

SKRIPSI

**KONTAMINASI MIKROPLASTIK PADA HEMOLIMFA KERANG
HIJAU (*Perna viridis*) DI PERAIRAN LABAKKANG,
PANGKAJENE DAN KEPULAUAN SULAWESI SELATAN**

Disusun dan diajukan oleh

**LIEN FERONIKA
L021201012**



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

**KONTAMINASI MIKROPLASTIK PADA HEMOLIMFA KERANG
HIJAU (*Perna viridis*) DI PERAIRAN LABAKKANG,
PANGKAJENE DAN KEPULAUAN SULAWESI SELATAN**

**LIEN FERONIKA
L021201012**

SKRIPSI

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



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

SKRIPSI

KONTAMINASI MIKROPLASTIK PADA HEMOLIMFA KERANG HIJAU (*Perna viridis*) DI PERAIRAN LABAKKANG, PANGKAJENE DAN KEPULAUAN SULAWESI SELATAN

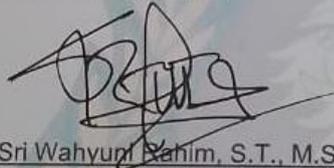
LIEN FERONIKA
L021201012

Skripsi,

Telah dipertahankan dihadapan panitia ujian yang dibentuk dalam rangka penyelesaian Studi Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin Pada tanggal 23 April 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

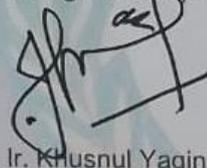
Menyetujui,

Pembimbing Utama,



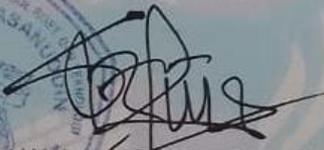
Dr. Sri Wahyuni Rahim, S.T., M.Sc
19750915200312202

Pembimbing Pendamping,



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

Mengetahui,
Ketua Program Studi


Dr. Sri Wahyuni Rahim, S.T., M.Si
197509152003122002

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Lien Feronika

Nim : L021201012

Program Studi : Manajemen Sumber Daya Perairan

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul :

"Kontaminasi Mikroplastik Pada Hemolimfa Kerang Hijau (*Perna viridis*) Di Perairan Labakkang, 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 dikemudian hari terbukti atau dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 15 Mei 2024

Yang Menyatakan



Lien Feronika

PERNYATAAN AUTHORHIP

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Lien Feronika

Nim : L021201012

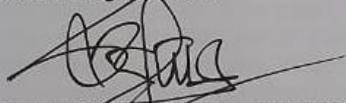
Program Studi : Manajemen Sumber Daya Perairan

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 satu seorang dari penulis berhak mempublikasikannya pada jurnal ilmiah yang ditentukan kemudian, sepanjang nama mahasiswa tetap diikutkan

Makassar, 15 Mei 2024

Mengetahui
Ketua Program Studi



Dr. Sri Wahyuni Rahim, ST, M.Si
NIP. 197609152003122002

Penulis



Lien Feronika
Nim. L021201012

ABSTRAK

Lien Feronika. L021201012 “Konsentrasi Mikroplastik Pada Hemolimfa Kerang Hijau (*Perna viridis*) di Perairan Labakkang, Pangkajene dan Kepulauan, Sulawesi Selatan”
Dibimbing oleh **Sri Wahyuni Rahim** sebagai pembimbing utama, dan **Khusnul Yaqin** sebagai pembimbing anggota

Plastik mengalami proses degradasi dan mengalami perubahan ukuran menjadi serpihan yang disebut sebagai mikroplastik. Bioakumulasi mikroplastik akan mempengaruhi kesehatan organisme. Kerang hijau merupakan organisme yang rentan terkontaminasi mikroplastik dengan sistem peredaran darah terbuka yang dimana konsekuensi dari peredaran darah terbuka adalah terus terkena fluktuasi faktor lingkungan dengan hemolimfa di dalam sinus yang langsung membasahi jaringan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis konsentrasi mikroplastik pada hemolimfa kerang hijau (*Perna viridis*) berdasarkan tiga kelompok ukuran panjang kerang yang berada di Perairan Labakkang, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode *purposive sampling*. Sampel kerang dibagi menjadi tiga kelompok ukuran panjang cangkang kerang hijau (*Perna viridis*) yaitu ukuran kecil (2-3,9), ukuran sedang (4-5,9) cm, ukuran besar (6-7,9) cm pada tiap kelompok ukuran terdapat 33 individu sampel kerang. Pengambilan hemolimfa diambil menggunakan spuit, larutan KOH 20% sebagai pelarut bahan organik, perhitungan jumlah partikel mikroplastik di amati menggunakan mikroskop stereo dengan pembesaran 45x. Analisis yang digunakan yaitu analisis statistik dan analisis deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kisaran konsentrasi yang didapatkan pada hemolimfa kerang hijau (*Perna viridis*) paling tinggi pada ukuran kecil yaitu 2,25 partikel/ml dengan rentang ukuran mikroplastik yaitu 0,18-4,49 mm, kemudian ukuran sedang dengan konsentrasi 1,53 partikel/ml dengan rentang ukuran mikroplastik yaitu 0,15-1,94 mm, kemudian ukuran besar dengan konsentrasi 1,46 partikel/ml dengan rentang ukuran mikroplastik yaitu 0,20-2,50 mm. Jenis mikroplastik yang ditemukan yaitu serpihan dan serat yang mendominasi yaitu jenis serat, Warna mikroplastik yang ditemukan terdiri dari 3 jenis yaitu putih, biru dan merah yang mendominasi yaitu warna putih, Jenis polimer yang ditemukan *High Density Polyethylene* (HDPE) dan *Polyethylene* (PE) sehingga dapat dinyatakan bahwa hemolimfa kerang hijau (*Perna viridis*) di Perairan Labakkang telah terkontaminasi mikroplastik baik ukuran kecil sampai ukuran besar dengan konsentrasi paling banyak ada pada ukuran kecil

