

SKRIPSI

**KONSENTRASI MIKROPLASTIK PADA INSANG KERANG HIJAU
(*Perna viridis*) DI PERAIRAN MANDALLE, PANGKAJENE DAN
KEPULAUAN, SULAWESI SELATAN**

Disusun dan diajukan oleh

JANNATUL ALIYAH

L021201086



**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
DEPARTEMEN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**KONSENTRASI MIKROPLASTIK PADA INSANG KERANG HIJAU
(*Perna viridis*) DI PERAIRAN MANDALLE, PANGKAJENE DAN
KEPULAUAN, SULAWESI SELATAN**

**JANNATUL ALIYAH
L021201086**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana pada
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan



**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
DEPARTEMEN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

KONSENTRASI MIKROPLASTIK PADA INSANG KERANG HIJAU (*Perna viridis*) DI PERAIRAN MANDALLE, PANGKAJENE DAN KEPULAUAN, SULAWESI SELATAN

Disusun dan diajukan oleh

Jannatul Aliyah
L021201086

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping



Dr. Sri Wahyuni Rahim, ST., M.Si.
NIP. 197509152003122002



Prof. Dr. Ir. Khusnul Yaqin, M. Sc.
NIP. 196807261994031002

Ketua Program Studi
Manajemen Sumberdaya Perairan


Dr. Sri Wahyuni Rahim, ST., M.Si.
NIP. 197509152003122002

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Jannatul Aliyah
NIM : L021201086
Program Studi : Manajemen Sumber Daya Perairan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul :

Konsentrasi Mikroplastik Pada Insang Kerang Hijau (*Perna viridis*) Di Perairan Mandalle, Pangkajene Dan Kepulauan, Sulawesi Selatan

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar- benar merupakan hasil karya saya sendiri.

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

Makassar,..... 2024

Yang Menyatakan



Jannatul Aliyah

PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Jannatul Aliyah

NIM : L021201086

Program Studi : Manajemen Sumber Daya Perairan

Fakultas : Ilmu Kelautan dan 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 seorang dari penulis berhak mempublikasikannya pada jurnal ilmiah yang ditentukan kemudian, sepanjang nama mahasiswa tetap diikutkan.

Makassar, 2024

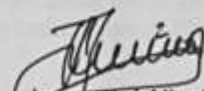
Mengetahui,

Ketua Program Studi



Dr. Sri Wahyuni Rahim, ST, M.Si
NIP. 197509152003122002

Penulis



Jannatul Aliyah
NIM. L021201086

ABSTRAK

Jannatul Aliyah. L021201086. “Konsentrasi Mikroplastik pada Insang Kerang Hijau (*Perna viridis*) di Perairan Mandalle, Pangkajene dan Kepulauan, Sulawesi Selatan”. Dibimbing oleh **Sri Wahyuni Rahim** sebagai pembimbing Utama, dan **Khusnul Yaqin** sebagai pembimbing Anggota.

Latar belakang. Mikroplastik telah menjadi permasalahan di lingkungan perairan yang memerlukan perhatian yang serius dari masyarakat awam sampai ilmuwan. Mikroplastik dapat memasuki tubuh organisme yang sifatnya *filter feeder* khususnya kerang hijau melalui insang. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi mikroplastik pada insang kerang hijau (*Perna viridis*) yang berasal dari Perairan Mandalle, Pangkajene dan Kepulauan. **Metode.** Pengambilan sampel dilakukan pada bulan Agustus hingga pada bulan November 2023 dengan metode *purposive sampling* dibagi menjadi 3 kelompok ukuran cangkang A (2 - 3,9 cm), B (4 -5,9 cm), dan C (6 - 7,9 cm), dengan total sampel sebanyak 99 sampel. Insang yang telah dibedah ditambahkan larutan KOH 20% untuk melarutkan bahan organik yang menempel pada insang. Kemudian difiltrasi menggunakan pompa vakum *buchi* (Rocker 410) dan disaring menggunakan kertas saring selulosa *Whatman* 47 mm dengan pori berukuran 0,45 μm . Pengamatan mikroplastik dilakukan dengan cara *scanning* pada seluruh sampel menggunakan mikroskop stereo. Uji statistik yang digunakan yaitu uji non parametrik *Kruskal-Wallis* dan analisis persen kontaminan serta analisis jenis polimer mikroplastik pada insang kerang hijau menggunakan uji FTIR. **Hasil.** Hasil menunjukkan rata - rata konsentrasi mikroplastik masing - masing pada tiga kelompok ukuran kecil, sedang dan besar sebesar $\pm 12,1$ partikel/g, $\pm 5,55$ partikel/g, dan $\pm 5,96$ partikel/g sedangkan persen kontaminan pada masing masing kelompok kecil, sedang dan besar sebesar 66,67%, 84,85% dan 63,64%. Mikroplastik yang ditemukan terbagi menjadi dua yaitu serat dan serpihan, dengan warna yang beragam yaitu hitam, putih, biru dan merah. Hasil analisis FTIR ditemukan *Polypropylen* (PP), *PolyChloro-trifluoro-ethylene* (PCFTE dan *Polyethylene* (PE). **Kesimpulan.** Konsentrasi tertinggi diperoleh pada kelompok kerang berukuran kecil pada kerang hijau (*Perna viridis*). Sedangkan untuk persen kontaminan tertinggi diperoleh pada kelompok kerang ukuran sedang.

Kata kunci: Konsentrasi, mikroplastik, insang kerang hijau, Perairan Mandalle

ABSTRAK

Jannatul Aliyah. L021201086. "Concentration of Microplastics in the Gills of Green Mussels (*Perna viridis*) in the Waters of Mandalle, Pangkajene and Islands, South Sulawesi". Supervised by Sri Wahyuni Rahim as Main Supervisor, and Khusnul Yaqin as Member Advisor.

