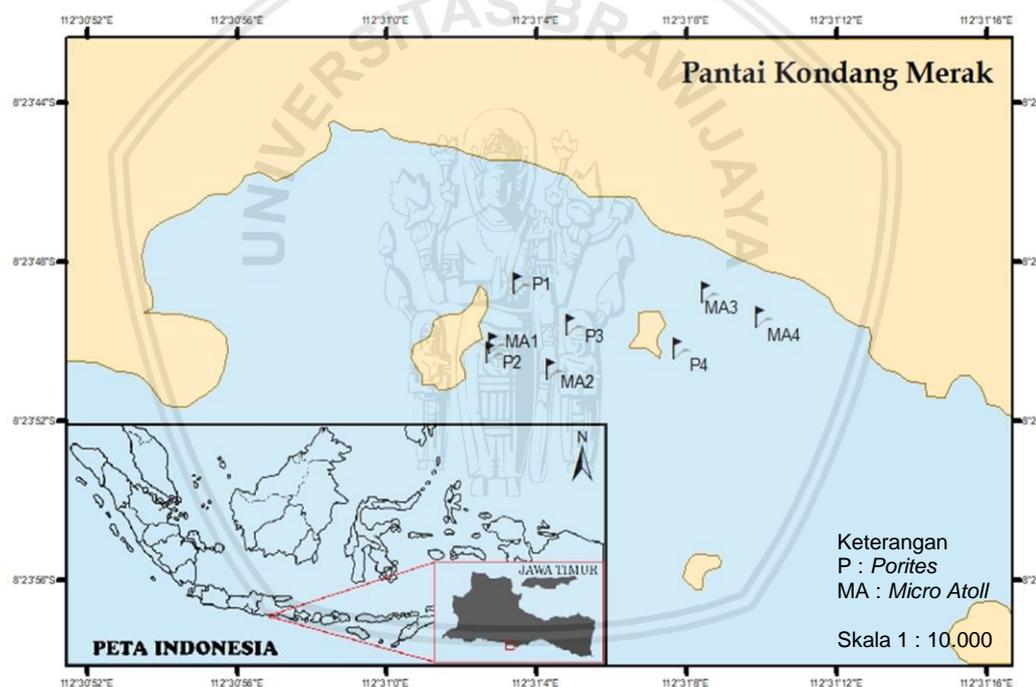
#### 3.1.1. Survei Pendahuluan

Survei pendahuluan dilakukan bertujuan untuk penentuan lokasi yang akan dipakai dalam penelitian. Dalam survei pendahuluan metode yang digunakan adalah metode *purposive sampling*. Metode *purposive sampling* adalah metode yang dilakukan dengan melakukan snorkeling di area yang berpotensi menjadi area pengamatan. Dari area tersebut akan didapatkan beberapa titik lokasi pengamatan yang lebih spesifik. Lokasi penelitian yang akan dipilih adalah 8 titik, yang mana akan dibedakan menjadi 2, yaitu 4 titik karang *Porites* dan 4 titik *micro-atoll micro-atoll*. Titik lokasi penelitian yang diambil akan mewakili jumlah gigitan ikan *corallivores* setiap bulannya. Metode

ini dipilih karena lebih ramah lingkungan dan mudah dilakukan, biaya yang dikeluarkan juga tidak mahal. Survei pendahuluan dilakukan 1 bulan sebelum waktu penelitian dilakukan, yaitu pada bulan November 2015.

### 3.1.2. Penetapan Lokasi Penelitian

Dalam penelitian ini diambil 8 titik yang akan dijadikan lokasi penelitian. Dari 8 titik penelitian terdapat 4 titik yang akan dijadikan penelitian karang *Porites*. Untuk karang *micro-atoll* akan memiliki 4 titik sisanya. Dari masing-masing titik akan dibedakan menggunakan *tagging* (Gambar 13). Lokasi penelitian ini diambil secara *random* (acak).



Gambar 13. Peta Lokasi Penelitian Gigitan Ikan Predasi Karang

## 3.2. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan untuk mempermudah proses dalam penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

### 3.2.1. Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat pada tabel :

Table 1. Alat-alat yang digunakan saat penelitian.

NO	ALAT	SPESIFIKASI	FUNGSI
1	Thermometer	Termometer raksa (°C)	Alat bantu pengukuran suhu perairan laut
2	pH meter	pH Tester 30, warna putih	Alat bantu pengukuran pH perairan laut
3	DO meter	Luthron type DO-5510 (mg/L)	Alat bantu pengukuran DO perairan laut
4	Salinometer	Atago PAL-06S, warna putih (‰)	Alat bantu pengukuran salinitas perairan laut
5	TDS meter	Kmoon, warna putih	Alat bantu pengukuran TDS (total dissolved solid) perairan laut
6	Alat tulis	Pensil 2B dan bolpoin pilot	Alat bantu mencatat aktivitas penelitian lapang
7	Alat selam dasar	Snorkel set IST, booties dan fin IST	Alat bantu snorkeling saat penelitian lapang
8	Kamera <i>underwater</i>	Canon G16	Alat bantu pengambilan gambar karang dan gigitan ikan predasi karang
9	Papan akrilik	Warna putih dop, ukuran A5	Alat bantu mencatat aktivitas penelitian lapang

NO	ALAT	SPESIFIKASI	FUNGSI
10	Tas	Jaring-jaring warna hitam	Alat bantu untuk membawa peralatan lapang
11	Benang Kasur	Nilon, ukuran sedang, panjang 25m, warna putih	Alat bantu dalam pembuatan segmentasi penelitian
12	Pisau <i>underwater</i>	Pisau IST, warna silver abu-abu	Alat bantu pemotong saat penelitian lapang
13	Paku beton	Ukuran 3 inchi, warna silver	Alat bantu dalam pembuatan segmentasi penelitian
14	Palu beton	Merek krisbow, warna hitam orange	Alat bantu dalam pembuatan segmentasi penelitian
15	Sarung tangan	TUSA, warna putih hijau	Alat bantu melindungi tangan saat penelitian lapang

### 3.2.2. Bahan

Table 2. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian.

NO	BAHAN	SPESIFIKASI	FUNGSI
1	<i>Aqudes</i>	<i>Hydrobat</i> 150ml	Untuk mensterilkan alat sebelum atau setelah digunakan

NO	BAHAN	SPEKIFIKASI	FUNGSI
2	<i>Tissue</i>	Paseo	Untuk membersihkan alat
3	Karang <i>porites</i>	P1 P2 P3 P4	Objek pengamatan
4	<i>Micro atoll</i>	MA1 MA2 MA3 MA4	Objek pengamatan
5	Ikan predasi karang	<i>Corallivorous fish</i>	Objek pengamatan

Keterangan: P1 = *porites* 1, P2 = *porites* 2, P3 = *porites* 3, P4 = *porites* 4,

MA1 = *micro-atoll* 1, MA2 = *micro-atoll* 2, MA3 = *micro-atoll* 3, MA4 = *micro-atoll* 4

### 3.3. Metode Pengambilan Data

#### 3.3.1. Pemilihan Titik Lokasi Karang Penelitian

Titik lokasi yang dipilih berjumlah 8 titik lokasi, dimana 4 titik lokasi untuk karang *Porites* dan 4 titik lokasi untuk *micro-atoll*. Pemilihan titik lokasi dilakukan secara menyebar dan random, dengan maksud dari pemilihan titik tersebut dapat mewakili jumlah gigitan ikan *corallivores* di area sekitarnya. Untuk membedakan titik lokasi satu dengan titik lokasi yang lainya dilakukan *tagging*. *Tagging* akan diberi nama mulai dari P1 untuk *Porites* 1, P2 untuk *Porites* 2, P3 untuk *Porites* 3, P4 untuk *Porites* 4, MA1 untuk *micro-atoll* 1, MA2 untuk *micro-atoll* 2, MA3 untuk *micro-atoll* 3, dan MA4 untuk *micro-atoll* 4 (Gambar 13). Karang yang yang akan dipilih pada saat itu dalam kondisi hidup (tidak mengalami *belaching* atau sudah

mati) dan terdapat gigitan ikan corallivores baik bekas maupun gigitan baru. Karang yang dijadikan titik lokasi masih berada dalam lokasi pantai yang sama.

### 3.3.2. Pembuatan Segmentasi

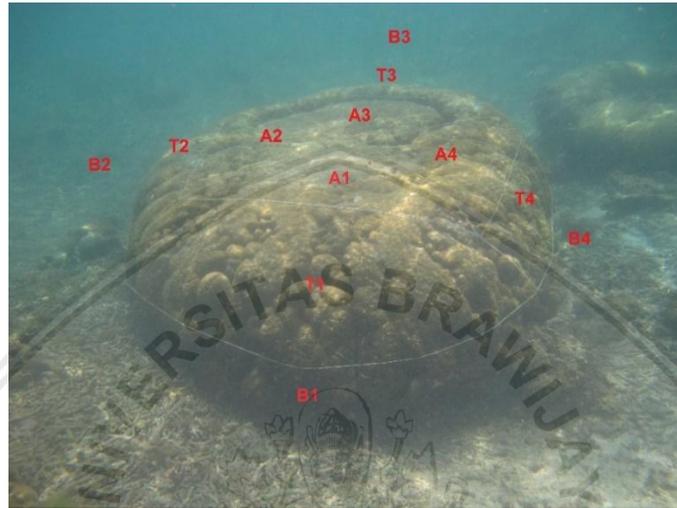
Segmentasi merupakan metode yang dilakukan dengan membagi beberapa bagian karang, pembagian yang dilakukan dalam penelitian ini berjumlah 12 pembagian (Lampiran 7). Dimana dalam satu karang yang diteliti akan dibagi menjadi 12 bagian tertentu. Dalam 12 bagian tersebut akan dikelompokkan menjadi 3 kelompok yaitu atas, tengah, dan bawah. Dimana masing-masing kelompok tersebut mempunyai 4 bagian. Jadi dalam pembagian tersebut segmentasi akan diberikan nama untuk membedakan satu dengan lainnya. Penamaan akan diberikan seperti A1 untuk atas 1, A2 untuk atas 2, A3 untuk atas 3, A4 untuk atas 4, T1 untuk tengah 1, T2 untuk tengah 2, T3 untuk tengah 3, T4 untuk tengah 4, B1 untuk bawah 1, B2 untuk bawah 2, B3 untuk bawah 3, dan B4 untuk bawah 4 (Gambar 15). Penentuan bagian 1 sampai 4 untuk masing-masing kelompok ditentukan dengan mengacu mata arah angin. Dimana mata arah angin timur merupakan bagian 1, utara untuk bagian 2, barat untuk bagian 3 dan selatan untuk bagian 4. Tujuan pembuatan segmentasi pada penelitian ini adalah untuk mempermudah dalam perhitungan gigitan ikan *corallivores* di masing-masing karang penelitian.

Pembuatan segmentasi pada karang penelitian (Gambar 14.) dapat dilakukan sesuai dengan langkah-langkah yang dijelaskan di bawah:

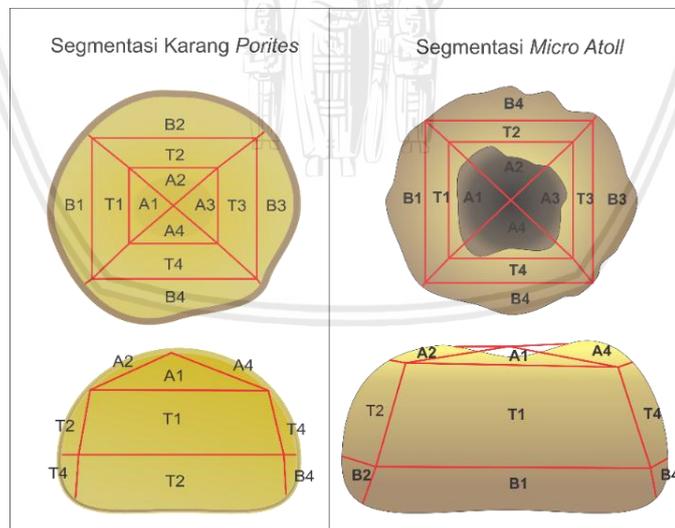
1. Masing-masing karang akan ditancapkan paku dengan menggunakan palu. Paku yang akan ditancapkan berjumlah 8, 4 paku ditancapkan di atas membentuk persegi dan 4 paku lainnya ditancapkan dibawahnya membentuk persegi yang lebih besar.
2. Benang Kasur yang sudah disiapkan akan dililitkan disetiap paku yang sudah ditancapkan. Dari benang kasur tersebut akan membuat

segmen berjumlah 12 segmen yang dibagi menjadi 3 kelompok (atas (A), tengah (T) dan bawah (B)).

3. Penentuan segemen masing-masing kelompok sesuai dengan arah mata angin. Timur untuk segmen 1, utara untuk segmen 2, barat untuk segmen 3, dan selatan untuk segmen 4 (Gambar 15.).



Gambar 14. Pembuatan segemnetasi pada karang penelitian.



Gambar 15. Segmentasi Karang *Porites* dan *Micro Atoll*

### 3.3.3. Perhitungan dan Pembedaan Pola Gigitan *Corallivores Fish*

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *underwater photo census*, dimana pengambilan data menggunakan data foto yang diambil dengan kamera *underwater* dan dilakukan perhitungan di luar lapang. Perhitungan

gigitan *corallivores fish* pada penelitian ini menggunakan metode manual atau perhitungan dilakukan secara manual oleh peneliti itu sendiri. Perhitungan dapat dilakukan saat di lapang ataupun dilakukan di luar lapang dengan bantuan hasil foto yang diambil saat penelitian lapang. Pada perhitungan gigitan di masing-masing segmentasi pada setiap karang, akan dilihat jenis gigitan dan jumlah gigitan baik jumlah dari masing-masing jenis ataupun jumlah total. Terdapat 8 karang (4 karang *Porites* dan 4 *Micro Atoll*) yang dilakukan perhitungan.

Terdapat 3 jenis gigitan ikan yang akan dihitung disetiap karang penelitian. 3 jenis gigitan ikan predasi tersebut adalah jenis gigitan ikan Kepe-Kepe (*butterflyfishes/Chaetodontidae*), ikan Kakatua (*parrotfishes/Scaridae*), dan ikan *triggerfishes/Balistidae*. Masing-masing ikan tersebut memiliki pola gigitan yang berbeda, oleh karena itu menghitung dan membedakan masing-masing jenis gigitan ikan dapat dilakukan dengan cara manual.

Ikan Kepe-Kepe (*butterflyfishes/Chaetodontidae*) meninggalkan pola gigitan yang kurang jelas. Namun biasanya gigitan ikan ini memiliki bentuk bulat atau lingkarang. Pada penelitian ini pola gigitan yang berbentuk menyerupai bulatan/lingkaran tersebut yang akan dihitung sebagai gigitan dari ikan Kepe-Kepe (*butterflyfishes/Chaetodontidae*) (Gambar 16). Ikan Kakatua (*parrotfishes/Scaridae*) memiliki pola gigitan yang besar dari ketiga gigitan yang dihitung/dibedakan polanya. Pola gigitan terlihat seperti mengerus karang yang dalam. Jenis ikan ini biasanya melakukan predasi pada pingir-pingir koloni karang (Gambar 17). Pola gigitan ikan *triggerfishes/Balistidae* merupakan pola gigitan yang paling unik dan teratur. Bekas gigitan yang ditimbulkan oleh ikan ini berpola seperti garis yang berpasangan. Jika dilihat lebih dekat bekas gigitan memiliki bentuk persegi panjang yang tajam dan berdampingan. Saat perhitungan, 2 goresan (bekas gigitan) yang berpasangan tersebut akan dihitung sebagai satu gigitan (Gambar 18).



Gambar 16. Pola Ikan Kepe-kepe (*Butterflyfishes/Chaetodontidae*).



Gambar 17. Pola gigitan Ikan Kakatua (*Parrotfishes/Scaridae*)



Gambar 18. Pola gigitan Ikan *Triggerfishes/Balistidae*.

Selain dibedakan berdasarkan jenis ikannya, juga dibedakan berdasarkan siklus gigitannya. Siklus gigitan pada penelitian ini yaitu gigitan baru (*new bite*), gigitan lama (*old bite*) dan gigitan yang sudah sembuh (*recovery bite*). Gigitan baru (*new bite*) merupakan gigitan yang belum lama terjadi, ciri-ciri gigitan ini

adalah warna bekas gigitan putih cerah dengan dengan bekas gigitan yang masih dalam (Gambar 19). Gigitan lama (*old bite*) merupakan gigitan yang sudah lama terjadi, ciri-ciri gigitan ini adalah warna pada bekas gigitan mulai kembali tetapi masih terlihat putih dan bekas gigitan mulai tertutup (Gambar 20). Sedangkan gigitan yang sudah sembuh (*recovery bite*) merupakan gigitan yang sudah mengalami penyembuhan, ciri-cirinya adalah bekas gigitan sudah tertutup hanya tertinggal goresan gigitan ikan pemakan karang dengan warna yang hampir kembali normal (Gambar 21). Perhitungan jumlah gigitan dihitung dari hasil gigitan New Bite ditambah gigitan Old Bite, sedangkan Recovery Bite tidak dihitung karena gigitan ini sudah mengalami penyembuhan.



Gambar 19. *New Bite*



Gambar 20. *Old Bite*



Gambar 21. *Recovery Bite*

#### 3.3.4. Monitoring atau Lama Penelitian

Monitoring dilakukan terhadap 2 jenis karang yang berbeda (*Porites* dan *micro-atoll*), yang mana akan dibandingkan siklus gigitan dan jumlah gigitan yang ditinggalkan oleh *corallivores fish*. Masing-masing jenis karang memiliki 4 karang yang perlu diteliti. Monitoring penelitian dilakukan satu kali dalam satu bulan selama satu tahun. Hal tersebut dilakukan untuk mengetahui siklus gigitan dalam satu tahun, baik dari kebiasaan maupun perbedaan jumlah gigitan dalam satu tahun penuh tersebut. Berdasarkan iklim di Indonesia, terdapat 2 musim (kemarau dan penghujan) yang akan mempengaruhi kebiasaan maupun jumlah gigitan yang akan diteliti. Oleh karena itu satu tahun merupakan waktu yang cukup untuk mengetahui siklus gigitan dari masing-masing jenis karang.

Penelitian dimulai dari Desember 2015 sampai dengan Bulan April 2017, dilakukan selama 17 bulan (lebih dari satu tahun). Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya, penelitian yang dilakukan lebih dari satu tahun ini dilakukan karena terdapat kendala anomaly, yang membuat data kurang valid jika dibuat siklus satu tahun. Oleh karena itu dilakukan tambahan waktu penelitian untuk membuat data penelitian agar lebih valid dalam siklus satu tahun.

Dalam monitoring ini terdapat perubahan gigitan yang perlu diperhatikan. Terdapat 3 siklus gigitan yang akan dibedakan hitungannya. Siklus pertama

adalah gigitan baru (*new bite*), gigitan ini memiliki ciri bekas gigitan baru/belum lama terjadi yang berwarna putih. Siklus kedua adalah gigitan lama (*old bite*), bekas gigitan tidak berwarna putih lagi, gigitan akan cenderung berwarna gelap mengikuti warna karang. Siklus terakhir adalah penyembuhan (*recovery*), pada siklus ini gigitan akan terlihat mulai sembuh dan goresan pada karang akan mulai tertutup.

### 3.3.5. Pengukuran Data Kualitas Perairan

Pengukuran data parameter laut pada penelitian ini merupakan data primer, yang dilakukan secara insitu (dilapang saat itu juga) (Lampiran 6). Pengukuran data parameter ini dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan, dimana pengukuran dibedakan menjadi 3 tempat yaitu timur, tengah dan barat. Perbedaan tersebut dilakukan karena saat survei awal diasumsikan 3 tempat tersebut memiliki arus air yang berbeda, yang membuat parameter dari ketiga tempat tersebut akan ikut berbeda. Pengukuran data parameter laut pada penelitian ini dilakukan selama 17 bulan mengikuti lama penelitian gigitan *corallivores fish*. Parameter yang diambil dalam penelitian adalah Suhu perairan (*temperature*), pH (*power of hydrogen*), DO (*dissolved oxygen*), dan TDS (*total dissolved solid*) (Tabel 3). Pengambilan data parameter tersebut dilakukan pada kedalaman 1-2 meter.

Table 3. Parameter lingkungan yang diukur saat penelitian

No.	Parameter	Satuan	Alat	Tipe Pengukuran
1	Suhu	°C	TDS Meter	<i>In-situ</i>
2	pH	-	pH Meter	<i>In-situ</i>
3	DO	Mg/L	DO Meter	<i>In-situ</i>
4	TDS	ppm	TDS Meter	<i>In-situ</i>

### 3.4. Analisa Data

Analisa data yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis data statistik atau lebih detailnya data statistik deskriptif. Dimana analisa data ini dilakukan dari perhitungan gigitan ikan *corralivores* (data angka) yang akan diolah menjadi sebuah grafik. Dimana grafik tersebut akan memamparkan keadaan perubahan dan kebiasaan ikan dalam siklus satu tahun.

