

**SKRIPSI**

**KONSENTRASI MIKROPLASTIK PADA *BIOFOULING* KERANG HIJAU *Perna viridis* YANG HIDUP DI PERAIRAN MACCINI BAJI, KECAMATAN LABAKKANG, KABUPATEN PANGKAJENE KEPULAUAN, SULAWESI SELATAN**

**Disusun dan diajukan oleh**

**GITA NATALIA TARUK LINGGI  
L211 15 302**



**KONSENTRASI MIKROPLASTIK PADA *BIOFOULING* KERANG HIJAU *Perna viridis* YANG HIDUP DI PERAIRAN MACCINI BAJI, KECAMATAN LABAKKANG, KABUPATEN PANGKAJENE KEPULAUAN, SULAWESI SELATAN**

**GITA NATALIA TARUK LINGGI  
L211 15 302**

**SKRIPSI**

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Ilmu  
Kelautan dan Perikanan



**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKSSAR  
2021**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**KONSENTRASI MIKROPLASTIK PADA *BIOFOULING* KERANG HIJAU**  
***Perna Viridis* YANG HIDUP DI PERAIRAN MACCINI BAJI, KECAMATAN**  
**LABAKKANG, KABUPATEN PANGKAJENE KEPULAUAN, SULAWESI**  
**SELATAN**

Disusun dan diajukan oleh

**GITA NATALIA TARUK LINGGI**  
**L21115302**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan Universitas Hasanuddin pada tanggal 10 Maret 2021 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama



Dr. Ir. Khusnul Yaqin, M.Sc.  
NIP. 19680726 199403 1 002

Pembimbing Pendamping



Dr. Ir. Basse Siang Parawansa, MP  
NIP. 19650724 199003 2 001

Ketua Program Studi,



Dr. W. Nadiarti, M.Sc

NIP. 196801061991032



## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Gita Natalia Taruk Linggi

NIM : L211 15 302

Program Studi : Manajemen Sumberdaya Perairan

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini karya tulisan saya berjudul

“Konsentrasi mikroplastik pada *biofouling* kerang hijau *perna viridis* yang hidup di perairan maccini baji, kecamatan labakkang, kabupaten pangkajene kepulauan, sulawesi selatan”

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilalihan tulisan orang lain, bahwa skripsi yang saya tulis ini merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa Sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 10 Maret 2021



METERAI  
TEMPEL  
TGL 20  
6E64CAHF894668707  
6000  
ENAM RIBU RUPIAH  
Gita Natalia Taruk Linggi

NIM: L211 15 302

## PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Gita Natalia Taruk Linggi  
NIM : L211 15 302  
Prodi : Manajemen Sumber Daya Perairan  
Jurusan : Perikanan

Menyatakan bahwa publikasi sebagian atau keseluruhan isi skripsi pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seizin dan menyertakan tim pembimbing sebagai author dan Universitas Hasanuddin sebagai institusinya. Apabila dalam waktu sekurang-kurangnya dua semester (satu tahun sejak pengesahan skripsi) saya tidak melakukan publikasi dari sebagian atau keseluruhan skripsi ini maka pembimbing sebagai salah satu seorang dari penulis berhak mempublikasikannya pada jurnal ilmiah yang ditentukan kemudian, sepanjang nama mahasiswa tetap diikutkan.

Makassar, 01 Februari 2021

Mengetahui,  
Ketua Program Studi  
Manajemen Sumberdaya Perairan



Dr. Ir. Nadiarti, M.Sc.

NIP: 19680106 199103 2 001

Penulis



Gita Natalia Taruk Linggi

NIM: L211 15 302

## ABSTRAK

**Gita Natalia Taruk Linggi. L21115302.** “Konsentrasi Mikroplastik pada *Biofouling* Kerang Hijau (*Perna viridis*) yang Hidup di Perairan Maccini Baji, Kecamatan Labakkang, Kabupaten Pangkajene Kepulauan” dibimbing oleh **Khusnul Yaqin** sebagai Pembimbing Utama dan **Basse Siang Parawansa** sebagai Pembimbing Anggota.

