

**ANALISIS KUALITAS EKOLOGI BERDASARKAN STRUKTUR KOMUNITAS
GASTROPODA DENGAN MENGGUNAKAN INDEKS BIOTIK DAN PARAMETER
LINGKUNGAN UNTUK MENUNJANG RESTORASI PESISIR DESA ROOMO
KECAMATAN MANYAR GRESIK**

JAWA TIMUR

SKRIPSI

PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN

JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

Oleh :

EVY NOFITA SARI

NIM. 105080601111040



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2016

SKRIPSI

PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN

JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Kelautan

Di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan

Universitas Brawijaya

Oleh :

EVY NOFITA SARI

NIM. 105080601111040



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2016

SKRIPSI

ANALISIS KUALITAS EKOLOGI BERDASARKAN STRUKTUR KOMUNITAS
GASTROPODA DENGAN MENGGUNAKAN INDEKS BIOTIK DAN
PARAMETER LINGKUNGAN UNTUK MENUNJANG RESTORASI DESA
ROOMO KECAMATAN MANYAR GRESIK

JAWA TIMUR

Oleh:

EVY NOFITA SARI

NIM.105080601111040

Telah dipertahankan didepan penguji

Pada tanggal 23 Juni 2016

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Mengetahui

Dosen pembimbing I

(Dr. H. Rudianto, MA)
NIP. 19570715 198603 1 024
Tanggal: 12 AUG 2016

Dosen Penguji I

(Feni Iranawati, S.Pi., M.Si)
NIP. 197408122003122001
Tanggal: 12 AUG 2016

Dosen Pembimbing II

(Dhira Khurniawan S.S.Kel., M.Sc)
NIK. 20120118601151001
Tanggal: 12 AUG 2016

Dosen Penguji II

(Rarasrum Dyah K. S.Kel., M.Si., M.Sc)
NIK. 2013048609152001
Tanggal: 12 AUG 2016

Mengetahui

Ketua Jurusan

(Dr. Ir. Daduk Setyohadi, MP)
NIP. 19630608 198703 1 003
Tanggal: 12 AUG 2016



PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan dibawah ini

Nama : Evy Nofita Sari

NIM : 105080601111040

Prodi : Ilmu Kelautan

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam usulan skripsi yang saya tulis ini benar merupakan hasil karya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan usulan skripsi ini hasil penjiplakan (plagiasi), maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut, sesuai hukum yang berlaku di Indonesia.

Malang, 23 Juni 2016

Penulis

Evy Nofita Sari

NIM. 105080601111040

UCAPAN TERIMAKASIH

Dalam penyusunan laporan penelitian skripsi ini tidak lepas dari segala bentuk dukungan yang penulis peroleh dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunianya, sehingga penulis mampumenyelesaikan skripsi ini.
2. Kedua orang tua papa Saferon dan Mama Wella sari dan keluarga yang tak ada hentinya mendoakan, memotivasi dan memberi do'a restu serta dukungan moril maupun materil selama penelitian hingga terselesaikannya skripsi.
3. H.Rudianto,MA sebagai Dosen Pembimbing I Skripsi yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan selama proses penyusunan skripsi.
4. Dhira K Saputra, S.Kel, M.Sc, sebagai Dosen Pembimbing II Skripsi yang member masukan, pengarahan, dan bimbingan selama proses penyusunan laporan dan mengenai kerja keras.
5. Feni Iranawati, S.Pi, M.Si, Ph.D dan Rarasrum Dyah S.Kel.M.Sc selaku dosen penguji atas kritik dan saran yang telah diberikan.
6. Keluarga Cemara khususnya (Ayik, Indri, Adit, Imam, Abon, Cici) teman, sahabat, keluarga ke-2 dimalang yang berjuang bersama dari awal sampai akhir kuliah.Teman-teman Marcopolo Ilmu Kelautan UB 2010 khusunya elma dan Caesar terima kasih atas dukungan dan bantuanya.

Semoga allah SWT senantiasa membalas segala kebaikan yang telah diberikan oleh pihak-pihak tersebut dengan pahala dan ilmu yang bermanfaat. Semoga apa yang kita kerjakan dapat menjadi berkah, Amin.

Malang, 23 Juni 2016

RINGKASAN

Evy Nofita Sari (105080601111040). Skripsi yang berjudul Analisis kualitas ekologi berdasarkan struktur komunitas gastropoda dengan menggunakan indeks biotik dan parameter lingkungan untuk menunjang restorasi pesisir Desa Roomo Kec. Manyar Gresik (dibawah Bimbingan **H.Rudianto** dan **Dhira K Saputra**).

Daerah pesisir memiliki potensi sumber daya alam yang melimpah. Banyaknya kegiatan di wilayah pesisir dapat menimbulkan ketidak seimbangan antara lahan yang ada dengan kebutuhan penduduk sekitarnya. Hal tersebut membuat pemerintah harus melakukan kegiatan reklamasi. Salah satu lokasi yang mengalami proses reklamasi yaitu pada daerah Pesisir Desa Roomo Manyar, Gresik, Jawa Timur, dimana lahan pesisir sebagian dikonversi menjadi tempat industri, dan Tambak. Adanya aktivitas reklamasi tersebut menimbulkan respon baik individu maupun komunitas biota yang ada didalamnya. Keberadaan komunitas makrozoobenthos berperan penting dengan kegiatan reklamasi karena berpotensi menyebabkan terganggunya kestabilan lingkungan baik di darat maupun laut termasuk komponen kehidupan di dalamnya.

Metode pada penelitian ini menggunakan metode deskriptif dan untuk penentuan lokasi menggunakan metode *purposive sampling* yaitu menentukan lokasi secara sengaja. pengambilan data menggunakan transek. Analisis data menggunakan analisis Struktur Komunitas dan Marine Biotic Indeks (MBI) dan analisis SWOT.

Gastropoda yang ditemukan pada lokasi sampling total 7 jenis individu kepadatan berkisar antara 66 ind/m². Nilai indeks keanekaragaman sebesar 1.5 kondisi ini menunjukkan bahwa nilai keanekaragaman termasuk katagori tercemar sedang. Nilai Keseragaman 0.7 menunjukkan bahwa angka keseragaman ini menunjukkan bahwa spesies gastropoda relative merata, dan Nilai Dominasi 0.4 menunjukkan bahwa tidak ada jenis gastropoda yang mendominasi. Berdasarkan perhitungan MBI, kondisi lingkungan benthik perairan pesisir Desa Roomo dikategorikan tidak terpolusi karena nilai indeks biotik nya menunjukkan angka 0.00 yang termasuk biotiknya masih tergolong normal. Reklamasi berdampak terhadap keberadaan gastropoda. Hal ini disebabkan oleh sangat pekanya gastropoda terhadap lingkungan. peringkat 3 besar sebagai prioritas utama rencana strategi dalam upaya restorasi di Desa Roomo yang dapat diterapkan.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia yang telah dilimpahkan, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Praktek Kerja Lapang yang berjudul **“Analisis Kualitas Ekologi Berdasarkan Struktur Komunitas Gastropoda Dengan Menggunakan Indeks Biotik dan Parameter Lingkungan Untuk Menunjang Restorasi Pesisir Desa Roomo Kec.Manyar Gresik ”**

Penulis sadar akan banyaknya kekurangan yang terdapat dalam laporan Skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dan dapat menyempurnakan isi dari laporan ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak dan menjadi informasi baru bagi para pembaca.

Malang, 23 Juni 2016

Penulis



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
UCAPAN TERIMAKASIH	iii
RINGKASAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Waktu dan Tempat	3
2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Kondisi Pesisir Desa Roomo Manyar, Gresik, Jawa Timur	4
2.2 Parameter Keseimbangan Ekologi Perairan	5
2.2.1 Gastropoda	5
2.2.1.1 Klasifikasi Dan Gastropoda	5
2.2.2 Faktor- Faktor Yang Mempengaruhi Kehidupan Gastropoda	6
2.2.2.1 Derajat Keasaman (pH)	6
2.2.2.2 Salinitas	7
2.2.2.3 Oksigen Terlarut (DO)	7
2.2.2.4 Suhu	8

2.2.2.5 Kecerahan	8
2.2.2.6 Arus	9
2.2.3 Sedimen	9
2.2.3.1 Tekstur	10
2.2.3.2 Bahan Organik Dalam Sedimen	10
2.2.3.3 Tipe Substrat	11
2.3 Struktur Komunitas Gastropoda	12
Halaman	
vii	
2.4 indeks Biotik	12
2.5 Pengertian Reklamasi	13
2.5.1 Pengaruh Reklamasi Terhadap Keseimbangan Ekologi Perairan	14
2.6 Penetapan Kualitas Ekologi	16
2.6.1 Pengertian Restorasi	16
2.6.2 Perbaikan Kawasan Teristerial Sebagai	
Habitat Gastropoda.....	18
2.6.3 Upaya Melindungi Ekosistem Mangrove Sebagai	
Habitat Gastropoda	19
2.6.4 Perbaikan Diversitas (Keragaman Mangrove)	20
2.6 Penelitian Terdahulu	21
3. METODE PENELITIAN	24
3.1 Waktu dan Tempat	24
3.2 Alat dan Bahan	25
3.2.1 Alat Penelitian	25
3.2.2 Bahan	26

3.3 Pengumpulan Data Penelitian	26
3.4 Fokus Penelitian	27
3.5 Teknik Pengambilan Sampel	28
3.5.1 Pengambilan Sampel Air	28
3.5.1.1 Parameter Fisika	28
3.5.1.2 Parameter Kimia	29
3.5.2 Pengambilan Sampel Sedimen.....	30
3.5.3 Pengambilan Sampel Gastropoda	30
3.6 Prosedur Penelitian	32
3.7 Analisa Data	33
3.7.1 Analisa Karakteristik Perairan	33
3.7.2 Analisa Struktur Komunitas	33
3.7.2.1 Keanekaragaman	33
3.7.2.2 Keseragaman	34
3.7.2.3 Dominasi	34
3.7.2.4 Kepadatan benthos	35
3.8 Marine Biotic Index (MBI)	35
3.9 Analisis SWOT	36
3.9.1 Identifikasi Faktor Internal dan Eksternal	38
viii	
3.9.2 Pembuatan Matriks SWOT	39
3.9.3 Penentuan Peringkat Strategi Untuk Menunjang Restorasi	39
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1 Karakteristik Pesisir Desa Roomo Manyar Gresik	41
4.1.1 Deskripsi Stasiun Pengamatan	42

4.1.1.1 Stasiun 1	42
4.1.1.2 Stasiun 2	42
4.1.1.3 Stasiun 3	43
4.1.1.4 Stasiun 4	44
4.1.1.5 Stasiun 5	45
4.1.1.6 Stasiun 6	45
4.1.2 Struktur Komunitas Gastropoda	46
4.1.2.1 Kelimpahan (ind/m ²)	48
4.1.2.2 Keanekaragaman (H')	50
4.1.2.3 Keseragaman (E)	52
4.1.2.4 Dominasi (C)	54
4.1.3 Indeks Biotik	55
4.2 Data Hasil Parameter Lingkungan	57
4.2.1 Data Hasil Parameter Lingkungan Perairan	58
4.2.1.1 Suhu	58
4.2.1.2 Kecerahan	61
4.2.1.3 Kecepatan Arus	62
4.2.1.4 pH	64
4.2.1.5 DO (Dissolved oxygen)	66
4.2.1.6 Salinitas	68
4.2.1.7 Sedimen.....	70
4.2.1.8 TOM	73
4.3 Rencana Strategi Restorasi Untuk Menunjang Habitat Gastropoda di Wilayah Pesisir Desa Roomo Manyar	74
4.3.1 Pencermatan Kondisi Lingkungan	74

4.3.2 Identifikasi Faktor Internal dan Eksternal	74
4.3.3 Penyusunan Matriks SWOT	84
4.3.4 Alternatif Strategi Restorasi Desa Roomo	86
5. PENUTUP	90
5.1 Kesimpulan	90
ix	
5.2 Saran	90
DAFTAR PUSTAKA	92
LAMPIRAN	96

x
DAFTAR TABEL
 Tabel Halaman

Tabel 1. Makrozoobenthos indikator untuk menilai kualitas air	13
Tabel 2. Perbedaan Terminologi Rehabilitasi dan Restorasi	18
Tabel 3. Penelitian Terdahulu	21
Tabel 4. Alat yang digunakan pada penelitian	25
Tabel 5. Bahan yang digunakan pada penelitian	26
Tabel 6. Parameter Fisika	29
Tabel 7. Parameter Kimia	29
Tabel 8. Kategori Tingkat Gangguan Berdasarkan Nilai MBI	36
Tabel 9. Pembuatan Matriks SWOT	39
Tabel 10. Identifikasi gastropoda yang ditemukan	47
Tabel 11. Indeks Biotik	56
Tabel 12. Komposisi Grup Ekologi Gastropoda	56
Tabel 13. Hasil Pengukuran Parameter Lingkungan Perairan	58



Tabel 14. Hasil Analisis Sedimen dan Kelimpahan Gastropoda.....	70
Tabel 15. Kondisi Internal dan Eksternal Peisisir Desa Roomo	80
Tabel 16. Matriks IFAS	81
Tabel 17. Matriks EFAS	82
Tabel 18. Rumusan Kombinasi Strategi Matriks SWOT	84
Tabel 19. Matriks SWOT Desa Roomo	85
Tabel 20. Peringkat Alternatif Strategi restorasi	86

xi

DAFTAR GAMBAR

Gambar Halaman

Gambar 1. Morfologi Gastropoda	6
Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian	24
Gambar 3. Transek Pengambilan Sampel Gastropoda	31
Gambar 4. Diagram Prosedur Kerja Penelitian	32
Gambar 5. Skema tahapan SWOT	37
Gambar 6. Skema Konsep SWOT	38
Gambar 7. Lokasi Pengambilan Sampel Stasiun 1	42
Gambar 8. Lokasi Pengambilan Sampel Stasiun 2	43
Gambar 9. Lokasi Pengambilan Sampel Stasiun 3	44
Gambar 10. Lokasi Pengambilan Sampel Stasiun 4	44
Gambar 11. Lokasi Pengambilan Sampel Stasiun 5	45
Gambar 12. Lokasi Pengambilan Sampel Stasiun 6	46
Gambar 13. Gastropoda Yang Ditemukan	46
Gambar 14. Kelimpahan (ind/m ²) Gastropoda	49
Gambar 15. Keanekaragaman Gastropoda	51

Gambar 16. Keseragaman Gastropoda 53

Gambar 17. Dominasi Gastropoda 54

Gambar 18. Nilai suhu ($^{\circ}\text{C}$) di Perairan Pesisir Roomo Kabupaten Gresik .. 59

Gambar 19. Nilai Kecerahan (m) di Perairan Pesisir Roomo Manyar..... 61

Gambar 20. Nilai Kecepatan Arus (m/s) di Perairan Ds. Roomo Manyar 63

Gambar 21. Nilai pH di Perairan Pesisir Roomo Kabupaten Gresik 65

Gambar 22. Nilai DO (mg/L) di Perairan Pesisir Roomo Kab. Gresik 67

Gambar 23. Nilai Salinitas (‰) di Perairan Pesisir Roomo Kab. Gresik 69

Gambar 24. Presentase Partikel sedimen dan kelimpahan gastropoda 72

Gambar 25. Grafik TOM 73

Gambar 26. Skema Konsep SWOT 84



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kawasan pesisir merupakan suatu wilayah yang memiliki sumberdaya alam yang melimpah, baik digunakan sebagai kawasan permukiman, pertambakan bahkan untuk kegiatan industri. Banyaknya kegiatan di wilayah peisir dapat menimbulkan ketidak seimbangan antara lahan yang ada dengan kebutuhan penduduk sekitarnya. Hal ini membuat pemerintah harus melakukan kegiatan reklamasi dengan mengubah laut menjadi daratan melalui penimbunan atau pengerukan. Kegiatan reklamasi ini akan menimbulkan dampak positif dan negatif bagi ekosistem pantai. Dampak positifnya antara lain dapat melindungi pantai dari erosi dan meningkatkan kondisi habitat perairan, sedangkan dampak negatifnya antara lain sedimentasi, peningkatan kekeruhan air laut, hilangnya keanekaragaman hayati serta rusaknya habitat pesisir lainnya (Maskur, 2008).

Salah satu lokasi yang mengalami proses reklamasi yaitu Pesisir Desa Roomo Manyar, Gresik, Jawa Timur, dimana lahan pesisir sebagian dikonversi menjadi tempat industri, dan pertambakan. Reklamasi bukan saja membuat wilayah laut menjadi semakin berkurang, tetapi juga mempengaruhi kehidupan biota perairan yang ada di lokasi tersebut. Menurut Supriharyono (2000), dasar perairan sebagai habitat hewan gastropoda, sehingga keadaan substrat, baik komposisi maupun ukuran partikel sangat berpengaruh terhadap kelimpahan dan keanekaragaman hewan gastropoda. Keberadaan komunitas gastropoda menjadi salah satu unsur penting. Gastropoda berperan penting dalam proses dekomposisi serasah dan mineralisasi materi organik dan juga berperan dalam siklus nutrien di dasar perairan, sehingga keberadaan dan kelimpahan gastropoda sangat ditentukan oleh adanya vegetasi mangrove. Kegiatan reklamasi tersebut berpotensi menyebabkan terganggunya kestabilan lingkungan

baik di darat maupun laut termasuk komponen kehidupan di dalamnya. Reklamasi membuat substrat memadat dan menekan tempat hidup hewan tersebut sehingga tempat hidup hewan gastropoda terganggu.

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis struktur komunitas gastropoda dan parameter lingkungan perairan untuk menetapkan kualitas ekologi di wilayah Desa Roomo Manyar, Gresik, sehingga diharapkan dapat memberikan informasi yang baru tentang keberadaan ekologi di wilayah Desa Roomo Manyar Gresik. Selain itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui dampak reklamasi terhadap keberadaan komunitas gastropoda yang dihubungkan dengan parameter lingkungan di Wilayah Reklamasi Pesisir Desa Roomo Manyar, Gresik. Penelitian ini bersifat pengamatan sesaat dan menginformasikan kondisi yang terjadi pada saat itu.

1.2 Rumusan Masalah

Pada latar belakang penelitian diatas maka didapatkan rumusan masalah yaitu pentingnya menetapkan kualitas ekologi pada wilayah reklamasi di Desa Roomo Manyar, Gresik melalui tahapan pengukuran dan analisis Indeks Biotik dan parameter lingkungan.

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah :

- Mengetahui kualitas ekologi perairan di Desa Roomo Manyar Gresik berdasarkan struktur komunitas gastropoda dengan mempelajari Indeks Biotik sebagai indikator biologi dan beberapa parameter Fisika – kimia air dan Sedimen.
- Menganalisis dampak reklamasi terhadap keberadaan komunitas gastropoda yang dihubungkan dengan parameter lingkungan untuk

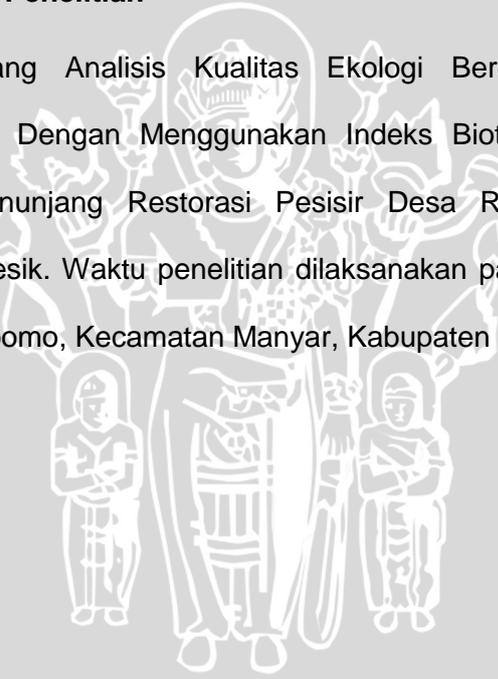
menunjang restorasi di Wilayah Pesisir Desa Roomo Manyar, Gresik, Jawa Timur.

1.4 Manfaat

Adapun manfaat dan kegunaan dari data yang diperoleh dari penelitian ini diharapkan dapat dijadikan bahan dasar dan memberikan saran pada pembaca dan instansi yang bersangkutan mengenai kualitas ekologi perairan berdasarkan struktur komunitas gastropoda menggunakan indeks biotik dan parameter lingkungan, sehingga kondisi pesisir tetap seimbang.

1.5 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian tentang Analisis Kualitas Ekologi Berdasarkan Struktur Komunitas Gastropoda Dengan Menggunakan Indeks Biotik dan Parameter Lingkungan untuk Menunjang Restorasi Pesisir Desa Roomo Kecamatan Manyar, Kabupaten Gresik. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Februari 2015 di Pesisir Desa Roomo, Kecamatan Manyar, Kabupaten Gresik.



2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kondisi Pesisir Desa Roomo Manyar, Gresik, Jawa Timur

Kota Gresik memiliki daerah karang dengan bebatuan kapur yang sulit untuk dijadikan lahan pertanian. Kondisi ini memberikan dampak baik bagi warga Gresik. Kondisi geografis seperti ini dimanfaatkan untuk perkembangan dan perluasan kota Gresik dan pendorong terjadinya perubahan sosial di kota tersebut (Aron, 2007)

Pada tahun 1953 pemerintah mendirikan Pabrik Semen Gresik, dan mulai terbentuknya komunitas Semen Gresik pada tahun 1959. Situasi ini menjadi titik awal terjadinya proses industrialisasi di kota Gresik sehingga kota ini mendapat predikat baru kota industri di Jawa Timur, serta menjadi awal terbentuknya masyarakat industri yang berbeda karakteristiknya dengan masyarakat agraris (Aron, 1967). Perkembangan industri yang demikian pesat ini selain memberikan dampak yang positif juga memberikan dampak negatif. Dampak positif berupa perluasan lapangan pekerjaan dan pemenuhan kebutuhan hidup manusia, sedangkan dampak negatif yang muncul adalah penurunan kualitas perairan yang disebabkan limbah hasil pembuangan pabrik di area sekitar pesisir, sehingga menjadikan banyak wilayah pesisir Gresik yang beralih fungsi menjadi lahan industri. Meningkatnya intensitas pembangunan dan pantai untuk menunjang industri tentunya sejalan dengan meningkatnya tekanan terhadap kualitas lingkungan, hal ini akan berdampak terhadap keberlanjutan, kelangsungan dan keberadaan ekosistem pesisir. Perairan pesisir merupakan salah satu dari lingkungan perairan yang banyak mendapat pengaruh dari buangan limbah, baik yang berasal dari daratan maupun di laut lepas. Kenyataannya, perairan pesisir dalam menampung dan mengurai limbah yang



terbatas menimbulkan penumpukkan limbah yang lambat laun menimbulkan pencemaran yang tentunya sangat merugikan bagi lingkungan khususnya biota laut disekitarnya (Deri *et al.*, 2013).

2.2 Parameter Keseimbangan Ekologi Perairan

2.2.1 Gastropoda

Salah satu fauna avertebrata yang hidup di ekosistem mangrove adalah Moluska, yang didominasi oleh kelas Gastropoda dan Bivalvia. Gastropoda merupakan salah satu sumberdaya hayati non-ikan yang mempunyai keanekaragaman tinggi. Gastropoda dapat hidup di daerah darat, perairan tawar, ataupun perairan bahari. Ekosistem mangrove menjadi tempat hidup, berlindung, memijah dan sebagai suplai makanan yang menunjang kelangsungan pertumbuhan Gastropoda (Nontji, 2005).

Gastropoda merupakan organisme yang cenderung hidup menetap di dasar perairan, sebagian dari Gastropoda yang ada yang hidup di daerah mangrove, memiliki adaptasi khusus yakni dengan cara hidup di atas permukaan substrat yang berlumpur atau tergenang air, hidup menempel pada akar atau batang dan hidup membenamkan diri didalam lumpur (Susiana, 2011).

2.2.1.1. Klasifikasi dan Morfologi Gastropoda

Menurut Zipcodezoo (2014), klasifikasi dari kelas gastropoda adalah sebagai berikut:

Domain : Eukaryota

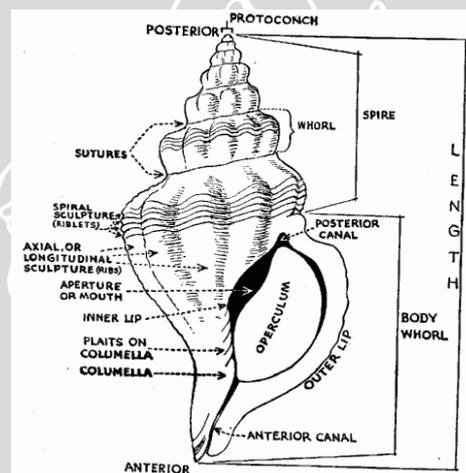
Kingdom : Animalia

Subkingdom : Bilateria

Phylum : Mollusca

Class : Gastropoda

Kelas gastropoda lebih umum dikenal dengan cangkangnya yang berbentuk tabung yang melingkar seperti spiral (Gambar 1). Gastropoda merupakan yang paling kaya akan jenisnya. Di Indonesia diperkirakan terdapat 1.500 jenis. Beberapa jenis keong mempunyai lempeng keras dan bundar berzat kapur di belakang kakinya. Lempeng ini disebut operculum dapat menjadi sumbat penutup lubang cangkang yang amat ampuh untuk melindungi tubuhnya yang lunak yang tersembunyi di dalam cangkangnya (Nontji, 2005).



Gambar 1. Morfologi Gastropoda (Ayunda, 2011).

2.2.2 Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Kehidupan Gastropoda

2.2.2.1 pH

Salah satu parameter kimia yang berpengaruh terhadap kehidupan organisme yang hidup di lingkungan perairan yaitu derajat keasaman atau kadar ion H^+ dalam air. Kondisi gas-gas dalam air seperti CO_2 , konsentrasi garam-garam karbonat dan bikarbonat, proses dekomposisi bahan organik di dasar

perairan adalah faktor yang mempengaruhi tinggi atau rendahnya nilai pH air (Sutika, 1989 dalam Armita, 2011).

Nilai pH adalah hasil pengukuran aktivitas ion hidrogen dalam perairan dan menunjukkan keseimbangan antara asam dan basa air. Adanya asam-asam mineral bebas dan asam bikarbonat meningkatkan keasaman, sedangkan karbonat, hidroksida, dan bikarbonat akan meningkatkan kebasaan air (Saeni, 1989 dalam Elfinurfajri, 2009).

2.2.2.2 Salinitas

Salinitas memiliki arti penting bagi kelangsungan hidup organisme, hampir semua organisme laut hanya dapat hidup pada daerah yang mempunyai perubahan salinitas yang kecil (Hutabarat dan Evans, 2008).

Adanya kenaikan maupun penurunan salinitas pada umumnya dipengaruhi oleh penguapan, makin besar tingkat penguapan air laut maka salinitasnya tinggi dan sebaliknya. Kisaran salinitas yang optimal untuk kehidupan Gastropoda berada pada kisaran 28-34 ‰ (Carley, 1988 dalam Panigoro, 2013).

2.2.2.3 Oksigen Terlarut (DO)

Salah satu parameter kimia air yang berperan pada kehidupan biota perairan merupakan oksigen terlarut (DO). Penurunan oksigen terlarut dalam perairan dapat mengurangi kadar oksigen terlarut yang di serap oleh biota perairan, sehingga menurunkan kemampuannya untuk hidup normal (Monoarfa, 2002).