Data awal dari hasil pengamatan lapang berupa foto, akan dihitung secara manual dan dicatat dengan bantuan software MS.Excel. Data yang akan dimasukkan dalam MS.Excel akan berupa data angka hasil gigitan *corallivores fish* dari bulan kebulan selama satu tahun. Dari data angka tersebut akan dirubah menjadi grafik siklus satu tahun. Dari data tersebut dapat diketahui jumlah dan kebiasaan gigitan *corallivores fish* dalam satu tahun, dan perbedaan dari 2 jenis karang penelitian (*Porites* dan *micro-atoll*). Tidak berbeda ngan data parameter lingkungan, pengambilan data *In-situ* akan dimasukan ke dalam MS.Excel dan akan dirubah menjadi data grafik, yang akan dapat dilihat perubahan parameter lingkungan di lokasi penelitian dalam satu tahun.

### 3.5. Analisa Statistik

#### 3.5.1. Uji Regresi Linier Sederhana

Regresi Linear Sederhana merupakan regresi yang memiliki satu variabel independen (X) dan satu variabel dependen (Y). Dimana uji ini bertujuan untuk menguji pengaruh antara variabel X terhadap variabel Y. Uji Regresi Linier Sederhana digunakan untuk menguji perbandingan jumlag gigitan terhadap volume karang. Dalam uji ini muncul hipotesa bahwa:

- $H_0$  : Tidak ada pengaruh yang signifikan antara *volume* terhadap *coral fish bite*.
- $H_a$  : ada pengaruh yang signifikan antara *volume* terhadap *coral fish bites*

Jika nilai Sig > 0.05 maka Ho diterima (tidak ada pengaruh yang signifikan) dan sebaliknya. Diketahui model persamaan Regresi Linier Sederhana sebagai berikut:

$$Y = a + bX + e$$

Dimana:

Y = Variabel dependen

a = Konstanta

b = Koefisien variabel independen

x = Variabel independen

e = error

### 3.5.2. Indeks Dominansi

Indeks dominansi (C), digunakan untuk mengetahui dominansi gigitan ikan predasi karang pada setiap jenis ikan predasi karang yang diteliti. Berikut rumus indeks dominansi pada penelitian ini:

$$C = \sum_{i=1}^n p_i^2 = \sum_{i=1}^n (n_i/N)^2$$

Dimana :

C = Indeks dominansi

$n_i$  = Gigitan ikan predasi karang ke-i pada data

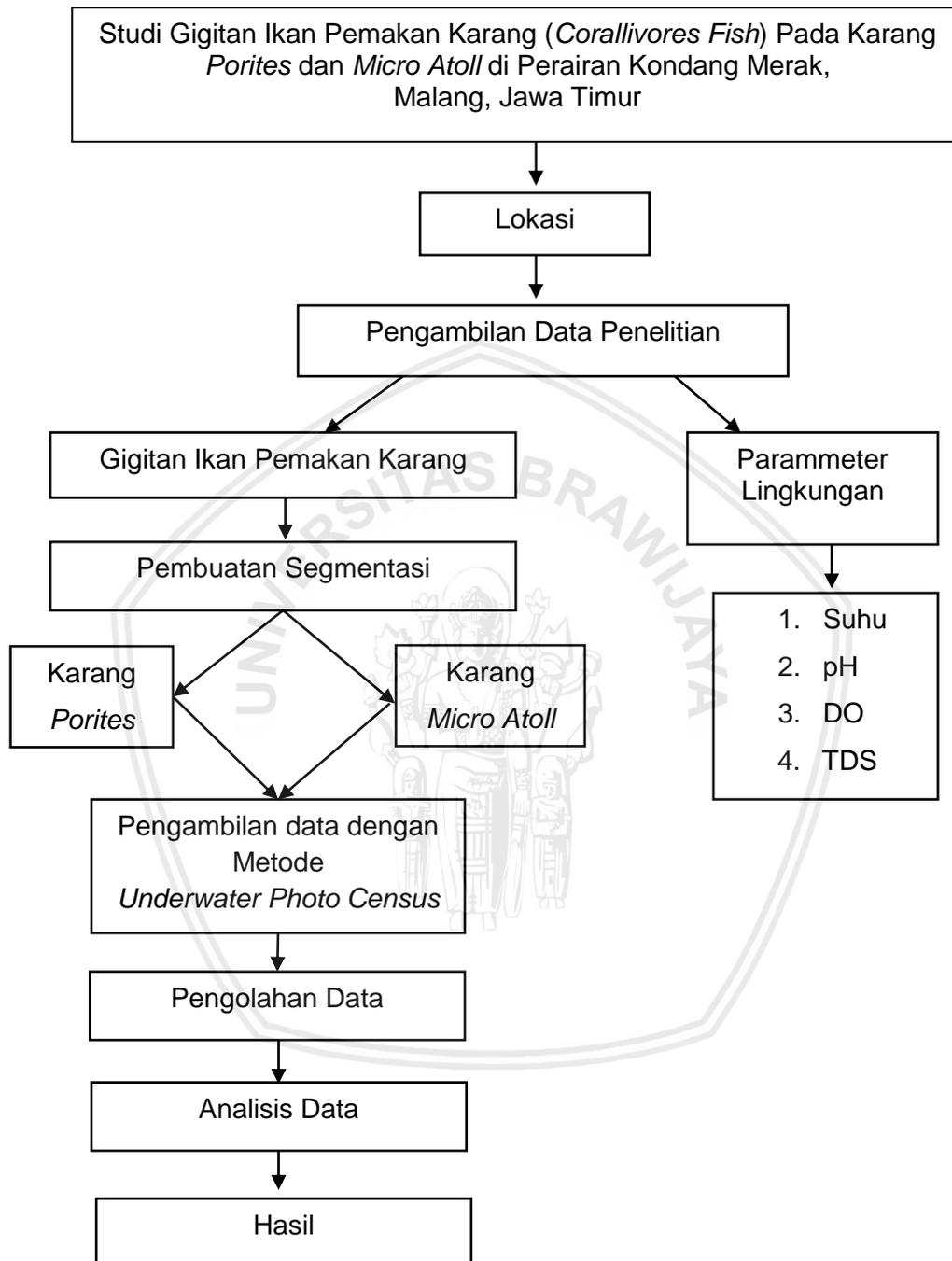
N = Gigitan ikan predasi karang total pada data

- Jika nilai indeks dominansi mendekati 1 (satu) maka gigitan ikan predasi karang didominasi oleh satu posisi perhitungan gigitan karang.
- Jika dominansi mendekati 0 (nol) maka tidak ada posisi perhitungan gigitan ikan predasi karang yang mendominasi.

### 3.6. Skema Kerja Penelitian

Dalam suatu penelitian memiliki suatu tahapan yang akan dilalui. Dimulai dari tahapan sebelum penelitian sampai tahapan hasil yang siap dipaparkan.

Tahapan-tahapan dalam penelitian ini dapat dilihat melalui sekema kerja penelitian di bawah ini (Gambar 22).



Gambar 22. Skema Kerja Penelitian

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Hasil

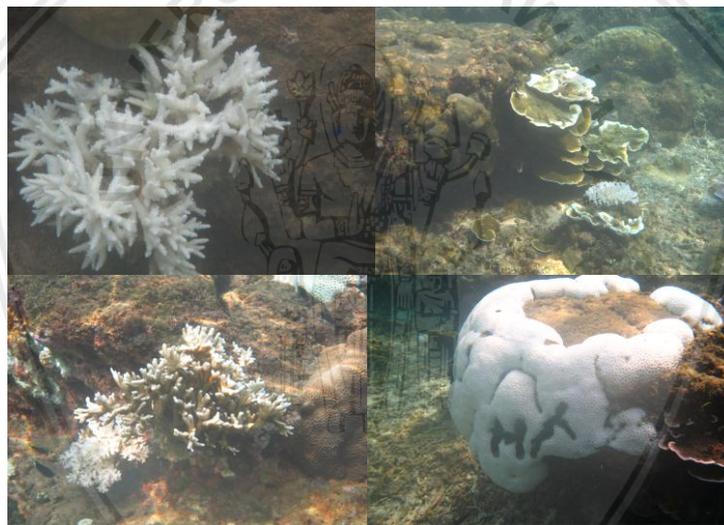
#### 4.1.1. Parameter Kualitas Air

Kualitas air merupakan faktor yang mampu mempengaruhi keadaan didalam perairan tersebut. Karang dan ikan karang merupakan contoh organisme laut yang terpengaruh dengan keadaan kualitas air. Perubahan kualitas air dari waktu-kewaktu mampu mempengaruhi keadaan karang saat itu juga. Saat perubahan kualitas air yang sangat signifikan, karang di area tersebut akan mengalami *stress* dan *bleaching*. Dalam kondisi tersebut jika perubahan dari parameter lingkungan tersebut berlangsung berkepanjangan, maka dapat menyebabkan kematian pada karang. Oleh karena itu keadaan parameter lingkungan yang optimal diperlukan untuk keberlangsungan hidup terumbu karang ataupun organisme di sekitarnya. Berikut parameter lingkungan yang didapat dari hasil penelitian saat di lapangan:

Pada grafik parameter suhu di perhatikan data suhu dari Bulan Desember 2015 sampai dengan Bulan Maret 2017 (Gambar 23). Dari grafik tersebut suhu rata-rata dari 17 bulan penelitian adalah 29,5 °C. Suhu terendah yang tercatat adalah 28,6 °C pada Bulan Juni 2016. Sedangkan suhu tertinggi pada Bulan Februari dan Mei 2016 yaitu 30,6 °C. Pada Bulan Februari 2016 sampai Bulan Mei 2016 terdapat kenaikan suhu yang signifikan. Kenaikan tersebut terjadi karena akibat anomaly suhu *El-Nino* pada Samudra Pasifik. Anomali tersebut mengakibatkan suhu permukaan laut pantai Kondang Merak mengalami kenaikan suhu sampai dengan 30,6 °C. Hal tersebut mengakibatkan beberapa karang di pantai Kondang Merak mengalami *bleaching* (Gambar 24).

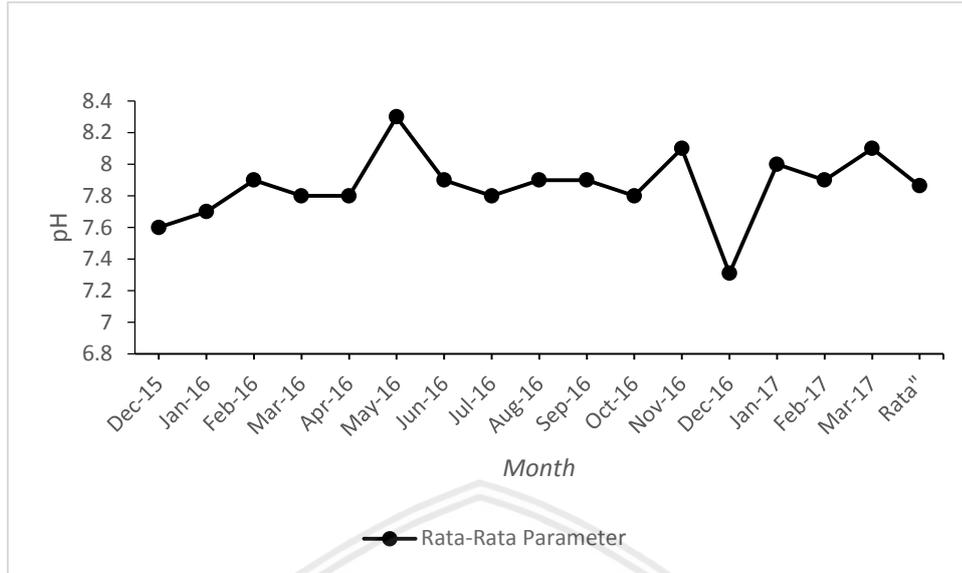


Gambar 23. Grafik parameter suhu.



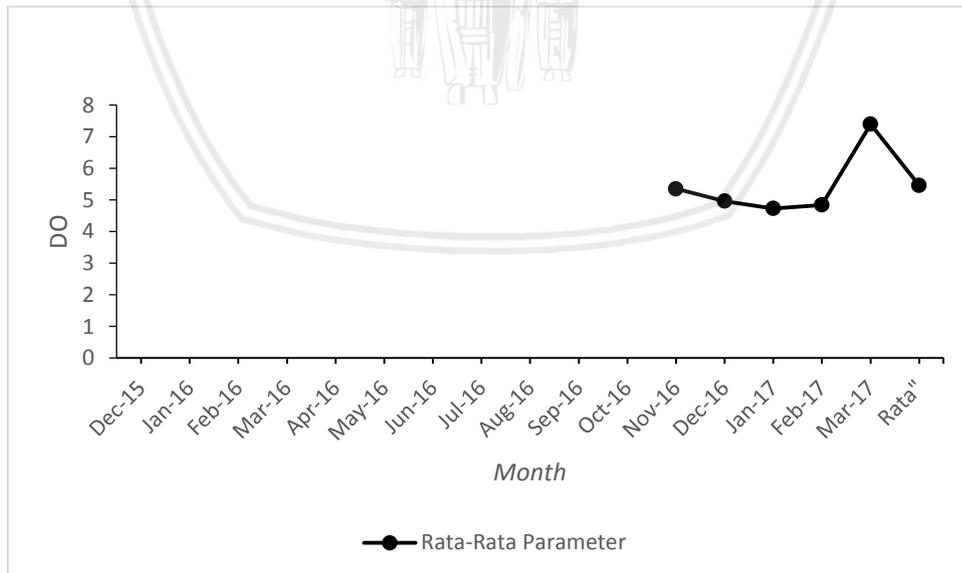
Gambar 24. Kondisi karang *bleaching* di Kondang Merak.

*Power of hydrogen* (pH) merupakan salah satu parameter laut yang diukur pada penelitian ini. Dari pengukuran pH selama penelitian 17 bulan terukur nilai rata-rata 7,9. Dari grafik pH terendah yang terukur adalah 7,31 pada Bulan Desember 2016. Sedangkan pH tertinggi yang terukur adalah 8,3 pada Bulan Mei 2016 (Gambar 25).



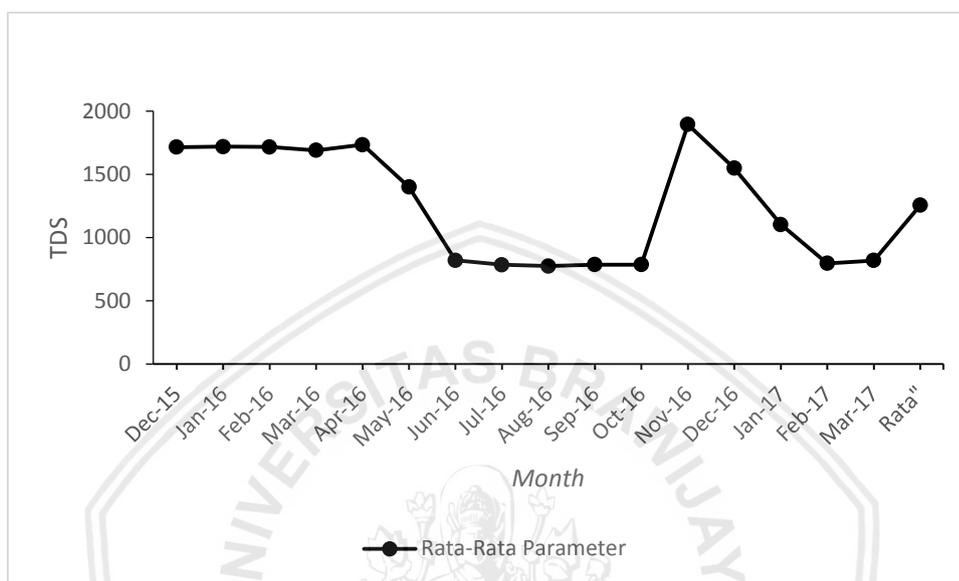
Gambar 25. Grafik parameter pH (*Power of Hydrogen*).

Pengukuran parameter lingkungan *dissolved oxygen* (DO) tidak mempunyai data yang lengkap (Gambar 26). Pengukuran hanya dilakukan mulai Bulan November 2016 sampai dengan Bulan Maret 2017. Hal tersebut dikarenakan keterbatasan alat ukur saat awal mulai penelitian sampai Bulan Oktober 2016. Nilai DO rata-rata selama penelitian sebesar 5,52 mg/l.



Gambar 26. Grafik parameter DO (*Dissolved Oxygen*).

TDS (*total dissolved solid*), merupakan parameter lingkungan terakhir yang diukur pada penelitian ini. Nilai TDS rata-rata selama penelitian adalah 1256,02 ppm. TDS tertinggi terukur pada Bulan November 2016 yaitu 1950 ppm dan terendah pada Bulan Agustus 2016 yaitu 771 ppm (Gambar 27).



Gambar 27. Grafik parameter TDS (*Total Dissolved Solid*).

#### 4.1.2. Diameter dan Volume Karang *Porites* dan *Micro Atoll*

Diameter diukur dari sisi luar terjauh dari karang *Porites* atau *micro-atoll* sampai sisi luar yang berlawanan (Luthfi et al., 2015). Untuk mengukur volume *Porites* digunakan rumus:  $V = \pi \times r^2 \times t$ , dimana  $\pi = \frac{22}{7}$ ,  $r$  (radius) =  $\frac{1}{2} D$  (diameter), dan  $t$  adalah tinggi. Untuk mengukur Volume *Micro Atoll* digunakan rumus  $V_{ma} = V_t - V_l$  dimana  $V_{ma}$  adalah volume *micro-atoll*,  $V_t$  adalah volume total dan  $V_l$  adalah volume lubang pada *micro-atoll*.

Table 4. Diameter dan volume *Porites* dan *Micro Atoll*

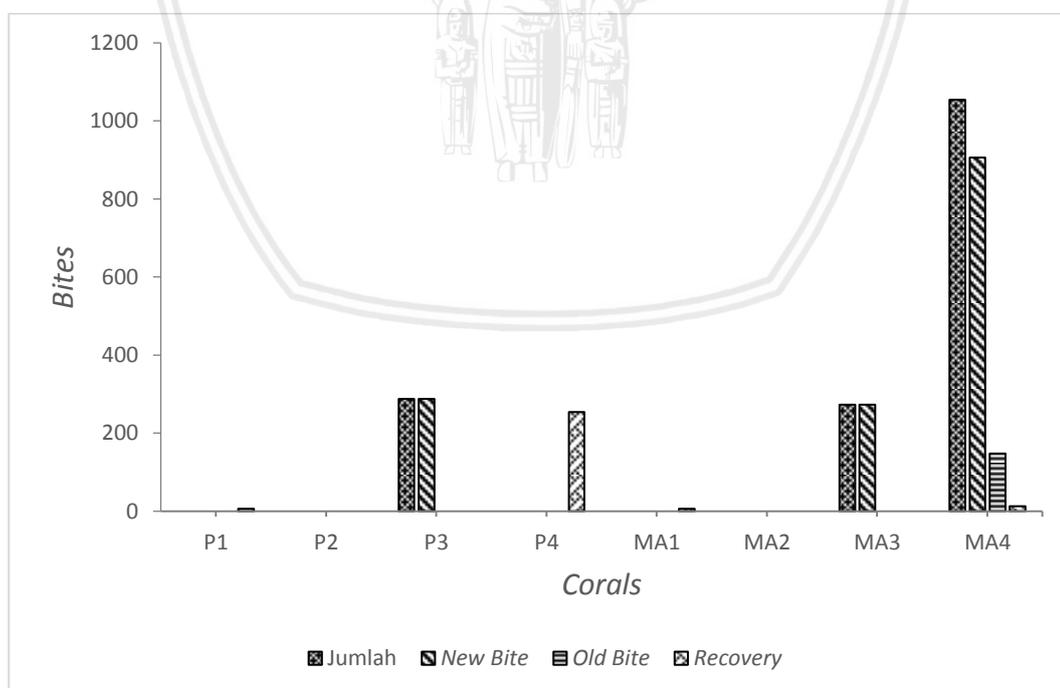
CORAL	PORITES				MICRO ATOLL				
	STATION	P1	P2	P3	P4	MA1	MA2	MA3	MA4
DIAMETER		1,16	0,52	1,26	0,84	1,78	2,32	1,52	2,14
VOLUME		0,69	0,09	0,97	0,23	1,92	2,92	0,96	2,41

Dari hasil diameter dan volume *Porites* dan *micro-atoll* (Tabel 4), diketahui *micro-atoll* memiliki diameter lebih luas daripada diameter *Porites*. Begitu pula dengan besaran volume, *micro-atoll* memiliki volume lebih besar daripada *Porites*. Keadaan *micro-atoll* yang memiliki volume lebih besar ini memungkinkan peningkatan jumlah gigitan yang akan terhitung. Jika lahan yang disediakan untuk ikan predasi karang (*corallivores fish*) untuk melakukan aktifitas predasi lebih luas, maka probabilitas gigitan yang terhitung akan ikut meningkat.

