



**HUBUNGAN KEANEKARAGAMAN IKAN KARANG DENGAN
KEANEKARAGAMAN KARANG KERAS PADA PERAIRAN
BANGSRING, KABUPATEN BANYUWANGI, JAWA TIMUR**

SKRIPSI

Oleh:

AFIF KURNIAWAN AJIE
16508007111043



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN
KELAUTAN**

**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

MALANG

2022



**HUBUNGAN KEANEKARAGAMAN IKAN KARANG DENGAN
KEANEKARAGAMAN KARANG KERAS PADA PERAIRAN
BANGSRING, KABUPATEN BANYUWANGI, JAWA TIMUR**

SKRIPSI

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

Oleh:

**AFIF KURNIAWAN AJIE
16508007111043**



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN
KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2022**



SKRIPSI

**HUBUNGAN KEANKERAGAMAN IKAN KARANG DENGAN KARANG KERAS
PADA PERAIRAN BANGSRING, KABUPATEN BANYUWANGI, JAWA TIMUR**

Oleh:

AFIF KURNIAWAN AJIE
16508007111043

Telah dipertahankan didepan penguji
pada tanggal 21 Februari 2021
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dosen Pembimbing 1

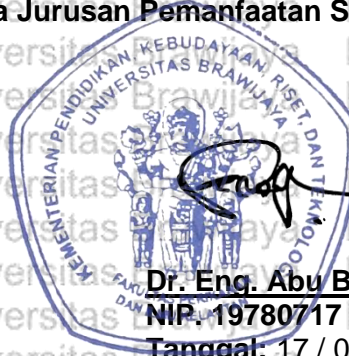
(Ir. Bambang Semedi, M.Sc., Ph.D)
NIP. 19621220 198803 1 004
Tanggal : 17 / 03 / 2022

**Menyetujui,
Dosen Pembimbing 2**

(Andik Isdianto, ST., MT)
NIP. 2013098209281001
Tanggal : 17 / 03 / 2022

**Mengetahui
Ketua Jurusan**

Ketua Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan dan Kelautan



Dr. Eng. Abu Bakar Sambah, S.Pi, MT
NIP. 19780717 200502 1 004
Tanggal: 17 / 03 / 2022



PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Afif Kurniawan Ajie

Nim : 165080607111043

Judul Skripsi : Hubungan Keanekaragaman Ikan Karang dengan Genera Karang Keras pada Perairan Bangsring, Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah, tabel, gambar maupun ilustrasi lainnya yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi. Jika terdapat karya / pendapat / penelitian dari orang lain, maka saya telah mencantumkan sumber yang jelas dalam daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Brawijaya, Malang.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa adanya paksaan dari pihak manapun.

Malang, Oktober 2021

Afif Kurniawan Ajie
NIM. 165080607111043

**IDENTITAS TIM PENGUJI**

Judul : Hubungan Keanekaragaman Ikan Karang Dengan Keanekaragaman Karang Keras Pada Perairan Bangsring, Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur

Nama Mahasiswa : Afif Kurniawan Aje

NIM : 165080607111043

Program Studi : Ilmu Kelautan

PENGUJI PEMBIMBING:

Pembimbing 1 : Ir. Bambang Semedi, M.Sc., Ph.D

Pembimbing 2 : Andik Isdianto, ST., MT

PENGUJI BUKAN PEMBIMBING:

Dosen Penguji 1 : Ir. Aida Sartimbul, M.Sc., Ph.D

Dosen Penguji 2 : Fahreza Okta Setyawan, S. Kel., MT

Tanggal Ujian : 21 Februari 2022

RINGKASAN

AFIF KURNIAWAN AJIE. Hubungan Keanekaragaman Ikan Karang Dengan Keanekaragaman Karang Keras Pada Perairan Bangsring, Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur, dibawah bimbingan **Ir. Bambang Semedi, M.Sc., Ph.D** dan **Andik Isdianto, ST., MT.**

Salah satu pantai dan pesisir di Bayuwangi adalah Bangsring yang memiliki potensi sumberdaya laut yang sudah tidak diragukan lagi meliputi ikan maupun terumbu karang. Khususnya pada kawasan konservasi ekowisata Bunder (Bangsring Underwater). Sebelum dilakukan konservasi di perairan Bangsring, masyarakat sekitar melakukan penangkapan ikan hias secara illegal dengan alat tangkap yang tidak ramah lingkungan. Penangkapan dengan alat yang tidak ramah lingkungan ini berimbas secara langsung terhadap ekosistem terumbu karang yang menjadi tempat hidup karang keras dan juga ikan karang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai keanekaragaman karang keras serta ikan karang dan juga untuk mengetahui nilai hubungan antara ikan karang dan juga karang keras di Pantai Bangsring, Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur.

Pengambilan data dilakukan di 3 stasiun penelitian pada perairan pantai Bangsring pada tanggal 1 – 7 April 2021. Pemilihan stasiun penelitian dilakukan dengan menggunakan metode *purposive sampling*. Parameter Kualitas perairan, data karang keras, dan ikan karang merupakan beberapa variabel yang di ambil di perairan Bangsring menggunakan metode *Underwater Photo Transect (UPT)* dan *Underwater Visual Cencus (UVC)*. Parameter kualitas perairan yang diambil berupa data suhu ($^{\circ}\text{C}$), salinitas (ppt), Kecerahan (%), pH, kedalaman.

Perairan Bangsring memiliki persentase tutupan karang keras sebesar 22,41% yang masuk kategori rusak yang disebabkan faktor alam serta tekanan manusia seperti kegiatan penangkapan dengan alat yang tidak ramah lingkungan. Ikan karang yang ditemukan pada 3 stasiun penelitian berjumlah 403 spesies yang didominasi oleh spesies *Pomacentrus Auriventris*. Nilai keanekaragaman Ikan karang dan karang keras masuk kategori kecil, dengan nilai keanekaragaman ikan karang sebesar 1,25 dan nilai keanekaragaman karang keras sebesar 1,54. Ikan Karang dan karang keras memiliki nilai hubungan yang kecil dihitung menggunakan *pearson correlation* dengan nilai 0,13. Hal ini membuktikan keduanya memiliki hubungan satu sama lain namun tidak signifikan.



SUMMARY

AFIF KURNIAWAN AJIE, Coral Fish Uniformity Relationship with Hard Coral Diversity in Bangsring Waters, Banyuwangi Regency, East Java, under the guidance of, **Ir. Bambang Semedi, M.Sc., Ph.D** dan **Andik Isdianto, ST., MT.**

One of the beaches and coasts in Bayuwangi is Bangsring which has the potential of marine resources that no doubt include fish and coral reefs. Especially in the Bunder ecotourism conservation area (Bangsring Underwater). Before conservation in bangsring waters, the surrounding community conducted illegal ornamental fishing with fishing gear that is not environmentally friendly. Fishing with tools that are not environmentally friendly has a direct impact on coral reef ecosystems that are home to hard corals and also coral fish. This research aims to find out the value of diversity of hard corals and coral fish and also to find out the value of the relationship between coral fish and also hard corals in Bangsring Beach, Banyuwangi Regency, East Java.

Data collection was conducted at 3 research stations on the coastal waters of Bangsring on April 1 - 7, 2021. The selection of research stations is carried out using the purposive sampling method. Water quality parameters, hard coral data, and coral fish are some of the variables taken in bangsring waters using underwater photo transect (UPT) and underwater visual census (UVC) methods. Water quality parameters taken in the form of temperature data ($^{\circ}\text{C}$), salinity (ppt), Brightness (%), pH, depth.

Bangsring waters have a percentage of hard coral cover of 22.41% which falls into the category of damage caused by natural factors and human pressures such as fishing activities with tools that are not environmentally friendly. The reef fish found at 3 research stations are 403 species dominated by the species *Pomacentrus Auriventris*. The diversity value of coral fish and hard corals falls into a small category, with a coral fish diversity value of 1.25 and a hard coral diversity value of 1.54. Coral fish and hard corals have a small relationship value calculated using pearson correlation with a value of 0.13. This proves the two have a relationship with each other but are not significant.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan karunianya penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi yang berjudul “Korelasi Keankeragaman Ikan Karang Kaitannya dengan Keanekaragaman Bentuk Pertumbuhan Karang Keras pada Perairan Bangsring, Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur”. Laporan ini diajukan sebagai bentuk salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kelautan di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya.

Proposal Skripsi ini dibuat dibawah bimbingan :

1. Ir. Bambang Semedi, M.Sc., Ph.D
2. Andik Isdianto, ST., MT

Laporan ini memberikan gambaran bagaimana penelitian mengenai korelasi keanekaragaman ikan karang kaitannya dengan keanekaragaman bentuk pertumbuhan karang keras di perairan bangsring, Jawa Timur. Proposal ini diharapkan dapat dijadikan pegangan dalam penelitian ini sekaligus menjadikan penambahan wawasan bagi peniliti. Penulis menyadari masih banyak kekurangan kekurangan dalam membuat proposal penelitian ini. Diharapkan adanya saran serta kritik bagi penulis di masa yang akan datang.

Malang,

Afif Kurniawan Aije
NIM. 165080607111043



DAFTAR ISI

Halaman

PERNYATAAN ORISINALITAS..... i

IDENTITAS TIM PENGUJI..... ii

UCAPAN TERIMA KASIH..... iii

RINGKASAN..... iv

SUMMARY..... v

KATA PENGANTAR..... vi

DAFTAR ISI..... vii

DAFTAR TABEL..... ix

DAFTAR GAMBAR..... x

DAFTAR LAMPIRAN..... xi

BAB I PENDAHULUAN..... 1

1.1 Latar Belakang..... 1

1.2 Rumusan Masalah..... 3

1.3 Tujuan..... 4

1.4 Manfaat Penelitian..... 4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... 5

2.1 Perairan Bangsring..... 5

2.2 Terumbu Karang..... 6

2.3 Karang Keras..... 8

2.4 Morfologi Karang..... 8

2.5 Genera Karang Keras..... 11

2.6 Monitoring Kesehatan Terumbu Karang..... 14

2.6.1 LIT (*Line Intercept Transect*)..... 152.6.2 PIT (*Point Intercept Transect*)..... 162.6.3 UPT (*Underwater Photo Transect*)..... 16

2.7 Ikan Karang..... 17

2.8 Kelompok Ikan Karang..... 18

2.8.1 Ikan Target..... 18

2.8.2 Ikan Indikator..... 19

2.8.3 Kelompok lain (*Major Species*)..... 23

2.9 Parameter Kualitas Air..... 28



2.9.1 Suhu.....	28
2.9.2 Salinitas.....	29
2.9.3 Intensitas Cahaya Matahari.....	29
2.9.4 Derajat Keasaman (pH).....	29
BAB III METODE PENELITIAN.....	31
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	31
3.2 Alat dan Bahan.....	32
3.3 Alur Penelitian.....	35
3.4 Teknik Pengambilan Data	37
3.4.1 Pengambilan Data Karang.....	37
3.4.2 Pengambilan Data Ikan Karang.....	38
3.4.3 Parameter Lingkungan	40
3.5 Pengolahan Data.....	40
3.5.1 Pengolahan Data Karang	40
3.5.2 Pengolahan Data Ikan Karang.....	46
3.5.3 Kelimpahan Ikan Karang	47
3.5.4 Korelasi Keanekaragaman Ikan Karang dan Bentuk Pertumbuhan Karang.....	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	50
4.1 Hasil.....	50
4.1.1 Kondisi Umum Perairan Bangsring.....	50
4.1.2 Kondisi Terumbu Karang.....	51
4.1.3 Kelompok Ikan Karang	60
4.1.4 Uji Korelasi Keanekaragaman Ikan Karang Dengan Karang Keras..	69
4.2 Pembahasan.....	73
4.2.1 Kondisi Terumbu Karang.....	73
4.2.2 Keanekaragaman Genera Karang Keras.....	74
4.2.3 Penyusun Utama Ekosistem Terumbu Karang.....	76
4.2.4 Kondisi Ikan Karang	77
4.2.5 Kelimpahan Ikan karang.....	78
4.2.6 Korelasi Ikan Karang dengan Genera Karang Keras.....	83
4.2.7 Hubungan <i>Acropora</i> dengan <i>Pomacentrus auriventris</i>	84
BAB V PENUTUP	86
5.1 Kesimpulan.....	86
5.2 Saran.....	87
DAFTAR PUSTAKA.....	88
DAFTAR LAMPIRAN.....	94



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Genera karang keras di Indonesia	11
Tabel 2. Daftar ikan target	18
Tabel 3. Daftar ikan indikator	21
Tabel 4. Daftar ikan kelompok lain (<i>Major Species</i>)	24
Tabel 5. Alat-alat dalam pengambilan data	33
Tabel 6. Bahan dalam pengambilan data	33
Tabel 7. Kualitas Perairan Berdasarkan Stasiun Penelitian	51
Tabel 8. Persentase Tutupan Karang Hidup	53
Tabel 9. Persentase Tutupan Substrat	53
Tabel 10. Genera Karang di Bangsring	56
Tabel 11. Genus Karang Keras yang ditemukan	57
Tabel 12. Indeks Ekologi Karang	60
Tabel 13. Spesies Ikan Karang di Tiga Stasiun	60
Tabel 14. Indeks Ekologi Ikan Karang	68
Tabel 15. Keanekaragaman Ikan Karang dengan Keanekaragaman Terumbu Karang	70
Tabel 16. Kondisi persentase tutupan di beberapa wilayah	73
Tabel 17. Indeks ekologi di beberapa wilayah	75
Tabel 18. Indeks ekologi ikan karang di beberapa wilayah	77
Tabel 19. Kelimpahan Spesies Ikan Karang	80
Tabel 20. Korelasi Karang dan Ikan Karang	83



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Struktur polip dan kerangka kapur karang (Suharsono, 2008).....	10
Gambar 2. Peta lokasi penelitian	31
Gambar 3. Alur penelitian	36
Gambar 4. Ilustrasi <i>Underwater Photo Transect</i> (Giyanto, 2013).....	38
Gambar 5. Ilustrasi pengambilan data ikan karang (Giyanto <i>et al.</i> , 2014)	40
Gambar 6. Skema kerja memasukkan data dalam aplikasi CPCe	42
Gambar 7. Skema kerja hasil analisis foto	43
Gambar 8. Skema identifikasi genera karang keras	44
Gambar 9. Skema kerja identifikasi spesies ikan karang	47
Gambar 10. Grafik Tutupan Karang Hidup Berdasarkan <i>Life Form</i> Karang Keras di Tiga Stasiun Penelitian	55
Gambar 11. Grafik Kelimpahan Ikan Karang di Tiga Stasiun.....	69
Gambar 12. Grafik Jumlah individu setiap stasiun	69
Gambar 13. Kurva Distribusi Normal Ikan Karang.....	71
Gambar 14. Kurva Distribusi Normal Karang Keras	71
Gambar 15. Scatterplot Keanekaragaman Ikan Karang dengan Keanekaragaman Terumbu Karang.....	72
Gambar 16. Kelimpahan Ikan Karang	79
Gambar 17. Jumlah individu ikan karang	79
Gambar 18. Korelasi ikan karang dengan terumbu karang	84



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Data Ikan Karang	94
Lampiran 2. Data Karang Stasiun 1	95
Lampiran 3. Data Karang Stasiun 2	105
Lampiran 4. Data Karang Stasiun 3	115
Lampiran 5. Dokumentasi Pengambilan Data Lapang	119

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Terumbu karang merupakan struktur utama dasar laut yang berupa deposit kalsium karbonat hasil hewan karang. Karang termasuk kedalam Filum *Coelenterata* (hewan berongga) atau *Cnidaria*. Karang termasuk kedalam ordo *Scleractinia*, Sub kelas *Octocorallia* maupun kelas *Hydrozoa*. Individu sebuah karang disebut dengan polip karang yang memiliki ukuran mulai dari 1mm sampai dapat melebihi 50cm. Umumnya polip karang berukuran relatif kecil. Karang dengan ukuran besar pada umumnya dijumpai pada karang soliter atau karang yang menempel pada substrat (Zurba, 2019).

Karang dominan di temukan pada daerah tropis dimana salah satunya adalah Indonesia. Karang tersebar hampir diseluruh laut Indonesia mulai dari Sabang hingga Utara Jayapura, namun dengan kelimpahan yang tidak merata.

Ketidak merataan ini disebabkan oleh kondisi dari masing-masing lokasi yang berbeda. Beberapa kondisi yang memengaruhi kelimpahan seperti habitat, ketersediaan substrat, sedimentasi dan kondisi hidrodinamika masing-masing perairan. Kelimpahan karang paling mulai berkurang mulai dari Kalimantan hingga Sumatra. Penyebabnya dikarenakan banyaknya sungai yang bermuara langsung ke laut menyebabkan ketidak stabilan salinitas (Hadi *et al.*, 2018).

Terumbu karang menjadi habitat alami untuk hidup biota-biota lain yang menjadi suatu komunitas, komunitas ini terdiri dari berbagai tingkatan tropik yang saling berkesinambungan menjadi sebuah ekosistem. Menurut (Uas *et al.*, 2017), Genera merupakan bentuk jamak dari genus dalam pengelompokkan hierarki



tingkatnya diatas spesies. Identifikasi karang hingga tingkat spesies hanya dapat dilakukan oleh orang-orang yang ahli dibidang tersebut. Salah satu biota yang hidup pada daerah terumbu karang adalah jenis ikan karang yang memiliki tingkat keanekaragaman jenis yang tinggi pada ekosistem ini. Keberadaan ikan karang sangat dipengaruhi dengan kondisi terumbu karang yang terlindungi (*leeward*) dan tertutup (*winward*).

Komunitas ikan karang merupakan bagian yang sangat penting dalam ekosistem terumbu karang, tidak hanya bagi ikan itu sendiri yang menjadikan ekosistem terumbu karang sebagai habitat vitalnya, yaitu sebagai tempat pemijahan (*spawning ground*), pengasuhan (*nursery ground*) dan mencari makan (*feeding ground*), namun juga penting dalam menjaga keseimbangan antara berbagai komponen penyusun ekosistem terumbu karang. Ikan karang sendiri memiliki nilai ekonomis yang tinggi bagi nelayan maupun pariwisata. Masyarakat nelayan menjadikan ikan karang sebagai sumber pendapatan dan bahan makanan sehari-hari. Mereka biasanya ditangkap menggunakan pancing, *spear gun* atau dengan jaring. Kegiatan penangkapan ikan karang ini juga terkadang di eksploitasi berlebih, dimana sebenarnya ikan karang dan terumbu karang saling berkesinambungan dalam sebuah ekosistem pesisir.

Keanekaragaman terumbu karang yang tinggi di indikasikan dari beraneka ragam dan melimpah komunitas ikan karang. Hal ini merupakan salah satu bentuk simbiosis atau saling keterbutuhan antar spesies yang memiliki ketergantungan yang sama akan sumber daya tertentu (Mardasin *et al.*, 2010). Contohnya seperti tingginya jenis *Chromis atripectroalis* disebabkan karena ditemukan beberapa karang *Acropora* dengan bentuk yang menyerupai ranting pohon yang dijadikan tempat berlindung dari serangan pemangsa, dengan



karang yang ditumbuhi berbagai alga yang dapat mempengaruhi kelimpahan dari plankton (Zulfianti, 2014).

Pantai Bangsring adalah kawasan yang dahulu melakukan penangkapan ikan karang jenis ikan hias secara besar-besaran dan juga berbahaya bagi ekosistem terumbu karang. Bom potasium merupakan salah satu cara yang diterapkan oleh masyarakat dalam upaya melakukan penangkapan, dimana tidak hanya berimbas kepada ikan karang melainkan langsung berimbas kepada kematian beberapa jenis karang di daerah tersebut. Pantai yang terletak tepat diantara Selat Bali dan Laut Jawa yang memiliki kondisi ekosistem terumbu karang dengan tutupan sebesar 38,33% pada bulan Januari tahun 2015. Ekosistem ini memberikan rumah bagi berbagai jenis biota laut yang beraneka ragam. Disamping itu, ekosistem terumbu karang juga menjadi bagian hidup dari masyarakat disekitar Pantai Bangsring yang umumnya adalah nelayan ikan hias.

Besarnya potensi sumberdaya alam pada kawasan Pantai Bangsring telah memberikan keuntungan ekonomis bagi masyarakat disekitarnya dengan beragam pola pemanfaatan (Utomo *et al.*, 2013).

1.2 Rumusan Masalah

Terumbu karang merupakan salah satu faktor penting dalam perairan laut terutama sebagai tempat perlindungan, pemijahan dan tempat mencari makan bagi ikan karang. Berikut merupakan rumusan masalah dalam penelitian ini.

1. Bagaimana keanekaragaman jenis ikan karang dan Genera karang keras yang mendominasi di perairan Bangsring, Banyuwangi, Jawa Timur.



2. Bagaimana nilai hubungan keanekaragaman ikan karang kaitannya dengan Genera karang keras di perairan Bangsring, Banyuwangi, Jawa Timur

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah pada penelitian ini, terdapat beberapa tujuan penelitian yang ingin dicapai. Tujuan penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui keanekaragaman jenis ikan karang dan Genera karang keras yang mendominasi di perairan Bangsring, Banyuwangi, Jawa Timur.
2. Mengetahui nilai hubungan keanekaragaman ikan karang kaitannya dengan genera karang keras di perairan Bangsring, Banyuwangi, Jawa Timur

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan mengenai korelasi keanekaragaman ikan karang kaitannya dengan keanekaragaman bentuk pertumbuhan terumbu karang pada perairan Bangsring, Banyuwangi, Jawa Timur.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Perairan Bangsring

Secara geografis Kabupaten Banyuwangi terletak pada titik koordinat diantara 7°43' - 8°46' Lintang Selatan dan 113°53' - 114°38' Bujur Timur.

Kawasan pesisir di Banyuwangi terdiri dari 11 kecamatan pesisir, dan 36 desa pesisir. Desa pesisir ini memiliki garis pantai sepanjang 272,598 km (Sambah *et al.*, 2020). Kabupaten Banyuwangi terletak di ujung timur Pulau Jawa. Kebijakan umum pembangunan sektor pariwisata di Kabupaten Banyuwangi diarahkan pada pengembangan dan peningkatan potensi objek wisata. Salah satu pantai dan pesisir di Bayuwangi adalah Desa Bangsring yang memiliki potensi sumberdaya laut yang sudah tidak diragukan lagi meliputi ikan maupun terumbu karang. Khususnya pada kawasan konservasi ekowisata Bunder (Bangsring *Underwater*) (Aini *et al.*, 2018).

Kerusakan ekosistem bahari Bangsring disikapi secara bijak oleh Kelompok Nelayan Ikan Hias Samudera Bakti (KNIH-SB) untuk berinovasi melakukan konservasi bahari. Pola penangkapan ikan yang dilakukan secara tidak bertanggung jawab sejak tahun 1970 telah meninggalkan kehancuran di alam bawah laut Bangsring (Bangsring *Underwater*). Di bawah pimpinan Ikhwan Arief sebagai seorang inovator, kelompok nelayan tersebut terus melakukan sosialisasi kepada semua nelayan di kawasan Bangsring untuk menghentikan perusakan ekosistem bahari yakni penghancuran terumbu karang dan penangkapan ikan hias secara tidak bertanggung jawab. Ajakan kepada para nelayan untuk bergabung dengan KNIH-SB terus dilakukan agar tidak lagi



merusak ekosistem bahari, sebagai tanggung jawab moral kepada generasi masa kini dan yang akan datang (anak dan cucu). Dengan keteguhan hati dan semangat pantang menyerah akhirnya KNIH-SB memetik hasil atas pekerjaan mereka. Berbagai apresiasi dan penghargaan pun mengalir dari berbagai pihak, baik dari pemerintah maupun swasta. Bahkan pada tanggal 5 Juni 2017 Kelompok Nelayan Ikan Hias Samudera Bakti (KNIH-SB) berhasil mendapatkan penghargaan Kalpataru dari Presiden Republik Indonesia (Tindi *et al.*, 2019).

