

KONSENTRASI MIKROPLASTIK PADA KERANG TAHU *Meretrix meretrix* (Linnaeus, 1758) DI PANTAI LEMO, KECAMATAN BURAU, KABUPATEN LUWU TIMUR, SULAWESI SELATAN

SKRIPSI

**SARNILA TAMRIN
L21116002**



**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2020**

KONSENTRASI MIKROPLASTIK PADA KERANG TAHU *Meretrix meretrix* (Linnaeus, 1758) DI PANTAI LEMO, KECAMATAN BURAU, KABUPATEN LUWU TIMUR, SULAWESI SELATAN

**SARNILA TAMRIN
L21116002**

SKRIPSI

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



**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2020**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Konsentrasi Mikroplastik pada Kerang Tahu *Meretrix meretrix* (Linnaeus, 1758) di Pantai Lemo, Kecamatan Burau, Kabupaten Luwu Timur, Sulawesi Selatan

Nama : Sarnila Tamrin

Stambuk : L211 16 002

Program studi : Manajemen Sumber Daya Perairan

Laporan ini telah diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing Utama,



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

Pembimbing Anggota,



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

Mengetahui:

Dekan
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan,



Dr. M. Ariefah Farhum, M.Si
NIP. 196906051993032002

Ketua Program Studi
Manajemen Sumber Daya Perairan,



Dr. Ir. Nadiarti, M.Sc
NIP. 196801061991032001

Tanggal Lulus: 14 Oktober 2020

HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sarnila Tamrin

NIM : L211 16 002

Program Studi: Manajemen Sumber Daya Perairan

Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul: "Konsentrasi Mikroplastik Pada Kerang Tahu *Meretrix Meretrix* (Linnaeus, 1758) Di Pantai Lemo, Kecamatan Burau, Kabupaten Luwu Timur, Sulawesi Selatan", ini adalah karya penelitian saya sendiri dan bebas plagiat, tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali secara tertulis digunakan sebagai acuan dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber acuan serta daftar pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam karya ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan (Permendiknas No. 17, tahun 2007).

Makassar, 8 Agustus 2020


Sarnila Tamrin
L211 16 002



HALAMAN PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sarnila Tamrin

NIM : L211 16 002


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, 8 Agustus 2020

Mengetahui,



Dr. Ir Nadiarti, M. Sc.
NIP:19680106 19910 3 2001

Penulis,



Sarnila Tamrin
NIM:L211 16 002

ABSTRAK

Sarnila Tamrin. L2111002. Konsentrasi Mikroplastik Pada Kerang Tahu *Meretrix Meretrix* (Linnaeus, 1758) Di Pantai Lemo, Kecamatan Burau, Kabupaten Luwu Timur, Sulawesi Selatan” dibimbing oleh **Khusnul Yaqin** sebagai Pembimbing Utama dan **Sri Wahyuni Rahim** sebagai Pembimbing Anggota.

Pencemaran mikroplastik merupakan permasalahan yang saat sekarang ini menarik perhatian berbagai kalangan, dari ilmuwan sampai masyarakat awam. Jenis pencemaran ini dapat mengakibatkan dampak buruk bagi biota perairan terutama organisme yang memiliki sifat filter feeder. Kerang tahu (*Meretrix meretrix*) merupakan salah satu kerang yang bersifat filter feeder yang memiliki resiko yang cukup besar terpapar mikroplastik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis konsentrasi mikroplastik pada kerang tahu (*M. meretrix*) di Pantai Lemo, Kecamatan Burau, Kabupaten Luwu Timur, Sulawesi Selatan. Pengambilan sampel kerang dilakukan dengan menggunakan metode Purposive random sampling. Jumlah sampel kerang tahu yaitu 118 ekor yang dibagi menjadi tiga kelompok ukuran panjang cangkang kerang yaitu kelas A (2,75 – 3,40 cm), kelas B (3,41 – 4,21 cm), kelas C (4,22 – 5,24 cm). Pengamatan partikel mikroplastik dilakukan dengan menggunakan mikroskop stereo yang dilengkapi dengan camera (miconos optical lab). Hasil analisis terhadap frekuensi kehadiran mikroplastik pada kerang menunjukkan bahwa kelas A merupakan kelas yang memiliki frekuensi tertinggi yaitu 95,67 %. Mikroplastik yang ditemukan berbentuk fiber, fragmen, dan film dengan warna dominan hitam dan putih. Ukuran mikroplastik yang ditemukan berkisar antara 0.03-0.88 mm. Hasil analisis konsentrasi mikroplastik menunjukkan kelas ukuran A memiliki konsentrasi lebih besar dibandingkan kelas B dan Kelas C. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa korelasi konsentrasi mikroplastik dengan indeks kondisi kerang lemah dan tidak signifikan.