---

Masuknya mikroplastik di perairan akan berdampak buruk bagi ekosistem perairan terutama organisme yang bersifat *filter feeder* yang cara makannya memasukkan apa saja yang ada disekitarnya. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menganalisis bentuk, ukuran, dan warna mikroplastik dan konsentrasi mikroplastik yang terdapat di *biofouling* yang menempel pada kerang hijau (*Perna viridis*) serta pengaruh keberadaan *biofouling* terhadap mikroplastik pada kerang hijau sebagai substratnya. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan metode *purposive random sampling*. Penentuan jumlah sampel yang akan digunakan menggunakan rumus lemeshow untuk populasi yang tidak diketahui, sehingga diperoleh kerang hijau ber-*biofouling* sebanyak 99 ekor kemudian sampel dibagi menjadi tiga kelompok berdasarkan media penyerap mikroplastiknya yaitu kerang ber-*biofouling* dengan mikroplastik terdapat pada *biofouling*, kerang ber-*berbiofouling* dengan mikroplastik terdapat pada daging kerang, dan kerang tanpa *biofouling* yang terdapat mikroplastik. Pengamatan partikel mikroplastik dilakukan dengan menggunakan mikroskop stereo dan bantuan *Software Image J*. Jumlah yang terpapar mikroplastik Mikroplastik pada kelompok kerang ber-*biofouling* dengan mikroplastik terdapat pada *biofouling* sebanyak 46 sampel, kelompok kerang ber-*berbiofouling* sebanyak 7 sampel, dan kelompok kerang tanpa *biofouling* yang terdapat mikroplastik sebanyak 11 sampel. Mikroplastik yang sudah terserap ke *biofouling* pada kerang ber-*biofouling* tidak masuk ke daging kerang. Begitu juga sebaliknya, mikroplastik yang terserap ke daging kerang tidak terserap ke *biofouling* menunjukkan bahwa keberadaan *biofouling* dapat mempengaruhi frekuensi kehadiran mikroplastik pada kerang hijau sebagai inangnya. Ukuran mikroplastik yang ditemukan berkisar antara 0.1-4.9 mm. Bentuk mikropastik yang ditemukan yaitu fiber dan fragmen. Warna mikroplastik yang ditemukan yaitu merah, biru, putih, dan hitam. Nilai rata-rata konsentrasi mikroplastik berdasarkan media penyerap sebesar 3,1576 item/g, 0,7428 item/g, dan 1,0317 item/g.

Kata Kunci: *Biofouling*, *Perna viridis*, Mikroplastik, Perairan Maccini Baji

## ABSTRACT

**Gita Natalia Taruk Linggi. L21115302.** "Concentration of Microplastics in *Biofouling* Green Mussel (*Perna Viridis*) From Maccini Baji Waters, Labakkang District, Pangkajene Islands Regency" was advised by **Khusnul Yaqin** as the Principle Supervisor and **Basse Siang Parawansa** as the Co-Supervisor.

---

The entry of microplastics in the waters will have a bad impact on aquatic ecosystems, especially organisms that are *filter feeders*, which eat what is around them. The purpose of this study was to analyze the shape, size and color of microplastics and the concentration of microplastics contained in the *biofouling* attached to green mussel (*Perna viridis*) and the effect of the presence of *biofouling* on microplastics in green mussel as a substrate. The sample was taken by using *purposive random sampling method*. Determination of the number of samples to be used using the lemeshow formula for unknown populations, in order to obtain green mussel with attached *biofouling* 99 then the samples were divided into three groups based on the microplastic absorbing medium, namely shells attached. Green mussel are affixed with *biofouling* with microplastics found in *biofouling*, green mussel are affixed with *biofouling* with microplastics found in clam meat, and green mussel without *biofouling* which contain microplastics. Observation of microplastic particles was carried out using a stereo microscope and the help of *Software Image J*. The number of green mussel exposed to microplastics in the group of green mussel affixed *biofouling* with microplastics was found in the *biofouling* as many as 46 samples, the group of green mussel that were affixed with *biofouling* were 7 samples, and the green mussel without *biofouling* contained 11 samples of microplastics. Microplastics that have been absorbed into the *biofouling* on green mussel that are attached to the *biofouling* do not enter green mussel's meat. Likewise, the microplastics that are absorbed into the green mussel's meat are not absorbed into *biofouling*, indicating that the presence of *biofouling* can affect the frequency of presence of microplastics in green mussel as the host. The size of microplastics found ranged from 0.1-4.9 mm. The micropastic forms found were fibers and fragments. The microplastic colors found were red, blue, white, and black. The average of the concentration of microplastics based on the absorbent medium was 3.1576 item/g, 0.7428 item/g, and 1.0317 item/g.

Keywords: *Biofouling*, *Perna viridis*, Microplastics, Maccini Baji

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penyusunan Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik oleh penulis berkat bantuan, dukungan serta doa dari berbagai pihak yang merupakan sumber acuan dalam keberhasilan penyusunan Skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. **Dr. Ir. Khusnul Yaqin, M,Sc** yang senantiasa membagikan ilmunya selama menjadi penasehat akademik sekaligus pembimbing utama dalam penelitian ini yang telah meluangkan waktunya membimbing demi kelancaran penyusunan skripsi penelitian ini.
2. **Dr. Ir Basse Siang Parawansa, MP** selaku dosen pembimbing kedua dalam penelitian ini yang senantiasa selalu memberikan arahan, bimbingan selama penyusunan skripsi penelitian ini.
3. **Dr. Ir. Budiman Yunus, MS** dan **Dr. Sri Wahyuni Rahim, ST, M.Si** selaku dosen penguji yang telah bersedia menjadi penguji dan meluangkan waktunya untuk menghadiri ujian penulis sekaligus memberikan banyak saran yang membangun kepada penulis untuk lebih baik lagi dalam menulis.
4. Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Ketua Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan dan seluruh Staff dan Pengajar Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan.
5. Kedua Orang Tua penulis, Ayahanda Thomi Taruk Linggi dan Ibunda Naomi Sirappa, S.Pd, SD, serta seluruh keluarga tercinta atas segala doa dan dukungannya.
6. Anggota SAR Universitas Hasanuddin yang sangat banyak membantu pada saat melakukan penelitian dalam penulisan skripsi ini.
7. Teman seperjuangan penulis melakukan penelitian adinda Hudriyah Idris yang senantiasa memberikan saran dan masukan kepada penulis.
8. Rekan-rekan seperjuangan Manajemen Sumberdaya Perairan 2015 yang telah membantu penulis dalam memberikan motivasi, pendapat, kritikan, dan solusi dalam pembuatan Skripsi ini.
9. Sahabat karib penulis, Sunaryo Sadli, S.T; Adibah Fauzul Azhim, S.Pi; Ulyani Syarhana Usman, S.Pi; Winda Wijaya, S.Kel; Rizky Damayanti, S.Pd; Muhammad Fadil, S.Pd; Muhammad Syahrul Ramdhan, S.T; Andi Firhan Fahri, ST; Hidayatullah Syam; Avirda Ade Pratama, dan Alfrits Umbroh yang telah membantu penulis memberikan kritikan dan solusi dalam pembuatan Skripsi ini.
10. Nelayan Labakkang, Daeng Unding yang membantu peneliti melakukan pengambilan sampel.