2.2 Terumbu Karang

Terumbu karang adalah ekosistem di laut tropis yang dibangun oleh biota laut penghasil kapur khususnya jenis-jenis karang batu dan alga berkapur, bersama-sama dengan biota yang hidup di dasar yaitu jenis-jenis mollusca, crustacea, echinodermata, polychaeta, porifera dan tunicata serta biota lain yang hidup bebas di perairan sekitarnya. Terumbu karang merupakan ekosistem dinamis dengan kekayaan biodiversitasnya (Suryanti *et al.*, 2011).

Menurut (Siringoringo dan Hadi, 2013), kondisi terumbu karang akhir-akhir ini sangat rentan terhadap gangguan perubahan lingkungan perairan. Perubahan kualitas perairan akan mempengaruhi kondisi terumbu karang disekitarnya. Aktivitas manusia yang berlangsung di darat akan mempengaruhi ekosistem perairan disekitarnya khususnya ekosistem terumbu karang. Tekanan lingkungan akibat aktivitas di daratan tersebut, dapat menurunkan keanekaragaman hayati di wilayah terumbu karang sebesar 30 – 60%.

Pembentukan terumbu karang merupakan proses yang lama dan kompleks. Proses terbentuknya terumbu karang dimulai dengan penempelan berbagai biota penghasil kapur. Pembentuk utama terumbu karang adalah



scleractinia (karang batu) yang sebagian besar dari karang batu tersebut mempunyai sejumlah alga yang bersel tunggal yang terletak di dalam jaringan endodermnya. Alga bersel tunggal dengan ukuran mikroskopis berwarna coklat disebut *zooxanthellae* memerlukan cahaya matahari untuk berfotosintesis. Dari proses pembentukan terumbu karang dikenal dua kelompok karang, meliputi kelompok pertama adalah karang yang membentuk terumbu (karang *hermatipik*), yaitu dari *scleractinia* (karang batu) dan kelompok kedua adalah karang yang tidak dapat membentuk terumbu (karang *ahermatipik*), yaitu dari *soft coral* (karang lunak). Kelompok pertama adalah karang batu (*scleractinia*) mempunyai kemampuan untuk membentuk terumbu karang dalam prosesnya bersimbiosis dengan *zooxanthellae* dan membutuhkan sinar matahari untuk membentuk bangunan dari kapur yang kemudian dikenal *reef building corals*, sedangkan kelompok kedua tidak dapat membentuk bangunan kapur sehingga dikenal dengan *non-reef building corals* yang secara normal hidupnya tidak tergantung pada sinar matahari (Muhlis, 2011).

Zooxanthellae merupakan kelompok *dinoflagellata* fototropik yang umumnya tedapat sebagai endosimbion pada beberapa invertebrata laut. Produksi primer yang dihasilkannya menyumbang dalam berbagai kehidupan karang. Walaupun semua spesies karang dapat menggunakan sengat tentakel untuk menangkap mangsanya, namun *zooxanthellae* menyumbang nutrisi yang besar bagi karang. Di dalam jaringan karang, hidup ribuan *zooxanthellae*. Biota ini menghasilkan energi langsung dari cahaya matahari melalui aktifitas fotosintesis. Hubungannya dengan karang bersifat timbal balik yang saling menguntungkan. Karang dapat memperoleh banyak energi dari *zooxanthellae* karena keduanya bersimbiosis mutualisme (Purnomo *et al.*, 2010).



2.3 Karang Keras

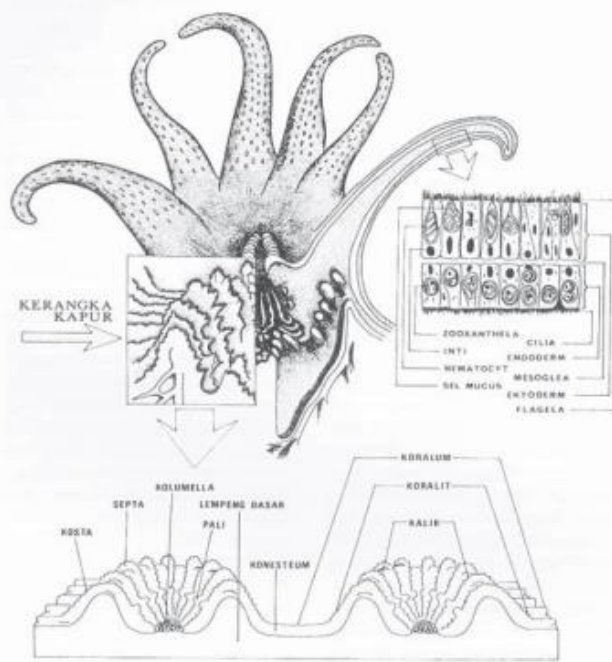
Karang keras (*Scleractinia*) adalah salah satu jenis karang pembentuk ekosistem terumbu karang yang utama. *Scleractinia* pada umumnya mampu mendeposit kapur (CaCO_3) yang berfungsi sebagai kerangka hewan karang (Luthfi dan Anugrah, 2017). Terumbu karang merupakan suatu ekosistem unik perairan tropis dengan tingkat kesuburan, keanekaragaman biota dan nilai estetika yang tinggi tetapi termasuk salah satu yang paling peka terhadap perubahan kualitas lingkungan. Peranan biofisik ekosistem terumbu karang sangat beragam, di antaranya sebagai tempat tinggal, tempat berlindung, tempat mencari makan dan berkembang biak bagi beragam biota laut, disamping berperan sebagai penahan gelombang dan ombak terhadap pengikisan pantai, dan penghasil sumberdaya hayati yang bernilai ekonomi tinggi (Muhlis, 2011).

2.4 Morfologi Karang

Karang merupakan binatang yang sederhana berbentuk tabung dengan mulut berada di atas yang juga berfungsi sebagai anus. Di sekitar mulut dikelilingi oleh tentakel yang berfungsi sebagai penangkap makanan. Mulut dilanjutkan dengan tenggorokan yang pendek yang langsung menghubungkan dengan rongga perut. Di dalam rongga perut terdapat semacam usus yang disebut dengan mesenterii lamina yang berfungsi sebagai alat pencernaan. Untuk tegaknya seluruh jaringan, polip didukung oleh kerangka kapur sebagai penyangga. Kerangka kapur ini berupa lempengan-lempengan yang tersusun secara radial dan berdiri tegak pada lempeng dasar. Lempengan yang berdiri ini disebut sebagai septa yang tersusun dari bahan anorganik dan kapur yang merupakan hasil sekresi dari polip karang.



Dinding dari polip karang terdiri dari tiga lapisan yaitu ektoderma, endoderma dan mesoglea. Ektoderma merupakan jaringan terluar yang terdiri dari berbagai jenis sel yang antara lain sel mucus dan sel *nematocysts*. Mesoglea merupakan jaringan yang di tengah berupa lapisan seperti jelly. Di dalam lapisan jelly terdapat fi bril-fi bril sedangkan di lapisan luar terdapat sel semacam sel otot. Sedangkan jaringan endoderm berada di lapisan dalam yang sebagian besar selnya berisi sel algae yang merupakan simbion karang. Seluruh permukaan jaringan karang juga dilengkapi dengan cilia dan flagela. Kedua sel ini berkembang dengan baik di tentakel dan di dalam sel mesenteris. Pada lapisan ektoderm banyak dijumpai sel glandula yang berisi mukus dan sel knidoblast yang berisi sel *nematocysts*. *Nematocysts* merupakan sel penyengat yang berfungsi sebagai alat penangkap makanan dan mempertahankan diri. Sedangkan sel *mucus* berfungsi sebagai produsen *mucus* yang membantu menangkap makanan dan untuk membersihkan diri dari sedimen yang melekat. Karang mempunyai sistem syaraf, jaringan otot dan reproduksi yang sederhana akan tetapi telah berkembang dan berfungsi secara baik. Jaringan syaraf yang sederhana ini tersebar baik di ektoderma maupun di endoderma serta mesoglea yang dikordinasi oleh sel khusus yang disebut sel *junction* yang bertanggung jawab memberi respon baik mekanis maupun khemis terhadap adanya stimuli cahaya (Suharsono, 2008).






Gambar 1. Struktur polip dan kerangka kapur karang (Suharsono, 2008).



2.5 Genera Karang Keras

Indonesia merupakan rumah alami yang cocok untuk menjadi habitat hidupnya karang keras (*scleractinia*). Karang keras sendiri memiliki berbagai macam bentuk pertumbuhan (*life form*) dari berbagai macam genera. Tabel 1 merupakan beberapa genera karang karas yang dapat dijumpai di sekitar perairan Indonesia.

Tabel 1. Genera karang keras di Indonesia

No	Gambar	Famili	Genus
1		Acroporidae	Acropora Anacropora Astreopora Montipora
2		Agariciidae	Coeloseris Gardineroseris Leposeris Pachyseris Pavona
3		Astrocoeniidae	Madracis Palauastrea Stylocoeniella



Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

No **Gambar**

4



Euphyllia ancora
(Kelley, 2012)

5



Tubastrea faulkneri
(Kelley, 2012)

6



Favia maritime
(Kelley, 2012)

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Famili **Genus**

Caryophylliidae *Catalaphyllia*
Euphyllia
Heterocyathus
Physogyra
Plerogyra

Dendrophyllidae *Dendrophyllia*
Heterosammia
Tubastrea
Turbinaria

Faviidae *Australogyra*
Barabattoia *Caulastrea*
Cyphastrea
Diploastrea
Echinopora
Favia
Favites
Goniastrea
Leptastrea
Leptoria
Montastrea
Moseleya
Oulastrea
Oulaphyllia
Platygyra

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya



Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

No Gambar

7



Fungia fungites
(Kelley, 2012)

8



Hydnopora exesa
(Kelley, 2012)

9



Acanthastrea bowerbanki
(Kelley, 2012)

10



Galaxea astreata
(Kelley, 2012)

11



Echinophyllia aspera

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Famili Genus

Fungiidae

Merulinidae

Mussidae

Oculinidae

Pectiniidae

13

Boninastrea

Clavarina

Hydnopora

Merulina

Paraclavarina

Scapophyllia

Acanthastrea

Australomussa

Blastomussa

Cynarina

Lobophyllia

Scolymia

Symphyllia

Archelia

Galaxea

Echinophyllia

Mycedium

Oxypora

Pectinia

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya





Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya



No	Gambar	Famili	Genus
12	 <i>Stylophora subseriata</i> (Kelley, 2012)	Pocilloporidae	<i>Pocillopora</i> <i>Seriatopora</i> <i>Stylophora</i>
13	 <i>Alveopora catalai</i> (Kelley, 2012)	Poritiidae	<i>Alveopora</i> <i>Goniopora</i> <i>Porites</i>
14	 <i>Coscinaraea columna</i> (Kelley, 2012)	Siderastreidae	<i>Coscinaraea</i> <i>Psammocora</i> <i>Pseudosiderastrea</i>
15	 <i>Trachyphyllia geoffroyi</i> (Kelley, 2012)	Trachyphyllidae	<i>Trachyphyllia</i> <i>Wellsophyllia</i>

2.6 Monitoring Kesehatan Terumbu Karang

Monitoring kesehatan terumbu karang merupakan suatu kegiatan pengumpulan data dan informasi bio-ekologi kelompok biota yang ditetapkan



sebagai indikator kesehatan terumbu karang. Monitoring yang baik didasarkan pada sebuah keteraturan pengulangan dan dilakukan dalam seri waktu dan penambahan luas area yang terwakilkan. Indikator kesehatan terumbu karang terdiri dari tutupan karang hidup (karang keras) dan bentik lainnya seperti ikan karang (Ikan Indikator, Ikan Mayor, Ikan Target) (Giyanto *et al.*, 2014).

Monitoring kesehatan terumbu karang memiliki berbagai metode yang umum digunakan dalam monitoring kesehatan terumbu karang seperti LIT (*Line Intercept Transect*), PIT (*Point Intercept Transect*), UPT (*Underwater Photo Transect*).

2.6.1 LIT (*Line Intercept Transect*)

Line Intercept Transect (LIT) merupakan metode yang digunakan dalam survei terumbu karang. Metode LIT dikembangkan oleh *Australian Institute of Marine Science (AIMS)* dan *The Great Barrier Reef Marine Park Authority (GBRMPA)* (Wahib & Luthfi, 2019).

Pengambilan data tutupan karang menggunakan metode LIT ini dilakukan dengan mengklasifikasikan terumbu karang berdasarkan pola pertumbuhannya (*Life Form*) tidak sampai tingkat spesies. Metode LIT ini melakukan pendataan berdasarkan panjang karang yang dilewati oleh transek secara langsung di bawah air oleh penyelam. Data yang dihasilkan dari metode ini berupa persentase tutupan karang keras. Metode LIT ini memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan, untuk kelebihannya metode ini dapat dilakukan oleh penyelam dengan pengalaman yang minim dalam identifikasi terumbu karang karena proses pendataan hanya mendata karang berdasarkan bentuk pertumbuhan (*Life Form*). Kekurangan dari metode ini adalah memiliki tingkat bias yang tinggi karena proses pendataan secara langsung di bawah air (English *et al.*, 1997).



2.6.2 PIT (*Point Intercept Transect*)

Metode PIT, merupakan salah satu metode yang dikembangkan untuk memantau kondisi karang hidup dan biota pendukung lainnya di suatu lokasi terumbu karang dengan cara yang mudah dan dalam waktu yang cepat. Metode PIT (*Point Intercept Transect*) digunakan untuk menentukan komunitas bentos sesil di terumbu karang dalam bentuk persentase yang dilakukan secara langsung di bawah air. Tiap koloni karang, yang berada di bawah tali transek, dicatat berapa kali (jumlah) kehadirannya per titik, dimulai dari titik ke 1, 2, 3 dan seterusnya. (skala ke: 50, 100, 150,) dan seterusnya sampai ke ujung akhir yaitu skala ke 2500 atau pada titik ke 50 (ujung meter ke 25). Diutamakan untuk karang, pencatatan dilakukan pada karang batu hidup. Biota lain atau substrat dasar, dicatat sesuai dengan keberadaannya di bawah masing-masing titik (Manuputty & Djuwariah, 2009).

2.6.3 UPT (*Underwater Photo Transect*)

Pengambilan data lapangan dengan metode Transek Foto Bawah Air (UPT) dilakukan dengan pemotretan bawah air menggunakan kamera digital bawah air atau kamera digital biasa yang dilengkapi dengan pelindung untuk pemakaian bawah air (housing) sehingga taban terbadap rembesan air laut. Pemotretan dilakukan tegak lurus pada jarak sekitar 60 cm dari dasar substrat di setiap rentang jarak 1 m sepanjang garis transek yang telah ditentukan sebelumnya. Monitoring terumbu karang dengan metode UPT ini dapat dilakukan untuk monitoring terumbu karang sampai ke tingkat spesies (Giyanto, 2013).



2.7 Ikan Karang

Ikan karang adalah kelompok taksa ikan yang kehidupannya berasosiasi dengan lingkungan ekosistem terumbu karang, sebanyak 113 famili ikan merupakan penghuni karang dan sebagian besar dari ordo *Perciformes*. Sepuluh besar famili utama dari ikan karang tersebut adalah *Gobiidae*, *Labridae*, *Pomacentridae*, *Apogonidae*, *Bleniidae*, *Serranidae*, *Murraenidae*, *Syngnathidae*, *Chaetodontidae*, dan *Lutjanidae*.

Berdasarkan fungsi pemanfaatan dan aspek ekologi, ikan karang dapat dikelompokkan menjadi tiga yakni ikan target, ikan indikator, dan kelompok lain-lain (*major groups*). Ikan target adalah kelompok jenis-jenis ikan yang dapat dikonsumsi dan biasanya diburu nelayan. Ikan indikator adalah jenis-jenis ikan yang memiliki kehidupan asosiasi yang kuat sekali dengan habitat karang. Ikan famili *Chaetodontidae* sebagai indikator species untuk kesehatan karang. *Major group* adalah kelompok dari jenis-jenis tidak termasuk kelompok pertama dan kedua, dan pada umumnya belum banyak diketahui peranannya di alam, kecuali sebagai suplai makanan (Adrim *et al.*, 2012).



2.8 Kelompok Ikan Karang

2.8.1 Ikan Target

Ikan karang target adalah ikan ekonomis tinggi yang biasa ditangkap untuk dikonsumsi, seperti ikan baronang, kerapu, kakap, ikan bibir tebal, ikan ekor kuning. Ikan target merupakan jenis ikan karnivora yang menjadi pemangsa dari jenis ikan mayor dan ikan indicator. Suku-suku ikan karang target merupakan ikan ekonomis penting dalam pengelolaan kawasan, tetapi pengusahaan ikan tersebut akan menjadi ancaman pada terumbu karang (Indrawati *et al.*, 2020).

Tabel 2 menjelaskan spesies ikan target yang umum ditemui di daerah terumbu karang.

Tabel 2. Daftar ikan target

No	Gambar	Famili
1.		Nemipteridae
2.		Nemipteridae



No

Gambar

Famili

3.

*Pempheris vanicolensis* (Kuitert & Tono-zuka, 2001) Pempherididae

4.

*Sarocentron carnutum* (Kuitert & Tono-zuka, 2001) Holocentridae

5.

*Myripsittis vittata* (Kuitert & Tono-zuka, 2001) Holocentridae

2.8.2 Ikan Indikator

Ikan indikator memiliki fungsi sebagai tanda bahwa sehat atau tidaknya terumbu karang pada perairan. Sedikitnya jumlah ikan indikator menunjukkan bahwa terumbu karang pada perairan tersebut mengalami gangguan. Ikan famili *Chaetodontidae* sebagai indikator species untuk kesehatan karang (Sepferizal et

Tabel 3. Daftar ikan indikator

No	Gambar	Famili
----	--------	--------



Acanthurus leucocheilus (Kuitert & Tonozuka, 2001) Acanthuridae



Ctenochaetus binotatus (Kuitert & Tonozuka, 2001) Acanthuridae



Acanthurus pyroferus (Kuitert & Tonozuka, 2001) Acanthuridae



Acanthurus nigrofuscus (Kuitert & Tonozuka, 2001) Acanthuridae

No Gambar Famili

Chaetodon kleinii (Kuitert & Tonozyuka, 2001)

9.



Chaetodon adiergastos (Kuitert & Tonozyuka, 2001)

Chaetodontidae

10.



Aspidontus taeninitus (Kuitert & Tonozyuka, 2001)




Bleniidae

2.8.3 Kelompok lain (*Major Species*)





Ikan mayor merupakan ikan yang sering muncul di suatu ekosistem terumbu karang, berasosiasi baik sebagai penetap maupun pelintas. Kelompok dari jenis-jenis tidak termasuk kelompok ikan target dan ikan indikator, dan pada umumnya belum banyak diketahui peranannya di alam, kecuali sebagai suplai makanan. Ikan mayor umumnya memiliki kelimpahan yang paling tinggi jika dibandingkan dengan kelompok ikan lainnya, hal ini dikarenakan kelompok ikan mayor bukan merupakan target penangkapan oleh nelayan kemudian umumnya memiliki bentuk yang relative kecil dan tingkat perkembang biakan yang cukup

tinggi (Yuliana & Rahmasari, 2021). Tabel 4 merupakan beberapa spesies ikan mayor yang umum dijumpai di perairan Indonesia.




Tabel 4. Daftar ikan kelompok lain (*Major Species*)

No	Nama	Famili
1	 <p><i>Dascyllus reticulatus</i> (Kuitert & Tonzuka, 2001)</p>	<i>Pomacentridae</i>
2	 <p><i>Pomacentrus milleri</i> (Kuitert & Tonzuka, 2001)</p>	<i>Pomacentridae</i>
3		<i>Pomacentridae</i>






No	Nama	Famili
4	<p><i>Pomacentrus coelestis</i> (Kuitert & Tonzuka, 2001)</p> 	
5	<p><i>Dascyllus trimaculatus</i> (Kuitert & Tonzuka, 2001)</p> 	Pomacentridae
6	<p><i>Labroides dimidiatus</i> (Kuitert & Tonzuka, 2001)</p> 	Labridae
7	<p><i>Halichoeres melanurus</i> (Kuitert & Tonzuka, 2001)</p> 	Labridae





No	Nama	Famili
8	<i>Halichoeres hortulanus</i> (Kuitert & Tonozyuka, 2001)	
		
9	<i>Arothron manilensis</i> (Kuitert & Tonozyuka, 2001)	<i>Tetraodontidae</i>
		
10	<i>Canthigaster benneti</i> (Kuitert & Tonozyuka, 2001)	<i>Tetraodontidae</i>
		
11	<i>Canthigaster valentine</i> (Kuitert & Tonozyuka, 2001)	<i>Tetraodontidae</i> <i>Pinguipedidae</i>



No	Nama	Famili
12	 <i>Parapercis xanthozona</i> (Kuitert & Tonozuka, 2001)	
13	 <i>Apogon taeniophorus</i> (Kuitert & Tonozuka, 2001)	<i>Apogonidae</i>
14	 <i>Sufflamen chrysopterus</i> (Kuitert & Tonozuka, 2001)	<i>Balistidae</i> <i>Scorpaeninae</i>



No	Nama	Famili
	 <p data-bbox="614 627 965 705"><i>Parascorpaena bynoensis</i> (Kuitert & Tonozuka, 2001)</p>	
15	 <p data-bbox="614 1030 965 1108"><i>Halichoeres hortulanus</i> (Kuitert & Tonozuka, 2001)</p>	Labridae

2.9 Parameter Kualitas Air

Parameter kualitas air merupakan salah satu faktor pembatas dalam pertumbuhan dan perkembangan terumbu karang dan ikan karang. Suhu (°C), salinitas (ppt), intensitas cahaya matahari (%), derajat keasaman (pH) adalah faktor utama dalam kualitas perairan yang bergesekan langsung dengan terumbu karang dan juga ikan karang (Souhoka, 2009).

2.9.1 Suhu

Suhu merupakan parameter lingkungan yang paling sering diukur di laut karena berguna dalam mempelajari proses-proses fisik, kimiawi dan biologis yang terjadi di laut. (Putra *et al.*, 2016). Suhu menjadi salah satu faktor pembatas



bagi kehidupan organisme akuatik dan khususnya terumbu karang, dimana suhu sangat berperan penting dalam kehidupan karang (Andaris *et al.*, 2015).

Parameter suhu air laut mempunyai toleransi terhadap pertumbuhan karang batu. Karang batu pembentuk terumbu karang memerlukan suhu air laut yang agak tinggi yaitu diatas 20-30°C. Untuk pertumbuhan dan perkembangan terumbu karang, suhu yang ideal berkisar antara 25-28°C dan antara 23-29°C. Lingkungan tropis sangat cocok untuk karang (Souhoka dan Patty, 2013).

2.9.2 Salinitas

Salinitas perairan menggambarkan kandungan garam dalam suatu perairan dan besarnya dinyatakan dalam permil (Amri *et al.*, 2018). Salinitas merupakan faktor penting bagi penyebaran organisme perairan laut dan oksigen dapat merupakan faktor pembatas dalam penentuan kehadiran makhluk hidup di dalam air (Patty, 2013).

2.9.3 Intensitas Cahaya Matahari

Kecerahan merupakan tingkat intensitas cahaya matahari yang menembus suatu perairan, sehingga hal ini sangat dipengaruhi oleh kekeruhan. Karang memiliki hubungan timbal balik dengan *zooxanthellae*, *zooxanthellae* memerlukan cahaya matahari untuk fotosintesis (Salim *et al.*, 2017).

2.9.4 Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman atau pH merupakan salah satu parameter yang penting dalam memantau kestabilan perairan. Perubahan nilai pH di suatu perairan akan mempengaruhi kehidupan biota, karena tiap biota memiliki batasan tertentu terhadap nilai pH yang bervariasi (Saraswati *et al.*, 2017). Nilai derajat keasaman (pH) suatu perairan mencirikan keseimbangan antara asam dan basa dalam air

dan merupakan pengukuran konsentrasi ion hidrogen dalam larutan. Karena pH mempunyai pengaruh yang besar terhadap kehidupan tumbuhan dan hewan akuatik, maka pH suatu perairan seringkali dipakai sebagai petunjuk baik atau buruknya perairan sebagai lingkungan hidup dan mempengaruhi produktivitas perairan (Amri *et al.*, 2018).