Microplastics have become a problem in the aquatic environment that requires serious attention from ordinary people to scientists. Microplastics can enter the body of organisms that are filter feeders, especially green mussels through the gills. This study aims to determine the concentration of microplastics in the gills of green mussels (*Perna viridis*) from Mandalle Waters, Pangkajene, and Islands. Sampling was conducted from August to November 2023 with the purposive sampling method divided into 3 groups of shell size A (2-3.9 cm), B (4-5.9 cm), and C (6-7.9 cm), with a total of 99 samples. The dissected gills were added with 20% KOH solution to dissolve the organic matter attached to the gills. Then filtered using a Buchi vacuum pump (Rocker 410) and filtered using Whatman 47 mm cellulose filter paper with a pore size of 0.45 μm . The microplastic observation was carried out by scanning all samples using a stereo microscope. The statistical test used is the Kruskal-Wallis non-parametric test and analysis of percent contaminants and analysis of the type of microplastic polymer in green mussel gills using the FTIR test. The results showed that the average microplastic concentration in each of the three size groups of small, medium and large was ± 12.1 particles/g, ± 5.55 particles/g, and ± 5.96 particles/g while the percent of contaminants in each of the small, medium and large groups was 66.67%, 84.85%, and 63.64%. Microplastics found are divided into two, namely fibers and flakes, with various colors, namely black, white, blue, and red. The results of FTIR analysis found Polypropylen (PP), PolyChloro-trifluoro-ethylene (PCFTE and Polyethylene (PE). Conclusion. The highest concentration was obtained in the small-sized mussel group in green mussels (*Perna viridis*). As for the highest percent of contaminants in the medium-sized clam group...

Keywords: Concentration, microplastics, green mussel gills, Mandalle Waters

UCAPAN TERIMAH KASIH

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. Ibu **Dr. Sri Wahyuni Rahim, ST., M.Si.** selaku pembimbing utama sekaligus Penasihat Akademik (PA) yang sudah meluangkan waktunya untuk memberikan masukan dan saran dalam pembuatan skripsi ini.
2. Bapak **Dr. Ir. Khusnul Yaqin, M.Sc.** selaku pembimbing kedua, telah meluangkan waktunya untuk memberikan arahan dan saran dalam penulisan skripsi ini.
3. Ibu **Nita Rukminasari, S. Pi., MP** sebagai dosen penguji dan Bapak **Jamaluddin Fitrah Alam, S. Pi., M.Si., Ph. D**, selaku penguji yang sudah meluangkan waktunya untuk menghadiri ujian penulis sekaligus memberikan banyak saran yang membangun kepada penulis untuk lebih baik lagi dalam menulis.
4. Kedua Orang Tua penulis, Bapak Agus Salim dan Ibu Mardiyana serta seluruh keluarga tercinta atas segala doa dan dukungannya.
5. Sahabat penulis Nurul Amalia Fitrah, Rahmawati Agmus, yang selalu siap memberikan dukungan dari segi pemikiran dan support dikala penulis ingin mengeluh.
6. "*Otw Prof*" sekaligus "*Perna viridis squad*" yaitu Al Munawarah, Widya, Lien, Umrah, Qalbi yang mendampingi dan membantu penulis mulai dari awal penelitian hingga penulis berhasil menyelesaikan penelitian ini.
7. Kak Muh Farhan S.Pi dan Hadi Alhail S.Pd yang telah membantu penulis memberikan kritikan dan solusi serta membantu dalam penyusunan dan pembuatan skripsi ini.
8. UKM LDF LIKIB FIKP Universitas Hasanuddin yang telah menjadi rumah kedua penulis selama masa perkuliahan.

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.

Makassar, 27 Februari 2024

Penulis

Jannatul Aliyah

BIODATA PENULIS



Penulis bernama Jannatul Aliyah adalah anak pertama dari tiga bersaudara, lahir pada tanggal 28 September 2002 di Malewang. Penulis merupakan anak dari pasangan dari Bapak Agus Salim dan Ibu Mardiyana. Pada tahun 2014 penulis menyelesaikan sekolah dasar di SDN No 167 Inpres Malewang. Tahun 2017 menyelesaikan sekolah menengah pertama di SMPN 1 Polut. Tahun 2020 penulis menyelesaikan sekolah menengah atas di SMAN 6 Takalar. Pada tahun 2020 penulis diterima menjadi mahasiswa pada Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan Departemen Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Melalui Jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Selama menjalani proses perkuliahan, pada bidang organisasi kemahasiswaan penulis pernah menjadi Badan Pengurus Harian Yayasan Formasita dalam bidang Direksi Bisnis dan Kesekretariatan periode 2022-2023. Selain itu, penulis juga pernah menjadi pengurus Lembaga Dakwah Fakultas FIKP UNHAS Periode 2022-2023. Penulis menyelesaikan rangkaian tugas akhir yaitu Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik Pengelolaan Produk Perikanan Pangkep 2023. Penulis melakukan penelitian dengan Judul “Konsentrasi Mikroplastik pada Insang Kerang Hijau (*Perna Viridis*) di Perairan Mandalle, Pangkajene dan Kepulauan, Sulawesi Selatan”.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan ke hadirat Allah SWT, atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan proposal dengan judul “Konsentrasi Mikroplastik Pada Insang Kerang Hijau (*Perna viridis*) di Perairan Mandalle, Pangkajene dan 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 yang terdegradasi menjadi mikroplastik sehingga berdampak pada organisme perairan hingga belakangan ini banyak diperbincangkan.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, baik dari segi penulisan maupun pembahasannya. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik konstruktif yang mengarah kepada kesempurnaan skripsi ini di masa mendatang.