11. Semua pihak yang ikut membantu baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak sempat saya sebutkan namanya satu persatu dalam penyusunan Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa terdapat banyak kekurangan dan keterbatasan dalam penyusunan Skripsi ini karena pada dasarnya kesempurnaan semata-mata hanya milik Tuhan Yang Maha Esa. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca demi kesempurnaan laporan ini.

Akhir kata penulis berharap agar Skripsi ini dapat bermanfaat untuk kepentingan bersama, memberikan nilai untuk kepentingan Ilmu Pengetahuan selanjutnya, dan segala amal baik jasa dari pihak yang turut membantu penulis diterima Tuhan Yang Maha Esa dan mendapat berkah serta karunia-Nya. Aamiin.

Makassar, 10 Maret 2021  
Penulis

Gita Natalia Taruk Linggi

## KATA PENGANTAR

Syukur ke kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan karunia, rahmat, serta kasih setia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dengan judul “Konsentrasi Mikroplastik pada *Biofouling* Kerang Hijau (*Perna viridis*) yang Hidup di Perairan Maccini Baji, Kecamatan Labakkang, Kabupaten Pangkajene Kepulauan, Sulawesi Selatan”.

Penelitian ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin. Penelitian ini juga dilakukan sebagai bentuk sikap kritis penulis terhadap isu sampah plastik-mikroplastik yang belakangan ini banyak diperbincangkan. penelitian ini dilakukan selama 4 bulan (November 2019 – Maret 2020).

Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini terdapat banyak kekurangan karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan penulis untuk kesempurnaan tulisan-tulisan kedepannya. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca pada umumnya dan khususnya kepada penulis.

Makassar, 01 Februari 2021

Gita Natalia Taruk Linggi

## BIODATA PENULIS



Gita Natalia Taruk Linggi adalah anak pertama dari dua bersaudara, lahir pada tanggal 18 Desember 1997 di Kabupaten Parigi Moutong, Provinsi Sulawesi Tengah. Penulis merupakan anak pasangan Thomi Taruk Linggi dan Naomi Sirappa. Adapun riwayat Pendidikan penulis yaitu, Sekolah Dasar Inpres 1 Sausu, Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Sausu, Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Sausu dan memutuskan untuk melanjutkan pendidikannya sebagai mahasiswa Manajemen Sumber Daya Perairan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, angkatan 2015. Penulis diterima di Universitas Hasanuddin melalui jalur SBMPTN.

Selama menempuh pendidikannya sebagai mahasiswa penulis juga aktif mengikuti kegiatan keorganisasian. Penulis terdaftar sebagai anggota Unit Kegiatan Mahasiswa PSM Universitas Hasanuddin, Unit Kegiatan Mahasiswa SAR Universitas Hasanuddin, Keluarga Mahasiswa Himpunan Manajemen Sumberdaya Perairan Keluarga Mahasiswa Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin (KMP MSP KEMAPI FIKP UH), dan Himpunan Mahasiswa Manajemen Sumberdaya Perairan Indonesia (Himasuperindo). Penulis menyelesaikan rangkaian tugas akhir yaitu Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik Infrastruktur Gowa angkatan 99 di Kelurahan Katangka pada tahun 2018, kemudian menyelesaikan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di Pusat Penelitian Limnologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (Puslitbang Limnologi LIPI) Cibinong, Bogor. Penulis melakukan penelitian dengan judul “Konsentrasi Mikroplastik pada *Biofouling* Kerang Hijau *Perna viridis* yang Hidup di Perairan Maccini Baji, Kecamatan Labakkang, Kabupaten Pangkajene Kepulauan”.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>xii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xv</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	<b>1</b>
B. Tujuan dan Kegunaan.....	<b>2</b>
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>3</b>
A. Biofouling .....	<b>3</b>
B. Mikroplastik .....	<b>4</b>
1. Pengertian Mikroplastik.....	<b>4</b>
2. Bentuk-Bentuk Mikroplastik .....	<b>5</b>
3. Sumber Mikroplastik .....	<b>6</b>
4. Dampak Mikroplastik pada Biofouling .....	<b>7</b>
<b>III. METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>8</b>
A. Waktu dan Tempat.....	<b>8</b>
B. Alat dan Bahan .....	<b>8</b>
C. Prosedur Penelitian.....	<b>9</b>
1. Pengambilan Sampel.....	<b>9</b>
2. Preparasi Sampel .....	<b>10</b>
3. Pengamatan mikroplastik.....	<b>10</b>
D. Analisis Variabel .....	<b>11</b>
1. Perhitungan Frekuensi Kehadiran .....	<b>11</b>
2. Konsentrasi mikroplastik .....	<b>11</b>
3. Analisis statistik.....	<b>11</b>
<b>IV. HASIL</b> .....	<b>12</b>
A. Mikroplastik pada Biofouling yang Menempel di Kerang Hijau ( <i>Perna viridis</i> )..	<b>12</b>
B. Frekuensi Kehadiran.....	<b>13</b>
C. Konsentrasi Mikroplastik pada Setiap Media Penyerapnya Biofouling yang Menempel di Kerang Hijau.....	<b>13</b>
D. Konsentrasi Bentuk Mikroplastik.....	<b>14</b>
E. Konsentrasi Warna Mikroplastik .....	<b>15</b>
F. Mikroplastik pada Air.....	<b>16</b>