Kata Kunci: *Meretrix meretrix*, Kerang tahu, Konsentrasi mikroplastik, Indeks kondisi, Pantai Lemo

ABSTRACT

Sarnila Tamrin. L21116002. "Microplastic Concentration on Tahu Clam *Meretrix meretrix* in Lemo Beach, Burau District, Luwu Timur Regency, South Sulawesi" supervised by **Khusnul Yaqin** as the Principle Supervisor and **Sri Wahyuni Rahim** as the Co-Supervisor.

Microplastic pollution is a problem that is currently attracting the attention of various groups, from scientists to ordinary people. This type of pollution can have a negative impact on aquatic biota, especially organisms that have filter feeder behavior. Asiatic hard clam (*Meretrix meretrix*) is a filter feeder organism that has a considerable risk of being exposed to microplastics. This study aims to analyze the concentration of microplastics in Asiatic hard clam (*M. meretrix*) at Lemo Beach, Burau District, East Luwu Regency, South Sulawesi. Sampling was performed using purposive random sampling method. The number of samples of Asiatic hard clam was 118 which were divided into three groups of shell length, namely class A (2.75 - 3.40 cm), class B (3.41 - 4.21 cm), class C (4.22 - 5.24 cm). Observation of microplastic particles is carried out using a stereo microscope equipped with a camera (Miconos optical lab). The results of the frequency analysis of the presence of microplastics in the clam showed that class A was the class with the highest frequency, namely 95.67%. The observed microplastics were in the form of fibers, fragments, and films with a predominantly black and transparent color. The size of the observed microplastics ranged from 0.033-0.88 mm. The results of the microplastic concentration analysis showed that size class A had a greater concentration than class B and class C. The results of statistical tests showed that the correlation between microplastic concentration and the index of shellfish conditions was weak and insignificant.

Keyword: *Meretrix meretrix*, Asiatic hard clam, Microplastic concentration, Condition index, Lemo Beach.

UCAPAN TERIMAKASIH

Kelancaran dan kesuksesan dalam proses pembuatan dan penyelesaian Skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan Bapak/ibu dosen dan dukungan dari berbagai pihak yang telah terlibat dan banyak memberikan bantuannya dalam perencanaan, persiapan, pelaksanaan, dan penyusunan Skripsi ini. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Ir. St. Aisjah Fahrum selaku Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Rohani Ambo Rappe, M.Si selaku Wakil Dekan 1 Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
3. Bapak Dr. Ir. Gunarto Latama, M.Sc selaku ketua Departemen Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
4. Ibu Dr. Ir. Nadiarti, M.Sc. selaku Ketua Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
5. Bapak Dr. Ir. Khusnul Yaqin M.Sc dan Ibu Sri Wahyuni Rahim ST., M.Si. selaku pembimbing yang telah mengarahkan penulis dari awal hingga akhir penelitian, dan yang memberikan banyak masukan, sara dan kritikan yang sangat membangun bagi penulis untuk tetap semangat dalam mengerjakan penelitian penulis.
6. Moh. Tauhid Umar S.Pi, MP. selaku penguji yang telah banyak memberikan saran kepada penulis sehingga dapat mengerjakan dan menyelesaikan laporan ini.
7. Ibu Dwi Fajriyati Inaku, S. Kel, M.Si. selaku pembimbing akademik sekaligus sebagai penguji yang telah banyak memberikan nasehat, arahan dan saran kepada penulis.
8. Pengelola laboratorium Produktivitas dan Kualitas Perairan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin yang telah membantu perizinan dan pelaksanaan penelitian.
9. Staf Departemen Perikanan dan Kemahasiswaan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan yang membantu penyelesaian berkas administrasi.
10. Kemenristekdikti yang telah memberikan biaya bantuan pendidikan (Bidikmisi) kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan masa studi di Universitas Hasanuddin.
11. Kak Afdal, kak Ramli dan kak Amelia wahdani yang telah banyak membantu dalam penyelesaian penulisan terutama hal metode penelitian dan analisis sampel