Kata kunci : Mikroplastik, Kerang Hijau, Hemolimfa Kerang, Perairan Labakkang

ABSTRAK

Lien Feronika. L021201012 "Concentration of Microplastics in Hemolymph of Green Mussels (*Perna viridis*) in Labakkang Waters, Pangkajene and Islands, South Sulawesi" Supervised by **Sri Wahyuni Rahim** as main supervisor, and **Khusnul Yaqin** as member supervisor

Plastic undergoes a degradation process and changes size into flakes called microplastics. Microplastic bioaccumulation will affect the health of the organism. Green mussels are organisms that are susceptible to microplastic contamination with an open circulatory system where the consequence of open circulation is that they are continuously exposed to fluctuations in environmental factors with haemolymph in the sinuses that directly wet the tissue. This study aims to analyse the concentration of microplastics in the haemolymph of green mussels (*Perna viridis*) based on three groups of mussel length in Labakkang Waters, Pangkajene and Islands Regency. Sampling was conducted using the purposive sampling method. Clam samples were divided into three groups of green clam shell length (*Perna viridis*), namely small size (2-3.9), medium size (4-5.9) cm, and large size (6-7.9) cm in each size group there were 33 individual clam samples. Haemolymph collection was taken using a syringe, 20% KOH solution as a solvent for organic matter, and calculation of the number of microplastic particles observed using a stereo microscope. The analysis used is statistical analysis and descriptive analysis. The results showed that the concentration range obtained in the haemolymph of green mussels (*Perna viridis*) was highest in the small size of 2.25 particles/ml with a microplastic size range of 0.18-4.49 mm, then medium size with a concentration of 1.53 particles/ml with a microplastic size range of 0.15-1.94 mm, then large size with a concentration of 1.46 particles/ml with a microplastic size range of 0.20-2.50 mm. The types of microplastics found are flakes and fibres which dominate the type of fibre, the colour of microplastics found consists of 3 types namely white, blue and red which dominate the white colour, the type of polymer found is High-Density Polyethylene (HDPE) and Polyethylene (PE) so that it can be stated that the hemolymph of green mussels (*Perna viridis*) in Labakkang Waters has been contaminated with microplastics both small and large sizes with the most concentration in small sizes.

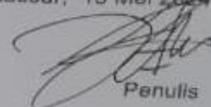
Keywords: Microplastic, Green Mussels, Mussel Hemolymph, Labakkang Waters

UCAPAN TERIMA 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 terimakasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada :

1. Ibu **Dr. Sri Wahyuni Rahim, ST., M.Si.** selaku pembimbing utama yang sudah meluangkan waktunya untuk memberikan masukan dan saran dalam pembuatan skripsi ini.
 2. Bapak **Prof Dr. Ir. Khusnul Yaqin, M.Sc.** selaku pembimbing kedua, telah meluangkan waktunya untuk memberikan arahan dan saran dalam penulisan skripsi ini.
 3. Ibu **Dr.Ir. Hadiratul Kudsiah, MP** sebagai dosen penguji dan Bapak **Jamaluddin Fitrah Alam, S. Pi., M.Si., Ph. D.** selaku penguji yang sudah meluangkan waktunya untuk memberikan masukan dan saran.
 4. Kedua Orang Tua penulis, Bapak Benny Tang dan Ibu Yenni Tamangkoa yang selalu mendukung dan memberikan doa dari kejauhan.
 5. Kak Muh Farhan S. Kel yang telah memberikan solusi dan kritikan serta membantu penyusunan dan pembuatan skripsi ini
 6. Sahabat penulis Nurul Annisa Sabrina, Adelia, Noer Dzakiah yang telah senantiasa 24 jam menemani dan memberikan saran selama pengerjaan skripsi ini
 7. Teman tim penulis Nurul Qalbi, Jannatul, Widyawati dan Umrah yang senantiasa memberikan saran dan masukan kepada penulis
 8. Senior dan teman asrama putri polewali mandar yang senantiasa memberikan dukungan dalam pengerjaan skripsi ini.
- Penulis menyadari bahwa terdapat banyak kekurangan dan keterbatasan dalam penulisan skripsi ini karena kesempurnaan hanya milik Tuhan Yang Maha Esa. Oleh karena itu, penulis harapkan saran dan kritikan yang membangun untuk kesempurnaan dari pembaca demi kesempurnaan skripsi ini.

Makassar, 15 Mei 2024


Penulis

RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama Lien Feronika, lahir pada tanggal 20 Februari 2001 di Kabupaten Polewali Mandar, Provinsi Sulawesi Barat. Penulis merupakan anak kedua dari Benny Tang dan Yenni Tamangkoa. Pada tahun 2007, penulis mulai bersekolah di SDN 029 INP Sumberjo. Kemudian pada tahun 2013, penulis melanjutkan pendidikannya di SMP Negeri 2 Kuningan dan mulai aktif organisasi intra sekolah. Pada tahun 2016, Penulis bersekolah di SMA Negeri 1 Polewali, Jurusan MIPA. Selama tiga tahun bersekolah, penulis tetap aktif berorganisasi seperti organisasi Informasi, Komunikasi dan Teknologi (ICT) dan Smansa Green School (SGS). Selain itu, penulis juga aktif mengikuti lomba - lomba seperti Robotika dan Lomba Karya Tulis Ilmiah. Pada tahun 2020 penulis diterima menjadi mahasiswa pada program studi Manajemen Sumber Daya Perairan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin Makassar melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPN). Penulis menyelesaikan rangkaian tugas akhir yaitu Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik Pengelolaan Sampah Plastik 2023. Penulis melakukan penelitian dengan Judul “Kontaminasi Mikroplastik Pada Hemolimfa Kerang Hijau (*Perna viridis*) di Perairan Labakkang, Pangkajene dan Kepulauan, Sulawesi Selatan”

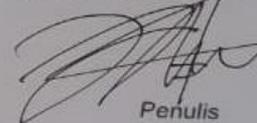
KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan ke hadirat Allah SWT, atas berkat rahmat dan karunianya penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul "Kontaminasi Mikroplastik Pada Hemolimfa Kerang Hijau (*Perna viridis*) di Perairan Labakkang, 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 dimasa mendatang

