

**DAMPAK PLASTIK TERHADAP LAJU PEMUTIHAN KARANG
JENIS *Acropora formosa* DAN *Acropora nobilis* DI PERAIRAN
KOTA TERNATE PROVINSI MALUKU UTARA**

SKRIPSI

OLEH

ISNAIN BAHIM

NPM. 05181711066



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS KHAIRUN
TERNATE
2024**

**DAMPAK PLASTIK TERHADAP LAJU PEMUTIHAN KARANG
JENIS *Acropora formosa* DAN *Acropora nobilis* DI PERAIRAN
KOTA TERNATE PROVINSI MALUKU UTARA**

SKRIPSI

OLEH

ISNAIN BAHIM

NPM. 05181711066

*Diajukan untuk Memperoleh Gelar Sarjana pada Program Studi Ilmu Kelautan,
Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Khairun*



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS KHAIRUN
TERNATE
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

Nama : Isnain Bahim
NPM : 05181711066
Program Studi : Ilmu Kelautan
Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan
Judul Hasil : Pengaruh sampah plastik terhadap kondisi karang jenis *Acropora formosa* dan *Acropora nobilis* di perairan kota Ternate Provinsi Maluku Utara

Komisi Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Najamuddin, S.T, M.Si
NIP. 197403132006041001

Firdaut Ismail, S.Pi, M.Si
NIP.199104072024211001

Komisi Penguji Penguji I

Dr. Abdurrachman Baksir, S.Pi, M.Si
NIP.197011182001121001

Penguji II

Penguji III

Halikuddin Umasangadji, S.Pi, M. Si, PhD
NIP. 19740716200212101

Ikbal Marus, S.P, M, Si
NIP. 19740716200212101

Mengetahui

Ketua Program Studi
Ilmu Kelautan

Wakil Dekan
Bidang Akademik

Ir. Zulhan A. Harahap, MA, PhD
NIP. 197007142005011002

Mohamad Abjan Fabanjo, SP, M.Si
NIP. 197807162001121002

Tgl, 16 Agusrtus 2024

LEMBAR PERNYATAAN

Nama : Isnain Bahim
NPM : 05181711066
Program Studi : Ilmu Kelautan
Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan
Judul Hasil : Pengaruh plastik terhadap kondisi karang jenis *Acropora formosa* dan *Acropora nobilis* di perairan kota Ternate Provinsi Maluku Utara

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa apa yang tertuang dalam skripsi ini merupakan karya dan ide saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing yang sesuai dengan prosedur yang berlaku di Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Khairun Ternate dalam memperoleh gelar S1 (Strata Satu). Sumber data maupun informasi yang digunakan telah dikembangkan dengan jelas dan dapat diperiksa keabsahannya.

Informasi yang disajikan dalam Skripsi ini yang bersumber dari penulis, dan semua pengutipan pendukung telah diberikan penghargaan dengan menulis nama sumber acuan secara benar. Semua informasi yang tertuang dalam karya ilmiah ini menjadi tanggung jawab saya sepenuhnya.

Ternate, 16 Agustus 2024

Isnain Bahim
NPM: 0518 1711066

ABSTRAK

ISNAIN BAHIN NPM 05181711066. **Pengaruh plastik terhadap kondisi karang jenis *Acropora formosa* dan *Acropora nobilis* di perairan kota Ternate Provinsi Maluku Utara.** Dibimbing oleh Dr. Najmuddin S.T, M.Si dan Firdaut Ismail S.Pi, M.Si

Pengaruh sampah plastik terhadap kondisi karang merupakan salah satu masalah besar bagi ekosistem di laut dan berpengaruh besar pada manusia dalam hal melakukan penangkapan ikan di karenakan ekosistem terumbu karang yang telah mengalami kematian yang di akibatkan sampah plastik yang tersangkut pada terumbu karang. Peneliti ini bertujuan untuk Menganalisis dampak plastik pada jenis karang *Acropora formosa* dan *Acropora nobilis* di perairan Falajawa dan Perairan Fitu Kota Ternate dan untuk Menganalisis penilaian kesehatan terumbu karang dengan menggunakan Coral Watch. Penelitian ini menggunakan metode survey jelajah pada area terumbu karang sepanjang stasiun pada kedalaman 3-5 m. Pengambilan data ekosistem terumbu karang dilakukan dengan menggunakan metode Underwater foto. Hasil dari penelitian ini pada pemantauan kesehatan karang yang dipengaruhi oleh beberapa jenis sampah plastik seperti pada perlakuan jenis plastik hitam, plastik biru dan plastik putih. Hasil pengamatan yang di peroleh terlihat bahwa pada karang *Acropora formosa* dan *Acropora nobilis* untuk perlakuan palstik hitam, plastik putih dan plastik biru terdapat angka 1 yang menunjukkan bahwa karang *Acropora* mengalami pemutihan karang (bleaching) dan mati. Persentase kematian terumbu karang jenis *Acropora formosa* dan *Acropora nobilis* akibat sampah plastik dan nilai rata-rata kedalaman 3 meter yaitu 30-36% sedangkan nilai rata-rata persentase pada Stasiun 1 dan Stasiun 2 pada kedalaman 5 meter yaitu 50-60%. Pengamatan laju pemutihan karang jenis *acropora formosa* dan *acropora nobilis* menggunakan tabel Coral Watch dengan angka 4 yaitu (Karang yang sehat tapi warna mengalami pemutihan karang) di hari pertama, dan angka 3 yaitu (Karang yang memutih tapi masih memiliki polip dan masih hidup) di hari kedua, sedangkan di angka 1 yaitu (Karang yang memutih dan sudah mati total) di hari ketiga pada stasiun 1 dan 2 di kedalaman 3 meter dan 5 meter. Perlu adanya penelitian lanjutan tentang pengaruh plastik terdapat kondisi karang di Maluku Utara guna menjadi bahan acuan bagi pemerintah setempat ataupun sebagai referensi bagi yang membutuhkan.

Kata Kunci: Plastik, Kondisi Karamg, *Acropora formosa*, *Acropora nobilis*, Perairan, Ternate, Maluku Utara

ABSTRAC

ISNAIN BAHIN NPM 05181711066. **The Impact of Plastic on the Condition of *Acropora formosa* and *Acropora nobilis* Coral Species in the Waters of Ternate City, North Maluku Province.** Supervised by Dr. Najmuddin S.T, M.Si and Firdaut Ismail S.Pi, M.Si.

The Impact of Plastic Waste on Coral Conditions is a Major Problem for Marine Ecosystems and Affects Human Fishing Activities Due to the Death of Coral Reefs Caused by Plastics Entangled in the Reefs. This Study Aims to Analyze the Effects of Plastics on *Acropora formosa* and *Acropora nobilis* Coral Species in the Falajawa and Fitu Waters of Ternate City. It Also Aims to Evaluate Coral Reef Health Using the Coral Watch Method. The Study Uses a Survey Method to Monitor Coral Reefs at Stations with Depths of 3-5 meters. Data Collection on Coral Ecosystems is Conducted Using Underwater Photography. The Results Showed that the Health of *Acropora formosa* and *Acropora nobilis* Corals was Affected by Different Types of Plastics, Including Black, Blue, and White Plastics. Observations Indicated that Both Coral Species Experienced Bleaching and Death Due to Exposure to These Plastics. The Mortality Rate of *Acropora formosa* and *Acropora nobilis* Corals Due to Plastic Waste was Found to be 30-36% at a Depth of 3 meters and 50-60% at a Depth of 5 meters. The Rate of Coral Bleaching for *Acropora formosa* and *Acropora nobilis* was Observed Using the Coral Watch Table, Showing Scores of 4 (Healthy Corals with Color Bleaching) on the First Day, 3 (Bleached Corals with Polyps Still Alive) on the Second Day, and 1 (Totally Dead Corals) on the Third Day at Stations 1 and 2 at Depths of 3 and 5 meters. Further Research is Needed to Investigate the Impact of Plastics on Coral Conditions in North Maluku to Serve as a Reference for Local Authorities or Those in Need.

Kata Kunci: *Keywords: Plastic, Coral Condition, Acropora formosa, Acropora nobilis, Waters, Ternate, North Maluku*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan hasil dengan judul “**Pengaruh plastik terhadap kondisi karang jenis *Acropora formosa* dan *Acropora nobilis* di perairan kota Ternate Provinsi Maluku Utara**”. Dengan baik.

Tak lupa pula penulis ucapkan terima kasih kepada Bapak **Dr. Najamuddin, S.T, M.Si** dan Bapak **Firdaut Ismail, S.Pi, M.Si** atas bantuan dan masukan serta kritiknya dalam membimbing selama proses penyusunan hasil ini. Terima kasih pula kepada orang tua yang telah memotivasi serta semua pihak yang telah membantu baik secara material maupun spiritual sehingga penyusunan hasil ini dapat terselesaikan.

Dengan segala kerendahan diri penulis memohon maaf bila terdapat kesalahan dalam penulisan. Untuk itu, saran dan kritik yang bersifat membangun sangat penulis harapkan untuk penulisan yang akan datang. Semoga hasil penelitian ini dapat menjadi acuan yang berarti dalam pelaksanaan penelitian.

Ternate, 10 Juli 2024

Penulis

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Makian, pada tanggal 20 September 1998. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Bahim Hi Basra dan Ibu Ramna Misdam. Penulis memulai dunia pendidikan di SD Negeri 2 Pulau Makian dan lulus pada tahun 2010, kemudian melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 3 Pulau Makian dan lulus pada tahun 2013. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 2 Halmahera Selatan dan lulus pada tahun 2016. Kemudian pada tahun 2017 penulis melanjutkan pendidikan ke perguruan tinggi melalui jalur SBMPTN dan diterima pada Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Khairun.

Selama kuliah di Program Studi Ilmu Kelautan penulis pernah menjadi bagian dari kepengurusan Himpunan Mahasiswa Ilmu Kelautan UNKHAIR pada tahun 2019. Pada tahun yang sama penulis juga bergabung bersama POSSI Kota Ternate dan Science Voices. Pada tahun 2020 penulis melaksanakan salah satu Tridarma Perguruan Tinggi yaitu pengabdian masyarakat dengan mengikuti Kuliah Bersama Masyarakat (KUBERMAS). Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi, penulis melaksanakan penelitian dengan judul “**Pengaruh plastik terhadap kondisi karang jenis *Acropora formosa* dan *Acropora nobilis* di perairan kota Ternate Provinsi Maluku Utara**”.

UCAPAN TERIMA KASIH

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan semua hambatan dalam menyelesaikan Studi di Fakultas Perikanan dan Kelautan dan pada akhirnya dapat terselesaikan. Skripsi ini di kerjakan atas bimbingan dan arahan bapak **Dr. Najamuddin, S.T, M.Si** selaku pembimbing I dan Bapak **Firdaut Ismail, S.Pi, M.Si** selaku pembimbing II. Untuk itu dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih serta rasa syukur kepada:

1. Teristimewa kedua orang tuaku tercinta, Bapak Bahim Hi Basra dan Ibu Ramna Misdam yang dengan ikhlas dan penuh kelembutan kasih sayang yang telah mendidik, menasehati, membiayai serta tak pernah berhenti mendoakan selama ini terimakasih atas semua yang telah papa dan mama berikan berikan kepada penulis
2. Bapak Dr. Najamuddin, S.T, M.Si, Selaku pembimbing utama yang telah memberikan ilmu, motivasi, nasehat dan juga membantu penulis dalam menyusun skripsi ini. Semoga ilmu yang diberikan dapat bermanfaat bagi penulis
3. Bapak Firdaut Ismail, S.Pi, M.Si, Selaku pembimbing II, dan sekaligus selaku penasehat akademik yang pertama, yang telah banyak memberikan Ilmu, dan juga selalu menasehati penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.
4. Bapak Hi Dr. Abdurrachman Baksir, S.Pi, M.Si, penguji I yang telah memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun selama pengujian skripsi ini
5. Bapak Halikkudin Umasangadji S,Pi, M.Si PhD, selaku penguji II dan sekaligus Wakil Dekan II dalam Bidang Akademik Fakultas Perikanan Dan Kelautan yang telah banyak memberikan masukan saran, kritikan yang bersifat membangun dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Bapak Ikbal Marus, S.Pi, M.Si selaku penguji III, selaku penasehat akademik, dan selaku ketua prodi Ilmu Kelautan yang telah banyak memberikan masukan saran kritik yang bersifat membangun dalam penyelesaian skripsi ini.

Selaku komisi tim penguji yang telah banyak memberikan masukan, saran, dan juga kritik dalam pembuatan skripsi ini menjadi lebih baik.

7. Bapak Dr. M. Ridha Ajam, M.Hum, selaku Rektor Universitas Khairun Ternate.
8. Bapak Dr. Riyadi Subur, S.Pi, M.Si, selaku Dekan Fakultas Perikanan dan Kelautan
9. Bapak Mohamad Abjan Fabanjo, SP, M.Si, selaku Wakil Dekan I Bidang Akademik, Fakultas Perikanan dan Kelautan.
10. Kepada seluruh Staf Dosen Ilmu Kelautan; Bapak Ir. Zulham A Arifin S.Pi, M.Si, PhD, Ibu Dr. Yunita Ramli, S.Pi, M.Si, Ibu Masita'sari, S.Kel, M.Si, Ibu Irmalita Tahir, S.Pi., M.Si, Bapak Nebuchadnezzar Akbar, S.Pi, M.Si, Bapak Jefry Bemba S.Ik, M.Si, Bapak Hi. M. Ridwan Lessy, S.Pi, M.Si, Bapak Eko Setiabudi Wibowo S.Ik, M.Si, Bapak Rustam E. Paembonan, S Kel, M.Si, Bapak Abdul Motalib Angkotasari, S.Pi, M.Si dan Almarhum Bapak Dr Rommy M Abdullah S.Pi, M.Sc yang telah mengajar dan mendidik selama kuliah.
11. Kepada seluruh Staf Tata Usaha Fakultas Perikanan dan Kelautan atas bantuan pengurusan berkas selama proses perkuliahan.
12. Keluargaku Tersayang, Ibu Asia Hi Haerulla, Fitria Hi Basra, Ansar Bahim, Hatta Annur ST, M.Si, Dwi Annur, Sukarni Hi Basra dan Nasria Hi Basra, Yang Selalu Memberikan Semangat dan Membantu Orang Tuaku Memenuhi Kebutuhan Penulis Hingga Penulis dapat Menyelesaikan Skripsi Ini.
13. Kakakku di PT. Kieraha Epire, Kantor Kalumata, Kantor Sofifi, dan Tim Spero KJT
14. Bapak Ardan Saman S.Pi, M.Si yang selalu memberikan dorongan, motifasi mulai dari awal kuliah sampai akhir.
15. Om Acep dan Kak Nia yang ada tak henti-hentinya memberikan motivasi dan dukunagan buat penulis.
16. Andri Pratama Putra Bejo S.Pi,M,Si yang selalu memberikan motivasi dan semangat bagi penulis dalam mengerjakan skripsi ini.