12. Teman saya Suharti dan Sulfitratullah yang telah banyak membantu penulis dalam persiapan pengambilan sampel dan identifikasi sampel, Rina Mustamin dan Anggi Amelia yang telah banyak membantu penulis perihal pembuatan Skripsi.
13. Seluruh teman-teman yang ada di Manajemen Sumber Daya Perairan 2016. Terima kasih doa, dukungan, bantuan dan semangat yang diberikannya.
14. Teman seperjuangan penulis dalam melaksanakan penelitian (Nur Asmi Kama dan Rachmayanti) terima kasih atas bantuan dan semangat yang diberikan selama ini.
15. Mama dan Bapak yang tanpa henti-hentinya memanjatkan doa atas segala yang terbaik untuk penulis, serta semua keluarga tercinta yang senantiasa mendukung dan memberi semangat kepada penulis.

Makassar, 8 Agustus 2020

Penulis

BIODATA PENULIS



Penulis bernama lengkap Sarnila Tamrin, lahir di Lambarese, Kecamatan Burau, Kabupaten Luwu Timur, Provinsi Sulawesi Selatan pada tanggal 12 Desember 1998, merupakan anak pertama dari tiga bersaudara. Penulis lahir dari pasangan suami istri Bapak Tamrin dan Ibu Safina. Adapun riwayat pendidikan penulis yaitu Sekolah Dasar Negeri 112 Lemo, Sekolah Menengah Pertama Negeri 3 Burau, Sekolah Menengah Atas Negeri 7 Luwu Timur dan melanjutkan pendidikannya sebagai mahasiswa Universitas Hasanuddin, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Departemen Perikanan, Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan Angkatan 2016. Penulis diterima di Universitas Hasanuddin melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) dan berkesempatan menjadi penerima Bidikmisi.

Selama menjadi mahasiswa, penulis tergabung menjadi anggota di beberapa organisasi kampus, yaitu Keluarga Mahasiswa Profesi Manajemen Sumber Daya Perairan Universitas Hasanuddin (KMP MSP UNHAS), Generasi Ilmiah Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin (GEMAH FIKP UH). Penulis juga aktif pada beberapa komunitas dan aktif sebagai relawan di beberapa kegiatan diluar kampus seperti Komunitas Peduli Lingkungan dan Sosial Sulawesi Selatan (KOPSLING SULSEL). Penulis juga beberapa kali mengikuti kegiatan lomba karya tulis ilmiah salah satunya mendapatkan dana Hibah dari Dikti di kegiatan PKM (Pekan Karya tulis Ilmiah) di bidang penelitin dengan judul “Aktivasi Kulit kerang sebagai bahan bioremediasi perairan”. Selain itu, penulis juga pernah menjadi asisten pada beberapa mata kuliah yaitu mata kuliah Dinamika Populasi, Ekotoksikologi dan mata kuliah Biologi Perikanan.