Derajat keasaman (pH) air laut relatif lebih stabil dan biasanya berada dalam kisaran 7,5 dan 8,4, kecuali dekat pantai. Nilai pH yang ideal bagi perairan adalah 7 – 8,5. Kondisi perairan yang sangat basa maupun sangat asam akan membahayakan kelangsungan hidup organisme karena akan mengganggu proses metabolisme dan respirasi (Hamuna *et al.*, 2018).

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di desa Bangsring, yang berada di Kecamatan Wongsorejo, Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur. Penelitian dilakukan di 3 stasiun pada tanggal 1 -7 April 2021.

Pemilihan 3 titik stasiun ini menggunakan metode purposive sampling.



Gambar 2. Peta lokasi penelitian

Berikut merupakan penjelasan dan alasan pemilihan lokasi stasiun penelitian,

Stasiun 1 : Stasiun 1 merupakan Zona yang terpapar langsung efek pemukiman



Stasiun 2 : Stasiun 2 merupakan Zona konservasi wilayah perairan Bangsring

Stasiun 3 : Stasiun 3 merupakan Zona inti dari wilayah perairan Bangsring

Pemilihan titik lokasi stasiun menggunakan metode purposive sampling, yaitu penentuan lokasi yang didasarkan pada pertimbangan bahwa lokasi stasiun yang dipilih dapat mewakili perairan Pantai Bangsring. Purposive sampling merupakan sebuah metode sampling *non random* sampling dimana periset memastikan pengutipan ilustrasi melalui metode menentukan identitas spesial yang cocok dengan tujuan riset sehingga diharapkan bisa menanggapi kasus riset (Lenaini, 2021).

Pantai Bangsring memiliki beberapa zona yang dapat dinikmati oleh wisatawan antara lain zona inti, zona konservasi, luar zona konservasi. Zona inti

Pantai Bangsring memiliki luas 1 hektar yang memiliki fungsi sebagai tempat pelestarian terumbu karang dan ikan hias (Budiman et al., 2017). Pemilihan *site*

dalam monitoring kesehatan terumbu karang maupun kondisi ikan karang minimal 3 stasiun dalam satu lokasi penelitian. Transek sepanjang 50m dapat mewakili luasan area sebesar 200m², jika satu zona dari satu lokasi penelitian memiliki luasan lebih dari 200m² untuk menghemat waktu dalam penelitian dapat dilakukan dengan pengulangan sebanyak 3 kali dari tiap masing masing stasiun penelitian (English et al., 1997).

3.2 Alat dan Bahan

Penelitian untuk mendapatkan data terumbu karang dan ikan karang perlu dilakukan penyelaman di beberapa titik sesuai dengan stasiun yang di tetapkan di awal, oleh karenanya diperlukan beberapa alat dan bahan untuk mendukung



pengambilan data ini. Tabel 5 dan Tabel 6 menunjukkan beberapa alat dan bahan yang di gunakan dalam penelitian ini.

Tabel 5. Alat-alat dalam pengambilan data

No.	Alat	Spesifikasi	Kegunaan
1.	Roll Meter	50 m	Transek untuk mendata karang
2.	Surface Marker	1.2m, Vinyl inflatable float	Penanda kegiatan penyelaman
3.	GPS	Garmin Etrex Touch 35. 4GB memory, 3 axis tilt compass	Menentukan koordinat pengambilan data
4.	Scuba Gear	EndurTex high-tenacity 420 nylon fabric.	Membantu saat pengambilan data di dalam air
5.	Kamera	16MP, Sensor CCD 6.16 x 4.62mm	Mendokumentasikan foto karang
7.	Laptop	Asus A42F Series Intel core I3 gen 4	Mengolah data
8.	Pensil	2B	Mencatat hasil pengamatan
9.	Buku Coral Finder	Coral Finder 2.0 2012	Membantu identifikasi genus karang
10	Buku Ikan Karang	Indonesian Reef Fishes 2001	Membantu identifikasi genus ikan karang
11.	Frame besi	58 cm x 44 cm	Transek pengamatan
12.	Termometer	TP101	Mengukur suhu
13.	Secchi Disk	-	Mengukur kecerahan
14.	Salinometer	Pengukuran metode konduktivitas, 55x31x109mm	Mengukur Salinitas

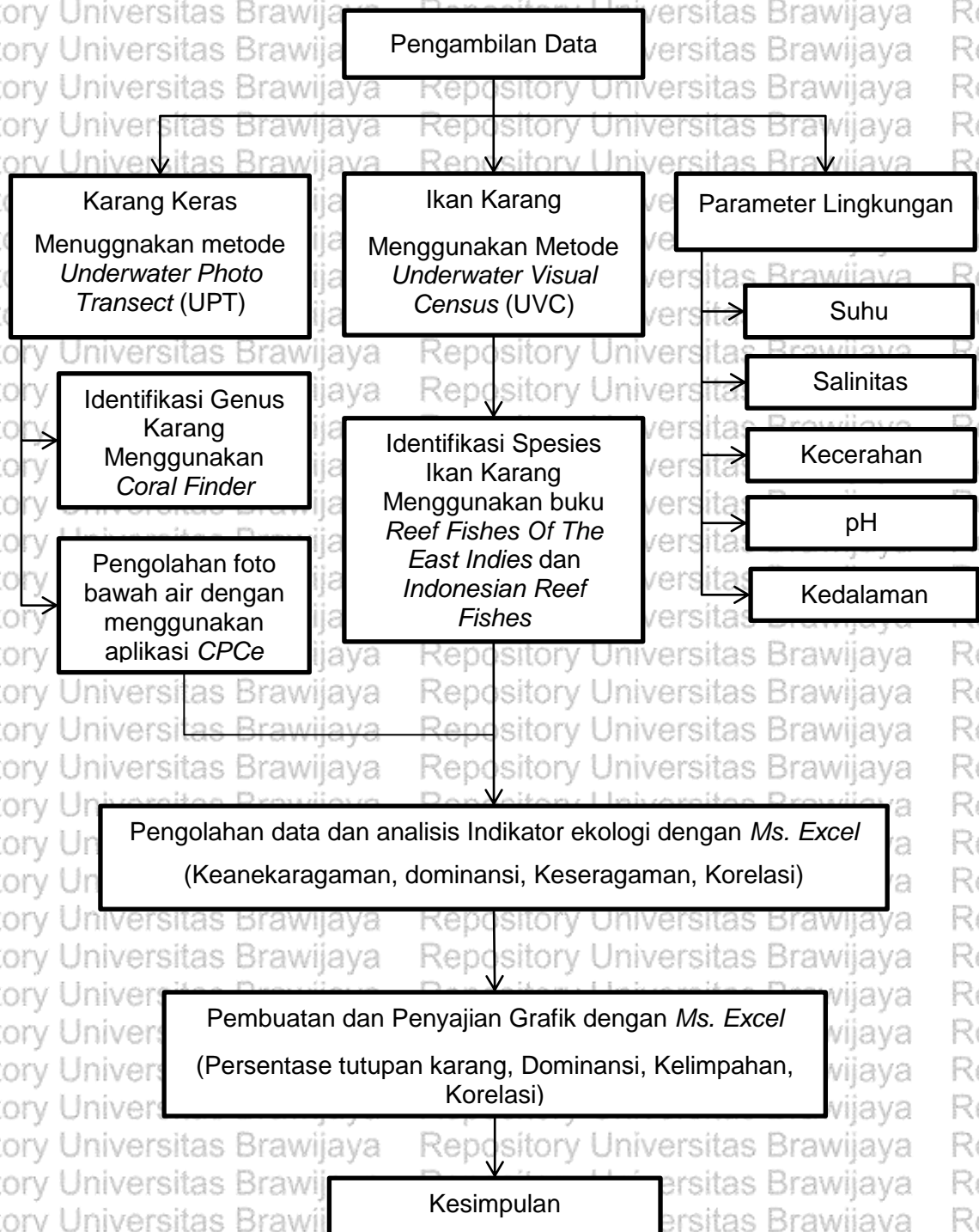
Tabel 6. Bahan dalam pengambilan data

No.	Bahan	Spesifikasi	Kegunaan
-----	-------	-------------	----------



No.	Bahan	Spesifikasi	Kegunaan
1.	Data genera karang	-	Mengetahui genera karang
2.	Data genera ikan karang	-	Mengetahui genera ikan karang
3.	Data parameter lingkungan	-	Mengetahui kualitas perairan

3.3 Alur Penelitian





3.4 Teknik Pengambilan Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini merupakan data primer. Data primer ini merupakan data yang di ambil secara langsung melalui observasi langsung di lapangan. Data primer yang di ambil antara lain merupakan keanekaragaman karang keras, Kondisi terumbu karang, Keanekaragaman ikan karang, dan parameter perairan lingkungan.

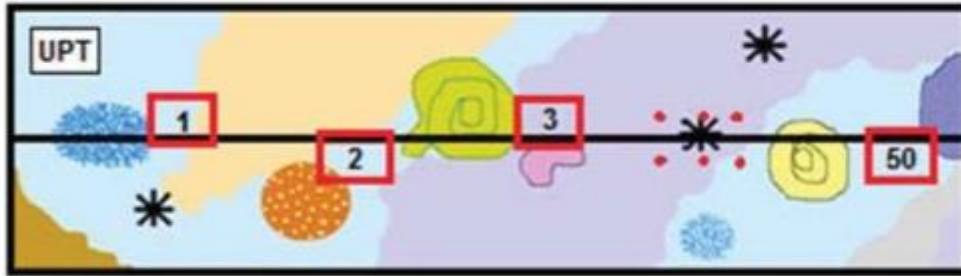
3.4.1 Pengambilan Data Karang

Pengambilan data karang bertujuan untuk mengetahui kondisi terumbu karang di suatu daerah, dalam pengambilan data karang terdapat berbagai macam metode dan protokol yang dapat digunakan salah satunya metode UPT (*Underwater Photo Transect*). Metode UPT merupakan metode yang memanfaatkan perkembangan teknologi, baik perkembangan teknologi kamera digital maupun teknologi piranti lunak komputer. Pengambilan data di lapangan banyak berupa foto-foto bawah air yang dilakukan dengan pemotretan menggunakan kamera digital bawah air. Foto-foto hasil pemotretan tersebut selanjutnya dianalisis menggunakan piranti lunak komputer untuk mendapatkan data-data yang kuantitatif.

Pemotretan dilakukan tegak Jurus pada jarak sekitar 60cm dari dasar substrat di setiap rentang jarak 1m sepanjang garis transek yang telah ditentukan sebelumnya. Pemotretan dimulai dari meter ke-1 pada bagian sebelah kiri garis transek, dilanjutkan dengan pengambilan foto pada meter ke-2 pada bagian sebelah kanan garis transek (bagian yang lebih jauh dengan daratan) dan seterusnya hingga akhir transek. Jadi untuk *frame* dengan nomor ganjil (1,3,5, ...) diambil pada bagian sebela kiri garis transek sedangkan untuk *frame* dengan



nomor genap (2, 4, 6,...) diambil pada bagian sebelah kanan garis transek untuk mendapatkan hasil yang lebih bervariasi (Giyanto, 2013).



Gambar 4. Ilustrasi *Underwater Photo Transect* (Giyanto, 2013)

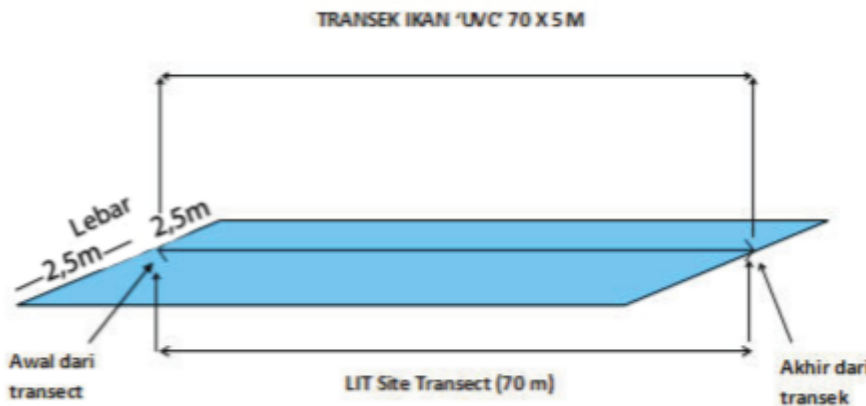
Untuk praktisnya, agar luasan bidang foto yang nantinya akan dianalisis memiliki luas seragam sesuai dengan luas bidang yang diinginkan, maka dapat digunakan frame yang terbuat dari besi dengan ukuran panjang dan lebar 58 x 44 cm²

3.4.2 Pengambilan Data Ikan Karang

Metode yang umum digunakan dalam pengambilan data ikan karang adalah metode visual sensus. Metode sensus visual bawah air merupakan metode yang cepat, akurat, efektif dan ramah lingkungan. Data yang dihasilkan relevan dengan tujuan pengelolaan perikanan karang secara khusus dan pengelolaan ekosistem terumbu karang secara umum. Waktu sensus visual yang ideal dilakukan pada rentang waktu pagi hari hingga sore hari mendekati senja (antara pukul 09:00 — 16:00). Pendekatan waktu juga perlu memperhatikan kondisi pasang surut. Kondisi air surut sering menyebabkan arus tinggi dan kekeruhan juga tinggi. Waktu ideal adalah saat air mulai naik dimana ikan-ikan keluar untuk mencari makan.



Metode sensus visual diperlukan penyelaman untuk membentangkan pita rol meter di area terumbu karang dengan pola bentangan yang sejajar dengan garis pantai, dimana posisi pulau berada di sebelah kiri pita meteran terhitung dari titik nol meter. Pita rol meter yang dibentang sepanjang 50m. Kedalaman penempatan pita meter antara 5 sampai 10 m atau menyesuaikan dengan lokasi transek yang ditetapkan dalam tujuan penelitian dan harus pada kedalaman yang konstan. Setelah garis transek terpasang, penyelaman sensus perlu menunggu sekitar 5 - 15 menit agar ikan yang pergi menghindari kembali ke tempatnya semula. Catat setiap jenis dan kelimpahan ikan karang (ikan indikator, mayor dan target) yang dijumpai sepanjang garis transek 50m dengan batas kanan dan kiri masing-masing berjarak 2,5m sehingga area pengamatan mencakup luasan 350 m². Ikan yang berada di luar area transek tidak perlu dicatat. Catat estimasi panjang total ikan herbivor dan target berikut jumlah individu ikan dalam rentang panjang (misalnya ikan dengan panjang 20 cm ada 6 individu). Untuk ikan corallivor atau indikator ukuran tidak diperlukan tetapi hanya jumlah individunya saja yang dicatat menurut jenisnya masing-masing. Ambil foto dan video ikan bawah air untuk ikan yang sulit diidentifikasi secara langsung. Reidentifikasi ikan jenis tertentu melalui foto/video menggunakan buku literatur (Giyanto *et al.*, 2014).



Gambar 5. Ilustrasi pengambilan data ikan karang (Giyanto *et al.*, 2014)

3.4.3 Parameter Lingkungan

Pengambilan data parameter lingkungan digunakan untuk mengetahui kondisi umum perairan Pantai Bangsring. Pengambilan data parameter lingkungan ini meliputi suhu, kecerahan, salinitas, dan pH.

3.5 Pengolahan Data

Penelitian ini membahas mengenai korelasi keanekaragaman ikan karang terhadap keanekaragaman karang keras, terdapat dua data utama yang menjadi fokus, yakni data karang dan juga data ikan karang. Berikut merupakan pengolahan data karang dan juga data ikan karang.

3.5.1 Pengolahan Data Karang

Foto hasil pengambilan data lapang dengan menggunakan metode UPT (*Underwater Photo Transect*) di olah menggunakan perangkat lunak CPCe. Penggunaan perangkat lunak CPCe ini dimaksudkan untuk mendapatkan data jumlah individu serta persentase luasan penutupannya. Identifikasi karang keras dilakukan secara visual dengan menggunakan bantuan buku Kelley (2010), Veron (2000), dan *coral finder* yang kemudian dipadukan dengan data hasil



pengolahan menggunakan perangkat lunak CPCe. Hasil dari pengolahan CPCe dilanjutkan menggunakan *Ms. Excel* untuk mendapatkan hasil berupa persentase tutupan karang serta mendapatkan hasil indeks ekologi.

3.5.1.1 Perangkat Lunak CPCe

CPCe merupakan piranti lunak yang dapat diunduh secara bebas. CPCe dapat digunakan untuk menghitung luas area juga dapat digunakan untuk pemilihan titik sampling dalam melakukan analisis data, dilakukan pemilihan sampel titik acak. Teknik ini digunakan dengan menentukan banyaknya titik acak (*random point*) yang dipakai untuk menganalisa foto. Jumlah titik acak yang digunakan adalah sebanyak 30 buah untuk setiap frame. 30 titik acak ini sudah *representative* untuk menduga persentase tutupan kategori dan substrat. Teknik ini merupakan aplikasi dari penarikan sampel yang mana sebagai populasinya adalah semua biota dan substrat yang terdapat dalam frame foto, sedangkan sampelnya adalah titik – titik yang dipilih secara acak pada foto tersebut (Giyanto, 2013).

Berikut merupakan tahapan dalam melakukan analisis foto menggunakan perangkat lunak CPCe yang disajikan pada gambar 6 dan 7:

1. Pemasukan data hasil analisis foto



Klik menu *Options*, pilih *Specify code file*, lalu pilih *name code kategori*, kemudian tekan tombol *open*

Dibuka *file* foto yang ingin di analisis (*File > MULTiple > images/files processing > process multiple images*)

Dipilih foto yang akan di analisis lalu klik *Start processing > Manually size and position the border > OK*

Ditekan tombol kiri mouse pada bagian kiri atas *frame* foto, tahan dan geser hingga membatasi area foto yang di analisis

Klik *accept border size and position* yang berarti telah selesai memberikan batas area foto yang di analisis

Untuk menentukan 30 titik sampling acak, klik *Point overlay > Specify/apply overlay point*

Pilih sampel *random* dan ketik 30 pada *Number of random*, lalu klik *Overlay points*

Selanjutnya muncul menu *Point count header information*, lalu dimasukkan informasi sesuai dengan data, lalu *save header data* dan *close*

Foto di analisis

Gambar 6. Skema kerja pemasukkan data dalam aplikasi CPCe

2. Menampilkan hasil analisis foto

Setelah selesai menganalisis seluruh foto, tekan tombol save dan *file* disimpan dalam format *.cpc

Klik *File* > *Save* > *Save .cpc* untuk file disimpan dalam format *.xls

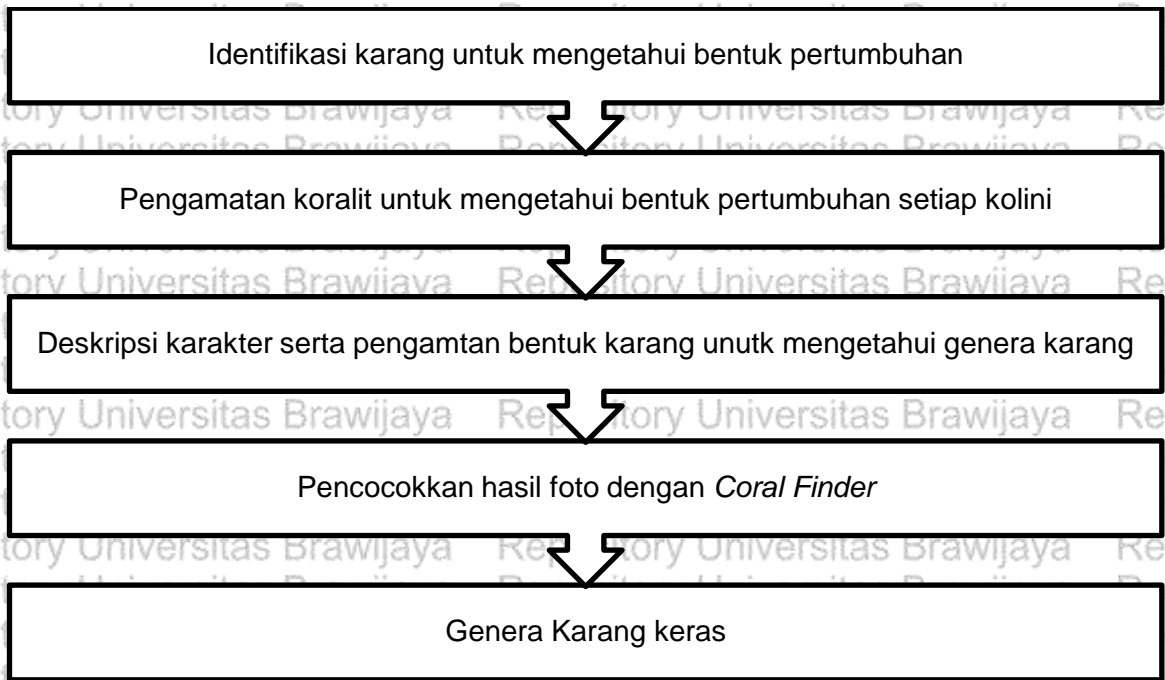
Seluruh *file* dalam 1 stasiun dimasukkan dengan cara menandai semua *file*, pilih *New Excel Workbook* dan beri nama pada *Transect name* > *Process files*

Dipilih format *File Excel*, selanjutnya klik OK, lalu masukkan simpan file hasil proses analisis foto

Gambar 7. Skema kerja hasil analisis foto

3.5.1.2 Identifikasi Karang Keras

Coral Finder merupakan salah satu metode untuk melakukan identifikasi karang keras tingkat genera yang diterbitkan oleh *Russel Kelly* yang diadopsi dari buku *Coral of The World*. Data yang dihasilkan menjadi data dasar untuk melakukan analisa data dasar seperti indeks keanekaragaman, indeks keseragaman, dan indeks dominansi. Berikut merupakan tahapan untuk melakukan identifikasi karang keras menggunakan *Coral Finder* yang ditampilkan pada gambar 8.



Gambar 8. Skema identifikasi genera karang keras

3.5.1.3 Persentase Tutupan Karang

Data yang telah didapatkan dari hasil pengambilan data lapang yang telah dilakukan identifikasi secara visual diolah menggunakan perangkat lunak *Ms. Excel*. Berdasarkan proses analisis foto yang dilakukan terhadap setiap frame foto yang dilakukan, maka dapat diperoleh nilai persentase tutupan kategori untuk setiap frame dihitung berdasarkan rumus (Giyanto, 2013).

$$\text{Persentase Tutupan karang} = \frac{\text{Jumlah Titik Kategori}}{\text{Banyaknya Titik Acak}} \times 100\% \quad (1)$$

3.5.1.4 Indeks Keanekaragaman

Indeks Keanekaragaman merupakan gambaran hubungan antar kelimpahan jenis karang. Berikut merupakan rumus perhitungan indeks keanekaragaman.



$$H' = - \sum_{i=1}^n Pi \log Pi; Pi = \frac{ni}{N} \quad (2)$$

Keterangan :

H' = Indeks keanekaragaman Shannon-wiener

N_i = Panjang koloni jenis karang ke-1 pada garis transek

N = Panjang koloni karang total pada transek garis

Nilai Indeks Shannon (H') dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

$H' < 3,20$ = Keanekaragaman kecil dan tekanan ekologi sangat kuat

$3,20 < H < 9,7$ = Keanekaragaman sedang dan tekanan ekologi sedang

$H' > 9,7$ = Keanekaragaman tinggi, terjadi keseimbangan ekosistem

Jika $H' = 0$ maka komunitas terdiri dari satu jenis/ spesies tunggal.