Makassar, 27 Februari 2024

Penulis

Jannatul Aliyah

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan dan Kegunaan.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
A. Plastik dan Mikroplastik.....	3
1. Plastik	3
2. Mikroplastik.....	4
3. Jenis polimer	6
B. Kerang Hijau (<i>Perna viridis</i>).....	7
1. Morfologi dan Klasifikasi Kerang Hijau	7
2. Biologi Kerang Hijau (<i>Perna viridis</i>)	8
3. Habitat dan Penyebaran Kerang Hijau	8
4. Dampak Mikroplastik pada Kerang	9
III. METODE PENELITIAN	12
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	12
B. Alat dan Bahan	12
C. Prosedur Penelitian	13
D. Variabel Penelitian	17
E. Analisis Data	17
IV. HASIL	18
A. Mikroplastik pada Insang Kerang Hijau (<i>Perna viridis</i>) di Perairan Mandalle, Pangkejene dan Kepulauan	18
1. Konsentrasi Mikroplastik Insang Kerang Hijau (<i>Perna viridis</i>)	18
2. Mikroplastik pada Insang Kerang Hijau Berdasarkan Bentuk.....	19
3. Mikroplastik pada Insang Kerang Hijau Berdasarkan Warna	19
4. Ukuran Mikroplastik pada Insang Kerang Hijau Berdasarkan Ukuran Panjang Cangkang.....	20
B. Persen Kontaminan	20
C. Uji FTIR Sampel Mikroplastik Pada Insang Kerang Hijau (<i>Perna viridis</i>).....	21
V. PEMBAHASAN	24

A. Mikroplastik pada Insang Kerang Hijau (<i>Perna viridis</i>) di Perairan Mandalle, Pangkejene dan Kepulauan.....	24
B. Persen Kontaminan Mikroplastik Insang Kerang Hijau (<i>Perna viridis</i>)	28
C. Jenis Polimer Mikroplastik Pada Insang Kerang Hijau (<i>Perna viridis</i>).....	21
VI. PENUTUP	31
A. Kesimpulan	31
B. Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	41

DAFTAR TABEL

Nomor Urut	halaman
1. Bentuk - bentuk mikroplastik	5
2. Beberapa contoh polimer plastik yang paling banyak digunakan.....	6
3. Kisaran dan rata - rata ukuran partikel mikroplastik pada insang kerang hijau di Perairan Mandalle.....	20

DAFTAR GAMBAR

Nomor Urut	halaman
1. Gambaran Bentuk mikroplastik pada kerang yang berasal dari pasar Cina (A-C) <i>Fiber</i> , (D-F) serpihan,, (G-I) <i>Pellet</i> (Li et al., 2015).....	6
2. Kerang hijau (<i>Perna viridis</i>) di perairan Mandalle.....	7
3. Peta Lokasi Pengambilan Sampel Perairan Mandalle, Pangkajene dan Kepulauan	12
4. Kelompok ukuran berdasarkan panjang cangkang kerang hijau	14
5. Pengukuran morfometrik kerang hijau; a (panjang), b (lebar), c (tinggi)	15
6. Insang kerang hijau (<i>Perna viridis</i>) di Perairan Mandalle	15
7. Perbandingan konsentrasi mikroplastik pada tiap ukuran panjang cangkang kerang hijau (<i>Perna viridis</i>) di Perairan Mandalle. Simbol huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata secara statistik ($P < 0,05$).....	18
8. Bentuk mikroplastik yang ditemukan pada kerang hijau di Perairan Mandalle, a). <i>fiber</i> , b). serpihan,	19
9. Warna mikroplastik yang ditemukan pada kerang hijau di Perairan Mandalle a). Hitam, b). Putih, c). Biru dan d). Merah.	19
10. Persentase kontaminan mikroplastik; A) Kelompok ukuran cangkang kerang hijau (<i>Perna viridis</i>) ukuran kecil (2-3,9 cm), B) Kelompok ukuran cangkang kerang hijau (<i>Perna viridis</i>) ukuran besar (4-5,9 cm), C) Kelompok ukuran cangkang kerang hijau <i>Perna viridis</i> ukuran besar (6-7,9 cm).....	20
11. Gelombang spektrum mikroplastik bentuk serat hitam.....	21
12. Gelombang spektrum mikroplastik bentuk serat putih.....	21
13. Gelombang spektrum mikroplastik bentuk serat merah	22
14. Gelombang spektrum mikroplastik bentuk serat biru.....	22
15. Gelombang spektrum mikroplastik bentuk serpihan putih.....	23

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor urut	Halaman
1. Dokumentasi kegiatan penelitian.....	41
2. Data mikroplastik yang ditemukan pada insang kerang hijau di Perairan Mandalle.....	44
3. Uji statistik.....	48

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia dikenal sebagai negara pada peringkat kedua di bawah China terkait peningkatan sampah plastik (Jambeck et al., 2015). Sampah yang terus mengalami peningkatan yakni sampah di daerah pesisir dan menjadi permasalahan yang tak henti-hentinya dihadapi oleh masyarakat (Yahya, 2020). Sampah plastik yang masuk ke wilayah laut dan pesisir akan menimbulkan masalah lingkungan, membahayakan kehidupan organisme di dalamnya dan menyebabkan terjadinya ketidakseimbangan ekosistem, kemudian plastik tersebut akan terurai sedikit demi sedikit dalam waktu yang lama dan dalam prosesnya plastik akan terfragmentasi ke dalam ukuran yang lebih kecil (Rizal et al., 2021). Selain itu mikroplastik adalah partikel padat sintetis, dengan bentuk yang tidak beraturan, memiliki ukuran mulai dari 1 μm hingga 5 mm (Frias et al., 2019).