#### 4.1.3. Hasil Gigitan Ikan Predasi Karang per Bulan

Gigitan ikan predasi karang pada penelitian ini dihitung satu bulan sekali mulai dari Bulan Desember 2015 sampai dengan Bulan April 2017. Data yang dihitung adalah jumlah semua gigitan, *new bite*, *old bite*, *recovery bite* dari masing-masing karang selama satu bulan. Berikut hasil gigitan ikan predasi karang perbulan:

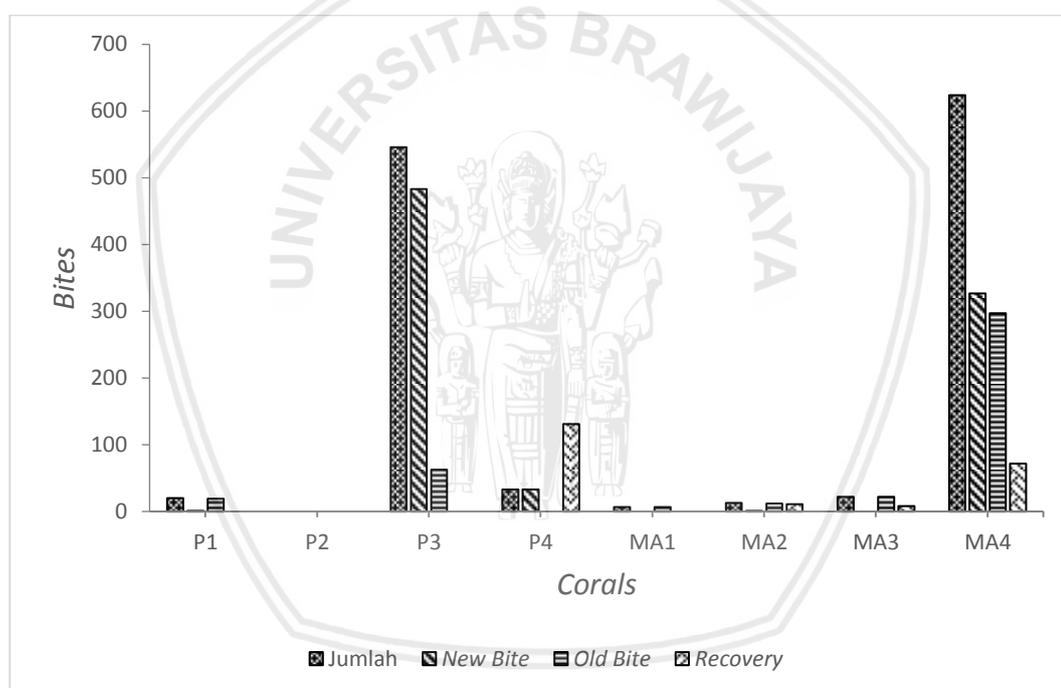
Bulan Desember 2015



Gambar 28. Gigitan Bulan Desember 2015.

Gigitan ikan predasi karang pada Bulan Desember 2015 didominasi oleh gigitan tipe *new bite*. Tetapi pada karang *Porites* 4 semua gigitan yang terhitung adalah gigitan tipe *recovery Bite* sebanyak 254 gigitan. Jumlah gigitan pada bulan ini tertinggi pada *micro-atoll* 4. Pada *micro-atoll* 4 terdapat jumlah gigitan sebanyak 1054 gigitan. Gigitan tipe *new bite* dan *old bite* tertinggi juga berada pada karang *micro-atoll* 4. Pada *Porites* 2 dan *Micro Atoll* 2 tidak terdapat gigitan ikan predasi karang (Gambar 28). Pada bulan ini terlihat Micro Atoll 4 memiliki gigitan yang tinggi daripada 7 karang lainnya.

Bulan Januari 2016



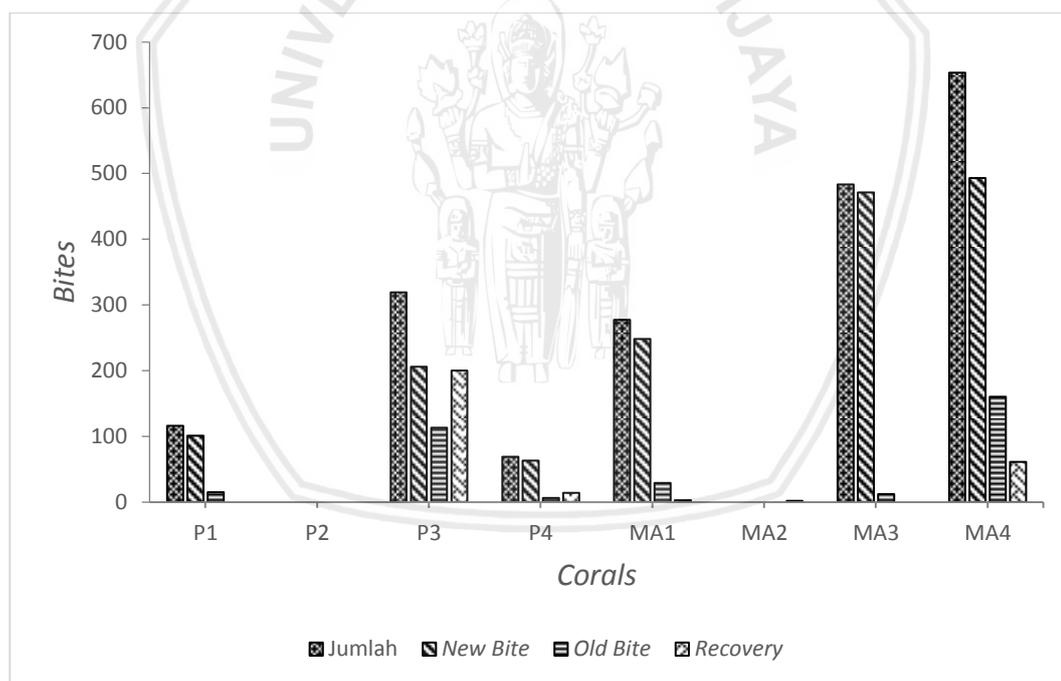
Gambar 29. Gigitan Bulan Januari 2016.

Hasil gigitan pada Bulan Januari 2016 didominasi oleh *micro-atoll* 4 dengan jumlah gigitan 624 gigitan. Gigitan tipe *new bite* didominasi oleh *Porites* 3 dengan gigitan sebanyak 483 gigitan. Pada gigitan tipe *old bite* didominasi oleh karang *micro-atoll* 4 sebanyak 297 gigitan. Sedangkan gigitan tipe *recovery Bite* didominasi oleh *Porites* 4 dengan gigitan sebanyak 131 gigitan. Pada bulan ini, *Porites* 2 tidak terdapat gigitan ikan predasi karang yang terhitung (Gambar 29).

Pada Bulan ini gigitan pada Porites 3 dan Micro Atoll 4 memiliki nilai gigitan yang tinggi daripada 6 karang lainnya. Pada kedua bulan tersebut banyak gigitan baru yang terhitung. Micro Atoll 3 mengalami kenaikan gigitan yang cukup tinggi daripada bulan sebelumnya. Sedangkan Micro Atoll 4 masih memiliki jumlah gigitan yang tinggi, sama seperti bulan sebelumnya.

Bulan Februari 2016

Gigitan pada Bulan Februari 2016 didominasi oleh *micro-atoll 4*, baik dari jumlah gigitan, gigitan tipe *new bite*, dan *old bite*. Pada *micro-atoll 4* terdapat 653 jumlah gigitan, *new bite* terdapat 493 gigitan dan *old bite* terdapat 160 gigitan. Sedangkan gigitan tipe *recovery bite* didominasi oleh *Porites 3*, sebanyak 200 gigitan. Pada *Porites 2* tidak terdapat gigitan ikan predasi karang (Gambar 30).

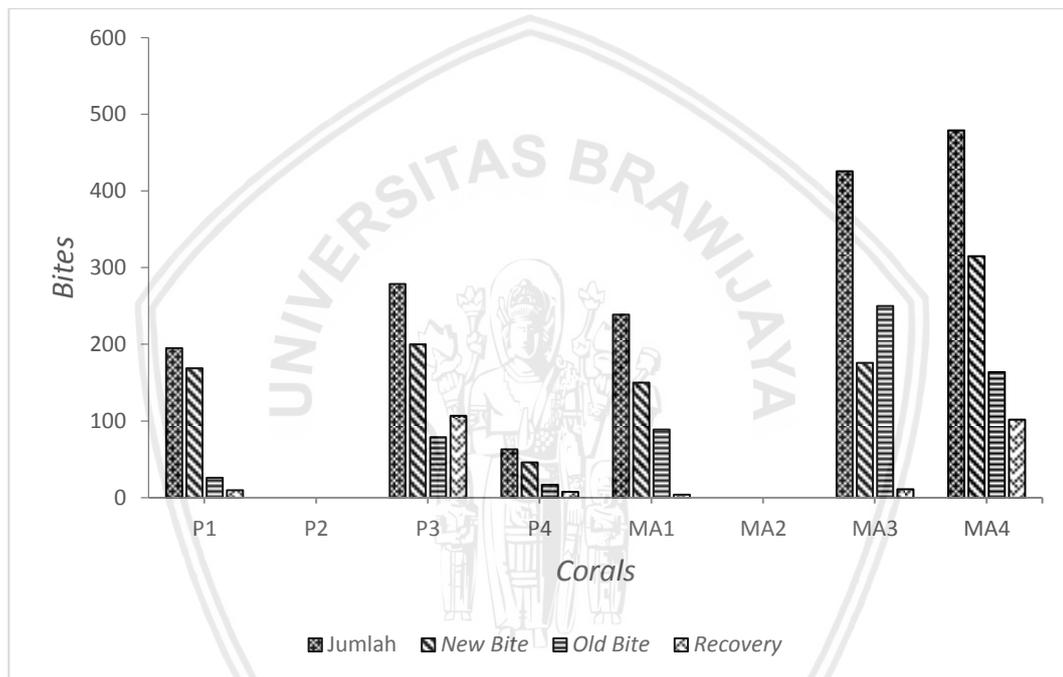


Gambar 30. Gigitan Bulan Februari 2016.

Pada Februari 2016 gigitan pada Porites 3 mengalami penurunan sedangkan *micro-atoll 4* masih memiliki jumlah gigitan yang tinggi. Di *micro-atoll 3* terhitung gigitan baru yang signifikan tinggi daripada bulan sebelumnya.

Bulan Maret 2016

Pada Bulan Maret 2016 Jumlah gigitan dan gigitan tipe *new bite* didominasi oleh *micro-atoll* 4. Jumlah gigitan pada *micro-atoll* 4 terdapat 479 gigitan dan gigitan tipe *new bite* terdapat 315 gigitan. Sedangkan gigitan tipe *Old Bite* didominasi pada *micro-atoll* 3 sebanyak 250 gigitan. Gigitan tipe *recovery Bite* didominasi oleh *Porites* 3 sebanyak 107 gigitan. Pada *Porites* 2 dan *micro-atoll* 2 tidak terdapat gigitan ikan predasi karang (Gambar 31).



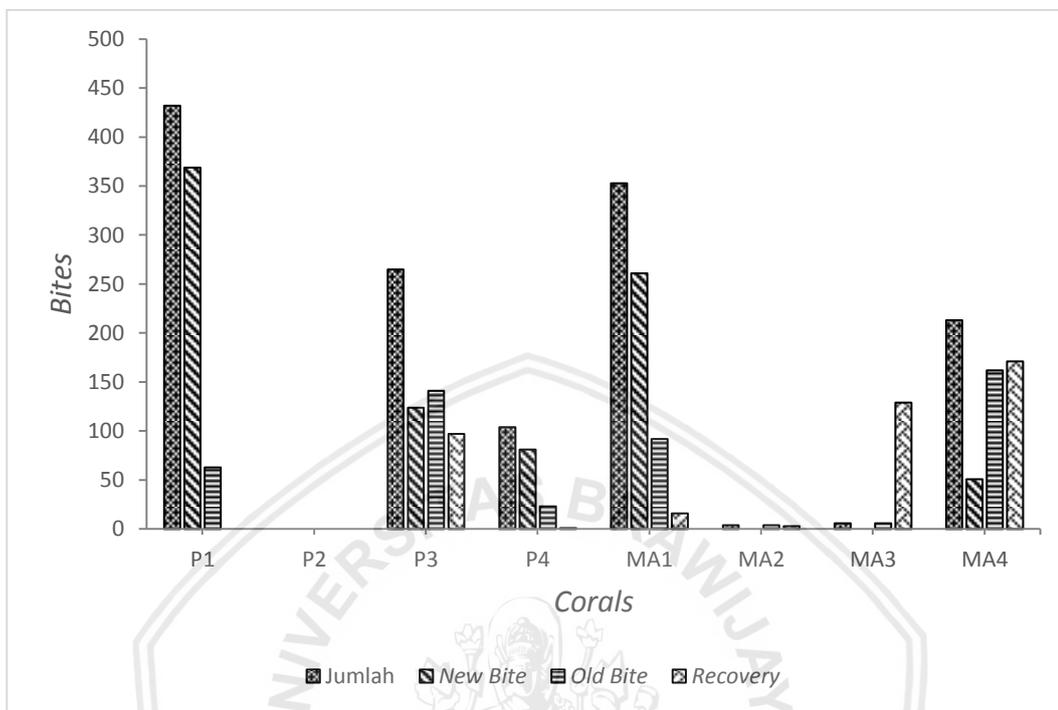
Gambar 31. Gigitan Bulan Maret 2016.

Pada Maret 2016 terdapat penurunan jumlah gigitan pada *micro-atoll* 3 dan 4. Walaupun mengalami penurunan, kedua karang ini masih memiliki gigitan yang tinggi daripada 6 karang lainnya.

Bulan April 2016

Hasil jumlah gigitan dan gigitan tipe *new bite* tertinggi pada Bulan April 2016 terdapat pada *Porites* 1. Jumlah gigitan pada *Porites* 1 gigitan adalah 432 dan gigitan *New Bite* terdapat 369 gigitan. Gigitan tipe *old bite* dan *recovery bite* tertinggi terdapat pada *micro-atoll* 4. Pada *micro-atoll* 4 terdapat 162 gigitan tipe

old bite dan 171 gigitan tipe *recovery Bite*. Pada *Porites 2* tidak terdapat gigitan ikan predasi karang (Gambar 32).



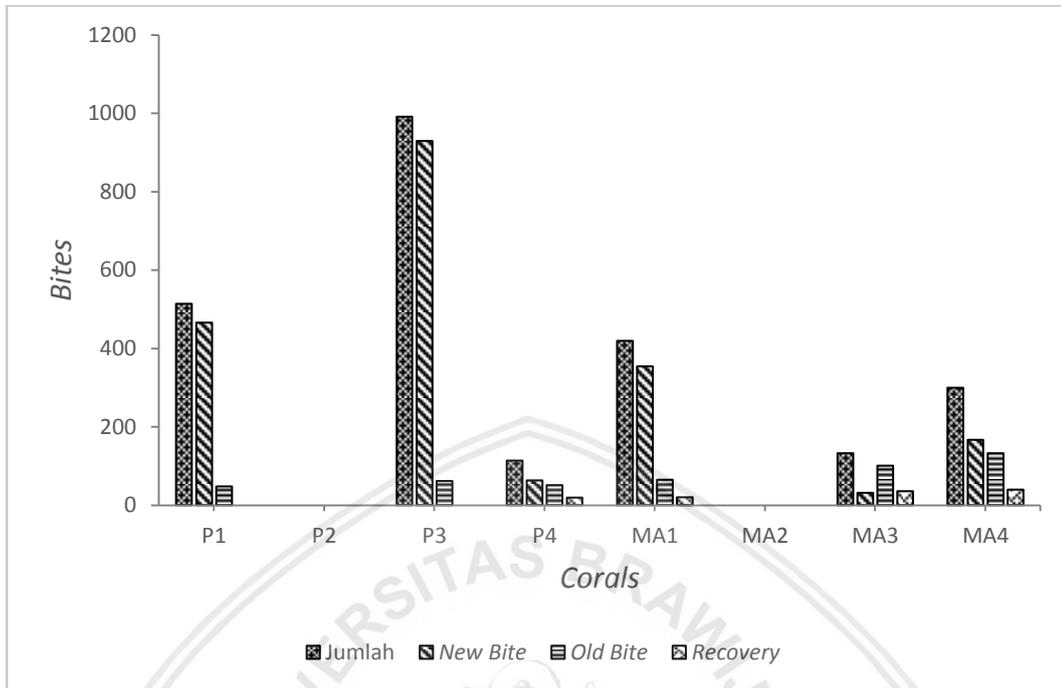
Gambar 32. Gigitan Bulan April 2016.

Pada bulan ini *Porites 1* mengalami kenaikan jumlah gigitan yang signifikan dengan munculnya banyak gigitan baru. *Micro Atoll 1* juga mengalami kenaikan daripada sebelumnya namun tidak sebanyak *Porites 1*. Sedangkan pada *Micro Atoll 3* dan *4* mengalami penurunan yang signifikan dari pada sebelumnya.

#### Bulan Mei 2016

Pada Bulan Mei 2016 tidak terdapat data yang diambil. Hal tersebut dikarenakan saat pengambilan data pada Bulan Mei cuaca tidak mendukung untuk pengambilan data. Gelombang dan arus pada pantai Kondang Merak terlalu tinggi untuk dilakukan kegiatan *snorkeling* (pengambilan data). Serta kecerahan pada perairan tersebut sangat buruk, sehingga kegiatan visual census underwater dengan alat bantu camera underwater tidak bisa dilakukan.

Bulan Juni 2016



Gambar 33. Gigitan Bulan Juni 2016.

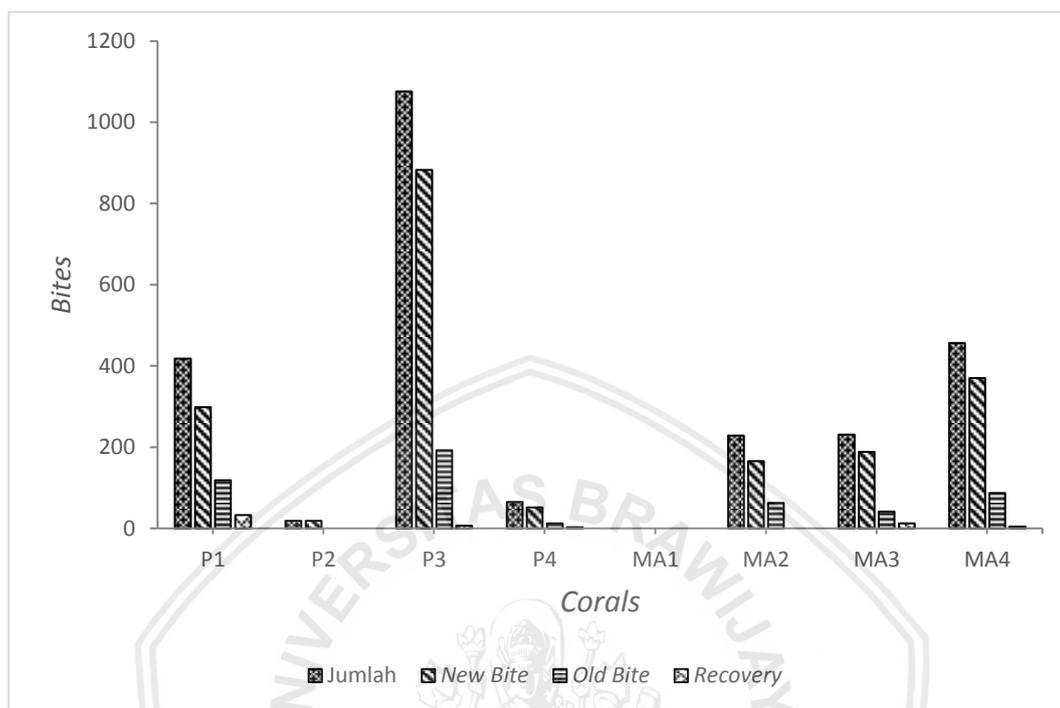
Jumlah gigitan dan gigitan tipe *new bite* pada Bulan Juli 2016 didominasi oleh *Porites 3*. Jumlah gigitan pada *Porites 3* adalah 991 gigitan dan gigitan tipe *New Bite* adalah 929 gigitan. Sedangkan gigitan tipe *old bite* dan *recovery bite* didominasi pada *micro-atoll 4*. Gigitan tipe *old bite* pada *micro-atoll* adalah 133 dan gigitan tipe *recovery bite* adalah 40 gigitan. Pada *Porites 2* dan *micro-atoll 2* tidak terdapat gigitan ikan predasi karang (Gambar 33).

Dibandingkan Bulan April 2016, *Porites 1* dan *Micro Atoll 1* mengalami penurunan. Sedangkan *Porites 3* mengalami kenaikan dengan munculnya gigitan baru yang terhitung.

Bulan Juli 2016

Gigitan pada Bulan Juli 2016 didominasi oleh *Porites 3*, baik dari jumlah gigitan, gigitan tipe *new bite*, dan *old bite*. Pada *Porites 3* terdapat jumlah gigitan sebanyak 1076 gigitan, gigitan tipe *New Bite* terdapat 883 gigitan dan *old bite* terdapat 193 gigitan. Sedangkan gigitan tipe *recovery bite* didominasi oleh

*Porites* 1, sebanyak 33 gigitan. Pada *micro-atoll* 1 tidak terdapat gigitan ikan predasi karang (Gambar 34).



Gambar 34. Gigitan Bulan Juli 2016.