3.5.1.5 Indeks Dominansi

Indeks dominansi digunakan untuk mengetahui dominansi karang keras dibandingkan dengan seluruh spesies yang ada. Berikut merupakan rumus yang digunakan untuk mengetahui nilai dominansi:

$$C = \sum \left(\frac{ni}{N} \right)^2 \quad (3)$$

Keterangan :

C = Indeks dominansi

N_i = Panjang koloni jenis karang ke= i pada garis transek

N = Panjang koloni karang total pada transek garis



3.5.1.6 Indeks Keseragaman

Indeks keseragaman merupakan rumus perhitungan yang digunakan untuk mengetahui keadaan jumlah genus yang mendominasi atau bervariasi. Berikut merupakan rumus yang digunakan dalam mengetahui indeks keseragaman:

$$E = \frac{Hr}{(H \text{ Maks})} \quad (4)$$

Keterangan :

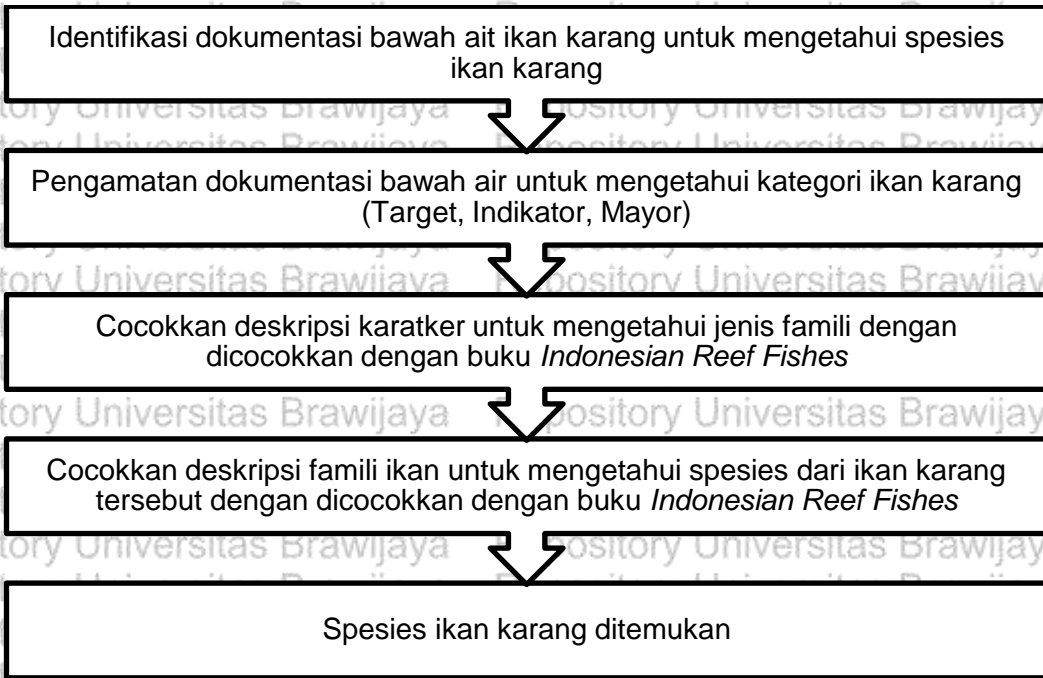
E = Indeks Keseragaman

H' = Indeks Keseragaman Shannon

S = Jumlah seluruh jenis karang

3.5.2 Pengolahan Data Ikan Karang

Metode visual sensus yang diterapkan dalam penelitian ini mengharuskan penyelam untuk melakukan pendataan dibawah air. Selain pendataan di bawah air juga mengharuskan penyelam untuk memotret dan merekam ikan karang yang berada di dalam transek. Foto dan video tersebut dimaksudkan untuk membantu dalam proses identifikasi dan penghitungan jumlah ikan karang yang berada di dalam transek. Identifikasi dilakukan secara visual oleh peneliti menggunakan bantuan buku identifikasi seperti buku *Reef Fishes of the East Indies* (2001) dan buku *Indonesian Reef Fishes*. Berikut merupakan skema kerja bagaimana cara melakukan identifikasi spesies ikan karang menggunakan buku *Indonesian Reef Fishes* yang disajikan dalam gambar 9.



Gambar 9. Skema kerja identifikasi spesies ikan karang

3.5.3 Kelimpahan Ikan Karang

Banyaknya individu ikan persatuan luas daerah pengamatan ditunjukkan oleh nilai kelimpahan ikan. Odum (1917) menyatakan kelimpahan ikan dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Ilyas *et al.*, 2017).

$$N = \frac{ni}{A} \quad (5)$$

N = Kelimpahan individu ikan (ind/m²)

N_i = Jumlah individu ikan spesies i (ind)

A = Luas Daerah Pengamatan (m²)

3.5.3.1 Indeks Keanekaragaman

$$H' = -\sum_{i=1}^N pi \ln pi \quad (6)$$

Keterangan :

H' = Indeks keanekaragaman Shannon – Weiner



P_i = Perbandingan antara jumlah individu ikan karang ke- i (n_i)
 dengan jumlah individu ikan karang
 S = Jumlah spesies ikan karang
 I = 1,2,3,...,n

Logaritma natural (\ln) digunakan untuk komunitas ikan karena ikan merupakan biota yang aktif bergerak, memiliki kelimpahan relatif tinggi preferensi habitat tertentu.

Kategori penilaian untuk keanekaragaman jenis adalah sebagai berikut :

$H' < 2,0$: Keanekaragaman rendah, tekanan lingkungan sangat kuat
 $2,0 < H' < 3,0$: Keanekaragaman sedang, tekanan lingkungan sedang
 $H' > 3,0$: Keanekaragaman tinggi, terjadi keseimbangan ekosistem

3.5.4 Korelasi Keanekaragaman Ikan Karang dan Bentuk Pertumbuhan Karang

Nilai korelasi antara ikan karang dengan bentuk pertumbuhan karang digunakan koefisien korelasi. Untuk mencari nilai koefisien korelasi tersebut dapat digunakan koefisien korelasi Pearson. Berikut merupakan rumus perhitungan yang digunakan untuk mengetahui nilai korelasi antara keanekaragaman ikan karang dengan bentuk pertumbuhan karang:

$$r = \frac{n(EXY) - (EX)(EY)}{[n(EX^2 - \frac{[EX]^2}{n})]^{1/2} [n(EY^2 - \frac{[EY]^2}{n})]^{1/2}} \quad (7)$$

Keterangan :

n = Banyaknya pasangan data X dan Y

$\sum X$ = Total jumlah dari variabel X

$\sum Y$ = Total jumlah dari variabel Y

$\sum X^2$ = Kuadrat dari total jumlah variabel X

$\sum Y^2$ = Kuadrat dari total jumlah variabel Y

$\sum xy$ = Hasil perkalian dari total jumlah variabel X dan variabel Y



Keterangan :

1. Jika $r = 0$ Maka tidak ada hubungan antara kedua variabel.
2. Jika $r = (-1)$ Maka hubungan sangat kuat dan bersifat tidak searah.
3. Jika $r = (+1)$ Maka hubungan sangat kuat dan bersifat searah.
4. Jika Sig. $< 0,05$ dan ditolak jika Sig. $> 0,05$.
5. Nilai keeratan atau korelasi hubungan koefisien yang menunjukkan hubungan lemah nilainya berkisar antara $0,10 - 0,29$.
6. Nilai keeratan atau hubungan korelasi yang sangat kuat atau mendekati sempurna berkisar antara $0,70 - > 0,90$.



BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Kondisi Umum Perairan Bangsring

Bangsring merupakan sebuah desa yang terletak di Kecamatan Wongsorejo, Kabupaten Banyuwangi, Provinsi Jawa Timur yang berbatasan langsung dengan selat Bali. Penelitian ini berlangsung di pantai Bangsring, tepatnya Bangsring *Underwater* yang merupakan buah hasil kerja keras dari Kelompok Nelayan Ikan Hias Samudera Bakti (KNIH-SB). Kelompok ini kemudian membentuk Zona Perlindungan Bersama (ZPB) yang ditetapkan dengan Peraturan Desa (Perdes) Bangsring No.2 Tahun 2009 (No.02/429.405.01/2009) tentang Pengelolaan Zona Perlindungan Bersama (ZPB) Sumber Daya Laut Desa Bangsring, tertanggal 20 Januari 2009. Pembentukan ZPB itu sebagai upaya melindungi kawasan bahari Desa Bangsring dari kerusakan terumbu karang dan ancaman kepunahan biota laut akibat ulah masyarakat nelayan Bangsring yang menggunakan potas dan bahan peledak dalam menangkap ikan. Upaya yang dilakukan oleh KNIH-SB membuahkan hasil di mana Bangsring *Underwater* bukan hanya sebagai kawasan konservasi bahari (*Marine Protected Areas – MPAs*) tetapi juga sebagai destinasi pariwisata bahari (*marine tourism destination*) (Tindi *et al.*, 2019).

Pantai Bangsring yang terletak di Desa Bangsring, Kecamatan Wongsorejo, Kabupaten Banyuwangi ini memiliki kualitas perairan yang berbeda di setiap stasiun penelitian. Pengukuran kualitas perairan ini memiliki tujuan

untuk mengetahui faktor pembatas pertumbuhan terumbu karang serta ikan karang. Hasil pengukuran kualitas perairan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 7. Kualitas Perairan Berdasarkan Stasiun Penelitian

Stasiun	Suhu (°C)	Salinitas (ppt)	Kecerahan (%)	pH	Kedalaman (m)
1	31,2	33	55	8,9	6
2	31,2	33	100	8,9	6
3	31,8	32	100	8,9	6

Nilai suhu dari ketiga stasiun penelitian memiliki nilai yang berbeda dengan kisaran suhu 31,2°C – 31,8°C. Suhu tertinggi terdapat pada stasiun 3 dengan nilai 31,8°C dan untuk stasiun 1 maupun stasiun 2 memiliki nilai suhu yang sama dengan nilai 31,2°C. Nilai salinitas di stasiun 1 bernilai 33ppt, stasiun 2 dengan nilai 33 ppt dan stasiun dengan nilai 33ppt. Kecerahan dari 3 stasiun memiliki nilai yang berbeda, untuk stasiun 2 dan stasiun 3 memiliki nilai kecerahan yang sama dengan nilai 100% sedangkan stasiun 1 memiliki nilai kecerahan sebesar 55%. Derajat keasaman atau pH dari ketiga stasiun memiliki nilai yang sama dengan nilai 8,9. Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan data terumbu karang dan ikan karang yang dilakukan pada kedalaman 6m.

4.1.2 Kondisi Terumbu Karang

4.1.2.1 Persentase Penutupan Karang Keras

Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase tutupan karang di pantai Bangsring pada setiap stasiun memiliki nilai yang berbeda. Stasiun 1 memiliki tutupan sebesar 19,13%, Stasiun 2 sebesar 21,78%, dan Stasiun 3 sebesar 26,32%. Stasiun 1 dan 2 masuk kedalam kondisi rusak dan stasiun 3 tergolong



kondisi Cukup. Tabel persentase tutupan karang dan kategori kondisi terumbu karang dapat dilihat pada Tabel 6.



Tabel 8. Persentase Tutupan Karang Hidup

Stasiun	Tutupan Karang (%)	Kondisi Terumbu Karang
		(Giyanto et al., 2017)
1	19,13	Rusak
2	21,78	Rusak
3	26,32	Cukup
Rata-Rata	22,41	Rusak

4.1.2.2 Persentase Penutupan Substrat

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa komposisi *life form* pembentuk terumbu terdiri dari beberapa komponen yang terdiri atas *Hard Coral* (HC), *Dead Coral* (DC), *Dead Coral Algae* (DCA), *Soft Coral* (SC), *Sponge* (SP), *Fleshy Seaweed* (FS), *Other* (OT), *Rubble* (R), *Sand* (S), dan *Rock* (RK). Setiap stasiun hampir didominasi oleh *Soft Coral* (SC) dengan persentase pada stasiun 1 sebesar 32,09%, stasiun 2 sebesar 35,89%, dan stasiun 3 sebesar 35,89%.

Persentase *Life Form* pembentuk terumbu dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 9. Persentase Tutupan Substrat

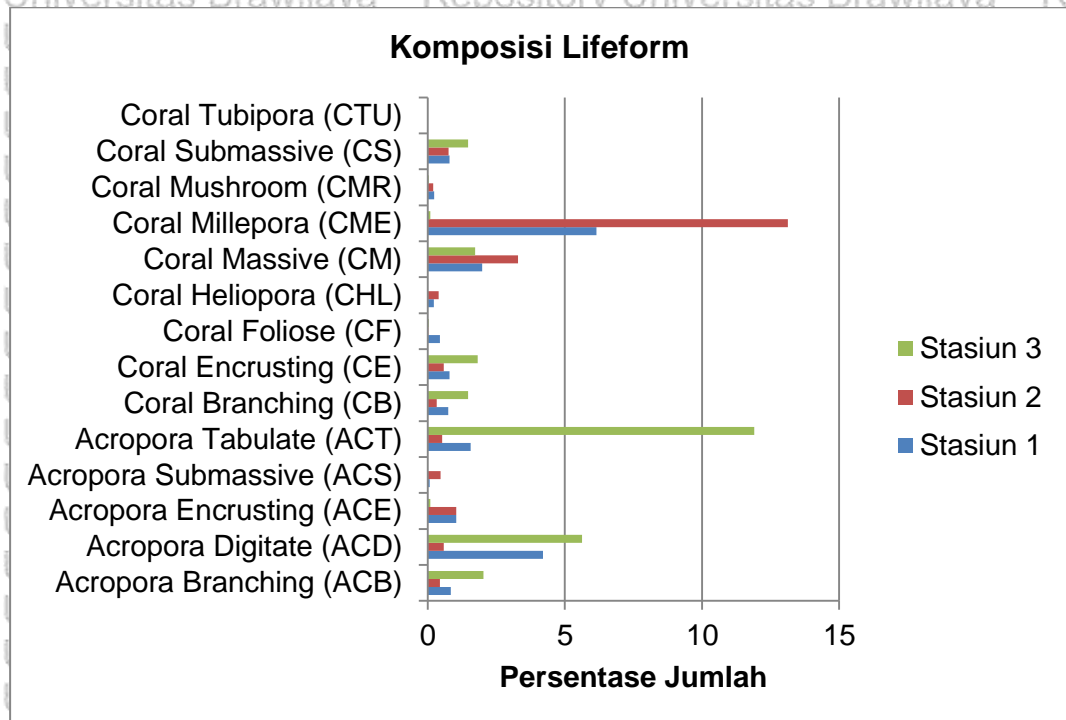
Stasiun	Kategori Bentik (%)									
	HC	DC	DCA	SC	SP	FS	OT	R	S	RK
1	19,13	1,53	5,71	32,09	0,44	0,13	2,01	31,29	6,94	0,73
2	21,78	3,44	7,44	35,89	0,80	0	0,93	10,07	19,44	0,20
3	26,32	1,39	7,36	35,58	1,12	0	0,17	7,14	20,82	0

Keterangan : HC = *Hard Coral*, DC = *Dead Coral*, SC = *Soft Coral*, SP = *Sponge*, FS = *Fleshy Seaweed*, OT = *Others*, R = *Rubble*, S = *Sand*, RK = *Rock*



4.1.2.3 Komposisi Life Form Karang Keras

Komposisi terumbu karang di dominasi dengan *life form Acropora Tabulate*, dan *Coral Millepora* merupakan pembentuk ekosistem terumbu karang utama di perairan Bangsring. Terumbu Karang di stasiun 1 terdiri dari 13 *lifeform* karang keras yang di dominasi oleh *Coral Millepora* (CME) sebesar 6,15%. Stasiun 2 terdiri dari 13 *lifeform* karang keras yang di dominasi oleh *Coral Millepora* (CME) sebesar 13,13%. Stasiun 3 terdiri dari 11 *lifeform* yang di dominasi oleh *Acropora Tabulate* (ACT) sebesar 11,9%. Persentase total jenis *lifeform* dapat lebih jelas dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Grafik Tutupan Karang Hidup Berdasarkan *Life Form* Karang Keras di Tiga Stasiun Penelitian

4.1.2.4 Genera Karang Keras di Pantai Bangsring

Perairan Bangsring memiliki ekosistem terumbu karang dengan keragaman genus. Pengamatan yang telah dilakukan pada tiga stasiun menghasilkan data



(Tabel 10) berupa jumlah koloni sebanyak 222 koloni dari 11 genus berbeda. Tabel 10 akan menjelaskan Genera Karang keras yang dapat ditemukan pada perairan Bangsring di 3 stasiun berbeda.






Tabel 10. Genera Karang di Bangsring

No	Genus	Stasiun			Jumlah
		1	2	3	
1	Acropora	53	14	26	93
2	Montipora	1	2	1	4
3	Diploastrea	1	0	0	1
4	Favia	2	0	0	2
5	Faviates	1	6	0	7
6	Fungia	5	8	0	13
7	Acanthasrea	10	2	0	12
8	Symphyllia	2	5	0	7
9	Alveopora	3	2	0	5
10	Porites	24	38	13	75
11	Pectinia	1	2	0	3
Jumlah Genus		103	81	43	222

Tabel 10 merupakan data individu berdasarkan genus karang keras di setiap stasiun. Hasil dari Tabel 10 menunjukkan bahwa pada stasiun 1 genus karang di dominasi oleh koloni karang dengan genus *Acropora* sebanyak 53 koloni dan terdapat 10 jenis genus lainnya. Stasiun 2 di domansi oleh karang dengan genus *Porites* dengan jumlah 38 koloni dan terdapat 8 genus lainnya. Stasiun 3 di domnasi oleh jenis *Acropora* sebanyak 26 koloni dan ada 2 genus lainnya. Gambar genus yang di temukan pada 3 stasiun penelitian dapat dilihat pada Tabel 11.




Tabel 11. Genus Karang Keras yang ditemukan

No	Genera	Gambar	Gambar Literatur
1	<i>Acropora</i>		
2	<i>Montipora</i>		
3	<i>Diploastrea</i>		
4	<i>Favia</i>		



No	Genera	Gambar	Gambar Literatur
----	--------	--------	------------------



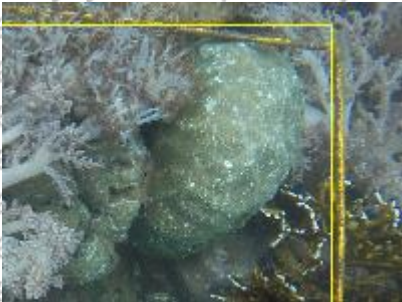
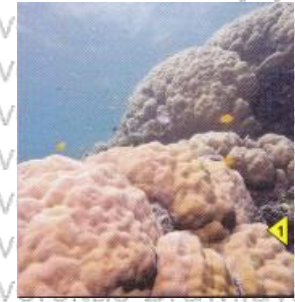
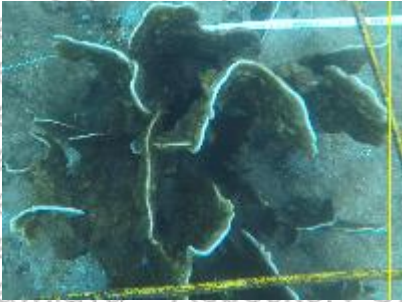

5	<i>Faviates</i>		
---	-----------------	--	---

6	<i>Fungia</i>		
---	---------------	--	---

7	<i>Acanthasrea</i>		
---	--------------------	--	---

8	<i>Symphyllia</i>		
---	-------------------	--	---



No	Genera	Gambar	Gambar Literatur
9	<i>Alveopora</i>		
10	<i>Porites</i>		
11	<i>Pectinia</i>		

4.1.2.5 Indeks Ekologi Karang Keras

Berdasarkan hasil perhitungan, Keanekaragaman genus karang keras di masing-masing stasiun penelitian cukup bervariasi. Nilai indeks keanekaragaman (H') berkisar antara 1,2 – 1,7. Nilai Standar deviasi keanekaragaman (H') adalah 0,19. Nilai Indeks keseragaman (E) berkisar antara 0,2 – 0,4 dengan nilai standar



deviasi adalah 0,05. Nilai Indeks dominansi berkisar antara 0,4 – 0,6 dengan nilai standar deviasi 0,07. Indeks ekologi secara jelas dapat dilihat pada tabel 10.


Tabel 12. Indeks Ekologi Karang

Stasiun	H'	C	E
1	1,74	0,39	0,66
2	1,28	0,27	0,48
3	1,60	0,40	0,60
Rata-rata	1,54	0,35	0,58
STDEV	0,19	0,05	0,07



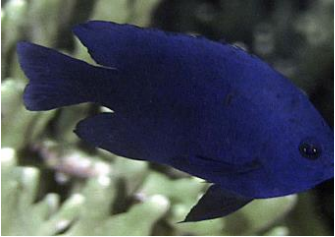
4.1.3 Kelompok Ikan Karang

4.1.3.1 Spesies Ikan Karang



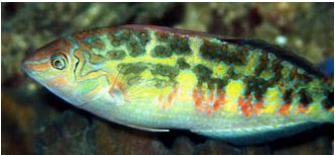

Tabel 13. Spesies Ikan Karang di Tiga Stasiun

No	Gambar	Species	Family	Stasiun		
				1	2	3
1	 <p>(Dokumentasi Pribadi)</p>	<i>Pomacentrus auriventris</i>	<i>Pomacentridae</i>	64	72	88







No	Gambar	Species	Family	Stasiun		
				1	2	3
2	 <p>(Dokumentasi Pribadi)</p>	<i>Dascyllus reticulatus</i>	<i>Pomacentridae</i>	32	27	57
3	 <p>(Dokumentasi Pribadi)</p>	<i>Pomacentrus armillatus</i>	<i>Pomacentridae</i>	3	0	0
4	 <p>Kuiter & Tonzuka, 2001</p>	<i>Neoglyphidodon melas</i>	<i>Pomacentridae</i>	0	0	0
5		<i>Pomacentrus milleri</i>	<i>Pomacentridae</i>	2	16	11







No	Gambar	Species	Family	Stasiun		
				1	2	3
6	 <p>(Dokumentasi Pribadi)</p>	<i>Labroides dimidiatus</i>	Labridae	1	1	2
7	 <p>Kuiter & Tonozuka, 2001</p>	<i>Halichoeres melanurus</i>	Labridae	0	0	0
8	 <p>Kuiter & Tonozuka, 2001</p>	<i>Halichoeres timorensis</i>	Labridae	0	0	0
9	 <p>Kuiter & Tonozuka,</p>	<i>Canthigaster valentini</i>	Tetraodontidae	0	0	0






No	Gambar	Species	Family	Stasiun		
				1	2	3
2001						
10		<i>Parapercis sp.</i>	<i>Pingupididae</i>	1	0	1
(Dokumentasi Pribadi)						
11		<i>Halichoeres hortulanus</i>	<i>Labridae</i>	0	2	0
(Dokumentasi Pribadi)						
12		<i>Epinephelus maculatus</i>	<i>Serranidae</i>	0	0	0
Kuitert & Tonzuka, 2001						
13		<i>Acanthurus leucocheilus</i>	<i>Acanthuridae</i>	0	1	0
(Dokumentasi Pribadi)						






No	Gambar	Species	Family	Stasiun		
				1	2	3
14		<i>Ctenochaetus binotatus</i>	<i>Acanthurid ae</i>	0	0	0
	Kuiter & Tonozuka, 2001					
15		<i>Acanthurus pyroperus</i>	<i>Acanthurid ae</i>	0	1	0
	(Dokumentasi Pribadi)					
16		<i>Acanthurus grammoptilus</i>	<i>Acanthurid ae</i>	0	1	0
	(Dokumentasi Pribadi)					
17		<i>Chaetodon decussatus</i>	<i>Chaetodontidae</i>	0	2	0
	(Dokumentasi Pribadi)					



No	Gambar	Species	Family	Stasiun		
				1	2	3
18		<i>Chaetodon auriga</i>	<i>Chaetodontidae</i>	0	0	0
19	 (Dokumentasi Pribadi)	<i>Chaetodon vagabundus</i>	<i>Chaetodontidae</i>	0	0	6
20	 (Dokumentasi Pribadi)	<i>Chaetodon kleinii</i>	<i>Chaetodontidae</i>	4	4	6



No	Gambar	Species	Family	Stasiun		
				1	2	3
2		<i>Chaetodon octofasciatus</i>	<i>Chaetodontidae</i>	0	0	0
2	Kuiter & Tonozuka 2001					
3		<i>Priacanthus hamrur</i>	<i>Priacanthidae</i>	0	0	0
2	Kuiter & Tonozuka 2001					
4		<i>Aspidontus taeniatus</i>	<i>Blenniidae</i>	3	3	2
	(Dokumentasi Pribadi)					
Total Individu Spesies				11	13	17