G. Jenis Biofouling .....	17
<b>V. PEMBAHASAN .....</b>	<b>18</b>
<b>VI. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>21</b>
A. Kesimpulan .....	21
B. Saran .....	21
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>22</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>26</b>

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1.	Proses pembentukan komunitas <i>biofouling</i> . (Egan, 2011).....3
2.	Contoh bentuk-bentuk mikroplastik (a-c) fragmen; (d-f) Fiber (serat); (g,h) Pellet; (i) film (Li et al., 2015; Rochman et al., 2019; Zhang et al., 2017).....5
3.	Peta lokasi pengambilan sampel <i>biofouling</i> kerang hijau ( <i>Perna viridis</i> ) di Maccini Baji, Kecamatan Labakkang, Kabupaten Pangkajene Kepulauan. ....9
4.	Ilustrasi pengambilan sampel air. .... 11
5.	Mikroplastik yang didapatkan pada <i>biofouling</i> yang menempel di kerang hijau ( <i>Perna viridis</i> ). (a-c) mikroplastik berbentuk fiber, (d-i) mikroplastik berbentuk fragmen. .... 13
6.	Persentase frekuensi kehadiran mikroplastik pada berbagai kelompok media penyerapan mikroplastik. Kerang ber- <i>biofouling</i> dengan mikroplastik pada <i>biofouling</i> (a) ; kerang ber- <i>biofouling</i> dengan mikroplastik pada daging kerang (b) ; kerang tanpa <i>biofouling</i> yang terdapat mikroplastik. .... 14
7.	Perbandingan konsentrasi mikroplastik pada setiap media penyerap mikroplastik. Kerang ber- <i>biofouling</i> dengan mikroplastik pada <i>biofouling</i> (A), Kerang ber- <i>biofouling</i> dengan mikroplastik pada daging kerang (B), Kerang tanpa <i>biofouling</i> yang terdapat mikroplastik (C). Huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang signifikan ( $P < 0,05$ ). .... 15
8.	Konsentrasi mikroplastik berdasarkan bentuk dari mikroplastik. Kerang ber- <i>biofouling</i> dengan mikroplastik pada <i>biofouling</i> (a), Kerang ber- <i>biofouling</i> dengan mikroplastik pada daging kerang (b) dan Kerang tanpa <i>biofouling</i> yang terdapat mikroplastik (c). Huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang signifikan ( $P < 0,05$ ). .... 16
9.	Konsentrasi mikroplastik berdasarkan warna mikroplastik. Kerang ber- <i>biofouling</i> dengan mikroplastik pada <i>biofouling</i> (a), Kerang ber- <i>biofouling</i> dengan mikroplastik pada daging kerang (b) dan Kerang tanpa <i>biofouling</i> yang terdapat mikroplastik (c). Huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang signifikan ( $P < 0,05$ ). .... 17
10.	Mikroplastik yang didapatkan pada sampel air. .... 18
11.	Gambaran lokasi di sekitar tempat pengambilan sampel. .... 28
12.	Proses pengambilan sampel kerang hijau yang menempel pada tali budidaya rumput laut di Perairan Labakkang. .... 28
13.	Proses pemisahan <i>biofouling</i> dari cangkang kerang hijau. .... 28
14.	Proses penyaringan dan pengamatan mikroplastik. .... 29

## DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Bentuk-bentuk mikroplastik .....	5
2. Kerang ber- <i>biofouling</i> dengan mikroplastik pada fouling.....	30
3. Kerang ber- <i>biofouling</i> dengan mikroplastik pada daging kerang .....	38
4. Kerang tidak ber- <i>biofouling</i> dengan mikroplastik pada daging.....	42
5. Mikroplastik pada air.....	46

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Dokumentasi kegiatan penelitian.....	27
2. Gambar mikroplastik yang ditemukan pada penelitian.....	29

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Plastik merupakan polimer sintesis yang sulit terurai di alam sehingga butuh waktu lama agar plastik dapat terurai sempurna. Sementara penggunaan plastik yang terus meningkat bisa berdampak buruk bagi lingkungan terutama perairan laut dikarenakan waktu terurai plastik dengan penggunaan plastik tidak seimbang sehingga mengakibatkan penumpukan plastik (Nasution, 2015). Thompson (2006) 10% plastik dari hasil produksi akan dibuang ke sungai dan bermuara di laut. Hal tersebut mengakibatkan 165 juta ton plastik per tahun akan masuk ke perairan laut Indonesia. Hampir seluruh habitat yang ada di lautan baik bentik maupun pelagik ditemukan sampah plastik dengan berbagai macam ukuran. Terdegradasinya plastik di perairan laut akan menghasilkan partikel-partikel kecil yang disebut dengan mikroplastik.