Penulis menyelesaikan rangkaian tugas akhir yaitu Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik Kebencanaan di Gowa, Desa Bungaejaya, Kecamatan Pallangga, Kabupaten Gowa pada tahun 2019, kemudian menyelesaikan Praktik Kerja Lapang (PKL) di Balai Besar Konservasi Sumber Daya Alam. Penulis melakukan penelitian dengan judul “Konsentrasi Mikroplastik pada Kerang tahu (*Meretrix meretrix*) di Pantai Lemo, Kecamatan Burau, Kabupaten Luwu Timur, Sulawesi Selatan”.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul “Konsentrasi Mikroplastik pada Kerang Tahu (*Meretrix meretrix* Linneus 1875) di Perairan Pantai Lemo Kecamatan Burau, Kabupaten Luwu Timur, Sulawesi Selatan” Semakin maraknya isu mengenai keberadaan mikroplastik pada beberapa seafood dan belum banyaknya penelitian mengenai keberadaan mikroplastik. Maka, diperlukan adanya penelitian mengenai kebenaran pernyataan tersebut. Salawat serta salam selalu tercurahkan kepada nabi besar yang telah membawa perubahan yang sangat besar bagi Umat Islam yaitu Nabi kita Muhammad SAW, yang telah memberikan teladan akal, fikiran dan akhlaqnya sehingga pembuatan skripsi ini dapat berjalan dengan baik dan lancar. Sumber dana dalam penelitian ini berasal dari dana pribadi penulis.

Laporan skripsi ini dibuat untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Manajemen Sumber Daya Perairan, Universitas Hasanuddin, Makassar. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat banyak kesalahan dan kekurangan di dalamnya. Oleh karena itu, Kritik dan saran yang sifatnya membangun dan membantu sangat diharapkan penulis untuk kesempurnaan berbagai tulisan kedepannya. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca pada umumnya dan khususnya kepada penulis.

Wassalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Makassar, 8 Agustus 2020

Sarnila Tamrin

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan dan Kegunaan.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Plastik dan Mikroplastik.....	4
1. Plastik.....	4
2. Mikroplastik.....	5
B. Kerang Tahu (<i>Meretrix meretrix</i> Linnaeus 1758).....	8
1. Morfologi dan Klasifikasi.....	8
2. Anatomi.....	9
3. Biologi.....	10
4. Habiataat dan sebaran.....	11
5. Manfaat.....	11
C. Konsentrasi Mikroplastik pada kerang.....	12
D. Dampak Mikroplastik.....	14
1. Dampak mikroplastik terhadap biota.....	14
2. Dampak mikroplastik terhadap manusia.....	16
III. METODE PENELITIAN	
A. Waktu dan Tempat.....	18
B. Alat dan Bahan.....	17
C. Prosedur Penelitian.....	18
1. Survei awal.....	18
2. Pengujian Pendahuluan.....	18
3. Pengambilan Sampel.....	18
4. Pengukuran karakteristik morfologi sampel.....	20
5. Preparasi sampel.....	20
6. Identifikasi Mikroplastik.....	20
D. Variabel Penelitian.....	21
1. Konsetrasi mikroplastik.....	21
2. Frekuensi kehadiran.....	21
3. Indeks kondisi.....	21
4. Uji <i>Fourier Transform Infrared</i> (FTIR).....	21
E. Analisis Data.....	21
BAB IV. HASIL	24

A. Pengujian Pendahuluan	24
B. Pengujian Utama	24
1. Konsentrasi mikroplastik berdasarkan bentuk mikroplastik.....	25
2. Konsentrasi mikroplastik berdasarkan warna mikroplastik	26
3. Konsentrasi mikroplastik berdasarkan ukuran panjang cangkang kerang	27
4. Jenis Polimer	29
5. Ukuran mikroplastik dan Frekuensi kehadiran	30
6. Indeks kondisi kerang	31
7. Korelasi konsentrasi mikroplastik dengan indeks kondisi kerang.....	32
8. Korelasi mikroplastik dengan ukuran panjang, lebar dan tinggi kerang	33
BAB V. PEMBAHASAN	324
A. Konsentrasi mikropastik pada kerang tahu (<i>Meretrix meretrix</i>).....	34
1. Konsentrasi mikroplastik berdasarkan bentuk mikroplastik.....	35
2. Konsentrasi mikroplastik berdasarkan warna mikroplastik	36
3. Konsentrasi mikroplastik berdasarkan ukuran panjang cangkang kerang	36
4. Jenis Polimer	
5. Ukuran mikroplastik dan Frekuensi kehadiran	37
B. Indeks kondisi kerang.....	38
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN.....	40
A. Kesimpulan	40
B. Saran	40
DAFTAR PUSTAKA.....	41
LAMPIRAN	48