4.1.3.2 Indeks Ekologi Ikan Karang

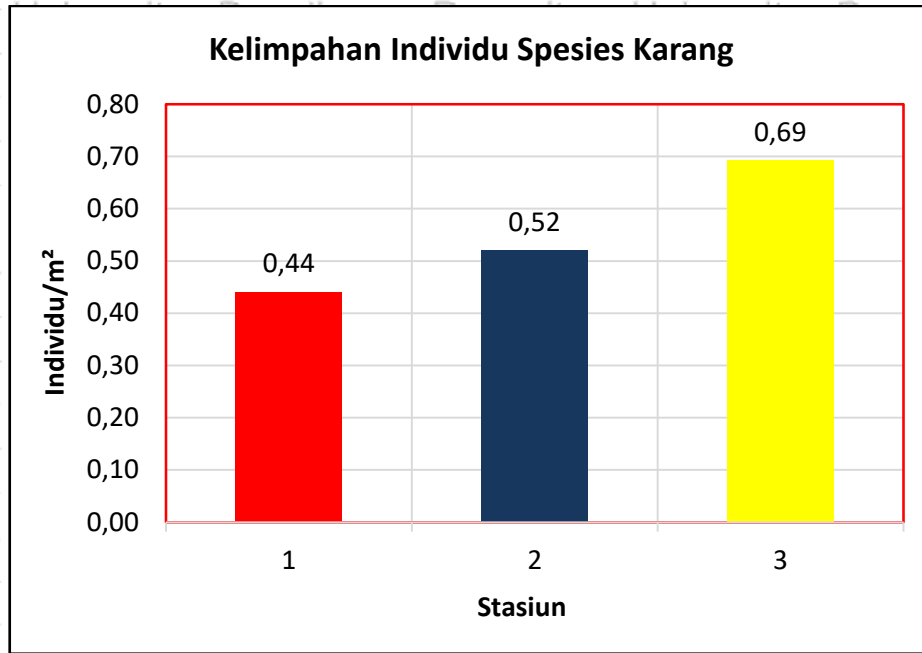
Hasil perhitungan indeks ekologi ikan karang di lokasi penelitian yakni Pantai Bangsring, Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur, memiliki nilai yang bervariasi. Nilai indeks keanekaragaman (H') memiliki nilai antara 1,15 – 1,38 dengan rata-rata 0,09. Nilai indeks keseragaman (E) memiliki nilai antara 0,17 – 0,2 dengan rata-rata 0,014. Nilai indeks dominansi (C) memiliki nilai antara 0,37 – 0,43 dengan rata-rata 0,028. Indeks ekologi ikan karang secara jelas dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 14. Indeks Ekologi Ikan Karang

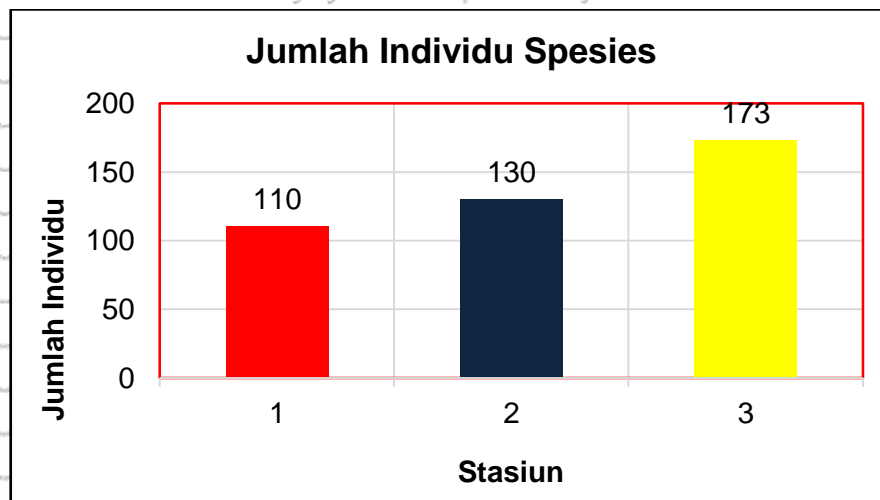
Stasiun	H'	E	C
1	1,15	0,17	0,43
2	1,38	0,2	0,37
3	1,25	0,17	0,37
Rata Rata	1,26±0,094	0,18±0,014	0,39±0,028

4.1.3.3 Kelimpahan Individu Spesies Ikan

Hasil dari penelitian ini menunjukkan dari setiap stasiun penelitian memiliki nilai kelimpahan individu spesies yang berbeda di setiap stasiunnya. Stasiun 1 memiliki nilai kelimpahan individu sebesar 0,44 individu/m². Stasiun 2 memiliki nilai kelimpahan individu sebesar 0,52 individu/m². Stasiun 3 memiliki nilai kelimpahan sebesar 0,69 individu/m². Grafik kelimpahan secara jelas dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Grafik Kelimpahan Ikan Karang di Tiga Stasiun



Gambar 12. Grafik Jumlah individu setiap stasiun

4.1.4 Uji Korelasi Keanekaragaman Ikan Karang Dengan Karang Keras

Perhitungan hubungan antara keanekaragaman ikan karang dengan karang keras berasal dari 3 stasiun di sekitaran pantai Bangsring. Pengambilan data dilakukan dengan pengulangan sebanyak 3 kali, dengan total akhir



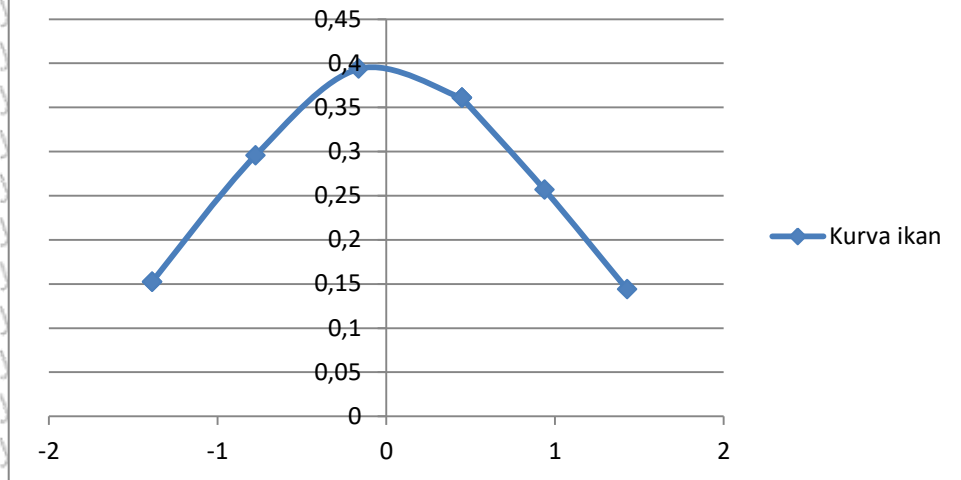
sebanyak 9 data. Perhitungan hubungan keanekaragaman ikan karang dengan karang keras menggunakan perhitungan korelasi pearson. Hasil perhitungan menggunakan korelasi pearson dengan nilai korelasi (r) sebesar 0,131.

Tabel 15. Keanekaragaman Ikan Karang dengan Keanekaragaman Terumbu Karang

		Stasiun	Karang	Ikan	
		1(1)	1,87	1,15	
		1(2)	1,79	1,38	
		1(3)	1,57	1,31	
		2(1)	2,12	1,25	
		2(2)	1,37	1,34	
		2(3)	0,35	1,23	
		3(1)	1,49	1,30	
		3(2)	1,71	1,31	
		3(3)	1,62	1,15	
		Pearson Correlation		0,13	
Correlations					
				Karang	Ikan
Karang	Pearson Correlation			1	.131
	Sig. (2-tailed)				.737
	N			9	9
Ikan	Pearson Correlation			.131	1
	Sig. (2-tailed)			.737	
	N			9	9

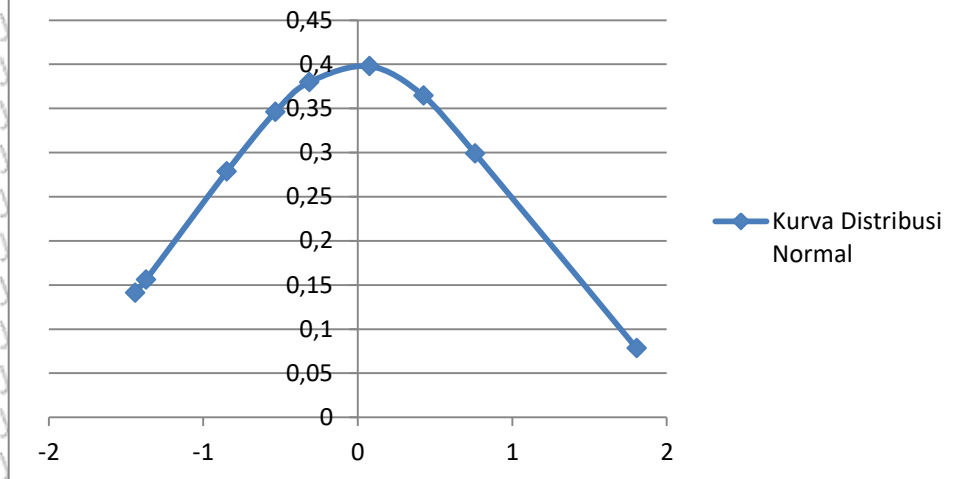


Kurva Distribusi Normal Ikan Karang

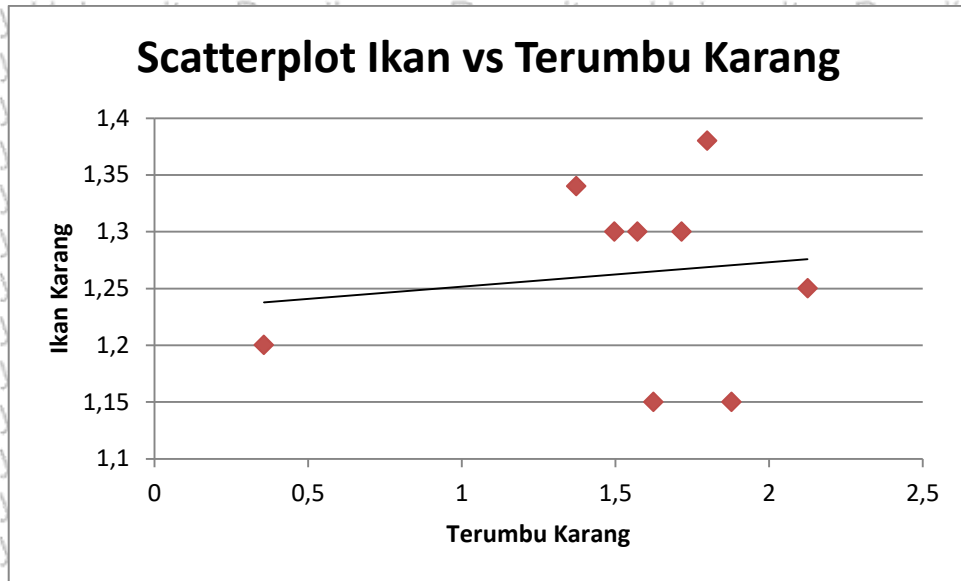


Gambar 13. Kurva Distribusi Normal Ikan Karang

Kurva Distribusi Normal Karang Keras



Gambar 14. Kurva Distribusi Normal Karang Keras



Gambar 15. Scatterplot Keanekaragaman Ikan Karang dengan Keanekaragaman Terumbu Karang



4.2 Pembahasan

4.2.1 Kondisi Terumbu Karang

Terumbu karang merupakan ekosistem yang dibangun oleh biota penghasil kapur, terutama hewan karang bersama dengan biota lainnya yang hidup di dasar laut maupun kolom perairan laut. Status terumbu karang di Indonesia dikelompokkan menjadi 4 kategori berdasarkan tutupan karang hidupnya.

Persentase tutupan karang hidup 0 – 25% masuk kategori rusak, persentase 26 – 50% masuk kategori cukup atau sedang, persentase 51 – 75% masuk kategori baik, dan persentase 76 – 100% masuk kategori sangat baik (Giyanto *et al.*, 2017). Hasil penelitian ini menunjukkan persentase tutupan karang dari ketiga stasiun menunjukkan bahwa persentase tutupan karang keras masuk dalam kategori rusak dan cukup yaitu sebesar 19,13% – 26,32% dengan rata-rata sebesar 22,41%. Kondisi persentase tutupan karang keras di wilayah perairan Bangsring jika di dibandingkan dengan kondisi persentase tutupan karang keras di beberapa wilayah Jawa Timur dan beberapa wilayah disekitar Indonesia masih tergolong rendah.

Tabel 16. Kondisi persentase tutupan di beberapa wilayah

No	Lokasi	Rentang Persentase Tutupan	Rata Rata	Sumber
1	Perairan Sapapan, Kabupaten Sumenep	27,65% – 87,94%	52,14%	(Sawiya dan Muqsit, 2015)
2	Pulau Mandangin, Kabupaten Sampang	6,40% – 38,56%	22,77%	(Rosi <i>et al.</i> , 2016)



No	Lokasi	Rentang Persentase Tutupan	Rata Rata	Sumber
3	Pulau Noko Selayar, Kabupaten Gresik	59,29% – 71,74%	65,16%	(Sudarmaji dan Efendy, 2021)
4	Pantai Tiga Warna, Kabupaten Malang	43,83%	43,83%	(Isdianto <i>et al.</i> , 2020)
5	Pantai Ulee Kareung, Kabupaten Bireuen	23,92% – 28,55%	26,23%	(Zewanto <i>et al.</i> , 2017)
6	Pantai Papuma Jember, Jawa Timur	39,97%	39,97%	(Luthfi dan Wibisono, 2018)

4.2.2 Keanekaragaman Genera Karang Keras

Tutupan karang keras pada lokasi penelitian di perairan Bangsring, Kabupaten Banyuwangi ini tergolong rusak. Tinggi dan rendahnya indeks keanekaragaman dipengaruhi oleh nilai kekayaan dan keseragaman individu penyusun komunitas tersebut. Nilai indeks keanekaragaman (H') genus karang keras di lokasi penelitian mempunyai nilai $H' < 2$ yang termasuk kategori rusak menunjukkan adanya tekanan ekologis yang kuat. Indeks keseragaman (E) yang mempunyai nilai $0,5 < E < 0,7$ menggambarkan penyebaran individu antar spesies memiliki tingkat komunitas yang labil yaitu sedang terjadi tekanan ekologis. Indeks Dominansi (C) pada penelitian ini memiliki nilai $0 < C < 0,5$ menunjukkan bahwa dominansi rendah. Secara keseluruhan, pada lokasi



penelitian di Pantai Bangsring menunjukkan keanekaragaman yang rendah, keseragaman yang sedang serta tingkat dominansi yang rendah. Indeks ekologi karang keras di beberapa wilayah Indonesia memiliki nilai ekologi sedang ke arah rendah, yang berarti lingkungan mendapat tekanan ekologi yang kuat (Tabel 17).

Tabel 17. Indeks ekologi di beberapa wilayah

No	Lokasi	H'	E	C	Sumber
1	Pantai Papuma, Jember, Jawa Timur	1,32	0,84	0,30	(Luthfi & Wibisono, 2018)
2	Perairan Gugus Kelapa, Kepulauan Seribu	0,79 – 1,88	0,29 – 0,68	0,19 – 0,36	(Mutahari et al., 2019)
3	Pulau Nyamuk, Karimunjawa	1,36	0,41	0,22	(Malik, 2016)
4	Pulau Kayu Angin Genteng, Kepulauan Seribu	0,88	0,49	-	(Wijaya et al., 2015)
5	Pulau Peucang, Taman Nasional Ujung Kulon	1,07 – 1,55	0,07 – 0,11	0,28 – 0,53	(Isfaeni et al., 2020)
6	Teluk Melanau Timur, Pulau Lemukutan	0,80 – 1,74	0,57 – 0,82	0,21 – 0,57	(Nurchayanto et al., 2021)
7	Pulau Dua, Kabupaten Bengkulu Utara	Sedang	Rendah	Rendah	(Muqsit et al., 2016)



4.2.3 Penyusun Utama Ekosistem Terumbu Karang

Penyusun utama ekosistem terumbu karang pada lokasi penelitian di Bangsring, Kabupaten Banyuwangi terdiri dari genus *Porites* dan *Acropora*. Menurut Faqih *et al* (2016), Laju pertumbuhan karang berbeda-beda tergantung pada umur, spesies dan kondisi lingkungan seperti faktor kedalaman, laju sedimentasi, cahaya (intensitas cahaya matahari), dan suhu. Koloni *massive Porites* adalah karang penting yang menyusun terumbu karang di wilayah kepulauan Indonesia. Karang *Porites* mempunyai sebaran yang cukup luas di wilayah Indonesia. Karang *Porites* merupakan karang yang mampu hidup dan tumbuh dalam berbagai tekanan ekologis seperti sedimentasi tinggi dan fluktuasi salinitas yang tinggi. *Porites* memiliki skeleton yang sangat padat sehingga karang ini memiliki masa pertumbuhan yang sangat lambat. Karena kerangka karang dari *porites* sangat kuat, keberadaan karang ini di laut sering di kaitkan dengan perlindungan pantai dari abrasi. Karang *massive porites* juga dapat dijadikan sebagai pemberi informasi kondisi lingkungan perairan di masa lalu karena skeletonnya merupakan perekam yang baik terhadap perubahan suhu, nutrient dan pencemar (Luthfi, Guntur, *et al.*, 2016).

Porites merupakan salah satu dari dua penyusun utama ekosistem terumbu karang di wilayah penelitian. *Acropora* juga menjadi komponen penyusun utama ekosistem terumbu karang di wilayah penelitian. *Acropora* merupakan jenis karang yang menyukai perairan dangkal yang jernih, selain itu karang *Acropora* merupakan genus yang dominan diperairan Indonesia (Uas *et al.*, 2017). Karang *Acropora* tingkat adaptasi yang tinggi terhadap lingkungan perairan dan juga laju pertumbuhan yang cepat serta mudah untuk memulihkan diri akibat kerusakan. *Acropora* memiliki nilai laju pertumbuhan yang cepat di

bandingkan dengan genera lainnya dikarenakan memiliki dua sistem korali, yakni aksial dan radial (Luthfi *et al.*, 2018).

4.2.4 Kondisi Ikan Karang

Indeks ekologi yang di peroleh pada penelitian ini secara keseluruhan tergolong rendah dan tertekan. Indeks keanekaragaman (H') ikan karang di lokasi penelitian tergolong rendah karena $H' < 2$ dimana masuk kedalam keanekaragaman rendah. Indeks keseragaman ikan karang berada di $0 < E < 0,5$ dimana komunitas ikan karang tertekan dan mengalami tekanan ekologis yang cukup kuat. Indeks dominansi ikan karang (C) di bawah satu (1) dan tidak mendekati nilai satu (1) yang berarti tidak ada jenis atau spesies tertentu yang mendominasi di lokasi penelitian. Tabel 18 menunjukkan indeks ekologi ikan karang di beberapa wilayah Indonesia yang memiliki nilai indeks ekologi yang bervariasi. Nilai ekologi ikan karang dapat bervariasi dikarenakan setiap wilayah memiliki latar belakang yang berbeda serta tekanan lingkungan yang berbeda-beda.

Tabel 18. Indeks ekologi ikan karang di beberapa wilayah

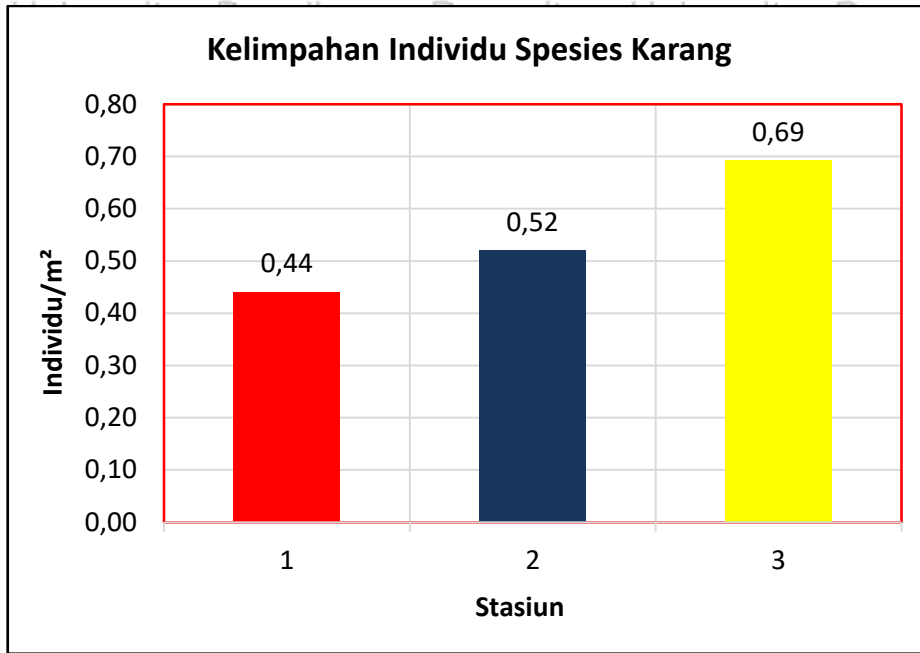
No	Lokasi	H'	E	C	Sumber
1	Perairan Pulau Menjangan, Taman Nasional Bali Barat	0,84 2,13	0,36 0,73	0,16 0,64	(Hernowo <i>et al.</i> , 2013)
2	Perairan Selat Sempu Sendang Biru, Kabupaten Malang	0,22	-	0,084	(Luthfi <i>et al.</i> , 2016)



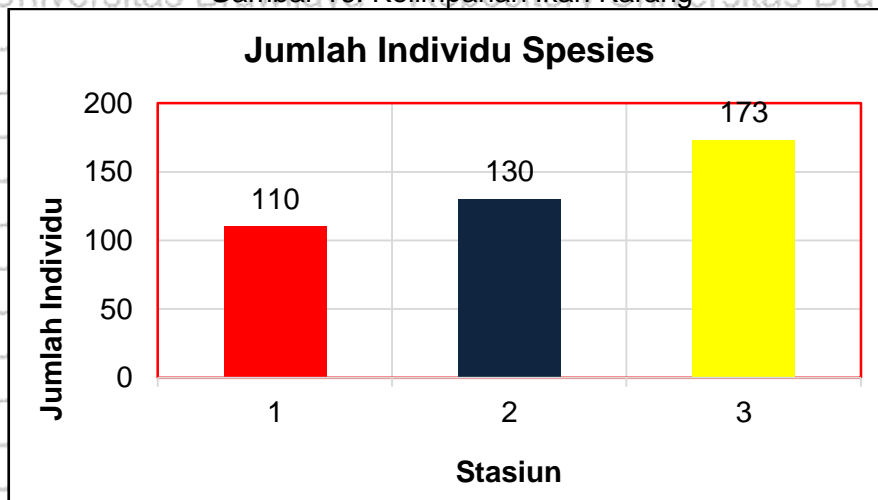
No	Lokasi	H'	E	C	Sumber
3	Pantai Pangandaran, Jawa Barat	2,57 – 3,36	E>0,06	C<0,05	(Hartati dan Rahman, 2016)
4	Pulau Kayu Angin Genteng, Kepulauan Seribu	0,221	0,708	-	(Wijaya <i>et al.</i> , 2015)
5	Pulau Nyamuk, Karimunjawa	1,47 – 2,58	0,54 – 0,92	0,09 – 0,35	(Malik, 2016)
6	Teluk Prigi, Trenggalek, Jawa Timur	1,92 – 3,35	-	-	(Wibowo dan Adrim, 2013)

4.2.5 Kelimpahan Ikan karang

Hasil perhitungan spesies ikan pada 3 stasiun menghasilkan kelimpahan individu spesies ikan karang di setiap stasiun. Kelimpahan individu spesies ikan tertinggi terdapat pada stasiun 1 dengan nilai 0,44 individu/m² dengan total 110 individu. Stasiun 2 memiliki nilai kelimpahan individu spesies ikan karang dengan nilai 0,52 individu/m² dengan total 130 individu. Stasiun 3 memiliki nilai kelimpahan individu spesies ikan karang dengan nilai 0,69 individu/m² dengan total 173 individu.