Mikroplastik merupakan partikel plastik yang diameternya berukuran kurang dari 5 mm (Storck *et al.*, 2015). Jumlah mikroplastik yang besar tersebar di perairan laut akan berdampak juga pada hewan konsumsi yang berasal dari perairan laut. Menurut (Ayuningtiyas *et al.*, 2019) sifatnya yang persisten mengakibatkan mikroplastik yang masuk ke perairan tidak mudah hilang. Hampir 85% mikroplastik terdapat pada permukaan laut. Ukuran partikel mikroplastik yang ditemukan di banyak wilayah perairan di seluruh dunia  $< 5$  mm (Claessens *et al.*, 2013). Berdasarkan (Li *et al.*, 2016) mikroplastik ditemukan pada biota laut. Penelitian yang dilakukan (Wahdani *et al.*, 2019) menunjukkan bahwa mikroplastik juga ditemukan pada bivalvia yang merupakan organisme *filter feeder*. Hal tersebut juga memungkinkan biota penempel *biofouling* rentan terkontaminasi oleh mikroplastik.

*Biofouling* adalah organisme yang menempel dan tumbuh pada permukaan substrat abiotik dan biotik pada daerah yang terendam air (Railkin, 2004). Menurut Hamzah & Nababan (2009) Keberadaan dan jumlah *biofouling* biasanya bervariasi tergantung pada waktu dan kondisi perairan. Namun keberadaan *biofouling* sering di anggap sebagai salah satu organisme pengganggu yang dapat merusak tempatnya menempel. Menurut (Sulistiawan, 2007) Salah satu tempat penempelan *biofouling* adalah kerang hijau. Penelitian tentang kandungan mikroplastik pada kerang hijau telah dilakukan di berbagai perairan. Hasil penelitian Khoironi *et al.*, (2018) yang dilakukan di Laut Jawa juga menemukan kandungan mikroplastik pada kerang hijau dengan konsentrasi 4-20 partikel/gram dengan jenis mikroplastik yang ditemukan berupa serat, fragmen. Bahkan di perairan Sulawesi sudah ada beberapa

penelitian yang menjelaskan penemuan mikroplastik pada kerang hijau. Salah satunya pada penelitian Ramli *et al.*, (2021) yang menemukan mikroplastik pada kerang hijau (*Perna viridis*) di Perairan Maccini Baji, Kecamatan Labakkang, Kabupaten Pangkajene Kepulauan, Sulawesi Selatan. Perairan Maccini Baji merupakan salah satu perairan penghasil kerang hijau yang biasanya dijual oleh nelayan untuk dikonsumsi masyarakat.

Namun dari penelitian tersebut belum terdapat penelitian mengenai penemuan mikroplastik di *biofouling* yang menempel pada kerang hijau serta pengaruh keberadaan *biofouling* terhadap media penempelnya yaitu kerang hijau. Berdasarkan hal ini, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui keberadaan dan konsentrasi mikroplastik di *biofouling* yang menempel pada kerang hijau serta pengaruh *biofouling* pada kerang hijau sebagai substratnya dalam penyerapan mikroplastik yang hidup di perairan Pangkajene Kepulauan.

## **B. Tujuan dan Kegunaan**

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menganalisis bentuk, ukuran, dan warna mikroplastik dan konsentrasi mikroplastik yang terdapat di *biofouling* yang menempel pada kerang hijau (*Perna viridis*) serta pengaruh keberadaan *biofouling* terhadap mikroplastik pada kerang hijau sebagai substratnya di Perairan Pangkajene Kepulauan.