17. Para sahabat La Ode Luky Luvanza, La Riko Labais, Ivan Ardika dan Fahmi F Tausi yang selalu memberikan bantuan, dukungan dan semangat kepada penulis dalam mengerjakan skripsi ini.
18. Kepada Angkatan 2017 Amman Saleh S.Pi, Sardia Rahim S.Pi, Rizaldhi Aksan S.Pi, Wismal Wati Makatita S.Pi, Rosa Rosdiana N Ali S.Si Azzahra Nurhayati S.Pi, Erlena Umanahu S.Pi., Kurniawan Fatmona S.Pi, Alviansyah DP. Halim S.Pi, Ahsan Umalekhay S.Pi, Misna Pauwah S.Pi, Wahyuni Arahman S.Pi, M. Jadil Ali S.Pi, Fajar Nadila S.Pi, Revi Rimadani S.Pi, Janwar Djunaidi, Agus RS Wairo Arif Gamalama Noho, Saiful Djando, Isra Adam, Rosa Rosdiana, Safitri A. Abbas, Ismi Alifia, Dwi Sukarnawati, Rifaldi Mujahim, Marwan Muhlis S.Pi, Agung Marsudi, Julfi Kailul, Amin Ano, dan lain-lain yang tidak dapat disebutkan satu-persatu, penulis ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas kebersamaan dan persaudaraan selama kuliah.
19. Tim Expedisi Arah Jam Tujuh, Ikbal Muhammad, Arman Muhammad, Ifan dan adik Fikram, Hairil, Yunan, Fajar, Toty, Riyuta memberi support yang sangat besar kepada penulis
20. Keluarga besar Mahasiswa Makian Barat (IMMB), dan keluarga besar 65 FC

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

Berdo'alahi (Meminta) kepadaku (Allah S.W.T.), Pastilah aku kabulkan untukmu

(QS. Al-Mukmin: 60)

"Tidak masalah seberapa lambat Anda berjalan

asalkan Anda tidak berhenti."

(Confucius)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil'alam, dengan segala kerendahan hati karya ini saya persembahkan untuk;

*Orangtuaku tercinta, Ayahanda **Bahim Hi Basra** dan Ibunda **Ramna Misdam**, yang telah memberikanku begitu banyak cinta dan kasih sayang yang tiada duanya, memberikan nasehat, pengorbanan, ketulusan dan menjadi sumber motivasiku, serta menjadi penyemangat hidupku. Terimakasih atas semuanya*

Ketiga saudaraku tercinta : Fitria Hi Basra, Ansar Bahim, Sukarni Hi Basra & Nasria Hi Basra. Terimakasih telah menjadi kakak dan adik terbaikku, terimakasih telah menjadi sumber kekuatanku ketika lelah datang, dan terimakasih atas rasa cinta dan sayang yang telah kalian berikan.

DAFTAR ISI

LEMBARAN PERSETUJUAN.....	i
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvi
1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan	3
1.4. Manfaat	3
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Terumbu Karang.....	4
2.2. Terumbu Karang <i>Acropora</i>	4
2.1.1. <i>Acropora formosa</i>	5
2.1.2. <i>Acropora nobilis</i>	5
2.3. Faktor Lingkungan Yang Mempengaruhi Terumbu Karang	6
2.4. Kerusakan Terumbu Karang.....	6
2.5. Sampah Plastik	7
2.6. Distribusi Sampah Plastik.....	8
2.7. Sumber Sampah Plastik	9
2.8. Pengaruh Sampah Plastik Terhadap Terumbu Karang	10
3. METODOLOGI PENELITIAN	11
3.1. Waktu dan Tempat.....	11
3.2. Alat dan Bahan	12
3.3. Prosedur Penelitian	13
3.3.1. Tahap Persiapan	13

3.3.2. Tahap Penentuan Stasiun Pengamatan.....	13
3.3.3. Tahap Pengambilan Data	13
3.3.4. Tahap Pemasangan Sampel Plastik.....	14
3.3.5. Pengamatan Perubahan Warna Karang	14
3.3.6. Pengambilan Data Parameter Lingkungan.....	16
3.4. Analisis data	17
3.4.1. Pengamatan Laju Kematian Karang	17
3.4.2. Kesehatan Karang dan Kondisi Polip	17
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1. Deskripsi Lokasi	18
4.1.1. Kelurahan Muhajirin	18
4.1.2. Kelurahan Fitu.....	19
4.2. Parameter Lingkungan.....	20
4.2.1. Suhu.....	20
4.2.2. Salinitas.....	20
4.2.3. pH	21
4.2.4. Arus	21
4.3. Kesehatan Karang dan Kondisi Polip	21
4.3.1. Pengaruh Penutupan Sampah plastik Terhadap Kesehatan Karang <i>Acropora formosa</i>	22
4.3.2. Pengaruh Penutupan Sampah Plastik Terhadap Kesehatan Karang <i>Acropora nobilis</i>	23
4.4. Laju Kematian Karang Oleh Pengaruh Sampah Plastik	26
4.4.1. <i>Acropora formosa</i>	26
4.4.2. <i>Acropora nobilis</i>	29
4.5. Presentasi Kematian Karang Oleh Pengaruh Sampah Plastik	32
4.5.1. Presentasi Kematian Karang Jenis <i>Acropora formosa</i> oleh Pengaruh Sampah Plastik	32
4.5.2. Presentasi Kematian Karang Jenis <i>Acropora nobilis</i> oleh Pengaruh Sampah Plastik	34

4.6. Hubungan Pengaruh Kematian Karang Oleh Sampah Plastik.....	35
4. PENUTUP	37
4.1. Kesimpulan.....	37
4.2. Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN.....	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Teks	Halaman
1. Lokasi penelitian		11
2. Ilustrasi Pengambilan Data		13
3. Coral <i>Health Chart</i> (www.coralwatch.org)		15
4. Kondisi Sampah plastik pada Terumbu Karang di Perairan Falajawa		20
5. Kondisi Sampah Plastik pada Terumbu Karang di perairan Fitu		20
6. Pengaruh Penutupan Sampah plastik Kesehatan Karang Pada Karang <i>Acropora formosa</i>		23
7. Perubahan Warna Kesehatan Karang <i>Acropora formosa</i>		24
8. Pengaruh Penutupan Sampah plastik Kesehatan Karang Pada Karang <i>Acropora nobilis</i>		25
9. Perubahan Warna Kesehatan Karang <i>Acropora nobilis</i>		26
10. Laju pemutihan karang (<i>bleaching</i>) pada karang jenis <i>Acropora formosa</i>		28
11. Laju pemutihan karang (<i>bleaching</i>) pada karang jenis <i>Acropora nobilis</i>		31
12. Presentase kematian terumbu karang jenis <i>Acropora formosa</i> oleh sampah plastik		33
13. Presentase kematian terumbu karang jenis <i>Acropora nobilis</i> oleh sampah plastik		34

DAFTAR TABEL

Tabel	Teks	Halaman
1.	Jenis – jenis Sampah Laut <i>Sumber : NOAA (2015)</i>	13
2.	Alat dan Bahan.....	18
3.	Keterangan Kode Pada Tabel Kesehatan Karang Coral Watch.....	21
4.	Data Hasil Pengamatan Parameter Lingkungan di sekitar area Karang Uji Perairan Falajawa dan Fitu.....	28

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Terumbu karang tumbuh dan berkembang di perairan dangkal, tersebar pada berbagai kontur kedalaman. Menurut Dahuri (2003), terumbu karang tumbuh optimal pada kedalaman 25 m. Terumbu karang hidup menyebar pada berbagai kedalaman, tergantung topografi suatu perairan. Secara umum terumbu karang terbagi menjadi tiga tipe terumbu karang yakni terumbu karang tepi (*freengging reef*), terumbu karang penghalang (*barrier reef*) dan terumbu karang cincin (*atol*). Secara geografis, sebaran terumbu karang dominan di temukan di wilayah tropis. Menurut Supriharyono (2007), perairan pantai yang dangkal didominasi oleh terumbu karang yang merupakan ciri khas daerah tropis.

Ekosistem terumbu karang merupakan ekosistem utama di wilayah pesisir dan laut, memiliki manfaat yang besar terhadap pemenuhan kebutuhan pangan dari laut bagi kehidupan manusia. Terumbu karang memiliki fungsi ekologi dan fungsi mitigasi bencana serta fungsi biologi yang berkontribusi terhadap keberlangsungan hidup organisme. Secara ekologi ekosistem terumbu karang berfungsi sebagai tempat mencari makan, tempat tumbuh besar dan tempat berlindung serta tempat tumbuh besar berbagai organisme yang berasosiasi di dalamnya.

Plastik merupakan barang yang tidak asing bagi kehidupan manusia, karena hampir semua peralatan baik rumah tangga, industri kecil hingga industri besar menggunakan plastik. Sifatnya yang sulit terdegradasi di alam menjadikannya penyumbang limbah terbesar yang menyebabkan rusaknya keseimbangan alam (Arifin, 2017).

Dampak plastik pada terumbu karang juga sangat berbahaya bagi pertumbuhan dan perkembangan ekosistem terumbu karang bahkan pada konsentrasi yang tinggi maka akan menyebabkan terjadi kematian. Jumlah sampah plastik di laut berasal dan dipengaruhi oleh aktifitas dan jumlah populasi manusia, seperti di daerah

yang jumlah penduduknya tinggi yaitu Cina, Indonesia (Jambeck et al., 2015) dan Republik Kepulauan Marshall (Richards & Beger, 2011).

Distribusi dan jenis sampah laut di ekosistem terumbu karang yang paling banyak ditemukan di kedalaman 3 m. Jumlah sampah yang meningkat seiring persentasi penutupan *hard* dan *dead corals* yang meningkat di kedalaman 3 m sedangkan pada kedalaman 10 m tidak terjadi. Persentasi penutupan terumbu karang di dua kedalaman tidak berbeda nyata. Hal ini dipengaruhi faktor kimia fisik perairan yang masih berada pada kisaran untuk pertumbuhan terumbu karang. Distribusi sampah memiliki korelasi dengan ekosistem terumbu karang di kedalaman 3 m dan 10 m (Mardiansyah et al, 2018).

Beberapa penelitian tentang sampah plastik yang sudah pernah dilakukan diantaranya adalah (La Memi, 2019), (La Ube, 2019), (Sadam, 2021). Untuk itu monitoring kondisi karang dirasa perlu dilakukan untuk mendeteksi pengaruh sampah plastik terhadap kesehatan karang dan memudahkan perencanaan pengembangan dan pengelolaan yang efektif guna menjamin kelangsungan hidup kekayaan ini di masa yang akan datang.

Berdasarkan uraian diatas menunjukan bahwa perairan Kota Ternate merupakan salah satu perairan yang dimana pada perairan ini di temukan adanya ekosistem terumbu karang dan sampah plastik. Selain itu masih minimnya data dan informasi tentang kerusakan terumbu karang akibat pengaruh sampah plastik diperairan Kota Ternate. sehingga penulis melakukan penelitian tentang kerusakan terumbu karang akibat sampah plastik di perairan Kota Ternate dengan judul “Pengaruh sampah plastik terhadap kondisi karang jenis *Acropora formosa* dan *Acropora nobilis* di perairan kota Ternate Provinsi Maluku Utara.”

1.2. Rumusan Masalah

Sampah plastik adalah salah satu permasalahan yang sampai saat ini belum diselesaikan di Kota Ternate yang diakibatkan populasi manusia yang berada di Kota Ternate semakin hari semakin bertambah dan masyarakat di kota Ternate kebanyakan masih menggunakan plastik dalam melakukan transaksi jual beli. Sehingga sampah

plastik di Kota Ternate populasi semakin meningkat dan juga masyarakat sekitar pesisir membuang sampah plastik di sekitar pantai.

Pengaruh sampah plastik terhadap kondisi karang merupakan salah satu masalah besar bagi ekosistem di laut dan berpengaruh besar pada manusia dalam hal melakukan penangkapan ikan di karenakan ekosistem terumbu karang yang telah mengalami kematian yang di akibatkan sampah plastik yang tersangkut pada terumbu karang.

1.3. Tujuan

1. Menganalisis dampak plastik pada jenis karang *Acropora formosa* dan *Acropora nobilis* di perairan Falajawa dan Perairan Fitu Kota Ternate.
2. Menganalisis penilaian kesehatan terumbu karang dengan menggunakan *Coral Watch*.

1.4. Manfaat

Manfaat penelitian ini dapat memberikan informasi dampak pengaruh sampah plastik terhadap karang dan ekosistem lainnya. Sehingga dapat menjadi data acuan dalam penanganan sampah di daerah terumbu karang.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Terumbu Karang

Terumbu karang (*Coral Reefs*) adalah ekosistem dasar laut dengan penguhi utama karang batu mempunyai arsitektur yang mengagumkan dan dibentuk oleh ribuan hewan kecil yang disebut polip. Dalam bentuk sederhananya, karang terdiri dari satu polip saja yang mempunyai bentuk seperti tabung dengan mulut yang terletak dibagian atas dan dikelilingi tentakel. Namun pada kebanyakan spesies, satu individu polip karang akan berkembang menjadi banyak individu yang disebut koloni (Bengen, 2001)

Terumbu karang terutama disusun oleh karang-karang jenis *Anthozoa* dari kelas *Sclerectinia* (Fillum= *Cnidaria*, Kelas= *Anthozoa*, Ordo= *Madreporia/Sclerectinia*) yang termasuk *hermatypic coral* atau jenis-jenis karang yang mampu membuat bangunan atau kerangka karang kalsium karbonat (CaCO_3) (Supriharyono, 2000).