Mikroplastik ini akan menimbulkan dampak negatif terhadap kehidupan bawah laut dengan kerugian yang terjadi secara fisiologis bahkan bersifat *lethal* (Lopez-Rojo et al., 2020). Selain itu, Masuknya mikroplastik ke dalam tubuh biota dapat merusak dan mengganggu fungsi pada beberapa organ-organ vital seperti pada saluran pencernaan, insang serta mempengaruhi reproduksi suatu biota. Sifat mikroplastik yang tidak mudah dihilangkan dari lingkungan laut karena memiliki bahan yang sangat persisten (Ayuningtyas et al., 2019). Selain itu, paparan mikroplastik dalam waktu jangka lama dapat menyebabkan sifat toksik yang lebih besar di perairan (Wright et al., 2013). Sifat toksik tersebut dapat menyebar hingga ke lingkungan perairan kemudian mempengaruhi organisme salah satunya kerang hijau (*Perna viridis*).

Kerang hijau (*Perna viridis*), sebagai salah satu jenis kerang yang hidup di perairan laut. Menurut Sekarwardhani et al., (2022), kerang yang terkontaminasi mikroplastik disebabkan oleh faktor habitat dan cara makannya. Partikel makanan yang disaring oleh kerang hijau akan masuk ke tubuh kerang melalui insang. Insang pada kerang hijau memiliki potensi mengandung mikroplastik karena berfungsi sebagai tempat masuknya air ke dalam tubuh kerang (Su et al., 2019). Partikel mikroplastik yang terperangkap dalam insang menyebabkan kerusakan pada *cilia* (rambut halus) dan menginfiltrasi *hemosit* (sel darah) ke dalam pembuluh darah hemolimfa. Akumulasi mikroplastik di insang telah mengganggu aktivitas kerang dengan konsekuensi penurunan perilaku makan serta terjadinya perubahan fisiologi pada tubuh kerang (Vasanthi et al., 2021).

Salah satu wilayah yang berpotensi tercemar atau terakumulasi mikroplastik adalah Perairan Mandalle, perairan yang berada di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan Sulawesi Selatan. Perairan Mandalle telah menjadi tempat hidup dan

berkembang berbagai biota atau organisme perairan. Salah satu biota yang hidup di perairan Mandalle adalah kerang hijau. Kerang hijau dikonsumsi oleh masyarakat Mandalle.

Beberapa penelitian membuktikan bahwa kerang di beberapa lokasi di Indonesia telah terkontaminasi oleh mikroplastik, seperti kerang kepah (*Polymesoda sp*) di perairan Sungai Jada Bahrin, Bangka (Pratiwi et al., 2023). Kerang manila (*Venerupis philippinarum*) di perairan Maccini Baji, Kecamatan Labakkang, Kabupaten Pangkajene Kepulauan, Sulawesi Selatan (Wahdani et al., 2020), kerang darah (*Anadara granosa*) di TPI Tambak Lorok, Semarang (Arifin et al., 2023), kerang hijau (*Perna viridis*) di Perairan Pangkajene Kepulauan, Sulawesi Selatan (Ramli et al, 2021), kerang hijau (*Perna viridis*) di Mandalle Pangkajene Kepulauan, Sulawesi Selatan (Yaqin et al., 2022). Berdasarkan penelitian sebelumnya yang menyebutkan bahwa insang dan saluran pencernaan menjadi tempat akumulasi mikroplastik (Sari et al, 2022), penelitian yang melihat keberadaan mikroplastik pada insang kerang hijau masih terbatas. Selain itu, belum pernah dilakukan penelitian terkait konsentrasi mikroplastik khususnya pada insang kerang hijau khususnya di Perairan Mandalle. Oleh karena itu, penelitian ini dilaksanakan untuk menganalisis konsentrasi mikroplastik terhadap karakteristik insang kerang hijau (*Perna viridis*) di Perairan Mandalle, Kabupaten Pangkajene Kepulauan, Sulawesi Selatan.

B. Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini yaitu menganalisis konsentrasi mikroplastik terhadap insang kerang hijau (*Perna viridis*) di berbagai kelompok ukuran panjang cangkang kerang hijau (*Perna viridis*) yang ada di Perairan Mandalle, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan.

Kegunaan dari penelitian ini yaitu sebagai bahan informasi mengenai konsentrasi mikroplastik pada insang kerang hijau sehingga dapat dijadikan bahan biomonitoring, bioremediasi yang bermanfaat bagi manajemen pengelolaan perikanan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Plastik dan Mikroplastik

1. Plastik

Sampah plastik dapat bertahan hingga bertahun-tahun sehingga menyebabkan pencemaran terhadap lingkungan (Karuniastuti, 2017). Plastik adalah salah satu bahan umum yang kita temui hampir pada setiap barang mulai dari botol minum, alat makanan, kantong pembungkus atau kresek, perlengkapan sekolah, alat *make up*, mainan anak-anak, mesin alat-alat militer hingga pestisida. Plastik merupakan bahan sintesis dari hasil polimerisasi berbagai macam monomer. Material yang sangat sulit terurai karena polimer yang terkandung di dalamnya sangat stabil dan akan tetap berada dalam kondisi yang utuh sebagai polimer dalam jangka waktu yang lama. Hampir semua jenis plastik yang ada dan ditemukan akan melayang ataupun ada yang mengendap dalam badan perairan (Fauzi et al., 2020).

Bahan kemasan plastik dibuat dan disusun melalui proses yang disebut *polimerisasi* dengan menggunakan suatu bahan mentah disebut monomer, yang tersusun menjadi satu dalam bentuk polimer. Plastik juga mengandung beberapa zat aditif yang diperlukan untuk memperbaiki sifat-sifat fisik kimia plastik. Bahan aditif yang diperlukan ditambahkan komponen nonplastik yang berupa senyawa anorganik atau organik. Zat aditif ini diperlukan untuk meningkatkan kualitas plastik itu sendiri, termasuk sebagai antioksidan, pewarna, penghambat lekat, penyerap sinar ultraviolet, dan juga berbagai fungsi lainnya (Indraswati, 2017).