Proses metabolisme atau pertukaran zat yang kemudian menghasilkan energi untuk pertumbuhan dan pembiakan membutuhkan oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen* = DO), selain itu oksigen juga dimanfaatkan untuk oksidasi

bahan-bahan organik dan anorganik dalam proses aerobik. Sumber utama oksigen dalam perairan berasal dari suatu proses difusi dari udara bebas dan hasil fotosintesis organisme yang hidup dalam perairan tersebut (Salmin, 2005).

2.2.2.4 Suhu

Suhu merupakan salah satu faktor yang sangat penting bagi keberlangsungan kehidupan organisme di lautan, karena suhu dapat mempengaruhi aktivitas metabolisme maupun perkembangbiakan dari organisme-organisme tersebut, oleh karena itu tidak mengherankan banyak dijumpai bermacam-macam jenis hewan yang terdapat di berbagai tempat di dunia dengan nilai suhu yang berbeda-beda (Hutabarat dan Evans, 2008).

Pada umumnya suhu permukaan perairan Indonesia adalah berkisar antara 28°C -31°C. Suhu merupakan parameter fisika dalam perairan yang dapat mempengaruhi kehidupan biota perairan karena berkaitan dengan tingkat kelarutan oksigen, proses respirasi biota dan kecepatan degradasi bahan pencemar yang terdapat pada perairan (Monoarfa, 2002).

2.2.2.5 Kecerahan

Cahaya merupakan salah satu faktor penentu perkembangan kehidupan tumbuhan laut. Cahaya menyediakan energi bagi terlaksananya fotosintesis (zona eufotik), sehingga kemampuan penetrasi cahaya sampai pada kedalaman tertentu sangat menentukan distribusi vertikal organisme perairan (Widodo dan Suadi, 2006 *dalam* Armita, 2011).

Radiasi matahari juga berperan penting dalam melengkapi cahaya yang dibutuhkan oleh tanaman hijau-hijauan yang digunakan dalam proses fotosintesis. Penyinaran cahaya matahari akan berkurang secara cepat dengan semakin tingginya kedalaman lautan. Pada perairan yang dalam dan jernih

proses fotosintesis hanya sampai kedalaman sekitar 200 meter saja. Adanya bahan-bahan yang melayang-layang (*suspended matter*) dan perairan dekat pantai penetrasi cahaya akan berkurang, akibat dari tingginya nilai kekeruhan di tempat ini (Hutabarat dan Evans, 2008).

2.2.3.6 Arus

Arus disebabkan oleh adanya angin yang bertiup di atas permukaan laut dan juga oleh proses konveksi panas/suhu. Arus berperan dalam pertukaran massa air, penyebaran kandungan fisika-kimia laut, penyebaran ikan dan sumber hayati, serta penyebaran polutan di laut termasuk logam berat sehingga pola arus dapat menunjukkan bagaimana pola penyebaran logam berat tersebut (Kaswadji, 1982).

Kondisi fisik suatu perairan dipengaruhi oleh banyak faktor, baik eksternal maupun internal. Pengaruh eksternal dapat berasal dari laut lepas yang mengelilinginya seperti arus, pasang surut, dan gelombang, maupun dari daratan yang berupa aliran air tawar dari sungai (Ippen, 1966).

2.2.4 Sedimen

Sedimen adalah partikel hasil dari pelapukan batuan, material biologi, endapan kimia, debu, material sisa tumbuhan dan daun. Sedimen didefinisikan sebagai material yang diendapkan di dasar suatu cairan (air dan udara). Sedimen terdiri dari partikel-partikel yang berasal dari hasil pembongkaran batuan dan potongan-potongan kulit (*shell*) serta sisa rangka-rangka dari organisme laut.

Sedimen berisi partikel-partikel dari pembongkaran batuan dan potongan kulit serta sisa rangka dari organisme laut. Ukuran partikel-partikel ini sangat ditentukan oleh sifat-sifat fisik mereka dan akibatnya sedimen yang terdapat di

berbagai tempat di dunia mempunyai sifat-sifat yang berbeda yang satu dengan yang lainnya. Ukuran partikel-partikel ini merupakan suatu cara yang dipakai untuk mengklasifikasikan suatu sedimen, cara lain yang dapat digunakan untuk mengklasifikasikan sedimen adalah dengan melihat asal dari sedimen tersebut (Hutabarat, 2008).

2.2.4.1 Tekstur

Menurut Odum (1993), menjelaskan bahwa karakteristik dasar suatu perairan menentukan penyebaran makrozoobenthos, dimana masing-masing tipe tekstur menentukan komposisi jenis makrozoobenthos. Pengendapan partikel tergantung dari arus, apabila arusnya kuat maka partikel yang mengendap berukuran besar, tetapi jika arusnya lemah maka yang mengendap di dasar perairan adalah lumpur halus. Perbedaan ukuran butiran partikel (*grain size*) berkorelasi terhadap sirkulasi air yang mengatur kelembaban dan mensuplai O₂ serta nutrisi. Nybakken (1992) menyatakan bahwa jenis substrat dan ukurannya merupakan salah satu faktor ekologi yang mempengaruhi kandungan bahan organik dan distribusi benthos. Kemampuan menjebak bahan organik dalam sedimen semakin meningkat seiring dengan semakin halusanya substrat.

2.2.4.2. Bahan Organik Dalam Sedimen

Bahan organik berasal dari hewan atau tumbuhan yang membusuk lalu tenggelam ke dasar dan bercampur dengan substrat. Menurut Wetzel dan Likens (1979) dalam Yurika (2003), bahan organik dalam perairan terdiri dari senyawa organik dalam bentuk larutan (berukuran < 0,5 µm) sampai dalam bentuk partikel-partikel besar (berukuran > 0,5 µm), dari organisme hidup sampai yang sudah mati. Wood (1987) dalam Yurika (2003) menjelaskan bahwa bahan organik yang mengendap di dasar perairan merupakan sumber makanan bagi

organisme benthik, sehingga jumlah dan laju pertumbuhannya dalam sedimen mempunyai pengaruh yang besar terhadap populasi organisme dasar. Sedimen yang kaya akan bahan organik biasanya didukung oleh melimpahnya fauna yang didominasi oleh deposit feeder dan sebaliknya suspension feeder mendominasi sedimen dasar bertipe substrat pasir yang rendah akan bahan organik.

Menurut Koesbrono (1985) dalam Syaifudin (2004), terdapat empat macam sumber penghasil bahan organik terlarut dalam air laut yaitu (1) berasal dari daratan, (2) proses pembusukan organisme yang telah mati (3) perubahan metabolik-metabolik ekstra seluler oleh algae, larutan sitoplankton dan (4) ekskresi zooplankton.

Hampir seluruh organik karbon terlarut di dalam air laut berasal dari karbondioksida yang dihasilkan oleh fitoplankton. Konsentrasinya tergantung pada keseimbangan antara rata-rata organik karbon terlarut yang dibentuk oleh hasil pembusukan ekskresi dan rata-rata hasil penguraian atau pemanfaatannya (Mulya, 2002).

2.2.4.3 Tipe Substrat

Menurut Miller dalam Effendi (2003), tipe substrat menentukan jumlah dari jenis makroavertebrata, karena sangat sesuai bagi organisme yang berkoloni dan berperan terhadap ketersediaan bahan makanan. Menurut Odum (1993), kondisi tipe dasar pasir atau lumpur halus, biasanya merupakan tipe dasar yang tidak sesuai dan mendukung jumlah jenis individu dan binatang benthik.

Menurut Odum (1993) bahwa habitat yang berbeda seperti lumpur, pasir, batu kerikil atau material organik mendukung perbedaan kepadatan ekosistem dalam suatu ekosistem. Pada umumnya tipe substrat pada perairan mengalir adalah lumpur halus, pasir, dan kerikil.

2.3 Struktur Komunitas Gastropoda

Struktur komunitas merupakan suatu konsep yang mempelajari susunan atau komposisi spesies dan kelimpahannya dalam satu komunitas. Secara umum yaitu komposisi kepadatan serta keseragaman, keanekaragaman dan dominansi (Schowalter, 1996). Menurut Krebs (1989), kepadatan adalah jumlah individu tiap satuan luas dan waktu tertentu. Keanekaragaman adalah keheterogenan spesies dan merupakan ciri khas struktur komunitas. Keseragaman merupakan komposisi individu tiap species yang terdapat dalam komunitas.

Menurut Dewi (2014), kelimpahan hewan makrobenthos pada Pantai Marina, Semarang, yang terkena reklamasi lebih rendah dari pada lokasi yang tidak terkena reklamasi. Nilai indeks keanekaragaman (H') dan nilai indeks keseragaman (e) pada lokasi yang terkena reklamasi lebih rendah daripada lokasi yang tidak terkena reklamasi, sehingga dengan adanya reklamasi berdampak pada menurunnya kelimpahan dan keanekaragaman hewan makrobenthos

2.4 Indeks Biotik

Indeks Biotik adalah suatu alat (*index*) yang digunakan dalam menentukan kesehatan suatu lingkungan perairan dari suatu komunitas biotik di suatu perairan. Indeks Biotik mempunyai beberapa karakteristik yang dapat memberikan suatu kajian yang bersifat komprehensif (dengan mengetahui kelimpahan, diversitas dan interaksi trophik /*food chain*) dan dapat merupakan kajian yang bersifat *rapid bioassessment* serta dapat diaplikasikan pada wilayah yang cukup luas (Chessman, 2006).

Indeks biotik merupakan nilai dalam bentuk skoring yang dibuat atas dasar tingkat toleransi organisme atau kelompok organisme terhadap cemaran. Indeks tersebut juga memperhitungkan keragaman organisme dengan

mempertimbangkan kelompok-kelompok tertentu dalam kaitannya dengan tingkat pencemaran (Trihadiningrum & Tjondronegoro, 1998). Nilai indeks dari suatu lokasi dapat diketahui dengan menghitung nilai skoring dari semua kelompok hewan yang ada dalam sampel. Pengelompokan biota didasarkan atas kelimpahan jenis tertinggi yang dijumpai pada tingkat kualitas air tertentu, atas dasar tersebut kualitas air sungai dapat dibagi menjadi 6 kelas tingkat cemaran (Tabel 1).

Tabel 1. Makrozoobenthos indikator untuk menilai kualitas air

Tingkat Cemaran	Makrozoobentos Indikator
1. Tidak tercemar	Trichoptera (Sericosmatidae, Lepidosmatidae, Glossosomatidae); Planaria
2. Tercemar ringan	Plecoptera (Perlidae, Peleodidae); Ephemeroptera (Leptophlebiidae, Pseudocloeon, Ecdyonuridae, Caebidae); Trichoptera (Hydropsychidae, Psychomyidae); Odonanta (Gomphidae, Plarycnematidae, Agriidae, Aeshnidae); Coleoptera (Elminthidae)
3. Tercemar sedang	Mollusca (Pulmonata, Bivalvia); Crustacea (Gammaridae); Odonanta (Libellulidae, Cordulidae)
4. Tercemar	Hirudinea (Glossiphonidae, Hirudidae); Hemiptera
5. Tercemar agak berat	Oligochaeta (ubificidae); Diptera (<i>Chironomus thummi-plumosus</i>); Syrphidae
6. Sangat tercemar	Tidak terdapat makrozoobentos. Besar kemungkinan dijumpai lapisan bakteri yang sangat toleran terhadap limbah organik (<i>Sphaerotilus</i>) di permukaan

Sumber: Trihadiningrum & Tjondronegoro, 1998 dengan penyederhanaan.

Biotic Index (BI) didasarkan pada mengkategorikan makro invertebrate dalam kategori tergantung pada tanggapan mereka terhadap pencemaran organik, yaitu toleransi berbagai tingkat oksigen terlarut.

2.5 Pengertian Reklamasi

Reklamasi adalah suatu proses membuat daratan baru pada suatu daerah perairan/pesisir pantai atau daerah rawa. Biasanya dilator belakang oleh semakin tingginya tingkat populasi manusia, khususnya di kawasan pesisir, yang menyebabkan lahan menjadi semakin sempit. Pertumbuhan penduduk dengan

segala aktivitasnya tidak bisa dilepaskan dengan masalah kebutuhan lahan (Hia, 2005).

Kegiatan reklamasi dapat menyebabkan terganggunya kestabilan lingkungan termasuk kehidupan di dalamnya. Reklamasi mempengaruhi tempat hidup hewan makrobenthos, karna reklamasi dapat membuat substrat memadat dan menekan tempat hidup hewan tersebut. Perbedaan kelimpahan hewan makrobenthos dapat dipengaruhi oleh kemampuan benthos menggali lubang atau membenamkan diri ke dalam substrat untuk menghindarkan diri dari keadaan lingkungan yang ekstrim. Penyebaran hewan gastropoda dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain tingkah laku, sifat fisika-kimia perairan (DO, pH, suhu, kecerahan, kedalaman, substrat dasar dan bahan organik) serta proses bertambah atau berkurangnya populasi yang ada (Gray, 1981 dalam Atmaja, 2011).

2.5.1 Pengaruh Reklamasi Terhadap Keseimbangan Ekologi Perairan

Salah satu dampak lingkungan akibat adanya proyek reklamasi adalah kehancuran ekosistem berupa hilangnya keanekaragaman hayati. Keanekaragaman hayati yang diperkirakan akan punah akibat proyek reklamasi itu antara lain berupa hilangnya berbagai spesies mangrove, punahnya spesies ikan, kerang, kepiting, burung dan berbagai keanekaragaman hayati lainnya (Aiman *et al*, 2009).

Menurut Alikodra (2013), ada beberapa dampak reklamasi antara lain sebagai berikut: 1) Peninggian muka air laut karena area yang sebelumnya berfungsi sebagai kolam telah berubah menjadi daratan. 2) Akibat peninggian muka air laut maka daerah pantai lainnya rawan tenggelam, atau setidaknya air asin laut naik ke daratan sehingga tanaman banyak yang mati, area persawahan sudah tidak bisa digunakan untuk bercocok tanam, hal ini banyak terjadi

diwilayah pedesaan pinggir pantai. 3) Musnahnya tempat hidup hewan dan tumbuhan pantai sehingga keseimbangan alam menjadi terganggu, apabila gangguan dilakukan dalam jumlah besar maka dapat mempengaruhi perubahan cuaca serta kerusakan planet bumi secara total.

Pada Kasus di Pantai Marina, Semarang kelimpahan individu hewan makrobenthos yang didapatkan dari lokasi yang terkena reklamasi, yaitu 54 ind/m³ terdiri dari 10 genera. Kelimpahan individu yang didapatkan pada lokasi lokasi yang tidak terkena reklamasi yaitu 125 ind/m³ terdiri dari 14 genera. Perbedaan kelimpahan tersebut juga diakibatkan oleh substrat yang berbeda, dimana pada lokasi merupakan substrat yang terkena reklamasi dan pada lokasi merupakan substrat yang tidak terkena reklamasi, sehingga dalam hal ini substrat dasar atau tekstur tanah merupakan komponen yang sangat penting bagi kehidupan organisme. Substrat dasar perairan akan menentukan kelimpahan dan komposisi jenis hewan makrobenthos (Dewi, 2014).

Menurut Ulfah dkk (2012), peran makrozoobenthos dalam kesinambungan dinamis ekosistem perairan sangat penting karena merupakan salah satu mata rantai makanan. Selain itu, keberadaan makrozoobenthos juga menunjukkan keadaan lingkungan dimana komunitas tersebut berada yang selanjutnya dapat digunakan sebagai indikator pencemaran suatu lingkungan perairan. Makrozoobenthos memiliki peranan penting dalam jaring jaring makanan. Fase larva dari makrozoobenthos menjadi sumber makanan bagi sebagian besar organisme yang hidup di daerah estuari. Disamping itu, makrozoobenthos juga meningkatkan kadar oksigen didalam sedimen atau substrat dengan membuat lubang pada substrat (*bioturbasi*).

2.6 Penetapan Kualitas Ekologi

Selain fungsi pada rantai makanan, bentos juga dapat berfungsi sebagai indikator kualitas lingkungan perairan. Simboura dan Zenetos (2002) menyatakan bahwa organisme indikator adalah jenis organisme yang digunakan berdasarkan sensitivitas atau toleransinya terhadap berbagai polutan. Salas *et al.* (2006) menyatakan bahwa indikator-indikator ekologis seringkali digunakan untuk memberikan informasi ringkas mengenai kondisi suatu ekosistem. Keragaman struktur dari suatu himpunan organisme berdasarkan lokasi dan waktu merupakan respon dari kondisi fisik dan biotik lingkungan tempat tinggal organisme tersebut (Gholizadeh *et al.* 2012).

Akibat dari dampak lingkungan yang timbul sehingga perlu juga adanya restorasi atau pemulihan lingkungan. Ekosistem yang membutuhkan restorasi umumnya adalah ekosistem yang telah mengalami perubahan atau kerusakan akibat aktivitas-aktivitas manusia, baik secara langsung maupun tidak langsung (Septyohadi, 2004).

2.6.1 Pengertian Restorasi

Restorasi merupakan upaya memulihkan kawasan hutan yang mengalami kerusakan (*degraded*) atau terganggu (*disturbed*) akibat aktivitas manusia atau gangguan alam, dengan upaya restorasi, kemungkinan pulihnya proses ekologi akan kembali, serta dengan upaya ini, ketahanan yang menjadi syarat berlangsungnya pemulihan sistem dapat tercapai. Ekosistem yang membutuhkan restorasi umumnya adalah ekosistem yang telah mengalami perubahan atau kerusakan akibat aktivitas-aktivitas manusia, baik secara langsung maupun tidak langsung (Septyohadi, 2004).

Tujuan utama restorasi ada dua, yaitu: (1) merestorasi fungsi ekologi hutan mangrove yang rusak (*degraded*), (2) mendapatkan produk hutan yang mempunyai nilai komersial, dalam konteks ini nilai komersial berarti produk hutan yang dibutuhkan oleh penduduk sekitar sebagai sumber energi dan perumahan selain untuk industri. Dua tujuan ini menentukan spesies mangrove yang ditanam (Soegiarto, 1984).

Rehabilitasi memiliki kesamaan mendasar dengan restorasi dalam hal sejarah ekosistem. Namun kedua hal ini berbeda dalam hal tujuan dan strateginya. Rehabilitasi adalah setiap aktivitas yang bertujuan untuk mengubah ekosistem yang rusak ke alternatif yang lebih seimbang. Rehabilitasi juga disebut sebagai pemulihan kembali produktivitas tetapi tidak keseluruhan jenis tumbuhan dan satwa asli ada, hanya untuk kepentingan atau alasan ekologi dan ekonomi hutan yang baru dapat terdiri atas jenis yang tidak asli (Lewis, 1992)

Permenhut No.P.70/Menhut-II/2008 tentang Pedoman Teknis Rehabilitasi Hutan dan Lahan Jo Permenhut No. P.26/Menhut-II/2010 tentang Perubahan Terhadap Permenhut No.P.70/Menhut-II/2008:

- Rehabilitasi (hutan dan lahan) didefinisikan sebagai upaya untuk memulihkan, mempertahankan, dan meningkatkan fungsi hutan dan lahan sehingga daya dukung, produktivitas dan peranannya dalam mendukung sistem penyangga kehidupan tetap terjaga.

Permenhut No: SK.159/Menhut-II/2014:

- Restorasi (ekosistem) didefinisikan sebagai upaya untuk mengembalikan unsur biotik (flora dan fauna) serta unsur abiotik (tanah, iklim, dan topografi) pada kawasan hutan (produksi), sehingga tercapai keseimbangan hayati. Perbedaan tentang rehabilitasi dan restorasi dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah ini:

Tabel 2. Perbedaan Terminologi Rehabilitasi dan Restorasi

Tahap	Rehabilitasi	Restorasi
Pemulihan	Fungsi dan produktivitas	Fungsi, produktivitas, struktur, dan komposisi
Jenis yang digunakan	Dapat jenis eksotis, dapat jenis asli	Harus jenis asli
Hasil	Boleh dipanen kembali	Tidak boleh dipanen kembali
Tujuan akhir	Bukan memulihkan ekosistem asli, tapi memulihkan fungsi ekosistem	Memulihkan ekosistem seperti kondisi aslinya/ kondisi awal yang diketahui
Jangka waktu	Pendek-menengah	Panjang

Sumber: Lamb *et al.*, 2003

Restorasi memungkinkan pulihnya proses ekologi akan kembali, serta dengan upaya ini, ketahanan yang menjadi syarat berlangsungnya pemulihan sistem ekosistem ekologi perairan khususnya gastropoda dapat tercapai. Perlu dilakukan pemulihan kembali hutan mangrove yang telah rusak agar dapat kembali memberikan fungsinya bagi ekologi perairan khususnya makrozoobenthos sehingga kestabilan atau struktur komunitasnya bisa beragam (Hartono, 2001).

2.6.2 Perbaikan Kawasan Terrestrial Sebagai Habitat Gastropoda

Pemulihan kawasan mangrove dalam dapat dilakukan melalui (1) penanganan dan pengendalian lingkungan fisik dari berbagai bentuk faktor penyebabnya, (2) pemulihan secara ekologis baik terhadap habitat maupun kehidupannya, (3) mengharmoniskan perilaku lingkungan sosial untuk tujuan mengenal, mengetahui, mengerti, memahami, hingga pada akhirnya merasa peduli dan ikut bertanggung jawab untuk mempertahankan, melestarikannya, serta (4) meningkatkan akuntabilitas kerja institusi yang bertanggung jawab dan atau pihak-pihak terkait lainnya (Suryadiputra, 2000).

Kerusakan hutan mangrove perlu segera diatur dengan menghentikan perusakan dengan mengembalikan dan menata kembali yang mengalami

kerusakan, oleh karena itu kegiatan restorasi hutan mangrove tidak hanya sekedar untuk melindungi dan melestarikan spesies, tetapi harus pula berfungsi untuk meningkatkan kondisi sosial ekonomi masyarakat sekitarnya dalam konteks pembangunan berwawasan lingkungan (Alikodra, 1999).

2.6.3 Upaya Melindungi Ekosistem Mangrove Sebagai Habitat Gastropoda

Menurut Waryono tahun (2008), upaya-upaya yang dapat dilakukan untuk memperbaiki dan melestarikan hutan mangrove antara lain:

- Penanaman kembali mangrove. Penanaman mangrove sebaiknya melibatkan masyarakat. Masyarakat terlibat dalam pembibitan, penanaman dan pemeliharaan serta pemanfaatan hutan mangrove berbasis konservasi. Model ini memberikan keuntungan kepada masyarakat antara lain terbukanya peluang kerja sehingga terjadi peningkatan pendapatan masyarakat.
- Pengaturan kembali tata ruang wilayah pesisir: pemukiman, vegetasi, dll. Wilayah pantai dapat diatur menjadi wilayah ekologi sekaligus dapat dimanfaatkan sebagai wisata pantai (*ecoturisme*) berupa wisata alam atau bentuk lainnya.
- Peningkatan motivasi dan kesadaran masyarakat untuk menjaga dan memanfaatkan mangrove secara bertanggungjawab.
- Ijin usaha dan lainnya hendaknya memperhatikan aspek-aspek mengenai keberadaan mangrove.
- Peningkatan pengetahuan dan penerapan kearifan lokal tentang mangrove.
- Peningkatan pendapatan masyarakat pesisir.
- Penegakan hukum.
- Perbaikan ekosistem wilayah pesisir secara terpadu dan berbasis masyarakat. Artinya dalam memperbaiki ekosistem wilayah pesisir

masyarakat sangat penting dilibatkan yang kemudian dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat pesisir.

Hewan gastropoda menjadikan dasar perairan sebagai habitat, sehingga keadaan substrat, baik komposisi maupun ukuran partikel sangat berpengaruh terhadap kelimpahan dan keanekaragaman hewan gastropoda. Menurut Pong-Masak dan Pirzan (2006), peran hewan gastropoda dalam keseimbangan suatu ekosistem perairan dapat menjadi indikator kondisi ekologi di kawasan tertentu.

2.5.4 Perbaikan Diversitas (Keragaman Mangrove)

Daerah pantai memiliki potensi sumber daya alam yang melimpah dan berfungsi sebagai sarana rekreasi, transportasi dan pemukiman. Banyaknya kegiatan di wilayah pantai menimbulkan ketidakseimbangan antara lahan yang ada dengan kebutuhan penduduk. Hal tersebut membuat pemerintah harus melakukan kegiatan reklamasi agar kebutuhan lahan penduduk dapat terpenuhi. Kegiatan reklamasi dilakukan dengan mengubah laut menjadi daratan melalui penimbunan. Kegiatan reklamasi menimbulkan dampak positif dan negatif bagi ekosistem pantai. Dampak positifnya antara lain dapat melindungi pantai dari erosi dan meningkatkan kondisi habitat perairan, sedangkan dampak negatifnya antara lain sedimentasi, peningkatan kekeruhan air laut, hilangnya keanekaragaman hayati serta rusaknya habitat dan ekosistem pantai (Maskur, 2008).

Kawasan penyangga pada dasarnya merupakan *buffer* yang berfungsi sebagai perlindungan terhadap kawasan yang dilindungi (*protected area*). Kawasan penyangga pantai, dimaksudkan sebagai kawasan (jalur) yang berfungsi sebagai perlindungan terhadap keutuhan pantai dan atau pesisir. Jalur penyangga ini dapat berupa komunitas vegetasi atau (formasi) pantai atau



mangrove. Selain perlu dijaga kelestariannya, mangrove juga perlu dijaga keragamannya dengan cara seperti dibawah ini:

- Pengelolaan secara profesional untuk tujuan pelestarian, penyelamatan (pengamanan), dan pemanfaatan secara terbatas berdasarkan peranan fungsinya.
- Meningkatkan kualitas baik terhadap habitat dan jenis, untuk mempertahankan keberadaan mangrove.
- Pengembangan kawasan-kawasan berhabitat mangrove, untuk dijadikan kawasan hijau hutan kota berbasis mangrove
- Rehabilitasi mangrove dengan melakukan penanaman spesies mangrove yang cocok dengan substrat dan kondisi perairan kawasan tersebut (Departemen Kehutanan, 2007).

2.6 Penelitian Terdahulu

Dibawah ini pada Tabel 3 disajikan penelitian terdahulu yang di gunakan sebagai acuan penelitian yang di maksudkan sebagai pembanding untuk penelitian ini, sehingga hasil yang didapat akan lebih maksimal dan lebih baik karna dalam penelitian ini akan mengambil Indeks Biotik Makrozoobenthos seabagi parameter untuk menetapkan kualitas ekologi di wilayah reklamasi di Desa Roomo Manyar Gresik.