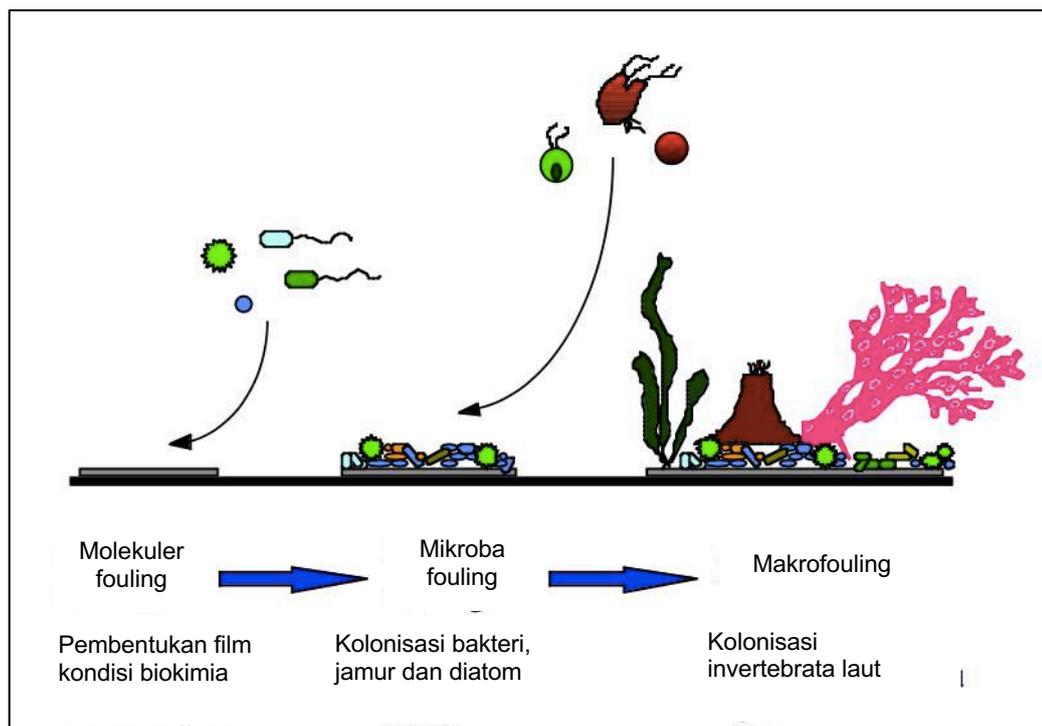
Kegunaan penelitian ini yaitu sebagai bahan informasi tentang keberadaan dan konsentrasi mikroplastik pada *biofouling* kerang hijau guna mengontrol keberadaan mikroplastik di perairan serta dapat dijadikan referensi untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Biofouling

Umumnya *biofouling* merupakan organisme yang menempel dan tumbuh pada permukaan material keras yang terbenam di laut. *Biofouling* adalah penempelan dan akumulasi organisme hidup yang melekat pada permukaan substrat. Istilah ini biasanya mengacu pada organisme stasioner makroskopik (Pereira *et al.*, 2002). Sifat penempelan *biofouling* bisa sementara maupun permanen (Sabdon, 2007). Dalam penelitian Rittchhof (2001) menyatakan bahwa penempelan *biofouling* seperti bakteri, alga dan invertebrata khususnya teritrip terjadi pada semua permukaan bawah air di lingkungan laut. Adapun faktor yang berpengaruh pada proses penempelan *biofouling* yaitu faktor fisika, biologi, dan kimia.

Pada saat substrat terendam di air laut, maka substrat tersebut tidak dapat terhindar dari penempelan oleh *biofouling*. Proses terbentuknya *biofouling* terdiri dari dua proses yaitu mikrofouling dan makrofouling. Mikrofouling merupakan proses terbentuknya biofilm (kolonisasi bakteri dan mikroalga) dan makrofouling merupakan proses menempelnya makroorganisme (kolonisasi avertevrata dan makroalga) (Raiklin, 2004). Prosesnya digambarkan pada (Gambar 1).



Gambar 1. Proses pembentukan komunitas *biofouling*. (Egan, 2011)

Penyebab *biofouling* beranekaragam, yang dapat dikategorikan dalam dua golongan yaitu biota penempel mikroskopik dan biota penempel makroskopik. Biota mikroskopik yang hadir sebagai penempel adalah bakteri, diatom, protozoa dan rotifera. Sedangkan yang berukuran makroskopik adalah kelas Cirripedia, Pelecypoda, Gastropoda, Hydrozoa, Anthozoa, Ciliata (Infusoria), Ectoprocta, Polychaeta, Tunicata, Echinodermata (Sugiyono, 2003), *Biofouling* yang sering dijumpai antara lain: Moluska krustasea, bryozoa, tunicata, decapoda, hidroid dan anthozoa. Tiga kelompok pertama disebutkan merupakan organisme fouling yang paling banyak dan paling besar jumlahnya, selebihnya tidak terlalu signifikan (Dharmaraj *et al.*, 1987).

Kerang yang hidupnya terendam di air juga dijadikan tempat melekatnya *biofouling*. Pada kasus kerang Mutiara kehadiran *biofouling* dianggap sebagai salah satu penyebab berkurangnya laju pertumbuhan serta kematian kerang mutiara (Anggorowati, 2008). Menurut Sulistiawan (2007) *biofouling* juga banyak menempel pada kerang hijau, Semakin panjang dan lebar cangkang kerang maka semakin banyak pula *biofouling* yang akan menempel. Berbeda dengan kasus pada kerang mutiara, kehadiran *biofouling* yang menempel pada cangkang kerang hijau justru tidak berpengaruh terhadap laju pertumbuhan kerang hijau.

## **B. Mikroplastik**

### **1. Pengertian Mikroplastik**

Mikroplastik merupakan plastik yang berukuran kurang dari 5 mm. Mikroplastik yang masuk dan terakumulasi di perairan, akan sulit dihilangkan dikarenakan sifatnya yang persisten. Banyaknya jumlah mikroplastik di perairan dipengaruhi oleh adanya aktivitas serta sumber pencemarnya (Ayuningtiyas *et al.*, 2019).