Makassar, 15 Mei 2024



Penulis

Lien Feronika

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK	ii
UCAPAN TERIMA KASIH	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vi
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan dan Kegunaan	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
A. Sampah Plastik	3
1. Sumber Plastik	3
B. Mikroplastik	4
1. Definisi Mikroplastik	4
2. Sumber Mikroplastik	4
C. Kerang Hijau	6
1. Klasifikasi Kerang Hijau	6
2. Morfologi Kerang Hijau (<i>Perna viridis</i>)	7
3. Habitat dan Penyebaran Kerang Hijau	8
4. Makan dan Kebiasaan Makan Kerang Hijau	8
5. Hemolimfa Kerang Hijau	10
III. METODE PENELITIAN	11
A. Waktu dan Tempat Penelitian	11
B. Alat dan Bahan	11
C. Prosedur Penelitian	12
D. Variabel Penelitian	15
E. Analisis Data	15
IV HASIL	18
A. Konsetrasi Mikroplastik Pada Hemolimfa	18
1. Bentuk	18
2. Warna	19
3. Ukuran	20
B. Jenis Polimer	21
V. PEMBAHASAN	22
VI PENUTUP	29
A. Kesimpulan	29
B. Saran	29

DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Bentuk mikroplastik	6
Gambar 2. Kerang hijau	9
Gambar 3. Lokasi pengambilan sampel Perairan Labakkang.....	13
Gambar 4. Pengukuran morfometrik kerang hijau.....	15
Gambar 5. Konsetrasi mikroplastik pada hemolimfa diberbagai kelompok ukuran panjang cangkang kerang simbol huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata secara statistik.....	18
Gambar 6. Mikroplastik yang ditemukan di perairan Labakkang, Pangkajene dan Kepulauan Sulawesi Selatan.....	19
Gambar 7. Konsetrasi mikroplastik berdasarkan bentuk serat dan serpihan di berbagai kelompok ukuran panjang cangkang kerang. Simbol huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata secara statistik .	19
Gambar 8. Konsetrasi mikroplastik berdasarkan warna yang ditemukan yaitu biru, merah dan putih. Simbol huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata secara statistik.....	20
Gambar 9. Gelombang spektrum mikroplastik serat merah	22
Gambar 10. Gelombang spektrum mikroplastik serat putih	22
Gambar 11. Gelombang spektrum mikroplastik serat biru	23
Gambar 12. Gelombang spektrum mikroplastik serpihan merah	23
Gambar 13. Gelombang spektrum mikroplastik seroihan putih	23

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Jenis-jenis plastik	3
Tabel 2. Mikroplastik berdasarkan bentuknya	5
Tabel 3. Kisaran ukuran mikroplastik di Perairan labakkang pangkep	21

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia memiliki masalah sampah yang belum terselesaikan. Dalam hal sampah yang dihasilkan oleh aktivitas manusia, sampah organik mencapai 60–70% dari total, dan sisanya adalah sampah non-organik 30–40%. Dengan 14% sampah plastik ini merupakan komposisi sampah terbesar kedua (Purwaningrum, 2016). Penggunaan produk plastik semakin berkembang seiring dengan pertumbuhan penduduk, kemajuan teknologi, dan perluasan industri. Plastik digunakan secara luas karena ringan, mudah dibentuk, isolasi, mudah dibuat, dan murah. Plastik adalah komponen utama pengemasan, konstruksi, transportasi, dan area lain serta peralatan medis karena tingkat fleksibilitasnya yang tinggi (Warlani, 2019).

Barang-barang yang terbuat dari plastik tidak dapat berkarat, membusuk, atau menyerap air dan tidak dapat hancur di dalam tanah sehingga akan merusak ekosistem. Salah satu cara untuk menangani sampah plastic dengan membuang ke TPA (tempat pembuangan akhir) pembakaran, atau daur ulang. Karena sampah plastik tidak dapat diuraikan di tempat pembuangan sampah dan menghasilkan karsinogen berbahaya seperti *polychloro dibenzodioxins* dan *polychloro dibenzofuran* poliklorinasi ketika dibakar pada suhu rendah, proses ini tidak sepenuhnya menghilangkan masalah yang terkait dengan sampah plastik (Ermawati, 2011).

Plastik yang memiliki ukuran besar akan mengalami proses degradasi di lingkungan hingga mengalami perubahan ukuran menjadi fragmen yang lebih kecil yang biasa disebut sebagai mikroplastik (Purba *et al.*, 2019). Mikroplastik merupakan partikel terkecil dari plastik dengan rentang ukuran 0,3 mm - <5 mm (Eriksen *et al.*, 2013) Mikroplastik dari hasil pemecahan produk plastik yang lebih besar disebut mikroplastik sekunder, sedangkan mikroplastik yang sengaja dibuat disebut mikroplastik primer (Crawford & Quinn, 2017). Mikroplastik sekunder dapat terbentuk karena potongan plastik yang lebih besar mengalami pemecahan (fragmentasi) akibat paparan sinar matahari (sinar ultraviolet), oksidasi, abrasi fisik akibat ombak, arus, dan juga biodegradasi akibat aktivitas hewan laut ataupun mikroorganisme (Zettler *et al.*, 2013).

Mikroplastik mempengaruhi kesehatan biota laut karena proses bioakumulasi dan masuknya zat berbahaya kedalam rantai makanan (Sebille *et al.*, 2015). Spesies akuatik berpotensi menelan sampah plastik yang lebih kecil, seperti tutup botol, korek api, dan butiran plastik, yang dapat menyumbat ususnya dan mungkin meracuni mereka. Sementara itu, mikroplastik di lingkungan ini mungkin memiliki efek negatif ketika dicerna atau bahkan dimakan oleh spesies terkecil. Organisme bentik dan pelagis, yang menggunakan berbagai teknik makan dan hidup di berbagai tingkat trofik, merupakan

contoh hewan laut yang mengonsumsi mikoplastik. Teripang, kerang, lobster, amphipoda, lugworm, dan teritip hanyalah beberapa dari invertebrata laut yang mengonsumsi mikoplastik pada tingkat bentik. Beberapa invertebrata bahkan tampaknya lebih menyukai partikel plastik misalnya, teripang di habitat aslinya menelan potongan plastik dalam jumlah yang tidak proporsional berdasarkan rasio plastik terhadap sedimen (Moos *et al.*, 2012).