Tabel 3. Penelitian Terdahulu

NO	Judul Penelitian	Ringkasan
1	Indeks Biotik Laut Untuk Menentukan Kualitas Ekologi Pada Soft-Bottom Benthos (Benthos Permukaan-Dasar)	Dalam kontribusi pada penelitian ini, Indeks biotik (BI) laut untuk membangun kualitas ekologis Pantai Eropa . Penelitian ini membahas respon komunitas soft-bottom benthos terhadap

	<p>Pada Muara Eropa Dan Lingkungan Peisisir (Borja <i>et al</i>, 2000)</p>	<p>perubahan alam dan manusia yang disebabkan oleh kondisi kualitas air dan kondisi lingkungan yang mengintegrasikan jangka panjang. Perhitungan Biotik Coefisien (BC) ,yang diusulkan di sini sebagai BI untuk membentuk kualitas ekologi benthos soft-bottom dalam Lingkungan pesisir Eropa, memperhitungkan komposisi fauna. Dengan demikian, setiap spesies sebuah kelompok ekologi, menurut kepekaannya terhadap peningkatan gradien stres.</p> <p>Perbedaan komposisi dan kelimpahan dari berbagai kelompok ekologi dalam sampel ini dengan kontinyu (dengan nilai antara 0 dan 6). Hal ini dirujuk ke BI, yang mewakili kualitas kondisi bawah di kisaran dari 0 (tercemar)- 7 (sangat tercemar). Komposisi ini diatur oleh faktor-faktor fisika-kimia dalam sedimen dan kolom air di atasnya dalam hal: Kandungan bahan organik; persentase lumpur dalam sedimen; kandungan oksigen terlarut dalam air; dan konsentrasi polutan.</p>
<p>2</p>	<p>Kelimpahan Hewan Makrobenthos Pada Daerah Yang Terkena Reklamasi</p>	<p>Kelimpahan hewan makrobenthos pada daerah yang terkena reklamasi dan daerah yang tidak terkena reklamasi; dan dampak reklamasi pantai</p>

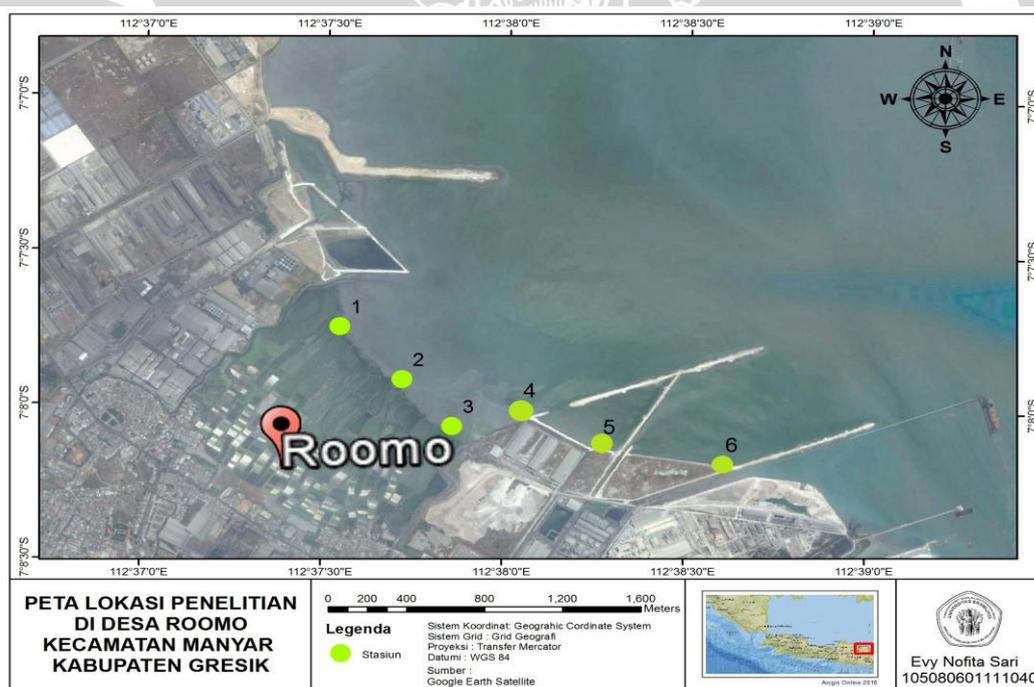


	<p>Dan Tidak Terkena Reklamasi Di Pantai Marina, Semarang (Dewi <i>et al.</i>,2014)</p>	<p>terhadap kelimpahan hewan makrobenthos. Perhitungan ini dilakukan untuk mengetahui struktur komunitas makrozoobnethos di lwilayah yang terdampak reklamasi atu tidak terdampak reklamasi. Dan hasil yang di peroleh dari penelitian ini adalah kelimpahan hewan makrobenthos di lokasi A yang terkena reklamasi lebih rendah daripada lokasi B yang tidak terkena reklamasi. Nilai indeks keanekaragaman (H') dan nilai indeks keseragaman (e) pada lokasi A lebih rendah daripada lokasi B. Reklamasi berdampak pada menurunnya kelimpahan dan keanekaragaman hewan makrobenthos.</p>
<p>3</p>	<p>Kajian Keberadaan Komunitas Makrozoobenthos Pada Kondisi Ekosistem Mangrove Yang Berbeda Di Pesisir Semarang (Mentarijuita <i>et al.</i>,2014)</p>	<p>Menganalisis komunitas makrozoobenthos dengan kondisi ekosistem mangrove yang berbeda.di Pesisir Semarang dan hasil yang di dapatkan dalam penelitian ini yakni Keberadaan makrozoobenthos lebih dipengaruhi oleh jenis substrat dibandingkan dengan kondisi ekosistem mangrove</p>

3. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di kawasan Pesisir Desa Roomo Manyar Gresik. Pemilihan lokasi penelitian di Desa Roomo Manyar Gresik dikarenakan terdapat banyak kawasan industri yang mengakibatkan banyak tekanan terhadap biota laut khususnya gastropoda, sehingga perlu diteliti untuk mengetahui kualitas ekologi perairan di daerah Desa Roomo Manyar untuk menunjang restorasi pada kawasan pesisir tersebut. Penelitian dilakukan pada bulan Februari 2015. Adapun Peta lokasi penelitian seperti pada Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian di Perairan Desa Roomo Manyar Gresik dan analisis sampel di laboratorium kualitas air perum Jasa Tirta I, Malang menggunakan beberapa peralatan. Peralatan yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Alat yang digunakan pada penelitian

No	Alat	Fungsi
1	Pensil dan papan dada	Mencatat data
2	Botol sampel <i>Polyetilen</i>	Wadah sampel air
3	DO digital	Mengukur kadar oksigen perairan
4	Termometer digital	Mengukur suhu perairan
5	Salinometer	Mengukur salinitas perairan
6	pH meter	Mengukur pH perairan
7	Paralon 2 dim	Sabagai alat pengambilan sampel sedimen
8	<i>Sechii disk</i>	Mengukur kecerahan perairan
9	Curren meter	Mengukur kecepatan arus
10	Kamera digital	Mendokumentasikan kegiatan penelitian
11	<i>Cool box</i>	Menyimpan sampel air
12	<i>GPSMAP 76CSx Garmin</i>	Menentukan titik koordinat lokasi pengamatan
13	Washing bottle	Wadah aquades
14	Sekop	Mengambil Sempel
15	Ayakan Berukuran 1mm	Memisahkan Gastropoda dengan lumpur
16	Buku identifikasi gastropoda (<i>The Living</i>	

No	Alat	Fungsi
	Marine Resources of The Western Central Pasific Vol 1	Mengidentifikasi Gastropoda

3.2.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian di Perairan Desa Roomo Manyar Gresik dan analisis sampel sedimen menggunakan beberapa bahan. Bahan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Bahan yang digunakan pada penelitian

No	Bahan	Fungsi
1	Sampel air laut	Sampel penelitian
2	Aquades	Mengkalibrasi alat sebelum digunakan
3	Formalin 4%	Mengawetkan sampel
4	Kertas label	Menandai botol sampel
5	Tissue	Membersihkan alat setelah digunakan
6	Sedimen	Analisis Jenis Sedimen
7	Air	Memisahkan sampel dengan lumpur
8	Tali rafia	Membuat transek
9	Kantung plastik	Tempat sampel sedimen

3.3 Pengumpulan Data Penelitian

Matode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif, yaitu menganalisis indeks biotik gastropoda dan parameter lingkungan perairan untuk menetapkan kualitas ekologi di wilayah reklamasi untuk menunjang restorasi di Pesisir Desa Roomo Manyar. Tujuan dari penelitian deskriptif adalah untuk membuat deskripsi atau gambaran secara sistematis, faktual dan akurat

mengenai fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan antar fenomena yang diselidiki (Nazir, 1983).

Pengumpulan data penelitian dilakukan dengan mengambil dua macam data, yaitu data primer dan data sekunder. Menurut Marzuki (1993), yang dimaksud data primer adalah data yang langsung diperoleh dari sumbernya, diamati dan dicatat pertama kalinya. Data primer yang diambil dalam penelitian ini adalah:

- Pengambilan sampel dan data kelimpahan gastropoda.
- Pengambilan data air (suhu, DO, salinitas, pH, kecerahan, kecepatan arus)
- Pengambilan sampel sedimen (tekstur sedimen, dan *Total organic matter* (TOM)).

Menurut Marzuki (1993), data sekunder adalah data yang cara pengumpulannya bukan diusahakan sendiri secara langsung, tetapi diambil dari laporan-laporan, jurnal penelitian, majalah maupun bahan kepustakaan lainnya yang menunjang, dalam penelitian ini, data sekunder dikumpulkan dengan mengumpulkan dokumen-dokumen penelitian yang ada di Desa Roomo Kecamatan Manyar, Gresik. Data sekunder yang diambil dalam penelitian ini adalah keadaan umum lokasi Desa Roomo Kecamatan Manyar, Gresik.

3.4 Fokus Penelitian

Fokus penelitian ini diarahkan pada pengkajian status ekologi gastropoda, dan kondisi kualitas perairan di kawasan pesisir Desa Roomo Manyar untuk menunjang restorasi di Kawasan Pesisir Desa Roomo Manyar Gresik. Ada 2 rumusan masalah dalam fokus penelitian, diantaranya adalah:

1. Mengetahui kualitas ekologi perairan di Desa Roomo Manyar Gresik dengan mempelajari Indeks Biotik sebagai indikator biologi, serta struktur

komunitas gastropoda dan beberapa parameter Fisika – kimia air dan Sedimen

2. Menganalisis dampak reklamasi terhadap keberadaan komunitas organism gastropoda yang dihubungkan dengan parameter lingkungan untuk menunjang restorasi di Wilayah Pesisir Desa Roomo Manyar, Gresik, Jawa Timur dan merumuskan rencana strategi restorasi

3.5 Teknik Pengambilan Sampel

Pengambilan data dilakukan secara *in situ* (suhu, salinitas, DO, Kecepatan arus, pH)pada saat pengukuran sampel dilokasi lapang secara langsung dan *ex situ* (sedimen, TOM, gastropoda) pengukuran sampel di lab untuk mendapatkan hasil dan sedimen pada perairan Gresik , dengan mengambil sampel air laut dan sedimen menggunakan metode komposit yaitu pengambilan sampel air dengan cara tiga kali pengulangan dalam jangka waktu 10 - 15 menit untuk mendapatkan hasil sampel yang lebih akurat dan valid.

3.5.1 Pengambilan Sampel Air

Terdapat beberapa parameter fisika dan kimia perairan yang diambil sebagai data penunjang lingkungan. Pengambilan sampel air dilakukan secara in-situ dengan 3 kali pengulangan. Adapun parameter fisika meliputi suhu, kecerahan, kecepatan arus, sedangkan parameter kimia yaitu DO, salinitas dan pH.

3.5.1.1 Parameter Fisika

Parameter fisika yang digunakan pada Penelitian di sekitar perairan pelabuhan gresik terdiri atas Suhu. Serta cara pengukurannya dapat dilihat pada Tabel 6 dibawah ini.

Tabel 6. Parameter fisika

No	Parameter Fisika	Satuan	Instrument
1	Suhu	(^o C)	Termometer digital
2	Kecerahan	M	<i>Sechii disk</i>
3	Arus	m/s	Currentmeter laut

Selain pengambilan sampel di lokasi Penelitian juga dilakukan pengamatan secara visual kondisi sekitar lokasi studi baik secara fisik (warna) air dan bau perairannya untuk menunjang pengambilan data yang diambil dan mengetahui kondisi dari perairan tersebut.

3.5.2 Parameter Kimia

Parameter kimia yang digunakan pada Penelitian di sekitar perairan Desa Roomo Manyar Gresik terdiri atas DO, Salinitas, dan pH. Serta cara pengukurannya dapat dilihat pada Tabel 7 dibawah ini.

Tabel 7. Parameter kimia

No	Parameter Kimia	Satuan	Instrument
1	Salinitas	Ppt	Salinometer
2	pH	pH	pH meter
3	DO	mg/L	DO meter

Setelah dilakukan pengukuran sampel air, kemudian hasilnya dibandingkan dengan baku mutu air laut untuk biota laut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup no. 51 tahun 2004 pada Lampiran 1.

3.4.2 Pengambilan Sampel Sedimen

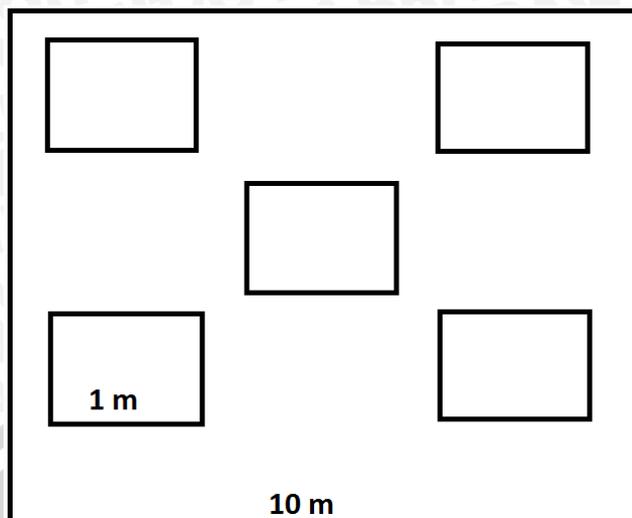
Pengambilan sampel sedimen dilakukan bersamaan dengan pengambilan sampel gastropoda. Sampel sedimen yang telah diambil di setiap stasiun diuji di Laboratorium Ilmu Fisika dan Kimia Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya untuk melihat tekstur sedimen, bahan organik.

Pengambilan sampel sedimen menggunakan pipa PVC yang berdiameter 15 cm dan panjang 1 m lalu sedimen dimasukkan ke kantong plastik sesuai dengan labelnya sebanyak \pm 500 gram dan diikat dengan karet gelang. Pengambilan sampel sedimen ini dilakukan dengan prosedur yang sama pada setiap lokasi stasiun pengamatan.

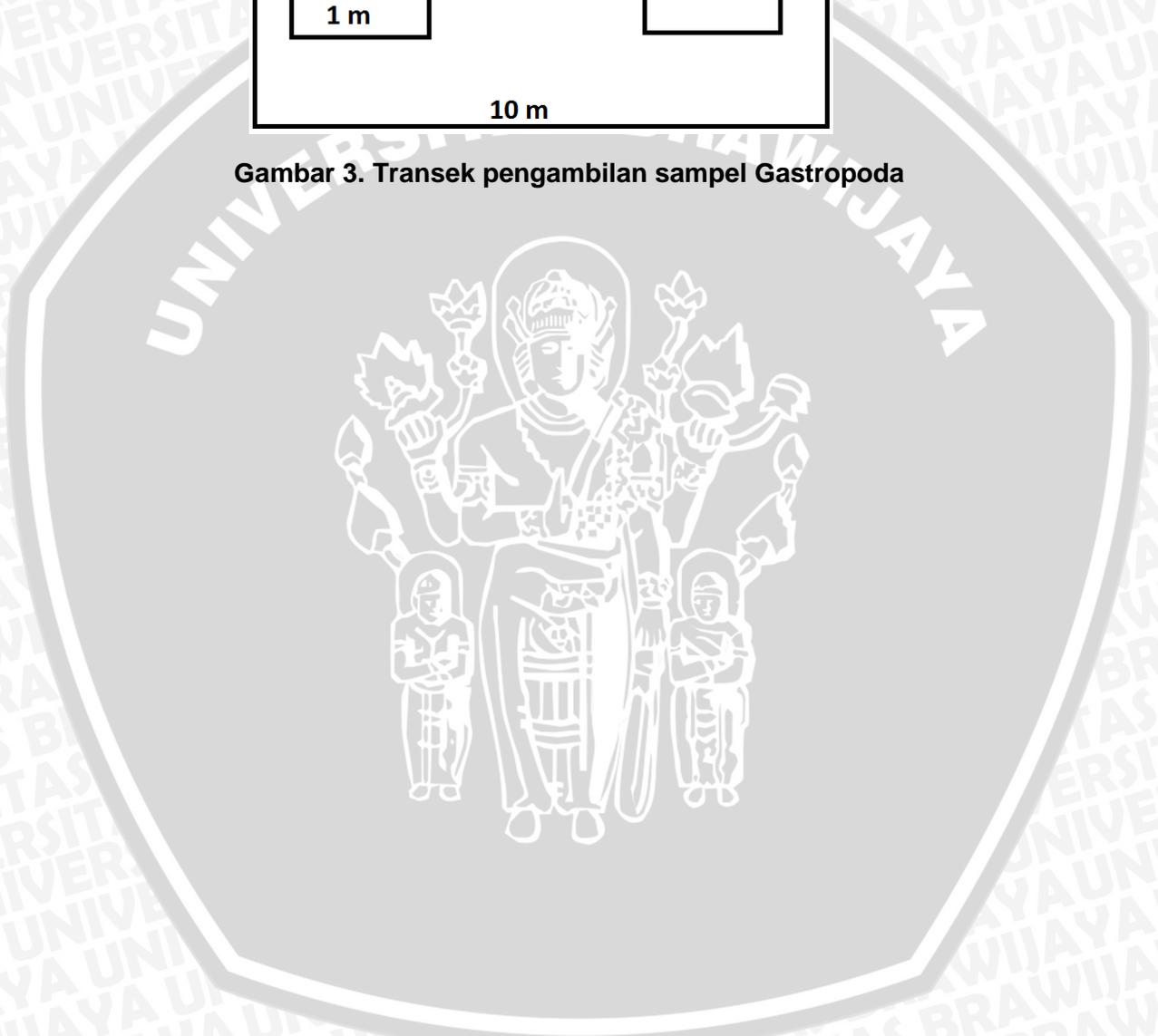
3.5.3 Pengambilan Sampel Gastropoda

Pengambilan sampel gastropoda dengan menggunakan transek 10 x 10 m yang di dalamnya terdapat 5 transek berukuran 1 x 1 m. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3. Pengambilan sampel dilakukan pada saat air surut sampai kedalaman 10 cm. Pengambilan sampel gastropoda yang ada di substrat dilakukan dengan mengambil substrat dengan bantuan sekop. Seluruh substrat yang selanjutnya disimpan dalam kantong plastik.

Pemisahan antara gastropoda dengan substrat dilakukan di laboratorium lapangan dengan bantuan air serta saringan berukuran 1mm. Gastropoda yang telah terpisah dari substratnya dimasukkan ke dalam larutan formalin kadar 4 % agar specimen tidak mengalami pembusukan dan kerusakan sebelum diidentifikasi.



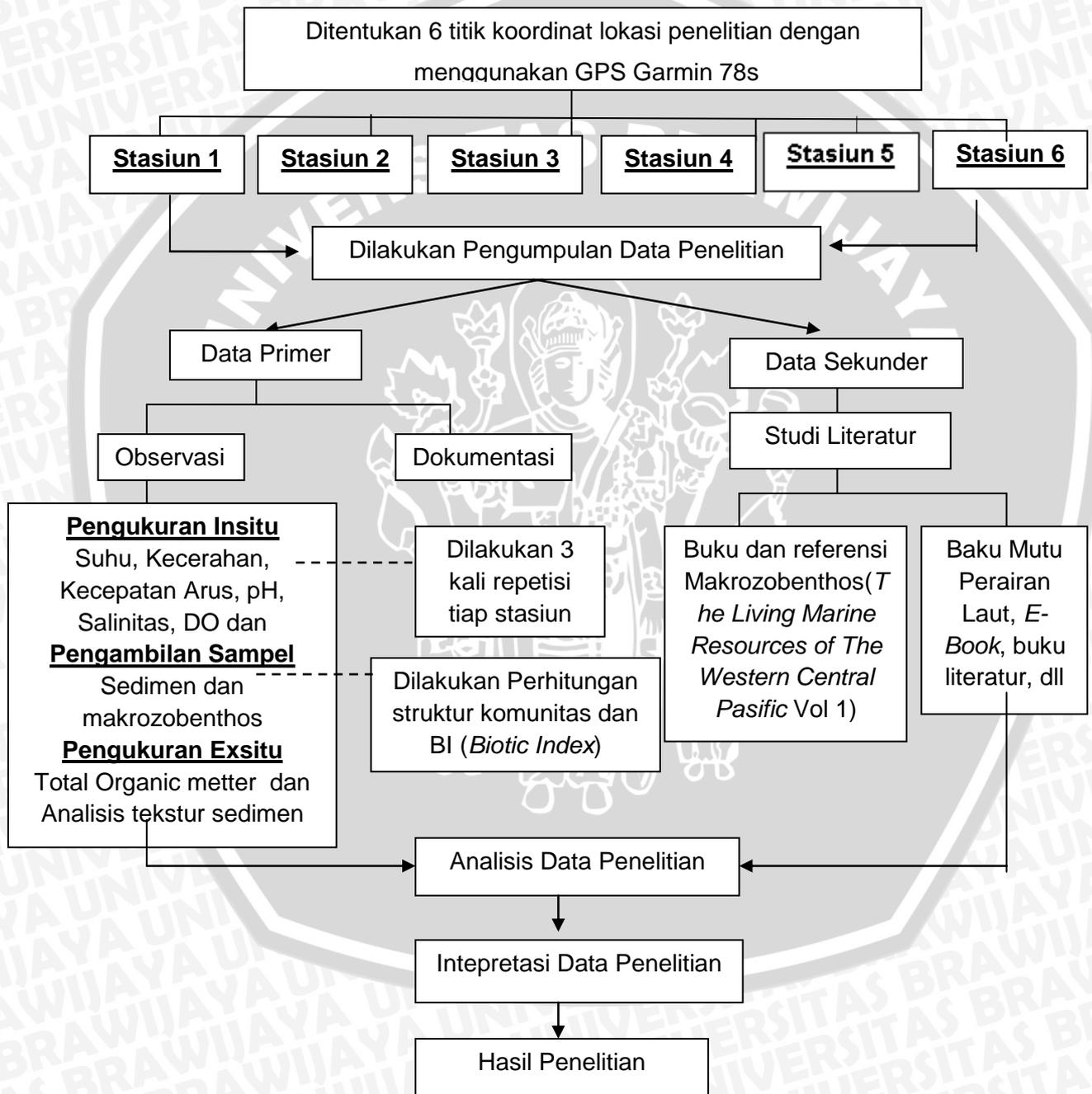
Gambar 3. Transek pengambilan sampel Gastropoda



3.6 Prosedur Penelitian

Prosedur pelaksanaan penelitian terdiri dari penentuan lokasi sampling, pengambilan data di lapang, analisa data di laboratorium serta analisis data.

Prosedur pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram Prosedur Kerja Penelitian

3.7 Analisa Data

3.7.1 Analisa Karakteristik Perairan

Karakteristik perairan dianalisa secara deksriptif. Analisa deksriptif dilakukan dengan membandingkan karakteristik perairan yaitu kualitas air seperti suhu, salinitas, pH, DO yang didapatkan dengan nilai baku mutu yang ada di Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.51 Tahun 2004 Tentang Baku Mutu Air Laut Lampiran 1

3.7.2 Analisa Struktur Komunitas

Struktur komunitas gastropoda diperoleh dengan menghitung kelimpahan, keanekaragaman, keseragaman dan dominansi gastropoda yang diperoleh dari setiap titik stasiun pengambilan.

3.7.2.1 Keanekaragaman

Keanekaragaman spesies dapat dikatakan sebagai keteterogenan spesies dan merupakan ciri khas dari struktur komunitas. Rumus yang digunakan untuk menghitung keanekaragaman spesies adalah rumus dari indeks diversitas Shannon-Wiener (Magurran, 1983), yaitu:

$$H' = - \sum [(ni/N) \times \ln (ni/N)]$$

dimana:

H': indeks Diversitas Shannon-Wiener

ni : jumlah individu spesies ke-i

N : jumlah total individu semua spesies

3.7.2.2 Keseragaman

Menurut Krebs (1989), keseragaman dapat dihitung menggunakan rumus

$$E = \frac{H'}{H_{\text{maks}}}$$

Keterangan :

E = Indeks keseragaman

H' = Indeks keanekaragaman

H_{maks} = log₂ S

S = jumlah taksa/spesies

Dengan kriteria :

E ~ 0 = Keseragaman antar spesies rendah

E ~ 1 = Keseragaman antar spesies relatif merata atau relatif sama.

3.8.2.3 Dominansi

Mengetahui ada tidaknya dominansi dari spesies tertentu digunakan

Indeks Dominansi Simpson (Brower dan Zar, 1977), yaitu:

$$D = \sum_{i=1}^s (p_i)^2 = \sum_{i=1}^s \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

dimana:

D : indeks dominansi

Ni: jumlah individu spesies ke-i

N : jumlah total individu

S : jumlah taksa/spesies

pi : nilai ni/N

Nilai indeks dominansi berkisar antara 0-1. Jika indeks dominansi mendekati nilai 0, dapat dikatakan bahwa hampir tidak ada individu yang mendominasi dan biasanya diikuti dengan indeks keseragaman yang besar. Sementara jika indeks dominansi mendekati nilai 1, berarti terdapat salah satu genera yang mendominasi dan nilai indeks keseragaman semakin kecil

3.7.2.4 Kepadatan bentos

Kepadatan bentos didefinisikan sebagai jumlah individu bentos per satuan luas (m²) (Brower et al., 1990). Formulasi kepadatan bentos adalah sebagai berikut,

$$K = \frac{10000 \times Ni}{A}$$

Keterangan:

K : Kepadatan (ind/m²)

Ni : Jumlah individu

A : Luas bukaan alat (cm²)

3.8 Marine Biotic Index (MBI)

Penilaian tekanan ekologis berupa kondisi gangguan terhadap struktur komunitas gastropoda dan penentuan status kondisi lingkungan berdasarkan

tingkat gangguan dan struktur komunitas gastropoda dilakukan melalui perhitungan menggunakan metode Marine Biotic Index (MBI).

Metode ini mengklasifikasikan jenis makrozoobentos yang ditemukan pada lokasi pengamatan ke dalam grup ekologis (*Ecological Group/EG*) dengan rentang I-V berdasarkan sensitivitasnya terhadap bahan pencemar. Grup Ekologis (EG) I terdiri atas taksa yang sensitif terhadap gangguan; EG II merupakan jenis yang umum dijumpai; EG III merupakan jenis yang toleran terhadap gangguan; EG IV merupakan spesies oportunistik tingkat kedua; dan EG V adalah spesies oportunistik tingkat pertama. Nilai MBI dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$MBI = \frac{\{(0 \times \%EG) + (1,5 \times \%EGII) + (3 \times \%EGIII) + (4,5 \times \%EGIV) + (6 \times \%EGV)\}}{100}$$

Nilai hasil perhitungan MBI mengindikasikan tingkat gangguan lingkungan benthik yang menjadi habitat hidupnya. (Borja *et al*, 2000).