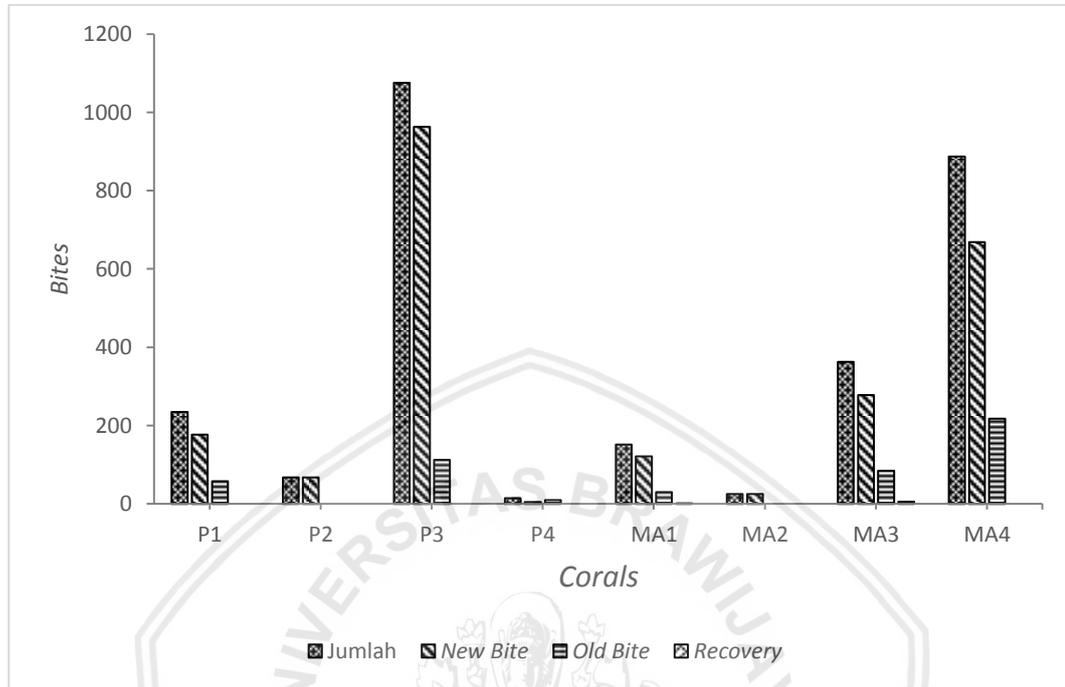
Pada bulan ini *Porites* 3 masih memiliki jumlah gigitan yang tinggi daripada 7 karang yang lain dan terlihat masih banyak gigitan baru yang terhitung. Pada *Micro Atoll* 4 juga mulai mengalami kenaikan jumlah gigitan.

#### Bulan Agustus 2016

Jumlah gigitan dan gigitan tipe *new bite* pada Bulan Agustus 2016 tertinggi pada *Porites* 3. Dengan jumlah gigitan yaitu 1076 gigitan dan gigitan tipe *new bite* terdapat 963 gigitan. Untuk gigitan tipe *old bite* tertinggi terdapat pada *micro-atoll* 4, sebanyak 218 gigitan. Sedangkan gigitan tipe *recovery bite* tertinggi terdapat pada *micro-atoll* 1, yaitu 2 gigitan. Di bulan ini 8 karang yang diteliti terdapat bekas gigitan ikan predasi karang (Gambar 35).

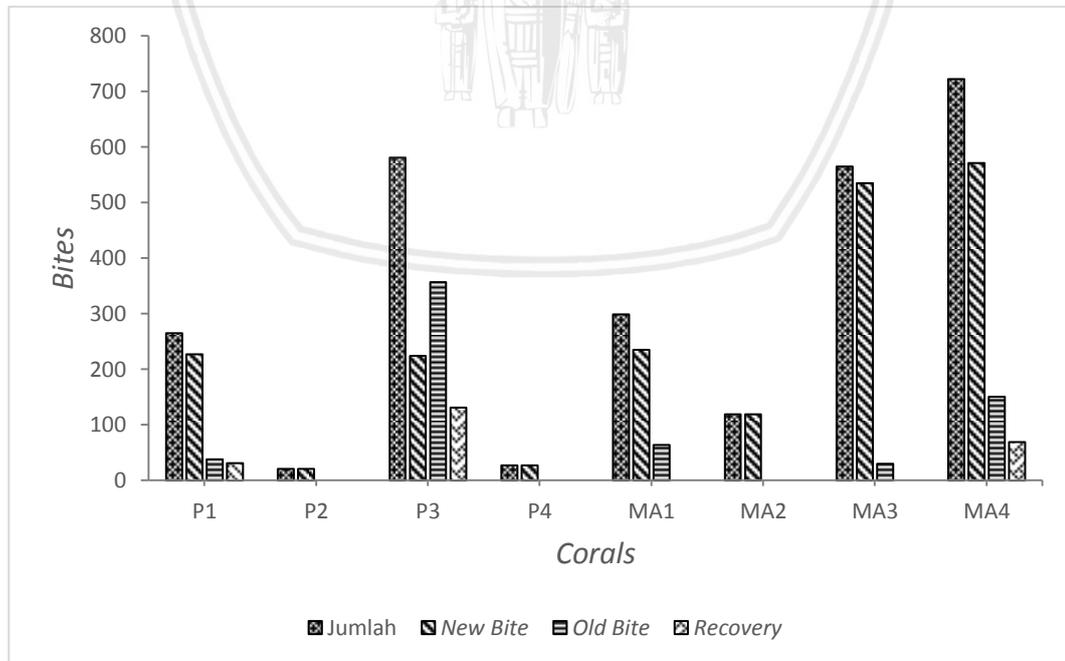
Sama seperti pada bulan sebelumnya *Porites* 3 masih memiliki jumlah gigitan yang tinggi. *Micro Atoll* 4 yang mengalami kenaikan jumlah gigitan pada

bulan sebelumnya, sekarang memiliki jumlah gigitan terbanyak pada bulan ini setelah Porites 3.



Gambar 35. Gigitan Bulan Agustus 2016.

Bulan September 2016

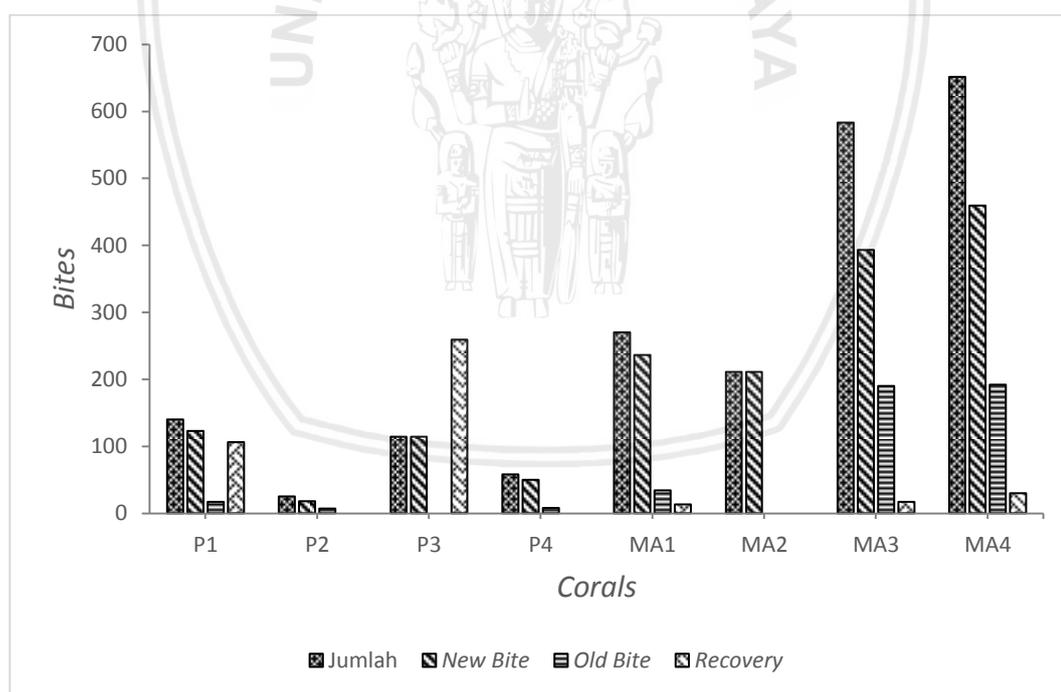


Gambar 36. Gigitan Bulan September 2016.

Hasil pada Bulan September 2016, *micro-atoll* 4 memiliki dominasi terhadap jumlah gigitan dan gigitan tipe *new bite*. Terdapat 722 jumlah gigitan dan 571 gigitan tipe *new bite* yang terhitung pada bulan ini. Sedangkan gigitan tipe *old bite* dan *recovery bite* tertinggi pada *Porites* 3, sebanyak 357 gigitan untuk gigitan tipe *old bite* dan 131 gigitan untuk gigitan tipe *recovery bite*. Pada bulan ini, semua dari 8 karang yang diteliti terdapat bekas gigitan ikan predasi karang (Gambar 36).

Pada bulan ini *Porites* 3 mulai mengalami penurunan jumlah gigitan, sedangkan *micro-atoll* 4 masih mengalami kenaikan jumlag gigitan. Sama seperti *micro-atoll* 4, *micro-atoll* 3 juga mengalami kenaikan dibandingkan dengan bulan sebelumnya.

Bulan Oktober 2016



Gambar 37. Gigitan Bulan Oktober 2016.

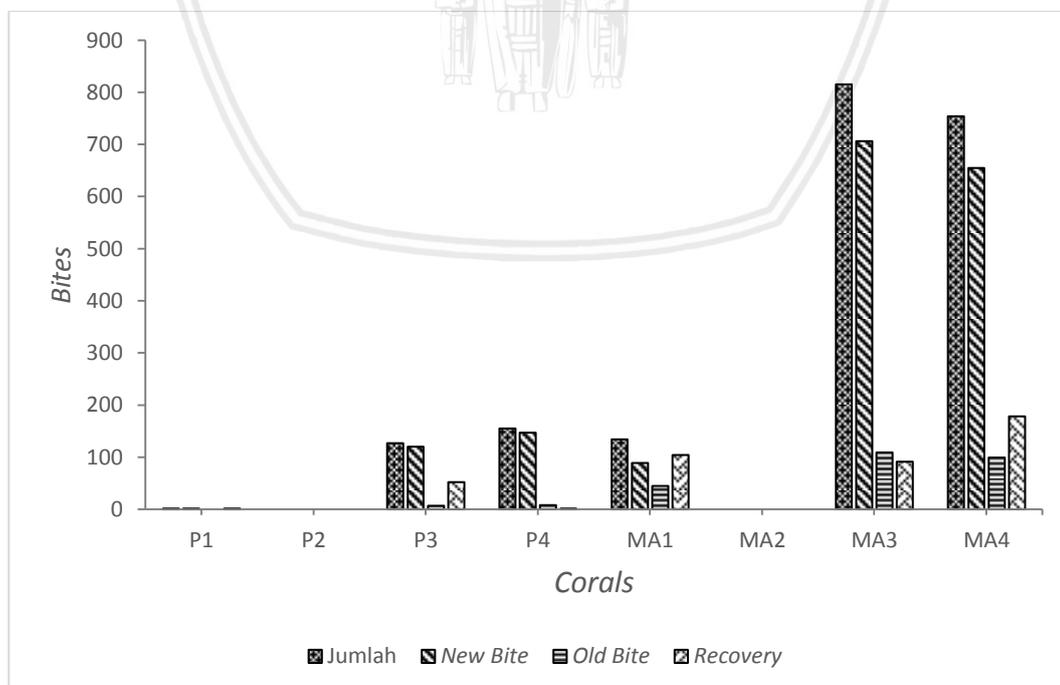
Gigitan pada Bulan Oktober 2016 didominasi oleh *micro-atoll* 4, baik dari jumlah gigitan, gigitan tipe *new bite*, dan *old bite*. Pada *micro-atoll* 4 terdapat jumlah gigitan sebanyak 651 gigitan, gigitan tipe *New Bite* sebanyak 459 gigitan

dan *old bite* sebanyak 192 gigitan. Sedangkan gigitan tipe *recovery bite* didominasi oleh *Porites 3*, sebanyak 259 gigitan. Pada bulan ini 8 karang yang diteliti terdapat bekas gigitan ikan predasi karang (Gambar 37).

Bulan Oktober, sama seperti bulan sebelumnya *micro-atoll 3* dan *4* memiliki jumlah gigitan yang tinggi daripada 6 karang lainnya. *Porites 3* yang mengalami penurunan di bulan sebelumnya sekarang memiliki jumlah gigitan signifikan berbeda daripada 2 bulan sebelumnya.

#### Bulan November 2016

Hasil pada Bulan November didominasi oleh 2 karang yaitu *micro-atoll 3* dan *micro-atoll 4*. Jumlah gigitan dan gigitan tipe *recovery Bite* tertinggi terdapat pada *micro-atoll 4*. Jumlah gigitan pada *micro-atoll 3* gigitan 815. Gigitan tipe *new bite* dan *Old Bite* tertinggi juga terdapat pada *micro-atoll 3*. Pada *micro-atoll 3* terdapat 706 gigitan tipe *New Bite* dan 109 gigitan tipe *old bite*. *micro-atoll 4* terdapat gigitan *recovery Bite* tertinggi yaitu 178 gigitan. Pada *Porites 2* dan *micro-atoll 2* tidak terdapat gigitan ikan predasi karang (Gambar 38).

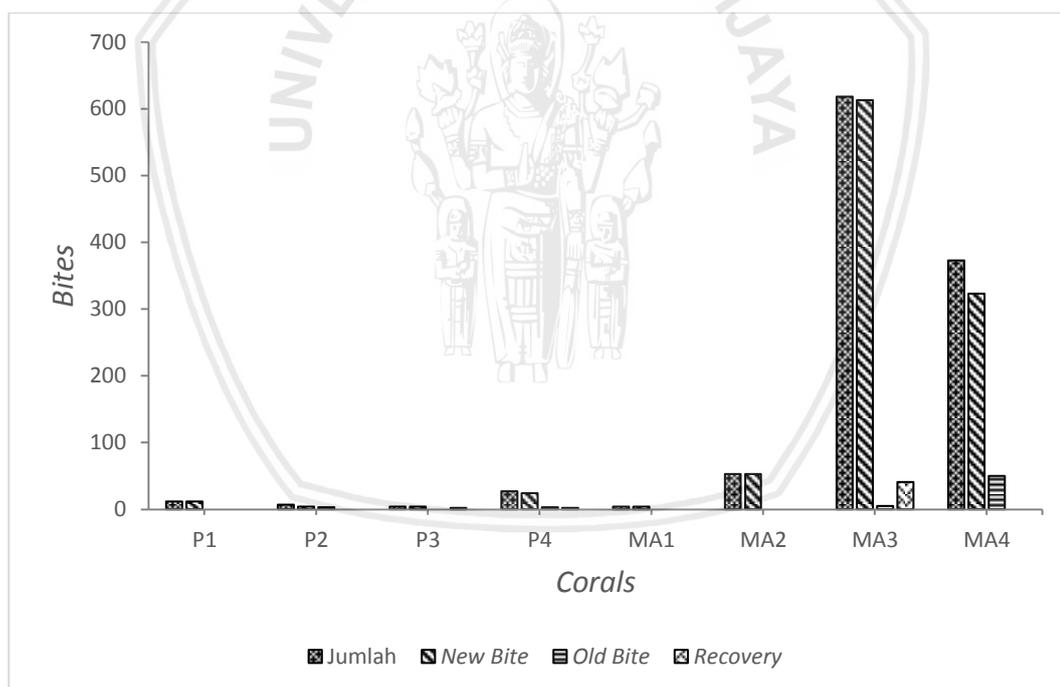


Gambar 38. Gigitan Bulan November 2016.

Pada bulan ini *micro-atoll* 3 dan 4 masih memiliki gigitan yang tinggi seperti 2 bulan sebelumnya. Namun pada bulan ini gigitan baru muncul lebih banyak daripada bulan sebelumnya.

Bulan Desember 2016

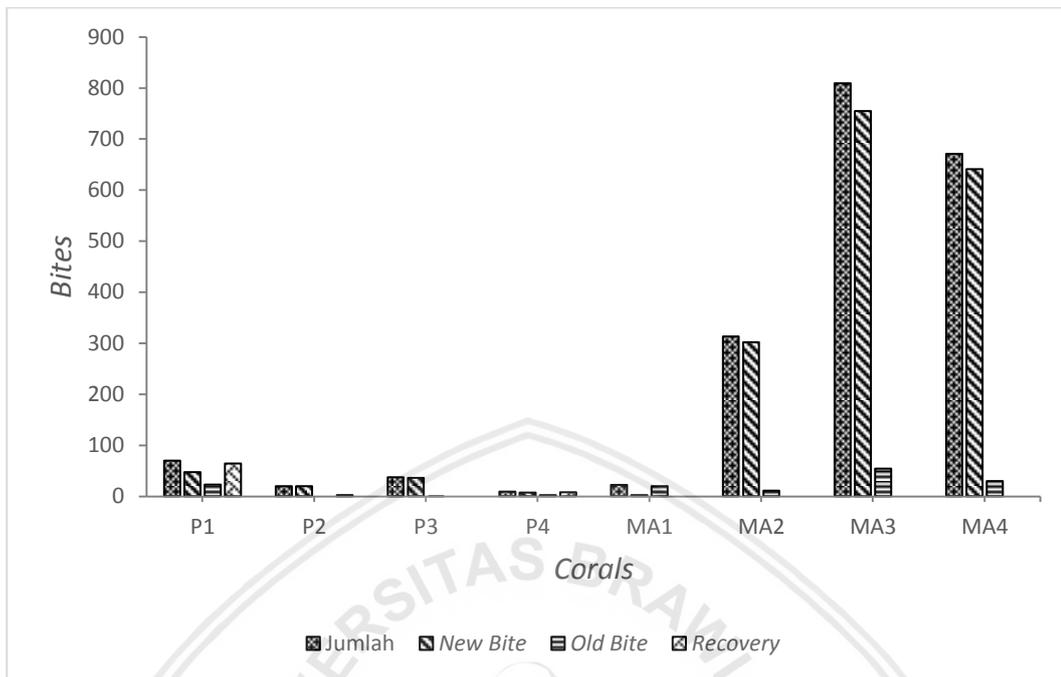
Gigitan pada Bulan Desember 2016 juga didominasi oleh 2 karang yaitu *micro-atoll* 3 dan 4. Namun dominasi gigitan terbanyak terdapat pada *micro-atoll* 3, baik dari jumlah gigitan, gigitan tipe *new bite*, dan *recovery bite*. Pada *micro-atoll* 3 terdapat jumlah gigitan sebanyak 618 gigitan, gigitan tipe *new bite* sebanyak 613 gigitan dan *recovery bite* sebanyak 41 gigitan. Sedangkan gigitan tipe *old bite* didominasi oleh *micro-atoll* 4, sebanyak 50 gigitan. Pada bulan ini 8 karang yang diteliti terdapat bekas gigitan ikan predasi karang (Gambar 39).



Gambar 39. Gigitan Bulan Desember 2016.

Pada Desember 2016 *micro-atoll* 4 mengalami penurunan jumlah gigitan daripada bulan sebelumnya. Sedangkan *micro-atoll* 3 masih memiliki jumlah gigitan yang tinggi. Pada bulan ini 6 karang lainnya memiliki jumlah gigitan yang tidak mencapai 100 gigitan.

Bulan Januari 2017



Gambar 40 Gigitan Bulan Januari 2017.

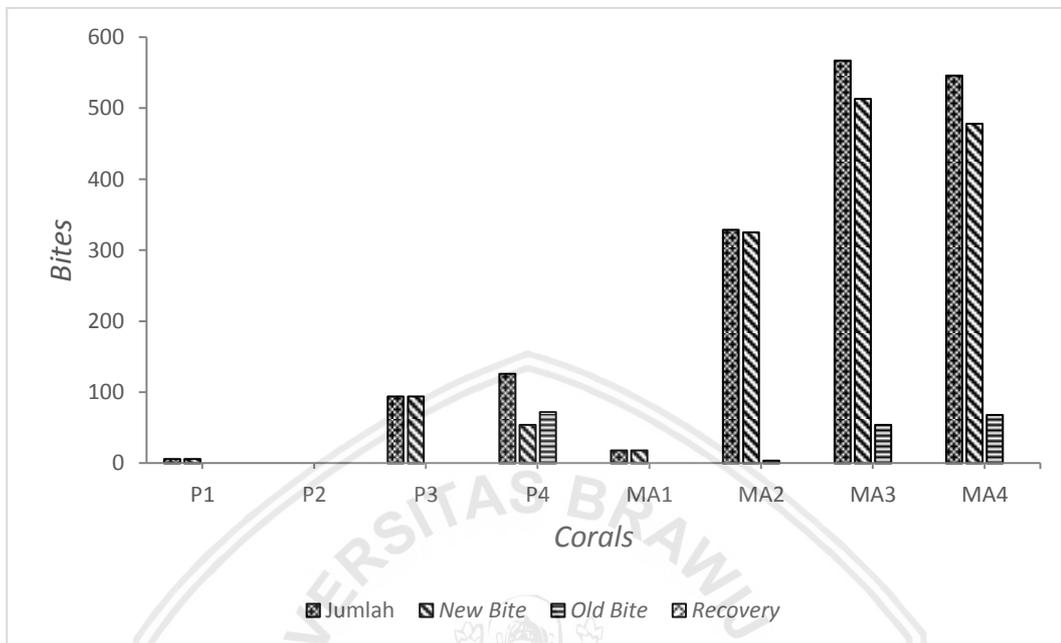
Pada Bulan Januari 2017 jumlah gigitan, gigitan tipe *new bite* dan *old bite* terbanyak terdapat pada *micro-atoll toll 3*. Pada *micro-atoll 3* terdapat 809 jumlah gigitan, 755 gigitan tipe *new bite*, dan 54 gigitan tipe *old bite* yang terhitung. Sedangkan *recovery bite* terbanyak terdapat pada *Porites 1*, sebanyak 64 gigitan. Pada bulan ini 8 karang yang diteliti terdapat bekas gigitan ikan predasi karang (Gambar 40).