DAFTAR TABEL

No	Halaman
1. Bentuk mikroplastik.....	6
2. Penelitian mikroplastik pada kerang di berbagai wilayah	12
3. Alat yang digunakan.....	15
4. Bahan yang digunakan.....	16
5. Nilai Korelasi.....	23
6. Mikroplastik berdasarkan ukuran panjang mikroplastik	28
7. Korelasi konsentrasi mikroplastik dengan indeks kondisi.....	30
8. Korelasi konsentrasi mikroplastik dengan morfometrik kerang	31

DAFTAR GAMBAR

No	Halaman
1. Bentuk mikroplastik.....	7
2. Kerang tahu (a) eksterior; (b) interior; (c) dorasal.....	8
3. Morfologi kerang tahu.....	9
4. Anatomi kerang tahu	9
5. Peta lokasi penelitian.....	17
6. Pengukuran morfologi kerang	20
7. Contoh mikroplastik berbentuk fragmen (a) dan fiber (b) yang ditemukan pada sampel pengujian pendahuluan kerang <i>Meretrix meretrix</i>	24
8. Konsentrasi mikroplastik berdasarkan bentuk mikroplastik ($X \pm SE, N=118$). a) Kelas A (2,75-3,40 cm)., b) Kelas B (3.41-4.21 cm)., c) Kelas C (4,22-5,24 cm)	25
9. Konsentrasi mikroplastik berdasarkan warna mikroplastik ($X \pm SE, N=118$). a) Kelas A (2,75-3,40 cm)., b) Kelas B (3.41-4.21 cm)., c) Kelas C (4,22-5,24 cm)	26
10. Konsentrasi mikroplastik di berbagai kelompok ukuran panjang cangkang kerang ($X \pm SE, N=118$).....	27
11. Hasil Spektrum FT-IR (a & c) PET., (b) PP.....	28
12. Persentase frekuensi kehadiran kerang.....	29
13. Indeks kondisi kerang pada berbagai kelompok ukuran cangkang kerang ($X \pm SE, N=118$). a). indeks kondisi 1; b). indeks kondisi 2; c) indeks kondisi 3.....	30

DAFTAR LAMPIRAN

No	Halaman
1. Dokumentasi penelitian	48
2. Perhitungan kelompok ukuran panjang cangkang kerang	50
3. Data morfometrik kerang.....	51
4. Data jumlah mikroplastik yang teridentifikasi.....	54
5. Analisis data mikroplastik.....	55
3. Makroplastik yang ditemukan pada kerang tahu	66
4. Mikroplastik yang ditemukan di berbagai kelompok ukuran panjang kerang	67

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Banyaknya kasus pencemaran yang terjadi dari tahun ke tahun semakin meresahkan di beberapa negara. Pencemaran yang sangat berbahaya dan marak terjadi yaitu pencemaran yang disebabkan oleh sampah plastik karena menjadi ancaman besar dalam kehidupan, baik dalam kehidupan manusia maupun organisme yang hidup di darat dan juga lautan. Plastik semakin banyak digunakan di seluruh dunia dalam berbagai aplikasi di kehidupan sehari-hari. Perminataan pasar untuk plastik terus mengalami peningkatan hingga 600 juta ton pada tahun 2025 dan melebihi 1 miliar ton pada tahun 2050 (Lusher *et al.*, 2017). Peningkatan ini dilatarbelakangi oleh sifat plastik yang tahan lama dan penggunaannya yang relatif efisien. Namun sifat inilah yang membuat plastik berdampak buruk bagi lingkungan sekitar terutama perairan laut. Hampir semua jenis plastik mengapung dalam badan air yang menyebabkan plastik dapat terdegradasi oleh sinar matahari (*photodegradasi*), terjadi proses oksidasi dan terjadi abrasi mekanik yang akan membentuk partikel-partikel plastik (Thompson *et al.*, 2009; Andrady, 2011).