Tabel 8. Kategori tingkat gangguan dan status ekologis berdasarkan nilai

MBI

Nilai MBI	Tingkat Gangguan
0.0 < MBI ≤ 1.2	Tidak terganggu
1.2 < MBI ≤ 3.3	Terganggu ringan
3.3 < MBI ≤ 5.0	Terganggu sedang
5.0 < MBI ≤ 6.0	Terganggu berat
6.0 < MBI ≤ 7.0	Terganggu sangat berat

Sumber: MBI : Borja *et al*. (2008)

3.9 Analisis SWOT

Merumuskan strategi restorasi di Kawasan Pesisir Desa Roomo Manyar Gresik digunakan analisis SWOT. Analisis SWOT (*strength, weakness, opportunity, threat*) adalah suatu teknik untuk menentukan strategi alternatif pengelolaan yang paling tepat berdasarkan berbagai faktor yang disusun secara

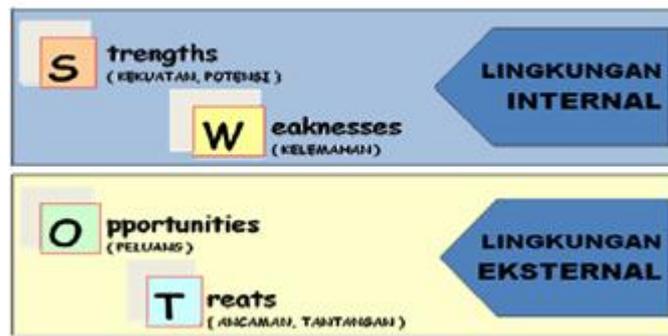
sistematis. Menurut Rangkuti (2003), analisis *SWOT* didasarkan pada faktor internal dan eksternal untuk memaksimalkan kekuatan dan peluang serta meminimalkan ancaman dan kelemahan. Metode analisis *SWOT* yang pertama mengidentifikasi faktor internal dan eksternal; ke dua membuat matriks *SWOT*; dan ke tiga membuat tabel peringkat alternatif strategi. Tujuan dari analisis ini adalah menentukan faktor-faktor strategis baik internal maupun eksternal yang akan menentukan masa depan meliputi:

- internal (performance): struktur organisasi, budaya, sumber daya (aset, ketrampilan/SDM, pengetahuan, dll)
- eksternal: politik, sosial, ekonomi, dan teknologi



Gambar 5. Skema Tahapan SWOT

Konsep dasar dalam penelitian ini adalah bagaimana membuat sebuah komparasi kondisi eksternal dan internal sehingga diperoleh rumusan strategi yang jelas untuk perencanaan wilayah pesisir ke depan. Konsep dasar tersebut dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Skema Konsep SWOT

3.9.1 Identifikasi Faktor Internal dan Eksternal

Identifikasi faktor *Internal Factor Analysis Summary* (IFAS) dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang menjadi kekuatan dan kelemahan serta identifikasi faktor *Eksternal Factor Analysis Summary* (EFAS) yang menjadi peluang dan ancaman, kemudian menentukan tingkat kepentingan masing-masing faktor mulai dari 4 sampai dengan 1 berdasarkan pengaruh faktor tersebut terhadap pengelolaan pesisir Desa Roomo. Semua variabel yang termasuk kategori kekuatan dan peluang diberi nilai mulai dari 1 (tidak penting) sampai dengan 4 (sangat penting), dan sebaliknya jika kelemahan dan ancaman yang dimiliki sangat berarti nilainya adalah 1, dan jika kelemahan dan ancaman yang dimiliki hanya sedikit pengaruhnya maka nilainya adalah 4 (Pragawati, 2009).

Penentuan bobot setiap faktor menggunakan skala 1, 2, 3, dan 4 yaitu : 1) Jika indikator horizontal kurang penting dibandingkan indikator vertikal. 2) Jika indikator horizontal sama penting dengan indikator vertikal. 3) Jika indikator horizontal lebih penting dibandingkan indikator vertikal. 4) Jika indikator horizontal sangat penting dibandingkan indikator vertikal. Skor masing-masing dari setiap parameter diperoleh dengan mengalikan antara bobot dengan tingkat

kepentingan setiap faktor internal dan eksternal, setelah itu menjumlahkan semua skor untuk mendapatkan skor total.

3.9.2 Pembuatan Matriks SWOT

Matriks SWOT adalah suatu metode yang dapat menghubungkan kekuatan dan kelemahan sebagai faktor internal yang dipadukan dengan peluang dan ancaman sebagai faktor eksternal. Hubungan dari faktor internal dan eksternal menghasilkan 4 alternatif strategi pengelolaan pesisir Desa Roomo yang ditujukan pada Tabel 9 dibawah ini:

Tabel 9. Pembuatan matriks SWOT

IFAS \ EFAS	S S1, S2, S3,	W W1, W2, W3,
O O1, O2, O3,	Strategi S – O (menggunakan kekuatan untuk memanfaatkan peluang)	Strategi W – O (meminimalkan kelemahan untuk memanfaatkan peluang)
T T1, T2, T3,	Strategi S – T (menggunakan kekuatan untuk mengatasi ancaman)	Strategi W – T (meminimalkan kelemahan dan menghindari ancaman)

Keterangan: IFAS : *Internal Factor Analysis Summary*

EFAS: *Eksternal Factor Analysis Summary*

S : *strength*

W : *weakness*

O : *opportunity*

T : *threat*

3.9.3 Penentuan Peringkat Strategi Untuk Menunjang Restorasi

Penentuan alternatif strategi yang dihasilkan adalah dengan memperhatikan faktor-faktor yang saling berhubungan. Penentuan peringkat didasarkan pada jumlah dari skor pembobotan, hal ini bertujuan untuk mengetahui prioritas pengelolaan pesisir Desa Roomo. Peringkat strategi

pengelolaan akan ditentukan berdasarkan urutan jumlah skor terbesar sampai yang terkecil.



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Karakteristik Pesisir Desa Roomo Manyar Gresik

Roomo adalah nama desa yang berada di Kecamatan Manyar Kabupaten Gresik, berada kurang lebih 7 Km sebelah barat Kota Gresik dan terletak pada $7^{\circ}7'16''S$ $112^{\circ}36'10''E$, saat ini Roomo merupakan wilayah industri yang cukup pesat di Gresik. Desa Roomo luasnya kurang lebih 5 Km^2 sebelah utara berbatasan dengan Desa Mengare, sebelah barat berbatasan dengan Desa Karangrejo dan Banyuwangi, sebelah selatan berbatasan dengan Desa Leran dan Peganden sedangkan sebelah timur berbatasan dengan Desa Sukomulyo, Tenger dan Selat Madura (Dzagil, 2013).

Kecamatan Manyar memiliki luas 9.542,49 ha, dengan luas wilayah 9.542,49 ha, dengan luas wilayah daratan : $108,9 \text{ Km}^2$ dan terletak +3 meter di atas permukaan air laut, Secara demografis memiliki jumlah penduduk 110.139 jiwa dan terdiri dari 23 Desa (BPS Jatim, 2014).

Pemanfaatan wilayah Kecamatan Manyar sangat beragam, mulai dari pemanfaatan sebagai pemukiman, kawasan tambak dan pertanian. Beberapa tahun terakhir ini kawasan ini mulai ditumbuhi banyak berbagai macam industri kecil menengah sampai dengan yang berskala Nasional maupun Internasional yang berjumlah 556 industri. Berkaitan dengan hal tersebut, pemanfaatan air tanah sebagai sumber untuk memenuhi berbagai keperluan di daerah ini cenderung terus meningkat tentunya pemakaian air tanah sangat berpengaruh terhadap keadaan lingkungan dan juga kehidupan masyarakat (Mustagfiroh, 2014)

4.1.1 Deskripsi Stasiun Pengamatan

4.1.1.1 Stasiun 1

Stasiun 1 terletak di samping kawasan industri gresik. Berada langsung berbatasan dengan laut lepas. Perairan ini mempunyai warna coklat dan berlumpur. Pada stasiun ini mempunyai jumlah mangrove yang lebih banyak. Lokasi pengambilan sampel stasiun 1 disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7. Lokasi pengambilan sampel stasiun 1

4.1.1.2 Stasiun 2

Letak stasiun 2 ini berdekatan dengan stasiun 1, sehingga kondisinya tidak jauh berbeda dengan stasiun 1. Namun jumlah mangrove yang ada lebih sedikit dibandingkan di stasiun 1. Lokasi pengambilan sampel stasiun 2 disajikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Gambaran Lokasi Stasiun 2

4.1.1.3 Stasiun 3

Stasiun 3 terletak di daerah *downstream* yang paling dekat dengan sungai. Tidak jauh dari stasiun 3 terdapat dermaga untuk berlabuh beberapa kapal motor. Kawasan ini banyak ditemukan kapal motor yang melintas atau yang sedang melakukan aktivitas penangkapan di sekita perairan. Secara fisik, kondisi perairan pada stasiun 3 cenderung tenang dan perairan berwarna coklat lumpur. Stasiun 3 dapat disajikan pada Gambar 9.



Gambar 9. Gambaran Lokasi Stasiun 3

4.1.1.4 Stasiun 4

Stasiun 5 di sekitar lahan pengerukan dan banyak terdapat berbagai kegiatan antropogenik. Secara fisik, kondisi perairan pada stasiun 5 cenderung tenang dan perairan berwarna coklat lumpur. Stasiun 4 dapat disajikan pada Gambar 10



Gambar 10. Gambaran Lokasi Stasiun 4

4.1.1.5 Stasiun 5

Stasiun 5 terletak di depan kawasan reklamasi pabrik smelter. Kondisi perairan saat pengambilan sampel terjadi pasang, kondisi air sangat keruh, dan berpasir. Kondisi stasiun 6 dapat disajikan pada Gambar 11.



Gambar 11. Gambaran Lokasi Stasiun 5

4.1.1.1.6 Stasiun 6

Stasiun 6 terletak di daerah perbatasan antara muara pembuangan limbah pabrik smelter. Pengambilan sampel pada lokasi ini diambil ketika kondisi perairan pasang dan sangat keruh. Kondisi stasiun 6 dapat disajikan pada Gambar 12



Gambar 12. Gambaran Lokasi Stasiun 6

4.1.2 Struktur Komunitas Gastropoda

Analisis Gastropoda terhadap hasil pengambilan data primer menunjukkan pada lokasi sampling kepadatan Gastropoda berkisar antara 8-66 ind/m². Berikut ini merupakan Gastropoda yang di temukan di lokasi penelitian.



Gambar 13. Gastropoda yang ditemukan

Gastropoda memiliki habitat di perairan sepanjang pantai dan umumnya banyak ditemukan pada perairan dangkal dan merupakan indikator polutan. Semakin besar polusi yang terdapat pada suatu perairan maka gastropoda dan

bivalvia yang mampu bertahan hidup akan lebih sedikit atau hanya jenis tertentu (Rosenberg dan Resh, 1993). Perairan Pesisir dengan Desa Roomo tidak dapat secara langsung digunakan sebagai indikator buruknya kualitas perairan, terdapat banyak faktor yang menyebabkan gastropoda banyak ditemukan di perairan Pesisir Desa Roomo seperti tekstur sedimen dan nilai TOM yang juga kita teliti pada penelitian ini. Menurut Reseck (1980), tumbuh dan berkembangnya Gastropoda di suatu perairan didukung oleh tekstur substrat dasar, kandungan bahan organik pada substrat dasar serta parameter oseanografi.

Tabel 10. Identifikasi Gastropoda yang ditemukan

No	Genus	Jumlah (Individu)/m ²					
		S1	S2	S3	S4	S5	S6
1	<i>Littoraria melanostoma</i>	25	8	0	8	0	0
2	<i>Telescopium telescopium</i>	66	33	16	16	0	0
3	<i>Littoraria scabra</i>	16	25	8	0	0	0
4	<i>Stramonita gradata</i>	8	0	16	0	0	0
5	<i>Chicoreus capucinus</i>	0	16	0	8	0	0
6	<i>Narita balteata</i>	16	0	8	0	0	0
7	<i>Cerithidea cingulata</i>	16	8	0	0	0	0
	Jumlah individu	147	90	43	32	0	0

Tabel 10 di atas menunjukkan kelimpahan yang berbeda pada setiap Species. Species yang memiliki nilai kelimpahan tertinggi yaitu *Telescopium telescopium* yaitu sebesar 66 ind/m², sedangkan kelimpahan terendah pada species *Nerita balteata* sebesar 8 ind/m².

Telescopium telescopium merupakan individu yang banyak dijumpai pada setiap stasiun, karna pada dasarnya *Telescopium telescopium* sp. Melakukan pola agregasi (berkoloni atau berkumpulnya suatu biota ke suatu area tertentu) sebagai respon adanya pengeringan dan kondisi basah pada substrat akibat pasang surut maupun karena cuaca. Poutiers (1998) menyatakan bahwa jenis Gastropoda ini dapat ditemukan pada lantai mangrove yang kondisinya sangat payau. Jenis Gastropoda ini memiliki *apex* yang runcing, dengan panjang sekitar 10-12 cm, warna cangkang coklat kehitaman, permukaan cangkang memiliki *suture* dan *spiral cords* yang rapat. Hal ini sesuai dengan kondisi lingkungan di Pesisir Desa Roomo Manyar, yang menunjukkan bahwa species *Telescopium telescopium* banyak di temukan di setiap stasiun kecuali stasiun 5 dan 6 karena kedua stasiun tersebut merupakan kawasan reklamasi dan tidak terdapat mangrove.

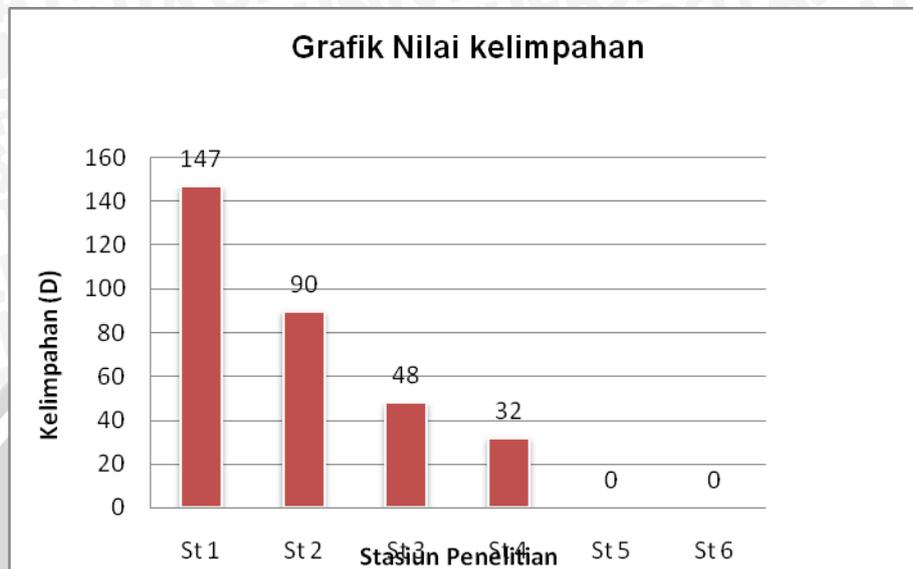
Beberapa gastropoda memiliki habitat di perairan sepanjang pantai dan umumnya banyak ditemukan pada perairan dangkal dan merupakan indikator polutan. Semakin besar polusi yang terdapat pada suatu perairan maka gastropoda dan bivalvia yang mampu bertahan hidup akan lebih sedikit atau hanya jenis tertentu (Rosenberg dan Resh, 1993).

Menurut Reseck (1980), tumbuh dan berkembangnya populasi bivalvia dan gastropoda di suatu perairan didukung oleh tekstur substrat dasar, kandungan bahan organik pada substrat dasar serta parameter oseanografi.

4.1.2.1 Kelimpahan (ind/m²)

Kelimpahan gastropoda dihitung berdasarkan jumlah individu persatuan luas (ind/m²), dengan menggunakan rumus Shannon-Wiener (Wibisono 2005). Kelimpahan bisa diartikan jumlah individu per satuan unit, dalam penelitian ini satuan unit yang digunakan adalah satuan luas yaitu meter persegi. Kelimpahan

gastropoda atau jumlah individu per meter persegi (ind/m^2) pada setiap stasiun di perairan pesisir Desa Roomo ditunjukkan pada Gambar 14.



Gambar 14. Kelimpahan (ind/m^2) Gastropoda di perairan Pesisir Desa Roomo bulan Februari 2015

Gambar di atas menunjukkan kelimpahan yang berbeda pada setiap stasiun. Stasiun yang memiliki nilai kelimpahan tertinggi terdapat pada stasiun 1 sebesar $147 \text{ ind}/\text{m}^2$, sedangkan kelimpahan terendah terdapat pada stasiun 5 dan 6 sebesar $0 \text{ ind}/\text{m}^2$. Stasiun 5 dan 6 memiliki kelimpahan sebesar $0 \text{ ind}/\text{m}^2$ karena tidak ditemukan individu pada lokasi tersebut, dimana pada lokasi tersebut merupakan lokasi kawasan Pabrik. Stasiun 1 sebagai stasiun dengan kelimpahan tertinggi di perairan Pesisir Desa Roomo dikarenakan lokasi stasiun 1 merupakan kawasan mangrove dan memiliki substrat berlumpur.

Tingginya nilai kelimpahan gastropoda pada stasiun 1 ini dikarenakan pada stasiun penelitian ini merupakan lokasi yang memiliki ekosistem mangrove yang tergolong masih padat sehingga gastropoda banyak ditemukan pada lokasi ini. Menurut Salahudin (2012), ekosistem mangrove secara umum memiliki fungsi biologis yakni habitat alami bagi beberapa jenis biota, seperti ikan,

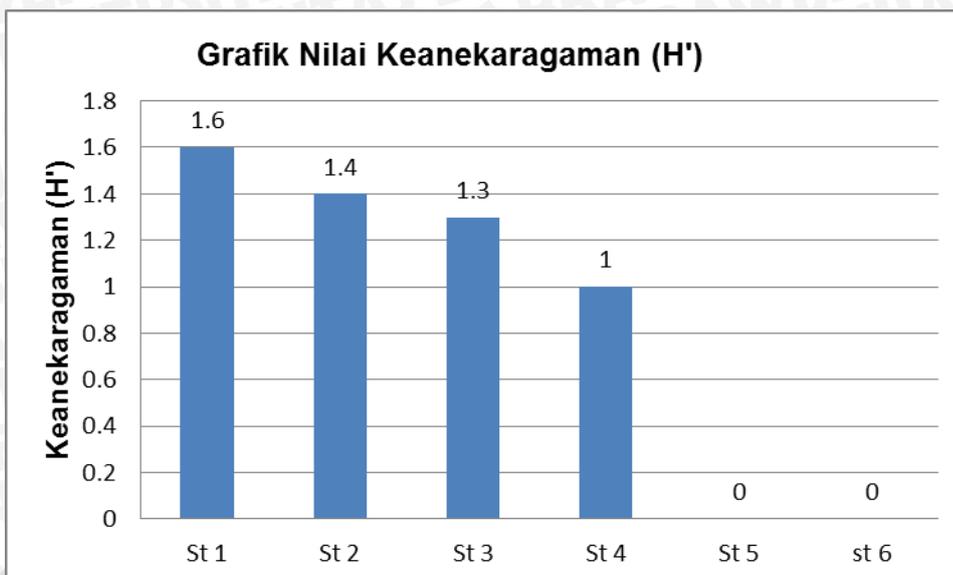
plankton dan juga sebagian besar gastropoda. Mangrove ini juga sebagai penghasil bahan pelapukan dan kaya akan zat hara dan nutrisi yang menjadi sumber makanan penting bagi biota dan berperan dalam rantai makanan pada gastropoda khususnya.

Tingginya kelimpahan gastropoda ini diduga dipengaruhi oleh vegetasi tumbuhan mangrove yang berada disekitar daerah penelitian yang mana memberikan sumbangan bahan organik ke perairan. Allard dan Moreu dalam APHA (1992) menyatakan bahwa kelimpahan gastropoda pada suatu perairan sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan baik biotik maupun abiotik. Keberadaan Gastropoda juga ditentukan oleh adanya vegetasi mangrove yang ada di daerah pesisir.

Nilai kelimpahan gastropoda terendah hingga mencapai angka nol (0) pada stasiun 5 dan 6 dikarenakan pada kedua stasiun ini adalah kawasan dekat dengan pabrik dan pembuangan limbah antropogenik dari berbagai aktivitas manusia disekitarnya. Selain itu saat pengambilan sampel di lapang memang tidak ada sama sekali biota yang ditemukan. Hal ini juga mungkin dikarenakan beban bahan pencemar yang tinggi sehingga tidak ada biota yang hidup pada stasiun penelitian ini.

4.1.2.2 Keanekaragaman (H')

Pada dasarnya perhitungan Indeks keanekaragaman jenis gastropoda adalah suatu pernyataan atau penggambaran secara matematik yang melukiskan struktur kehidupan dan dapat mempermudah menganalisa informasi-informasi tentang jenis dan jumlah organisme. Kelimpahan gastropoda atau jumlah individu per meter persegi (ind/m^2) pada setiap stasiun di perairan pesisir Desa Roomo ditunjukkan pada Gambar 15 dibawah ini:



Gambar 15. Keaneekaragaman Gsatropoda di perairan Pesisir Desa Roomo bulan Februari 2015

Grafik keaneekaragaman gastropoda pada Gambar 15 menunjukkan bahwa nilai indeks keaneekaragaman di perairan Pesisir Desa Roomo memiliki tertinggi terdapat pada stasiun 1 sebesar 1.6. Keaneekaragam terendah pada stasiun 5 dan 6 sebesar 0 karena pada stasiun tersebut tidak ditemukan gastropoda jenis apapun sehingga tidak memiliki nilai keaneekaragaman.

Hasil indeks keaneekaragam pada stasiun 1 sampai 4 pengamatan menunjukkan bahwa nilai keaneekaragaman tergolong tercemar sedang karna termasuk dalam rentan nilai 1,00 – 3,00, sedangkan pada stasiun 5 dan 6 perairan Pesisir Desa Roomo tergolong dalam kategori tercemar berat.

Nilai Indeks Shannon- Wiener	Kondisi Perairan
<1	Tercemar berat
1,00-3,00	Tercemar sedang
> 3	Perairan bersih

(Wilhm,1975)

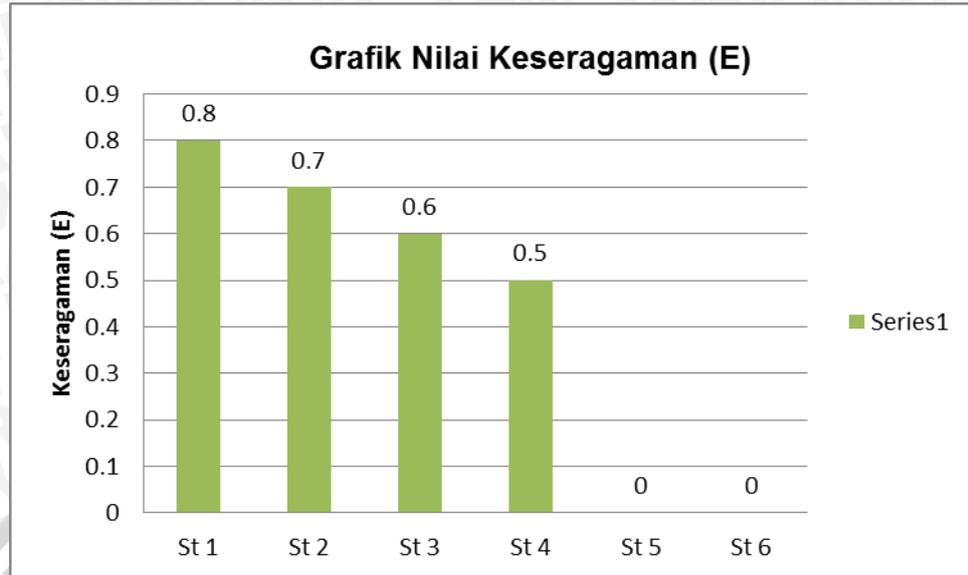
Menurut Shanon-Weiner (dalam Odum, 1998) menyatakan bahwa apabila $H' = 0,0-1,0$ maka rendah, artinya keanekaragaman rendah dengan sebaran individu tidak merata. Apabila $H' = 1,0-3,0$ maka sedang, artinya keanekaragaman sedang dengan sebaran individu sedang dan apabila $H' = 3,0$ ke atas maka tinggi artinya keanekaragaman tinggi dengan sebaran individu tinggi dengan demikian Perairan Pesisir Roomo, Kabupaten Gresik, Jawa Timur.

Perbedaan keragaman jenis antar stasiun dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, semakin baik lingkungan maka semakin banyak keragaman jenisnya. Adanya pergantian pergantian musim dapat mempengaruhi keragaman jenis dan kondisi makanan (Kasry et al, 2010). Berdasarkan hasil analisis nilai indeks keanekaragaman jenis gastropoda berada diantara $1 \leq H \leq 3$ yang artinya keragaman atau sebaran individunya sedang dengan jumlah individu tiap spesies tidak seragam. Hal ini menunjukkan struktur organisme di setiap stasiun berbeda termasuk di stasiun 5 dan 6 karna pada stasiun tersebut sudah mengalami perubahan lahan sehingga gastropoda tidak ditemukan sama sekali.

4.1.2.3 Keseragaman (E)

Keseragaman menunjukkan besarnya keseimbangan komposisi dan jumlah individu yang dimiliki oleh setiap genus. Indeks keseragaman (E) gastropoda pada setiap stasiun pada penelitian di perairan Pesisir Desa Roomo ditunjukkan pada Gambar 16.





Gambar 16. Keseragaman Gastropoda di perairan Pesisir Desa Roomo bulan Februari 2015

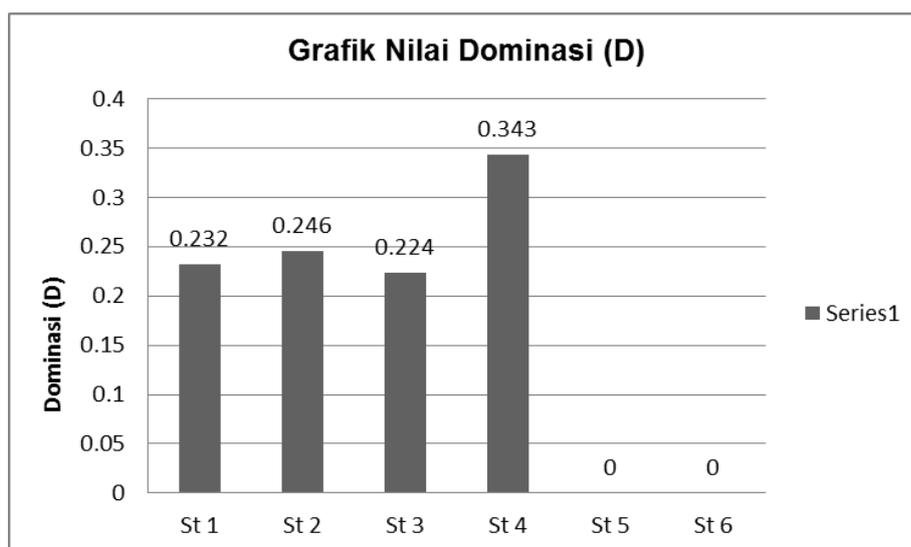
Grafik keseragaman gastropoda pada Gambar 16 menunjukkan indeks keseragaman berkisar antara 0 – 0.8. Indeks keseragaman sebesar 0.8 menjadi indeks keragaman tertinggi perairan Pesisir Desa Roomo pada stasiun 1, sedangkan indeks keseragaman terendah pada stasiun 5 dan 6 sebesar 0. Stasiun 5 dan 6 tidak dapat menunjukkan besarnya keseimbangan komposisi dan jumlah individu yang dimiliki oleh setiap genus karena pada lokasi tersebut tidak ditemukan jenis individu. Keseragaman menurut Krebs (1989), memiliki kriteria apabila hasil keseragaman mendekati 0 maka dapat diartikan lokasi tersebut memiliki keseragaman antara spesies rendah, artinya kekayaan individu yang dimiliki masing – masing spesies sangat jauh, dan apabila hasil keseragaman mendekati 1 maka dapat diartikan bahwa jumlah individu tiap spesies relatif merata atau relatif sama. Pada setiap stasiun terlihat bahwa nilai indeks keseragaman antara 0 hingga mendekati 1. Menurut Krebs (dalam Suherdi, 1992) mengemukakan bahwa nilai Indeks keseragaman (e) terletak antara nol dan satu. Bila nilai $e = 1$, berarti perairan dianggap seimbang,

sedangkan bila nilai e mendekati nol, perairan dianggap tercemar (Abdullah *et al.*, 1989).