Plastik dapat terbagi menjadi beberapa tipe atau jenis seperti *fiber* sintetik. Plastik telah didesain dengan berbagai macam variasi sehingga bisa mentoleransi sifat panas keras, dan lain-lain. Plastik juga memiliki sifat-sifat berdasarkan sumbernya dan sifat berdasarkan fisiknya. Plastik berdasarkan sumbernya meliputi plastik polimer alami dan plastik polimer sintesis (Dewi & Yesti, 2018). Sampah plastik menjadi masalah yang serius bagi lingkungan hingga berskala global. Plastik banyak dipakai dalam kehidupan sehari-hari dengan penggunaan yang cukup tinggi karena berbagai keunggulan seperti kuat, ringan, dan stabil (Fabiani, 2022).

Namun, plastik yang beredar di pasaran saat ini merupakan polimer sintetik yang dibuat dari bahan minyak bumi yang sangat sulit terurai di alam. Persentasi plastik yang cukup tinggi menyebabkan sampah plastik menjadi salah satu cemaran yang akan memberikan dampak buruk pada lingkungan, juga pada biota yang hidup di dalamnya. Plastik saat ini dianggap sebagai salah satu sampah yang telah mendominasi di perairan (Nainggolan et al., 2022). Sebagian besar berupa plastik, logam, karet, kertas, tekstil,

peralatan tangkap, kapal, dan barang-barang yang hilang atau dibuang akan memasuki lingkungan laut hingga terurai menjadi sampah laut (Ayuningtyas et al., 2019).

Plastik terbagi menjadi tiga kategori yaitu, termoplastik, *thermoset* dan elastomer. Termoplastik melunak saat dipanaskan dan mengeras saat didinginkan contohnya *polietilen* (PE), *polipropilen* (PP), *polietrafloroetilen*, *poliamid* (PA), *polivinil klorid* (PVC) dan *polistirin* (PS). *Thermoset* tidak dapat melunak setelah dibentuk contohnya resin *epoksin*, *poliuretan* (PU), *resin polyester* dan *bakalit*. *Elastomer* adalah polimer bersifat elastis yang dapat kembali ke bentuk semula setelah ditarik contohnya karet dan *neoprene* (Fercudani, 2015).

2. Mikroplastik

Mikroplastik adalah pecahan plastik berukuran kurang dari 5 mm dengan berbagai ukuran, warna, bentuk massa jenis dan komposisi kimia, (Barboza et al., 2018; Choudhury et al., 2018; Critchell & Hoogenboom, 2018; Rahim et al., 2019). Sedangkan nano plastik didefinisikan sebagai plastik yang berukuran lebih kecil yaitu 0,001-0,1 μm . Mikroplastik saat ini merupakan kontaminan yang tersebar di seluruh lingkungan akuatik (laut, air tawar dan muara) dan telah terdeteksi di semua kompartemen seperti sedimen pantai, sedimen sublitoral dan laut dalam, permukaan air serta kolom air (Hudriyah, 2022). Biasanya, partikel mikroplastik yang memiliki densitas tinggi akan tenggelam dan menumpuk di sedimen sedangkan mikroplastik dengan densitas rendah akan mengapung di kolom perairan (Choudhury et al., 2018).

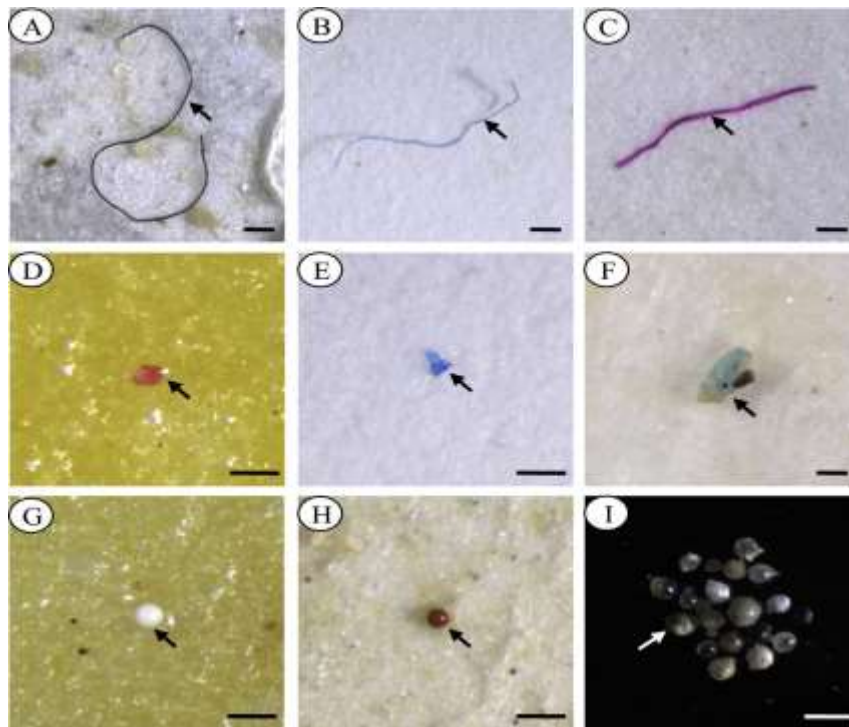
Partikel plastik yang sedari awal diproduksi dalam ukuran mikro seperti dalam produk perekat, komposit, ban, balon, pasta gigi, sabun mandi, lulur, kosmetik disebut mikroplastik primer, sedangkan hasil dari pemecahan dari plastik yang berukuran besar seperti perabotan rumah tangga, alat tangkap, kapal dan kemasan makanan menjadi plastik berukuran kecil disebut mikroplastik sekunder (Schwarz et al., 2019). Perbedaan ini penting diketahui untuk mengindikasikan potensi sumber dan penyebab masuknya mikroplastik ke dalam lingkungan (Kershaw, 2015).