2.2. Terumbu Karang *Acropora*

Terumbu karang (*Coral Reefs*) merupakan ekosistem yang khas dilaut tropis, tetapi ekosistem itu dapat pula dijumpai di beberapa daerah subtropis, walaupun perkembangannya tidak sebaik diperairan laut tropis. Terumbu karang merupakan masyarakat organisme yang hidup di dasar laut daerah tropis dan dibangun oleh biota laut penghasil kapur khususnya karang dan alga penghasil kapur (CaCO_3) dan menjadi ekosistem yang cukup menahan gelombang laut (Nybakken, 1992).

Terdapat dua jenis karang, yaitu karang keras (*hard coral*) dan karang lunak (*soft coral*) tidak bersimbiosis dengan alga, bentuknya seperti tanaman (Risnandar, 2015). karang keras (*hard coral*) merupakan endapan masif kalsium karbonat (CaCO_3) yang di hasilkan dari karang pembentuk terumbu karang dari filum

Coridaria, Ordo Scleratinia yang hidup bersimbiosis dengan *zooxanthellae*. (Romiohtarto dan Juwana 2005).

Bentuk percabangan *Acropora* dengan percabangan ramping sampai gemuk. Radial koralit berbentuk tabung dengan bukaan membulat atau oval tersusun merata dan rapat. Di tempat yang tenang percabangan lebih terbuka dan lebih memanjang. Warnanya coklat muda, coklat tua dan kadang-kadang biru. Jenis yang mirip *Acropora nobilis* dan *Acropora grandis*. Jenis ini mempunyai percabangan yang lebih ramping. Jenis ini biasa ditemukan ditempat dangkal, di seluruh perairan Indonesia. Merupakan jenis *Acropora* yang paling banyak dan paling umum dijumpai di Indonesia (LIPI Pres, 2008). Pemberian nama karang adalah berdasar skeleton atau cangkang yang terbuat dari kapur, oleh karena itu pengenalan terminologi skeleton sangat penting dan untuk mengetahui jenis karang.

2.1.1. *Acropora formosa*

Karang *Acropora formosa* memiliki bentuk koloni aborescent dengan cabang silindris tetapi kadang berbentuk corymbose (Suharsono, 1996). Radial koralitnya berbentuk tubular. Jenis ini memiliki ukuran sama atau bervariasi, dan penyebarannya berkelompok atau tidak beraturan. Spesies ini memiliki warna coklat gelap atau biru, dengan ujung yang berwarna pucat (Veron, 1986)

2.1.2. *Acropora nobilis*

Acropora nobilis yaitu memiliki koloni berbentuk arborescent tegak bercabang biasanya seperti tanduk rusa, memiliki koralit radial terdiri dari bermacam ukuran dan bentuk, warna coklat muda, biru kuning atau hijau, satu koloni biasanya mempunyai warna yang sama kecuali ujung cabang berwarna pucat, biasa hidup di goba yang berpasir dan sering dijumpai di tubir (Veron 1986).

2.3. Faktor Lingkungan Yang Mempengaruhi Terumbu Karang

Menurut Dahuri, (2004) batas minimum dan maksimum suhu perairan untuk bertahan hidup karang berkisar antara 17°C dan sekitar 36°C dan pada umumnya karang tumbuh pada kedalaman kurang dari 20 meter. Terumbu karang dapat tumbuh dengan baik di perairan laut dengan suhu 21°C – 29°C. Karena itulah terumbu karang banyak ditemukan di perairan tropis seperti Indonesia.

Menurut Bengen (2001) bahwa faktor-faktor fisik lingkungan yang berperan dalam perkembangan terumbu karang adalah sebagai berikut:

1. Suhu air $> 18^{\circ}\text{C}$, tapi bagi perkembangan yang optimal diperlukan suhu rata-rata tahunan berkisar 23-35°C, dengan suhu maksimal yang masih dapat ditolerir berkisar 36-40°C.
2. Kedalaman perairan < 50 m. dengan kedalaman bagi perkembangan optimal pada 25 m atau kurang.
3. Perairan yang cerah, bergelombang besar dan bebas dari sedimen.

2.4. Kerusakan Terumbu Karang

Proses-proses yang dapat merusak terumbu karang meliputi erosi, kimia, fisika dan biologis. Terumbu karang sangat sensitif terhadap pengaruh eksternal, baik dari alam atau oleh manusia (Sorokin, 1993). Terjadinya bencana alam, seperti badai tropis dapat menghancurkan karang bercabang, melepaskan karang masif dari tempat melekatnya, mengakibatkan menurunnya salinitas perairan jika disertai hujan yang lebat sehingga dapat mengubur karang dengan pasir dan patahan-patahan karang (Jones dan Endean, 1976). Surutnya air laut dapat menjadi penyebab kematian karang khususnya pada rata-rata dan puncak terumbu terutama terjadi pada saat hujan atau siang hari (Barnes and Huges, 1988). Beberapa aktivitas manusia yang dapat menyebabkan kerusakan karang antara lain penambangan karang, penangkapan ikan dengan menggunakan bahan peledak atau bahan kimia beracun, pencemaran laut berupa sampah domestik, buangan industri, tumpahan minyak, bahan-bahan dari pertanian, limbah air panas, dan zat radioaktif (Jones dan Endean, 1976). Menurut Reid dkk., (2009), Adapun kerusakan karang yang terjadi yaitu dengan adanya

pemutihan karang (bleaching). Pemutihan karang ialah pemudaran warna karang akibat punahnya alga simbiotik yang hidup didalam jaringan karang. Pada karang yang sehat, alga memberikan energy dan memunculkan warnanya. Bila terjadi pemutihan, alga akan menjadi stress dan terlepas dari jaringan karang sehingga warna karang memudar. Makin sedikit alga dalam karang makin terang/putih warna karang.

2.5. Sampah Plastik

Sampah adalah hasil sisa dari suatu produk atau sesuatu yang dihasilkan dari sisa-sisa penggunaan yang manfaatnya lebih kecil dari pada produk yang digunakan oleh penggunanya, sehingga hasil dari sisa ini dibuang atau tidak digunakan kembali Widawati *et al.* (2014). Sampah merupakan salah satu permasalahan yang dihadapi oleh banyak kota di seluruh dunia. Semakin tinggi jumlah penduduk dan beragam aktivitasnya, maka semakin meningkat pula volume dan variasi sampah yang dihasilkan (Wijaya, 2009).

Setiap aktivitas manusia pasti menghasilkan buangan atau sampah sebanding dengan tingkat konsumsi terhadap barang atau material yang digunakan sehari-hari (Sejari, 2009).

Tabel 1. Jenis – jenis Sampah Laut *Sumber: NOAA (2015).*

No	Jenis Sampah Laut
1	Plastik
2	Logam/Metal
3	Kaca
4	Karet
5	Kayu
6	Pakaian/Fiber dan Lainnya

Plastik merupakan bahan polimer sintesis yang dibuat melalui proses polimerisasi dimana tidak dapat lepas dari kehidupan kita sehari-hari yang umumnya kita jumpai dalam bentuk plastik kemasan ataupun penggunaannya pada alat-alat listrik

dan peralatan rumah tangga. Sifatnya yang sulit terdegradasi di alam menjadikannya penyumbang limbah terbesar yang menyebabkan rusaknya keseimbangan alam. Apabila pembuangan limbah ke laut secara terus menerus dilakukan, maka ditakutkan akan terjadi dampak global dari pencemaran laut. Pencemaran di laut juga dapat berupa plastik yang tidak terurai. Jumlah limbah ini semakin lama semakin besar, hingga sekarang belum diketahui pasti dampak lingkungannya secara jangka panjang, selain dampak estetikanya yang sudah jelas merugikan. (Arifin, 2017).

Sifat plastik yang ringan, kuat, tahan lama, dan murah menyebabkan penggunaan plastik terus meningkat dan sangat luas digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Dari sifat plastik tersebut menjadikan plastik sangat berbahaya bagi lingkungan sekitar. Semakin tingginya sampah plastik yang ada pada lingkungan akan memiliki potensi sebagai pencemaran. Selain itu plastik memiliki sifat yang tidak mudah terurai pada tanah maupun perairan, sehingga dengan sifat yang demikian plastik dapat mengendap dan terakumulasi dalam kurun waktu yang lama. Hampir 10% dari total keseluruhan plastik yang diproduksi akan dibuang kesungai dan akan bermuara pada satu titik yaitu di laut. Hal tersebut secara tidak langsung menjelaskan bahwa sampah plastik akan terus bertambah dan pada akhirnya akan bermuara di perairan laut Indonesia. Sampah plastik dapat terurai menjadi bagian yang lebih kecil dengan adanya aktivitas sinar UV serta adanya abrasi yang dihasilkan dari suatu aksi gelombang. Pengertian dari mikroplastik itu sendiri merupakan bentuk dari plastik sekunder yang memiliki ukuran lebih kecil (kurang dari 5 mikrometer) (Law dan Thompson, 2014).

2.6. Distribusi Sampah Plastik

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Jenna R. Jambeck dari university of Georgia, tahun 2010. Bahwa, ada 275 juta ton sampah plastik yang dihasilkan di seluruh dunia. Sekitar 4,8-1,29 juta ton dari sampah plastik tersebut terbuang dan mencemari laut. Pada data Asosiasi Industri Plastik Indonesia (INAPLAS) dan Badan Pusat Statistik (BPS), menunjukkan sampah plastik di

Indonesia mencapai 64 juta ton per tahun. Sebanyak 3,2 juta ton diantaranya merupakan sampah plastik yang dibuang ke laut. Sumber yang sama menyebutkan, bahwa kantong plastik yang terbuang ke lingkungan sebanyak 10 miliar lembar per tahun atau sebanyak 85.000ton kantong plastik.

Peneliti Pusat Penelitian Oseanografi (P2O) Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) M. Reza Cordova juga membeberkan fakta tentang sampah plastik, khususnya sampah plastik. Menurutnya mikroplastik memang sudah mengancam kerusakan ekosistem laut di Indonesia dan itu terus berlangsung sepanjang tahun tanpa henti.

2.7. Sumber Sampah Plastik

Sampah-sampah plastik di laut berasal dari berbagai macam sumber serta kegiatan manusia yang menghasilkan sampah, dan akhirnya memasuki lingkungan laut/perairan. Menurut Notoatmodjo (2011) sumber-sumber sampah berasal dari beberapa aktivitas antropogenik yaitu:

1. Sampah yang berasal dari pemukiman
2. Sampah yang berasal dari tempat-tempat umum
3. Sampah yang berasal dari perkantoran
4. Sampah yang berasal dari jalan raya
5. Sampah yang berasal dari industri
6. Sampah yang berasal dari pertanian/perkebunan

Sumber-sumber sampah juga di jelaskan oleh Nafisa *et al.*, 2016, bahwa sampah plastik pada umumnya berasal dari:

1. Rumah Tangga
2. Pertanian
3. Perusahaan
4. Rumah Sakit
5. Pasar dll

2.8. Pengaruh Sampah Plastik Terhadap Terumbu Karang

Dampak sampah plastik pada ekologi sangatlah merusak, khususnya ekosistem terumbu karang, dan akan berdampak pada kematian. Penyakit karang akibat sampah, yang dinyatakan dalam sebuah jurnal oleh Lamb *et al* (2018) menyebutkan bahwa adanya keterkaitan antara sampah plastik dengan kesehatan perairan dan terumbu karang.

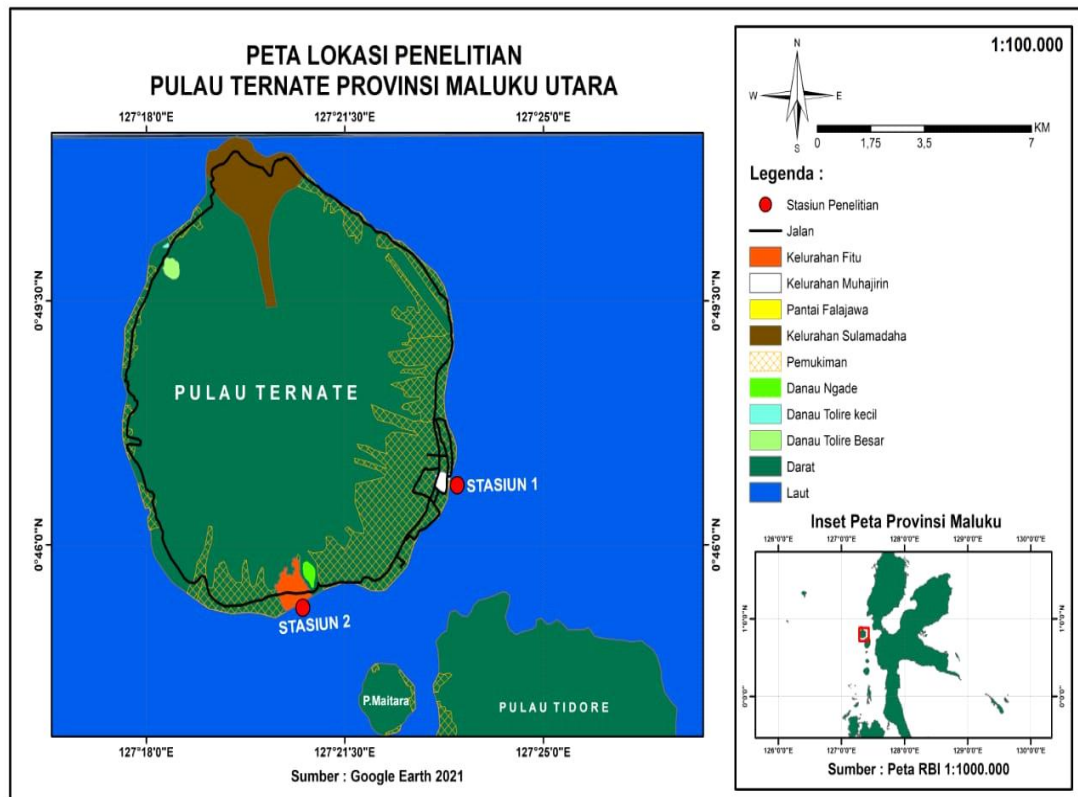
Sampah Plastik yang mempunyai massa kecil dan mengapung di atas air akan tenggelam. Sekitar 60% hingga 80% sampah di laut diperkirakan berasal dari daratan. Sampah anorganik di laut beresiko menyebabkan masalah terumbu karang dan pada 267 spesies biota laut di seluruh dunia, termasuk 86% dari keseluruhan spesies kura-kura, 44% dari keseluruhan spesies burung laut dan 43% spesies mamalia laut (Kazuhiko, 2012).