Semakin besar nilai keseragaman artinya kepadatan tiap jenis dapat dikatakan sama dan cenderung menunjukkan tidak didominasi oleh jenis tertentu, sebaliknya semakin kecil nilai keseragaman menunjukkan kepadatan tiap jenis dapat dikatakan tidak sama dan cenderung di dominasi jenis tertentu. Jika dalam suatu perairan terdapat jenis yang mendominasi maka dalam perairan tersebut mengalami tekanan ekologis cukup tinggi (Hartati dan Awwaludin, 2007).

4.1.2.4 Dominansi (C)

Indeks dominansi digunakan untuk melihat ada tidaknya suatu jenis tertentu yang mendominasi dalam suatu jenis populasi Indeks dominansi digunakan untuk memperoleh informasi mengenai family yang mendominasi pada suatu komunitas. Indeks dominansi (C) gastropoda pada penelitian di perairan Pesisir Desa Roomo ditunjukkan pada Gambar 17.



Gambar 17. Dominansi Gastropoda di perairan Pesisir Desa Roomo bulan Februari 2015

Indeks dominansi memiliki 2 kategori, apabila dominansi (C) mendekati 0 ($C < 0.5$) maka artinya tidak ada jenis yang mendominasi. Apabila dominansi (C) mendekati 1 ($C > 0.5$) maka artinya ada jenis yang mendominasi (Odum, 1971). Hasil indeks dominansi pada setiap stasiun pengamatan menunjukkan bahwa nilai dominansi di perairan Pesisir Desa Roomo tergolong tidak ada yang mendominasi karena tiap stasiun memiliki nilai dominansi kurang dari 0.5. Menurut (Simpson dalam Odum 1993) bahwa apabila nilai indeks dominansi mendekati nol berarti tidak ada jenis yang dominan dan dari nilai indeks dominansi ini terlihat bahwa nilai indeks dominansi tertinggi akan di dapatkan nilai indeks keragaman terendah atau sebaliknya.

Adanya dominansi menunjukkan kondisi lingkungan yang sangat menguntungkan dalam mendukung pertumbuhan spesies tertentu. Dominansi dalam suatu perairan juga menunjukkan adanya tekanan ekologis yang cukup tinggi. Tekanan ekologis dapat mengakibatkan kematian bagi organisme yang tidak mampu beradaptasi, sebaliknya bagi organisme yang mampu beradaptasi akan mengalami peningkatan jumlah yang cukup tinggi (dominan) (Zulfiandi, 2012).

4.1.3 Indeks Biotik

Indeks Biotik dinilai berdasarkan indeks toleransi jenis gastropoda yang terdapat pada perairan tersebut. Nilai indeks toleransi mendekati skor 10 maka semakin tinggi tingkat toleransinya terhadap pencemaran. Hasil perhitungan kualitas perairan Desa Roomo berdasarkan *Biotic Index* (BI) disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Indeks Biotik

Stasiun	Kelimpahan	Pengelompokan					BC
		EG 1 %	EG II %	EG III %	EG IV %	EG V %	
St 1	147	99.36	0.64	0.00	0.00	0.00	0.0
St 2	90	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
St 3	48	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
St 4	32	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
St 5	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
St 6	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0

Berdasarkan identifikasi jenis gastropoda hasil pengambilan data primer kedalam grup ekologis (EG), diketahui bahwa gastropoda yang ditemukan didominasi oleh jenis pada EGI dan EG II dengan persentase sebesar 99.36% dan 0.64% . Berdasarkan perhitungan MBI, kondisi lingkungan benthik perairan pesisir Desa Roomo dikategorikan tidak terpolusi karena nilai indeks bioik nya menunjukkan angka 0.00 yang termasuk biotiknya masih tergolong normal. Akan tetapi perlu di ketahui juga bahwa bahwa stasiun 4 sampai 6 sudah mengalami perubahan lingkungan karena stasiun 4 sampai 6 sudah mengalami reklamasi sehingga pada stasiun ini tidak di temukan sama sekali jenis gastropoda yang mendominasi ataupun yang hidup disana.

Tabel 12. Komposisi grup ekologis gastropoda yang ditemukan

EG	Jenis taksa	Jumlah taksa	%
I	<i>Littoraria melanostoma</i> , <i>Telescopium telescopium</i> , <i>Littoraria scabra</i> , <i>Stramonita gradat</i> , <i>Chicoreus capucinus</i> ,	7	99.36

EG	Jenis taksa	Jumlah taksa	%
	<i>Narita balteata, Cerithidea cingulata</i>		
II	<i>Varuna sp</i>	1	0.64

Tingkat gangguan dari hasil perhitungan MBI merupakan rasio antara spesies oportunistik dan sensitif serta gangguan yang berhubungan dengan keadaan tersebut. Penentuan kriteria status ekologis didasarkan pada kerangka arahan pengelolaan air di Uni Eropa (*The European Union - Water Framework Directive / WFD*) yang dihasilkan dari proses interkalibrasi dari angka-angka yang didapatkan dari hasil perhitungan menjadi sebuah kategori kualitatif yang terdiri dari status ekologis yang tinggi hingga buruk. Status ekologis perairan pesisir Desa Roomo hasil perhitungan MBI memiliki kategori ekosistem perairan pesisir yang tidak terganggu/ normal. Tidak beragamnya katagori dalam perhitungan MBI di karenakan hanya golongan EG 1 yang mendominasi, hal ini dapat juga di akibatkan pengambilan tidak setiap musim, dan buangan limbah. Bisa juga terjadi pencemaran di udara, maka sebenarnya juga terjadi di perairan, walaupun belum dapat di buktikan di indeks biotik dari penelitian ini.

4.2 Data Hasil Parameter Lingkungan Perairan Pesisir Desa Roomo Manyar Gresik

Pada penelitian ini dilakukan pengukuran parameter lingkungan perairan meliputi parameter fisika yaitu, suhu, kecerahan, kecepatan arus dan sedimen (analisis substrat sedimen & *Total Organic Matter*) sedangkan parameter kimia yaitu, pH, Salinitas dan DO. Hasil pengukuran dari parameter lingkungan perairan tersebut dapat dilihat pada Tabel 13 berikut ini

Tabel 13. Hasil Pengukuran Parameter Lingkungan Perairan

Stasiun	Parameter Fisika					Parameter Kimia		
	Suhu (°C)	Kecelakaan (m)	Kecepatan Arus (m/s)	Sedimen		pH	DO (mg/L)	Salinitas (‰)
				Analisis Jenis Substrat	TOM (Total Organic Matter) (%)			
1	30	0,63	0,2	Lemp. Berliat	1,25	7,9	9,4	34
2	32,5	0,6	0,2	Liat	2,29	8,2	8,5	33
3	32	0,52	0,3	Liat	1,75	8	8,0	33
4	33	0,48	0,4	Liat berdebu	0,95	8	5,4	35
5	33	0,6	0,4	Liat berdebu	1,22	9	5,0	35
6	33	0,54	0,8	Lemp liat berpasir	1,29	9	4,3	33

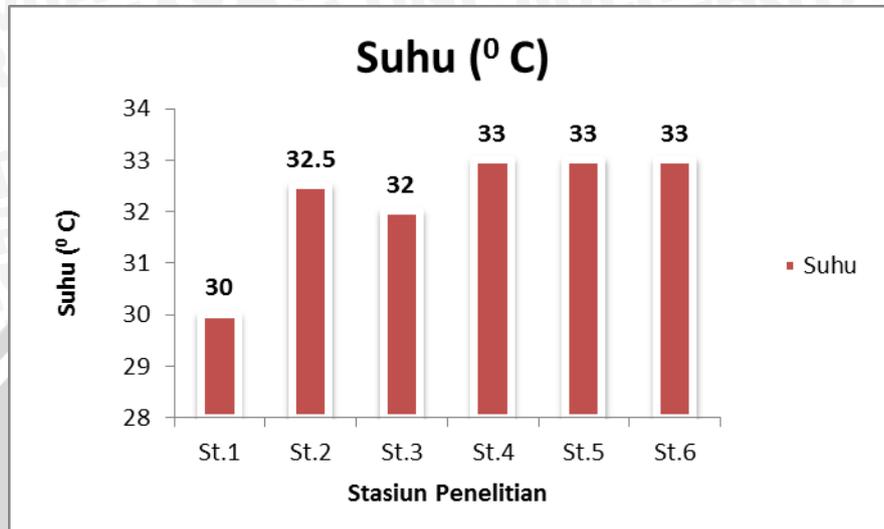
4.2.1 Data Hasil Parameter Lingkungan Perairan

4.2.1.1 Suhu

Suhu Perairan Pesisir Desa Roomo Manyar Kabupaten Gresik di stasiun 1 sebesar 30 °C, stasiun 2 sebesar 32,5°C, stasiun 3 sebesar 33 °C, stasiun 4 sebesar 33 °C, stasiun 5 sebesar 32 °C dan Stasiun 6 sebesar 33 °C . Rata-rata suhu perairan Desa Roomo sebesar 32,5 °C.

Suhu tertinggi Perairan Pesisir Roomo Kabupaten Gresik mencapai 33 °C dan suhu terendah sebesar 30 °C. Pola grafik yang dihasilkan dari suhu Perairan Pesisir Roomo Kabupaten Gresik di 5 titik stasiun menunjukkan pola grafik yang cenderung stabil dimana perbedaan dari satu stasiun ke stasiun lain tidak

berbeda jauh. Grafik suhu perairan Pesisir Desa Roomo dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 18. Nilai suhu (°C) di Perairan Pesisir Roomo Kabupaten Gresik

Tingginya nilai suhu pada stasiun 4, 5, dan 6 yaitu sebesar 33 °C dikarenakan pada stasiun 3 adalah muara sungai sehingga pengaruh dari adanya aktivitas domestik dari daratan yang bermuara ke sungai mempengaruhi peningkatan suhu pada perairan. Stasiun 5 dan 6 terletak dekat dengan Pabrik Smelter Gresik suhu tinggi pada stasiun ini dikarenakan perairan ini mendapat limbah sekitar pabrik sehingga suhu air cukup tinggi. Saat melakukan pengamatan secara visual pada tiap titik stasiun, pada kedua stasiun ini warna air cukup keruh. Sebaran suhu air laut disuatu perairan dipengaruhi oleh banyak faktor antara lain radiasi sinar matahari, letak geografis perairan, sirkulasi arus, keda- laman laut, angin dan musim (Sidjabat, 1974).

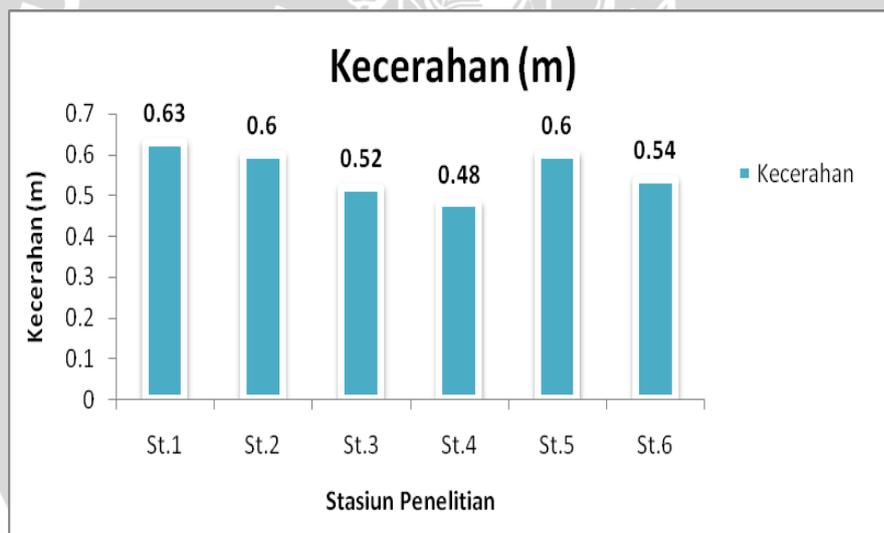
Menurut Hidayah (2003), bahwa perairan yang sesuai untuk kehidupan gastropoda adalah perairan yang memiliki suhu sekitar 30°C, sedangkan suhu lethal (mematikan) untuk kehidupan gastropoda adalah 35°C-40°C. Pada kisaran

suhu tersebut gastropoda telah mencapai titik kritis yang dapat menyebabkan kematian sedangkan menurut Hutabarat dan Evans (1985) siklus temperatur untuk kehidupan organisme perairan berkisar 26°C – 31°C .

Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 tahun 2004 Lampiran 3 tentang biota laut menyebutkan bahwa nilai baku mutu suhu perairan adalah alami dan kisaran untuk mangrove yaitu antara 28°C – 32°C , dibandingkan dengan hasil pengukuran suhu di stasiun 1 sebesar 30°C dimana banyak ditumbuhi mangrove masih tergolong suhu yang normal. Pada stasiun 2 dan stasiun 4 juga masih tergolong suhu normal, akan tetapi pada stasiun 4, stasiun 5 dan stasiun 6 memiliki suhu perairan yang cukup tinggi. Secara keseluruhan pada Perairan Pesisir Roomo Kabupaten Gresik dalam kondisi normal tetapi perairan yang dekat dengan aktivitas pabrik perlu diwaspadai jika terjadi peningkatan suhu secara terus menerus maka berbahaya terhadap beberapa biota yang tidak tahan terhadap suhu perairan yang tinggi. Perbedaan suhu pada setiap stasiun dapat dikarenakan waktu pengukuran suhu yang tidak bersamaan. Stasiun 1 memiliki suhu relatif rendah karena pada saat pengukuran dilakukan pada pagi hari dan pada lokasi banyak ditumbuhi mangrove sehingga suhu juga tidak terlalu tinggi. Pada stasiun 3, 4, 5 dan 6 yang lebih tinggi suhunya dikarenakan pengukuran dilakukan pada siang hari dan kondisi lingkungannya gersang hanya ditumbuhi beberapa pohon mangrove ada juga aliran sungai yang merupakan aliran pembuangan limbah baik dari pembuangan limbah domestik maupun dari limbah pabrik. Suhu merupakan faktor pembatas bagi pertumbuhan makrozobentos. Batas toleransi gastropoda terhadap suhu bergantung pada kemampuan masing masing spesies. Secara umum suhu diatas 30°C dapat menekan pertumbuhan populasi gastropoda (Nybakken, 1992).

4.4.1.2 Kecerahan

Kecerahan pada Perairan Pesisir Romoo Kabupaten Gresik memiliki nilai yang beragam. Stasiun 1 sebesar 0.63 m, di stasiun 2 sebesar 0,6 m, stasiun 3 sebesar 0,52 m, stasiun 4 sebesar 0,48 m, stasiun 5 sebesar 0,6 m dan stasiun 6 sebesar 0,54 m. Perairan Pesisir Roomo Kabupaten Gresik memiliki rata-rata Kecerahan sebesar 0,561 m. Nilai kecerahan tertinggi sebesar 0,63 m dan Kecerahan terendah sebesar 0,48 m. Pola grafik parameter kecerahan yang pada Gambar 5 menunjukkan pola grafik cenderung stabil karena perbedaan nilai kecerahan perairan Pesisir Roomo Kabupaten Gresik pada masing masing stasiun tidak terlalu jauh. Grafik Kecerahan (m) Perairan Pesisir Roomo Kabupaten Gresik dapat dilihat pada Gambar 19.



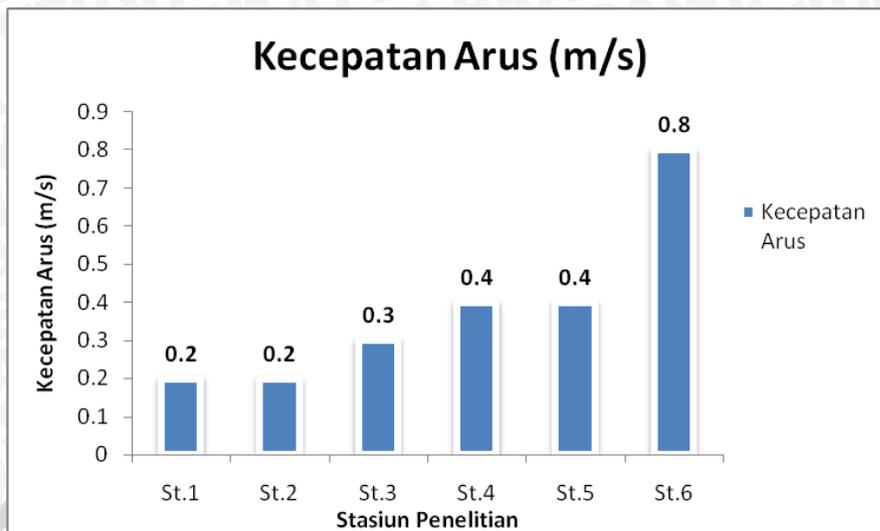
Gambar 19. Nilai Kecerahan (m) di Perairan Pesisir Roomo Kabupaten Gresik

Kecerahan merupakan ukuran transparansi perairan yang ditentukan secara visual dengan menggunakan secchi disk (Effendi, 2003). Kecerahan perairan sangat dipengaruhi oleh keberadaan padatan tersuspensi, zat-zat terlarut, partikel partikel dan warna air. Pengaruh kandungan lumpur yang dibawa oleh aliran sungai dapat mengakibatkan tingkat kecerahan air danau menjadi

rendah, sehingga dapat menurunkan nilai produktivitas perairan (Nybakken, 1992). Pada stasiun yang memiliki nilai kecerahan rendah yaitu stasiun 4 dikarenakan pada stasiun ini merupakan tempat pengerukan, sehingga material pengerukan akan terbawa aliran air dan berakibat pada nilai kecerahan perairan dan kehidupan gastropoda yang jarang di temukan di dibandingkan stasiun 1, 2 dan 3.

4.2.1.3 Kecepatan Arus

Kecepatan arus pada Perairan Pesisir Roomo Kabupaten Gresik memiliki nilai yang beragam. Stasiun 1 sebesar 0.2 m/s, di stasiun 2 sebesar 0,2 m/s, stasiun 3 sebesar 0,3 m/s, stasiun 4 sebesar 0,4 m/s, stasiun 5 sebesar 0,4 m/s dan stasiun 6 sebesar 0,8 m/s. Perairan Pesisir Roomo Kabupaten Gresik memiliki rata-rata Kecepatan arus sebesar 0,38 m/s. Nilai kecepatan arus tertinggi sebesar 0,8 m/s dan kecepatan arus terendah sebesar 0,2 m/s. Pola grafik parameter kecepatan arus yang pada Gambar 6 menunjukkan pola grafik cenderung stabil karena perbedaan nilai kecepatan arus perairan Pesisir Roomo Kabupaten Gresik pada masing masing stasiun tidak terlalu jauh. Grafik Kecepatan Arus (m/s) Perairan Pesisir Roomo Kabupaten Gresik dapat dilihat pada Gambar 20.



Gambar 20. Nilai Kecepatan Arus (m/s) di Perairan Pesisir Roomo Kabupaten Gresik

Grafik hasil pengukuran kecepatan arus perairan pada Gambar 15 diatas menunjukkan nilai kecepatan arus paling tinggi pada stasiun 6 yang berlokasi di perairan yang dekat dengan pembuangan limbah pabrik dan berada di laut yaitu sebesar 0,8 m/s. Tingginya nilai kecepatan arus ini dikarenakan lokasi stasiun 6 yang berada di laut sehingga pengaruh hembusan angin cukup tinggi untuk menggerakkan pola sirkulasi air dibandingkan dengan stasiun yang lain. Sedangkan nilai kecepatan arus paling rendah berada di stasiun 1 dan 2 yang berlokasi di tempat mangrove. Hal ini disebabkan di stasiun 1 dan 2 merupakan tempat yang terdapat mangrove dimana secara fungsi ekologis sebagai pemecah gelombang yakni direduksi dari akar-akar tanaman mangrove itu sendiri yang mempengaruhi sirkulasi air sehingga nilai kecepatan arus tidak terlalu tinggi.

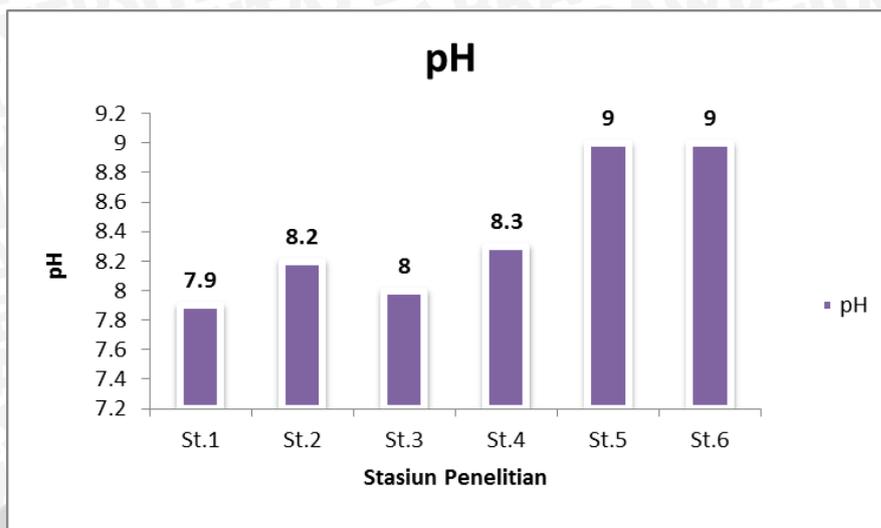
Menurut Zulfiandi (2012), kecepatan arus antara 0,3 – 0,39 m/s termasuk dalam kategori berarus sedang dan masih dibawah ambang batas bagi kehidupan hewan makrobenthos. Kecepatan arus juga akan mempengaruhi distribusi sedimen yang nantinya akan membentuk substrat dasar yang akan

menjadi habitat bagi hewan gastropoda yang ada di perairan, tetapi kondisi ini berbeda pada stasiun 6. Di stasiun 6 ini kecepatan arusnya mencapai 0,8 m/s sehingga tidak ditemukan sama sekali gastropoda. Kecepatan arus yang terlalu tinggi mengakibatkan hanya sebagian kecil saja gastropoda yang dapat hidup dan bertahan hidup pada kondisi tersebut hal ini menyebabkan pada daerah yang memiliki kecepatan arus tinggi jumlah dan jenis gastropoda hanya sedikit dan sebaliknya daerah yang kondisi kecepatan arusnya lambat memungkinkan makrozoobenthos yang lebih banyak dapat hidup pada daerah tersebut (Emiyarti, 2004).

Kecepatan arus mempengaruhi keberadaan dan komposisi makrozoobentos serta secara tidak langsung mempengaruhi substrat dasar perairan. Hal ini sesuai pernyataan Menurut Welch (1980) dalam Setiawan (2008), arus mempengaruhi transport sedimen dan mengikis substrat dasar perairan sehingga dapat dibedakan menjadi substrat batu, pasir, liat, ataupun debu. Sungai dengan arus yang cepat, substrat dasarnya terdiri dari batuan dan kerikil sedangkan sungai dengan arus air yang lambat substrat dasarnya terdiri dari pasir atau lumpur.

4.2.1.4 pH

pH atau derajat keasaman pada Perairan Pesisir Roomo Kabupaten Gresik memiliki nilai yang beragam. Stasiun 1 sebesar 7,9 , di stasiun 2 sebesar 8,2, stasiun 3 sebesar 8, stasiun 4 sebesar 8,3, stasiun 5 dan 6 sebesar 9 . Perairan Pesisir Roomo Kabupaten Gresik memiliki rata-rata pH sebesar 8,4. Nilai pH tertinggi sebesar 9 dan pH terendah sebesar 7,9. Pola grafik parameter pH yang pada Gambar 21 menunjukkan pola grafik nilai pH Perairan Pesisir Roomo Kabupaten Gresik pada masing masing stasiun dapat dilihat pada Gambar 21.



Gambar 21. Nilai pH di di Perairan Pesisir Roomo Kabupaten Gresik

Grafik hasil pengukuran pH perairan pada Gambar 16 diatas menunjukkan nilai pH paling tinggi pada stasiun 5 dan 6 yang berlokasi daerah sekitar pabrik yaitu sebesar 9 yang melebihi baku mutu yang berkisar antara 7-8,5. Nilai pH sangat penting sebagai parameter kualitas air karena mengontrol tipe dan laju kecepatan reaksi beberapa bahan di dalam air. Selain itu ikan dan makhluk-makhluk akuatik lainnya hidup pada selang pH tertentu, sehingga dengan diketahuinya nilai pH maka dapat diketahui apakah air tersebut sesuai atau tidak untuk menunjang kehidupan organisme akuatik (Lukas, 2010).

Nilai pH menyatakan konsentrasi ion hidrogen dalam suatu larutan. pH sangat penting sabagai parameter kualitas air karena mengontrol tipe dan laju kecepatan reaksi di dalam air. Nilai pH yang ideal bagi kehidupan organisme pada umumnya antara 7 – 8,5. Kondisi perairan yang sangat asam maupun sangat basa akan membahayakan kelangsungan hidup organisme karena akan menyebabkan terjadinya gangguan metabolisme dan respirasi (Barus, 2004).

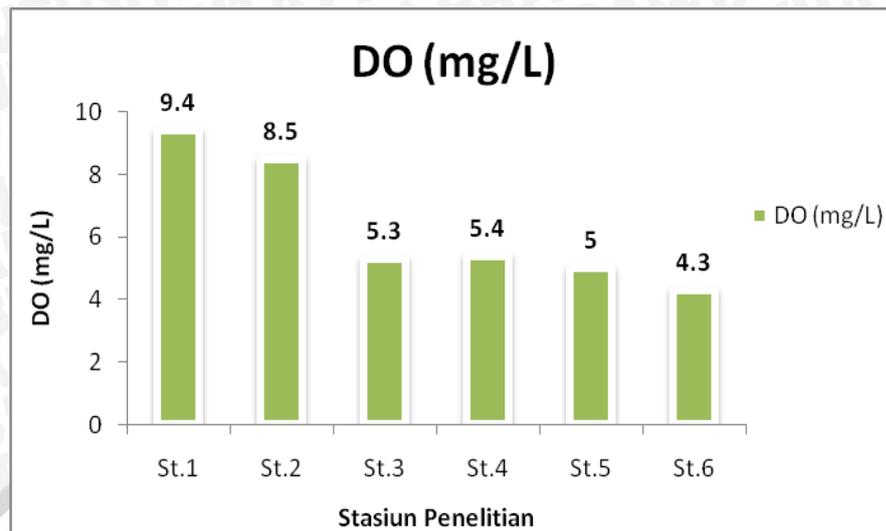
Hasil pengukuran pH perairan di semua stasiun dibandingkan dengan baku mutu air laut berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Lampiran III (biota laut) yang memiliki nilai baku mutu sama sebesar 7-

8,5. Keduanya diperbolehkan terjadi perubahan sampai $<0,2$ satuan pH. Secara umum pH di Perairan Pesisir Roomo Kabupaten Gresik tergolong baik untuk stasiun 1, 2,3 dan 4 menunjang kehidupan biota laut, karena masih berada di kisaran nilai baku mutu air laut. Sedangkan tidak terlalu baik di stasiun 5 dan 6 karena melebihi ambang baku mutu perairan laut. Sehingga tidak di temukan gastropoda karna nilai pH diatas terlalu tinggi sehingga tidak ada gastropoda yang dapat bertahan nilai pH di stasiun 5 dan 6 sangat tinggi di sebabkan stasiun 5 dan 6 merupakan daerah buangan limbah dari pabrik.