Bagian terkecil dari plastik setelah mengalami proses degradasi dikenal dengan mikroplastik. Mikroplastik memiliki ukuran partikel yaitu < 5 mm (Thompson *et al.*, 2004; Cauwenberghe *et al.*, 2015). Pencemaran mikroplastik merupakan permasalahan global dan menjadi fokus penelitian para ahli lingkungan di seluruh dunia. Kehadiran mikroplastik di lingkungan menjadi masalah karena bersifat persisten, mengandung bahan dasar kimia yang berpotensi toksik dan karsinogenik (Yang *et al.*, 2011). Mikroplastik telah teridentifikasi di seluruh lingkungan termasuk badan air, sedimen dan biota (Cole *et al.*, 2011; Shim & Thomposon, 2015). Apabila dikonsumsi oleh organisme maka akan mempengaruhi ekosistem perairan (Walkinshaw *et al.*, 2020). Hasil studi yang telah dilakukan oleh Lusher *et al.*, (2013) menunjukkan bahwa mikroplastik tersebar luas di lautan; pada dasar laut, pantai, dan permukaan lautan.

Salah satu wilayah yang berpotensi tercemar oleh mikroplastik adalah Pantai Lemo yang terletak di Kabupaten Luwu Timur Provinsi Sulawesi Selatan. Pantai Lemo merupakan salah satu destinasi wisata yang terkenal di wilayah Kabupaten Luwu Timur, diapit oleh dua muara yaitu Muara Singgeni dan Muara Saloanna. Kedua Muara memiliki sungai yang panjang dan dalam prosesnya banyak mengakumulasi sampah, yang pada akhirnya masuk ke lautan karena terbawa oleh arus. Selain mendapat masukan dari daerah lain, sumber mikroplastik diduga berasal dari aktivitas di sekitar perairan baik aktivitas pengunjung dan aktivitas masyarakat. Aktivitas masyarakat di

Pantai Lemo yang beresiko sebagai sumber limbah mikroplastik di perairan laut, seperti aktivitas rumah tangga, aktivitas penangkapan, aktivitas budidaya rumput laut dan aktivitas tambak. Mikroplastik yang terbawa oleh arus akan terakumulasi di perairan, mengendap di sedimen dan dapat termakan oleh organisme-organisme yang ada di Pantai Lemo terutama organisme yang memiliki sifat *filter feeder* yaitu salah satunya dari kelas bivalvia.

Berbagai penelitian tentang mikroplastik pada bivalvia telah dilakukan di berbagai wilayah dan menunjukkan bahwa mikroplastik berada di dalam tubuh organisme kerang. Li *et al.*, (2016) menemukan bivalvia dari spesies *Mytilus endulis* di area pantai di Cina, baik yang ditangkap langsung di pantai atau pun dibudidayakan terbukti mengandung mikroplastik dengan konsentrasi yaitu 0,9 – 4,6 item/g dengan bentuk fiber dan fragmen. Selain itu, Naji *et al.*, (2018) menemukan mikroplastik bentuk fiber, fragmen dan film pada kerang *Amiantis umbonella* dan *Amiantis purpuratus* famili Veneridae dengan konsentrasi 12.8 - 20.0 item/gram. Penelitian Wahdani *et al.*, (2020) juga menemukan mikroplastik pada bivalvia dari famili verenidae spesies *Venerupis philippinarum* yang ditemukan di Perairan Maccini Baji Kabupaten Pangkajene Kepulauan telah terkontaminasi mikroplastik bentuk fiber dan fragmen.