Pengaruh sampah plastik terhadap karang ketika membuang sampah anorganik kelaut akan menjadi masalah bagi pertumbuhan karang dibawah laut. Sampah anorganik yang dibuang ke laut, lama kelamaan akan tenggelam dan menutupi pertumbuhan bunga karang. Hal ini dapat merusak pertumbuhan bunga karang yang membuatnya lambat berkembang serta merupakan penyebab kematian karang.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian di laksanakan pada bulan April 2024 yang berlokasi di perairan Falajawa dan Fitu kota Ternate. Peta lokasi pengambilan sampel di sajikan pada gambar berikut.



Gambar 1. Lokasi penelitian

3.2. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat dalam tabel dibawah ini.

Tabel 2. Alat dan Bahan

No	Peralatan	Kegunaan
1	Peralatan Scuba	Untuk Menyelam
2	Kamera Underwater	Dokumentasi
3	Sabak	Penyimpan Data
4	Pensil	Alat Tulis
5	<i>Thermometer</i>	Untuk mengukur suhu
6	<i>Refraktometer</i>	Untuk mengukur salinitas
7	Sampel Plastik	Untuk menutupi jenis karang
8	Tali	Untuk mengikat sampel
9	Layangan Arus (<i>Drouge Current</i>)	Untuk mengukur arus
10	Kompas	Untuk menentukan arah arus
11	<i>Stopwatch</i>	Untuk mengukur waktu arus
12	Sampel Karang	Pengaruh Sampah Plastik Terhadap Karang
13	Kertas Lakmus	Untuk mengukur pH

3.3. Prosedur Penelitian

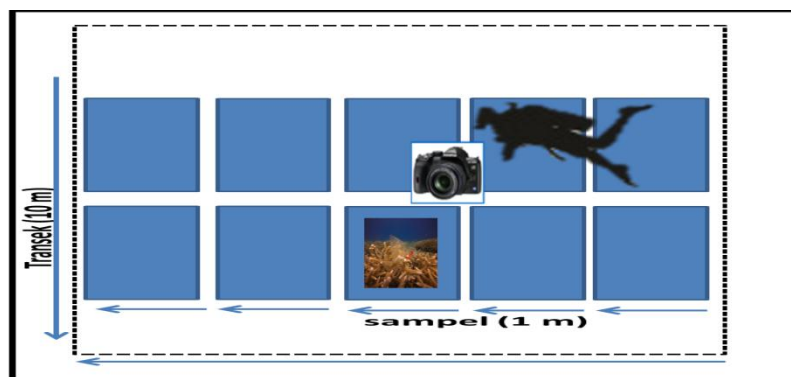
Data yang dikumpulkan merupakan data primer dengan melakukan pengamatan sampel dilapangan. Prosedur penelitian dilakukan melalui 4 tahapan, yaitu tahap persiapan, tahap penentuan stasiun pengamatan, tahap pengambilan data, dan tahap identifikasi sampel dan penyusunan laporan.

3.3.1. Tahap Persiapan

Tahap ini meliputi studi literatur dan pengumpulan informasi mengenai kondisi umum lokasi penelitian, penentuan metode, survey awal lapangan, mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan selama penelitian dan pelaksanaan penelitian di lapangan.

3.3.2. Tahap Pengambilan Data

Penelitian ini menggunakan metode survey jelajah pada area terumbu karang sepanjang stasiun pada kedalaman 3-5 m. Pengambilan data ekosistem terumbu karang dilakukan dengan menggunakan metode *Underwater foto* (Giyanto *et al.*, 2010; Giyanto, 2012). Pengambilan data ini dilaksanakan oleh 3 penyelam, penyelam pertama memasang sampel sampel plastik, penyelam kedua mengukur sampel karang. Dan penyelam ke tiga mengambil dokumentasi secara foto maupun video.



Gambar 3. Ilustrasi Pengambilan Data

3.3.3. Tahap Pemasangan Sampel Plastik

Jenis perlakuan dalam penelitian ini terdiri 3 sampel plastik, yaitu plastik warna putih, biru dan hitam. Sedangkan jenis karang yang akan di jadikan bahan eksperimen yaitu dua jenis karang acropora (*nobilis* dan *formosa*). Setiap jenis karang akan di tutup dengan sampel plastik selama 3 bulan dengan pengamatan tiap hari sekali.

Contoh jenis sampel plasti yang akan dilekatkan pada karang yang ditentukan dan mewakili berbagai bentuk pertumbuhan karang.



Gambar 5. Contoh sampel plastik pada terumbuh karang.

3.3.4. Pengamatan Perubahan Warna Karang

Kesehatan Karang ditandai dengan warna (*coral health*) per waktu. Adapun metode pemantauannya dengan menggunakan tabel kesehatan karang seperti pada Gambar 5. Kode yang tertera pada tabel kesehatan karang disamakan dengan warna karang. Keterangan kode angka yang terdapat pada tabel kesehatan karang ialah sebagai berikut:

Tabel 3. Keterangan Kode Pada Tabel Kesehatan Karang Coral Watch

Kode	Uraian
Angka	
1	Karang yang memutih dan sudah mati total
2	Karang yang memutih dan sudah mati
3	Karang yang memutih tapi masih memiliki polip dan masih hidup
4	Karang yang sehat tapi warna mengalami pemutihan karang
5	Karang yang sehat tapi warna sudah mulai pudar
6	Karang yang sangat sehat



Gambar 2. *Coral Health Chart* (www.coralwatch.org)

Dalam tabel kesehatan karang, tingkat kecerahan menunjukkan tingkat pemutihan. Nilai warna karang pada tabel kesehatan karang dijadikan parameter karang yang sedang mengalami pemutihan, stress atau kurang sehat sampai kondisi karang yang tergolong sangat sehat yaitu dilihat pada nilai 1-6 untuk setiap rona warna pada tabel kesehatan karang *Coral Watch*. Untuk nilai warna karang 1-2 mengindikasikan kondisi karang tidak sehat atau terjadi pemutihan, nilai warna 3-4 mengindikasikan kondisi kurang sehat atau sedang mengalami stress ditandai dengan warna pucat dan nilai warna 5-6, kesehatan karang tergolong sehat ditandai dengan

warna gelap pada karang. Dicatat pada *Coral Health Chart data sheet*, Agar dapat menentukan skor rata-rata dan melakukan analisis kondisi terumbu karang.

Penentuan distribusi skor warna dan tipe karang bertujuan untuk mengetahui klasifikasi skor warna dan klasifikasi tipe karang pada tiap transek sampel yang diamati. Distribusi skor warna serta tipe karang didapatkan melalui pengolahan data dalam komputer atau memanfaatkan *platform* yang tersedia dalam *website coralwatch.org*. Data yang dimasukkan kedalam *entry Coral watch* akan diolah secara otomatis dan hasilnya berupa diagram persentase distribusi kesehatan karang serta nilai warna yang di amati pada tiap stasiun pengamatan di lokasi penelitian.

3.3.5. Pengambilan Data Parameter Lingkungan

a) Kecepatan Arus

Pengukuran kecepatan arus dilakukan dengan menggunakan layang-layang arus dan *stopwatch*, sedangkan arah arus diukur dengan menggunakan kompas. Kecepatan arus diketahui dengan cara menghitung selang waktu (t) yang dibutuhkan layang-layang arus untuk menempuh suatu jarak (s). Besar kecepatan arus diketahui berdasarkan persamaan berikut ini:

$$V = \frac{S}{t}$$

Keterangan:

V = kecepatan Arus (m/s)

S = Jarak (m)

t = waktu (s)

b) Salinitas

Pengukuran salinitas perairan dilakukan dengan menggunakan alat ukur salinometer. Satuan yang digunakan yaitu pro mill (‰).

c) Suhu

Pengukuran suhu perairan dilakukan dengan menggunakan termometer, yakni dengan cara mencelupkan termometer ke dalam air laut kemudian skala suhu secara vertikal dibaca. Satuan suhu yang digunakan yaitu derajat celcius (°C).

3.4. Analisis data

3.4.1. Pengamatan Laju Kematian Karang

Pengamatan laju kerusakan atau kematian karang uji bertujuan untuk melihat kecepatan luasan karang yang mati yang dikelompokkan berdasarkan sampah anorganik terhadap karang uji. Penentuan laju kerusakan atau kematian didasarkan pada jumlah total luasan dan jumlah koloni yang mati menurut waktu pengamatan. Formula yang digunakan yaitu:

$$LK = \frac{\text{Jumlah sampel total (Individu)}}{\text{Jumlah yang mati/waktu (t)}}$$

Dengan: LK = Laju kematian; Jumlah sampel total (Individu); dan Jumlah sampel yang mati/waktu (t).

Perhitungan laju kematian berdasarkan jumlah total individu koloni karang yang mati dibagi dengan lamanya waktu penelitian. Hasil perhitungan laju kematian ditampilkan dalam bentuk grafik berdasarkan kelompok sampah plastik terhadap karang uji yang kemudian akan dianalisis secara deskriptif.

3.4.2. Kesehatan Karang dan Kondisi Polip

Kesehatan karang dan kondisi polip dikelompokkan menurut jenis sampah anorganik terhadap karang uji dan disajikan dalam bentuk gambar kemudian dianalisis secara deskriptif.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Deskripsi Lokasi

Lokasi penelitian Pengaruh plastik terhadap kondisi karang jenis *Acropora formosa* dan *Acropora nobilis* di di Perairan Pantai Falajawa Kelurahan Muhajirin, Kecamatan Ternate Tengah dan Perairan Pantai Kelurahan fitu, Kecamatan Ternate Selatan, Kota Ternate, Provinsi Maluku Utara.

4.1.1. Kelurahan Muhajirin

Kelurahan Muhajirin merupakan salah satu kelurahan yang masuk dalam Kecamatan kota Ternate Tengah. Kelurahan ini memiliki luas wilayah 0.167 km² dengan jumlah penduduk mencapai 1790 jiwa (BPS Kota Ternate, 2019). Secara administrasi berbatasan dengan:

1. Bagian Timur dengan laut
2. Bagian Barat dengan kelurahan Tanah Raja
3. Bagian utara dengan Kelurahan Gamalama
4. Bagian selatan dengan Kelurahan Kota Baru

Kelurahan Muhajirin memiliki pantai yang indah dan menjadi salah satu destinasi liburan masyarakat yaitu Pantai Falajawa, banyak masyarakat yang melakukan aktivitas seperti berenang. Posisinya yang berada di tengah kota menjadikan Pantai Falajawa ini banyak dikunjungi oleh wisatawan setempat maupun para pelancong dari daerah lain, dengan aktivitas masyarakat yang tinggi. Pantai ini berada di kawasan padat penduduk yang juga berdekatan dengan Pelabuhan Ahmad Yani. Kondisi ini memungkinkan adanya kelimpahan sampah plastik akibat degradasi sampah di lokasi ini yang diakibatkan oleh aktivitas masyarakat maupun wisatawan. Pada lokasi penelitian di kedalaman 3 meter dan 5 meter.



Gambar 4. Kondisi Sampah plastik pada Terumbu Karang di Perairan Falajawa

4.1.2. Kelurahan Fitu

Kelurahan Fitu merupakan salah satu kelurahan yang terletak di kecamatan Ternate Selatan, Kota Ternate, provinsi Maluku Utara. Wilayah kelurahan Fitu termasuk dalam wilayah pesisir. Untuk batas wilayah administrasi kelurahan Fitu, adalah:

1. Sebelah Utara berbatasan dengan Kelurahan Ngade
2. Sebelah Selatan berbatasan dengan Kelurahan Gambesi
3. Sebelah Timur dengan Laut Halmahera
4. Sebelah Barat dengan Gunung Gamalama

Perairan Pantai fitu tidak jauh dari pemukiman dan terdapat aktivitas masyarakat. Dengan demikian sekitaran lokasi penelitian di kedalaman 3 m dan 6 m tidak begitu banyak ditemukan sampah plastik yang tersebar di kedalaman terse but, hal ini dipengaruhi oleh kontur dasar laut dan factor fisik air laut yang besar.



Gambar 5. Kondisi Sampah Plastik pada Terumbu Karang di perairan Fitu

4.2. Parameter Lingkungan

Kondisi lingkungan perairan menjadi karakteristik dan faktor pembatas dan pendukung pertumbuhan biota karang yang terdapat pada ekosistem terumbu karang. Adapun hasil pengamatan terhadap parameter lingkungan yang terdapat pada stasiun pengamatan Pulau Badi, disajikan pada Tabel 3.

Tabel 4. Data Hasil Pengamatan Parameter Lingkungan di sekitar area Karang Uji Perairan Falajawa dan Fitu

Stasiun	pH(H ⁺)	Salinitas(‰)	Suhu (°C)	Arus(m/det)
Stasiun 1 (Falajawa)	19	22	33	2,5
Stasiun 2 (Fitu)	14	20	31	3,3

4.2.1. Suhu

Rata-rata suhu perairan di daerah penelitian adalah 31-33 °C (Tabel 1). Dari hasil pengukuran dan perhitungan dapat dikatakan bahwa suhu tersebut tidak memiliki pengaruh terhadap karang ketika jenis karang ditutupi oleh setiap jenis sampah anorganik. Tetapi kondisi pertumbuhan karang masih akan tetap dipengaruhi oleh suhu. Hal ini sesuai dengan pernyataan Soekarno dkk. (1983) yang mengatakan bahwa suhu yang paling baik untuk pertumbuhan karang berkisar antara 25-31 °C. Suhu merupakan faktor yang dapat mempengaruhi kehidupan organisme laut secara langsung maupun tidak langsung.