Menurut Effendi (2000), sebagian besar biota akuatik sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai nilai pH sekitar 7 – 8,5. Sedangkan Hynes (1978) dalam Wijayanti (2007) menyatakan bahwa nilai pH < 5 dan pH > 9 menciptakan kondisi yang tidak menguntungkan bagi kebanyakan hewan gastropoda.

4.2.1.5 DO (*Dissolved oxygen*)

DO (*Dissolved oxygen*) yang lebih dikenal dengan Konsentrasi Oksigen terlarut di Perairan Pesisir Romoo Kabupaten Gresik memiliki nilai yang beragam. Stasiun 1 sebesar 9,4 mg/L , di stasiun 2 sebesar 8,5 mg/L, stasiun 3 sebesar 5,3 mg/L, stasiun 4 sebesar 5,4 mg/L, stasiun 5 sebesar 5 mg/L dan stasiun 6 sebesar 4,3 mg/L . Perairan Pesisir Romoo Kabupaten Gresik memiliki rata-rata DO sebesar 6,32 mg/L. Nilai pH tertinggi sebesar 9,4 mg/L dan DO terendah sebesar 4,3 mg/L. Pola grafik parameter DO yang pada Gambar 8 menunjukkan pola grafik nilai DO Perairan Pesisir Roomo Kabupaten Gresik pada masing masing stasiun dapat dilihat pada Gambar 22.



Gambar 22. Nilai DO (mg/L) di Perairan Pesisir Roomo Kabupaten Gresik

Grafik hasil pengukuran DO perairan pada Gambar 22 di atas menunjukkan nilai DO paling tinggi pada stasiun 1 sebesar 9,4 mg/L hal ini berhubungan dengan nilai suhu perairan di stasiun1 yang cenderung paling rendah dibandingkan dengan stasiun penelitian yang lain. Secara teori nilai suhu berbanding terbalik dengan nilai dai konsentrasi DO di perairan. Selain itu bisa jadi nilai DO yang tinggi ini dikarenakan ketersediaan oksigen yang berasal dari hasil fotosintesis tumbuhan mangrove, sehingga kandungan oksigen akan lebih tinggi dibandingkan dengan stasiun lainnya. Nilai DO paling rendah berada pada stasiun 6 di daerah laut lepas sebesar 4,3 mg/L. Rendahnya nilai DO ini disebabkan karena waktu pengukuran pada siang hari dimana suhu perairan yang tinggi sehingga ,mempengaruhi nilai oksigen terlarut di stasiun ini rendah. Sumber utama oksigen dalam air laut adalah dari udara melalui proses difusi dan hasil fotosintesis fitoplankton pada siang hari. Faktor-faktor yang mampu menurunkan kadar oksigen dalam air laut adalah kenaikan suhu air, respirasi, adanya lapisan minyak di atas permukaan laut dan masuknya limbah organik yang mudah diurai ke lingkungan laut (Hutagalung, 1997)

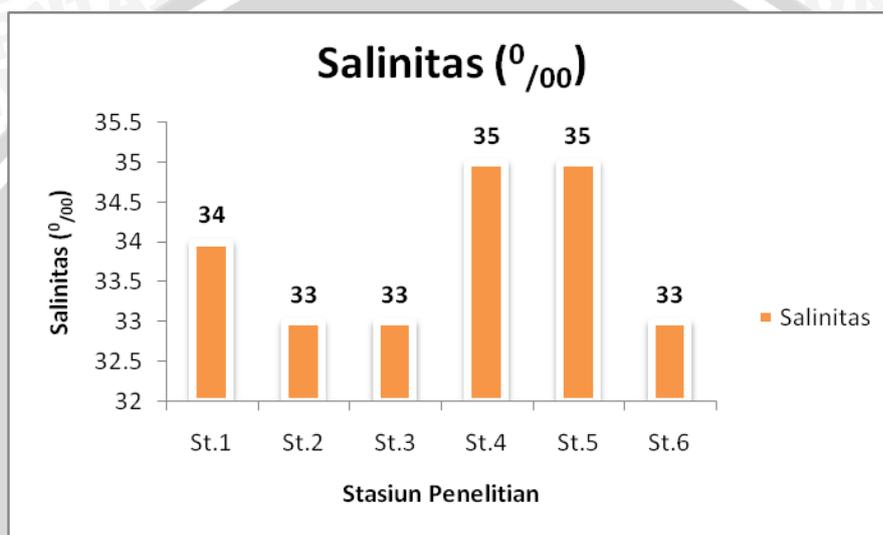
Hasil pengukuran DO perairan di semua stasiun dibandingkan dengan baku mutu air laut berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 tahun 2004 Lampiran III (biota laut) yang memiliki nilai baku mutu sebesar > 5 mg/L. Secara umum semua stasiun di Perairan di Pesisir Desa Roomo memiliki nilai konsentrasi DO yang baik karena berada di atas baku mutu air laut akan tetapi terkecuali pada stasiun terakhir yaitu 6 yang nilai DO nya cukup rendah, Sehingga stasiun 6 tidak ada gastropoda yang bertahan hidup. Menurut Nybakken (1992) dalam Irmawan et al. (2010), kandungan oksigen perairan erat kaitannya dengan banyaknya bahan organik yang berada di suatu perairan. Kandungan oksigen terlarut akan menurun dengan masuknya bahan organik ke perairan. Connel dan Miller (1995) dalam Wijayanti (2007) menyatakan bahwa pada tingkatan spesies, masing-masing biota mempunyai respon yang berbeda terhadap penurunan oksigen terlarut dan perbedaan kerentanan biota terhadap tingkat oksigen terlarut yang rendah.

Pada stasiun penelitian 5 dan 6 memiliki nilai DO yang masih tergolong baik meskipun pada stasiun 6 memiliki nilai dibawah baku mutu perairan, tetapi pada kedua stasiun ini tidak ditemukannya spesies gastropoda mungkin dikarenakan adanya faktor lain seperti keberadaan tumbuhan mangrove yang jarang sehingga ketersediaan substrat yang mungkin kurang subur juga bisa dijadikan salah satu alasan mengapa pada kedua stasiun ini tidak di temui spesies gastropoda.

4.2.1.6 Salinitas

Salinitas atau kadar garam yang terlarut di Perairan Pesisir Roomo Kabupaten Gresik memiliki nilai yang beragam. Stasiun 1 sebesar 34 ‰, di stasiun 2 sebesar 33 ‰, stasiun 3 sebesar 33 ‰, stasiun 4 sebesar 35 ‰, stasiun 5 sebesar 35 ‰ dan stasiun 6 sebesar 33 ‰. Perairan Pesisir Roomo

Kabupaten Gresik memiliki rata-rata salinitas sebesar 33,8 ‰. Nilai salinitas tertinggi sebesar 35 ‰ dan salinitas terendah sebesar 33 mg/L. Pola grafik parameter salinitas yang pada Gambar 23 menunjukkan pola grafik nilai DO Perairan Pesisir Roomo Kabupaten Gresik pada masing masing stasiun dapat dilihat pada Gambar 23.



Gambar 23. Nilai Salinitas (‰) di Perairan Pesisir Roomo Kabupaten Gresik

Grafik hasil pengukuran salinitas perairan pada Gambar 23 diatas menunjukkan nilai salinitas paling tinggi pada stasiun 4 dan 5 sebesar 35‰ hal ini disebabkan karena pada stasiun 3 dan stasiun 4 pengukuran dilakukan pada saat air laut pasang, menyebabkan tingginya nilai salinitas di kedua stasiun ini. Nilai salinitas terendah yaitu pada stasiun 2 dan 3 sebesar 33‰, hal ini disebabkan air masih terkena pengaruh dari daratan berupa air tawar yang lebih tinggi karena lokasinya berada di dekat muara, sehingga konsentrasi garam yang terlarut atau salinitasnya juga rendah. Yuniar (2012) bahwa salinitas yang ideal untuk pertumbuhan biota makrobenthos adalah 26 ‰ – 37 ‰. Perubahan salinitas yang besar akan mengakibatkan jumlah hewan gastropoda berkurang.

Menurut Anggoro (2010), menyatakan bahwa nilai rata-rata salinitas air digolongkan menjadi beberapa bagian seperti salinitas kurang dari 0,5 ‰ termasuk dalam air tawar, nilai salinitas berkisar antara 0,5 ‰ – 30 ‰ tergolong dalam air payau dan nilai salinitas berkisar antara 30 ‰ – 40 ‰ tergolong ke dalam air laut. Nilai dari salinitas air laut pun juga bervariasi tergantung pada badan perairan tersebut.

Hasil pengukuran salinitas perairan di semua stasiun dibandingkan dengan baku mutu air laut berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 tahun 2004 Lampiran III (biota laut) yang memiliki nilai baku mutu sampai 34 ‰ pada ekosistem mangrove. Keduanya diperbolehkan terjadi perubahan sampai dengan < 5 ‰ salinitas rata-rata musiman. Secara keseluruhan salinitas di Perairan Pesisir Roomo Kabupaten Gresik tergolong baik karena tidak melebihi ambang batas baku mutu.

4.2.1.7 Sedimen

Hasil analisis ukuran butir dan jenis sedimen di Perairan Pesisir Roomo Kabupaten Gresik dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 14. Hasil Analisis sedimen dan Kelimpahan Gastropoda

Stasiun	Jenis Sedimen (%)			Kelimpahan (Ind/m ²)
	Pasir (<i>sand</i>)	Liat (<i>silt</i>)	Debu (<i>clay</i>)	
1	33	33	34	155
2	13	35	52	90
3	12	29	59	48
4	10	48	42	32
5	2	52	48	0
6	51	27	22	0

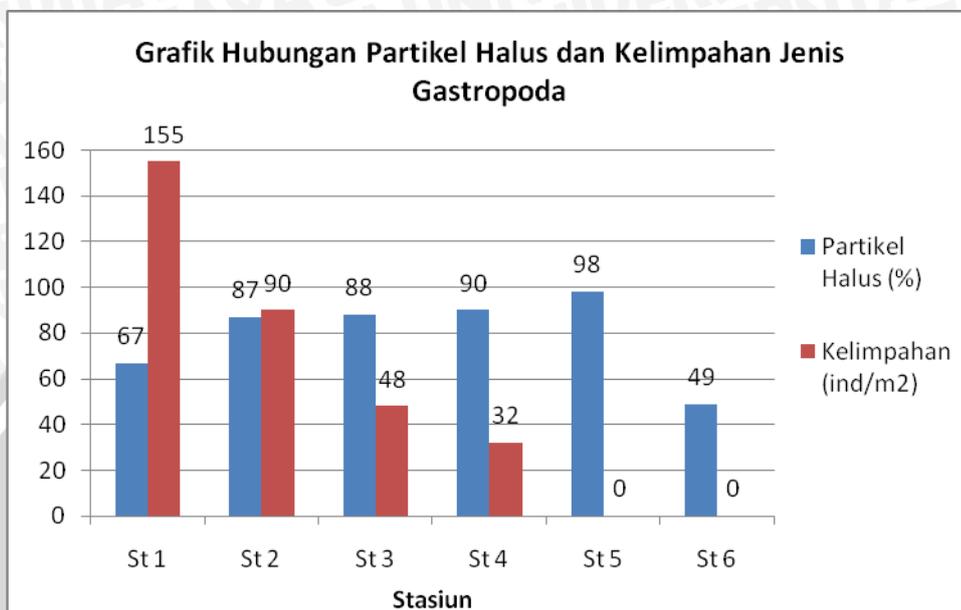
Berdasarkan hasil analisis sebaran fraksi sedimen yang diperoleh selama penelitian, menunjukkan bahwa jenis substrat yang dominan di perairan Desa Roomo adalah pasir (2–33%), liat (27–35%) dan debu (22–59%). Gambaran tipe

sedimen yang berbeda untuk masing-masing stasiun pengamatan yaitu stasiun I (lempung berliat), stasiun II (liat), stasiun III (liat), stasiun IV (liat berdebu), stasiun V (liat berdebu) dan stasiun VI (lempung liat berpasir).

Tipe sedimen pada stasiun I, II dan III terbentuk (Lempung berliat) dan(liat) dikarenakan arus di stasiun ini merupakan arus yang lebih lambat dari stasiun V dan stasiun VI . Arus yang lambat membuat partikel halus yang berukuran kecil seperti lumpur ini mudah mengendap di dasar perairan sehingga substrat yang terbentuk adalah dominan lempung. Tipe sedimen pada stasiun IV, V dan VI terbentuk (liat berdebu) dan (lempung liat berpasir) dikarenakan keadaan pada stasiun ini memiliki kecepatan arus yang berbeda hal ini menurut pernyataan pernyataan Odum (1993), bahwa tipe substrat dasar berhubungan dengan kecepatan arus, semakin tinggi kecepatan arus maka substrat dasar memiliki ukuran yang semakin besar. Sedimen di Pesisir Desa Roomo di dominasi oleh jenis Lempung.

Substrat lempung memiliki kandungan organik yang cukup tinggi sehingga memungkinkan adanya kehidupan organisme pada stasiun tersebut karena bahan organik merupakan komponen yang dibutuhkan gastropoda untuk kelangsungan hidupnya dan kondisi substrat dengan kombinasi ketiga jenis substrat yaitu pasir, lumpur dan liat yang sesuai dengan habitat gastropoda. Menurut Nyabakken (1998), menyatakan bahwa keberadaan lumpur di dasar perairan sangat dipengaruhi oleh banyaknya partikel-partikel tersuspensi yang dibawa oleh air tawar. Selanjutnya Levinton (1982) dalam Emiyarti (2004), menyatakan bahwa karakteristik sedimen akan mempengaruhi morfologi fungsional dan tingkah laku hewan benthik, hewan benthik beradaptasi sesuai dengan tipe substratnya. Pada jenis substrat berpasir kandungan oksigen relatif besar dibandingkan dengan substrat yang halus, karena pada substrat berpasir terdapat pori air yang memungkinkan terjadinya pencampuran yang lebih intensif

dengan air di atasnya, akan tetapi pada sedimen berpasir tidak banyak terdapat unsur hara. Pada substrat yang lebih halus, walaupun oksigen sangat sedikit tapi cukup tersedia nutrisi dalam jumlah yang besar.



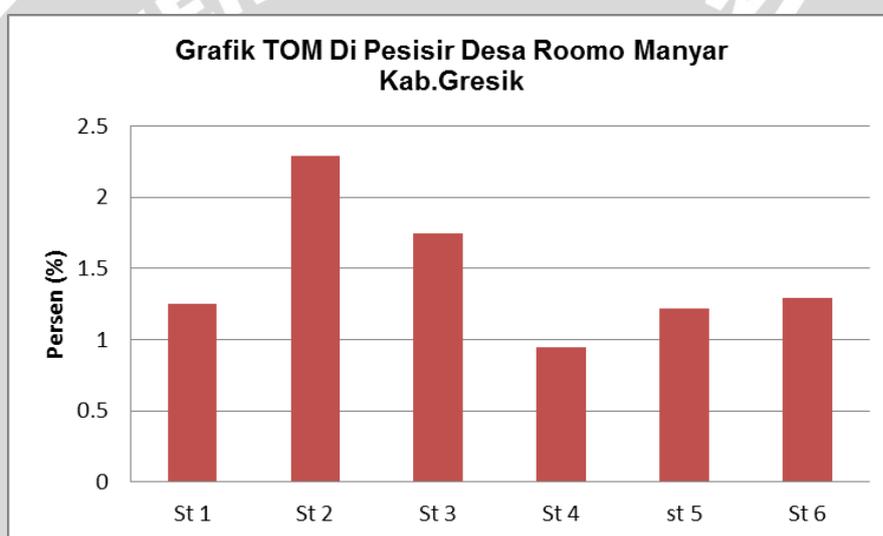
Gambar 24. Persentase Partikel Halus dan Kelimpahan Jenis Gastropoda di Lokasi Penelitian

Sedimen dengan fraksi debu lebih mendominasi pada masing-masing stasiun hal ini dikarenakan aktivitas erosi di daratan yang tinggi sehingga menyebabkan partikel tanah tersebut terbawa oleh aliran sungai menuju ke daerah muara. Menurut Wulansari (2001), tipe liat berdebu dengan presentase liat yang lebih besar disebabkan karena pada lokasi tersebut mendapatkan masukan dari sungai lain yang membawa partikel-partikel halus dari hulu ke daerah muara. Selain itu faktor lain yang menjadi penyebab lebih banyaknya fraksi liat adalah dikarenakan kecepatan arus pada masing-masing stasiun tergolong dalam kategori sedang sehingga partikel liat dapat mengendap di dasar perairan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Maslukah (2006) dalam Roswaty (2014), menyatakan bahwa fraksi liat mempunyai ukuran butir yang lebih kecil dari fraksi pasir dan lumpur sehingga fraksi liat dapat mengendap bila

arus pada perairan mulai melemah seperti pada daerah muara sungai. Selain itu Nybakken (1992) juga menyebutkan bahwa jika arus lemah maka partikel yang mengendap adalah partikel-partikel debu dan liat.

4.2.1.8 TOM

Kandungan TOM di perairan dapat menentukan tingkat kekeruhan dan mempengaruhi beberapa parameter perairan lain seperti oksigen terlarut dan kecerahan. Kandungan TOM di Perairan Pesisir Roomo Kabupaten Gresik dapat dilihat pada grafik berikut:



Gambar 25. Grafik TOM di Lokasi Penelitian

Berdasarkan grafik di atas nilai kandungan TOM di Stasiun 1 sebesar 1,25%; Stasiun 2 sebesar 2,29%; Stasiun 3 sebesar 1,75%; Stasiun 4 sebesar 0,95%; Stasiun 5 sebesar 1,22%; dan Stasiun 6 sebesar 1,29%. Kandungan TOM tertinggi terdapat di Stasiun 2, hal ini disebabkan oleh lokasi penelitian yang berada di daerah ekosistem mangrove dan kondisi lingkungan pada stasiun 2 ini merupakan daerah yang memiliki kecepatan arus yang relatif tenang, rindang dengan ditumbuhi pepohonan disekitar sungai, pepohonan ini merupakan produsen utama serasah, (daun-daun) yang dihasilkan pepohonan tersebut jatuh ke dalam perairan kemudian mengendap dengan proses

penguraian yang terjadi di dalam sedimen oleh dekomposer menghasilkan bahan organik yang sangat dibutuhkan oleh organisme gastropoda untuk kehidupannya. Nilai TOM terendah terdapat di stasiun 4, hal ini disebabkan oleh dekatnya lokasi penelitian sungai kecil yang berarus lemah, sehingga meskipun sungai dapat menambah TOM nilainya tidak terlalu besar. Hal ini sesuai dengan pendapat Koesbiono (1985) dalam Syaifuddin (2004) yang menyatakan bahwa terdapat empat macam sumber penghasil bahan organik pelarut dalam air laut yaitu dari daratan, proses pembusukan organisme yang telah mati, perubahan metabolik-metabolik ekstraseluler oleh algae, terutama fitoplankton, serta ekskresi zooplankton dan hewan-hewan lainnya.

4.3 Rencana Strategi Restorasi untuk Menunjang Habitat Gastropoda di Wilayah pesisir Desa Roomo Manyar Gresik

4.3.1 Pencermatan Kondisi Lingkungan

Rencana strategi restorasi untuk pengelolaan ekosistem mangrove dalam menunjang habitat gastropoda di Pesisir Desa Roomo menggunakan analisis SWOT. Pendekatan analisis SWOT (*Strength, Weakneses, Opportunities, Threat*) untuk rencana strategi restorasi yang digunakan untuk pengelolaan ekosistem mangrove dalam menunjang habitat gastropoda didasarkan pada kekuatan, kelemahan, peluang dan ancaman yang terdapat di kawasan pesisir Desa Roomo. Tahapan analisis SWOT yang dilakukan meliputi identifikasi faktor strategi internal dan eksternal serta alternatif strategi pengelolaan suatu kawasan serta prioritas pengelolaan berdasarkan perhitungan skor tersebut.

4.3.2 Identifikasi Faktor Strategi Internal dan Eksternal

Faktor internal merupakan faktor yang berasal dari dalam kawasan Pesisir Desa Roomo, identifikasi bersumber dari observasi secara langsung di

lapangan, sedangkan faktor eksternal merupakan faktor yang berasal dari luar kawasan Pesisir Desa Roomo yang keberadaannya mempengaruhi pola hidup gastropoda di Pesisir Desa Roomo.

1. Faktor strategi internal

Faktor internal merupakan faktor yang berasal dari dalam kawasan mangrove pesisir Desa Roomo Manyar Gresik, identifikasi bersumber dari observasi secara langsung di lapangan.

a. Kekuatan (Strenght)

Kekuatan adalah keunggulan yang dimiliki oleh kawasan mangrove pesisir Desa Roomo Manyar dalam berbagai aspek seperti aspek pemanfaatan lahan, kegiatan wisata, kondisi alam dan kebijakan pengelolaan. Kekuatan yang dimiliki oleh Pesisir Desa Roomo Manyar:

- Nilai Indeks Keanekaragaman gastropoda di Pesisir Desa Roomo Manyar

Keragaman Gastropoda memegang penting dalam rantai makanan di perairan pesisir karena gastropoda merupakan penyusun piramida bawah pada rantai makanan sehingga benthos dapat berfungsi pula sebagai indikator kualitas lingkungan perairan.

- Komposisi sedimen mendukung pola persebaran gastropoda di Pesisir Desa Roomo Manyar

Sedimen merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari komponen ekosistem perairan yang dapat menyediakan habitat, tempat mencari makan, tempat memijah bagi berbagai organisme perairan. Sedimen juga dapat berperan sebagai tempat penerima berbagai macam pencemar sehingga sedimen juga berpotensi melepaskan pencemar ke badan air, organisme, dan manusia yang mengkonsumsi organisme tersebut. Sedimen yang tercemar dapat

mengurangi atau mengeliminasi jenis-jenis organisme yang mempunyai nilai penting bagi ekologi perairan.

- Rata-rata nilai kualitas perairan Desa Roomo Manyar sesuai baku mutu LH tahun 2004

Kualitas air dapat dilihat dari 3 faktor yakni sifat fisika, kimia dan biologi. Untuk tempat hidup gastropoda, kualitas air merupakan factor utama sebagai tolak ukur status lingkungan yang dapat mempengaruhi tempat hidup gastropoda. Parameter fisika yang diamati di pesisir Desa Roomo Manyar Nilai rata-rata yang didapatkan dari hasil parameter tersebut sesuai dengan nilai standart baku mutu LH tahun 2004.

b. Kelemahan (Weakness)

Kelemahan adalah kondisi yang menghambat upaya restorasi di Desa Roomo dalam aspek seperti kebijakan restorasi, lingkungan dan sosial ekonomi masyarakat.

- Kondisi Mangrove Rusak

Tingkat kerapatan vegetasi mangrove hanya ditemukan pada stasiun 1 sampai 4 dan di stasiun 5 dan 6 tidak di temukan sama sekali mangrove karna pada stasiun 5 dan 6 sudah mengalami perubahan lahan menjadi. Rendahnya vegetasi mangrove di di Pesisir Desa Roomo, biasanya disebabkan tertutupnya vegetasi mangrove oleh sampah plastik dan mati sehingga mengurangi tegakan, faktor alam juga mempengaruhi vegetasi mangrove yaitu pohon mangrove tumbang akibat terpaan angin. Penentuan tingkat kekritisn kawasan mangrove ditentukan melalui formulasi yang sudah ditetapkan oleh Direktorat Jenderal Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan, Departemen Kehutanan tahun 1997 (Dirjen RRL, 1997).

- Sumber daya manusia rendah sehingga kurangnya pemahaman terhadap peraturan perundang-undangan

Sumberdaya manusia yang berkompeten dapat memaksimalkan tujuan dari upaya restorasi tersebut. hal ini disebabkan oleh pemikiran masyarakat yang masih tradisional, sehingga menyatakan kurang pentingnya pendidikan terhadap peningkatan kesejahteraan hidup. Mengingat pentingnya peran serta masyarakat dalam upaya restorasi di Desa Roomo, maka perlu melibatkan masyarakat guna membantu meningkatkan kesejahteraan dan mendukung pengelolaan ekosistem mangrove. Penyebar luasan informasi tentang upaya restorasi ini dapat dilakukan dengan cara melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar. Kurangnya pemahaman masyarakat terhadap peraturan perundang-undangan menyebabkan kerusakan hutan mangrove. Adapun beberapa peraturan seperti : UU RI No. 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistem, UU No. 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan , UU No. 24 Tahun 1992 tentang Tata Ruang, UU No. 23 Tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup, Keputusan Presiden No. 32 Tahun 1990 tentang Pengelolaan Kawasan Lindung, Keputusan Presiden No. 34 tahun 1991 tentang Lahan Basah, Instruksi Menteri Dalam Negeri No. 26 tahun 1997 tentang Jalur Hijau Hutan. Disamping itu penegakan hukum akan fungsi dan peruntukan wilayah, konversi wilayah, pelestarian ekosistem dan lingkungan belum diterapkan secara tegas. Hal tersebut menjadi kelemahan dalam pelestarian ekosistem mangrove tidak hanya di daerah penelitian tetapi juga diseluruh wilayah Indonesia.

- Banyak kegiatan industri sehingga mengancam keberadaan gastropoda

Kegiatan Industri di kawasan Gresik sudah tidak asing lagi sehingga perlu melakukan perencanaan pembangunan suatu wilayah. Tujuan pembangunan ini harus berpedoman pada RTRW yang telah dibuat yaitu untuk menghindari perkembangan yang tidak terarah atau tidak direncanakan. Seringkali alih fungsi lahan dari hutan ke pertanian atau untuk permukiman kurang memperhatikan dampak lingkungan yang demikian, oleh sebab itu, mengenai tata guna lahan

harus benar-benar terencana dengan baik terutama mengedepankan dampak lingkungan dalam proses pembangunan di Kabupaten Gresik sehingga keberadaan mangrove tetap terjaga khususnya sebagai tempat hidup gastropoda.

1. Faktor strategi eksternal

Faktor eksternal merupakan faktor yang berasal dari luar kawasan mangrove Pesisir Desa Roomo Manyar yang keberadaannya mempengaruhi kegiatan pengelolaan ekosistem mangrove pesisir Desa Roomo Manyar.

a. Peluang (opportunities)

Peluang adalah faktor eksternal yang dapat memberikan keuntungan apabila di kelola dan dimanfaatkan dengan baik. Peluang dapat dikembangkan secara optimal berdasarkan potensi, hambatan dan rencana strategi restorasi untuk pengelolaan dan pengembangan ekosistem mangrove pesisir Desa Roomo.