Kerang hijau (*Perna viridis*) sebagai filter feeder yang rentan terhadap kontaminasi mikoplastik. Terdapat penelitian terdahulu menunjukkan kontaminasi mikoplastik pada kerang hijau (*Perna viridis*). Di kota Banda Aceh teridentifikasi pada kerang hijau (*Perna viridis*) yang telah dibagi atas tiga kelompok ukuran panjang cangkang A (4-5,9 cm), B (6-7,9 cm), dan C (8-10 cm) terdapat 4 bentuk mikoplastik yang ditemukan yaitu bentuk serat, film, pellet dan serpihan (Sari, 2021)

Sejauh ini penelitian mikoplastik dan kerang hijau di wilayah Sulawesi Selatan berfokus pada kandungan mikoplastik pada daging kerang. Di perairan Labakkang Ramli *et al.*, 2021 menemukan rata-rata konsentrasi mikoplastik yang didapatkan pada daging kerang hijau pada kisaran ukuran panjang cangkang 2-3,9 cm yaitu 0,60 item/g, pada kisaran ukuran panjang cangkang 4-5,9 cm yaitu 0,45 item/g dan pada kisaran ukuran panjang cangkang 6-7,9 cm yaitu 0,32 item/g dan di perairan mandalle Yaqin *et al.*, 2022 menemukan rata-rata konsentrasi mikoplastik yang didapatkan pada daging kerang hijau ukuran panjang cangkang 2-3,9 yaitu 1.87 item/g, pada ukuran panjang cangkang 4-5,9 yaitu 0,39 item/g dan pada ukuran panjang cangkang 6-7,9 yaitu 0,18 item/g. Belum ada penelitian mikoplastik pada darah atau hemolimfa kerang hijau. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mikoplastik pada hemolimfa kerang hijau.

B. Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menganalisis konsentrasi mikoplastik pada hemolimfa kerang hijau (*perna viridis*) berdasarkan tiga kelompok ukuran panjang cangkang kerang yang berada di Perairan Labakkang, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan.

Kegunaan penelitian ini yaitu sebagai bahan informasi mengenai kontaminasi mikoplastik pada hemolimfa kerang hijau (*Perna viridis*) sehingga bermanfaat pada pengelolaan sumber daya perairan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Sampah Plastik

Sampah adalah masalah yang terus berkembang karena peningkatan penduduk maka pembuangan sampah terjadi sepanjang tahun dan penerimaan sampah pada perairan terus berlangsung. Sampah yang diterima adalah sampah yang terbawa arus dan gelombang setiap hari. Hal ini menyebabkan sampah di wilayah pesisir meningkat yang akan mempengaruhi ekosistem perairan. Sampah laut yang paling banyak ditemukan adalah jenis plastik (Mandala, 2016).

Plastik adalah suatu polimer. Polimer adalah suatu bahan yang terdiri dari unit molekul yang disebut monomer (Mujiarto, 2023). Salah satu jenis makromolekul yang dibentuk dengan proses polimerisasi adalah plastik. Plastik adalah Senyawa polimer yang penyusun utamanya hidrogen dan karbon. Proses polimerisasi ialah penggabungan beberapa molekul sederhana melalui proses kimia menjadi molekul besar (makromolekul atau polimer). Menurut (Astuti *et al.*, 2020) jenis-jenis plastik tersebut memiliki kode plastik dengan karakteristik masing-masing dapat dilihat pada Tabel 1.

Kode	Jenis Plastik	Sifat
	PET atau PETE <i>Polyethylene terephthalate</i>	<ul style="list-style-type: none">•Kemasan komersil berwujud transparan dan cenderung tipis.• Ditujukan untuk pemakaian sekali pakai, botol bekas minuman ini tidak dianjurkan untuk dipakai ulang.• Melunak pada suhu 80°C.•Diaplikasikan dalam pembuatan botol, pengikat, dan tekstil
	HDPE <i>High-density polyethylene</i>	<ul style="list-style-type: none">• Berwujud kaku, kuat, keras, buram, lebih tahan terhadap suhu tinggi, dan mudah didaur ulang.• Ditemukan pada wadah minuman komersil (susu, jus, soda), detergen, sampo, cairan pembersih berbahan kimia, serta beberapa kantong plastik.• Jenis plastik yang paling aman untuk mengemas makanan dan minuman, tapi tetap dianjurkan untuk dipakai sekali saja.• Melunak pada suhu 75°C.
	V atau PVC <i>Polyvinyl Chloride</i>	<ul style="list-style-type: none">• Plastik yang paling sulit didaur ulang.• Ditemukan pada botol-botol cairan pembersih komersil, sabun, sampo, pembungkus kabel, dan pipa plastik.•Tahan terhadap sinar matahari dan beragam cuaca, namun tidak disarankan untuk dipakai mengemas makanan atau minuman.• Kandungan <i>Diethylhydroxylamine</i> akan bereaksi saat bersentuhan langsung dengan makanan• Melunak pada suhu 80°C.