Gambar 16. Kelimpahan Ikan Karang



Gambar 17. Jumlah individu ikan karang

Keberadaan ikan karang memiliki hubungan yang erat dengan keberadaan terumbu karang. Ikan karang memiliki mobilitas yang rendah, karenanya sarang sebagai tempat bertahan hidup dan berlindung sangat penting untuk keberlanjutan fungsinya didalam area otoritas yang telah dipertahankannya. Semua kebutuhan akan ikan karang telah disediakan oleh terumbu karang sebagai ekosistem yang secara *co-evolution* telah berkembang bersama-sama

dengan ikan karang. Eksistensi ikan karang disuatu wilayah terumbu karang sangat rapuh ketika terjadi pengerusakan habitatnya (Yuspriadipura *et al.*, 2014).

4.2.5.1 Kelimpahan Spesies Ikan Karang

Kelimpahan Ikan Karang tertinggi di dominasi dari spesies *Pomacentrus auriventris* dari genus *Pomacentridae*. Kelimpahan spesies *Pomacentrus auriventris* tertinggi berada pada stasiun 3 dengan 88 individu, stasiun 2 ditemukan 72 individu, kemudian stasiun 1 ditemukan 64 spesies. Secara keseluruhan spesies *Pomacentrus auriventris* dari ketiga stasiun ini ditemukan 224 individu dari total 403 individu ikan karang yang ditemukan. Tabel 19 dapat menerangkan lebih jelas kelimpahan ikan karang dari 3 stasiun.

Tabel 19. Kelimpahan Spesies Ikan Karang

No	Species	Famili	Stasiun		
			1	2	3
1	<i>Pomacentrus auriventris</i>	<i>Pomacentridae</i>	64	72	88
2	<i>Dascyllus reticulatus</i>	<i>Pomacentridae</i>	32	27	57
3	<i>Pomacentrus armillatus</i>	<i>Pomacentridae</i>	3	0	0
4	<i>Neoglyphidodon melas</i>	<i>Pomacentridae</i>	0	0	0
5	<i>Pomacentrus milleri</i>	<i>Pomacentridae</i>	2	16	11
6	<i>Labroides dimidiatus</i>	<i>Labridae</i>	1	1	2
7	<i>Halichoeres melanurus</i>	<i>Labridae</i>	0	0	0
8	<i>Halichoeres timorensis</i>	<i>Labridae</i>	0	0	0
9	<i>Canthigaster valentini</i>	<i>Tetraodontidae</i>	0	0	0
10	<i>Paraperis sp.</i>	<i>Pingupedidae</i>	1	0	1
11	<i>Halichoeres hortulanus</i>	<i>Labridae</i>	0	2	0
12	<i>Epinephelus maculatus</i>	<i>Serranidae</i>	0	0	0
13	<i>Acanthurus leucocheilus</i>	<i>Acanthuridae</i>	0	1	0
14	<i>Ctenochaetus binotatus</i>	<i>Acanthuridae</i>	0	0	0
15	<i>Acanthurus pyroperus</i>	<i>Acanthuridae</i>	0	1	0
16	<i>Acanthurus grammoptilus</i>	<i>Acanthuridae</i>	0	1	0

No	Species	Famili	Stasiun		
			1	2	3
17	<i>Chaetodon decussatus</i>	<i>Chaetodontidae</i>	0	2	0
18	<i>Chaetodon auriga</i>	<i>Chaetodontidae</i>	0	0	0
19	<i>Chaetodon vagabundus</i>	<i>Chaetodontidae</i>	0	0	6
20	<i>Chaetodon kleinii</i>	<i>Chaetodontidae</i>	4	4	6
22	<i>Chaetodon octofasciatus</i>	<i>Chaetodontidae</i>	0	0	0
23	<i>Priacanthus hamrur</i>	<i>Priacanthidae</i>	0	0	0
24	<i>Aspidontus taeniatus</i>	<i>Blenniidae</i>	3	3	2
Jumlah			110	130	173

Salah satu jenis ikan karang adalah ikan famili *Pomacentridae* yang memiliki bentuk dan warna tubuh yang beragam yaitu berbentuk oval, pipih, nampak bulat dari samping dengan variasi warna tubuh seperti cokelat, abu-abu, hitam sampai kombinasi orange, kuning dan biru terang. *Pomacentrus auriventris* merupakan ikan karang dari famili *Pomacentridae* yang masuk kedalam kategori ikan mayor. Ikan mayor sendiri merupakan jenis ikan yang tidak memiliki nilai ekonomis tinggi sehingga bukan merupakan incaran bagi nelayan.

Jumlah individu ikan mayor merupakan kelompok ikan karang yang memiliki kelimpahan yang tertinggi. Selanjutnya dikatakan, tingginya kelimpahan ikan mayor tersebut merupakan sesuatu yang umum karena pada daerah terumbu karang, kelompok ini memang sangat dominan dijumpai baik dalam hal jumlah jenis maupun kelimpahannya. Ikan dari famili *Pomacentridae* umumnya memiliki ukuran yang relatif kecil dan kelimpahan yang besar sehingga dapat mendominasi kelimpahan dan komposisi spesies dalam suatu perairan. Famili *Pomacentridae* merupakan ikan yang paling dominan pada ekosistem terumbu karang khususnya di daerah tropik dan merupakan makanan bagi ikan predator besar. Hal ini sejalan dengan rendahnya nilai kelimpahan ikan karang target, sehingga nilai kelimpahan dari ikan famili *Pomacentridae* ini dapat melimpah



tinggi. Famili *Pomacentridae* ini memiliki laju pertumbuhan yang cepat, berbeda halnya dengan kelompok ikan karang target seperti family *Serranidae* yang mencapai masa dewasa setelah 1 tahun (Dhananjaya et al., 2017).

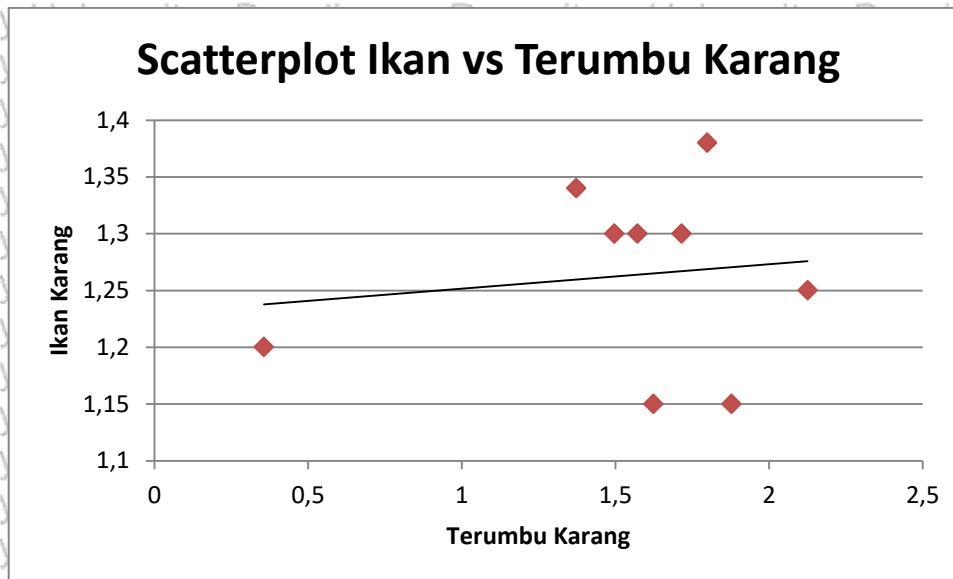


4.2.6 Korelasi Ikan Karang dengan Genera Karang Keras

Hubungan scatterplot antara keanekaragaman ikan karang dengan karang keras berdasarkan Gambar 18 dapat diketahui bahwa arah hubungan yang positif, dengan kemiringan garis hubungan yang cenderung datar. Menurut Ilyas *et al* (2017), semakin banyak terumbu karang, maka semakin banyak keanekaragaman ikan karang, namun tidak signifikan dilihat berdasarkan kemiringan garis hubungan yang tidak curam namun cenderung datar. Hal ini menunjukkan bahwa adanya hubungan yang searah atau positif antara ikan karang dengan bentuk pertumbuhan karang namun rendah.

Tabel 20. Korelasi Karang dan Ikan Karang

		Correlations	
		Karang	Ikan
Karang	Pearson Correlation	1	.131
	Sig. (2-tailed)		.737
	N	9	9
Ikan	Pearson Correlation	.131	1
	Sig. (2-tailed)	.737	
	N	9	9



Gambar 18. Korelasi ikan karang dengan terumbu karang

4.2.7 Hubungan *Acropora* dengan *Pomacentrus auriventris*

Perairan bangsring memiliki total tutupan persentase karang keras yang relatif kecil dengan nilai 22.41%. Nilai rata-rata persentase tutupan karang keras dengan nilai dibawah 25% masuk kedalam kategori rusak (Giyanto et al., 2017).

Secara keseluruhan dari ketiga stasiun ini didominasi dari genera *Acropora*. *Acropora* merupakan jenis karang yang menyukai perairan dangkal yang jernih, selain itu karang *Acropora* merupakan genus yang dominan diperairan Indonesia. Karang *Acropora* tingkat adaptasi yang tinggi terhadap lingkungan perairan dan juga laju pertumbuhan yang cepat serta mudah untuk memulihkan diri akibat kerusakan. *Acropora* memiliki nilai laju pertumbuhan yang cepat di bandingkan dengan genera lainnya dikarenakan memiliki dua sistem korallit, yakni aksial dan radial (Luthfi et al., 2018).

Hasil pengolahan data dengan *pearson correlation* dapat menjadi bukti nyata bahwa karang keras memiliki hubungan yang baik dengan kelompok ikan karang. Hasil perhitungan *Pearson correlation* menunjukkan nilai *r* sebesar 0.131 yang berarti keduanya memiliki hubungan yang positif namun lemah, yang



mengartikan bahwa apabila nilai kelimpahan dan keanekaragaman yang tinggi akan memengaruhi nilai kelimpahan dan keanekaragaman kelompok ikan karang. Semakin tinggi nilai kelimpahan dan keanekaragaman karang keras maka nilai kelimpahan dan keanekaragaman kelompok ikan karang juga akan naik namun tidak terlalu signifikan karena beberapa faktor lainnya. Tingginya nilai kelimpahan karang jenis *Acropora* ini dapat menunjang kehidupan dari kelompok ikan karang, salah satunya dari spesies *Pomacentrus auriventris* dari famili *Pomacentridae*. *Pomacentrus auriventris* yang merupakan family *Pomacentridae* ini memiliki proses pemijahan dengan cara membersihkan koloni karang keras untuk membentuk area pertahanan. Karang jenis *Acropora* sangat cocok untuk dijadikan sebagai lokasi pemijahan karena memiliki bentuk segmen pola pertumbuhan yang bercabang. Bentuk pertumbuhan yang bercabang dan rapat ini dapat membantu proses pemijahan ikan *Pomacentrus auriventris* ini untuk menyembunyikan telurnya dari predator (Nurhasinta et al., 2019).

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat di ambil dari penelitian “Hubungan Keankeragaman Ikan Karang Dengan Keaneekaragaman Karang Keras Pada Perairan Bangsring, Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur”, yaitu:

1. Secara keseluruhan keaneekaragaman ikan karang dan karang keras di perairan Bangsring, Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur memiliki nilai yang rendah, dengan nilai keaneekaragaman (E) ikan karang sebesar 1,26 dan keaneekaragaman karang keras (E) sebesar 1,54. Dominansi karang keras di dominasi oleh jenis *Porites* dan *Acropora* untuk ikan karang di dominasi oleh spesies *Pomacentrus auriventris*.
2. Analisis hasil perhitungan hubungan keaneekaragaman ikan karang dengan karang keras bahwa memiliki arah hubungan yang positif, dengan kemiringan garis hubungan yang cenderung datar. Hal ini menunjukkan bahwa adanya hubungan yang searah atau positif antara ikan target dengan bentuk pertumbuhan karang namun rendah. Nilai hubungan yang rendah ini dikarenakan ikan karang memiliki hubungan yang erat dengan terumbu karang sebagai tempat berlindung, berkembang biak, dan juga mencari makan. Nilai keaneekaragaman serta persentase tutupan karang keras yang rendah sangat memengaruhi nilai hubungan antara ikan karang dengan terumbu karang.



5.2 Saran

Penelitian mengenai hubungan karang keras dan juga ikan karang di perairan Bangsring, Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur masih sangat minim dilakukan, untuk penelitian selanjutnya dalam pengambilan data ikan karang perlu diperhatikan waktu pengambilan data ikan karang, karena beberapa ikan karang baru aktif untuk mencari makan pada sore hari.

DAFTAR PUSTAKA

Adrim, M., Harahap, S. A., & Wibowo, K. (2012). Struktur Komunitas Ikan Karang di Perairan Kendari. *Ilmu Kelautan*, 17(3), 10.

Aini, N., Zayadi, H., & Laili, S. (2018). *Studi dan Strategi Pengembangan Produk Ekowisata Bunder (Bangsring Underwater) di Desa Bangsring Kecamatan Wongsorejo Kabupaten Banyuwangi*. 3(3), 8.

Amri, K., Muchlizar, M., & Ma'mun, A. (2018). VARIASI BULANAN SALINITAS, PH, DAN OKSIGEN TERLARUT DI PERAIRAN ESTUARI BENGKALIS. *MAJALAH ILMIAH GLOBE*, 20(2), 58. <https://doi.org/10.24895/MIG.2018.20-2.645>

Andaris, A. R., Suryanto, A., & Muskananfolo, M. R. (2015). *Hubungan Faktor Fisik—Kimia Perairan Terhadap Tutupan Terumbu Karang Di Pulau Karimunjawa*. 4, 8.

Budiman, M. A., Mawardi, M. K., & Hakim, L. (2017). Identifikasi Potensi Dan Pengembangan Produk Wisata Serta Kepuasan Wisatawan Terhadap Produk Wisata (Studi Kasus Di Pantai Bangsring, Kabupaten Banyuwangi). *Jurnal Administrasi Bisnis*, 50(4), 9.

Dhananjaya, I. G. N. A., Hendrawan, I. G., & Faiqoh, E. (2017). Komposisi Spesies Ikan Karang Di Perairan Desa Bunutan, Kecamatan Abang, Kabupaten Karangasem, Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 3(1), 91. <https://doi.org/10.24843/jmas.2017.v3.i01.91-98>

English, S. A., Wilkinson, C., Baker, V., & Australian Institute of Marine Science (Eds.). (1997). *Survey manual for tropical marine resources* (2. ed). Australian Institute of Marine Science.

Faqih, M. I., Effendy, M., & Insafitri, I. (2016). *LAJU PERTUMBUHAN KARANG Porites Sp. PADA SUBSTRAT YANG*. 7.

Giyanto. (2013). Metode Transek Foto Bawah Air Untuk Penilaian Kondisi Terumbu karang. *Oseana*, XXXVIII(1), 47–61.

Giyanto, Abrar, M., Hadi, T. A., Budiyo, A., Hafizt, M., Salatalohy, A., & Iswari, M. (2017). *Status Terumbu Karang Indonesia 2017*. Pusat Penelitian Oseanografi LIPI.

Giyanto, Manuputty, A. E., Abrar, M., Siringoringo, R. M., Suharti, S. R., Wibowo, K., & Edrus, I. N. (2014). *Panduan monitoring kesehatan terumbu karang: Terumbu karang, ikan karang, megabenthos, dan penulisan laporan*. LIPI, Coremap Program.



Hadi, T. A., Prayudha, B., Hafizt, M., Budiyanto, A., & Giyanto. (2018). *Status Terumbu Karang Indonesia 2018*. LIPI.

Hamuna, B., Tanjung, R. H. R., Suwito, S., Maury, H. K., & Alianto, A. (2018a). Kajian Kualitas Air Laut dan Indeks Pencemaran Berdasarkan Parameter Fisika-Kimia di Perairan Distrik Depapre, Jayapura. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 16(1), 35. <https://doi.org/10.14710/jil.16.1.35-43>

Hamuna, B., Tanjung, R. H. R., Suwito, S., Maury, H. K., & Alianto, A. (2018b). Kajian Kualitas Air laut Dan Indeks Pencemaran Berdasarkan Parameter Fisika-Kimia Di Perairan Distrik Depapre, Jayapura. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 16(1), 35. <https://doi.org/10.14710/jil.16.1.35-43>

Hartati, S. T., & Rahman, A. (2016). KESEHATAN TERUMBU KARANG DAN STRUKTUR KOMUNITAS IKAN DI PERAIRAN PANTAI PANGANDARAN, JAWA BARAT. *BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap*, 8(1), 37. <https://doi.org/10.15578/bawal.8.1.2016.37-48>

Hernowo, R., Djumanto, D., & Probosunu, N. (2013). Diversitas Ikan pada Ekosistem Terumbu Karang di Perairan Pulau Menjangan, Taman Nasional Bali Barat. *Journal of Biota*, 18(1). <https://doi.org/10.24002/biota.v18i1.259>

Ilyas, I. S., Astuty, S., & Harahap, S. A. (2017). Keanekaragaman Ikan Karang Target Kaitannya Dengan Keanekaragaman Bentuk Pertumbuhan Karang Pada Zona Inti Di Taman Wisata Perairan Kepulauan Anambas. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, VIII(2), 9.

Indrawati, A., Edrus, I. N., & Hadi, T. A. (2020). Karakteristik Struktur Komunitas Ikan Karang Target Dan Indikator Di Perairan Taman Nasional Komodo. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 26(2), 75. <https://doi.org/10.15578/jppi.26.2.2020.75-92>

Isdianto, A., Luthfi, O. M., Irsyad, J. M., Haykal, M. F., Asyari, I. M., Adibah, F., & Supriyadi, S. (2020). Identifikasi Life Form dan Persentase Tutupan Terumbu Karang untuk Mendukung Ketahanan Ekosistem Pantai Tiga Warna. *Briliant: Jurnal Riset dan Konseptual*, 5(4), 808. <https://doi.org/10.28926/briliant.v5i4.537>

Isfaeni, H., Fadliansyah, M., & Prakoso, Y. A. (2020). *Struktur komunitas karang keras di Pulau Peucang Taman Nasional Ujung Kulon*. 6(1), 562–566. <https://doi.org/DOI: 10.13057/psnmbi/m060114>

Kuiter, R. H., & Tonzuka, T. (2001). *Indonesian Reef Fishes*. 153.

Lenaini, I. (2021). *Teknik Pengambilan Sampel Purposive Dan Snowball Sampling*. 6(1), 7.

Luthfi, O. M., & Anugrah, P. T. (2017). Distribusi Karang Keras (Scleractinia) Sebagai Penyusun Utama Ekosistem Terumbu Karang di Gosong Karang



Pakiman, Pulau Bawean. *Depik*, 6(1), 9–22.
<https://doi.org/10.13170/depik.6.1.5461>

Luthfi, O. M., Asadi, M. A., & Agustiadi, T. (2018). Coral Reef in Center of Coral Biodiversity (Coral Triangle): The Pulau Lirang, Southwest Moluccas (MBD). *Disaster Advances*, 11(9), 8.

Luthfi, O. M., Guntur, G., & Nugraha, N. A. (2016). IDENTIFIKASI MORFOLOGI KARANG MASSIVE PORITES DI PERAIRAN LAUT SELATAN JAWA. *eminar Nasional Perikanan dan Kelautan VI*, 6.

Luthfi, O. M., Pujarahayu, P., S, K. F., Wahyudiarto, A., Fakri, S. R., Sofyan, M., Ramadhan, F., A, M. A. G., Murian, S., Tovani, I., Mahmud, M., Adi, D., & Abdi, F. (2016). BIODIVERSITAS DAN POPULASI IKAN KARANG DI PERAIRAN SELAT SEMPU SENDANG BIRU KABUPATEN MALANG JAWA TIMUR. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 9(1), 43. <https://doi.org/10.21107/jk.v9i1.1019>

Luthfi, O. M., & Wibisono, R. V. (2018). BIODIVERSITY OF SCLERACTINIAN CORAL AND REEF FISH AT PAPUMA BEACH, JEMBER, EAST JAVA. *Jurnal Biologi Udayana*, 22(1), 13.
<https://doi.org/10.24843/JBIOUNUD.2018.v22.i01.p03>

Malik, M. D. A. (2016). *Tutupan Terumbu Karang dan Kelimpahan Ikan Terumbu di Pulau Nyamuk, Karimunjawa*. 11.

Mardasin, W., Ulqordy, T. Z., & Fauziyah. (2010). Studi Keterkaitan Komunitas Ikan Karang dengan Kondisi Karang Tipe Acropora di Perairan Sidodadi dan Pulau Tegal, Teluk Lampung Kab. Pesawaran, Provinsi Lampung. *Maspari Journal*, 03, 42–50.

Muhlis, M. (2011). Ekosistem Terumbu Karang Dan Kondisi Oseanografi Kawasan Wisata Bahari Lombok. *Berkala Penelitian Hayati*, 16(2), 111–118. <https://doi.org/10.23869/bphjbr.16.2.20112>

Muqsit, A., Purnama, D., & Ta'aladin, Z. (2016). Struktur Komunitas Terumbu Karang Di Pulau Dua Kecamatan Enggano Kabupaten Bengkulu Utara. *JURNAL ENGGANO*, 1(1), 75–87.

Mutahari, A., Riyantini, I., & Yuliadi, L. P. S. (2019). *Analisis Kondisi Terumbu Karang Kawasan Pariwisata Dan Non Pariwisata Di Perairan Gugus Pulau Kelapa Kecamatan Kepulauan Seribu Utara*. 2, 7.

Nurchahyanto, T., Nurrahman, Y. A., & Muliadi. (2021). *Struktur Komunikasi Terumbu Karang di Perairan Teluk Melanau Timur, Pulau Lemukutan*. 4(2), 7.

Nurhasinta, Umroh, & Syari, I. A. (2019). Kelimpahan Ikan Chaetodontidae Dan Pomacentridae Di Ekosistem Terumbu Karang Pulau Ketawai Dan Pulau



Gusung Asam Kabupaten Bangka Tengah. *Maspuri Journal*, 11(2), 97–114.

Patty, S. I. (2013). Distribution Temperature, Salinity And Dissolved Oxygen In Waters Kema, North Sulawesi. *JURNAL ILMIAH PLATAX*, 1(3), 148. <https://doi.org/10.35800/jip.1.3.2013.2580>

Purnomo, P. W., Soedharma, D., Zamani, N. P., & Sanusi, H. S. (2010). Model Kehidupan Zooxanthellae Dan Penumbuhan Massalnya Pada Media Binaan. *Saintek Perikanan : Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 6(1), 46–54. <https://doi.org/10.14710/ijfst.6.1.46-54>

Rosi, F., Effendy, M., & Insafitri. (2016). *PERSENTASE TUTUPAN DAN TIPE LIFE FORM TERUMBU KARANG DI PULAU MANDANGIN KABUPATEN SAMPANG*. 8.

Salim, D., Yuliyanto, Y., & Baharuddin, B. (2017). Karakteristik Parameter Oseanografi Fisika-kimia Perairan Pulau Kerumpunan Kabupaten Kotabaru Kalimantan Selatan. *JURNAL ENGGANO*, 2(2), 218–228. <https://doi.org/10.31186/jengano.2.2.218-228>

Sambah, A. B., Affandy, D., Luthfi, O. M., & Efani, A. (2020). Identifikasi Dan Analisis Potensi Wilayah Pesisir Sebagai Dasar Pemetaan Kawasan Konservasi Di Pesisir Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur. *Jurnal Ilmu Kelautan SPERMONDE*, 5(2), 61. <https://doi.org/10.20956/jiks.v5i2.8933>

Saraswati, N. L. G. R. A., -, Y., Rustam, A., Salim, H. L., Heriati, A., & Mustikasari, E. (2017). Kajian Kualitas Air Untuk Wisata Bahari Di Pesisir Kecamatan Moyo Hilir Dan Kecamatan Lape, Kabupaten Sumbawa. *Jurnal Segara*, 13(1). <https://doi.org/10.15578/segara.v13i1.6421>

Sawiya, & Muqsit, A. (2015). Persentase Tutupan Karang Di Perairan Mamburit Dan Perairan Sapapan Kabupaten Sumenep Provinsi Jawa Timur. *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 6(2), 8.