- Kepedulian pemerintah dalam peningkatan pengetahuan dan kesadaran masyarakat terhadap perlindungan ekosistem mangrove sebagai tempat hidup gastropoda

Dalam rangka membangun kesadaran masyarakat pemerintah peduli dan memberikan dukungan berupa penyuluhan dan penyadaran dalam hal pengelolaan dan perlindungan wilayah pesisir. Hal tersebut dapat memberikan pengaruh positif terhadap pelestarian mangrove sehingga keanekaragaman gastropoda tetap ada sehingga rantai makanan tidak terputus atau malah menurunkan kualitas lingkungan di Pesisir desa Roomo Manyar.

- Adanya hukum yang mengatur tentang reklamasi

Adanya beberapa peraturan yang telah mengatur Perizinan reklamasi di wilayah pesisir Gresik sesuai UU No.5 /1960 Peraturan Menteri Perikanan dan Kelautan RI No.17/ Permen-KP/ 2013. Peran pemerintah daerah dalam kegiatan



reklamasi sangat penting agar daerah yang terkena dampak reklamasi ini tidak hanya menimbulkan dampak negatif tetapi dapat juga menimbulkan dampak positif dapat sehingga keberagaman struktur komunitas gastropoda akan tetap terjaga. Kurangnya kegiatan pemberdayaan dan pelibatan masyarakat sekitar, merupakan salah satu faktor tidak efektifnya pengelolaan mangrove Desa Roomo Manyar dengan kondisi mangrove yang rusak dan kritis, maka pemerintah harus menyusun program untuk kegiatan restorasi.

- Perda Kab.Gresik yang mengawasi status kawasan desa Roomo

Berdasarkan Peraturan Daerah Kabupaten Gresik bahwa kawasan desa Roomo Manyar Gresik merupakan kawasan pesisir yang padat industri. Maka dari itu, sangat diperlukan upaya penegasan kembali status kawasan desa Roomo agar dampak konversi lahan tidak berdampak langsung terhadap kelangsungan hidup biota yang ada di Pesisir Desa Roomo sehingga Masyarakat dan Industri dapat memahami dan menjaga kelestarian lingkungan.

b. Ancaman (Threats)

Ancaman adalah faktor eksternal yang dapat menghambat keberhasilan rencana restorasi pesisir Desa Roomo Manyar yang telah direncanakan, apabila hal ini dibiarkan maka hal tersebut dapat mempengaruhi faktor-faktor peluang yang dimanfaatkan.

- Penurunan luasan mangrove akibat konversi lahan menjadi industri

Berkurangnya ekosistem mangrove berarti berkurangnya habitat bagi fauna yang mendiami ekosistem tersebut khususnya gastropoda. Sehingga berdampak pada penurunan kualitas ekologi ataupun struktur komunitas gastropoda di pesisir Desa Roomo.

- Kebiasaan masyarakat dalam perluasan dan pengelolaan perikanan tambak tanpa memperhatikan kelestarian lingkungan



Selama ini masyarakat di daerah penelitian melakukan sistem budidaya tambak, tambak mereka digunakan untuk usaha budidaya udang maupun bandeng secara tradisional. Rendahnya tingkat pendidikan menyebabkan pengetahuan mengenai teknologi dalam usaha budidaya sangat kurang, hal ini di dapat dari data obsevasi langsung di lapangan sehingga usaha budidaya mereka selama ini tidak dapat memberikan hasil yang maksimal dan terkadang harus merugi. Dilain pihak dalam pengembangan dan perluasan tambak, banyak dijumpai adanya penebangan pohon mangrove yang ada di sekitar tambak tanpa memikirkan akibat yang bakal timbul setelahnya.

- Hilangnya keanekaragaman hayati

Degradasi lingkungan dalam hal ini kerusakan ekosistem mangrove di lokasi penelitian telah mengakibatkan adanya penurunan keanekaragaman ekosistem mangrove yang berdampak langsung terhadap struktur komunitas gastropoda. Abdullah (1993) menyatakan bahwa potensi ekologis mangrove dapat berperan dalam mendukung eksistensi lingkungan biotik dan abiotik. Dalam lingkungan abiotik vegetasi mangrove berperan sebagai perangkap sedimen, penahan ombak, penahan angin, pengendali angin, pengendali banjir, penetrasi pencemaran dan penahan intrusi air asin. Sedangkan dalam lingkungan biotik, mangrove berperan besar dalam hal kehidupan biota.

Tabel 15. Kondisi internal dan eksternal Pesisir Desa roomo

Kondisi Internal	Kondisi Eksternal
<p>Faktor Kekuatan (Strength)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nilai Indeks Keanekaragaman gastropoda di Pesisir Desa Roomo banyak • Komposisi sedimen mendukung pola persebaran gastropoda di 	<p>Faktor Peluang (Opportunities)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kepedulian pemerintah dalam peningkatan pengetahuan dan kesadaran masyarakat terhadap pengelolaan dan perlindungan ekosistem mangrove untuk tempat

<p>Pesisir desa Roomo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parameter lingkungan mendukung untuk persebaran gastropoda 	<p>hidup gastropoda</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adanya hukum yang mengatur kegiatan reklamasi • Perda Kab.Gresik yang mengawasi status kawasan desa Roomo
<p>Faktor Kelemahan (Weakness)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kondisi Mangrove Rusak • Sumber daya manusia rendah sehingga kurangnya pemahaman terhadap peraturan perundang-undangan • Banyak kegiatan industri sehingga mengancam keberadaan gastropoda 	<p>Faktor Ancaman (Threats)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penurunan luasan mangrove akibat konversi lahan menjadi industri • Kebiasaan masyarakat dalam perluasan dan pengelolaan perikanan tambak tanpa memperhatikan kelestarian lingkungan • Hilangnya Keanekaragaman hayati

Sumber: Data primer tahun 2015

Faktor strategi internal terdiri dari kekuatan (*Strength*) dan kelemahan (*weakness*) sedangkan faktor strategi eksternal terdiri peluang (*opportunities*) dan ancaman (*threats*). Identifikasi faktor strategi internal dan eksternal tentang rencana strategi restorasi untuk pengelolaan ekosistem mangrove di Pesisir Desa Roomo.

Selanjutnya yaitu menentukan skor *faktor Strategis Internal Factor analysis Summary (IFAS)* yang tersaji pada Tabel 18 dan *faktor Strategis Eksternal Factor analysis Summary (IFAS)* yang tersaji pada Tabel 16.

Tabel 16. Matriks Faktor strategi internal (IFAS)

Faktor-faktor Strategis Internal	Bobot	Rating	Skor
Strengths (S)			
<ul style="list-style-type: none"> • Nilai Indeks Keanekaragaman gastropoda di Pesisir Desa Roomo banyak 	0.357	4	1.428
<ul style="list-style-type: none"> • Komposisi sedimen mendukung pola persebaran gastropoda di 	0.288	4	1.152

Pesisir desa Roomo			
• Parameter lingkungan mendukung untuk persebaran gastropoda	0.142	3	0.426
Sub Total	0.787		3.006
Weaknesses (W)			
• Kondisi Mangrove Rusak	0.071	3	0.216
• Sumber daya manusia rendah sehingga kurangnya pemahaman terhadap peraturan perundang-undangan	0.071	2	0.07
• Banyak kegiatan industri sehingga mengancam keberadaan gastropoda	0.071	2	0.142
Sub Total	0.213		0.497
Total		1	3.503

Sumber :Data Primer, 2015

Hasil analisis Matrik IFAS diperoleh nilai total 3.503, dimana faktor *Strength* mempunyai nilai 0.787, sedangkan *Weakness* mempunyai nilai 0.213. Berikut Matrik EFAS yang telah tersaji pada Tabel 17.

Tabel 17. Matriks Faktor strategi Eksternal (EFAS)

Faktor-faktor Strategis Eksternal	Bobot	Rating	Skor
Opportunities (O)			
• Kepedulian pemerintah dalam peningkatan pengetahuan dan kesadaran masyarakat terhadap pengelolaan dan perlindungan ekosistem mangrove untuk tempat hidup gastropoda	0.333	3	0.999
• Adanya hukum yang mengatur kegiatan reklamasi	0.266	3	0.798
• Perda Kab.Gresik yang mengawasi status kawasan Desa Roomo.	0.2	3	0.6
Sub Total	0.799		2.397

Threats (T)			
• Penurunan luasan mangrove akibat konversi lahan menjadi industri	0.067	2	0.134
• Kebiasaan masyarakat dalam perluasan dan pengelolaan perikanan tambak tanpa memperhatikan kelestarian lingkungan	0.067	2	0.134
• Hilangnya Keanekaragaman Hayati	0.067	2	0.134
Sub Total	0.201		0.402
Total	1		2.799

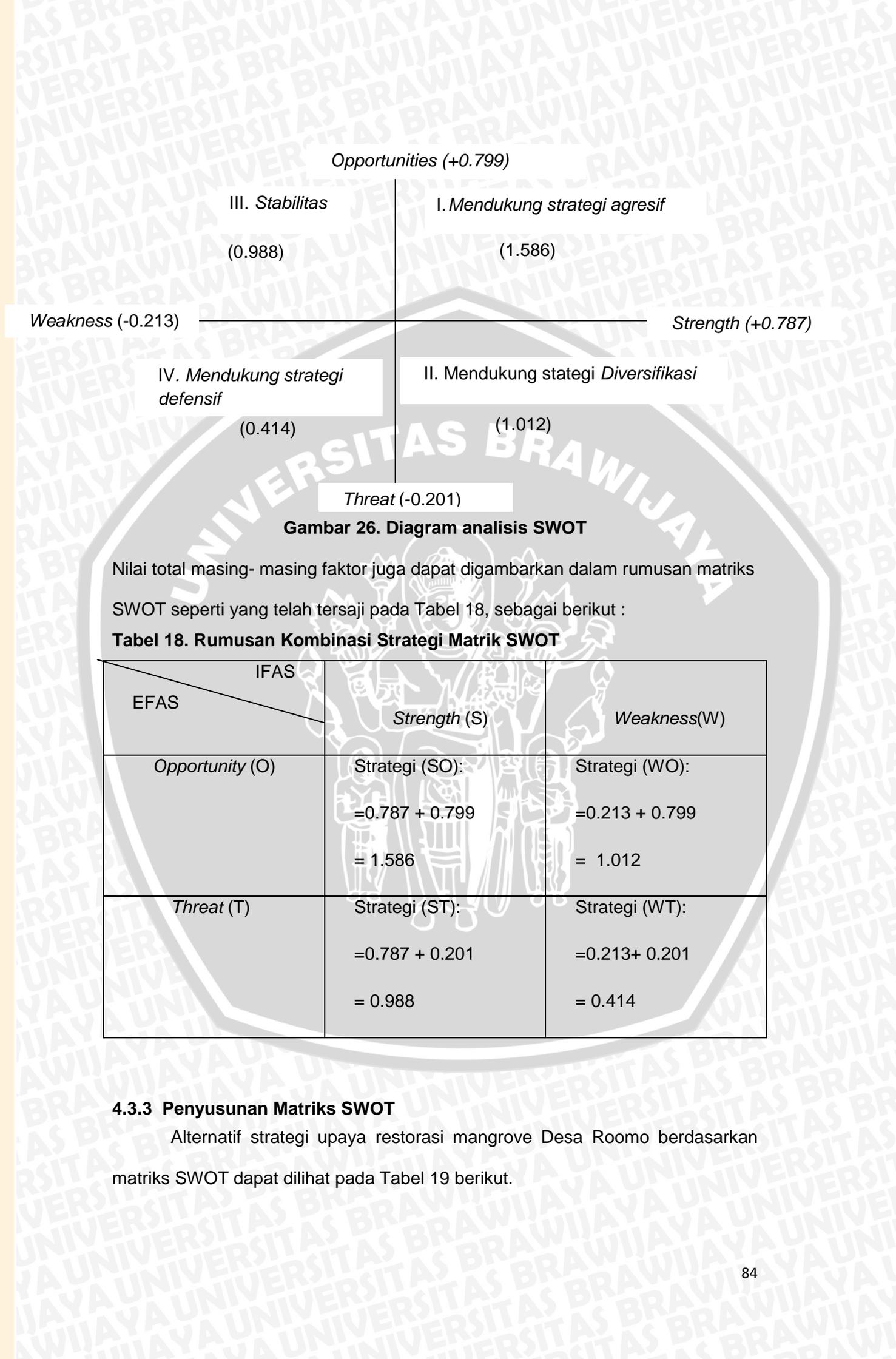
Sumber: Data Primer, 2015

Hasil analisis Matrik EFAS diperoleh nilai total 2.799, dimana faktor *Opportunities* mempunyai nilai 0.799, sedangkan *Threats* mempunyai nilai 0.201.

Nilai total skor dari masing-masing faktor dapat diperinci sebagai berikut :

- Faktor Kekuatan (*Strength*) : 0.787
- Faktor Kelemahan (*Weakness*) : 0.213
- Faktor Peluang (*Opportunities*) : 0.799
- Faktor Ancaman (*Threats*) : 0.201

Maka didapatkan nilai *Strength* diatas nilai *Weakness* dengan selisih (+) 0.574, dan nilai *Opportunity* juga diatas nilai *Threat* dengan selisih (+) 0.598. Dari hasil identifikasi faktor-faktor tersebut, maka dapat digambarkan dalam diagram SWOT, yang ditambihkan pada Gambar 26 berikut.



Gambar 26. Diagram analisis SWOT

Nilai total masing- masing faktor juga dapat digambarkan dalam rumusan matriks SWOT seperti yang telah tersaji pada Tabel 18, sebagai berikut :

Tabel 18. Rumusan Kombinasi Strategi Matrik SWOT

EFAS \ IFAS	Strength (S)	Weakness(W)
	<i>Opportunity (O)</i>	Strategi (SO): $= 0.787 + 0.799$ $= 1.586$
<i>Threat (T)</i>	Strategi (ST): $= 0.787 + 0.201$ $= 0.988$	Strategi (WT): $= 0.213 + 0.201$ $= 0.414$

4.3.3 Penyusunan Matriks SWOT

Alternatif strategi upaya restorasi mangrove Desa Roomo berdasarkan matriks SWOT dapat dilihat pada Tabel 19 berikut.

Tabel 19. Matrik SWOT Desa Roomo

<p style="text-align: center;">EFAS →</p> <p>↓ IFAS</p>	<p>Peluang (Opportunities)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kepedulian pemerintah dalam peningkatan pengetahuan dan kesadaran masyarakat terhadap pengelolaan dan perlindungan ekosistem mangrove untuk tempat hidup gastropoda 2. Adanya hukum yang mengatur kegiatan reklamasi 3. Perda Kab.Gresik yang mengawasi status kawasan desa Roomo 	<p>Faktor Ancaman (Threats, T)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Penurunan luasan mangrove akibat konversi lahan menjadi industri 2. Kebiasaan masyarakat dalam perluasan dan pengelolaan perikanan tambak tanpa memperhatikan kelestarian lingkungan 3. Hilangnya Keanekaragaman hayati
<p>Faktor Kekuatan (Strength, S)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Nilai Indeks Keanekaragaman gastropoda di Pesisir Desa Roomo Banyak 2. Komposisi sedimen mendukung pola persebaran gastropoda di Pesisir desa Roomo 3. Parameter lingkungan mendukung untuk persebaran gastropoda 	<p style="text-align: center;">Strategi SO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penguatan kelembagaan dalam pengelolaan kawasan pesisir (S1, O1, O2,O3) 	<p style="text-align: center;">Strategi ST</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meningkatkan kualitas SDM dan keterlibatan masyarakat dalam pengelolaan Pesisir Desa Roomo (T1,T2) • Meningkatkan kajian dan penelitian mengenai mangrove dan ekologi gastropoda (S1,S3,T1) • Penegakan hukum dan sosialisasi peraturan perundangan yang berlaku mengenai pengelolaan wilayah pesisir (T1,T2,T3)
<p>Faktor Kelemahan (Weakness, W)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kondisi Mangrove Rusak 2. Sumber daya manusia rendah sehingga kurangnya pemahaman terhadap peraturan perundang-undangan 3. Banyak kegiatan industri sehingga mengancam keberadaan gastropoda 	<p style="text-align: center;">Strategi WO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penyusunan rencana pengelolaan bersama yang melibatkan seluruh <i>stakeholder</i> (W1,W3,O1,O2,O3) • Pembuatan zonasi pemanfaatan pesisir (O1) • Penegasan kembali Status Kawasan Pesisir Desa Roomo berdasarkan RTRW (O1,O3,W1) 	<p style="text-align: center;">Strategi WT</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengatasi kerusakan ekosistem mangrove dengan cara melibatkan masyarakat (W1, W2, T1, T2, T3)

Sumber : Hasil penelitian, 2016

4.3.4 Alternatif Strategi Restorasi Desa Roomo

Berdasarkan diagram analisis dan matriks SWOT yang telah dibuat, maka dapat dirumuskan prioritas alternatif strategi ditentukan berdasarkan peringkat (ranking). Alternatif strategi diperoleh dari menjumlahkan skor strategi upaya restorasi yang berkaitan seperti yang telah tersaji pada Tabel 20.

Tabel 20. Peringkat alternatif strategi restorasi

Alternatif Strategi	Keterkaitan	Jumlah Skor	Peringkat
Strategi S-O 1. Penguatan kelembagaan dalam pengelolaan kawasan pesisir	(S1, O1, O2,O3)	1.156	1
Strategi WO 1. Penyusunan rencana pengelolaan bersama yang melibatkan seluruh <i>stakeholder</i> 2. Pembuatan zonasi pemanfaatan pesisir 3. Penegasan kembali Status Kawasan Pesisir Desa Roomo berdasarkan RTRW	(W1,W3,O1,O2,O3) (O1) (O1,O3,W1)	0.941 0.333 0.604	2 6 3
Strategi S-T 1. Meningkatkan kualitas SDM dan keterlibatan masyarakat dalam pengelolaan Pesisir Desa Roomo 2. Meningkatkan kajian dan penelitian mengenai mangrove dan ekologi gastropoda 3. Penegakan hukum dan sosialisasi peraturan perundangan yang berlaku mengenai pengelolaan wilayah pesisir	(T1,T2) (S1,S3,T1) (T1,T2,T3)	0.134 0.566 0.201	8 4 7
Strategi W-T 1. Mengatasi kerusakan ekosistem mangrove dengan cara melibatkan masyarakat	(W1, W2, T1, T2, T3)	0.343	5

Sumber : Data Primer diolah tahun 2015

Berdasarkan hasil penentuan peringkat strategi alternatif upaya restorasi hutan mangrove di Desa Roomo, diperoleh 8 prioritas rencana strategi yang

dapat diterapkan, yaitu : (1).Penguatan kelembagaan dalam pengelolaan kawasan pesisir khususnya Desa Roomo Manyar Gresik, (2). Penyusunan rencana pengelolaan pesisir bersama yang melibatkan masyarakat, (3). Penegasan kembali status kawasan berdasarkan RTRW, (4). Meningkatkan kajian dan penelitian mengenai mangrove dan ekologi gastropoda, (5).Mengatasi kerusakan ekosistem dengan cara melibatkan masyarakat, (6).Pembuatan zonasi pemanfaatan pesisir,(7). Penegakan hukum dan sosialisasi peraturan perundangan yang berlaku mengenai pengelolaan wilayah pesisir, dan (8). Meningkatkan kualitas Sumber Daya Manusia dan keterlibatan masyarakat dalam pengelolaan pesisir Desa Roomo.

Peringkat 3 besar sebagai prioritas utama rencana strategi dalam upaya restorasi di Desa Roomo yang dapat diterapkan, yaitu :

1. Penguatan kelembagaan dalam pengelolaan kawasan pesisir khususnya Desa Roomo Manyar Gresik

Hutan mangrove di Desa Roomo memiliki ekosistem yang tidak seberapa baik dan bisa di kategorikan rusak.Mangrove di Desa Roomo ini sebagai habitat gastropoda sehingga sangat berpengaruh terhadap kondisi lingkungan atau struktur komunitas gastropoda. Peluang upaya restorasi ekosistem khususnya gastropoda di kawasan pesisir Desa Roomo sangat mendukung dan bersedia membantu pelestarian mangrove. Peluang restorasi mangrove ini akan dapat dicapai dengan adanya penguatan kelembagaan masyarakat dalam pengelolaan mangrove.

Kawasan Pesisir Desa Roomo ini sangat jarang sekali mendapat perhatian baik dari pemerintah maupun lembaga swasta pemerhati lingkungan. Penetapan kawasan mangrove sebagai habitat atau tempat tinggal biota hanya sebatas kebutuhan program tanpa diimbangi dengan keseriusan dalam pengelolaannya.

2. Penyusunan rencana pengelolaan pesisir bersama yang melibatkan masyarakat

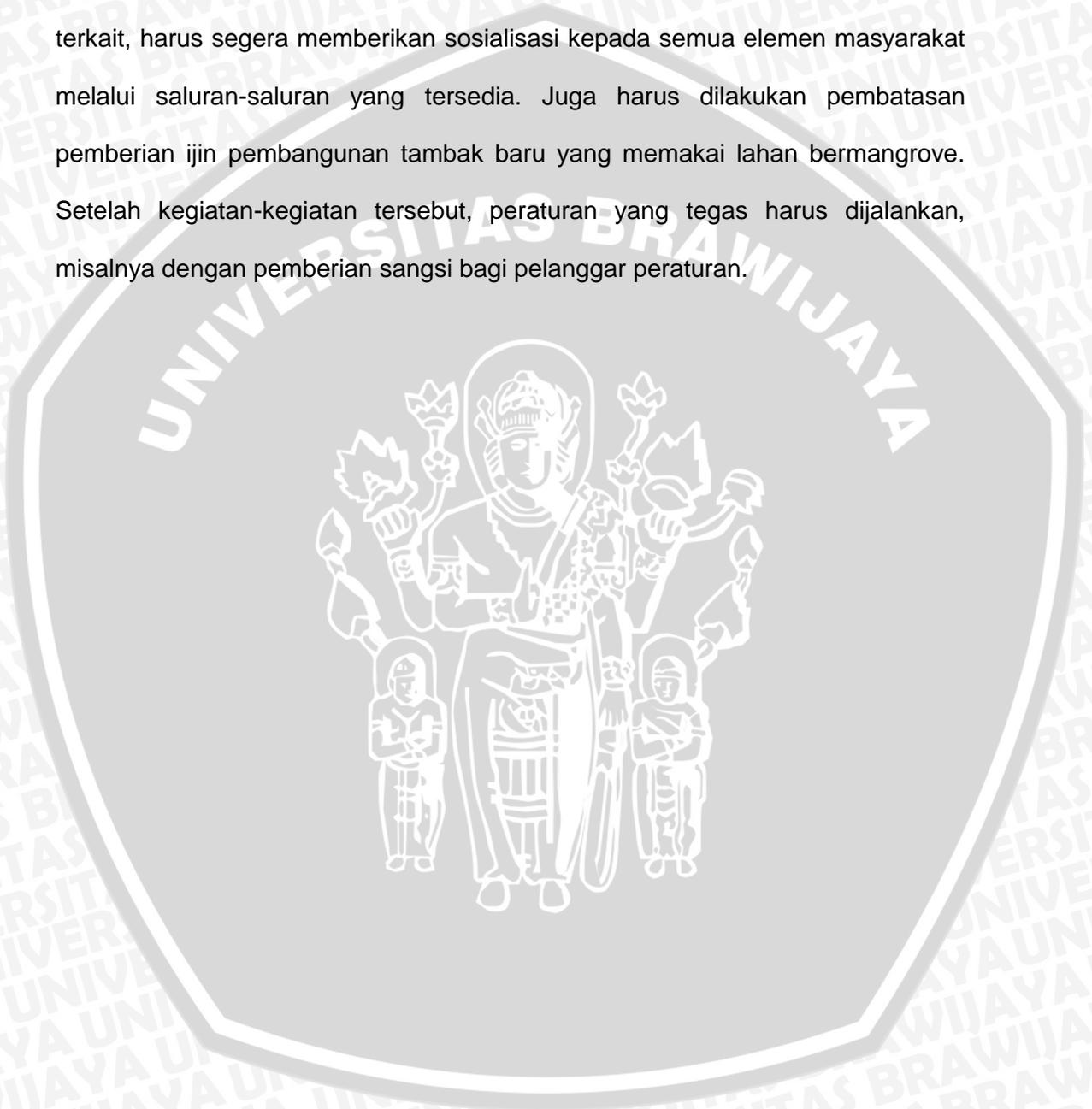
Rendahnya tingkat keterlibatan masyarakat akan memberi pengaruh negatif yaitu tingginya intensitas kerusakan mangrove disebabkan masyarakat tidak merasa bertanggung jawab terhadap keberlanjutan mangrove. Sebaliknya, dengan melibatkan masyarakat sekitar secara optimal sesuai porsinya akan menimbulkan rasa memiliki dan tanggung jawab terhadap keberlangsungan mangrove, oleh karena itu sangat penting untuk melibatkan masyarakat dalam kegiatan restorasi pesisir tersebut, dengan melibatkan masyarakat sekitar secara optimal sesuai porsinya akan menimbulkan rasa memiliki dan tanggung jawab terhadap keberlangsungan mangrove dan biota, oleh karena itu sangat penting untuk melibatkan masyarakat dalam kegiatan restorasi tersebut. Beberapa program yang dapat dilaksanakan sebagai bentuk pelibatan masyarakat dalam pengelolaan yaitu memberi kesempatan masyarakat untuk berperan langsung dalam proses pelaksanaan restorasi.

3. Penegasan kembali status kawasan berdasarkan RTRW Kabupaten Gresik khususnya Desa Roomo

Penegasan kembali status kawasan ini agar daerah di sekitar pesisir Desa Roomo ini tetap terjaga kelestariannya, sehingga dampak reklamasi atau dampak pembuangan limbah industri ini dapat di minimalisir sehingga struktur komunitas biota disana tetap terjaga dan parameter lingkungan tetap stabil. Sehingga masyarakat perlu mendapat sosialisasi peraturan-peraturan yang terkait dengan mangrove dan lingkungan hidup. Tindakan pelanggaran hukum dan perundang-undangan biasanya diikuti pula oleh ketidaktahuan masyarakat akan adanya peraturan yang mendasari tindakan pelanggaran hukum mereka. Pada tingkat Kabupaten perlu disusun peraturan daerah yang tegas, berpihak

pada lingkungan dan memperberat syarat ijin konversi lahan mengingat kondisi habitat mangrove dan ekosistem yang lain mengalami kerusakan pada kawasan tersebut.

Selain itu, lembaga-lembaga pemerintah maupun non pemerintah yang terkait, harus segera memberikan sosialisasi kepada semua elemen masyarakat melalui saluran-saluran yang tersedia. Juga harus dilakukan pembatasan pemberian ijin pembangunan tambak baru yang memakai lahan bermangrove. Setelah kegiatan-kegiatan tersebut, peraturan yang tegas harus dijalankan, misalnya dengan pemberian sanksi bagi pelanggar peraturan.