	<p>LDPE <i>Low Density Polyethylene</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Plastik ini dibuat menggunakan minyak bumi (<i>thermoplastic</i>). • Memiliki resistensi yang cukup baik terhadap reaksi kimia, maka LDPE tergolong cukup aman untuk membungkus makanan atau minuman. • Kuat, tembus cahaya, fleksibel, dan memiliki daya proteksi terhadap uap air. • Biasa ditemukan pada kantong plastik tipis transparan, kantong belanja (kresek), plastik pembungkus (cling wrap), atau botol minuman yang dapat diperas. • Melunak pada suhu 70°C.
	<p>PP <i>Polypropylene</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Jenis plastik terbaik, kuat, tahan panas, cukup resisten terhadap kelembapan, minyak, dan bahan kimia, serta berdaya tembus uap yang rendah. • Biasa ditemukan pada botol minuman, botol bayi, kotak makanan, sedotan, kantong belanja (kresek), gelas, serta wadah margarin dan yoghurt. • Melunak pada suhu 140°C
	<p>PS <i>Polystyrene</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> •Berciri khas kaku, getas, buram, dan sulit didaur ulang. • Biasa ditemukan pada styrofoam. • Bahan styrene yang terkandung di dalamnya dapat dengan mudah menyebar pada makanan; berbahaya untuk kesehatan otak, hormon estrogen, reproduksi, pertumbuhan, serta sistem syaraf. •Digunakan untuk pembuatan furniture atau pelapis kayu dan wadah box penyimpanan
	<p>SAN <i>Styrene Acrylonitrile</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuat, resisten terhadap reaksi kimia dan suhu. • Sangat aman untuk mengemas makanan atau minuman. • Biasa ditemukan pada mangkuk mixer, pembungkus termos, piring makan, alat makan, penyaring kopi, dan sikat gigi.
<p>ABS <i>Acrylonitrile Butadiene Styrene</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuat, serta resisten terhadap reaksi kimia dan suhu. • Ditemukan pada wadah makanan atau minuman, mainan anak, serta pipa. 	
<p>PC <i>Polycarbonate</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak mudah pecah, ringan, dan transparan. • Ditemukan pada galon air, gelas balita, botol minuman, serta beberapa botol bayi. Tidak disarankan untuk mengemas makanan atau minuman tertentu, karena jenis plastik ini dapat melepas kandungan Bisphenol-A yang berbahaya bagi sistem hormon, imunitas, dan reproduksi. 	

Plastik terbagi menjadi dua yaitu *thermoplastic* dan *thermosetting*. *Thermoplastic* adalah jenis plastik yang jika dipanaskan pada suhu tertentu akan meleleh dan dapat

dibentuk kembali menjadi bentuk yang diinginkan, *Thermosetting* adalah tidak dapat dilebur kembali dengan panas setelah dibentuk menjadi struktur padat (Budi, 2018). Tekanan fisik, kimiawi, dan biologis akan menyebabkan sampah plastik di darat dan di lautan terurai menjadi serpihan-serpihan kecil hingga berukuran kurang dari 5 mm yang disebut sebagai mikroplastik (Yaqin, 2021).

Menurut NOAA, (2013) Sampah laut (*marine debris*) memiliki sifat peristen sebagai benda padat yang diproduksi atau di proses oleh manusia. Beberapa ukuran yang ditentukan untuk mengklasifikasikan *marine debris*, yaitu megadebris (>100 mm), makrodebris (> 20-100 mm), mesodebris (> 5-20 mm), dan (0,3-5 mm).

B. Mikroplastik

1. Defenisi Mikroplastik

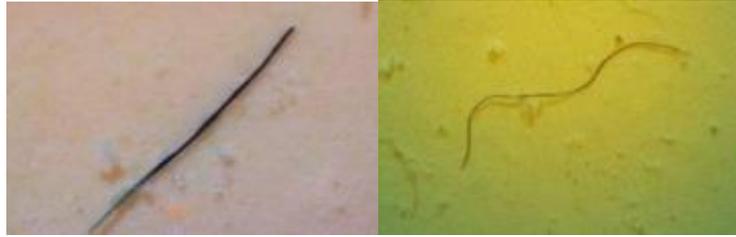
Mikroplastik adalah fragmentasi yang menjadi potongan kecil dengan kisaran ukuran 0,1 mm – 0,5 mm (Börgerc *et al.*, 2019). Mikroplastik pertama kali diidentifikasi keberadaannya pada sekitar tahun 1970 (Lutfi *et al.*, 2023). Mikroplastik merupakan salah satu jenis sampah plastik yang dapat mengganggu keseimbangan ekosistem di wilayah pesisir dan laut. Dibandingkan dengan bahan plastik besar, mikroplastik dapat menimbulkan bahaya yang lebih besar bagi kehidupan laut (Mauludy *et al.*, 2019).

Partikel yang dikumpulkan menggunakan jaring plankton ukuran mata jaring 330 µm (1µm = seperseribu mm) menjadi dasar untuk perkiraan jumlah mikroplastik, yang berarti bahwa mikroplastik yang lebih kecil dari ambang batas tersebut cenderung tidak akan tertangkap dan dihitung dalam sampel. Namun, penelitian lain menunjukkan bahwa partikel mikroplastik yang lebih kecil memang ada di lautan dan berpotensi menjadi lebih kecil dari 100 nm (1 nm = 1 juta mm) untuk menjadi nanoplastik (Stafford, 2019). Mikroplastik dapat diklasifikasikan dapat dilihat pada tabel 2.

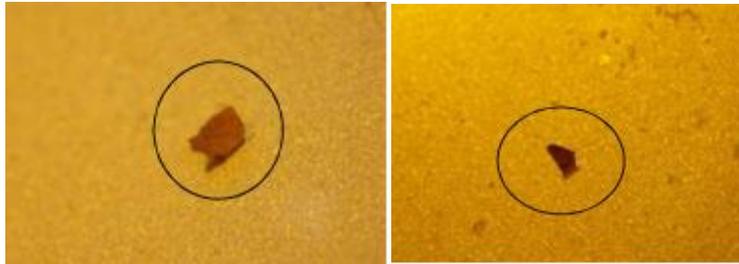
Tabel 2. Klasifikasi Berdasarkan Bentuk (Widianarko & Hantoro, 2018)

Klasifikasi Bentuk	Istilah Lain
Serpihan	Partikel tidak beraturan, kristal, bulu, Bubuk, granula, potongan, serpihan
Serat	Filamen, microfiber, helaian, benang
Manik-manik	Biji, Bulatan manik kecil, bulatan mikro
Busa	Polistiren
Butiran	Butiran resinat, nurdles, nib