Pada Januari 2017 Micro Atoll 1 dan 4 mulai mengalami kenaikan jumlah gigitan dibandingkan jumlah gigitan pada bulan sebelumnya. Sedangkan pada Micro Atoll 4 masih memiliki jumlah gigitan yang tinggi.

Bulan Februari 2017

Jumlah gigitan dan gigitan tipe *new bite* pada Bulan Februari 2017 didominasi oleh *micro-atoll 3*. *micro-atoll 3* memiliki jumlah gigitan sebanyak 567 gigitan dan 513 gigitan tipe *new bite*. Gigitan tipe *old bite* didominasi oleh karang *Porites 4* sebanyak gigitan sebanyak 72 gigitan. Sedangkan untuk gigitan tipe

*recovery bite*, tidak terdapat gigitan yang terhitung dari 8 karang yang diteliti. Pada *Porites* 2 tidak terdapat gigitan ikan predasi karang (Gambar 41).



Gambar 41. Gigitan Bulan Februari 2017.

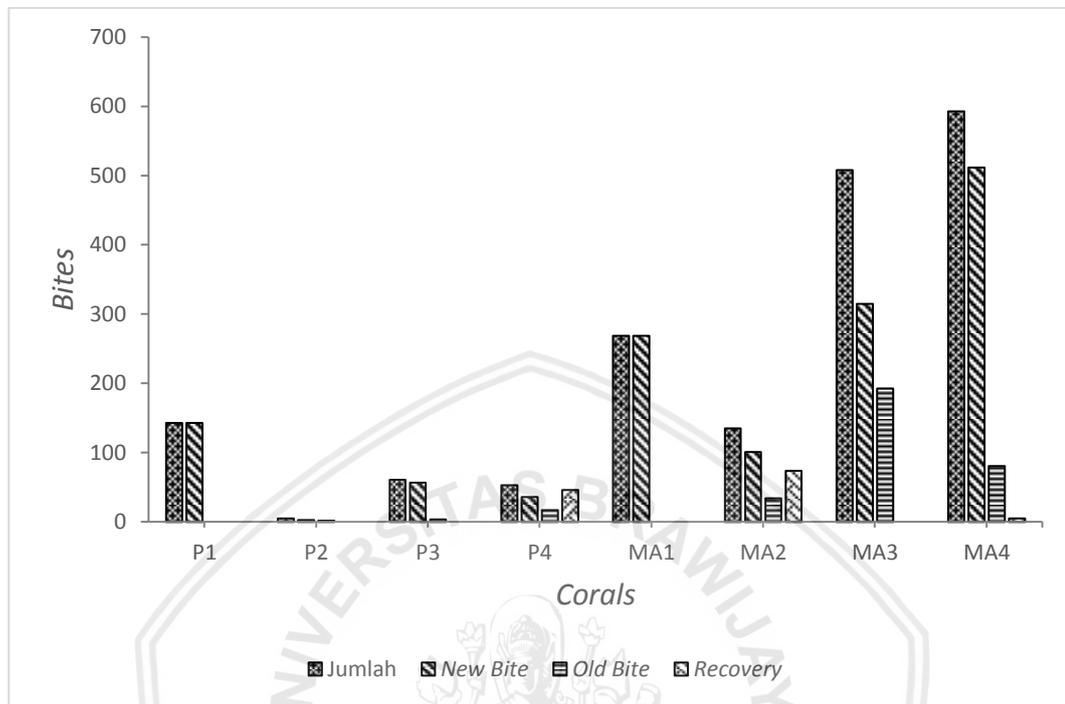
Pada bulan ini jumlah gigitan pada *micro-atoll* 2, 3 dan 4 mengalami penurunan dibandingkan jumlah gigitan pada bulan sebelumnya. Namun ketiga karang tersebut masih memiliki jumlah gigitan tertinggi daripada karang lainnya.

Bulan Maret 2017

Pada hasil Bulan Maret 2017 *micro-atoll* 4 memiliki dominasi terhadap jumlah gigitan dan gigitan tipe *new bite*. Terdapat 593 jumlah gigitan dan 512 gigitan tipe *new bite* yang terhitung pada *micro-atoll* 4. Pada *micro-atoll* *micro-atoll* 3 mendominasi gigitan tipe *old bite* sebanyak 193 gigitan. Sedangkan *micro-atoll* 2 mendominasi gigitan tipe *recovery bite* sebanyak 74 gigitan. Pada bulan ini 8 karang yang diteliti terdapat bekas gigitan ikan predasi karang (Gambar 42).

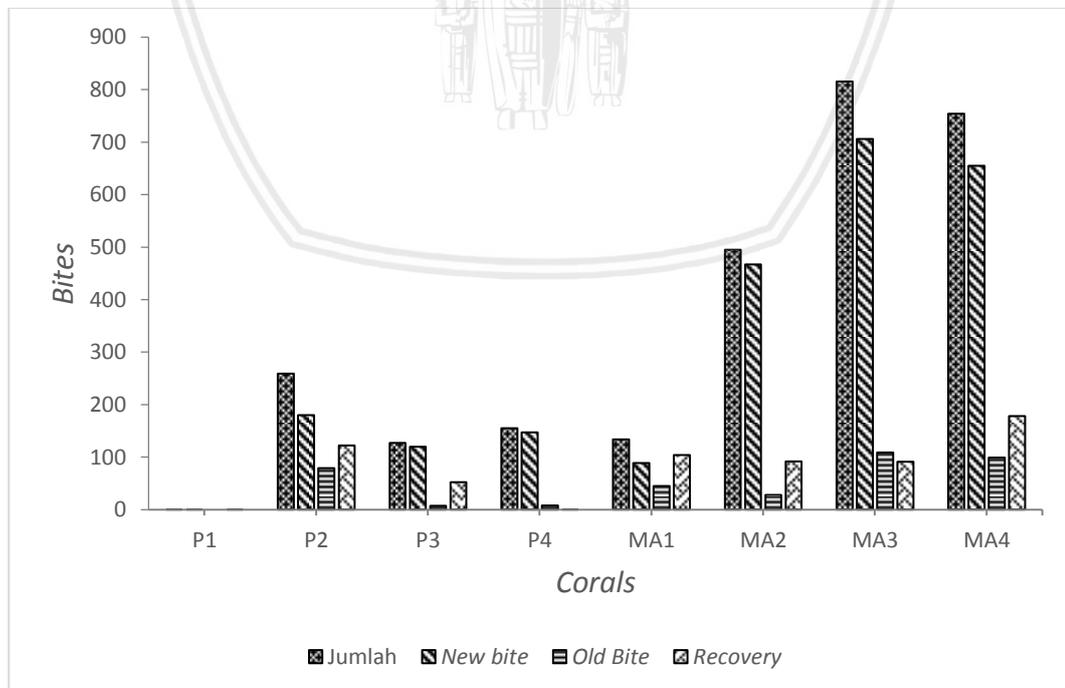
Dibandingkan bulan sebelumnya karang *Micro Atoll* 2 mengalami penurunan gigitan yang signifikan daripada bulan sebelumnya. Sedangkan *micro-atoll* 3 dan 4 masih memiliki jumlah gigitan yang tidak jauh berbeda

daripada bulan sebelumnya. *micro-atoll* 1 pada bulan ini mengalami kenaikan jumlah gigitan, dengan banyak munculnya gigitan baru yang terhitung.



Gambar 42. Gigitan Bulan Maret 2017.

Bulan April 2017



Gambar 43. Gigitan Bulan April 2017.

Pada Bulan April 2017 gigitan tipe *new bite* dan *old bite* serta jumlah gigitan terbanyak terdapat pada *micro-atoll* 3. Pada *micro-atoll* 3 terdapat 706 gigitan tipe *new bite*, dan 109 gigitan tipe *old bite* dan jumlah gigitan sebanyak 932 gigitan. Sedangkan gigitan tipe *recovery bite* terbanyak terdapat pada karang *Micro Atoll* 4, dengan 178 gigitan tipe *recovery bite*. Pada bulan ini 8 karang yang diteliti terdapat bekas gigitan ikan predasi karang (Gambar 43). Pada bulan terakhir ini terlihat juga memiliki gigitan yang tinggi daripada gigitan pada bulan yang sebelumnya. Khususnya pada gigitan tipe *new bite* dan *recovery bite*.

Pada April 2017 *micro-atoll* 2, 3 dan 4 mengalami kenaikan jumlah gigitan lagi. Terlihat ketiga karang tersebut memiliki jumlah gigitan yang signifikan berbeda daripada 5 karang lainnya. Sedangkan *micro-atoll* 1 yang mengalami kenaikan jumlah gigitan pada bulan sebelumnya, pada bulan ini mengalami penurunan.

#### 4.1.4. Hasil Gigitan Total per Bulan

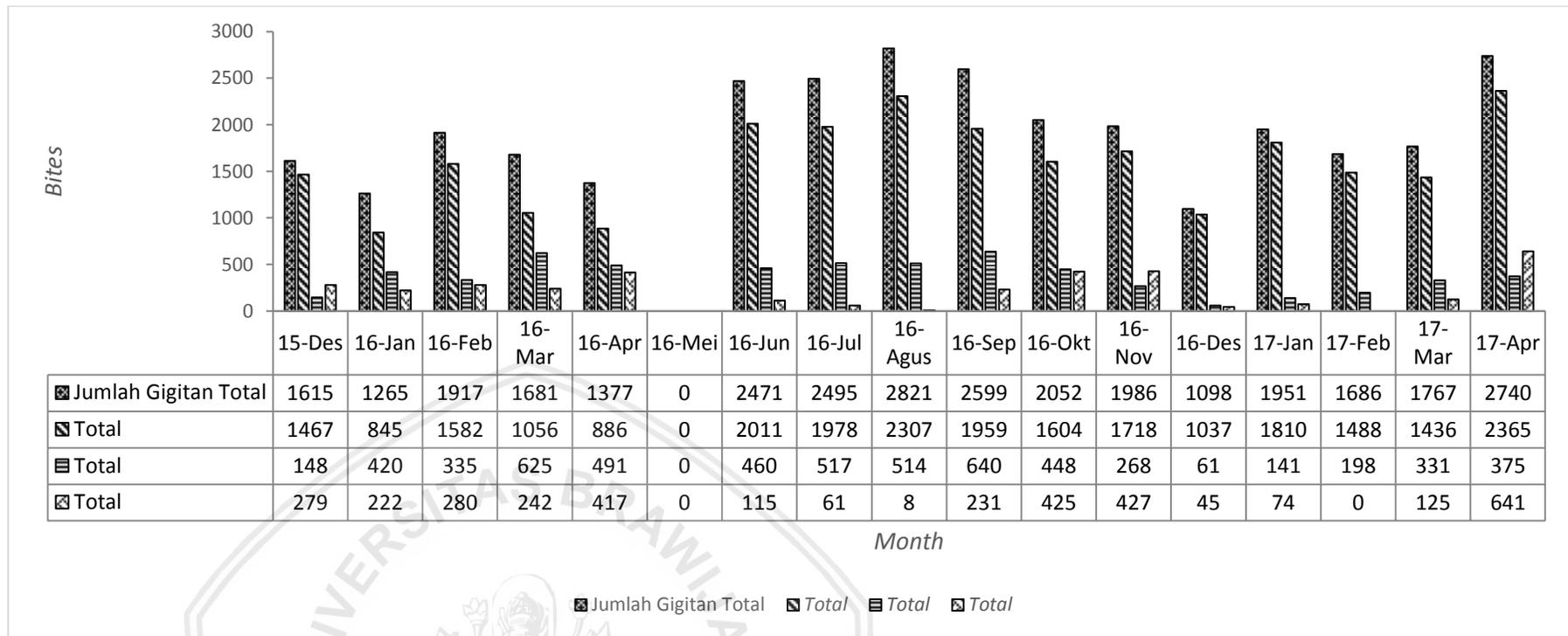
Terlihat jumlah gigitan total terbanyak terdapat pada Bulan Agustus 2016 dengan jumlah gigitan sebanyak 2821 gigitan. Gigitan tipe *new bite* terbanyak pada Bulan April 2017, sebanyak 2365 gigitan tipe *new bite*. Total gigitan tipe *old bite* tertinggi terdapat pada Bulan September 2016, sebanyak 640 gigitan. Sedangkan total gigitan tipe *recovery bite* terbanyak kembali terdapat pada Bulan April 2017, sebanyak 641 gigitan (Gambar 44, Lampiran 1). Terlihat ketiga tipe gigitan pada grafik hasil/bulan gigitan total, gigitan tipe *New Bite* mendominasi jumlah terbanyak. Sedangkan untuk gigitan tipe *old bite* dan *recovery bite* saling susul untuk total gigitan per bulannya. Gigitan tipe *recovery bite* dapat mengungguli total gigitan dari gigitan tipe *old bite* pada Bulan Desember 2015, November 2016, dan April 2017. Selanjutnya 14 bulan lainnya gigitan tipe *old bite* lebih mendominasi daripada *recovery bite* (Gambar 45).

#### 4.1.5. Hasil Gigitan pada *Porites* per Bulan

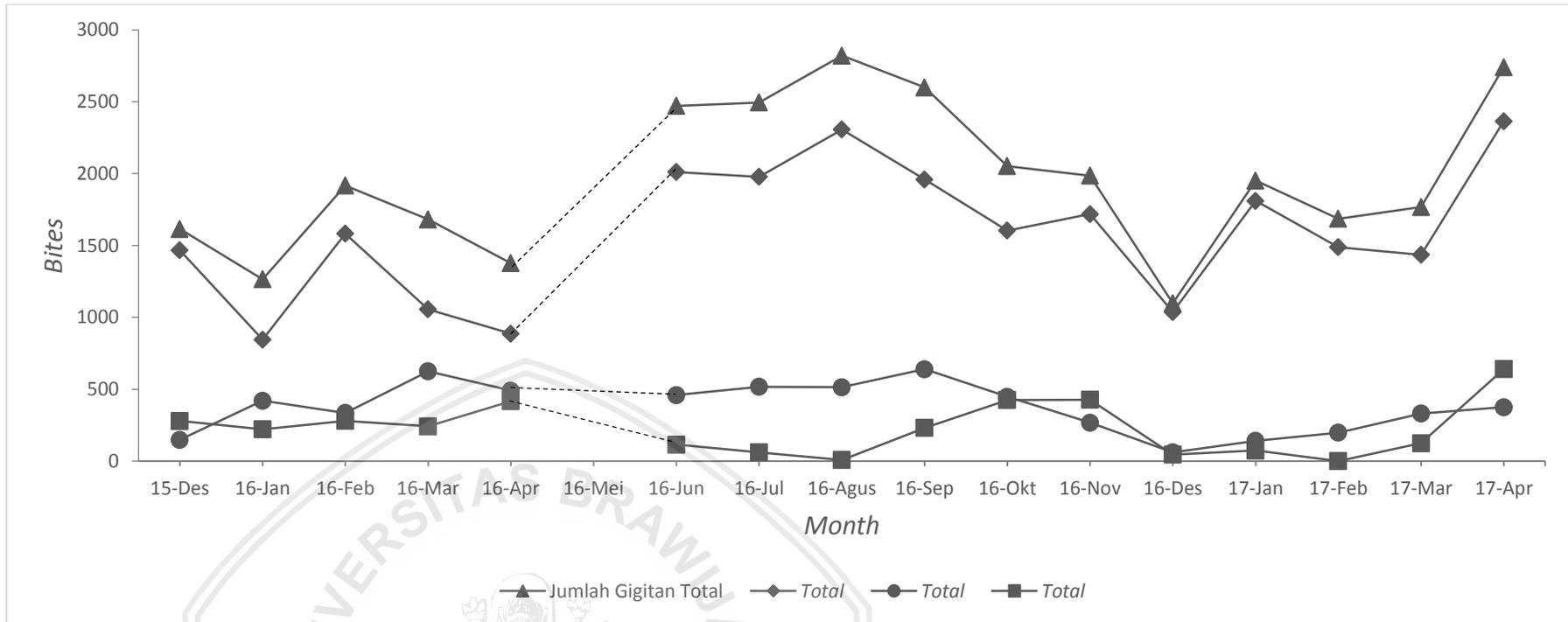
Dari data hasil/bulan gigitan total pada *Porites* jumlah gigitan total dan total gigitan tipe *new bite* terbanyak terdapat pada Bulan Juni 2016, dengan jumlah 1619 gigitan dan gigitan tipe *new bite* sebanyak 1458 gigitan. Total gigitan tipe *old bite* terbanyak terdapat pada Bulan September 2016, sebanyak 395 gigitan. Sedangkan total gigitan tipe *recovery bite* terbanyak terdapat pada Bulan Oktober 2016, sebanyak 365 gigitan (Gambar 46, Lampiran 2). Pada grafik hasil/bulan gigitan total pada *Porites* gigitan tipe *new bite* memiliki total gigitan lebih banyak daripada 2 tipe lainnya. Tetapi pada Bulan Januari 2016 dan Oktober 2016 gigitan total tipe *recovery bite* memiliki lebih banyak gigitan daripada tipe *new bite*. Untuk gigitan total tipe *Old Bite* memiliki gigitan lebih banyak daripada tipe *recovery bite* pada Bulan April 2016, Juni 2016, Juli 2016, Agustus 2016, September 2016, dan Februari 2017. Selebihnya 11 bulan lainnya gigitan total tipe *recovery bite* memiliki lebih banyak gigitan daripada tipe *old bite* (Gambar 47).

#### 4.1.6. Hasil Gigitan pada *Micro Atoll* per Bulan

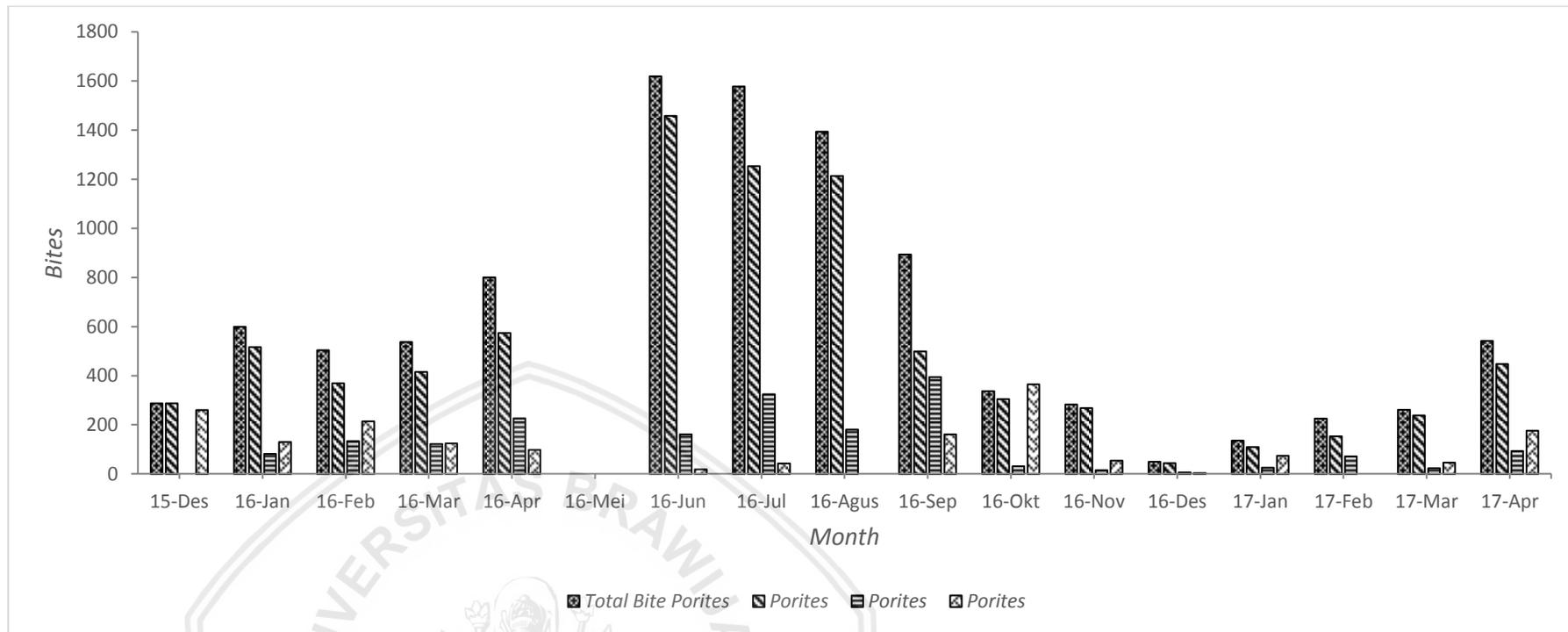
Dari hasil/bulan gigitan total pada *micro-atoll* Bulan April 2017 mendominasi total gigitan daripada 16 bulan lainnya, terutama pada jumlah gigitan total, gigitan total tipe *new bite* dan tipe *recovery bite*. Terdapat 2650 jumlah total gigitan, 1917 total gigitan tipe *new bite*, dan 465 total gigitan tipe *recovery bite*. Sedangkan total gigitan tipe *old bite* terbanyak terdapat pada Bulan Maret 2016, sebanyak 503 gigitan (Gambar 48, Lampiran 3). Dari hasil/bulan gigitan total pada *micro-atoll*, gigitan total tipe *new bite* memiliki total gigitan yang lebih banyak. Tetapi pada Bulan April 2016 total gigitan tipe *recovery bite* memiliki lebih banyak gigitan daripada tipe *new bite*. Gigitan total tipe *recovery bite* juga memiliki gigitan lebih banyak daripada tipe *old bite* pada Bulan April 2016, November 2016, dan April 2017. Sedangkan 14 bulan lainnya gigitan total tipe *Old Bite* lebih banyak daripada tipe *recovery bite* (Gambar 49).