Definisi ukuran mikroplastik yang dibahas di lokakarya internasional pertama tentang keberadaan mikroplastik di laut pada tahun 2008, diselenggarakan oleh NOAA (Arthur *et al.*, 2009). Batas atas ukuran mikroplastik 5 mm, ini didasarkan pada premis bahwa itu akan mencakup berbagai partikel kecil, dapat dengan mudah dicerna oleh biota, dan partikel-partikel semacam itu yang mungkin diharapkan untuk menyajikan berbagai jenis ancaman dari barang plastik yang lebih besar (seperti belitan). Juga diakui bahwa rentang ukuran dilaporkan dalam studi lapangan dibatasi oleh teknik pengambilan sampel yang digunakan. Misalnya, banyak penelitian melaporkan konsentrasi dan rentang ukuran mikroplastik berdasarkan

pengambilan sampel dengan jaring plankton, biasanya dengan ukuran jala 330 mikron (GESAMP, 2015).

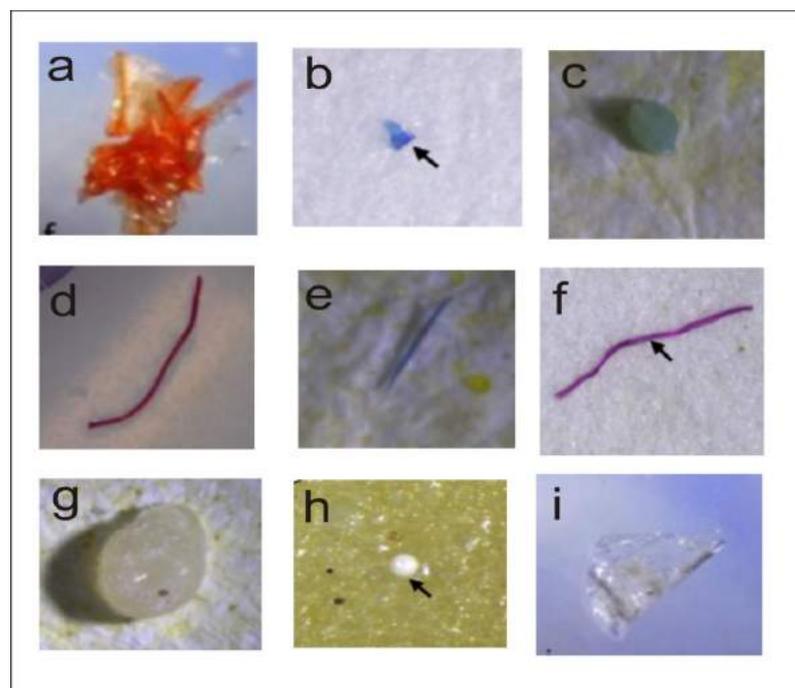
## 2. Bentuk-Bentuk Mikroplastik

Mikroplastik tidak terlihat secara kasat mata, akan tetapi potensi dampak negatifnya masih kurang jelas. Pelepasannya ke lingkungan laut juga memiliki konsekuensi terhadap jangkauannya. Akumulasi dari mikroplastik di laut dapat menyebabkan masalah kesehatan (Eriksen *et al.*, 2014). Adapun bentuk-bentuk mikroplastik sebagai berikut (Lusher *et al.*, 2017):

Tabel 1. Bentuk-bentuk mikroplastik

Bentuk Klasifikasi	Istilah lain yang digunakan
Fragmen (Potongan)	Partikel berbentuk tidak teratur, kristal, bulu, bubuk, butiran, serutan, serpihan, film.
Fibers (Serat)	Filamen, seratmikro, helai, utas.
Beads (Manik-manik)	Biji-bijian, bola mikrobeads, mikrosper
Foams (Busa)	Polistirin, Expanded polistirin
Pellets (Pelet)	Resin pelet, pelet praproduksi, biji-biji

Gambaran bentuk-bentuk mikroplastik dapat dilihat pada gambar sebagai berikut:



Gambar 2. Contoh bentuk-bentuk mikroplastik (a-c) fragmen; (d-f) Fiber (serat); (g,h) Pellet; (i) film (Li *et al.*, 2015; Rochman *et al.*, 2019; Zhang *et al.*, 2017).

Berbagai jenis plastik diproduksi secara global, tetapi pasar didominasi oleh 6 kelas plastik: polietilen (PE, kepadatan tinggi dan rendah), polipropilen (PP), polivinil klorida (PVC), polistirena (PS, termasuk EPS yang diperluas), polyurethane (PUR) dan polyethylene terephthalate (PET). Plastik biasanya disintesis dari bahan bakar fosil, tetapi biomassa juga dapat digunakan sebagai bahan baku (GESAMP, 2015).

### **3. Sumber Mikroplastik**

Sumber mikroplastik dapat berasal dari berbagai sumber, seperti plastik yang berukuran besar kemudian terdegradasi menjadi potongan yang lebih kecil (Sari, 2018). Menurut penelitian Gregory (2003) mengatakan bahwa mikroplastik berasal dari daratan melalui limbah pabrik, limbah biosolid, serta tidak terkelolanya tempat pembuangan sampah yang dibuang ke sungai sehingga terakumulasi dan akhirnya mengalir ke laut. Sumber utama berasal dari produk industri dan domestik yang meliputi pembersih toilet, tangan, tubuh dan wajah, kosmetik, scrubber manik-manik kecil yang digunakan dalam produk- produk pencuci, serbuk, pelet resin, dan lain-lain.