4.2.2. Salinitas

Salinitas merupakan salah satu parameter yang berperan dalam lingkungan ekologi laut yaitu dalam hal distribusi biota laut akuatik. Organisme laut termasuk karang mempunyai kemampuan yang berbeda-beda untuk menyesuaikan diri terhadap kisaran salinitas. Beberapa jenis organisme ada yang tahan terhadap perubahan salinitas yang besar adapula yang tahan terhadap perubahan salinitas yang kecil. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan kisaran salinitas di setiap stasiun adalah 20-22 ‰ (Tabel 1). Nilai ini merupakan kisaran yang normal yang dibutuhkan oleh karang untuk melangsungkan kehidupannya di perairan, tetapi nilai kisaran ini tidak ada pengaruh terhadap perubahan kesehatan karang pada saat karang tersebut

tertutupi oleh adanya sampah anorganik. Nilai salinitas yang telah diukur ini tidak terlalu bervariasi antara tiap pengamatan hari pada saat penelitian. Tidak bervariasinya salinitas di lokasi penelitian karena pada saat pengambilan data tidak terjadi hujan. Menurut Nontji (1987), faktor-faktor lingkungan yang berperan dalam perubahan salinitas adalah pola sirkulasi air, penguapan, curah hujan dan aliran sungai.

4.2.3. pH

Derajat keasaman atau pH merupakan suatu indeks kadar ion hidrogen (H^+) yang mencirikan keseimbangan asam dan basa. Nilai pH air laut permukaan di Indonesia umumnya bervariasi dari lokasi ke lokasi antara 14-19. Perubahan pH dapat mempunyai akibat buruk terhadap kehidupan biota laut, baik secara langsung maupun tidak langsung (Odum, 1993).

4.2.4. Arus

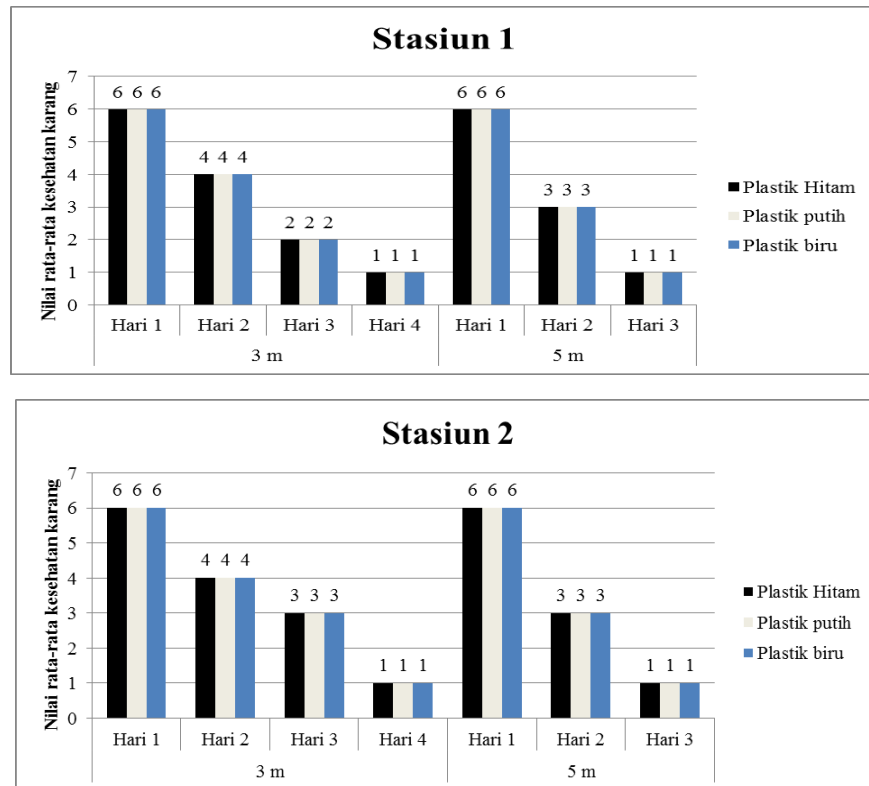
Arus adalah gerakan massa air permukaan yang ditimbulkan terutama karena pengaruh angin. Berdasarkan data yang diperoleh selama penelitian, kecepatan arus rata-rata berkisar antara 2,5-3,3 m/det (Tabel 1). Kecepatan arus ini masih tergolong rendah karena perairan ini masih tergolong dalam perairan terbuka. Arus berfungsi sebagai pensuplai oksigen dari laut bebas dan makanan berupa plankton. Arus juga dapat membantu penyebaran larva-larva ikan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Koesobiono (1981) yang mengatakan bahwa arus menyebarkan telur dan larva berbagai hewan akuatik sehingga dapat mengurangi persaingan makanan dengan induk mereka.

4.3. Kesehatan Karang dan Kondisi Polip

Hasil dari penelitian ini pada pemantauan kesehatan karang yang dipengaruhi oleh beberapa jenis sampah plastik seperti pada perlakuan jenis plastik hitam, plastik biru dan plastik putih adalah sebagai berikut:

4.3.1. Pengaruh Penutupan Sampah plastik Terhadap Kesehatan Karang *Acropora formosa*

Pada kesehatan karang jenis *Acropora Formosa* yang diamati dengan perubahan warna yang terjadi akibat pengaruh sampah anorganik terhadap kondisi karang, dapat dilihat pada Gambar 6



Gambar 6. Pengaruh Penutupan Sampah plastik Kesehatan Karang Pada Karang *Acropora formosa*

Pada grafik di atas nilai kesehatan karang terhadap pengaruh tutupan jenis sampah plastik (gambar.6). Nilai kesehatan karang pada stasiun 1 pada kedalaman 3 m dan 5 m dimana jenis sampah uji (plastik hitam, putih dan biru) pada hari pertama dengan nilai kesehatan 6, hari kedua dengan nilai 4 pada kedalaman 3 m dan pada kedalaman 5 m dengan nilai 3, hari ketiga pada kedalaman 3 m dengan nilai 2 dan kedalaman 5 m dengan nilai 1 sedangkan pada hari keempat pada kedalaman 3 m bernilai 1. Stasiun 2 kedalaman 3 m dan 5 m dimana jenis sampah uji (plastik hitam, putih dan biru) pada hari pertama dengan nilai kesehatan 6, hari kedua dengan nilai 4 pada kedalaman 3 m dan pada kedalaman 5 m dengan nilai 3, hari ketiga pada kedalaman 3 m dengan nilai 3 dan kedalaman 5 m dengan nilai 1 sedangkan pada hari keempat pada kedalaman 3 m bernilai 1. Berdasarkan perlakuan jenis sampah plastik pada karang *Acropora formosa* dapat dinyatakan bahwa jenis sampah plastik

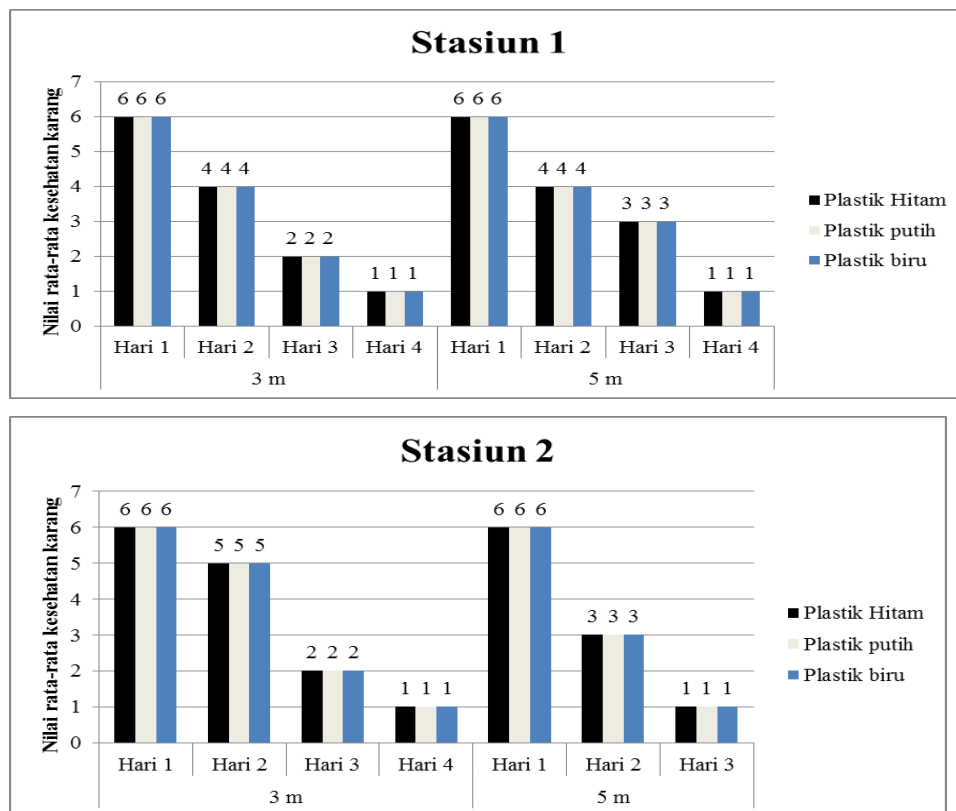
memberikan dampak buruk terhadap kesehatan karang *Acropora formosa* nyata dengan terjadinya pemutihan karang (*bleaching*).



Gambar 7. Contoh Perubahan Warna Kesehatan Karang *Acropora formosa*

4.3.2. Pengaruh Penutupan Sampah Plastik Terhadap Kesehatan Karang *Acropora nobilis*

Pada kesehatan karang jenis *Acropora nobilis* yang diamati dengan perubahan warna yang terjadi akibat pengaruh sampah plastik terhadap kondisi karang, dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Pengaruh Penutupan Sampah plastik Kesehatan Karang Pada Karang *Acropora nobilis*

Pada grafik di atas nilai kesehatan karang terhadap pengaruh tutupan jenis sampah plastik (gambar.8). Nilai kesehatan karang pada stasiun 1 pada kedalaman 3 m dan 5 m dimana jenis sampah uji (plastik hitam, putih dan biru) pada hari pertama dengan nilai kesehatan 6, hari kedua dengan nilai 4 pada kedalaman 3 m dan pada kedalaman 5 m, hari ketiga pada kedalaman 3 m dengan nilai 2 dan kedalaman 5 m dengan nilai 3 sedangkan pada hari keempat pada kedalaman 3 m dan 5 m bernilai 1. Stasiun 2 kedalaman 3 m dan 5 m dimana jenis sampah uji (plastik hitam, putih dan biru) pada hari pertama dengan nilai kesehatan 6, hari kedua pada kedalaman 3 m dengan nilai 5 dan pada kedalaman 5 m dengan nilai 3, hari ketiga pada kedalaman 3 m dengan nilai 2 dan kedalaman 5 m dengan nilai 1 sedangkan pada hari keempat pada kedalaman 3 m bernilai 1. Berdasarkan perlakuan jenis sampah plastik pada karang *Acropora nobilis* dapat dinyatakan bahwa jenis sampah plastik memberikan

dampak buruk terhadap kesehatan karang *Acropora nobilis* nyata dengan terjadinya pemutihan karang (*bleaching*).



Gambar 9. Contoh Perubahan Warna Kesehatan Karang *Acropora nobilis*

Hasil pengamatan dengan menggunakan metode Coral Watch untuk pengujian sampah plastik terhadap karang uji jenis *Acropora formosa* dan *Acropora nobilis* selama 4 hari telah diketahui hasil dari masing-masing pengujian yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Kesehatan Karang Pada Setiap Pertumbuhan Karang

Jenis Karang	Perlakuan		
	Plastik Hitam	Plastik Biru	Plastik putih
<i>Acropora Formosa</i>	1 (Karang yang memutih dan sudah mati total)	1 (Karang yang memutih dan sudah mati total)	1 (Karang yang memutih dan sudah mati total)
<i>Acropora nobilis</i>	1 (Karang yang memutih dan sudah mati total)	1 (Karang yang memutih dan sudah mati total)	1 (Karang yang memutih dan sudah mati total)

Berdasarkan hasil pengamatan yang di peroleh (Tabel 3), terlihat bahwa pada karang *Acropora formosa* dan *Acropora nobilis* untuk perlakuan palstik hitam, plastik

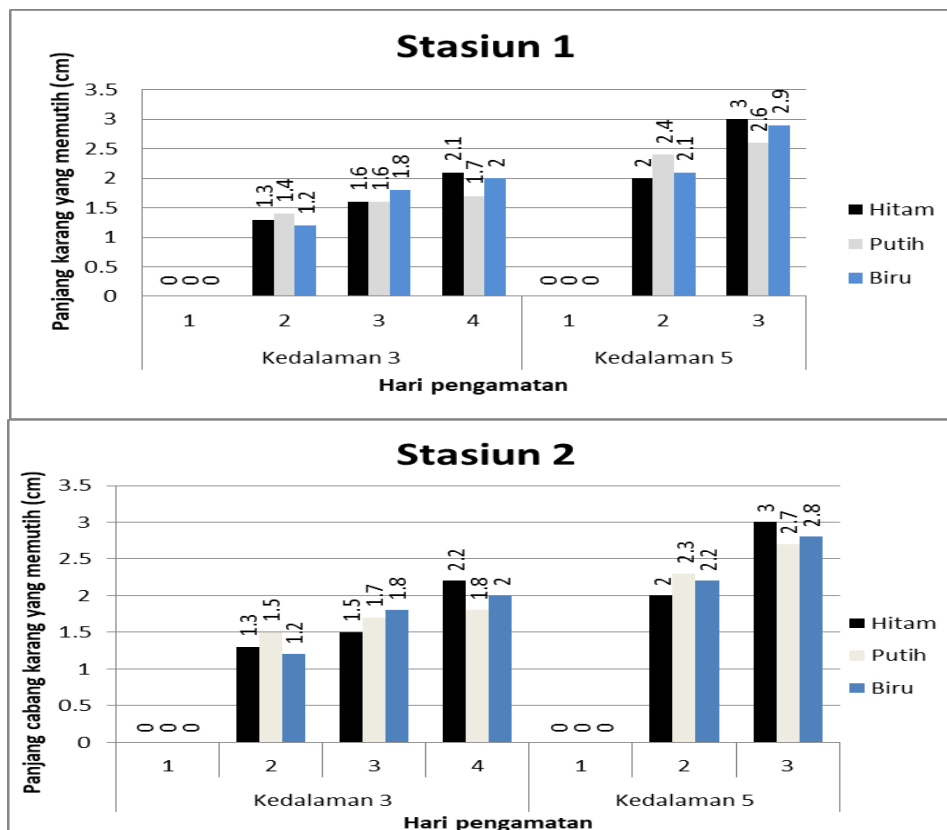
putih dan plastik biru terdapat angka 1 yang menunjukkan bahwa karang *Acropora* mengalami pemutihan karang (*bleaching*) dan mati. terlihat bahwa karang *Acropora formosa* dan *Acropora nobilis* memiliki kerentangan terjadinya pemutihan karang (*bleaching*) terhadap pengaruh perlakuan sampah plastik yang diujikan. *Bleaching* yang terjadi pada setiap karang uji dikarenakan cahaya yang kurang untuk mendukung pertumbuhan karang yang telah tertutupi sampah anorganik. Sampah anorganik yang menutupi karang uji membuat *zooxanthellae* kurang mendapatkan cahaya untuk berfotosintesis sehingga cadangan makanan untuk karang berkurang. Sehingga warna karang menjadi memudar hingga terjadi *bleaching* (pemutihan karang). Fenomena *bleaching* adalah pemutihan karang yang disebabkan keluarnya *zooxanthellae* dari tubuh hewan karang atau berkurangnya konsentrasi pigmen fotosintesis pada *zooxanthellae*. *Zooxanthellae* adalah nama kelompok yang beranggotakan jenis-jenis mikroalga dari genus *Symbiodinium* (Tomas, 1997). *Zooxanthellae* berada di dalam sel bagian dalam gastrodermis karang dan tersebar di seluruh koloni, serta berwarna kekuningan hingga coklat (Reid dkk., 2011).