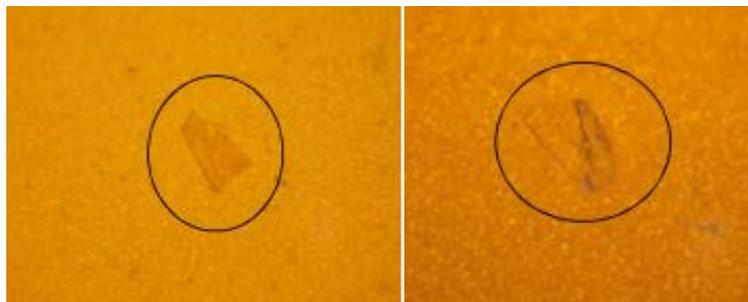
Mikroplastik digolongkan menurut karakter morfologi yaitu ukuran, bentuk, warna. Ukuran menjadi faktor penting berkaitan dengan jangkauan efek yang terkena pada organisme. Luas permukaan yang besar dibandingkan rasio volume dari sebuah partikel kecil membuat mikroplastik berpotensi melepas dengan cepat bahan kimia (Lusher *et al.*, 2017). Mikroplastik berdasarkan bentuk dapat dilihat pada Gambar 1.



Bentuk Serat



Bentuk Serpihan



Bentuk Lembaran

Gambar 1. Bentuk mikroplastik (Widianarko and Hantoro, 2018)

Karakterisasi warna mikroplastik sesuai dengan yang tercantum adalah putih, merah, oranye, biru, hitam, abu-abu, coklat, hijau, merah muda, dan kuning. Mikroplastik dapat berasal dari bahan baku industri dalam bentuk pellet plastik atau yang disebut nurdles yang dilebur dan digunakan oleh produsen untuk membuat produk plastik yang lebih besar. Terdapat tiga jenis mikroplastik yang paling umum ditemukan didaerah subtidal dan muara yaitu serat, manik - manik dan serpihan yang masing-masing memiliki bentuk yang tidak beraturan (Tairova, 2016)

2. Sumber Mikroplastik

Penyebaran partikel mikroplastik dengan berbagai ukuran dan jenis dipengaruhi oleh faktor iklim seperti gelombang, suhu udara, dan kecepatan angin. Partikel plastik kecil dari semua ukuran tersebar oleh angin, pasang surut, dan arus pantai. Kekuatan lain yang memengaruhi distribusi mikroplastik di sepanjang pantai termasuk angin dan

arus, keduanya memiliki dampak yang lebih kuat pada tempat mikroplastik ditemukan di dekat pantai dan di muara sungai. Pencemaran mikroplastik pada sedimen pesisir juga dapat dikaitkan dengan limbah domestik, buangan industri, aktivitas yang dilakukan di perkotaan, dan aktivitas yang dilakukan di lingkungan laut (Joetidawati, 2018)

Tali budidaya rumput laut, jaring ikan, dan tali kapal yang sudah tidak digunakan nelayan kemungkinan besar menjadi sumber mikroplastik berupa serat yang ditemukan. Bahan-bahan ini terurai menjadi partikel plastik yang sangat kecil, yang kemudian terbawa arus ke dalam air (Ramli *et al.*, 2021). Menurut Herbert dan Kappauf (2021) dua jenis sumber utama yang menghasilkan partikel plastik dengan ukuran bervariasi, masing-masing dikenal sebagai sumber primer dan sekunder, merupakan sumber utama mikroplastik, yang ditemukan di lingkungan.

Hasil penelitian yang dilakukan (Purba *et al.*, 2019) menunjukkan bahwa pergerakan arus di Perairan Laut Sawu dipengaruhi beberapa faktor seperti batimetri, pasang surut, serta angin muson. Kecepatan arus hasil simulasi model berkisar antara 0,0002 m/s hingga 0,35 m/s. Pola pergerakan partikel mikroplastik di Laut Sawu selain dipengaruhi oleh pasang surut juga dipengaruhi oleh pergerakan partikel arus permukaan yang berasal dari arus Pantai Jawa (Selatan Jawa), arus Laut Flores, serta Arlindo (arus lintas Indonesia). Simulasi model lintasan partikel dalam satu tahun menunjukkan bahwa sebagian partikel mikroplastik bergerak menjauhi area batasan model ke arah selatan dan barat daya

Menurut Cordova dan Wahyudi (2016) pada sebelah barat daya dari perairan laut Sumatra keberadaan mikroplastik ditemukan pada 8 daerah dari 10 tempat pengambilan sampel sedimen. Mikroplastik lebih banyak ditemukan pada daerah dengan kedalaman bervariasi dengan konsentrasi 0 – 14 partikel/100 cm³ sedimen. Mikroplastik ini diduga berasal dari aktivitas masyarakat disekitar pesisir pantai barat Sumatra. Semakin dekat daerah pengambilan sampel dengan area aktivitas manusia maka hasil pencemaran mikroplastik akan semakin tinggi, seperti daerah yang dekat dengan Pelabuhan.

3. Keberadaan Mikroplastik

Melalui insang dan rantai makanan, keberadaan mikroplastik di air dapat menumpuk di tubuh biota. Kerang darah merupakan organisme sesil dan bergantung pada ketersediaan zooplankton, fitoplankton dan material organik. Biota pada tingkatan trofik rendah secara langsung dapat mengonsumsi mikroplastik sedangkan biota pada tingkatan trofik tinggi dapat mengonsumsi mikroplastik melalui rantai makanan atau bioakumulasi (Arifin *et al.*, 2023).