5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dari penelitian berjudul “Analisis Kualitas Ekologi Berdasarkan Struktur Komunitas Gastropoda Menggunakan Indeks Biotik dan Parameter Lingkungan Untuk Menunjang Restorasi di Wilayah Pesisir Desa Roomo Manyar Gresik ” antara lain

1. Karakteristik perairan di pesisir Desa Roomo menunjukkan bahwa kualitas air perairannya tergolong baik. Indeks Keseragaman relative merata, Indeks dominansi termasuk rendah dan Indeks keanekaragaman tergolong sedang. Nilai Indeks Biotik di Pesisir Desa Roomo Manyar memiliki kategori ekosistem perairan pesisir yang normal.
2. Reklamasi berdampak terhadap keberadaan gastropoda. Hal ini disebabkan oleh sangat pekanya gastropoda terhadap lingkungan. Peringkat 3 besar sebagai prioritas utama rencana strategi dalam upaya restorasi di Desa Roomo yang dapat diterapkan, antara lain: Meningkatkan kualitas SDM dan keterlibatan masyarakat dalam pengelolaan pesisir Desa Roomo, penguatan kelembagaan masyarakat dalam pengelolaan ekosistem mangrove, dan penegasan kembali status kawasan berdasarkan RTRW

5.2 Saran

Saran yang diberikan dsetelah penelitian berjudul “Analisis Kualitas Ekologi Berdasarkan Struktur Gastropoda Dengan Menggunakan Indeks Biotik dan Parameter Lingkungan Untuk Menunjang Restorasi di Wilayah Pesisir Desa Roomo Manyar Gresik ”diantaranya :

1. Diharapkan penelitian selanjutnya dapat ditambah pengukuran secara periodik dengan pengulangan sebelum dan sesudah aktifitas pengerukan untuk mendapatkan hasil yang lebih valid serta melengkapi data penelitian ini.
2. Diharapkan pengukuran karakteristik perairan dilakukan secara berkala untuk memantau kondisi perairan pesisir yang sesuai dengan Keputusan Menteri No. 51 tahun 2004



Daftar Pustaka

- Ayunda, Rianti. 2011. Struktur Komunitas Gastropoda Pada Ekosistem Mangrove di Gugus Pulau Pari, Kepulauan Seribu. Program S1 Biologi. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Armita, D. 2011. Analisis Perbandingan Kualitas Air di Daerah Budidaya Rumput Laut dengan Daerah tidak ada Budidaya Rumput laut, di Dusun Malelaya, Desa Punaga, Kecamatan Mangarabombang, Kabupaten Takalar. [Skripsi]. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Atmaja, J. L. 2011. Studi Kelimpahan Hewan Makrobenthos pada Daerah Intertidal di Pantai Bandengan Jepara. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Azwar, Saifuddin, 2004, Metode Penelitian, Yogyakarta, Pustaka Pelajar.
- Begen, M. Hutomo dan S. Sukardjo (Penerjemah). Terjemahan dari : Marine Biology : An Ecological Approach. PT. Gramedia. Jakarta
- Budimarwati, Cornelia. 2008. Analisa lipida sederhana dan lipida kompleks. Yogyakarta. FMIPA-UNY.
- Borja A, Franco J, Pe´rez V. 2000. A marine biotic index to establish the ecological quality of soft-bottom benthos within European estuarine and coastal environments. Marine Pollution Bulletin. 40, 1100–1114.
- Carr, J.H dalam Ippen (1966), Estuary and Coastal Line Hidrodynamic, McGraw-Hill Book Company. Inc, USA.
- Dahuri, et al. 2001. Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara terpadu. PT. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Departemen Kehutanan. Kementerian Negara Lingkungan Hidup. 2004. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : 201 Tahun 2004 tentang Kriteria Baku Mutu dan Pedoman Penentuan Kerusakan Mangrove.
- Dinas Perikanan dan Kelautan Gresik. 2014. Laporan Kegiatan Rehabilitasi Vegetasi Mangrove. Dinas Perikanan dan Kelautan Gresik
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Kanisius. Yogyakarta.
- Elfinurfajri, F. 2009. Struktur Komunitas Fitoplankton Serta Keterkaitannya Dengan Kualitas Perairan Di Lingkungan Tambak Udang Intensif. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Gray JS, Elliot M. 2009. Ecology of Marine Sediment. From Science to Management. Second Edition. Oxford University Press. Oxford.
- Hutapea, D.D. 2007. Struktur Komunitas Makrozoobenthos dan Parameter Fisika dan Kimia Untuk Menduga Kualitas Perairan Di Sungai Cihideung,

Kabupaten Bogor, Jawa barat. [Skripsi]. Program Studi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 84 hlm.

Hart dan Fuller, 1979 dalam Zahidin, 2008. Kajian Kualitas Air di Muara Sungai Pekalongan ditinjau dari Indeks Keanekaragaman Makrobenthos dan Indeks Saprobitas Plankton. Tesis. Univeritas Diponegoro. Semarang.

Hilda, Z, Setiawan D. 2011. Struktur Komunitas Makrozoobentos di Perairan Sungai Musi Kawasan Pulokerto sebagai Instrumen Biomonitoring. Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan

Hidayah, Z. 2003. Pengaruh Kondisi Sedimen Terhadap Struktur Komunitas Makrozoobenthos di muara Sungai Donan Cilaap Jawa Tengah. Skripsi Sarjana. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.

Hutabarat,S dan Evans,S,2008. Pengantar Oseanografi, Penerbit UI – Press, Jakarta.

Kaswadji, R. 2001. Keterkaitan Ekosistem di Dalam Wilayah Pesisir. Sebagian bahan kuliah SPL.727 (Analisis Ekosistem Pesisir dan Laut). Fakultas Perikanan dan Kelautan IPB. Bogor, Bogor.

Krebs CJ. 1989. Ecology Methode : The Experimental analisys of Distribution and Abudance. New York. Harper and Row Publisher

Maskur, A. 2008. Rekonstruksi Pengaturan Hukum Reklamasi Pantai Semarang. Tesis.http://eprints.undip.ac.id/16383/1/ALI_MASKUR.pdf.diakses tanggal 3 April 2016.

Monoarfa, Winarni. 2002. Dampak Pembangunan bagi Kualitas Air di Pesisir Pantai Losari,

Makassar. Sci&Tech, Vol. 3 No. 3 Desember 2002: 37-44

Mulya, M. B. 2002. Keanekaragaman dan Kelimpahan Kepiting Bakau (*Scylla spp.*) di Hutan

Mangrove Suaka Margasatwa Karang Gading dan Langkat Timur. Tesis. Program

Pascasarjana IPB, Bogor.

Marine Species, 2014. Identification Portal Paddler crab (*Varuna yui*). http://species-identification.org/species.php?species_group=crabs_of_japan&menuentry=soorten&id=1687&tab=beschrijving. Diakses 7 Juni 2016

Nontji, A. 2007. Laut Nusantara. Jakarta. Djambatan

- Nybaken, J.W. 1992. Biologi Laut : Suatu Pendekatan Ekologis, Eidman, M., Koesoebiono, D.G
- Odum EP. 1971. Fundamental of ecology. Ed ke : 3 Philadelphia : W. B Saunders Co.
- Odum, Eugene P. 1993. Dasar – Dasar Ekologi. Edisi Ketiga. Gajah Mada Universty Press.
Yogyakarta. 687 hlm.
- Odum, E. P. 1994. Dasar – Dasar Ekologi. Diterjemahkan oleh Samingan T. FMIPA IPB. Edisi] Ketiga. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada Press. hal. 373 – 397. Co.
- Pandutama, M.H., A. Mudjiharjati, Suroyono dan Wustadimin. 2013. Buku Ajar Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Universitas Jember, Jember.119 hlm.
- Pirzan. 2006. Komunitas Makrozoobentos Pada Kawasan Budidaya Tambak di Pesisir
Malakosa Parigi-Moutong, Sulawesi Tengah. Jurnal Biodiversitas 7, (4): 354-360.
- Rangkuti, F. 2006. *Analisis SWOT Teknik Membedah Kasus Bisnis*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Razak, A. 2002. Dinamika Karakteristik Fisika-Kimia Sedimen dan Hubungannya dengan Struktur Komunitas Moluska (Bivalvia dan Gastropoda) di Muara Bandar Bakali Padang. Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.
- Reseck J.R. 1980. Marine Biologi. Second edition. Prentice Hall, Englewood Cliffs
- Rizal. 2011. Pengolahan Data Penelitian Menggunakan SPSS 17.00. Jakarta. Cipta Pustaka.
- Rosenberg, D. M. and V. H. Resh. 1993. Freshwater Biomonitoring and Benthic Marroinvertebrates. Chapman and Hail. New York. London.
- Saeni, M.S. 1989. Kimia Lingkungan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Ditjen Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas Ilmu Hayati Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Salmin. 2005. Oksigen Terlarut dan Kebutuhan Oksigen Biologi sebagai Salah Satu Indikator untuk Menentukan Kualitas Perairan. Oseana, Volume 3, 2005: 21-26
- Schowalter TD.1996. Insect Ecology: An Ecosystem Approach. San Diego : Academic Press
- Susiana. 2011. Diversitas dan Kerapatan Mangrove, Gastropoda dan Bivalvia di Estuari Perancak, Bali. Program Studi Manajemen Suberdaya

Perairan Jurusan Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Makasar.

Supardjo et al. 2013. Distribusi dan Kelimpahan Gastropoda Pada Hutan Mangrove Teluk Awur Jepara. *Journal Of Management Of Aquatic Resources*. Jurusan Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro. Semarang.

Supriharyono. 2000. Pelestarian dan Pengelolaan Sumber Daya Alam di Wilayah Pesisir Tropis.

PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta

Trihadiningrum, Y., dan Tjondronegoro, I. 1998. Makroinvertebrata sebagai Indikator

Pencemaran Badan Air Tawar di Indonesia. Jakarta : Lingkungan dan Pembangunan 18 (1).

T, Mah AJ, Tomascik Nontji A, Moosa MK. 1997. *The Ecology of The Indonesian Seas (Part 1 & 2) Volume VIII*. Singapore : Periplus Edition (HK) Ltd.

Verheyen dalam Sastrawijaya .1991. *Pencemaran Lingkungan Hidup*, Rineke Cipta, Jakarta.

Waryono, T. 2008. *Restorasi Ekologi Hutan Mangrove*. FMIPA UI. Jakarta

Wibisono, I.T.C., E.B. Priyanto & Suryadiputra, I.N.N. 2006. *Panduan Praktis Rehabilitasi Pantai: Sebuah Pengalaman Merehabilitasi Kawasan Pesisir*. Wetlands International – Indonesia Program, Bogor.

Widodo, J dan Suadi. 2006. *Pengelolaan Sumber Daya Perikanan Laut*. Gajah Mada Universitas Press. Yogyakarta.

Zulfandi, Muhammad Zainuri, Retno Hartati. 2012. Struktur Komunitas Makrozoobentos di Perairan Pandansari Kecamatan Sayung Kabupaten Demak. *Journal of Marine Research*. 1 (1) : 62-66

LAMPIRAN

Lampiran 1. Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut

No.	Parameter	Satuan	Baku mutu
FISIKA			
1.	Kecerahan ^a	m	coral: >5 mangrove: - lamun: >3
2.	Kebauan	-	alami ³
3.	Kekeruhan ^a	NTU	<5
4.	Padatan tersuspensi total ^b	mg/l	coral: 20 mangrove: 80 lamun: 20
5.	Sampah	-	nihil ^{1(d)}
6.	Suhu ^e	°C	alami ^{3(c)} coral: 28-30 ^(c) mangrove: 28-32 ^(c) lamun: 28-30 ^(c)
7.	Lapisan minyak ⁶	-	nihil ^{1(f)}
KIMIA			
1.	pH ^d	-	7 - 8,5 ^(d)
2.	Salinitas ^e	‰	alami ^{3(e)} coral: 33-34 ^(e) mangrove: s/d 34 ^(e) lamun: 33-34 ^(e)
3.	Oksigen terlarut (DO)	mg/l	>5
4.	BOD5	mg/l	20
5.	Ammonia total (NH ₃ -N)	mg/l	0,3
6.	Fosfat (PO ₄ -P)	mg/l	0,015
7.	Nitrat (NO ₃ -N)	mg/l	0,008
8.	Sianida (CN ⁻)	mg/l	0,5
9.	Sulfida (H ₂ S)	mg/l	0,01
10.	PAH (Poliaromatik hidrokarbon)	mg/l	0,003
11.	Senyawa Fenol total	mg/l	0,002
12.	PCB total (poliklor bifenil)	µg/l	0,01
13.	Surfaktan (deterjen)	mg/l MBAS	1
14.	Minyak & lemak	mg/l	1
15.	Pestisida ^f	µg/l	0,01
16.	TBT (tributil tin) ⁷	µg/l	0,01
Logam terlarut:			
17.	Raksa (Hg)	mg/l	0,001
18.	Kromium heksavalen (Cr(VI))	mg/l	0,005
19.	Arsen (As)	mg/l	0,012

Lampiran 2. Metode Pengukuran Kualitas Air (*In Situ*)

a. Prosedur pengukuran Suhu

Prosedur pengukuran suhu menurut Hariyadi *et al.* (1992) adalah sebagai berikut:

1. Dichelupkan thermometer air raksa (skala 0-50) ke dalam perairan.
2. Dibiarkan selama 3 menit.
3. Dibaca skala pada thermometer ketika masih di dalam perairan.
4. Dicatat hasil pengukuran dalam skala °C.

b. Prosedur pengukuran Salinitas

Menurut Wibisono (2010), prosedur pengukuran salinitas dengan menggunakan refraktometer adalah sebagai berikut :

1. Disiapkan refraktometer
2. Diambil air dari perairan dan dimasukkan ke dalam botol
3. Dibuka penutup kaca prisma
4. Dikalibrasi dengan menggunakan aquades
5. Ditetaskan 1 - 2 tetes air yang akan diukur salinitasnya
6. Ditutup kembali kaca prisma dengan hati-hati agar tidak terjadi gelembung udara dipermukaan kaca prisma
7. Diarahkan refraktometer ke sumber cahaya
8. Dilihat nilai salinitasnya pada skala sebelah kanan dan dicatat hasilnya dalam satuan ‰

c. Prosedur pengukuran pH (*power of Hydrogen*)

Prosedur pengukuran pH menurut Hariyadi *et al.* (1992) adalah sebagai berikut:

1. Dicelupkan pH paper ke dalam sampel air.
2. Didiamkan selama kurang lebih 2 menit.
3. Diangkat dan dikibaskan sampai setengah kering.
4. Dicocokkan dengan skala 1-14 yang tertera pada kotak standar pH.
5. Dicatat hasil pengukurannya.

d. Prosedur pengukuran Oksigen Terlarut (*DO/Dissolved Oxygen*)

Prosedur pengukuran oksigen terlarut menurut Hariyadi *et al.* (1992) adalah sebagai berikut:

1. Diukur dan dicatat volume botol DO yang akan digunakan.
2. Dibuka tutup botol DO, lalu dimasukkan botol DO yang ke dalam perairan dengan kemiringan 45°, bila botol telah penuh, lalu ditutup botol DO ketika masih di dalam perairan, kemudian botol DO diangkat dari air.
3. Dibuka tutup botol yang berisi sampel lalu ditambahkan 2 mL MnSO₄ dan 2 mL NaOH+KI kemudian dibolak-balik sampai terjadi endapan kecoklatan. Biarkan selama 30 menit.
4. Dibuang filtrat (air bening diatas endapan) dengan hati-hati, kemudian endapan yang tersisa diberi 1-2 ml H₂SO₄ pekat dan dikocok sampai endapan larut.
5. Diberi 3- 4 tetes amylum lalu dititrasi dengan Na-thiosulfat (Na₂S₂O₃) 0,025 N sampai jernih atau tidak berwarna untuk pertama kali.
6. Dicatat ml Na-thiosulfat yang terpakai (ml titran).
7. Diukur kadar oksigen yang terlarut menggunakan rumus sebagai berikut:

$$DO \text{ (mg/lt)} = \frac{v(\text{titran}) \times N(\text{titran}) \times 8 \times 1000}{V \text{ botol DO} - 4}$$

Lampiran 3. Hasil Analisa Sedimen



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN TANAH
Jalan Veteran Malang 65145

Telp. : 0341 - 551611 psw. 316, 553623, 566290 ■ Fax : 0341 - 564333, 560011 ■ e-mail : soilub@ub.ac.id ■

Mohon maaf, bila ada kesalahan dalam penulisan : Nama, Gelar Jabatan dan Alamat

HASIL ANALISA TANAH

a.n : Evy Novitasari (S1) FPIK

Asal : Ds Romo Manyar Gresik

Nomor : /UN10.4/T / PG / 2015

No	Kode	%			Klas
		Pasir	Debu	Liat	
1	Gresik 1	33	33	34	Lemp. Berliat
2	Gresik 2	13	35	52	Liat
3	Gresik 3	12	29	59	Liat
4	Gresik 4	10	48	42	Liat berdebu
5	Gresik 5	2	52	46	Liat berdebu
6	Gresik 6	51	27	22	Lemp liat berpasir

Ketua,Jurusan

Malang, Pebruari 2015
Ketua lab. Fisika

Prof. Dr.Ir. Zaenal Kusuma, SU
NIP 19540501 198103 1006

Ir. Widiyanto, MSc.
NIP 19530212 197903 1004

Didukung Laboratorium, analisa lengkap dan khusus untuk kepentingan Mahasiswa, Dosen dan Masyarakat □ **Lab. Kimia Tanah:** analisa kimia tanah/Tanaman dan rekomendasi pemupukan □ **Lab. Fisika Tanah :** analisa fisik tanah, perancangan konservasi tanah dan air, serta rekomendasi irigasi □ **Lab. Pedologi Dan Sistem Informasi Sumberdaya Lahan:** penginderaan jauh dan pemetaan, interpretasi foto udara, pembuatan peta, survey tanah dan evaluasi lahan, serta sistem informasi geografi □ **Lab. Biologi Tanah:** analisa kualitas bahan organik dan pengelolaan kesuburan tanah secara biologi □ **UPT Kompos**

Lampiran 4. Organisme makrozoobentos yang ditemukan

No	Literatur	Gambar	Klasifikasi
1	<p><i>Littoraria melanostoma</i></p>  <p>projectsemakau.rafflesmuseum.net</p>	 <p>(Dokumentasi pribadi)</p>	<p>Kingdom : Animalia Phylum : Mollusca Class : Gastropoda Family : Littorinidae Genus : <i>Littoraria</i> <i>melanostoma</i></p>
2	<p><i>Littoraria scabra</i></p> 	 <p>(Dokumentasi pribadi)</p>	<p>Kingdom : Animalia Phylum : Mollusca Class : Gastropoda Family : Littorinidae Genus : <i>Littoraria</i> <i>scabra</i></p>

1. Deskripsi *Littoraria melanostoma*

Jenis-jenis Gastropoda dari suku Littorinidae merupakan pemakan mikroflora yang ada di kulit kayu dan daun-daun mangrove (Rusnaningsih, 2012; Ayunda, 2011). Selanjutnya Tapilatu dan Pelasula (2012) melaporkan bahwa biota penempel pada mangrove didominasi oleh suku Littorinidae.

Jenis Gastropoda ini menempel di akar, batang dan daun tanaman mangrove. *Littoraria melanostoma* memiliki *apex* yang runcing, ukuran cangkangnyarelatif kecil dengan ukuran berkisar 1,5-2 cm, warna cangkang perpaduan coklat kekuningan dan sedikit keunguan pada ujung cangkang, *aperture* berbentuk oval dan *outer lip* berwarna putih kekuningan

2. Deskripsi *Littoraria scabra*

Jenis Gastropoda ini didapat pada akar, batang dan daun tanaman mangrove. Menurut Poutiers (1998) jenis Gastropoda ini berada pada akar dan batang tanaman mangrove. *Littoraria scabra* memiliki *apex* yang runcing, ukuran cangkang berkisar 1,3-1,5 cm, warna cangkang coklat gelap kekuningan, dan *aperture* berbentuk lingkaran. Menurut Poutiers(1998) *aperture* pada *L. scabra* berwarna kuning pucat, *outer lip* tipis berwarna perpaduan kuning dan hitam, dan *inner lip* berwarna putih pucat.

No	Literatur	Gambar	Klasifikasi
3	<p><i>Telescopium telescopium</i></p> 	 <p>(Dokumentasi pribadi)</p>	<p>Kingdom : Animalia</p> <p>Phylum : Mollusca</p> <p>Class : Gastropoda</p> <p>Family : Potamididae</p> <p>Genus : <i>Telescopium</i></p>

			<i>telescopium</i>
4	<p><i>Cerithidea cingulate</i></p> 	 <p>(Dokumentasi pribadi)</p>	<p>Kingdom : Animalia</p> <p>Phylum : Mollusca</p> <p>Class : Gastropoda</p> <p>Family : <i>Potamididae</i></p> <p>Genus : <i>Cerithidea</i></p> <p><i>cingulate</i></p>

3. Deskripsi *Telescopium telescopium*

Poutiers (1998) menyatakan bahwa jenis Gastropoda ini dapat ditemukan pada lantai mangrove yang kondisinya sangat payau. Jenis Gastropoda ini memiliki *apex* yang runcing, dengan panjang sekitar 10-12 cm, warna cangkang coklat kehitaman, permukaan cangkang memiliki *suture* dan *spiral cords* yang rapat. Menurut Jutting (1956) *T. telescopium* berwarna coklat keunguan atau coklat gelap. *Aperture* pada *T. telescopium* berbentuk miring segiempat, relatif kecil, dan menyempit (Poutiers,1998; Houbrick, 1991).

4. Deskripsi *Cerithidea cingulate*

Menurut Poutiers(1998) jenis Gastropoda ini biasanya hidup pada lumpur yang cair. Bentuk *apex* pada *C. cingulate* meruncing, panjang cangkang sekitar 3-4 cm, dan warna cangkang coklat gelap. Menurut Jutting (1956) *C. cingulata* berwarna coklat kekuningan atau coklat gelap. *Inner lip* dan *outerlip* berwarna coklat kekuningan. *Aperture* pada *C. cingulata* berbentuk oval dengan ujungnya menyempit membentuk sudut (Jutting, 1956; Karyanto, dkk., 2004).

No	Literatur	Gambar	Klasifikasi
5	<p><i>Stramonita gradate</i></p> 	 <p>(Dokumentasi pribadi)</p>	<p>Kingdom : Animalia</p> <p>Phylum : Mollusca</p> <p>Class : Gastropoda</p> <p>Family : Muricidae</p> <p>Genus : <i>Stramonita gradate</i></p>
6	<p><i>Chicoreus capucinus</i></p> 	 <p>(Dokumentasi pribadi)</p>	<p>Kingdom : Animalia</p> <p>Phylum : Mollusca</p> <p>Class : Gastropoda</p> <p>Family : Muricidae</p> <p>Genus : <i>Chicoreus capucinus</i></p>

5. Deskripsi *Stramonita gradate*

Jenis Gastropoda ini ditemukan dekat aliran air, menempal pada akar dan batang tanaman mangrove. Menurut Rusnaningsih (2012) *S. gradata* menempel pada akar dan batang tanaman mangrove. *Stramonita gradate* memiliki *spiral cords* yang menonjol pada permukaan cangkang, ukuran cangkang berkisar 2 cm, dan berwarna coklat serta sedikit keabuan, *aperture* berbentuk persegi tiga, *outer lip* dan *inner lip* berwarna keabu-abuan.

6. Deskripsi *Chicoreus capucinus*

Menurut Rusnaningsih (2012) *C. capucinus* menempel pada akar dan batang tanaman mangrove. *Chicoreus capucinus* memiliki *axial ribs* dan *spiral cords* yang menonjol pada permukaan

cangkang, ukuran cangkang berkisar 3-4 cm, dengan cangkang berwarna coklat. *Aperture* pada *C. capucinus* terlihat membentuk pola berigi pada *outer lip* dan *inner lip* berwarna keabuan.

No	Literatur	Gambar	Klasifikasi
7	<i>Nerita balteata</i> 	 (Dokumentasi pribadi)	Kingdom : Animalia Phylum : Mollusca Class : Gastropoda Family : Neritidae Genus : <i>Nerita balteata</i>

Deskripsi *Nerita balteata*

Nerita balteata memiliki *spiral cords* berwarna hitam dengan perpaduan warna coklat kekuningan. Ukuran cangkang *N. balteata* relative kecil dengan ukuran berkisar 1,5-3 cm, *aperture* berbentuk bulat berwarna kuning, *outer lip* dan *inner lip* berwarna putih mengkilap.

No	Literatur	Gambar	Klasifikasi
8	<i>Varuna</i> sp. 	 (Dokumentasi pribadi)	Kingdom : Animalia Phylum : Bracyura Class : Malacostraca Family : Varunidae Genus : <i>Varuna</i>

Deskripsi *Varuna* sp.

Varuna sp. dikenal sebagai “paddlers crab” atau kepiting pendayung. Pada umumnya *Varuna* sp. ditemukan di sekitar hutan mangrove, terutama di dekat daerah estuari dimana terdapat air tawar. *Varuna* sp. sebenarnya merupakan kepiting air tawar, tetapi saat dewasa akan kembali ke laut untuk menetasakan telurnya. *Varuna* sp. merupakan “scavengers” atau pemakan bangkai yang banyak ditemukan di Asia Tenggara. Kepiting jenis ini banyak dicari untuk dijadikan makanan (mangrove.nus.edu, 2014).

Varuna sp. memiliki karapas menyerupai persegi dan merata cembung di kedua sisi. Pleopod pada *Varuna* jantan dibagi menjadi dua lobus dengan ukuran yang tidak sama pada ujungnya, tetapi lobus *Varuna* jantan lebih besar dari betina karena dibatasi dengan celah berliku yang disebut “chitinez brown ridge”. Kedua chelipeds serupa dalam bentuk dan ukuran yang sama yaitu panjang yang sebanding dengan ukuran karapas. Chelipeds betina lebih kecil dari jantan. Ujung jari tidak berbentuk sendok, tapi sedikit melengkung ke dalam dengan jarak sangat sempit antara jari pemotong. Kaki panjang dan pipih, yang tebal dibatasi dengan rambut di kedua tepi distal pada masing-masing segmen (marine spesies, 2014)



Lampiran 5. Penentuan bobot faktor strategis internal Pesisir Desa Roomo

Faktor Internal	S1	S2	S3	W1	W2	W3	Total	Bobot
S1		S1	S1	S1	S1	S1	5	0.037
S2	S1		S2	S2	S2	S2	4	0.288
S3	S1	S2		S3	S3	W3	2	0.142
W1	S1	S2	S3		W1	W2	1	0.071
W2	S1	S2	S3	W1		W2	1	0.071
W3	S1	S2	W3	W1	W2		1	0.071
Total							14	1

Lampiran 6. Penentuan bobot faktor strategis eksternal hutan Pesisir Desa

Roomo

Faktor Eksternal	O1	O2	O3	T1	T2	T3	Total	Bobot
O1		O1	O1	O1	O1	O1	5	0.333
O2	O1		O2	O2	O2	O2	4	0.266
O3	O1	O2		O3	O3	O3	3	0.2
T1	O1	O2	O3		T1	T3	1	0.067
T2	O1	O2	O3	T1		T2	1	0.067
T3	O1	O2	O3	T3	T2		1	0.067
Total							15	1

Lampiran 7. Foto kegiatan



Pemasangan Transek



Pengambilan Sampel Makrozobenthos



Pengukuran parameter pH



Pengukuran pH



Makrozoobentos disaring