Jenis mikroplastik pada umumnya diklasifikasikan berdasarkan morfologinya seperti bentuk, warna dan ukuran (Maes et al., 2017; Hamid et al., 2018). Ukuran adalah faktor terpenting ketika mempelajari mikroplastik untuk menentukan kisaran organisme yang mungkin terpapar. Warna mikroplastik memiliki spektrum yang luas, dapat diidentifikasi secara visual dan bersifat subjektif dalam mengidentifikasi warna harus diperhatikan fragmentasi, pemutihan, atau perubahan warna oleh biota pada mikroplastik, karena hal ini dapat memengaruhi hasil penelitian. Jenis-jenis mikroplastik berdasarkan bentuk dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Bentuk-bentuk mikroplastik

Bentuk Mikroplastik	Keterangan
<i>Fragmen</i> (Serpihan)	Serpihan terbentuk dari proses mekanis dan biologis bahan plastik yang lebih besar (Willis et al., 2017). Ciri-ciri serpihan, memiliki bentuk menyerupai pecahan plastik (Azizah et al., 2020) dengan bentuk yang bertekstur dan padat, dimana berasal dari fragmentasi botol plastik (Laksono et al., 2021).
<i>Fiber</i> (Serat)	Serat merupakan serat plastik memanjang dan berasal dari fragmentasi monofilament jaring ikan, tali, dan kain sintesis. <i>Fiber</i> ini paling banyak ditemui pada alat tangkap seperti jaring ikan dan alat pancing (Yaqin et al., 2022) (Partikel berbentuk tidak teratur, kristal, bulu, bubuk, butiran, serutan, serpihan (Hudriyah, 2022).
<i>Film</i> (lembaran)	Lembaran merupakan bentuk mikroplastik dengan polimer plastik sekunder yang berasal dari proses fragmentasi kantong plastik atau plastik kemasan dan memiliki ciri-ciri berbentuk seperti lembaran atau pecahan plastik (Azizah et al., 2020) Pada penampakan film terlihat sedikit transparan, lapisan sangat tipis, dan tidak bertekstur (Laksono et al., 2021).
<i>Foam</i> (Busa)	Foam atau busa memiliki sifat lunak, kompresibel, dan seperti awan dengan warna biasanya putih atau buram (Rochman et al., 2019). Bentuk mikroplastik ini berasal dari fragmentasi kemasan makanan seperti <i>Styrofoam</i> (Firdaus et al., 2020).
<i>Pellet</i> (Butiran)	Ciri ciri butiran berbentuk bulat dan asalnya dari aktivitas pabrik, produk produk pembersih kecantikan, bubuk resin, dan umpan produksi plastik (Laksono et al., 2021). Bentuk mikroplastik butiran memiliki diameter 2-5 mm atau sampai bubuk (Willis et al., 2017).

Beberapa contoh bentuk mikroplastik dapat dilihat pada (Gambar 1).



Gambar 1. Gambaran Bentuk mikroplastik pada kerang yang berasal dari pasar Cina (A-C) *Fiber*, (D-F) *Serpihan*, (G-I) *Pellet* (Li et al., 2015).

3. Jenis polimer

Polimer adalah suatu susunan dari monomer atau makromolekul yang mampu membentuk rantai panjang melalui proses polimerisasi. Salah satu contoh plastik yang umum adalah polimer *polietilen* (PE) yang terdiri dari banyak monomer etilen (Priambodo, 2015). Berdasarkan polimer penyusunnya, mikroplastik dapat dikategorikan menjadi beberapa jenis, dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Beberapa contoh polimer plastik yang paling banyak digunakan

Nama Polimer Plastik	Singkatan	Penggunaan Secara Umum
<i>Polyethylene terephthalate</i>	PET	Kemasan makanan, benang, material filler, botol minuman
<i>High-density polyethylene</i>	HDPE	Wadah bahan kimia, ember, pipa, kemasan makanan, rak plastik
<i>Polyvinyl chloride</i>	PVC	Wadah, kotak listrik, pipa, rangka jendela, insulator listrik, alas kaki, karpet
<i>Low-density polyethylene</i>	LDPE	Tas, botol olahraga, karton, <i>furniture outdoor</i>
<i>Polypropylene</i>	PP	Tutup botol, isolasi, pipa, tali
<i>Polystyrene</i>	PS	Pengemasan, insulator panas
<i>Polycarbonate</i>	PC	Compact disc, lensa lampu lalu lintas, perisai plastik, kaca mata
<i>Polyamide (nylon)</i>	PA	Benang, senar
<i>Polyester</i>	PL	Tekstil
<i>Rayon</i>	-	Tekstil

Sumber: Crawford & Quinn 2017

B. Kerang Hijau (*Perna viridis*)

1. Morfologi dan Klasifikasi Kerang Hijau

Secara morfologi, kerang hijau memiliki dua cangkang yang simetris, tipis, padat, dan berwarna hijau tua atau kehitaman (Gambar 2) (Ayuningtyas et al., 2019). Cangkang dari kerang hijau berbentuk lonjong, cekung pada bagian depan dan cembung pada bagian belakangnya, bagian umbo atau bagian atasnya agak lancip, dan tinggi cangkang dua kali lebarnya (Pramesawari et al., 2013). Selain itu kerang hijau ini memiliki insang yang berlapis dan kaki bentuk menyerupai kapak (Muna, 2021). Pada bagian dorsalnya, Kerang hijau memiliki gigi sendi yang membantu dalam membuka dan menutup katup (Nur, 2017). Selain itu, kerang hijau mempunyai ligamen yang berfungsi sebagai penghubung antara kedua cangkang (Yaqin, 2015). Kerang hijau memiliki bagian-bagian tubuh yang terbagi tiga bagian yaitu bagian organ dalam, kaki, dan mantel sebagai pelindung. Bagian mantel dapat terbuka dan tertutup karena terhubung dengan engsel. Organ bagian dalam terlindungi oleh mantel. Bagian belakang mantel berfungsi sebagai tempat air masuk dan keluar. Bagian Kaki berbentuk pipih dimana saat berjalan menjulur keluar (Hidayat, 2019).