Menurut hasil penelitian Wahdani *et al.*, (2020) pada setiap kelompok pengukuran panjang cangkang mikroplastik yang dominan ditemukan dalam bentuk serat. Pada ukuran cangkang kerang kelas B (3,87 – 4,82 cm) merupakan jumlah terbanyak ditemukan mikroplastik berbentuk serat yaitu sebanyak 49 partikel mikroplastik, dan pada kelompok ukuran kelas A (3,11 – 3,86 cm) memiliki jumlah mikroplastik berbentuk serat terendah yaitu 15 partikel. Adapun mikroplastik dengan bentuk serpihan memiliki jumlah terbanyak 9 partikel dan berada pada kelompok ukuran panjang kelas B, sedangkan jumlah fragmen terendah yaitu sebanyak 3 partikel berada pada kelompok ukuran kelas A.

C. Kerang Hijau *Perna viridis* (Linnaeus,1758)

1. Klasifikasi

Menurut Linnaeus (1758) taksonomi kerang hijau dapat diklasifikasikan secara sistematis menjadi:

Kingdom : Animalia
Phylum : Mollusca
Class : Bivalvia
Subclass : Autobranchia
Infraclass : Pteriomorpha
Order : Mytilida
Superfamily : Mytiloidea
Family : Mytilidae
Subfamily : Mytilinae
Genus : *Perna*
Spesies : *Perna viridis*

2. Morfologi dan Anatomi

Kerang hijau (*Perna viridis*) merupakan salah satu kelompok dari filum moluska dalam kelas bivalvia dari genus *perna* dimana kerang hijau ini cenderung menempel pada benda keras (Abbas *et al.*, 2022). Membentuk cangkangnya panjang dan berwarna hijau kehitaman. Panjang tubuh kerang berkisar antara 6,5 hingga 8,5 cm. Pada bagian luar memiliki dua lubang siphon di bagian luarnya. Siphon dalam cangkang melayani berbagai keperluan; siphon atas membiarkan air keluar, sedangkan siphon bawah membiarkan udara masuk. Bagian bawah berfungsi sebagai titik masuknya air (Sudiro & Tanti 2018).



Gambar 2. Kerang hijau (*Perna viridis*) (Linnaeus, 1758) dalam *World Register Of Marine Species* (WoRMS, 2023)

Sistem saraf terdiri dari tiga pasang ganglion yang berhubungan yaitu ganglion pedal terdapat pada kaki, ganglion anterior disebelah ventral lambung, ganglion posterior disebelaah ventral otot aduktor posterior (Rosmianto, 2020). Kerang memiliki peredaran darah terbuka yaitu darah dari jantung ke sinus organ, ginjal, insang dan kembali ke jantung (Indrawan, 2019)

3. Habitat dan Pesebaran

Kerang hijau tersebar luas dari Laut India, Teluk Persia hingga Filipina, Taiwan, Timur Laut Vietnam, dan China. Umumnya hidup menempel dan bergerombol dengan menggunakan benang *byssus* pada dasar substrat yang keras, yaitu batu, karang, kayu, bambu, tali, atau lumpur keras pada perairan muara sungai, estuari, teluk dan daerah mangrove (Rukanah, 2019)

Sementara lokasi pasti penyebaran remis di Indonesia tidak diketahui, kondisi perairan yang cocok untuk budidaya adalah sebagai berikut: kisaran suhu 27 hingga 37 derajat Celcius; kisaran salinitas 27 sampai 34 persen; kisaran pH 6 sampai 8; rentang kecerahan 3,5 hingga 4,0 meter; arus dan angin lemah; dan konsentrasi oksigen terlarut 6 miligram per liter (Rosyadah, 2019)

Kelas Bivalvia kebanyakan hidup dengan membenamkan diri dalam substrat yang berupa lumpur atau pasir. Beberapa spesies memiliki cara hidup melekat pada substrat keras berupa batu, kayu, bakau bahkan cangkang moluska lainnya yang masih hidup. Meskipun memiliki penyebaran yang luas, sebagian besar bivalvia menduduki zona neritik di laut tropis (Sulistiyarningsih & Arbi, 2020).

5. Makanan dan Kebiasaan Makan

Kerang hijau merupakan *filter feeder*, dimana makanan diperoleh dengan memompa air melalui rongga mantel untuk menangkap partikel yang terbawa air. Makanan utama kelompok kerang ini adalah plankton, terutama fitoplankton (Sulistiyarningsih and Arbi, 2020). Sumber makanan utama kerang hijau (*Perna viridis*)

adalah mikroalga, tetapi mereka juga mengonsumsi bakteri dan sampah organik terlarut (Putri Liliandari, 2013). Karena dikategorikan sebagai spesies sessile, kerang hijau lebih mungkin terpapar logam berat karena tidak dapat menghindarinya seperti organisme lain. Kerang hijau juga dapat mengonsumsi bahan kimia berbahaya seperti logam (Nanda, *et al* 2017).

C. Dampak Mikroplastik Pada Kerang

Kerang adalah jenis organisme yang dikenal sebagai filter feeder, yang berarti mengonsumsi makanan dengan menelan air dan polutan dari lingkungannya. Karena itu, banyak polutan termasuk mikroplastik dari lingkungan perairan dapat masuk ke dalam tubuh kerang (Keshwa, 2016). Organisme yang menelan secara tidak langsung menelan mangsa yang terkontaminasi. Pada organisme yang mengonsumsi mikroplastik secara langsung atau tidak langsung dapat menimbulkan efek kimia, fisik, dan biologis yang merugikan (Griet *et al.*, 2015).

Mikroplastik merupakan salah satu jenis sampah plastik yang dapat mengganggu keseimbangan ekosistem di wilayah pesisir dan laut. Dibandingkan dengan bahan plastik besar, mikroplastik dapat menimbulkan bahaya yang lebih besar bagi kehidupan laut (Mauludy *et al.*, 2019). Manusia akan memakan hewan yang terinfeksi sepenuhnya (kerang, tiram dan ikan teri), termasuk pada ususnya, jika telah terpapar plastik. Namun resiko yang timbul yaitu kontaminasi mikroplastik pada makanan laut bisa berbahaya (Börgerc *et al.*, 2019)

Penyerapan mikroplastik kerang hijau diduga dipengaruhi oleh laju filtrasi, dimana Dengan peningkatan laju pertumbuhan, filtrasi akan meningkat. Namun seiring dengan penurunan laju, laju filtrasi juga akan menurun. Ketika kerang mencapai batas panjang cangkangnya, pertumbuhan atau laju pertumbuhannya biasanya tetap konstan (Ramli *et al.*, 2021).