Sepferizal, R., Rozirwan, & Hendri, M. (2019). Analisis Kondisi Terumbu Karang Dan Kaitannya Dengan Jenis Serta Kelimpahan Ikan Indikator Di Perairan Pulau Tangkil Teluk Lampung. *Maspuri Journal*, 11(2), 59–68.

Siringoringo, R. M., & Hadi, T. A. (2013a). Kondisi Dan Distribusi Karang Batu (Scleractinian corals) Di Perairan Bangka. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 5(2). <https://doi.org/10.28930/jitkt.v5i2.7557>

Siringoringo, R. M., & Hadi, T. A. (2013b). THE CONDITION AND DISTRIBUTION OF STONY CORALS (Scleractinia corals) IN BANGKA WATER. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 5(2). <https://doi.org/10.28930/jitkt.v5i2.7557>

Souhoka, J. (2009). *KONDISI DAN KEANEKARAGAMAN JENIS KARANG BATU DI PULAU NUSALAUT, MALUKU TENGAH* CONDITION AND



DIVERSITY OF HARD CORAL AT NUSALAUT ISLAND, CENTRAL MALUKU. XI(1), 12.

Souhoka, J., & Patty, S. I. (2013). Pemantauan Kondisi Hidroogi Dalam Kaitannya Dengan Kondisi Terumbu Karang Di Perairan Pulau Talise, Sulawesi Utara. *JURNAL ILMIAH PLATAX*, 1(3), 138. <https://doi.org/10.35800/jip.1.3.2013.2579>

Sudarmaji, S., & Efendy, M. (2021). Hubungan Persentase Penutupan Karang Hidup Terhadap Kelimpahan Ikan Karang Di Perairan Pulau Noko Selayar Kabupaten Gersik. *Juvenil:Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*, 2(1), 39–46. <https://doi.org/10.21107/juvenil.v2i1.9768>

Suharsono. (2008). *Jenis-jenis karang di Indonesia*. LIPI, Coremap Program.

Suryanti, Supriharyono, & Indrawan, W. (2011). Kondisi Terumbu Karang Dengan Indikator Ikan Chatodontidae Di Pulau Sumbangan Kepulauan Karimunjawa, Jepara, Jawa Tengah. *Buletin Oseanografi Marina*, 1, 106–119.

Tindi, A. S., Darwin, M., Kusworo, H. A., & Kutaneegara, P. M. (2019). *Membangun Pariwisata Bahari: Studi Kasus Bangsring Underwater Di Kabupaten Banyuwangi*, 18.

Uas, W., Litaay, M., Priosambodo, D., & Moka, W. (2017). GENERA KARANG KERAS DI PULAU BARRANG LOMPO DAN BONE BATANG BERDASARKAN METODE IDENTIFIKASI CORAL FINDER. *BIOMA: JURNAL BIOLOGI MAKASSAR*, 2(2). <https://doi.org/10.20956/bioma.v2i2.2854>

Utomo, S. P. R., Supriharyono, -, & Ain, C. (2013). Keanekaragaman Jenis Ikan Karang Di Daerah Rataan Dan Tubir Pada Ekosistem Terumbu Karang Di Legon Boyo, Taman Nasional Karimunjawa, Semarang. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 2(4), 81–90. <https://doi.org/10.14710/marj.v2i4.4271>

Wahib, N. K., & Luthfi, O. M. (2019). Kajian Efektivitas Penggunaan Metode LIT, PIT, Dan QT Untuk Monitoring Tutupan Substrat. *JFMR-Journal of Fisheries and Marine Research*, 3(3), 331–336. <https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2019.003.03.7>

Wibowo, K., & Adrim, M. (2013). Komunitas Ikan-Ikan Karang Di Teluk Prigi Trenggalek, Jawa Timur. *Zoo Indonesia*, 22(2), 29–38.

Wijaya, D. N., Suryanti, & Supriharyono. (2015). *KESESUAIAN EKOSISTEM TERUMBU KARANG UNTUK KEGIATAN WISATA BAHARI KATEGORI SELAM DI PULAU KAYU ANGIN GENTENG, KEPULAUAN SERIBU*. 4, 10.



Yuliana, D., & Rahmasari, A. (2021). Kelimpahan dan distribusi ikan karang di perairan Pulau Pahawang Kabupaten Pesawaran Lampung. *Jurnal Ilmu Kelautan Kepulauan*, 4(1), 280–289.

Yuspriadipura, A., Suprpto, D., & Suryanti, S. (2014). JENIS DAN KELIMPAHAN IKAN PADA KARANG BRANCHING DI PERAIRAN PULAU LENGKUAS KABUPATEN BELITUNG. *DIPONEGORO JOURNAL OF MAQUARES*, 3(3), 6.

Zewanto, I., Nasir, M., & Kurnianda, V. (2017). Persentase Tutupan Karang di Pantai Ulee Kareung Kecamatan Simpang Mamplam Kabupaten Bireuen. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Dan Perikanan Unsyiah*, 2(2), 301–309.

Zulfianti. (2014). *Distribusi Dan Keanekaragaman Jenis Ikan Karang (Famili Pomacentridae) Untuk Rencana Referensi Daerah Perlindungan Laut (Dpl) Di Pulau Bonetambung Makassar*. Universitas Hasanuddin.

Zurba, N. (2019). *Pengenalan Terumbu Karang, Sebagai Pondasi Utama Laut Kita* (1st ed.). Unimal Press.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Ikan Karang

Species	Famili	Stasiun		
		1	2	3
Major Species				
Pomacentrus auriventis	Pomacentridae	64	72	88
Dascyllus reticulatus	Pomacentridae	32	27	57
Pomacentrus armillatus	Pomacentridae	3		
Neoglyphidodon melas (?)	Pomacentridae			
Pomacentrus milleri	Pomacentridae	2	16	11
Labroides dimidatus	Labridae	1	1	2
Halichoeres melanurus	Labridae			
Halichoeres timorensis	Labridae			
Canthigaster valentini	Tetraodontidae			
Parapercis sp.	Pingupedidae	1		1
Halichoeres hotulanus	Labridae		2	
Target Species				
Epinephelus maculatus	Serranidae			
Indicator Species				
Acanthurus leucocheilus	Acanthuridae		1	
Ctenochaetus binotatus	Acanthuridae			
Acanthurus pyroperus	Acanthuridae		1	
Acanthurus grammoptilus	Acanthuridae		1	
Chaetodon decussatus	Chaetodontidae		2	
Chaetodon auriga	Chaetodontidae			
Chaetodon vagabundus	Chaetodontidae			6
Chaetodon kleinii	Chaetodontidae	4	6	6
Chaetodon octofasciatus	Chaetodontidae			
Priacanthus hamrur	Priacanthidae			
Aspidontus taeninitus	Blenniidae	3	3	2
Total Individu Spesies		110	132	173
Jumlah Spesies		8	11	8
Kelimpahan Individu (30m x 5m = 150m ²)		0,73	0,88	1,15



Lampiran 2. Data Karang Stasiun 1

				HC	DC	DCA	SC	SP	FS	OT	R	S	SI	RK	TWS		
	Photo Name	X	Y	Major Categories (% of photo excluding TWS)	Coral	Recent Dead Coral	Dead Coral with Algae	Soft Coral	Sponge	Fleshy Seaweed	Other Biota	Rubble	Sand	Silt	Rock	Tape, wand, shadow	Number of points classified in image
1	34a.JPG				0	0	0	0	0	0	0	10,0	0	0	0	0	3
2	38a.JPG				3,3	0	3	3,3	0	0	0	70,0	0	0	0	0	3
3	42a.JPG				73,3	3,3	3,3	0	0	0	0	20,0	0	0	0	0	3
4	43a.JPG				13,3	0	0	0	0	0	0	26,7	0	0	0	0	3
5	44a.JPG				0	3,3	0	0	0	0	0	76,7	0	0	0	0	3
6	46a.JPG				20,0	3,3	0	0	0	0	0	66,7	0	0	0	0	3
7	49a.JPG				33,3	6,7	0	10,0	0	0	0	40,0	0	0	0	0	3
8	50a.JPG				78,3	8,7	4,3	0	0	0	0	8,7	0	0	0	0	23
9	b1.JPG				3,3	0	0	23,3	0	0	0	70,0	3,3	0	0	0	3
1	b10.JPG				0	0	0	96,0	0	0	0	0	3,0	0	0	0	3



0						7				3				0
1						53,				43,	3,			3
1	b12.JPG			0	0	0	3	0	0	3	3	0	0	0
1										1				
2	b13.JPG			0	0	0	83,	0	0	0	0	0	0	0
1														
3	b14.JPG			3,3	7	0	3,3	0	3	0	63,	6,	3,	3
1														
4	b15.JPG			43,	3	0	23,	3	0	0	30,	3,	3	3
1														
5	b2.JPG			10,	0	0	73,	3	0	3	6,	7	0	0
1														
6	b3.JPG			36,	7	3	0	3,	0	3	13,	3	0	0
1														
7	b4.JPG			16,	7	0	20,	0	0	0	30,	0,	3,	3
1														
8	b5.JPG			3,3	0	0	30,	0	0	0	40,	6,	7	0
1														
9	b6.JPG			0	0	0	60,	0	0	0	40,	0	0	0
2														
0	b7.JPG			0	0	0	86,	7	0	0	13,	3	0	0
2														
1	b8.JPG			10,	0	3	10,	0	0	0	73,	3,	3	3
2														
2	b9.JPG			10,	0	0	10,	0	0	0	80,	0	0	0
2														
3	GOPR39 93.JPG			13,	3	0	63,	3	0	0	6,	7	0	0
2														
4	GOPR39 97.JPG			0	0	0	23,	3	0	0	76,	7	0	0
2														
5	GOPR40 01.JPG			30,	0	6	50,	7	0	0	10,	3,	3	0
2														
6	GOPR40 02.JPG			50,	0	3	6,	7	0	0	3,	6,	7	0
2														
7	GOPR40 03.JPG			63,	3	6	7	0	0	0	10,	0,	2	3
2														
8	GOPR40 05.JPG			0	0	0	70,	0	0	0	13,	6,	7	0



8	51.JPG									0,0					0
4	GOPR40					3,				96,					3
9	53.JPG			0	0	3		0	0	7	0	0	0	0	0
5	GOPR40							16,		83,					3
0	54.JPG			0	0	0		7	0	3	0	0	0	0	0
5	GOPR40									96,					3
1	55.JPG			0	0	0		3,3	0	7	0	0	0	0	0
5	GOPR40							3							
2	56.JPG			30,	6,					33,					3
				0	7	0		0	0	3	0	0	0	0	0
5	GOPR40									3,	96,				3
3	57.JPG			0	0	0		0	0	3	7	0	0	0	0
5	GOPR40									6,	90,				3
4	59.JPG			0	0	0		3,3	0	7	0	0	0	0	0
5	GOPR40									10,					3
5	63.JPG			0	0	0		0	0	0,0	0	0	0	0	0
5	GOPR40									3,	93,				3
6	64.JPG			0	0	0		3,3	0	3	3	0	0	0	0
5	GOPR40							3,	16,	3,	76,				3
7	67.JPG			0	0	3		7	0	3	7	0	0	0	0
5	GOPR40									93,					3
8	68.JPG			0	0	0		3	0	0	6,7	0	0	0	0
5	GOPR40									43,					3
9	69.JPG			50,	0	0		3	0	0	6,7	0	0	0	0
6	GOPR40									50,	46,	3,			3
0	74.JPG			0	0	0		0	0	0	7	3	0	0	0
6	GOPR40									10,	63,	6,			3
1	75.JPG			0	0	0		0	0	0	3	7	0	0	0
6	GOPR40							3,	10,		83,	3,			3
2	76.JPG			0	0	3		0	0	0	3	3	0	0	0
6	GOPR40									66,	33,				3
3	77.JPG			0	0	0		7	0	0	3	0	0	0	0
6	GOPR40							1							
4	79.JPG			0	0	0		0,	40,	50,					3
6	GOPR40									70,	30,				3
5	80.JPG			0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0
6	GOPR40									93,	6,				3
6	81.JPG			0	0	0		3	0	0	0	7	0	0	0
6	GOPR40									26,	3,	56,	6,	6,	3
7	82.JPG			0	0	0		7	0	3	0	7	7	7	0
6	GOPR40											4,			
8	83.JPG			0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0
6	GOPR40									43,	0	3,	40,	1	0
				0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	3



9	84.JPG					3	3	0	3	0	0	0
7	GOPR40				3,			76,	1	3	6,	3
0	85.JPG		0	0	3	0	0	7	3	0	7	0
7	GOPR40					13,		76,	6,	3,	3,	3
1	87.JPG		0	0	0	3	0	7	7	0	3	0
7	GOPR40					60,		26,	0,	3,	3	3
2	88.JPG		0	0	0	0	0	7	0	0	3	0
7	GOPR40							96,	3,	3	0	3
3	93.JPG		0	0	0	0	0	7	3	0	0	0
7	GOPR40					10,		80,	0,	3	0	3
4	94.JPG		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	GOPR40							96,	3,	3	0	3
5	97.JPG		0	0	0	0	0	7	3	0	0	0
7	GOPR41							10	0	0	0	3
6	00.JPG		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	GOPR41				1							
7	34.JPG		80,	3,	3,	0	0	0	3,3	0	0	3
7	GOPR41		10			0	0	0	0	0	0	0
8	35.JPG		0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	GOPR41					10						3
9	36.JPG		0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	GOPR41					10						3
0	39.JPG		10	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	GOPR41											
1	42.JPG		13,			0	0	0	70,	6,	3	3
8	GOPR41		3	0	0	0	0	0	0	7	0	0
2	43.JPG		0	0	0	0	0	0	10	0	0	0
8	GOPR42								0,0	0	0	0
3	00.JPG		80,	1		0	3	0	6,7	0	0	3
8	GOPR42		0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
4	05.JPG								1			
8	GOPR42		3,3	0	0	3,3	0	0	83,	0,	3	3
5	06.JPG		10,			66,		20,	3,	3	0	3
8	GOPR42		0	0	0	7	0	0	0	3	0	0
6	08.JPG								2			
8	GOPR42		10,			70,		0,	0,	0	0	3
7	11.JPG		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	GOPR42					10						3
7			0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0



8	GOPR42								1		1			
8	13.JPG			16,	3,		40,		0,	16,	3,			3
				7	3	0	0	0	0	7	3	0	0	0
8	GOPR42										1			
9	14.JPG			0	0	3	70,		6,	10,	0,			3
				0	0	3	0	0	7	0	0	0	0	0
9	GOPR42										3			
0	16.JPG			0	0	0	90,		0	6,7	3	0	0	0
				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	GOPR42													
1	18.JPG			76,	0,	6,								3
				7	0	7	3,3	0	0	3,3	0	0	0	0
9	GOPR42													
2	19.JPG			63,	0,	2								3
				3	0	0	3,3	0	0	7	6,7	0	0	0
9	GOPR42													
3	20.JPG			46,	3,	3,								3
				7	3	3	0	0	0	6,7	0	0	0	0
9	GOPR42													
4	22.JPG			0	0	0	93,				6,			3
				0	0	0	3	0	0	0	7	0	0	0
9	GOPR42													
5	24.JPG			0	0	0	80,			20,				3
				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	GOPR42													
6	25.JPG			30,			43,				2			3
				0	0	0	3	0	0	7	0	0	0	0
9	GOPR42													
7	28.JPG			16,	3,	73,								3
				7	0	3	3	0	0	6,7	0	0	0	0
9	GOPR42													
8	30.JPG			33,	0,	50,								3
				3	0	0	0	0	0	6,7	0	0	0	0
9	GOPR42													
9	32.JPG			6,7	0	0	80,				1			3
				0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
1	GOPR42													
0	34.JPG			20,	1	2								
				0	3	6	20,				1			3
1	GOPR42													
0	38.JPG			23,			73,				3			3
				3	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0
1	GOPR42													
0	41.JPG			30,	3,	3								
				0	3	0	0	6,						3
1	GOPR42													
0	43.JPG			0	0	0	90,							3
				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	GOPR42													
0	45.JPG			60,	3,		33,							3
				0	3	0	3	0	0	3	0	0	0	0



4														
1														
0	GOPR42					10								3
5	47.JPG			0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0
1														
0	GOPR42			30,	3,	0,	46,					6,		3
6	49.JPG			0	3	0	7	0	0	0	3,3	7	0	0
1														
0	GOPR42					10								3
7	52.JPG			0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0
1														
0	GOPR42					83,				3,	13,			3
8	53.JPG			0	0	0	3	0	0	3	3	0	0	0
1														
0	GOPR42			26,	3,	3,	30,				30,		6,	3
9	60.JPG			7	3	3	0	0	0	0	0	0	7	0
1														
1	GOPR42			30,		0,	36,				23,			3
0	62.JPG			0	0	0	7	0	0	0	3	0	0	0
1														
1	GOPR42			86,		3,					10,			3
1	64.JPG			7	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
1														
1	GOPR42						96,							3
2	76.JPG			0	0	0	7	0	0	0	3,3	0	0	0
1														
1	GOPR42					6,	93,							3
3	78.JPG			0	0	7	3	0	0	0	0	0	0	0
1														
1	GOPR42			10,			66,				23,			3
4	80.JPG			0	0	0	7	0	0	0	3	0	0	0
1														
1	GOPR42			10,		6,	40,				3,	16,	3,	3
5	82.JPG			0	0	7	0	0	0	3	7	3	0	0
1														
1	GOPR42			73,		0,					3,			3
6	84.JPG			3	0	0	6,7	0	0	3	6,7	0	0	0
1														
1	GOPR42						53,		1		1			3
7	86.JPG			3,3	0	0	3	0	0	3	20,	0,		0
1														
1	GOPR42			48,	3,	3,					17,	3,		2
8	88.JPG			3	4	4	6,9	0	0	2	2	4	0	4
1														
1	GOPR42			16,		3,					2			3
9	90.JPG			7	0	3	6,7	0	0	0	36,	3,	3,	0



1					1								3	
2	GOPR42		10,		3,	23,		6,	13,				3,	3
0	93.JPG		0		0	3		0	7		3		0	0
1					1									
2	GOPR42		10,		3,	53,			23,					3
1	97.JPG		0		0	3		0	0		0		0	0
1					2									
2	GOPR43		10,		3,	53,		6,	3,				3,	3
2	01.JPG		0		0	3		7	0		3		0	0
1					1									
2	GOPR43				3,	30,			43,		1		3,	3
3	05.JPG		0		0	3		0	3		3		0	0
1														
2	GOPR43		60,			16,		3,	16,		3,			3
4	07.JPG		0		0	7		0	3		7		3	0
1														
2	GOPR43		56,		3,	33,								3
5	10.JPG		7		0	3		0	0		6,7		0	0
1					1									
2	GOPR43		26,		6,	40,		3,	13,					3
6	11.JPG		7		0	7		0	0		3		0	0
1														
2	GOPR43		50,	3,				3,	26,	6,		3,		3
7	12.JPG		0	3	0	6,7		0	0	3	7	0	3	0
1					1									
2	GOPR43		36,		0,	36,		3,		6,				3
8	13.JPG		7		0	0		3	6,7	7		0	0	0
1														
2	GOPR43		13,		3,	76,				6,				3
9	14.JPG		3		0	3		0	0	7		0	0	0
1														
3	GOPR43		36,	3,	3,	33,		3,		3,				3
0	15.JPG		7	3	3	3		3	6,7	3		0	0	0
1														
3	GOPR43		53,			23,		2						3
1	17.JPG		3		0	0		0	3,3	0		0	0	0
1														
3	GOPR43		36,		6,	50,				6,				3
2	18.JPG		7		0	7		0	0	7		0	0	0
1														
3	GOPR43		43,		0,	13,		3,						3
3	31.JPG		3		0	0		3	0	0		0	0	0
1														
3	GOPR43		53,		6,				10,	0,				3
4	38.JPG		3		0	7		0	0	0		0	0	0
1														
1	GOPR43		6,7		0	4		2	0	1		0	1	0



3	44.JPG			6,				3,		3,		0,		0
5				7				3		3		0		0
1	GOPR43			1	1			5		1				
3	GOPR43			10,	0,	3,		0,		6,				3
6	46.JPG			0	0	3		0	0	7		0	0	0
1	GOPR43									4				
3	GOPR43			33,		6,		3,		10,		6,		3
7	54.JPG			3	0	7		0	3	0		7	0	0
1	GOPR43									3			1	
3	GOPR43			6,7	0	3		10,		33,		0,	3,	3
8	60.JPG							0	0	0		0	3	0
1	GOPR43									1				
3	GOPR43			36,				43,		3,		6,		3
9	62.JPG			7	0	0		3	0	0		7	0	0
1	GOPR43									2				
4	GOPR43			3,3	0	0		76,		0,				3
0	63.JPG							7	0	0		0	0	0
1	GOPR43									2				
4	GOPR43			70,		3,		6,		0,				3
1	65.JPG			0	0	3		7	0	0		0	0	0
1	GOPR43									3				
4	GOPR43			46,		3,		13,		3,		3,		3
2	67.JPG			7	0	3		3	0	0		3	0	0
1	GOPR43									1				
4	GOPR43			13,		3,		3,		3,		3,		3
3	69.JPG			3	0	3		0	3	0		6,7	3	0
1	GOPR43									6				
4	GOPR43			20,				13,		6,				3
4	71.JPG			0	0	0		3	0	7		0	0	0
1	GOPR43									6				
4	GOPR43			93,						6,				3
5	78.JPG			3	0	0		0	0	7		0	0	0
1	GOPR43													
4	GOPR43			33,		3,		3,		3,		36,		3
6	81.JPG			3	3	3		0	0	3		7	0	0
1	GOPR43									1				
4	GOPR43			40,				40,		0,		0,		3
7	83.JPG			0	0	0		0	0	0		0	0	0
1	GOPR43													
4	GOPR43			50,		3,		0,		16,				3
8	87.JPG			0	3	0		0	0	7		0	0	0
1	GOPR43									1				
4	GOPR43			16,				10,		3,		3,		3
9	94.JPG			7	0	0		0	0	3		6,7	3	0
1	GOPR43													
5	95.JPG			30,				0	0	0		36,	3	3
				0	0	0		0	0	7		3,	0	0



Lampiran 3. Data Karang Stasiun 2

				HC	DC	DCA	SC	SP	FS	OT	R	S	SI	RK	TWS	
	Photo Name	X	Y	Major Categories (% of photo excluding TWS)												
					Coral	Recent Dead Coral	Dead Coral with Algae	Soft Coral	Sponge	Fleshy Seaweed	Other Biota	Rubble	Sand	Silt	Rock	Tape, wand, shadow
																Number of points classified in image
1	GOPR4200.J PG				43,3	3,3	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0	3,3
2	GOPR4202.J PG				53,3	3,3	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3
3	GOPR4205.J PG				3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	13,3	0,0	0,0	0,0	3,3
4	GOPR4206.J PG				0,0	0,0	0,0	86,7	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3
5	GOPR4208.J PG				3,3	0,0	0,0	56,7	0,0	0,0	0,0	40,0	0,0	0,0	0,0	3,3
6	GOPR4209.J PG				6,7	0,0	0,0	53,3	0,0	0,0	6,7	33,3	0,0	0,0	0,0	3,3
7	GOPR4210.J PG				3,3	0,0	0,0	90,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	3,3
8	GOPR4211.J PG				0,0	0,0	0,0	86,7	0,0	0,0	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	3,3
9	GOPR4212.J PG				0,0	0,0	0,0	83,3	0,0	0,0	0,0	16,7	0,0	0,0	0,0	3,3
10	GOPR4214.J PG				0,0	0,0	0,0	70,0	0,0	0,0	3,3	3,3	23,3	0,0	0,0	3,3
11	GOPR4215.J				20,0	0,0	1,0	46,0	0,0	0,0	6,0	13,0	0,0	0,0	0,0	3,0