Klasifikasi *Perna viridis* Linnaeus 1758 adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Moluska
Kelas	: Bivalvia
Sub kelas	: Lamellabranchiata
Ordo	: Anisomyria
Family	: Mytilidae
Sub family	: Mytilinae
Genus	: <i>Perna</i>
Spesies	: <i>Perna viridis</i> (Linnaeus 1758)



Gambar 2. Kerang hijau (*Perna viridis*) di perairan Mandalle

2. Biologi Kerang Hijau (*Perna viridis*)

Kerang hijau pada (Gambar 2) menjadi salah satu biota yang bernafas dengan dua buah insang yang berada dalam mantelnya. Insang tersebut berbentuk lembaran-lembaran (*lamella*) yang banyak mengandung batang insang. Kerang hijau hidup dengan cara menempel pada substrat menggunakan serabut yang disebut *byssus*. Benang *byssus* dapat ditarik masuk dalam cangkang oleh kerang apabila kerang ingin berpindah tempat. Pada bagian dorsal memiliki otot besar pada bagian dorsal yaitu dikenal dengan otot aduktor anterior dan aduktor posterior, yang berfungsi menutup cangkang. Kerang ini memiliki otot retraktor anterior dan otot retraktor posterior yang berfungsi menarik kaki ke dalam cangkang (Neyli, 2018).

Kerang hijau dewasa dapat menghasilkan jumlah telur kurang lebih 1,2 juta butir setiap sekali memijah. Telur yang baru menetas akan menghasilkan larva yang masih bersifat planktonik kemudian dalam waktu 28 jam akan berkembang menjadi larva *velichonca* kemudian pembentukan *trocophor* selama 6,5 jam dan *veliger* selama 20 jam (Yaqin et al., 2022). Setelah itu terbentuklah umbo larva tersebut akan bersifat planktonik selama 20 hari dan kemudian berhenti untuk menempel pada substrat hingga berubah menjadi benih (Sudrajat 2016).

3. Habitat dan Penyebaran Kerang Hijau

Kerang hijau dapat hidup pada perairan estuaria, teluk dan daerah mangrove dengan substrat pasir lumpur serta berada pada kondisi salinitas yang tidak terlalu tinggi. Umumnya hidup menempel dan bergerombol pada substrat yang keras, yaitu batu karang, kayu, bambu atau lumpur keras dengan bantuan *byssus*. Kerang hijau tergolong dalam organisme/hewan *sessile* yang hidup bergantung pada ketersediaan zooplankton, fitoplankton, dan material yang kaya akan kandungan *organic* (Hidayat, 2020). Kerang hijau memiliki toleransi yang sangat besar terhadap kisaran suhu, salinitas dan pH perairan. Kerang hijau dapat hidup pada 26°C - 37°C, PH mulai 6-8, salinitas mulai 27-34 ppt, kecerahan 3,4-4,0 m, arus dan angin yang tidak terlalu kuat, dan kedalaman dari 10-20 m.30 (Effendi, 2021).

Kerang hijau juga terdapat di daerah pasang surut dan subtidal. Selain itu, susbrat juga memegang peranan penting bagi kerang karena selain sebagai tempat hidup dan membenamkan diri juga sebagai tempat penyedia sumber makanan. Daerah hidup kerang darah berada antara pertengahan air pasang penuh sampai air pasang terendah menempel kuat dan bergerombol pada benda-benda dengan menggunakan benang *byssus* nya. Apabila *byssus* rusak atau terpotong-potong maka kerang akan mengeluarkan lagi benang yang baru. Kerang dapat bergeser dan berganti posisi

dengan menggunakan kaki dan benang *byssus* tersebut. Kerang hijau dapat hidup baik pada perairan dengan kisaran kedalaman antara 1-7 meter (Ferdinan 2016). Kerang hijau umumnya hidup berkerumunan pada benda keras (Hidayat, 2019).

4. Dampak Mikroplastik pada Kerang

Analisis partikel mikroplastik pada invertebrata laut berpotensi menyebabkan penyumbatan pada insang kerang, menekan pemberian makan karena kekenyangan atau predasi yang telah terkontaminasi mikroplastik dapat memberikan jalur transfer sepanjang rantai makanan. Dampak mikroplastik pada biota perairan salah satunya pada insang kerang berpotensi menyebabkan kerugian tambahan. Masuknya mikroplastik dalam insang akan menghambat penyerapan oksigen dari air, hal ini dapat mengganggu proses pernafasan hingga menyebabkan kematian (Shafiq et al., 2019; Yudhantari, 2019).

Secara umum, Dris et al., (2015) menyatakan bahwa setidaknya terdapat empat dampak utama mikroplastik ketika dikonsumsi oleh organisme akuatik, yaitu (1) kerusakan mekanik pada organ akibat keberadaan fisik mikroplastik, (2) dampak buruk dari bahan toksik akibat adanya zat aditif internal pada mikroplastik, (3) dampak buruk cemaran yang diakibatkan serapan bahan toksik di lingkungan oleh MP, dan juga (4) penyebaran penyakit akibat mikroplastik yang dapat berfungsi sebagai vektor penyakit.