Menurut Gregory (1996) mikroplastik bersumber dari mikroplastik primer dan mikroplastik sekunder. Mikroplastik primer merupakan plastik yang berukuran kecil yang masuk ke wilayah laut akibat dari proses penanganan yang salah. Sementara itu, mikroplastik sekunder merupakan mikroplastik yang ada akibat dari proses patahan plastik dengan ukuran yang lebih besar. Sumber dari mikroplastik primer seperti produk kecantikan dan produk pembersih, pelet untuk pakan hewan, umpan produksi plastik, serta bubuk resin. Mikroplastik yang berasal dari saluran limbah rumah tangga biasa mencakup polietilen, polipropilen, dan polistiren. Sedangkan Sumber sekunder bersumber dari serat dan potongan hasil dari plastik yang berukuran lebih besar yang terjadi sebelum mikroplastik tersebut masuk ke perairan. Jala ikan, bahan baku industri, alat rumah tangga, kantong plastik, serat sintetis dari proses pencucian pakaian, pelakukan produk plastik merupakan salah satu sumber potongan plastik besar menjadi potongan yang lebih kecil.

Ukuran partikel yang semakin kecil akan mudah masuk ke organisme seperti ikan, zooplankton, polychaeta, crustacean, echinodermata, bryozoans dan bivalvia juga (Moos *et al.*, 2012). Massa jenis mikroplastik yang lebih ringan dibanding massa jenis air laut akan terakumulasi di perairan dan dapat mengganggu rantai makanan di perairan (Seltenrich, 2015) Kontaminasi mikroplastik memiliki dampak yang begitu besar menimbulkan perhatian yang besar (Reed, 2016).

#### 4. Dampak Mikroplastik pada *Biofouling*

Menurut Wright *et al.*, (2013) mikroplastik yang terakumulasi di perairan menyebabkan kerugian pada biota perairan. Mikroplastik yang masuk ke dalam tubuh biota dapat menyebabkan rusaknya saluran pencernaan, juga mengurangi produksi enzim, mempengaruhi reproduksi, menghambat saluran pencernaan, yang yang terakhir dapat bersifat toksik jika terjadi paparan aditif yang lebih besar (Wright *et al.*, 2013). Mikroplastik yang terkontaminasi dapat menyebabkan efek pada tingkat transkripsi dan seluler yang mengakibatkan risiko pada kondisi kesehatan organisme, terutama dalam kondisi paparan kronis jangka panjang (Avio *et al.*, 2015). Mikroplastik menyebabkan efek toksik ke biota melalui beberapa mekanisme. Pertama, toksisitas dapat secara langsung disebabkan oleh bahan polimer yang digunakan dalam pembuatan produk plastik.

Kedua, mikroplastik bisa menimbulkan kerusakan pada organisme dan menyebabkan peradangan karena ukurannya kecil dan terkadang memiliki ujung yang tajam. Selain itu, bahan aditif yang dimasukkan ke dalam plastik untuk memperbaiki sifatnya juga bisa menjadi racun bagi organisme. Sifat hidrofobik mikroplastik juga membuatnya efektif dalam menyerap bahan pencemar organik yang persisten (Sun *et al.*, 2019).

Potensi mikroplastik dapat menyebabkan kerusakan pada organisme laut, awalnya spesies cenderung mengalami kerentanan untuk menelan atau berinteraksi dengan mikroplastik. Terdapat berbagai penelitian laboratorium tentang efek mikroplastik pada invertebrata dengan paparan mikroplastik (Ribeiro *et al.*, 2017).

Menurut Hariharan *et al.*, (2021) mikroplastik dengan konsentrasi yang tinggi merupakan ancaman yang besar bagi organisme *filter feeder* karena dapat menyebabkan perubahan substansial pada morfologi organ dalam termasuk usus dan insang. Pada organisme kerang hijau ditemukan bahwa paparan mikroplastik dapat menyebabkan peningkatan cedera oksidatif dan berkurangnya aktivitas penyaringan yang pada akhirnya dapat menyebabkan kelaparan. Pada penelitian Rahim *et al.*, (2019) juga ditemukan kerang hijau yang terpapar mikroplastik pada konsentrasi tinggi menyebabkan 80% tingkat kematian karena disebabkan oleh organ-organ dalam yang rusak.

Mikroplastik yang terakumulasi pada organisme laut sangat berpotensi untuk mentransfer mikroplastik yang ada dalam tubuhnya pada tingkat trofik yang lebih tinggi dan akan berpengaruh pada rantai makanan (Cole *et al.*, 2013). Menurut Baird (2016) masuknya mikroplastik pada organisme *sponge* dapat menyebabkan terganggunya respirasi pada *sponge*. Partikel mikroplastik berpotensi menyumbat

sistem filtrasi *sponge*. Mikroplastik yang tertelan oleh *sponge* dianggap sebagai makanan dan akibatnya di fagositisasi ke dalam jaringan *sponge*. Selain itu mikroplastik yang ada pada rumput laut dapat bertindak sebagai pembawa polutan organik yang sifatnya persisten dari lingkungan akuatik. Perubahan morfologi termasuk dekomposisi kloroplas akan muncul ketika terpapar mikroplastik dalam jangka Panjang. Mikroplastik dapat memblokir efisiensi fotosintesis dengan mengganggu karotenogenesis terkait kloroplas dalam rumput laut (Vockenber *et al.*, 2020).