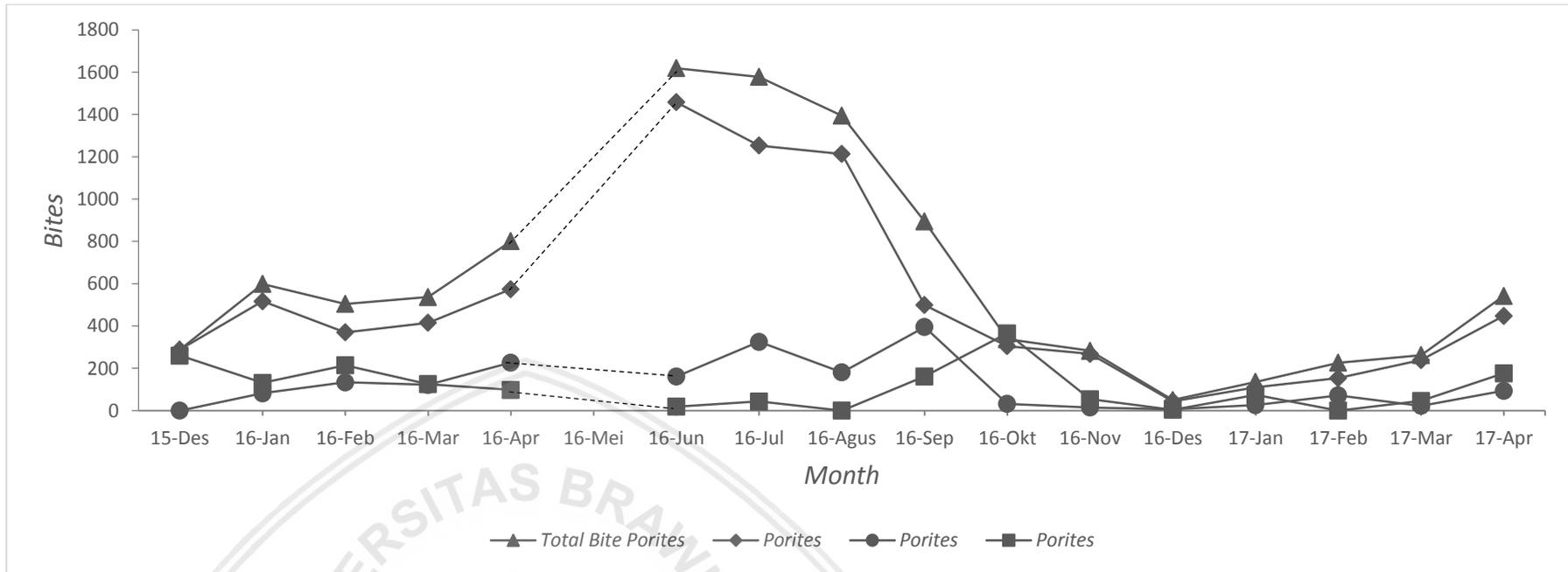
Gambar 44. Hasil/bulan gigitan total.



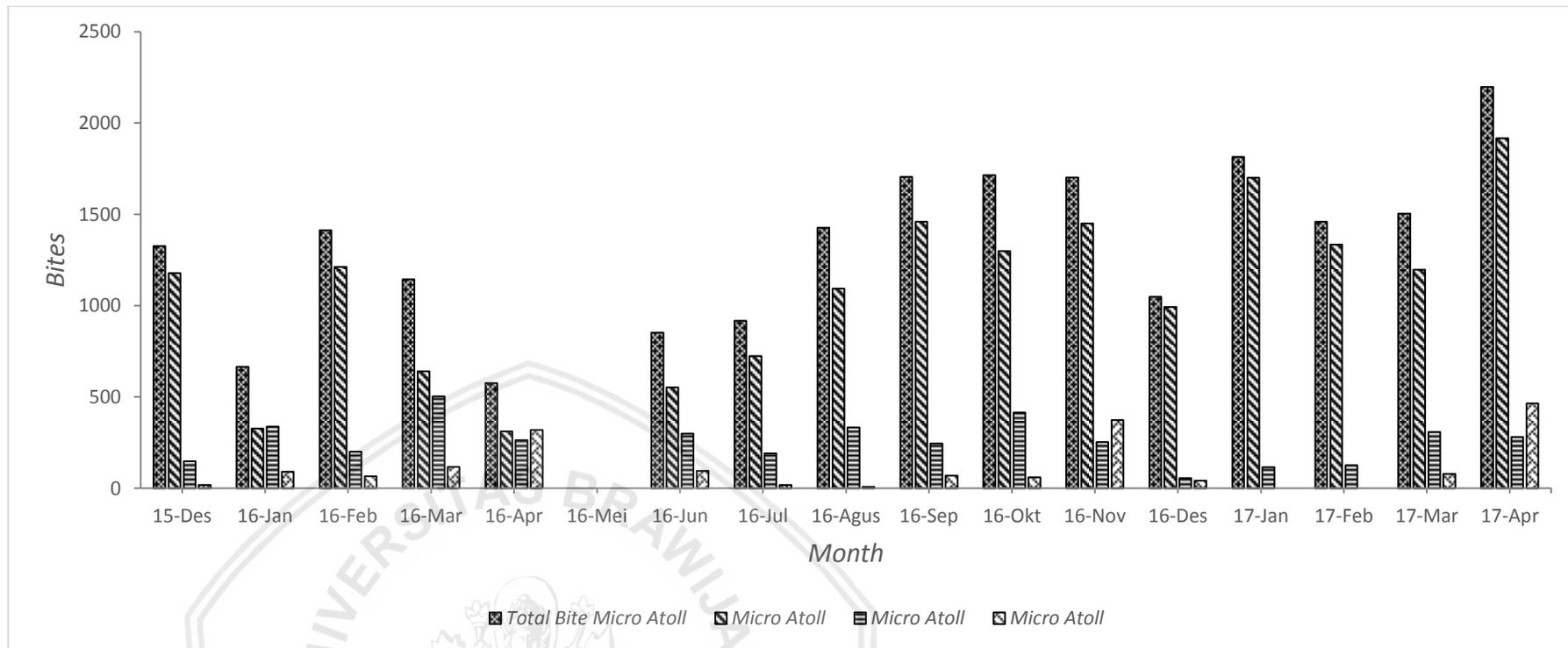
Gambar 45. Grafik hasil/bulan gigitan total.



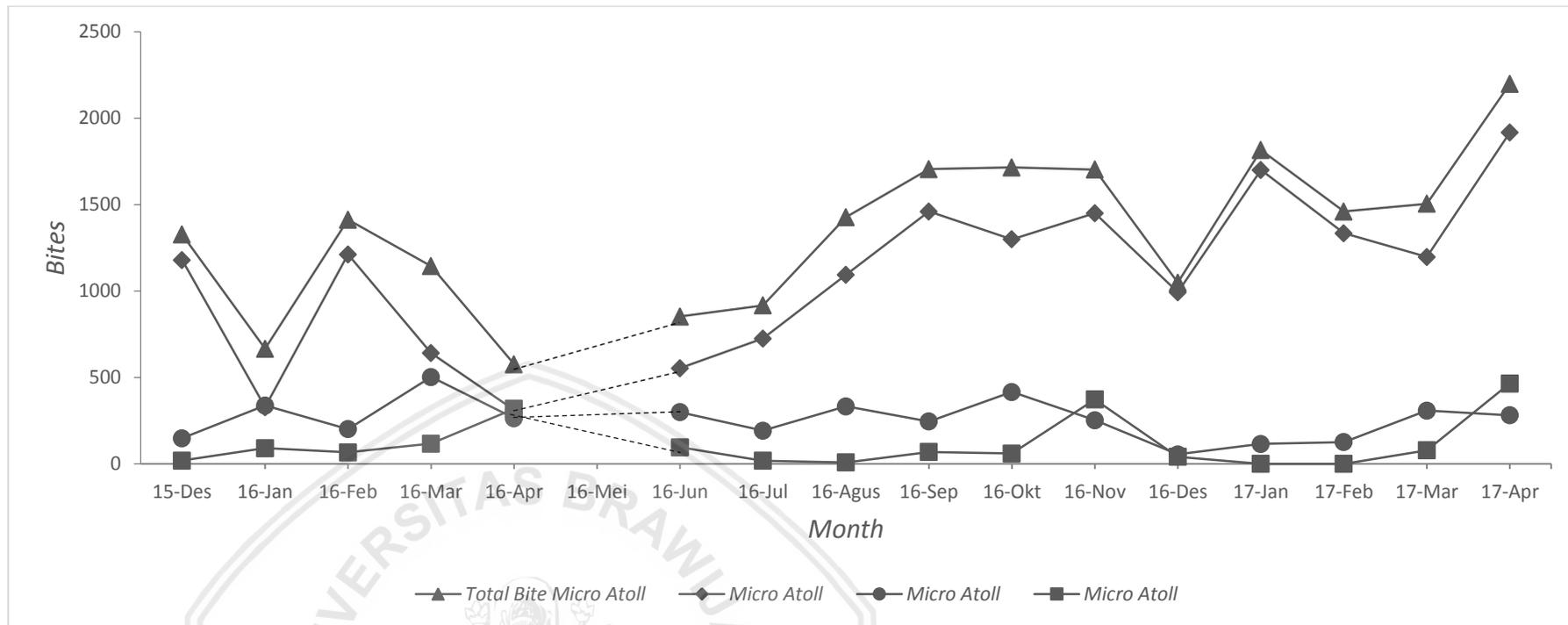
Gambar 46. Hasil/bulan gigitan total pada *Porites*.



Gambar 47. Grafik hasil/bulan gigitan total pada *Porites*.

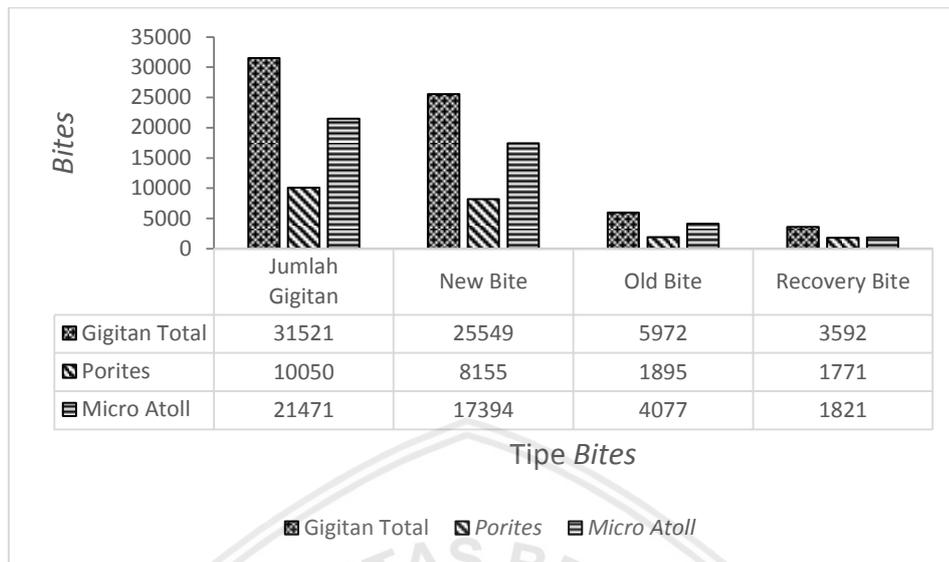


Gambar 48. Hasil/bulan gigitan total pada *Micro Atoll*.



Gambar 49. Grafik hasil/bulan gigitan total pada *Micro Atoll*.

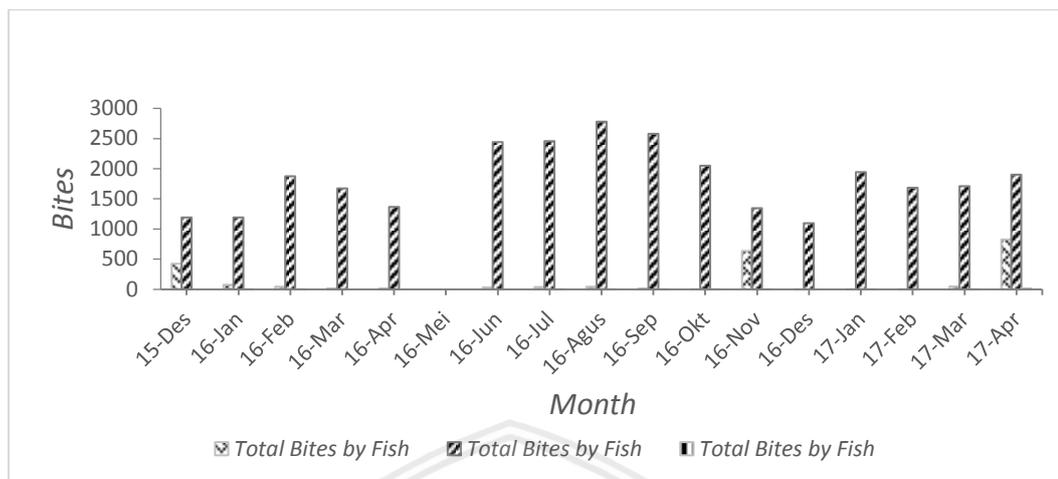
#### 4.1.7. Hasil Total Gigitan Ikan Predasi Karang



Gambar 50. Hasil total gigitan ikan pemakan karang.

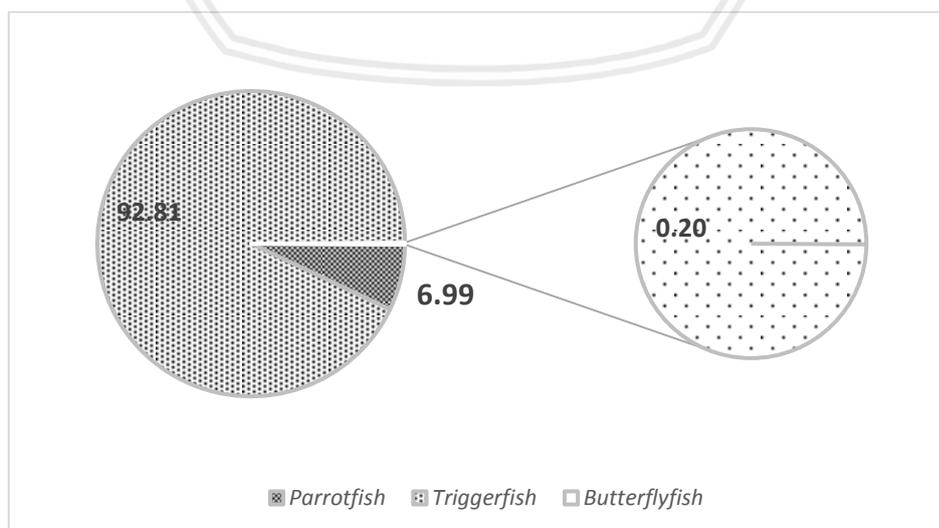
Dari hasil gigitan total ikan pemakan karang selama penelitian terhitung hasil akhir sebanyak 31521 jumlah total gigitan, dimana diantaranya adalah 10050 total gigitan pada *Porites* dan 21471 total gigitan pada *micro-atoll*. Hasil akhir total gigitan tipe *new bite* terhitung sebanyak 25549 total gigitan, dimana diantaranya 8155 total gigitan pada *Porites* dan 17394 total gigitan pada *micro-atoll*. Hasil akhir total gigitan tipe *old bite* terhitung sebanyak 5972 total gigitan, dimana diantaranya 1895 total gigitan pada *Porites* dan 4077 total gigitan pada *micro-atoll*. Hasil akhir total gigitan tipe *recovery bite* terhitung sebanyak 3592 total gigitan, dimana diantaranya 1771 total gigitan pada *Porites* dan 1821 total gigitan pada *micro-atoll* (Gambar 50). Hasil akhir total gigitan ikan pemakan karang (*Corallivores Fish*) dapat dilihat pada Lampiran 8 dan 9.

4.1.8. Hasil Presentase Total Corallivores Fish



Gambar 51. Total gigitan ikan pemakan karang dibedakan dari jenis ikan.

Jumlah gigitan dari setiap jenis ikan yang terlihat didalam grafik sangat bervariasi setiap bulannya. Namun gigitan ikan *triggerfish* sangat mendominasi daripada gigitan ikan yang lainnya. Terdapat 92.81% dari semua penelitian *corallivores fish* ini adalah gigitan ikan *triggerfish*. Selebihnya 6,99% gigitan ikan *Parrotfish* dan 0.2% gigitan ikan *butterflyfish* (Gambar 52).. Dari 17 bulan penelitian pada Bulan Agustus 2016 memiliki gigitan terbanyak dengan ikan jenis *triggerfish*. Terdapat 29256 gigitan ikan *triggerfish* pada dari total selama penelitian (Gambar 51, Lampiran 4).



Gambar 52. Presentase total gigitan ikan dibedakan dari tipe ika

#### 4.1.9. Perbandingan Gigitan Ikan Pemakan Karang per Bulan Terhadap *Porites* dan *Micro Atoll*

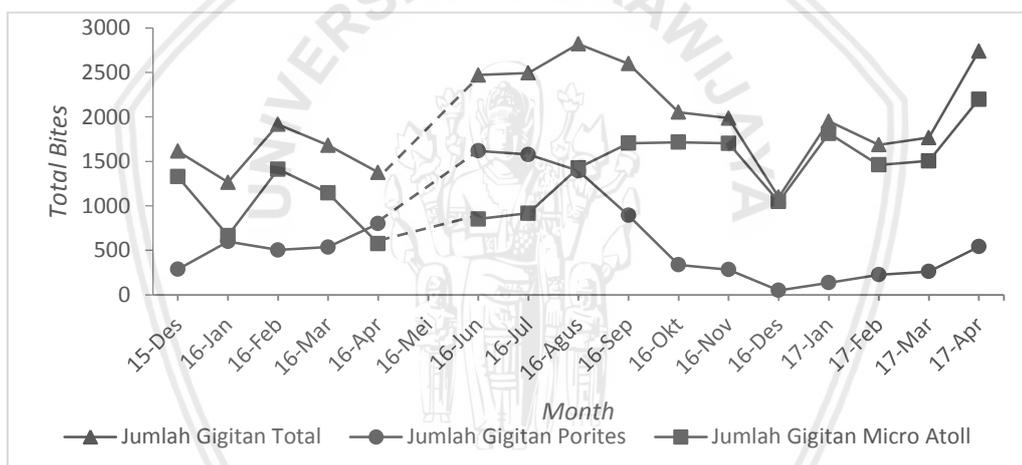
Hasil yang terlihat dari grafik perbandingan jumlah gigitan, terlihat jumlah gigitan pada krang *micro-atoll* memiliki jumlah gigitan yang lebih banyak. Tetapi pada Bulan Januari 2016, April 2016, Juni 2016, dan Juli 2016 jumlah gigitan pada *Porites* lebih banyak daripada *micro-atoll* . 13 bulan selebihnya *micro-atoll* lebih banyak memiliki jumlah gigitan daripada *Porites* (Gambar 53).

*Micro-atoll* memiliki lebih banyak jumlah gigitan tipe *new bite* daripada *Porites*. Tetapi pada Bulan Januari 2016, April 2016, Juni 2016, Juli 2016, dan Agustus 2016 *Porites* lebih banyak memiliki jumlah gigitan tipe *new bite* daripada *micro-atoll* . 11 selebihnya *micro-atoll* memiliki jumlah gigitan tipe *New Bite* daripada *Porites* (Gambar 54).