Keberadaan *zooxanthellae* dalam karang menyebabkan pertumbuhan terumbu karang sangat terbatas pada perairan yang jernih dan relatif dangkal (<25 meter). *Zooxanthellae* membutuhkan cahaya matahari yang cukup untuk melakukan fotosintesis (Rani dkk., 2004). Tanpa cahaya yang cukup, laju fotosintesis akan berkurang sehingga kemampuan karang untuk menghasilkan kalsium karbonat dan membentuk terumbu akan berkurang pula.

4.4. Laju Kematian Karang Oleh Pengaruh Sampah Plastik

4.4.1. *Acropora formosa*

Pada penelitian ini untuk jenis karang *Acropora formosa*, telah diperoleh hasil pemutihan karang (*bleaching*) terjadi pada perlakuan plastik hitam, plastik putih dan plastik biru sesuai dengan nilai rata-rata dari hasil perhitungan yang disajikan gambar 10. (Karang yang memutih dan sudah mati total)



Gambar 10. Laju pemutihan karang (*bleaching*) pada karang jenis *Acropora formosa*

Hasil pengamatan laju pemutihan karang (*bleaching*) pada karang jenis *Acropora Formosa* terhadap sampel plastik (hitam, putih dan biru) di Stasiun 1 kedalaman 3 m pada hari kedua nilai ukuran pemutihan polip karang sampah plastik hitam dengan nilai 1,3 cm, plastik putih dengan nilai 1,4 cm dan plastik biru dengan nilai 1,2 cm, dan pada hari ketiga nilai ukuran pemutihan polip karang pada plastik hitam dengan nilai 1,6 cm, plastik putih dengan nilai 1,6 cm dan plastik biru dengan nilai 1,8 cm dan juga pada hari empat nilai ukuran pemutihan polip karang pada plastik hitam dengan nilai 2,1 cm, plastik putih dengan nilai 1,7 cm dan plastik biru dengan nilai 2 cm. Hal ini menunjukkan bahwa laju pengaruh sampah plastik yang diujikan pada kedalaman 3 m terhadap karang uji selama empat hari pengamatan, dapat dikemukakan bahwa bleaching yang diakibatkan oleh sampah plastik hitam pada hari kedua ke hari ketiga 0,3 cm dan di hari ketiga ke hari keempat 0,5 cm, dan

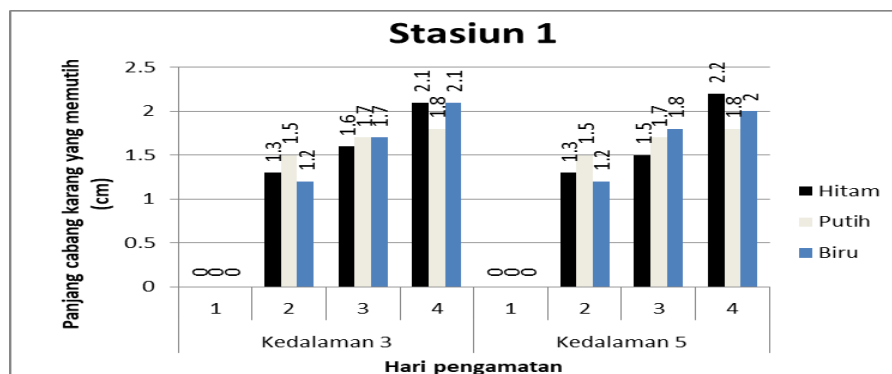
pengamatan laju pemutihan pada sampah plastik putih pada hari kedua ke hari ketiga 0,2 cm dan di hari ketiga ke hari keempat 0,1 cm, sedangkan plastik biru pada hari kedua ke hari ketiga 0,6 cm dan di hari ketiga ke hari keempat 0,2 cm, sehingga laju pemutihan karang lebih cepat pada plastik hitam dibandingkan plastik putih dan biru pada kedalaman 3 meter. Kemudian pada kedalaman 5 m pada hari kedua nilai ukuran pemutihan polip karang sampah plastik hitam dengan nilai 2 cm, plastik putih dengan nilai 2,4 cm dan plastik biru dengan nilai 2,1 cm, dan pada hari ketiga nilai ukuran pemutihan polip karang pada plastik hitam dengan nilai 3 cm, plastik putih dengan nilai 2,6 cm dan plastik biru dengan nilai 2,9 cm. Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh sampah plastik yang diujikan pada kedalaman 5 m terhadap karang uji selama tiga hari pengamatan, dapat dikemukakan bahwa bleaching yang diakibatkan oleh sampah plastik hitam pada hari kedua ke ketiga 1 cm, dan plastik putih pada hari kedua ke hari ketiga 0,2 cm, sedangkan plastik biru 0,8 cm, sehingga laju pemutihan pada karang lebih cepat dari plastik hitam dibandingkan plastik putih dan biru pada kedalaman 5 meter.

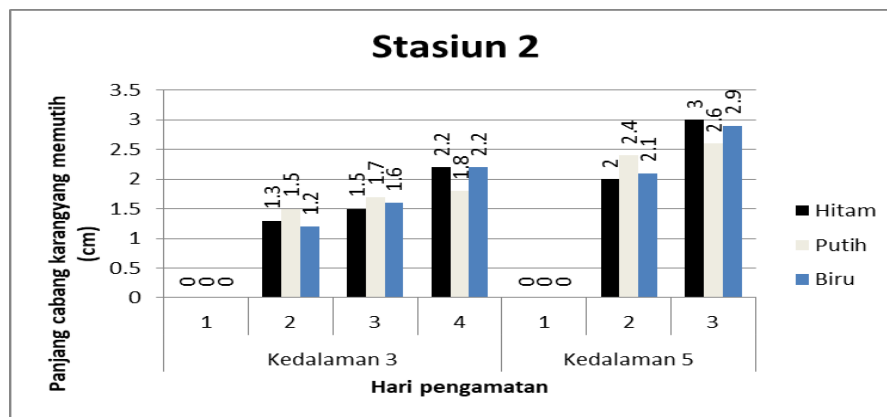
Sedangkan di Stasiun 2 kedalaman 3 m pada hari kedua nilai ukuran pemutihan polip karang sampah plastik hitam dengan nilai 1,3 cm, plastik putih dengan nilai 1,5 cm dan plastik biru dengan nilai 1,2 cm, dan pada hari ketiga ukuran pemutihan polip karang pada plastik hitam dengan nilai 1,5 cm, plastik putih dengan nilai 1,7 cm dan plastik biru dengan nilai 1,8 cm dan juga pada hari empat nilai ukuran pemutihan polip karang pada plastik hitam dengan nilai 2,2 cm, plastik putih dengan nilai 1,8 cm dan plastik biru dengan nilai 2 cm. Hal ini menunjukkan bahwa laju pengaruh sampah plastik yang diujikan pada kedalaman 3 m terhadap karang uji selama empat hari pengamatan, dapat dikemukakan bahwa bleaching yang diakibatkan oleh sampah plastik hitam pada hari kedua ke hari ketiga 0,2 cm dan di hari ketiga ke hari keempat 0,7 cm, dan pengamatan laju pemutihan pada sampah plastik putih pada hari kedua ke hari ketiga 0,2 cm dan di hari ketiga ke hari keempat 0,1 cm, sedangkan plastik biru pada hari kedua ke hari ketiga 0,6 cm dan di hari ketiga ke hari keempat 0,2 cm, sehingga laju pemutihan karang lebih cepat pada plastik hitam dibandingkan plastik

putih dan biru pada kedalaman 3 meter. Kemudian pada kedalaman 5 m pada hari kedua nilai ukuran pemutihan polip karang sampah plastik hitam dengan nilai 2 cm, plastik putih dengan nilai 2,3 cm dan plastik biru dengan nilai 2,2 cm, dan pada hari ketiga nilai ukuran pemutihan polip karang pada plastik hitam dengan nilai 3 cm, plastik putih dengan nilai 2,7 cm dan plastik biru dengan nilai 2,8 cm. Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh sampah plastik yang diujikan pada kedalaman 5 m terhadap karang uji selama tiga hari pengamatan, dapat dikemukakan bahwa bleaching yang diakibatkan oleh sampah plastik hitam pada hari kedua ke ketiga 1 cm, dan plastik putih pada hari kedua ke hari ketiga 0,4 cm, sedangkan plastik biru 0,6 cm, sehingga laju pemutihan pada karang lebih cepat dari plastik hitam dibandingkan plastik putih dan biru pada kedalaman 5 meter.

4.4.2. *Acropora nobilis*

Jenis karang *Acropora nobilis*, telah diperoleh hasil pemutihan karang (bleaching) terjadi pada perlakuan plastik hitam, plastik biru dan plastik putih sesuai dengan nilai rata-rata dari hasil perhitungan yang disajikan gambar 9.





Gambar 11. Laju pemutihan karang (*bleaching*) pada karang jenis *Acropora nobilis*

Hasil pengamatan laju pemutihan karang (*bleaching*) pada karang jenis *Acropora Nobilis* terhadap sampel plastik (hitam, putih dan biru) di Stasiun 1 kedalaman 3 m pada hari kedua, nilai ukuran pemutihan polip karang sampah plastik hitam dengan nilai 1,3 cm, plastik putih dengan nilai 1,5 cm dan plastik biru dengan nilai 1,2 cm, dan pada hari ketiga nilai ukuran pemutihan polip karang pada plastik hitam dengan nilai 1,6 cm, plastik putih dengan nilai 1,7 cm dan plastik biru dengan nilai 1,7 cm dan juga pada hari empat nilai ukuran pemutihan polip karang pada plastik hitam dengan nilai 2,1 cm, plastik putih dengan nilai 1,8 cm dan plastik biru dengan nilai 2,1 cm. Hal ini menunjukkan bahwa laju pengaruh sampah plastik yang diujikan pada kedalaman 3 m terhadap karang uji selama empat hari pengamatan, dapat dikemukakan bahwa *bleaching* yang diakibatkan oleh sampah plastik hitam pada hari kedua ke hari ketiga 0,3 cm dan di hari ketiga ke hari keempat 0,5 cm, dan pengamatan laju pemutihan pada sampah plastik putih pada hari kedua ke hari ketiga 0,2 cm dan di hari ketiga ke hari keempat 0,1 cm, sedangkan plastik biru pada hari kedua ke hari ketiga 0,5 cm dan di hari ketiga ke hari keempat 0,4 cm, sehingga laju pemutihan karang lebih cepat pada plastik hitam dibandingkan plastik putih dan biru pada kedalaman 3 meter. Kedalaman 5 m pada hari kedua nilai ukuran pemutihan polip karang sampah plastik hitam dengan nilai 1,3 cm, plastik putih dengan nilai 1,5 cm dan plastik biru dengan nilai 1,2 cm, dan pada hari ketiga nilai ukuran pemutihan polip karang pada plastik hitam dengan nilai 1,5 cm, plastik putih dengan nilai 1,7 cm

dan plastik biru dengan nilai 1,8 cm dan juga pada hari empat nilai ukuran pemutihan polip karang pada plastik hitam dengan nilai 2,2 cm, plastik putih dengan nilai 1,8 cm dan plastik biru dengan nilai 2 cm. Hal ini menunjukkan bahwa laju pengaruh sampah plastik yang diujikan pada kedalaman 5 m terhadap karang uji selama empat hari pengamatan, dapat dikemukakan bahwa bleaching yang diakibatkan oleh sampah plastik hitam pada hari kedua ke hari ketiga 0,2 cm dan di hari ketiga ke hari keempat 0,7 cm, dan pengamatan laju pemutihan pada sampah plastik putih pada hari kedua ke hari ketiga 0,2 cm dan di hari ketiga ke hari keempat 0,1 cm, sedangkan plastik biru pada hari kedua ke hari ketiga 0,6 cm dan di hari ketiga ke hari keempat 0,2 cm, sehingga laju pemutihan karang lebih cepat pada plastik hitam dibandingkan plastik putih dan biru pada kedalaman 5 meter.