Pengakumulasi mikroplastik di perairan pantai dapat dilakukan pada biota *filter feeder* salah satunya yaitu *Perna viridis* (Sari et al., 2021). Mikroplastik dapat mengadsorpsi kontaminan organik dari lingkungan laut, transfer potensial dan bioakumulasi bahan kimia dalam jaringan kerang. Mikroplastik yang terkontaminasi dapat menyebabkan efek pada tingkat transkripsi dan seluler yang mengakibatkan resiko pada kondisi kesehatan organisme terutama dalam kondisi paparan kronis jangka panjang (Avio et al., 2015). Selain itu, terakumulasinya partikel mikroplastik oleh organisme akuatik menyebabkan terjadinya perubahan keseimbangan anti oksidan dan pro oksidan dalam organisme akuatik, yang dapat mengakibatkan kerusakan sel-sel dalam tubuh pada metabolisme dan struktur sel kerang hijau. Oleh karena itu, penilaian antioksidan dan stres oksidatif menjadi alat biomarker penting untuk menilai dampak toksik lingkungan (Paul-Point et al., 2021)

Potensi mikroplastik pada insang dapat menyebabkan kerusakan terutama pada organisme laut dimana spesies cenderung mengalami masalah untuk menelan dan atau berinteraksi dengan mikroplastik. Berbagai penelitian tentang efek mikroplastik pada insang vertebrata yang terkontaminasi mikroplastik misalnya penelitian (Hasibuan et al., 2021) tentang kelimpahan mikroplastik pada insang ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*) sebesar 80% dari total mikroplastik yang diamati. Berdasarkan hasil

analisis pada sampel insang menunjukkan rata-rata kelimpahan mikroplastik sebesar 6.232 partikel/ind, sehingga memperkuat bahwa mikroplastik akan memberikan efek nyata dikarenakan terjadi interaksi antara organ.

Mekanisme kerja insang yaitu masuknya air kedalam insang kerang kemudian insang akan menyaring air dengan memanfaatkan perbedaan tekanan yang mengakibatkan terjadinya pertukaran gas oksigen dengan karbondioksida, ketika proses ini berlangsung mikroplastik ikut masuk ke bagian insang (Jabeen et al., 2017). Bivalvia menjadi salah satu organisme perairan yang memiliki resiko terpapar oleh mikroplastik dan menjadi salah satu bahan pangan yang telah diminati dari dulu hingga sekarang (Beyer et al., 2017). Selain itu, kerang atau bivalvia ini cukup mudah untuk di budidaya, sehingga cocok untuk studi paparan di laboratorium (Brate et al., 2017).

Berbagai penelitian tentang konsentrasi mikroplastik pada kerang telah dilakukan di berbagai wilayah di seluruh dunia dan menunjukkan bahwa mikroplastik berada di dalam tubuh organisme kerang dengan bentuk, kelimpahan, ukuran, jenis, dan juga warna yang berbeda atau bervariasi. Penelitian Yaqin et al., (2022) menemukan adanya mikroplastik pada kerang hijau dengan ukuran 2-3,9 yaitu 1,87 partikel/g, kemudian ukuran 4-5,9 cm dengan konsentrasi 0,39 partikel/g dan konsentrasi terendah pada ukuran 6-7,9 cm yaitu 0,18 partikel/g, berjenis *fiber* pada rentang 0,3-4,4 mm serta warna mikroplastik yang ditemukan terdiri dari empat jenis yaitu biru, merah, hitam, dan bening. Penelitian lain juga dilakukan oleh (Fachrudin et al., 2017) di perairan Makassar menunjukkan bahwa konsentrasi mikroplastik yang ditemukan di dalam daging kerang hijau berbentuk *fiber*.

Selain itu penelitian (Ramli et al., 2021) bahwa frekuensi kehadiran mikroplastik pada kerang hijau di Pangkep berada diatas 50% dengan rata-rata 71,7% terpapar mikroplastik. Kerang hijau yang berasal dari TPI Kedung malang ditemukan mikroplastik masing-masing sebanyak 11,2 partikel/ind dan 7,6 partikel/ind sedangkan di TPI Bungo ditemukan mikroplastik masing-masing sebanyak 3,8 partikel/ind dan 13,9 partikel/ind, pada kedua lokasi terdapat dua jenis mikroplastik yaitu serpihan dan pellet (Sekarwardhani et al., 2022). Hasil penelitian Wirasandjaja, (2019) menunjukkan bahwa sampel kerang hijau dari Tambak Lorok seluruhnya tercemar PSM (*Particle Suspected as Microplastics*). Pada kerang hijau ditemukan PSM dengan jumlah, warna, bentuk, dan ukuran yang bervariasi. Pada sampel kerang hijau, ditemukan rerata jumlah PSM sebanyak 29,92 – 115,50 partikel/organisme dan rerata jumlah PSM sebanyak 10,09 – 54,70 partikel/gram berat basah sampel, jenis mikroplastik yang paling banyak ditemukan adalah serpihan, diikuti dengan *fiber*, film, dan kemudian *beads*.

Hasil pengamatan partikel mikroplastik dilakukan di perairan Pulau Lae-lae menggunakan *mikroskop stereo* dan bantuan *Software Image J*, ditemukan berbentuk

serat, serpihan, dan *film* dengan warna dominan berwarna biru. Ukuran mikroplastik yang ditemukan berkisar antara 0.15-4.49 mm (Hudriyah, 2015). Selain itu dari hasil penelitian (Tamrin, 2020) mikroplastik yang ditemukan berbentuk serat, serpihan, dan *film* dengan warna dominan hitam dan putih. Ukuran mikroplastik yang ditemukan berkisar antara 0.03-0.88 mm.