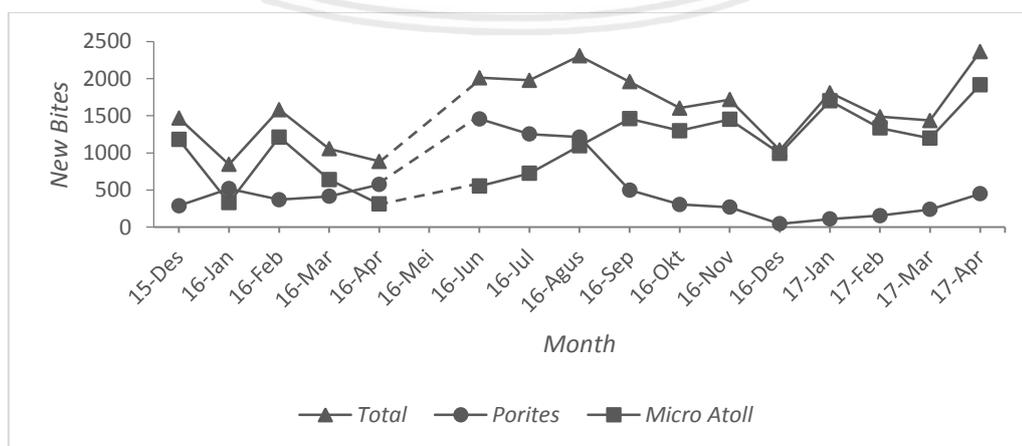
Dari hasil perbandingan jumlah gigitan tipe *old bite*, *micro-atoll* memiliki jumlah gigitan lebih banyak daripada *Porites*. Tetapi terdapat beberapa bulan dimana *Porites* memiliki jumlah gigitan tipe *old bite* lebih banyak daripada *micro-atoll*, yaitu pada Bulan Juli 2016, dan Bulan September 2016. 14 bulan selebihnya *micro-atoll* memiliki jumlah gigitan lebih banyak daripada *Porites* (Gambar 55).

Hasil perbandingan jumlah gigitan tipe *recovery bite* pada *Porites* memiliki jumlah gigitan yang lebih banyak daripada *micro-atoll* . Dari 4 perbandingan yang dilakukan *Porites* memiliki jumlah gigitan lebih banyak daripada *micro-atoll* pada perbandingan jumlah gigitan tipe *recovery bite*. Tetapi pada Bulan April 2016, Juni 2016, Agustus 2016, November 2016, Desember 2016, Maret 2017, dan April 2017 *micro-atoll* memiliki jumlah gigitan tipe *recovery bite* lebih banyak daripada *Porites*. 8 bulan selebihnya *Porites* memiliki jumlah gigitan tipe *recovery bite* lebih banyak daripada *micro-atoll* (Gambar 56).

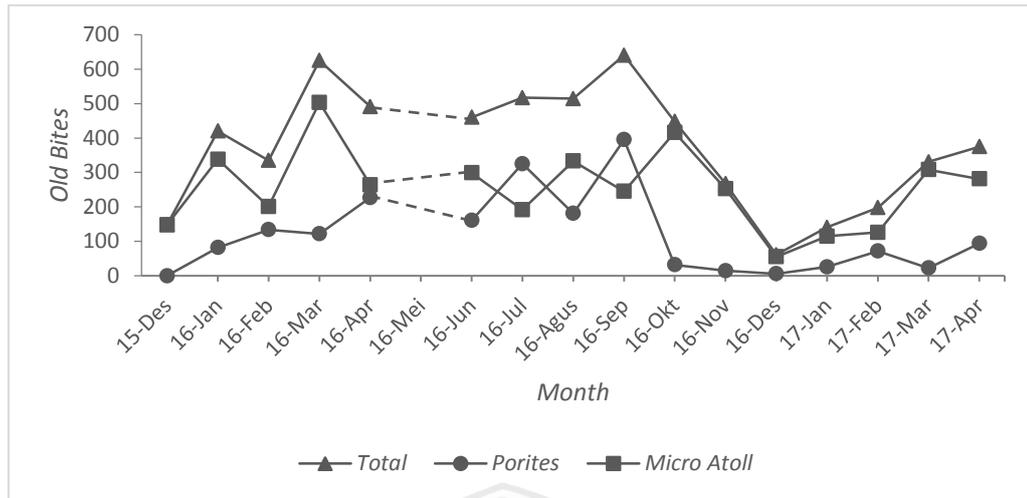
Selain perbandingan di atas, *micro-atoll* dan *Porites* juga dibandingkan berdasarkan jumlah rata-rata gigitan setiap bulannya. Dapat dilihat dalam grafik (Gambar 57) dalam 17 bulan penelitian rata-rata jumlah gigitan pada *Micro Atoll* mendominasi setiap bulannya. Dapat dilihat dari 17 bulan penelitian terdapat 13 bulan, *micro-atoll* memiliki rata-rata jumlah gigitan lebih banyak daripada *Porites*. Rata-rata jumlah gigitan *Porites* yang melebihi *micro-atoll* hanya pada Bulan April, Juni, dan Juli 2016. Mulai pada Bulan September 2016 sampai April 2017 rata-rata jumlah gigitan pada *micro-atoll* memiliki hasil signifikan lebih tinggi daripada *Porites*, hasil tersebut yang paling membuat *micro-atoll* memiliki rata-rata gigitan lebih banyak daripada *Porites*.



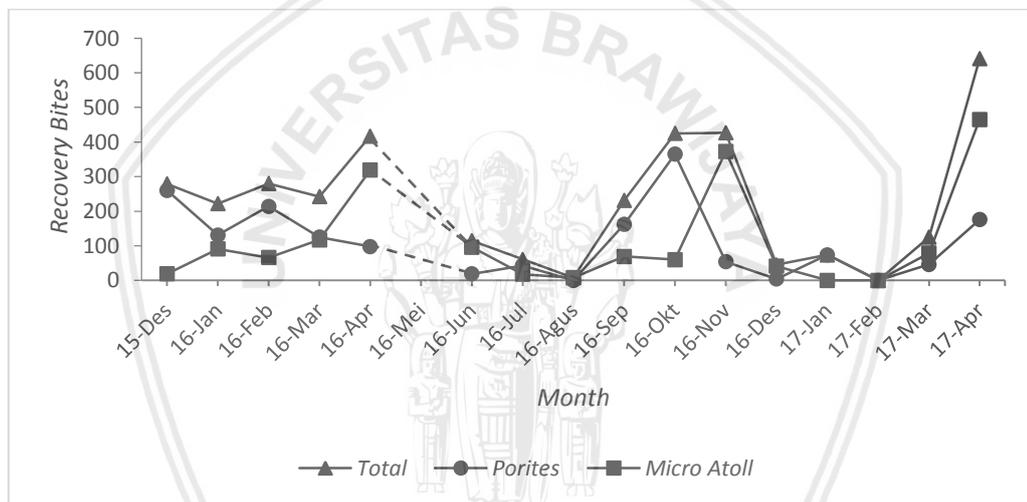
Gambar 53. Perbandingan jumlah gigitan.



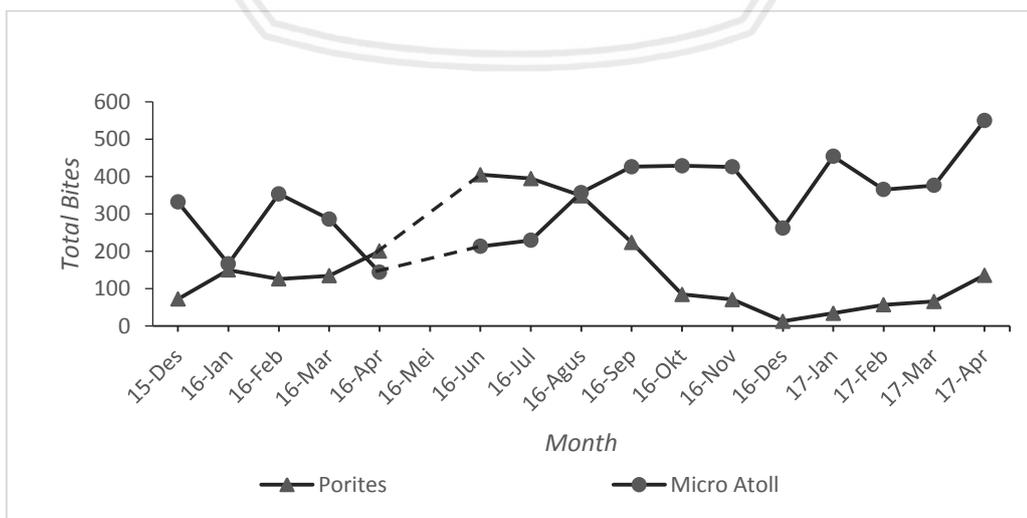
Gambar 54. Perbandingan jumlah New Bite.



Gambar 55. Perbandingan jumlah Old Bite.

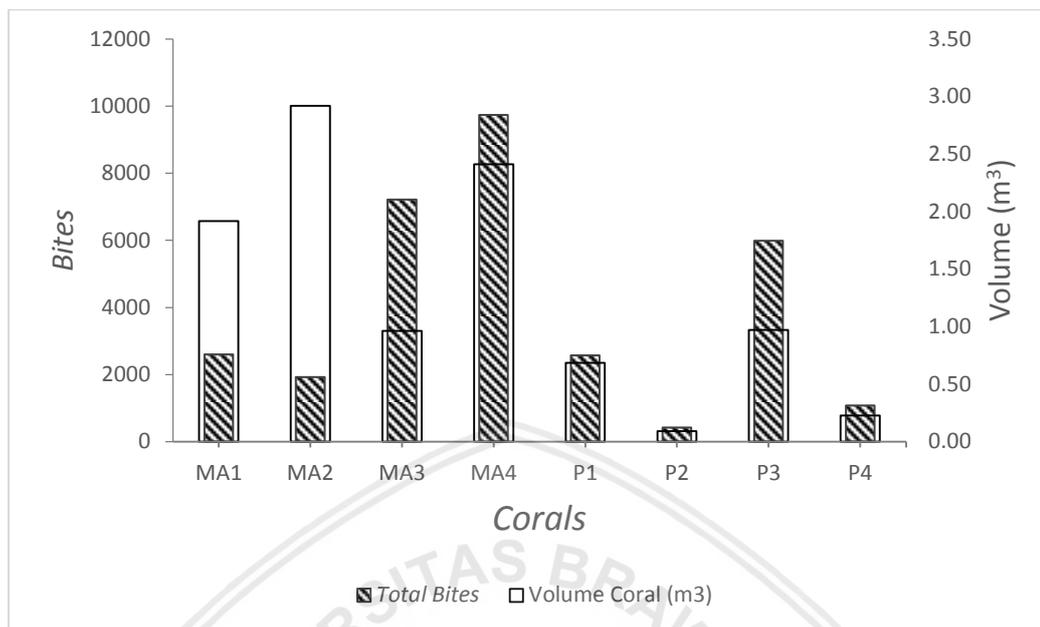


Gambar 56. Perbandingan jumlah Recovery Bite.



Gambar 57. Rata-rata Jumlah Gigitan

4.1.9.1. Perbandingan Jumlah Gigitan Terhadap Volume Karang



Gambar 58. Perbandingan jumlah gigitan terhadap volume karang.

Dari 8 karang yang diteliti memiliki perbedaan diameter dan jumlah gigitan ikan pemakan karang yang berbeda. Jumlah gigitan ikan pemakan karang tertinggi terdapat pada *micro-atoll* 4 dengan jumlah gigitan sebanyak 10655 gigitan. Sedangkan volume terbesar terdapat pada *micro-atoll* 2, yaitu 2,92 meter (Gambar 58, Lampiran 5). Perbedaan yang signifikan antara masing-masing karang ini perlu dilakukan analisa statistik yang menunjukkan apakah volume karang mempengaruhi jumlah gigitan ikan pemakan karang.

## 4.2. Pembahasan

### 4.2.1. Kualitas Perairan Kondang Merak

Data parameter pH, DO, dan TDS pada perairan Kondang Merak berada kondisi yang dapat mendukung kehidupan terumbu karang, dimana rata-rata dari masing-masing parameter dalam status normal (Davies, 1973). Rata-rata parameter suhu juga dalam kondisi normal, suhu 29,5°C pada perairan Laut Selatan masih termasuk dalam kondisi normal (Wibawa and Luthfi, 2017). Terdapat permasalahan pada parameter suhu. Pada hasil penelitian kualitas air terjadi kenaikan suhu yang drastis pada Bulan Februari 2016 sampai dengan Mei 2016, hal tersebut terjadi karena anomali iklim *El-Nino*. Saat anomali ini terjadi, suhu pada perairan Kondang Merak naik setidaknya 2°C. Dari 28 °C pada Bulan Januari 2016 naik menjadi 30 °C pada Bulan Februari 2016 sampai dengan Bulan Mei 2016. Keadaan tersebut membuat karang di area Kondang Merak mengalami *Stress* atau *Bleaching*. Karang yang mengalami *Bleaching* dapat membuat turunnya jumlah gigitan ikan pemakan karang (Pratchett et al., 2008).

Kenaikan suhu lebih dari 2°C secara beruntun setiap harinya akan mempengaruhi kesehatan karang, dan akan memicu terjadinya *Stress* atau *Bleaching* (Wooldridge, 2009). Jika karang dalam kondisi tidak sehat, maka karang tersebut tidak layak untuk konsumsi. Asumsi tersebut yang memungkinkan turunnya probabilitas gigitan ikan pemakan karang, dan hasil jumlah gigitan ikan pemakan karang juga ikut menurun. Ikan pemakan karang (*Corallivores Fish*) akan melakukan gigitan terhadap polip pada suatu koloni karang. Jika polip rusak atau tidak sehat, maka kemungkinan besar ikan pemakan karang tidak akan melakukan gigitan pada polip tersebut.

Saat kondisi *Bleaching*, karang pada perairan Kondang Merak mengalami perubahan warna menjadi memucat. Pada kondisi ini *mortality*,

*recruitment*, dan *extinction* pada karang akan terganggu, serta memicu perubahan struktur komunitas pada terumbu karang (Mei, 2002). Namun keadaan karang tipe *massive* seperti *Porites* dan *micro-atoll* saat terjadi *bleaching* lebih terlihat bertahan dari pada karang tipe yang lain, dengan menunjukkan masih terlihatnya warna asli dari karang tersebut dengan sedikit pucat. Karena itu, hasil jumlah gigitan pada Bulan Februari – Mei 2016 terjadi perubahan/penurunan yang sangat tidak terlalu signifikan.

#### 4.2.2. Gigitan Ikan Pemakan Karang pada *Porites* dan *Micro Atoll*

Berdasarkan data yang diperoleh, probabilitas gigitan ikan pemakan karang pada *Porites* dan *micro-atoll* memiliki hasil variasi gigitan yang berbeda setiap bulannya. Pada perbandingan jumlah gigitan ikan pemakan karang pada kedua karang tersebut memiliki perbedaan yang signifikan. Jumlah gigitan ikan pemakan karang pada *micro-atoll* lebih mendominasi daripada *Porites*. Hal tersebut dapat dilihat dari 13 dari 17 bulan penelitian *micro-atoll* memiliki jumlah gigitan lebih banyak dari *Porites*. Terutama pada Bulan September 2016 sampai dengan Bulan April 2017, jumlah gigitan pada *micro-atoll* lebih banyak dengan jumlah yang signifikan.

Jumlah gigitan tipe *new bite* juga memiliki perbedaan yang bervariasi dari *Porites* dan *micro-atoll*. Berdasarkan jumlah gigitan tipe *new bite* pada *micro-atoll* lebih mendominasi daripada *Porites*. Terdapat 11 dari 17 bulan penelitian, dimana jumlah gigitan tipe *new bite* pada *micro-atoll* memiliki jumlah yang lebih banyak. Pada Bulan September 2016 sampai dengan April 2017 terlihat dominasi *micro-atoll* terhadap *Porites*, dengan jumlah gigitan tipe *new bite* yang memiliki perbedaan yang signifikan jauh. Sama dengan 2 perbedaan gigitan yang sebelumnya, jumlah gigitan tipe *old bite* juga memiliki variasi dan perbedaan dari *micro-atoll* dan *Porites*. Jumlah gigitan tipe *old bite* juga didominasi oleh *micro-atoll*. Terdapat 14 dari 17 bulan penelitian yang

dilakukan, *micro-atoll* mendominasi dengan jumlah yang lebih banyak daripada *Porites*. Tetapi perbedaan yang signifikan hanya terlihat pada Bulan Maret 2016 dan Oktober 2016. Pada Bulan Juni 2016 sampai dengan Bulan September 2016, *micro-atoll* dan *Porites* saling bergantian untuk mendominasi jumlah gigitan tipe *old bite* setiap bulannya. Jumlah gigitan tipe *recovery bite* pada *micro-atoll* dan *Porites* juga memiliki variasi perbedaan tiap bulannya. Tetapi pada tipe gigitan ini *Porites* lebih mendominasi daripada *Micro Atoll*. Dari 17 bulan penelitian *Porites* memiliki jumlah gigitan tipe *Recovery Bite* yang lebih banyak. 8 bulan didominasi *Porites* dan 7 bulan untuk *micro-atoll*, sedangkan 2 bulan tidak ada gigitan *recovery*.

Dari 4 perbedaan gigitan yang dilakukan *micro-atoll* memiliki dominasi gigitan yang lebih banyak setiap bulannya. Perbedaan yang terjadi disebabkan oleh besaran volume karang yang diteliti berbeda. Diameter dan Volume pada *micro-atoll* lebih besar daripada *Porites*. Hal tersebut memungkinkan terjadinya dominasi gigitan ikan pemakan karang pada *micro-atoll*. Saat lahan untuk melakukan predasi karang lebih besar maka kemungkinan probabilitas gigitan ikan pemakan karang yang terhitung juga semakin besar juga. Namun saat dilakukan analisa statistik Uji Regresi Linier Sederhana, kemungkinan tersebut tidak terbukti. Dimana besaran (volume) dari suatu karang belum tentu menentukan jumlah gigitan ikan pemakan karang yang lebih banyak dari karang yang lebih kecil.

#### 4.2.3. Hubungan Volume Karang Terhadap Jumlah Gigitan Ikan Pemakan Karang (*Corallivores Fish*).

Jumlah gigitan ikan pemakan karang pada lokasi penelitian sangat bervariasi, hal ini mungkin disebabkan oleh perbedaan volume setiap masing-masing karang. Dari kedua tipe karang yang diteliti memiliki perbedaan volume yang signifikan. Karang tipe *micro-atoll* memiliki diameter yang lebih besar

daripada karang tipe *Porites*. Perbedaan volume dari 2 tipe karang tersebut diduga menjadi salah satu faktor penyebab jumlah gigitan ikan pemakan karang juga mengalami perbedaan. Hal ini menyebabkan munculnya hipotesa bahwa volume karang mempengaruhi jumlah gigitan ikan pemakan karang.

Diketahui nilai Sig yaitu 0.375, nilai Sig tersebut lebih dari 0,05 (Sig > 0.05) maka  $H_0$  diterima, dimana tidak ada pengaruh yang signifikan antara Volume karang dengan jumlah gigitan. Hal ini terjadi karena Volume hanya satu dari beberapa variabel yang dapat mempengaruhi jumlah gigitan ikan pemakan karang (*corallivores fish*). Terdapat beberapa variabel lain yang juga mungkin berpengaruh terhadap hasil gigitan ikan, seperti jumlah komunitas ikan pemakan karang ditempat dan letak lokasi karang penelitian tersebut.

#### 4.2.4. Gigitan Ikan *Triggerfish/Balistidae*

Pada hasil yang ditunjukkan jumlah gigitan pada penelitian ini mencapai 92,81% dari jumlah semua gigitan ikan pemakan karang lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi dominasi gigitan ikan pemakan karang pada ikan tipe *triggerfish/Balistidae*. Hasil ini dibuktikan pada indek dominansi, yang memunculkan hipotesa dominasi gigitan ikan pemakan karang *triggerfish/Balistidae*.

Diketahui nilai indek dominansi dari yang sudah terhitung untuk ikan pemakan karang jenis *triggerfish/Balistidae* adalah 0.93. Dimana nilai nilai tersebut yang paling mendekati 1 (satu), maka gigitan ikan pemakan karang didominasi oleh satu jenis ikan pemakan karang.

Kelimpahan akan ikan pemakan karang jenis *triggerfish/Balistidae* bisa dibbilang cukup tinggi. Hal ini dibuktikan dengan sering terlihatnya ikan jenis *Triggerfish/Balistidae* disetiap lokasi penelitian atau setiap *macrohabitat*. Ikan jenis ini banyak terlihat pada seluruh Samudra Atlantik di perairan Tropis (Robertson, 1988). *triggerfish/Balistidae* adalah satu-satunya spesies yang

didistribusikan disemua habitat dan kedalaman. Ikan ini memiliki *densities* yang tinggi disetiap satu *macrohabitat*. Namun sedikit yang diketahui tentang faktor-faktor tentang habitat khusus dan distribusi serta kelimpahan ikan *triggerfish/Balistidae* (Bean et al., 2002).

Ikan *triggerfish/Balistidae* memiliki kebiasaan hidup secara berkelompok, terlihat dari kemunculan ikan ini yang berkelompok di perairan Kondang Merak. Agregasi dari *triggerfish/Balistidae* mencapai tingakat yang mencolok di perairan pulau-pulau terpencil. Dimana kelimpahannya sering terlihat disetiap ekosistem pesisir. Ikan jenis ini sering mendominasi komunitas trumbu, yang mewakili sebagian besar dari biomassa dan mungkin berkontribusi secara signifikan terhadap modifikasi trumbu (Kavanagh and Olney, 2006).