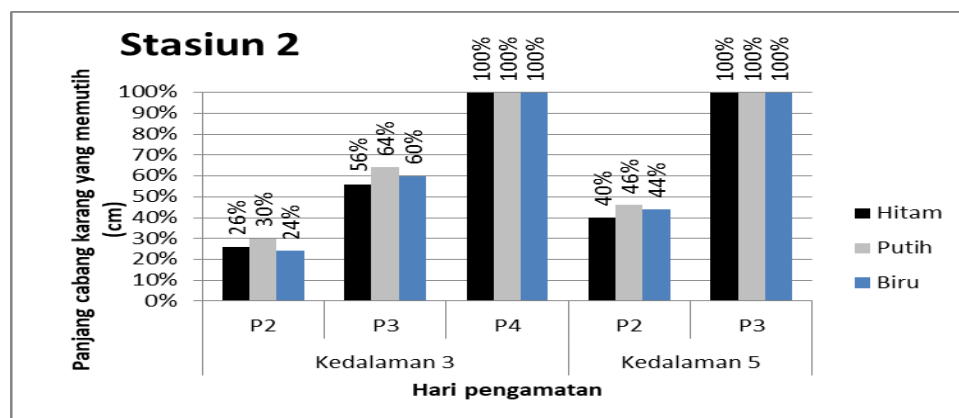
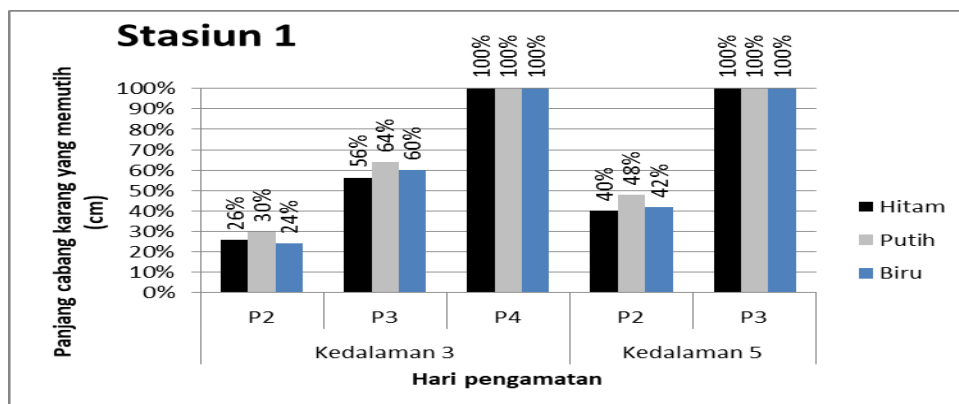
Sedangkan di Stasiun 2 kedalaman 3 m pada hari kedua nilai ukuran pemutihan polip karang sampah plastik hitam dengan nilai 1,3 cm, plastik putih dengan nilai 1,5 cm dan plastik biru dengan nilai 1,2 cm, dan pada hari ketiga ukuran pemutihan polip karang pada plastik hitam dengan nilai 1,5 cm, plastik putih dengan nilai 1,7 cm dan plastik biru dengan nilai 1,6 cm dan juga pada hari empat nilai ukuran pemutihan polip karang pada plastik hitam dengan nilai 2,2 cm, plastik putih dengan nilai 1,8 cm dan plastik biru dengan nilai 2,2 cm. Hal ini menunjukkan bahwa laju pengaruh sampah plastik yang diujikan pada kedalaman 3 m terhadap karang uji selama empat hari pengamatan, dapat dikemukakan bahwa bleaching yang diakibatkan oleh sampah plastik hitam pada hari kedua ke hari ketiga 0,2 cm dan di hari ketiga ke hari keempat 0,7 cm, dan pengamatan laju pemutihan pada sampah plastik putih pada hari kedua ke hari ketiga 0,2 cm dan di hari ketiga ke hari keempat 0,1 cm, sedangkan plastik biru pada hari kedua ke hari ketiga 0,4 cm dan di hari ketiga ke hari keempat 0,6 cm, sehingga laju pemutihan karang lebih cepat pada plastik hitam dibandingkan plastik putih dan biru pada kedalaman 3 meter. Kemudian pada kedalaman 5 m pada hari kedua nilai ukuran pemutihan polip karang sampah plastik hitam dengan nilai 2 cm, plastik putih dengan nilai 2,4 cm dan plastik biru dengan nilai 2,1 cm, dan pada hari ketiga nilai ukuran pemutihan polip karang pada plastik hitam dengan nilai 3 cm, plastik putih dengan nilai 2,6 cm dan plastik biru dengan nilai 2,9 cm. Hal ini

menunjukkan bahwa pengaruh sampah plastik yang diujikan pada kedalaman 5 m terhadap karang uji selama tiga hari pengamatan, dapat dikemukakan bahwa bleaching yang diakibatkan oleh sampah plastik hitam pada hari kedua ke ketiga 1 cm, dan plastik putih pada hari kedua ke hari ketiga 0,2 cm, sedangkan plastik biru 0,8 cm, sehingga laju pemutihan pada karang lebih cepat dari plastik hitam dibandingkan plastik putih dan biru pada kedalaman 5 meter.

4.5. Presentasi Kematian Karang Oleh Pengaruh Sampah Plastik

Hasil perhitungan presentasi kematian karang dengan menggunakan metode *coral watch* untuk pengujian sampah plastik terhadap karang uji jenis *Acropora formosa* dan *Acropora nobilis* selama 2-4 hari.

4.5.1. Presentasi Kematian Karang Jenis *Acropora formosa* oleh Pengaruh Sampah Plastik

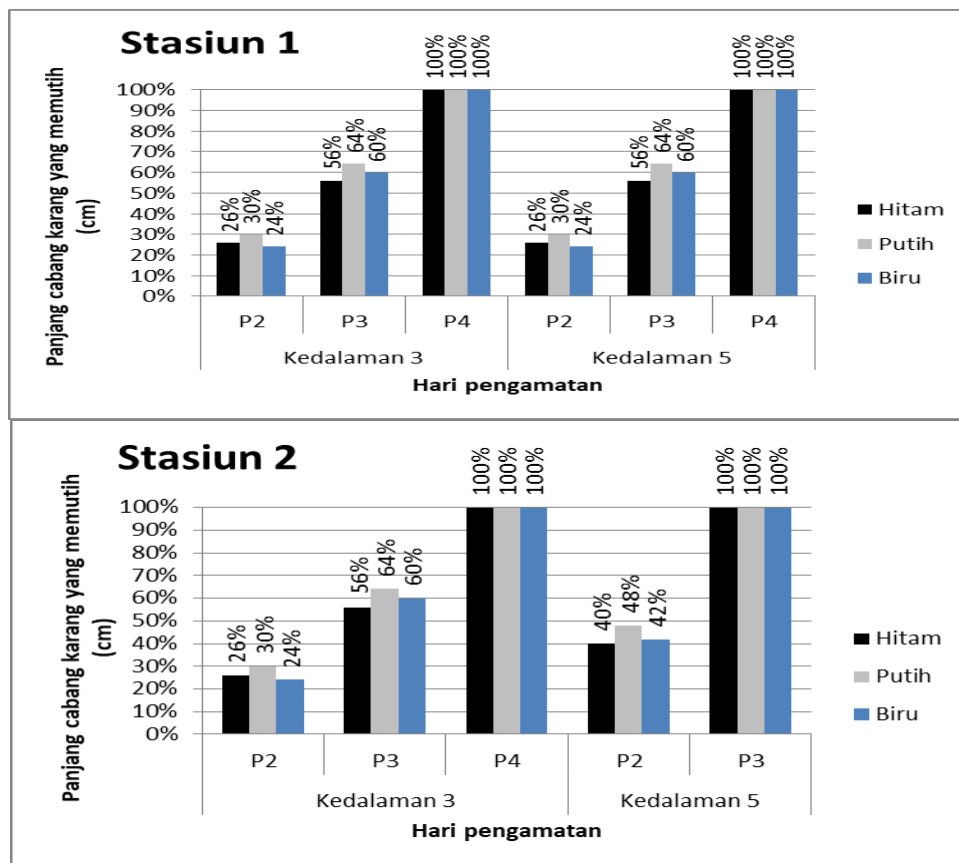


Gambar 12. Presentase kematian terumbu karang jenis *Acropora formosa* oleh sampah plastik

Berdasarkan hasil perhitungan persentase jenis sampah plastik yang diikat pada karang jenis *acropora formosa* menurut jumlah potongan per item pada keseluruhan stasiun yaitu Stasiun 1 dan Stasiun 2 di kedalaman 3 m keseluruhan didapatkan nilai persentasenya sama, sampah plastik hitam sebesar 26 % ,sampah plastik putih dengan nilai presentase 30% dan sampah plastik biru 24% pada hari kedua,dan di hari ketiga sudah mulai mengalami perubahan tingkat kematian akibat sampah plastik hitam sebesar 56 % ,sampah plastik putih dengan nilai presentase 64% dan sampah plastik biru 60% dan di hari keempat memiliki nilai persentase kematian (*bleaching*) 100%. Hal ini menunjukkan bahwa presentase kematian karang akibat sampah plastik hitam, putih dan biru dengan nilai rata-rata presentase 30-36%. Sedangkan di stasiun 1 dan stasiun 2 kedalaman 5 m didapatkan nilai persentasenya berbeda, sampah plastik hitam sebesar 40 % di stasiun 1, stasiun 2 sebesar 40% sampah plastik putih dengan nilai presentase 48% di stasiun 1 dan stasiun 46%, sampah plastik biru 42% di stasiun 1 dan stasiun 2 sebesar 44 % pada hari kedua, sedangkan di hari ketiga sudah mengalami kematian (*bleaching*) 100% pada kedua stasiun. Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh sampah plastik di kedalaman 5 m sangat berpengaruh besar dengan nilai rata- rata presentase 50-60%, sehingga karang lebih cepat mati di bandingkan kedalaman 3 meter. Berdasarkan persentase jumlah sampah plastik hitam, putih dan biru pada dua lokasi penelitian menunjukkan bahwa pada kedalaman 5 meter lebih cepat mengalami pemutihan dibanding kedalaman 3 meter dengan nilai rata-rata presentase 30-36%. Hal ini di duga sampah plastik tersebut berasal dari sungai sehingga menumpuk di muara sungai dan aktivitas manusia di dekat lokasi penelitian. NOAA (2016) menyatakan bahwa hasil penelitian mengenai sampah plastik yang terdapat di seluruh perairan di dunia, jenis sampah plastik merupakan jenis yang paling umum dan banyak dijumpai serta yang paling berisiko memberikan dampak yang cukup serius bagi organisme laut. Seperti yang dikemukakan oleh Muharlis (2014), sampah laut plastik dianggap memiliki potensi terbesar untuk mengubah lingkungan, berdampak buruk pada biota dan manusia, karena mengapung di

permukaan, banyak diangkut oleh arus laut, bertahan dalam lingkungan selama bertahun-tahun, dan tidak mudah dicerna bila dikonsumsi.

4.5.2. Presentasi Kematian Karang Jenis *Acropora nobilis* oleh Pengaruh Sampah Plastik



Gambar 13. Presentase kematian terumbu karang jenis *Acropora nobilis* oleh sampah plastik.

Berdasarkan hasil perhitungan persentase jenis sampah plastik yang diikat pada karang jenis *Acropora nobilis* menurut jumlah potongan per item pada keseluruhan stasiun yaitu Stasiun 1 dan Stasiun 2 di kedalaman 3 m keseluruhan didapatkan nilai persentase sama, sampah plastik hitam sebesar 26 % ,sampah plastik putih dengan nilai presentase 30% dan sampah plastik biru 24% pada hari kedua,dan di hari ketiga sudah mulai mengalami perubahan tingkat kematian akibat sampah plastik hitam sebesar 56 % ,sampah plastik putih dengan nilai presentase 64% dan sampah plastik

biru 60% dan di hari keempat memiliki nilai persentase kematian (*bleaching*) 100%. Hal ini menunjukkan bahwa persentase kematian karang akibat sampah plastik hitam, putih dan biru dengan nilai rata-rata persentase 30-36%. Sedangkan di stasiun 1 dan stasiun 2 kedalaman 5 m didapatkan nilai persentasenya berbeda, sampah plastik hitam sebesar 26% di stasiun 1 dan 40 % stasiun 2 dan sampah plastik putih dengan nilai persentase 30% di stasiun 1 dan 48% di stasiun 2 dan sampah plastik biru 24% di stasiun 1 dan 42% di stasiun 2 dan di hari ketiga kedalam 5 m stasiun 1 sampah plastik hitam sebesar 56% dan sampah plastik putih dengan nilai persentase 64% dan sampah plastik biru sebesar 60% sedangkan di hari ketiga kedalam 5 m di stasiun 2 mengalami kematian lebih cepat (*bleaching*) 100% dibandingkan kedalaman 5 m di stasiun 1 mengalami kematian 100% di hari keempat. Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh sampah plastik di kedalaman 5 m sangat berpengaruh besar dengan nilai rata-rata persentase 50-60%, sehingga karang lebih cepat mati dibanding kedalaman 3 m dengan nilai persentase 30-36%. Berdasarkan persentase jumlah sampah plastik hitam, putih dan biru pada dua lokasi penelitian menunjukkan bahwa pada kedalaman 5 m lebih cepat mengalami pemutihan dibanding kedalaman 3 m. Hal ini diduga sampah plastik tersebut berasal dari sungai sehingga menumpuk di muara sungai dan aktivitas manusia di dekat lokasi penelitian. NOAA (2016) menyatakan bahwa hasil penelitian mengenai sampah plastik yang terdapat di seluruh perairan di dunia, jenis sampah plastik merupakan jenis yang paling umum dan banyak dijumpai serta yang paling berisiko memberikan dampak yang cukup serius bagi organisme laut. Seperti yang dikemukakan oleh Muharlis (2014), sampah laut plastik dianggap memiliki potensi terbesar untuk mengubah lingkungan, berdampak buruk pada biota dan manusia, karena mengapung di permukaan, banyak diangkut oleh arus laut, bertahan dalam lingkungan selama bertahun-tahun, dan tidak mudah dicerna bila dikonsumsi.

4.6. Hubungan Pengaruh Kematian Karang Oleh Sampah Plastik

Sampah yang telah terperangkap akan sulit untuk terlepas sehingga akan berdampak secara langsung terhadap terumbu karang. Penutupan sampah dapat menyebabkan terhalangnya karang terhadap sinar matahari. Karang terdiri dari polip

yang membangun jaringan hidup yang melapisi kerangka berkapur. Di dalam jaringan polip karang terdapat tumbuhan mikroskopis yang dikenal dengan nama *zooxanthella*. Karang dan *zooxanthella* memiliki hubungan simbiosis mutualisme atau saling menguntungkan. *Zooxanthella* merupakan sumber utama energi dan nutrisi untuk menghidupkan karang. Melalui proses fotosintesis, *zooxanthella* memberikan suplai makanan dan oksigen bagi polip karang dan membantu proses pembentukan kerangka kapur (Nontji, 2002). Jika sampah menutupi karang, maka akan berpengaruh terhadap *zooxanthella* sebagai penghasil utama makanan atau energi pada karang. Puing-puing sampah dapat menghambat reaksi fotosintesis yang dilakukan oleh *zooxanthella*. Sehingga karang mengalami kekurangan suplai makanan dan lambat laun akan mengalami kematian.