D. Hemolimfa Kerang

Istilah hemolimfa yang diterapkan pada invertebrata, mengidentifikasi dalam kombinasi hemosit dan zat cair antar sel tempat mereka tersuspensi, sama seperti istilah darah. Hemolimfa mengisi rongga tengah tubuh invertebrata, yaitu hemocoel, dan memenuhi fungsi yang misalnya pada mamalia, terbagi antara darah dan getah bening yaitu mengangkut oksigen kemudian diserap melalui insang pada nutrisi yang disediakan oleh saluran pencernaan yaitu katabolit, untuk dibuang melalui sistem ekskresi (nefridia, kelenjar antena) hormon, dan sel kekebalan hemosit (Gianazza *et al.*, 2021)

Sistem hemolimfa merupakan sistem peredaran darah terbuka, dengan hemolimfa didalam sinus yang langsung membasahi jaringan. Pada bivalvia, istilah hemolimfa mengacu pada darah tidak berwarna, terdiri dari hemosit (sel darah) dan plasma (hemolimfa bebas sel). Sistem sirkulasi terdiri atas pembuluh darah, jantung dan sinus (rongga terbuka untuk peredaran darah). Jantung terletak di bagian dorsal dalam rongga perikardium. Jantung terdiri atas dua aurikel (di bagian ventral) dan sebuah ventrikel (di bagian dorsal). Ventrikel berlanjut aorta yang terdiri atas aorta anterior dan posterior berfungsi memasok darah ke seluruh bagian tubuh membawa nutrisi dan oksigen ke jaringan, di ginjal limbah organik diekstrak untuk ekskresi. Beberapa darah kembali ke vena dan sebagian lagi memasuki ruang-ruang jaringan, kemudian berdifusi kembali ke jantung. Sistem peredaran darah pada bivalvia disebut juga sebagai sistem peredaran darah terbuka (Nayli, 2018).

Hemolimfa mengalir dari insang ke jantung, yang berkontraksi untuk mendorong cairan ke dalam satu pembuluh, aorta anterior, yang terbagi menjadi banyak arteri. Yang paling penting adalah arteri pallial, yang memasok mantel dan arteri visceral (gastro-intestinal, hepatic, dan terminal), yang menyuplai lambung, usus otot cangkang, dan kaki. Arteri terpecah menjadi jaringan pembuluh disemua jaringan, dan kemudian bergabung membentuk vena, yang bermuara di ruang luas yang disebut sinus. Oleh karena itu, sistem hemolimfa merupakan sistem peredaran darah terbuka, dengan hemolimfa didalam sinus yang langsung membasahi jaringan. Selain memiliki fungsi pernafasan, sinus juga berfungsi sebagai kerangka cair, memberikan kekakuan sementara pada berbagai bagian tubuh (misalnya palpus labial, kaki dan tepi mantel) (Gosling, 2021).

Menurut Eggermont *et al.*, (2020) volume darah *Mytilus californianus* adalah 50,8% dari berat badan basah tidak termasuk cangkang, berkisar antara 21,0–60,6 mL untuk kerang masing-masing antara 38,8 dan 122,4 g. Berbeda dengan vertebrata, bivalvia mempunyai sistem kardiovaskular terbuka yang tidak tertutup secara kaku. Sesuai dengan penelitian Eggermont *et al* (2023) menyatakan bahwa data ini memberikan gambaran dari mana hemolimfa yang diambil dari otot adduktor posterior dapat ditusuk. Data kami menunjukkan bahwa hemolimfa ini akan ditarik dari perfusi dari ruang kecil dan celah antara serat otot yang terhubung ke setidaknya satu arteri pemasok, yaitu arteri gastrointestinal posterior kiri. Pada kerang, hemosit juga terlibat dalam sistem kekebalan inang karena setengah dari gen yang diekspresikan oleh sel-sel ini adalah peptida antimikroba seperti mitisin, mitilin, dan mitisilin. Myticin C misalnya menghambat replikasi bakteri, virus fsh, dan virus herpes manusia. Hemosit mampu bermigrasi secara aktif ke seluruh tubuh kerang. Oleh karena itu, sel-sel individual akan ditemui di tempat dan waktu berbeda. Jumlah hemosit dalam hemolimfa juga bervariasi

antar taksa, antar individu dalam spesies yang sama, dan bahkan dalam satu individu tergantung pada keadaan fisiologisnya (Eggermont *et al.*, 2020).

Menurut Jayanti (2015) Tidak semua biota mampu mengekresikan logam. Saat logam pertama kali masuk ke tubuh, regulasi logam dimulai dan ion - ion logam disirkulasikan ke tubuh oleh cairan hemolimfa. Logam yang terakumulasi akan diregulasi melalui metabolisme atau dilepaskan melalui detoksifikasi dan ekskresi. Partikel mikroplastik yang sangat kecil juga dapat diangkut ke organ lain melalui jaringan (Hollman *et al.*, 2013) Karena ukurannya yang kecil dan melimpah di lautan, mikroplastik memiliki bioavailabilitas yang tinggi untuk kehidupan akuatik. Akibatnya, biota laut dapat mengonsumsi mikroplastik (Li *et al.*, 2016).

Pada penelitian Browne *et al.* (2008) menyatakan bahwa mikroplastik pada air laut terbukti dapat terakumulasi dalam Kerang Biru (*Mytilus edulis*), bahkan mikroplastik berukuran cukup kecil yang masuk ke dalam saluran pencernaan kerang dapat berpindah ke dalam sirkulasi hemolimfa (cairan darah pada moluska) dalam waktu 3 hari sejak masuknya mikroplastik. Akumulasi pada saluran pencernaan kerang secara berlebihan juga dapat menyebabkan penyumbatan dan menyebabkan penurunan tingkat kesehatan kerang (Wright *et al.*, 2013)