1	PG			0	3	7	7	3	0
1	GOPR4216.J				10				3
2	PG			0	0	0	0	0	0
1	GOPR4218.J			70	6	3			3
3	PG			0	7	0	0	0	0
1	GOPR4220.J			46	2	3	6	3	3
4	PG			7	3	3	7	0	0
1	GOPR4222.J			3	3	86	3	3	3
5	PG			3	3	7	3	0	0
1	GOPR4224.J			0	0	76	0	0	3
6	PG			0	0	7	0	0	0
1	GOPR4228.J			26	1	63			3
7	PG			7	0	3	0	0	0
1	GOPR4230.J			23	1	56		6	3
8	PG			3	3	0	7	0	0
1	GOPR4232.J			0	0	66		6	3
9	PG			0	0	7	0	7	0
2	GOPR4234.J			30	1	3	26	6	3
0	PG			0	7	3	7	0	0
2	GOPR4235.J			0	0	80		20	3
1	PG			0	0	0	0	0	0
2	GOPR4238.J			6	3	76		6	3
2	PG			7	0	3	7	0	0
2	GOPR4239.J			33	4	0		6	3
3	PG			3	0	0	0	7	0
2	GOPR4241.J			53	2	6		3	3
4	PG			3	0	7	0	3	0
2	GOPR4243 - Copy.JPG			0	6	93		0	3
5				0	7	3	0	0	0
2	GOPR4245.J			80	2	16		3	3
6	PG			0	0	7	0	0	0
2	GOPR4247.J			0	10	0		0	3
7	PG			0	0	0	0	0	0
2	GOPR4250.J			13	2	63		3	3
8	PG			3	0	3	0	3	0



2	GOPR4252.J			3,	80	3,	13	3
9	PG			0	0	0	0	0
3	GOPR4253.J			3,	80	6,	10	3
0	PG			3	0	7	0	0
3	GOPR4254.J			6,	73	2		3
1	PG			7	0	0	0	0
3	GOPR4256.J			0	66	6,	26	3
2	PG			0	0	7	0	0
3	GOPR4258.J			0,	3,	3	0,	3
3	PG			0	0	0	16	0
3	GOPR4260.J			43	0,	13	0,	3
4	PG			3	0	0	3	0
3	GOPR4262.J			33	3,	1	6,	3
5	PG			3	3	7	0	0
3	GOPR4264.J			10	0,	0	0	3
6	PG			0	0	0	0	0
3	GOPR4266.J			73	26	0	0	3
7	PG			3	0	0	0	0
3	GOPR4268.J			0	86	3,	10	3
8	PG			0	0	0	0	0
3	GOPR4270.J			10	80	10		3
9	PG			0	0	0	0	0
4	GOPR4272.J			6,	2	3,		3
0	PG			7	0	3	56	0
4	GOPR4274.J			30	63	6,		3
1	PG			0	0	7	0	0
4	GOPR4276.J			0	96	3,		3
2	PG			0	0	0	3	0
4	GOPR4278.J			0	10	0		3
3	PG			0	0	0	0	0
4	GOPR4280.J			3,	66	1	3,	3
4	PG			3	0	3	16	0
4	GOPR4282.J			3,	6,	6,		3
5	PG			3	0	7	6,	0
4	GOPR4284.J			66	3,	1	3,	3
6	PG			7	3	0	3	0
4	GOPR4286.J			0	1	10	6	3



7	PG			3,0	6,0	0	
4	GOPR4288.J		53,6	10,0	6,0	3,0	3,0
8	PG		,37	0,0	7,0	0,0	0,0
4	GOPR4290.J		6,3	6,23	3,0	6,0	3,0
9	PG		,73	7,3	0,0	3,0	0,0
5	GOPR4293.J		26,6	3,30	0,0	3,0	2,0
0	PG		,77	3,0	0,0	0,0	0,0
5	GOPR4297.J			6,86	0,0	6,0	3,0
1	PG		0,0	7,7	0,0	0,0	0,0
5	GOPR4301.J		20,0	6,46	0,6	6,0	3,0
2	PG		,00	7,7	0,0	0,0	0,0
5	GOPR4304.J				0,8	20,0	3,0
3	PG		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	GOPR4305.J			2,0	4,26	3,6	3,3
4	PG		0,0	0,7	3,0	0,7	0,0
5	GOPR4306.J			1,3	80,0	6,0	3,0
5	PG		0,0	3,0	0,0	0,7	0,0
5	GOPR4307.J		46,6	0,23	3,3	6,6	3,3
6	PG		,77	0,3	0,0	3,3	0,0
5	GOPR4309.J		20,0	13,0	0,0	33,3	3,0
7	PG		,00	0,3	0,0	0,3	0,0
5	GOPR4311.J		13,6	0,36	0,3	0,0	3,0
8	PG		,37	0,7	0,0	0,0	0,0
5	GOPR4312.J		23,6	3,3	0,0	33,3	3,0
9	PG		,37	3,3	0,0	0,3	0,0
6	GOPR4313.J		30,0	6,63	0,0	0,0	3,0
0	PG		,00	7,3	0,0	0,0	0,0
6	GOPR4314.J		16,6	0,66	0,0	3,3	3,0
1	PG		,77	0,7	0,0	0,7	0,0
6	GOPR4315.J		33,3	3,46	0,6	6,0	3,0
2	PG		,30	3,7	0,0	0,7	0,0
6	GOPR4316.J			10,0	0,0	0,0	3,0
3	PG		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

				0									
6	GOPR4318.J		13	3,	3,	63	3,	3,	0	3,	0	0	3
4	PG		,3	3	3	,3	3	0	0	0	0	0	0
6	GOPR4321.J		10			73				3,	13		3
5	PG		,0	0	0	,3	0	0	0	3	,3	0	0
6	GOPR4322.J		6,	3,		23				0,	16		3
6	PG		7	3	0	,3	0	0	0	0	,7	0	0
6	GOPR4323.J					10							3
7	PG		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	GOPR4326.J		10			6,	3,	3,		3,	3,		3
8	PG		,0	0	7	3	3	0	0	3	3	0	0
6	GOPR4328.J					50				50			3
9	PG		0	0	0	,0	0	0	0	,0	0	0	0
7	GOPR4330.J		3,			1				5			3
0	PG		3	0	3	,3	0	0	0	0	,0	0	0
7	GOPR4331.J		20	6,		5							3
1	PG		,0	7	0	,3	0	0	0	0	0	0	0
7	GOPR4332.J		16	3,		3,	63			13			3
2	PG		,7	3	3	,3	0	0	0	0	,3	0	0
7	GOPR4335.J		3,							6,	90		3
3	PG		3	0	0	0	0	0	0	7	,0	0	0
7	GOPR4337.J		33	0,		2				1	3,	33	3
4	PG		,3	0	0	0	0	0	0	3	,3	0	0
7	GOPR4338.J		26			1				3,	60		3
5	PG		,7	0	0	0	0	0	0	3	,0	0	0
7	GOPR4339.J		13							1	70		3
6	PG		,3	0	0	3	0	0	0	3	,0	0	0
7	GOPR4340.J					1				6,	3,	76	3
7	PG		0	0	3	0	0	0	0	7	3	,7	0
7	GOPR4342.J										10		3
8	PG		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	GOPR4343.J		3,	3,						3,	90		3
9	PG		3	3	0	0	0	0	0	3	,0	0	0
8	GOPR4344.J		10			7	6,			3,	10		3
0	PG		,0	0	0	0,	7	0	0	3	,0	0	0



				0										
8	GOPR4345.J			6,	0,			3,	13,					3
1	PG			0	7	0	0	7	3	3	0	0	0	0
8	GOPR4346.J			10	6,	6,	46		20					3
2	PG			,0	7	7	,7	0	0	0	0	0	0	0
8	GOPR4347.J			36	0,			3,	50					3
3	PG			,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	GOPR4350.J			73	3,		13	3,	6,					3
4	PG			,3	3	0	,3	0	7	0	0	0	0	0
8	GOPR4352.J			33	3,		16		1					3
5	PG			,3	3	0	,7	0	6,	30				0
8	GOPR4353.J				1	2								3
6	PG			0	3,	6,	16		43					0
8	GOPR4354.J			23			3,		2					3
7	PG			,3	0	0	3	0	0,	53				0
8	GOPR4356.J			3,		1			2					3
8	PG			,3	0	0	10		0,	56				0
8	GOPR4364.J			3,			63							3
9	PG			,3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
9	GOPR4365.J			70			3,		3,	23				3
0	PG			,0	0	0	3	0	0	3	3	0	0	0
9	GOPR4366.J			86						13				3
1	PG			,7	0	0	0	0	0	,3	0	0	0	0
9	GOPR4367			40	3,		3,		1					3
2	(2).JPG			,0	3	3	,7	0	0	0,	26			0
9	GOPR4367 -			53			6,		10		30			3
3	Copy (2).JPG			,3	0	7	,0	0	0	0	,0	0	0	0
9	GOPR4367 -			43	3,		13		3,	36				3
4	Copy.JPG			,3	3	0	3	0	0	3,	,7	0	0	0
9	GOPR4367.J			66	6,		3,		6,	16				3
5	PG			,7	7	3	7	0	0	,7	0	0	0	0
9	GOPR4368.J			6,			13			80				3
6	PG			,7	0	0	,3	0	0	,0	0	0	0	0
9	GOPR4369			23			3,		2					3
7	(2).JPG			,3	0	3	0	0	0	0	,3	0	0	0
9	GOPR4369 -			23	3,		4		2	3,	10			3
8	Copy (2).JPG			,3	3	0,	0	0	0,	0	,0	0	0	0



Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

9	GOPR4369			26	0	6	6	10	3
9	Copy.JPG			,7	0	0	7	0	0
1	GOPR4369.J			33	0	3	3	3	3
0	PG			,3	0	0	3	0	0
1	GOPR4370.J			0	0	0	0	3	6
1	PG			0	0	0	0	3	0
1	GOPR4371			13	0	3	3	80	3
2	(2).JPG			,3	0	0	3	0	0
1	GOPR4371.J			3	0	20	0	76	3
3	PG			,3	0	,0	0	,7	0
1	GOPR4372.J			0	0	10	0	90	3
4	PG			0	0	,0	0	,0	0
1	GOPR4373			0	0	16	3	80	3
5	(2).JPG			0	0	,7	0	,0	0
1	GOPR4373.J			0	0	13	6	80	3
6	PG			0	0	,3	0	,0	0
1	GOPR4374			0	0	3	40	56	3
7	(2).JPG			0	0	,3	,0	,7	0
1	GOPR4374.J			6	0	3	43	43	3
8	PG			,7	0	,3	0	,3	0
1	GOPR4375			0	0	60	0	30	3
9	(2).JPG			0	0	,0	0	,0	0
1	GOPR4375.J			0	0	66	6	26	3
0	PG			,0	0	,7	0	,7	0
1	GOPR4376.J			0	0	10	0	0	3
1	PG			0	0	0	0	0	0
1	GOPR4377.J			16	0	0	30	0	20
2	PG			,7	0	0	,0	0	0
1	GOPR4378			80	6	0	3	3	3
3	(2).JPG			,0	7	0	3	3	0



1														
1	GOPR4378.J			83		6,		6,	3,					3
4	PG			,3	0	0	7	0	0	0	7	3	0	0
1														
1	GOPR4379			23		6,	13			1	6,	40		3
5	(2).JPG			,3	0	7	,3	0	0	0	7	,0	0	0
1														
1	GOPR4379.J			56		0,	3,			0,	20			3
6	PG			,7	0	0	3	0	0	0	,0	0	0	0
1														
1	GOPR4380.J			23	1		40	3,		1	3,	6,		3
7	PG			,3	3	0	,0	3	0	0	3	7	0	0
1														
1	GOPR4381			33	0,	0,				0,	16			3
8	(2).JPG			,3	0	0	0	0	0	0	,7	0	0	0
1														
1	GOPR4381.J			46		2	3,			3	0,			3
9	PG			,7	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
1														
2	GOPR4382			53		6,				6,	33			3
0	(2).JPG			,3	0	0	7	0	0	0	,3	0	0	0
1														
2	GOPR4382.J			30						3	0,	40		3
1	PG			,0	0	0	0	0	0	0	,0	0	0	0
1														
2	GOPR4383			43			40		3,	6,	6,			3
2	(2).JPG			,3	0	0	,0	0	0	3	7	7	0	0
1														
2	GOPR4383.J			53			43				3,			3
3	PG			,3	0	0	,3	0	0	0	3	0	0	0
1														
2	GOPR4384						90			6,	3,			3
4	(2).JPG			0	0	0	,0	0	0	0	7	3	0	0
1														
2	GOPR4384.J			10			86				3,			3
5	PG			,0	0	0	,7	0	0	0	3	0	0	0
1														
2	GOPR4385			53		2	0,	20		6,				3
6	(2).JPG			,3	0	0	,0	0	0	7	0	0	0	0
1														
2	GOPR4385.J			56		3,	26			3,				3
7	PG			,7	0	3	,7	0	0	3	0	0	0	0
1														
2	GOPR4386.J			36		6,	53				3,			3
8	PG			,7	0	7	,3	0	0	0	3	0	0	0
1														
1	GOPR4387			30	6,	2	0	0	0	1	1	13	0	0



2	(2).JPG			0	7	3		3	3	3	3	0
9						3		3	3	3	3	0
1	GOPR4387.J			60		1		1				
3	PG			,0	0	3	6	0	6	3	3	0
0						3	7	0	7	3	0	0
1	GOPR4388.J			23	3			2				
3	PG			,3	3	0	43	3	3	3	3	0
1						0	3	0	3	3	0	0
1	GOPR4389.J			93								
3	PG			,3	0	6	7	0	0	0	0	0
2						7	0	0	0	0	0	0
1	GOPR4390			6	6							
3	(2).JPG			7	7	6	43	6	20	3	3	0
3						7	3	0	7	0	0	0
1	GOPR4390.J			10	6							
3	PG			,0	7	3	33	0	6	6	3	0
4						3	3	0	7	0	0	0
1	GOPR4391.J			53	3							
3	PG			,3	3	0	30	6	6	3	3	0
5						0	0	0	7	0	0	0
1	GOPR4392.J			23	6							
3	PG			,3	7	0	36	1	23	3	3	0
6						0	7	0	3	0	0	0
1	GOPR4393											
3	(2).JPG			0	0	0	70	3	0	16	3	0
7						0	0	0	0	7	0	0
1	GOPR4393.J											
3	PG			0	0	0	90	6	3	3	3	0
8						0	0	7	0	0	0	0
1	GOPR4394			26								
3	(2).JPG			,7	0	0	26	3	33	3	3	0
9						0	7	0	3	3	0	0
1	GOPR4394.J			13								
4	PG			,3	0	3	26	0	36	3	3	0
0						3	7	0	7	0	0	0
1	GOPR4395			26								
4	(2).JPG			,7	0	0	50	0	13	3	3	0
1						0	0	0	3	0	0	0
1	GOPR4395.J			40	3							
2	PG			,0	3	3	13	0	0	0	0	0
4						3	3	0	0	0	0	0
1	GOPR4396			26	3							
3	(2).JPG			,7	3	6	40	3	10	3	3	0
4						7	0	0	0	0	0	0
1	GOPR4396.J			13	3							
4	PG			,3	3	0	50	6	26	3	3	0
						0	0	7	7	0	0	0



4													
1													
4	GOPR4397			23		3	23		3	3	23		3
5	(2).JPG			3	0	3	3	0	0	3	3	0	0
1													
4	GOPR4397.J			30	3	6	10		6	3	30		3
6	PG			0	3	7	0	0	0	7	3	0	0
1													
4	GOPR4398			13	0	6	3		6	10			3
7	(2).JPG			3	0	7	3	0	0	0	7	0	0
1													
4	GOPR4398.J			1		2			3				
8	PG			0	3	7	0	0	0	3	16		3
1													
4	GOPR4399			3	6	6	30		3	10			3
9	(2).JPG			3	7	7	0	0	0	3	0	0	0
1													
5	GOPR4399.J			10			40		3	0	20		3
0	PG			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Lampiran 4. Data Karang Stasiun 3

					HC	DC	DCA	SC	SP	FS	OT	R	S	SI	RK	TWS
	Photo Name	X	Y	Major Categories (% of photo excluding TWS)	Coral	Recent Dead Coral	Dead Coral with Algae	Soft Coral	Sponge	Fleshy Seaweed	Other Biota	Rubble	Sand	Silt	Rock	Tape, wand, shadow
																Number of points classified in image
1	G0028496.JPG				16,7	0	3,3	40,0	0	0	0	26,7	13,3	0	0	3
2	G0028512.JPG				20,0	0	0	16,7	0	0	0	30,0	33,3	0	0	3
3	G0038524.JPG				23,3	16,7	30,0	0	0	0	0	0	30,0	0	0	3
4	G0038544.JPG				46,7	0	43,3	3,3	0	0	0	3,3	3,3	0	0	3
5	GOPR8416.JPG				53,3	16,7	10,0	3,3	0	0	0	0	10,0	0	6,7	3
6	GOPR8421.JPG				10,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
7	GOPR8423.JPG				26,7	20,0	0	26,7	0	0	0	6,7	20,0	0	0	3
8	GOPR8427.JPG				86,7	0	0	0	0	0	0	0	13,3	0	0	3
9	GOPR8432.JPG				76,7	16,7	0	0	0	0	0	0	6,7	0	0	3
10	GOPR8441.JPG				0	0	0	90,0	0	0	0	0	10,0	0	0	3
11	GOPR8445.JPG				0	0	0	96,7	0	0	0	0	3,3	0	0	3
12	GOPR8457.JPG				63,3	0	0	30,0	0	0	0	0	6,7	0	0	3
13	GOPR8480.JPG				13,0	0	16,66	66,0	0	0	0	0	3,3	0	0	3



3	.JPG			3	,7	,7								0
1	GOPR8481			16,	3,	53			3,	6,	16,			3
4	.JPG			7	0	3	3	0	0	3	7	0	0	0
1	GOPR8484			96,						3,				3
5	.JPG			7	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
1	GOPR8488			36,						40	23,			3
6	.JPG			7	0	0	0	0	0	,0	3	0	0	0
1	GOPR8490			43,	6,	13				26	10,			3
7	.JPG			3	0	7	,3	0	0	0	,7	0	0	0
1	GOPR8491				3,	23				6,	60,			3
8	.JPG			6,7	0	3	,3	0	0	0	7	0	0	0
1	GOPR8492			10,		36				30	23,			3
9	.JPG			0	0	0	,7	0	0	,0	3	0	0	0
2	GOPR8493					66				10	16,			3
0	.JPG			6,7	0	0	,7	0	0	,0	7	0	0	0
2	GOPR8551			16,	26	3,					53,			3
1	.JPG			7	0	,7	3	0	0	0	3	0	0	0
2	GOPR8552				3,	40				10	46,			3
2	.JPG			0	0	3	,0	0	0	,0	7	0	0	0
2	GOPR8553			83,	3,					6,				3
3	.JPG			3	0	3	0	0	0	7	6,7	0	0	0
2	GOPR8554			23,	3,	36				20	16,			3
4	.JPG			3	3	,7	0	0	0	,0	7	0	0	0
2	GOPR8555			10						0	0	0	0	0
5	.JPG			0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	GOPR8556			10,	3,	43				43				3
6	.JPG			0	0	3	,3	0	0	0	0	0	0	0
2	GOPR8557			56,	30	10	3,							3
7	.JPG			7	0	,0	,0	3	0	0	0	0	0	0
2	GOPR8567			56,		30					13,			3
8	.JPG			7	0	,0	0	0	0	0	3	0	0	0
2	GOPR8568									10				3
9	.JPG			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	GOPR8569			96,										3
0	.JPG			7	0	0	0	0	0	0	3,3	0	0	0
3	GOPR8570					16					83,			3
1	.JPG			0	0	0	,7	0	0	0	3	0	0	0
3	GOPR8571					10				33	56,			3
2	.JPG			0	0	0	,0	0	0	0	7	0	0	0
3	GOPR8572				6,	26				6,	60,			3
3	.JPG			0	0	7	,7	0	0	0	7	0	0	0
3	GOPR8573					53				26	20,			3
4	.JPG			0	0	0	,3	0	0	,7	0	0	0	0
3	GOPR8574					40					60,			3
5	.JPG			0	0	0	,0	0	0	0	0	0	0	0
3	GOPR8575			0	0	0	86	0	0	0	13,	0	0	0



6	.JPG					7					3				0
3	GOPR8576					90					10				3
7	.JPG			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	GOPR8577					70					13	16			3
8	.JPG			0	0	0	0	0	0	0	3	7	0	0	0
3	GOPR8579					26					73				3
9	.JPG			0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
4	GOPR8580			46	40						13				3
0	.JPG			7	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
4	GOPR8582			10							3	30			3
1	.JPG			0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
4	GOPR8583			26								13			3
2	.JPG			7	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
4	GOPR8585										93				3
3	.JPG			0	0	0	0	0	0	0	0	6,7	0	0	0
4	GOPR8586										63		10		3
4	.JPG			0	0	0	0	0	0	0	0	26	7	0	0
4	GOPR8587										3	83			3
5	.JPG			0	0	3	3	0	0	0	0	0	13	3	0
4	GOPR8588										76		20		3
6	.JPG			0	0	0	0	0	0	0	0	3,3	0	0	0
4	GOPR8589										3	60			3
7	.JPG			0	0	3	3	0	0	0	0	0	16	7	0
4	GOPR8590										53		6	40	3
8	.JPG			0	0	0	0	0	0	0	0	3	7	0	0
4	GOPR8591										96				3
9	.JPG			0	0	0	0	0	0	0	0	3,3	0	0	0
5	GOPR8594			40	16						13		6	23	3
0	.JPG			0	0	7	0	3	0	0	0	7	3	0	0
5	GOPR8604										46	10			3
1	(2).JPG			3,3	0	0	0	0	0	0	7	0	6	33	0
5	GOPR8604										23	16	26		3
2	.JPG			0	0	0	0	0	0	0	0	3	7	7	0
5	GOPR8605			56							33	6			3
3	(2).JPG			7	0	0	0	0	0	0	0	3,3	0	0	0
5	GOPR8605			43	3	13	30				0		10		3
4	.JPG			3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	GOPR8608										36				3
5	.JPG			6,7	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0
5	GOPR8609			16							73		10		3
6	.JPG			7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	GOPR8610			13							70		16		3
7	.JPG			3	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0
5	GOPR8612			36							33		3	26	3
8	.JPG			7	0	0	0	0	0	0	0	3	7	0	0
5	GOPR8613			20	0	0	60	0	0	0	0	3	16	0	3



9	.JPG			0		0		3	7	0
6	GOPR8614			40,	3,	3,	40	13		3
0	.JPG			0	3	3	0	0	0	0
6	GOPR8621			53			16	30,		3
1	.JPG			0	0	0	,3	0	0	0
6	GOPR8624			50,		50				3
2	.JPG			0	0	,0	0	0	0	0
6	GOPR8627			80,	16	3,				3
3	.JPG			0	,7	3	0	0	0	0
6	GOPR8629			10		66	3,	16,		3
4	.JPG			3,3	0	,0	,7	0	0	0
6	GOPR8631			30,		16	53			3
5	.JPG			0	0	,7	,3	0	0	0
6	GOPR8633			20,		36	33	10,		3
6	.JPG			0	0	,7	,3	0	0	0
6	GOPR8634			40,	3,	40	10			3
7	.JPG			0	3	,0	,0	0	0	0
6	GOPR8637			76,		3,	10	10,		3
8	.JPG			7	0	3	,0	0	0	0
6	GOPR8639			6,		6,	10	6,	66,	3
9	.JPG			3,3	7	7	,0	0	0	0
7	GOPR8642			80,		10		10,		3
0	.JPG			0	0	,0	0	0	0	0
7	GOPR8643			16,		3,		13	66,	3
1	.JPG			7	0	3	0	,3	7	0
7	GOPR8645			80			20,			3
2	.JPG			0	0	0	,0	0	0	0
7	GOPR8650			60,		23	13			3
3	.JPG			0	0	,3	,3	0	0	0
7	GOPR8653			80			20,			3
4	.JPG			0	0	0	,0	0	0	0
7	GOPR8655			20,		30	30	20,		3
5	.JPG			0	0	0	,0	0	0	0
7	GOPR8658			56	33		10,			3
6	.JPG			0	0	0	,7	,3	0	0
7	GOPR8664			73			26			3
7	.JPG			0	0	0	,3	0	0	0

Lampiran 5. Dokumentasi Pengambilan Data Lapangan