Berkurangnya tutupan karang juga akan berpengaruh pada distribusi jenis dan keanekaragaman karang. Dalam penelitian (Richard & Begen, 2011) juga mengindikasikan bahwa sampah juga turut menurunkan keanekaragaman jenis karang.

Sampah juga berpengaruh terhadap kesehatan karang. Salah satunya yaitu sampah jenis plastik. Ketika karang bersentuhan dengan plastik maka akan meningkatkan kerentanan karang terkena penyakit (*coral disease*). Terumbu karang yang terkontaminasi plastik memiliki kemungkinan 89% terkena penyakit sedangkan daerah terumbu karang yang bebas plastik hanya 4% kemungkinan terkena penyakit (Lamb, et al 2018).

4. PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan

1. Persentase kematian terumbu karang jenis *Acropora formosa* dan *Acropora nobilis* akibat sampah plastik dan nilai rata-rata kedalaman 3 meter yaitu 30-36% sedangkan nilai rata-rata persentase pada Stasiun 1 dan Stasiun 2 pada kedalaman 5 meter yaitu 50-60%.
2. Pengamatan laju pemutihan karang jenis *acropora formosa* dan *acropora nobilis* menggunakan tabel Coral Watch dengan angka 4 yaitu (Karang yang sehat tapi warna mengalami pemutihan karang) di hari pertama, dan angka 3 yaitu (Karang yang memutih tapi masih memiliki polip dan masih hidup) di hari kedua, sedangkan di angka 1 yaitu (Karang yang memutih dan sudah mati total) di hari ketiga pada stasiun 1 dan 2 di kedalaman 3 meter dan 5 meter.

4.2. Saran

Perlu adanya penelitian lanjutan tentang pengaruh plastik terhadap kondisi karang di Maluku Utara guna menjadi bahan acuan bagi pemerintah setempat ataupun sebagai referensi bagi yang membutuhkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, F., Dirgayusa, I., & Faiqoh, E. (2017). Struktur Komunitas Ikan dan Tutupan Karang di Area Biorock Desa Pemuteran, Buleleng, Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 3(1), 59–69.
- Assuyuti, Y. M., Zikrillah, R. B., Tanzil, M. A., Banata, A., & Utami, P. (2018). Distribusi dan jenis sampah laut serta hubungannya terhadap ekosistem terumbu karang Pulau Pramuka, Panggang, Air, dan Kotok Besar di Kepulauan Seribu Jakarta. *Majalah Ilmiah Biologi Biosfera: A Scientific Journal*, 35(2), 91–102
- Bryant, Dirk, L. Burke, J. McManus and M. Spaulding. 1998. Reefs at Risk: A Map-Based Indicator of Threats to the World's Coral Reefs. WRI/ICLARM/WCMC/UNEP. World Resources Institute, Washington, D.C
- Bertels, L., Vanderstraete, T., Van Coillie, S., Knaeps, E., Sterckx, S., Goossens, R. & B. Deronde. 2008. Mapping of coral reefs using hyperspectral CASI data; a case study: Fordata, Tanimbar, Indonesia. *International Journal of Remote Sensing*, vol. 29, pp. 2359–2391.
- Done, T.J., Whetton, P., Jones, R., Berkelmans, R., Lough, J., Skirving, W., and Wooldridge, S. 2003. *Global Climate Change and Coral Bleaching on the Great Barrier Reef, Final report to the State of Queensland Greenhouse Taskforce through the Department of Natural Resources and Mining, Townsville.*
- Dahuri R. 2000. Pendayagunaan Sumberdaya Kelautan Untuk Kesejahteraan Rakyat (Kumpulan Pemikiran DR. Ir. Rokhmin Dahuri, MS). LISPI (Lembaga Informasi dan Studi Pembangunan Indonesia)- Direktorat Jenderal Pesisir, Pantai dan Pulau-Pulau Kecil, Dep. Eksplorasi Laut dan Perikanan. Jakarta
- Fauziah, S., Komala, R., & Hadi, T. A. (2018). Struktur komunitas karang keras (Bangsa Scleractinia) di pulau yang berada di dalam dan di luar kawasan Taman Nasional Kepulauan Seribu. *Bioma*, 14(1), 10–17.
- Giyanto, B.H., Iskandar, Soedharma, D. & Suharsono. 2010. Efisiensi dan akurasi pada proses analisis foto bawah air untuk menilai kondisi terumbu karang. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 36 (1): 111-130.
- Giyanto. 2012a. Kajian tentang panjang transek dan jarak antar pemotretan pada penggunaan metode transek foto bawah air. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 38(1):1-18
- Giyanto 2012b. Penilaian kondisi terumbu karang dengan metode transek foto bawah air. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 38(3):377-390.
- Ilham, I., Litaay, M., Priosambodo, D., & Moka, W. (2017). Penutupan Karang di Pulau Baranglompo dan Pulau Bone Batang Berdasarkan Metode Reef Check. *Jurnal Ilmu Kelautan SPERMONDE*, 3(1).

- Jenna, R. Jambeck. 2015. *Plastic waste inputs from land into the ocean*. University of Georgia.
- Kawaroe, M., Bengen, D. G., Eidman, M., & Boer, M. (2001). Kontribusi ekosistem mangrove terhadap struktur komunitas ikan di pantai utara Kabupaten Subang, Jawa Barat. *Jurnal Pesisir Dan Lautan*, 3(3), 12–25.
- Lamb, J. B., et., al. (2018). Plastic waste associated with disease on coral reefs. *Science*.
- Maharmingnastiti, W., Saputra, S. W., & Wijayanto, D. (2015). Valuasi ekonomi ekosistem terumbu karang di perairan Karang Kelop Kabupaten Kendal. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 4(3), 188–194
- Muharlis. 2014. Tinjauan Hukum Internasional Terhadap Pencemaran Lingkungan Laut Akibat Sampah di Samudra Pasifik (The Great Pasific Garbage Patch) [Skripsi]. Hukum Internasional Fakultas Hukum Universitas Hasanuddin. Kota Makassar..
- Mumby, P. J., & Edwards, A. J. (2003). *Mapping Marine Environments with IKONOS Imagery: Enhanced Spatial Resolution Can Deliver Greater Thematic Accuracy*. *Remote Sens. Environ*, 82(2–3), 248–257
- Nafisah, F. (2022). *Perencanaan Tempat Pengolahan Sampah Reduce, Reuse, dan Recycle (TPS 3R) di perumahan Pabean Asri Juanda Kabupaten Sidoarjo*. UIN Sunan Ampel Surabaya
- [NOAA] National Oceanic and Atmospheric Administration. 2016. Marine Debris Impacts on Coastal and Benthic Habitats. NOAA (Marine Debris) Habitat Report.
- Nybakken, J. W. (1992). *Biologi Laut: Suatu Pendekatan Ekologis*. Diterjemahkan oleh HM Eidman, Koesoebiono, DG Bengen, M. Hutomo dan S. Subarjo. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Pakaya, I., Schadu, J. N. W., Manembu, I., Roeroe, K. A., Rumampuk, N. D., & Lasabuda, R. (2022). KONDISI TERUMBU KARANG PADA PERAIRAN DESA PINASUNGKULAN KECAMATAN TOMBARIRI KABUPATEN MINAHASA. *Jurnal Pesisir Dan Laut Tropis*, 10(2), 58–66.
- Pratama, A. A. M. S., Hartini, A. S. A., Susanto, C. A. Z., Wijayanti, D. A., Dewi, R. S., Fitria, S. N., & Anggraeni, V. (2021). Studi Awal Distribusi Mikroplastik di Anak Sungai Brantas. *Environmental Pollution Journal*, 1(1).
- Pandolfi JM, Bradbury RH, Sala E et al. (2003) *Global trajectories of the long-term decline of coral reef ecosystems*. *Science*, 301, 955–958
- Richards. Z, T., & Beger, M. 2011. A quantification of the standing stock of macro-debris in Majuro lagoon and its effect on hard coral communities. *Marine Pollution Bulletin*. Vol. 62: 1693-1701.
- Romimohtarto, K., & Juwana, S. (2001). *Biologi laut: Ilmu pengetahuan tentang*

- biota laut*. Djambatan.
- Subhan, S. (2018). Pengaruh Laju Sedimentasi Terhadap Rekrutmen Karang Di Teluk Kendari (The effect of sedimentation rate on coral recruitment in Kendari Bay). *Jurnal Manusia Dan Lingkungan*, 24(2), 73–80.
- Suharsono. 1996. Jenis-jenis Karang yang Umum dijumpai di Perairan Indonesia. Puslitbang Oseanologi - LIPI. Jakarta.
- Supriharyono. (2000). *Pengelolaan ekosistem terumbu karang*. Djambatan.
- Tjolli, I., & Warami, H. (2020). Community Perilaku Masyarakat dalam Mengelola Sampah Rumah Tangga di Distrik Manokwari Timur Kabupaten Manokwari. *Cassowary*, 3(2), 127–140.
- Veron, J.E.N. (1986). *Corals of Australia and the IndoPasific*, Unuversity of Hawaii Prees, Honolulu, pp.644
- WIJAYA, A. (2021). *Kajian Kondisi Terumbu Karang (Hard Coral) dan Ikan Karang Tahun 2016-2018 di Perairan Buton Sulawesi Tenggara*. Universitas Jenderal Soedirman.
- Yusron, E. (2014). Biodiversitas Fauna Ekhinodermata (Holothuroidea, Echinoidea, Asteroidea dan Ophiuroidea) di Perairan Pulau Lombok, Nusa Tenggara Barat. *Zoo Indonesia*, 22(1).

LAMPIRAN

Lampiran 1. Pengaruh Penutupan Sampah plastik Terhadap Kesehatan Karang *Acropora formosa* dan *Acropora nobilis*

a. Stasiun 1 dan 2

<i>Acropora formosa</i>				
kedalaman	hari pengamatan	Plastik Hitam	Plastik putih	Plastik biru
3 m	Hari 1	6	6	6
	Hari 2	4	4	4
	Hari 3	2	2	2
	Hari 4	1	1	1
5 m	Hari 1	6	6	6
	Hari 2	3	3	3
	Hari 3	1	1	1

<i>Acropora formosa</i>				
kedalaman	hari pengamatan	Plastik Hitam	Plastik putih	Plastik biru
3 m	Hari 1	6	6	6
	Hari 2	4	4	4
	Hari 3	3	3	3
	Hari 4	1	1	1
5 m	Hari 1	6	6	6
	Hari 2	3	3	3
	Hari 3	1	1	1

b. Stasiun 1 dan 2

<i>Acropora nobilis</i>				
kedalaman	hari pengamatan	Plastik Hitam	Plastik putih	Plastik biru
3 m	Hari 1	6	6	6
	Hari 2	4	4	4
	Hari 3	2	2	2
	Hari 4	1	1	1
5 m	Hari 1	6	6	6
	Hari 2	4	4	4
	Hari 3	3	3	3
	Hari 4	1	1	1

<i>Acropora nobilis</i>				
kedalaman	hari pengama	Plastik Hitam	Plastik putih	Plastik biru
3 m	Hari 1	6	6	6
	Hari 2	5	5	5
	Hari 3	2	2	2
	Hari 4	1	1	1
5 m	Hari 1	6	6	6
	Hari 2	3	3	3
	Hari 3	1	1	1

Lampiran 2. Laju Kematian Karang jenis *Acropora Formosa* dan *Acropora nobilis*
Oleh Pengaruh Sampah Plastik

a. Stasiun 1 dan 2

<i>Acropora Formosa</i>							
	Kedalaman 3				Kedalaman 5		
	1	2	3	4	1	2	3
Hitam	0	1.3	1.6	2.1	0	2	3
Putih	0	1.4	1.6	1.7	0	2.4	2.6
Biru	0	1.2	1.8	2	0	2.1	2.9

<i>Acropora Nobilis</i>							
	Kedalaman 3				Kedalaman 5		
	1	2	3	4	1	2	3
Hitam	0	1.3	1.6	2.1	0	1.3	1.5
Putih	0	1.5	1.7	1.8	0	1.5	1.7
Biru	0	1.2	1.7	2.1	0	1.2	1.8

b. Stasiun 1 dan 2

<i>Acropora Formosa</i>							
	Kedalaman 3				Kedalaman 5		
	1	2	3	4	1	2	3
Hitam	0	1.3	1.5	2.2	0	2	3
Putih	0	1.5	1.7	1.8	0	2.3	2.7
Biru	0	1.2	1.8	2	0	2.2	2.8

Acropora Nobilis							
	Kedalaman 3				Kedalaman 5		
	1	2	3	4	1	2	3
Hitam	0	1.3	1.5	2.2	0	2	3
Putih	0	1.5	1.7	1.8	0	2.4	2.6
Biru	0	1.2	1.6	2.2	0	2.1	2.9

Lampiran 3. Presentasi Kematian Karang Jenis *Acropora Formosa* dan *Acropora nobilis* oleh Pengaruh Sampah Plastik

a. Stasiun 1 dan 2

1. *Acropora formosa*

	Kedalaman 3			Kedalaman 5	
	P2	P3	P4	P2	P3
Hitam	26%	56%	100%	40%	100%
Putih	30%	64%	100%	48%	100%
Biru	24%	60%	100%	42%	100%

	Kedalaman 3			Kedalaman 5	
	P2	P3	P4	P2	P3
Hitam	26%	56%	100%	40%	100%
Putih	30%	64%	100%	46%	100%
Biru	24%	60%	100%	44%	100%

b. Stasiun 1 dan 2

2. *Acropora nobilis*

	Kedalaman 3			Kedalaman 5		
	P2	P3	P4	P2	P3	P4
Hitam	26%	56%	100%	26%	56%	100%
Putih	30%	64%	100%	30%	64%	100%
Biru	24%	60%	100%	24%	60%	100%

	Kedalaman 3			Kedalaman 5	
	P2	P3	P4	P2	P3
Hitam	26%	56%	100%	40%	100%
Putih	30%	64%	100%	48%	100%
Biru	24%	60%	100%	42%	100%

Lampiran 4. Dokumentasi

Pemasangan sampel sampah plastik sebelum dan sesudah pada kedalaman 3 dan 5 meter *Acropora formosa* dan *Acropora nobilis*





a. Dokumentasi parameter perairan