*Triggerfish/Balistidae* merupakan komunitas penting dalam ikan karang yang sering ditemukan terumbu karang perairan subtropis. Kebiasaan makan mereka dalam melakukan predasi dapat mempengaruhi pertumbuhan dan kesehatan terumbu karang disekitarnya (Vose, 1993). *Triggerfish/Balistidae* merupakan salah satu *diurnal fish* di perairan terumbu karang. Ikan ini memiliki morfologi dan kebiasaan makan yang aktif pada siang hari. Namun ikan jenis ini juga memiliki spesialisasi yang mampu beradaptasi ke bentuk *nocturnal form* (ikan yang aktif pada malam hari) untuk memenuhi kapasitas makannya. Karena itu *triggerfish/Balistidae* yang bisa aktif pada kedua waktu (siang/malam) susah untuk ditebak kebiasaan makannya (Hobson, 1975).

## BAB V PENUTUP

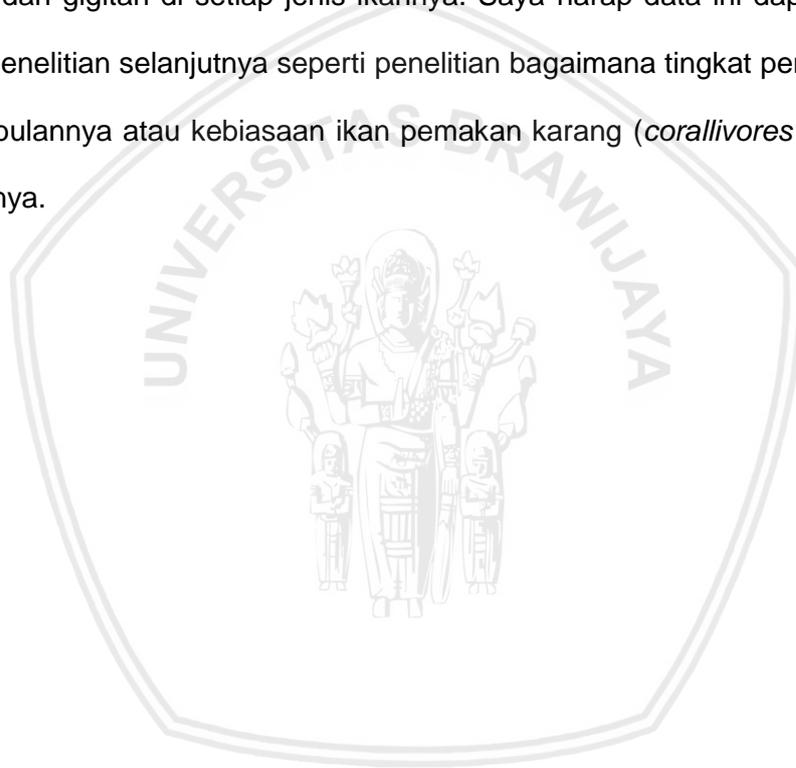
### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian “**Gigitan Ikan Pemakan Karang (Corallivores Fish) pada Karang *Porites* dan *Micro Atoll* di Perairan Kondang Merak, Malang, Jawa Timur**” dapat disimpulkan bahwa:

- Dari ketiga gigitan ikan yang diteliti, ikan *triggerfish/Balistidae* memiliki jumlah gigitan terbanyak. Gigitan ikan *triggerfish/Balistidae* mencapai 92,81% dari total gigitan yang terhitung. Diketahui ikan *triggerfish/Balistidae* dapat aktif pada siang dan malam hari (*diurnal* dan *nocturnal*). Oleh karena itu ikan ini mampu melakukan pemakan pada siang dan malam, yang membuat bekas gigitannya lebih banyak.
- Jumlah gigitan yang terjadi pada penelitian ini setiap bulannya berbeda, baik dari jumlah total, *new bite*, *old bite*, dan *recovery bite*. Sehingga menghasilkan data grafik yang berbeda setiap bulannya. Pada data grafik yang dihasilkan ada saatnya gigitan itu mengalami kenaikan pada bulan sebelumnya ataupun sebaliknya.
- Perbandingan jumlah gigitan ikan pemakan karang yang ditunjukkan pada hasil, terlihat karang *micro-atoll* memiliki total gigitan yang lebih banyak daripada karang *Porites*. Pada hasil rata-rata jumlah gigitan 13 bulan dari 17 bulan penelitian *micro-atoll* memiliki hasil gigitan yang lebih tinggi daripada *Porites*. Diduga faktor volume karang dapat mempengaruhi banyaknya gigitan. Namun saat pembuktian analisa statistik regresi linier sederhana, volume tidak berpengaruh yang signifikan terhadap jumlah gigitan ikan pemakan karang.

## 5.2. Saran

Penelitian tentang *corallifores fish* di Indonesia sangat sedikit, penelitian tentang kebiasaan makan dan juga probabilitas gigitan *corallifores fish* perlu diteliti lebih lanjut. Tidak terbatas di perairan Kondang Merak, Malang, Jawa Timur, perairan lain yang memiliki komoditas ikan pemakan karang (*corallifores fish*) juga dapat menjadi tempat yang perlu diteliti. Data yang sudah saya dapatkan ini hanya terbatas tentang hasil banyaknya gigitan, baik pada siklus gigitan dan gigitan di setiap jenis ikannya. Saya harap data ini dapat berguna untuk penelitian selanjutnya seperti penelitian bagaimana tingkat penyembuhan setiap bulannya atau kebiasaan ikan pemakan karang (*corallivores fish*) setiap musimnya.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adrim, M., 2008. Aspek Biologi Ikan Kakatua (Suku Scaridae). Pus. Penelit. Oseanografi-LIPI, Oseana 33, 41–50.
- Aini, M., Ain, C., Suryanti, 2013. Profil Kandungan Nitrat Dan Fosfat Pada Polip Karang Acropora sp. Di Pulau Menjangan Kecil Taman Nasional Karimunjawa. Univ. Diponegoro 2, 118–126.
- Allen, G.R., Adrim, M., 2003. Coral Reef Fishes of Indonesia. Zool. Stud. 42, 72.
- Arini, D.I.D., 2013. Potensi Terumbu Karang Indonesia “Tantangan dan Upaya Konservasinya.” J. Info BPK Manado 3, 147–173.
- Awak, D.S.H.L.M.K., Gaol, J.L., Subhan, B., Madduppa, H.H., Arafat, D., 2016. Coral Reef Ecosystem Monitoring Using Remote Sensing Data: Case Study in Owi Island, Biak, Papua. Procedia Environ. Sci. 33, 600–606. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2016.03.113>
- Bean, K., Jones, G., Caley, M., 2002. Relationships among distribution, abundance and microhabitat specialisation in a guild of coral reef triggerfish (family Balistidae). Mar. Ecol. Prog. Ser. 233, 263–272. <https://doi.org/10.3354/meps233263>
- Cole, A.J., Pratchett, M.S., Jones, G.P., 2008. Diversity and functional importance of coral-feeding fishes on tropical coral reefs. Fish Fish. 9, 286–307. <https://doi.org/10.1111/j.1467-2979.2008.00290.x>
- Davies, W.D., 1973. The Effects of Total Dissolved Solids, Temperature, and pH on the Survival of Immature Striped Bass: A Response Surface Experiment. Progress. Fish-Cult. 35, 157–160. [https://doi.org/10.1577/1548-8659\(1973\)35\[157:TEOTDS\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1577/1548-8659(1973)35[157:TEOTDS]2.0.CO;2)
- Hixon, M.A., 2001. Coral Reef Fishes, in: Encyclopedia of Ocean Sciences. Elsevier, pp. 538–542. <https://doi.org/10.1006/rwos.2001.0015>
- Hixon, M.A., 1997. Effect Reef Fishes on Coral and Algae, in: Life and Death of Coral Reef. International Thomson Publishing, pp. 230–248.
- Hobson, E.S., 1975. Feeding Patterns among Tropical Reef Fishes, Understanding the way fishes respond to changing conditions during the day-night cycle provides insight into their feeding activities Edmund. Am. Sci. 63, 12.
- Kasim, F., 2014. Pelestarian Terumbu Karang untuk Pembangunan Kelautan Daerah Berkelanjutan. UNG 2, 1–7.
- Kavanagh, K.D., Olney, J.E., 2006. Ecological correlates of population density and behavior in the circumtropical black triggerfish *Melichthys niger* (Balistidae). Environ. Biol. Fishes 76, 387–398. <https://doi.org/10.1007/s10641-006-9044-1>
- Klaussen, A., 2010. Are Corallivores Limiting the Recovery of Corals on Kenyan Reefs. Upps. Univ. Swed. 152, 1–16.
- Le Campion-Alsumard, T., Golubic, S., Hutchings, P., 1995. corals: *Porites lobata* (Moorea, French Polynesia). Mar Ecol Prog Ser 117, 149–157.
- Luthfi, O.M., Alifia, R., Putri, S.R., Dasi, F.B., Putra, B.A., Permana, D.E., Pebriyanti, E., Fikri, M.Z., Saputro, J., Setiawan, C.A., Sibuea, K., Razak, A., 2017. Pemantauan Kondisi Ikan Karang Menggunakan Metode Reef Check Di Perairan Selat Sempu Malang Selatan. J. Mar. Aquat. Sci. 3, 171. <https://doi.org/10.24843/jmas.2017.v3.i02.171-179>
- Luthfi, O.M., Barbara, P.M., Jauhari, A., 2015. Sebaran Mikro Atoll *Porites* di Perairan Kondang Merak, Malang Selatan. Prosiding Pertemuan Ilmiah

- Nasional Tahunan XII ISOI 2015. Banda Aceh, 10-12 Desember 2015. Hal. 311-318.
- Luthfi, O.M., Irawan, S., 2017. Identifikasi Jenis Makro Alga Pada Mikro Atoll Karang Porites di Pantai Kondang Merak Malang. J. Ilm. Rinjani Universitas Gunung Rinjani 5, 40–45.
- Luthfi, O.M., Siagian, J.A., 2017. Monitoring of *Corallivorous* Fish's Bites on Porites lobata at South Java Sea, Indonesia. International Journal of Applied Environmental Sciences. 12, 145-154
- Mei, C.M., 2002. Monitoring of Bleaching on Massive Coral, Porites lobata and Predation on Staghorn Coral, Acropora tumida by Corallivorous Gastropods in Tung Ping Chau, Hong Kong (Thesis). The Chinese University of Hong Kong, Hong Kong.
- Miththapala, S., 2008. Coral reefs, Coastal ecosystems series. Ecosystems and Livelihoods Group Asia, IUCN, Colombo, Sri Lanka.
- Morton, J., 1990. The Shore Ecology of the Tropical Pasific. Unesco. Unesco Reg. Off. Sci. Technol. South - East Asia 1, 282.
- Pratchett, M., Munday, P., Wilson, S., Graham, N., Cinner, J., Bellwood, D., Jones, G., Polunin, N., Mcclanahan, T., 2008. Effects Of Climate-Induced Coral Bleaching On Coral-Reef Fishes ,Â Ecological And Economic Consequences, in: Gibson, R., Atkinson, R., Gordon, J. (Eds.), Oceanography and Marine Biology. CRC Press, pp. 251–296. <https://doi.org/10.1201/9781420065756.ch6>
- Raymundo, L.J., 2008. Coral disease handbook guidelines for assessment, monitoring & management. Coral Reef Targeted Research and Capacity Building for Management Program, Centre for Marine Studies, University of Queensland, St. Lucia, Qld.
- Rembet, U.N., 2012. Simbiosis Zooxanthellae dan Karang Sebagai Indikator Kualitas Ekosistem Terumbu Karang. J. Ilm. Platax 1, 37–44.
- Robertson, D.R., 1988. Extreme Variation in Settlement of the Caribbean Triggerfish Balistes vetula in Panama. Copeia 1988, 698. <https://doi.org/10.2307/1445390>
- Rodjan, R.D., Lewis, S.M., 2008. A Review of The Impact of Coral Predation on Tropical Reefs. Mar. Ecol. Prog. Ser. 367, 73–91. <https://doi.org/10.3354/meps07531>
- Rodjan, R.D., Lewis, S.M., 2005. Selective Predation by Parrotfish on The Reef Coral Porites Asteroides. Technometrics 335, 193–201.
- Rotjan, R., Lewis, S., 2008. Impact of coral predators on tropical reefs. Mar. Ecol. Prog. Ser. 367, 73–91. <https://doi.org/10.3354/meps07531>
- Smithers, S.G., 1997. The Elevation and Surface Morphology of Microatolls on the Cocos (Kelling) Island, Indian Ocean. Univ. Wollongong.
- Suharsono, 2008. Jenis-jenis karang di Indonesia. LIPI, Coremap Program, Jakarta.
- Sukmara, A., Siahainenia, A.J., Rotinsulu, C., 2001. Panduan Pemantauan Terumbu Karang Berbasis-Masyarakat Dengan Metoda Manta Tow. Proyek Pesisir, CRC/URI CRMP, NRM Secretariat, Ratu Plaza Building 18th Floor, Jl. Jenderal Sudirman 9, Jakarta Selatan 10270, Indonesia.
- Tuhumury, N.C., Tuahatu, J.W., Pelupessy, S.H., 2012. KOMPOSISI DAN KEPADATAN SAMPAH ANORGANIK PADA BEBERAPA SUNGAI DI TELUK AMBON. JURNAL MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN 8, 62–69.
- Veron, J., 2000. Corals of the World. Australian Institute of Marine Science, PMB 3, Townsville MC, Qld 4810, Australia, email: corals@aims.gov.au, internet: www.aims.gov.au/corals.

- Vose, F.E., 1993. GRAY TRIGGERFISH (BALISTES CAPRISCUS GMELIN) FEEDING FROM ARTIFICIAL AND NATURAL SUBSTRATE IN SHALLOW ATLANTIC WATERS OF FLORIDA 8.
- Wibawa, I.G.N.A., Luthfi, O.M., 2017. Kualitas Air Pada Ekosistem Terumbu Karang Di Selat Sempu, Sendang Biru, Malang. J. Segara 13. <https://doi.org/10.15578/segara.v13i1.6420>
- Wooldridge, S.A., 2009. Water quality and coral bleaching thresholds: Formalising the linkage for the inshore reefs of the Great Barrier Reef, Australia. Mar. Pollut. Bull. 58, 745–751. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2008.12.013>



## LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Hasil/Bulan Gigitan Total.

Bulan	Gigitan Total			
	Jumlah Gigitan	New Bite	Old Bite	Recovery Bite
15-Des	1615	1467	148	279
16-Jan	1265	845	420	222
16-Feb	1917	1582	335	280
16-Mar	1681	1056	625	242
16-Apr	1377	886	491	417
16-Mei	0	0	0	0
16-Jun	2471	2011	460	115
16-Jul	2495	1978	517	61
16-Agus	2821	2307	514	8
16-Sep	2599	1959	640	231
16-Okt	2052	1604	448	425
16-Nov	1986	1718	268	427
16-Des	1098	1037	61	45
17-Jan	1951	1810	141	74
17-Feb	1686	1488	198	0
17-Mar	1767	1436	331	125
17-Apr	2740	2365	375	641

Lampiran 2. Data Hasil/Bulan *Porites*.

Bulan	Porites			
	Jumlah Gigitan	New Bite	Old Bite	Recovery Bite
15-Des	288	288	0	260
16-Jan	599	517	82	131
16-Feb	504	370	134	214
16-Mar	537	415	122	125
16-Apr	801	574	227	98
16-Mei	0	0	0	0
16-Jun	1619	1458	161	19
16-Jul	1578	1253	325	43
16-Agus	1394	1213	181	0
16-Sep	894	499	395	162
16-Okt	337	305	32	365
16-Nov	283	268	15	54
16-Des	50	44	6	4
17-Jan	136	110	26	74
17-Feb	226	154	72	0
17-Mar	262	239	23	46
17-Apr	542	448	94	176

Lampiran 3. Data Hasil/Bulan *Micro Atoll*.

Bulan	Micro Atoll			
	Jumlah Gigitan	New Bite	Old Bite	Recovery Bite
15-Des	1327	1179	148	19
16-Jan	666	328	338	91
16-Feb	1413	1212	201	66
16-Mar	1144	641	503	117
16-Apr	576	312	264	319
16-Mei	0	0	0	0
16-Jun	852	553	299	96
16-Jul	917	725	192	18
16-Agus	1427	1094	333	8
16-Sep	1705	1460	245	69
16-Okt	1715	1299	416	60
16-Nov	1703	1450	253	373
16-Des	1048	993	55	41
17-Jan	1815	1700	115	0
17-Feb	1460	1334	126	0
17-Mar	1505	1197	308	79
17-Apr	2198	1917	281	465

Lampiran 4. Data *Total Bites by Fish*

Bulan	Parrotfish	Triggerfish	Butterflyfish
15-Des	423	1192	0
16-Jan	73	1191	1
16-Feb	39	1872	6
16-Mar	12	1669	0
16-Apr	12	1365	0
16-Mei	0	0	0
16-Jun	30	2441	0
16-Jul	34	2454	7
16-Agus	40	2776	5
16-Sep	16	2577	6
16-Okt	3	2045	4
16-Nov	635	1343	8
16-Des	4	1094	0
17-Jan	7	1942	2
17-Feb	2	1684	0
17-Mar	47	1710	10
17-Apr	825	1901	14



Lampiran 5. Data Gigitan dan Volume.

<i>Coral's</i>	<i>Total Bites</i>	<i>Volume Coral (m3)</i>
MA1	2597	1,92
MA2	1926	2,92
MA3	7217	0,96
MA4	9731	2,41
P1	2568	0,69
P2	424	0,09
P3	5985	0,97
P4	1073	0,23

Lampiran 6. Persiapan dan Pengambilan Data Parameter.

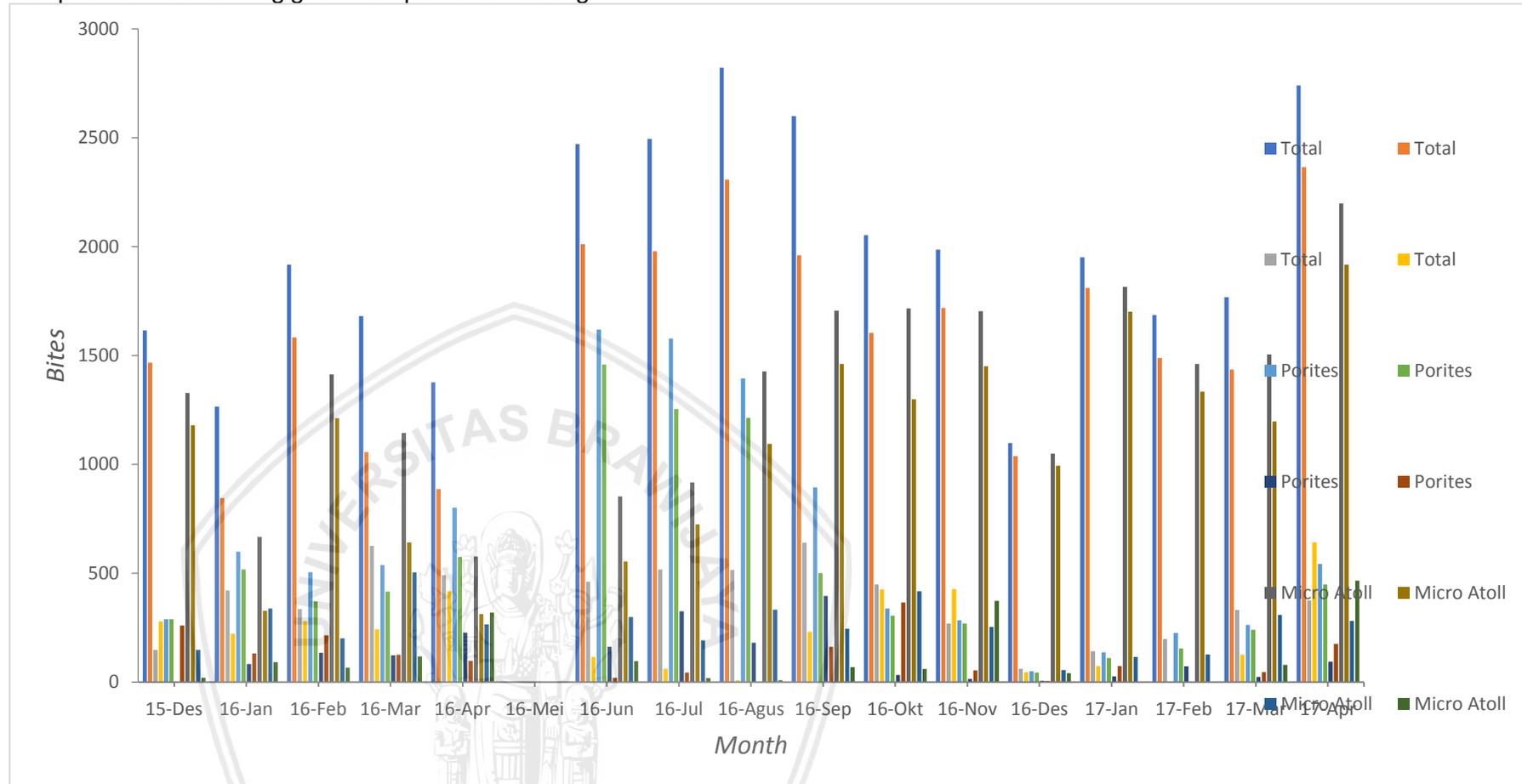


Lampiran 7. Pembuatan Segmentasi.





Lampiran 8. Hasil akhir gigitan ikan pemakan karang.



Lampiran 9. Grafik garis hasil akhir gigitan ikan pemakan karang.