Kerang tahu (*Meretrix meretrix*) merupakan salah satu kelas dari bivalvia famili Veneridae yang sifatnya *filter feeder*. Sebagai organisme *filter feeder*, kerang tahu memperoleh makanannya dengan cara menyaring partikel materi organik dan fitoplankton yang tersuspensi dalam air dan hidup menetap pada suatu substrat dengan cara membenamkan diri pada substrat berpasir kasar dan halus (Narasimham *et al.*, 1988). Oleh karena itu, kerang tahu memiliki resiko terpapar berbagai polutan dari air laut dan terakumulasi dalam tubuhnya. Kerang tahu (*M. meretrix*) menjadi salah satu objek mata pencaharian nelayan di perairan Pantai Lemo dan banyak dikonsumsi oleh masyarakat yang ada di Kabupaten Luwu Timur. Faktanya belum diketahui adanya kontaminasi mikroplastik di daerah Kabupaten Luwu Timur, karena belum pernah dilakukan penelitian mengenai pencemaran di wilayah tersebut.

Berdasarkan uraian di atas, perlu dilakukan penelitian mengenai kandungan mikroplastik pada kerang tahu. Sebelumnya telah dilakukan uji pendahuluan untuk membuktikan keberadaan partikel mikroplastik dalam daging kerang di perairan Pantai Lemo. Hasil yang didapatkan yaitu terdapat mikroplastik pada kerang yang dijadikan sampel pendahuluan. Oleh karena itu, dilakukan penelitian lebih mendalam untuk mengetahui konsentrasi mikroplastik pada kerang tahu dengan melihat bentuk, ukuran dan warna mikroplastik.

B. Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Untuk menganalisis konsentrasi mikroplastik dilihat dari bentuk, warna dan ukuran mikroplastik yang terdapat pada kerang tahu (*M. meretrix*) di Pantai Lemo, Kecamatan Burau, Kabupaten Luwu Timur, Sulawesi Selatan.
2. Untuk menganalisis perbedaan dan hubungan dari indeks kondisi kerang dengan konsentrasi mikroplastik

Kegunaan dari penelitian ini yaitu menjadi bahan informasi tentang karakteristik dan konsentrasi mikroplastik yang terdapat pada kerang tahu (*M. meretrix*) di Pantai Lemo, Kecamatan Burau, Kabupaten Luwu Timur, Sulawesi Selatan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Plastik dan Mikroplastik

1. Plastik

Plastik merupakan bahan yang dapat ditemui hampir di setiap barang, banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari di masyarakat baik itu aktivitas rumah tangga, industri dan juga perdagangan. Plastik sangat populer dan telah tersebar di seluruh penjuru dunia karena harganya yang relatif murah, praktis, ringan dan tahan lama untuk digunakan (Joetidawati, 2018). Kehadiran plastik banyak memberikan kemudahan bagi masyarakat di segala aspek kehidupan, tidak hanya di Indonesia tetapi juga di dunia. Plastik semakin banyak digunakan di seluruh dunia dalam berbagai aplikasi terutama untuk kehidupan sehari-hari, dengan produksi global melebihi 300 juta ton/tahun sejak 2014 (*Plastic Europa*, 2016). Setiap tahunnya ada sekitar 1,15 hingga 2,41 juta ton limbah plastik memasuki lautan berasal dari sungai dan tergenang di wilayah perairan dunia (Lebreton *et al.*, 2017). Menurut hasil penelitian (Jambeck *et al.*, 2015) Indonesia merupakan penghasil sampah plastik terbesar kedua di dunia dengan produksi sampah plastik mencapai 0,48-1,29 juta ton/tahun.

Meningkatnya jumlah sampah plastik yang dihasilkan dapat disebabkan karena semakin tingginya jumlah populasi penduduk dan aktivitas masyarakat yang memanfaatkan plastik seperti Cina dan Indonesia (Jambeck *et al.*, 2015). Akumulasi pecahan sampah yang berasal dari manusia meningkat seiring dengan pendapatan perkapita penduduk menengah dan rendah (Richards & Beger, 2011; Figueroa-Pico *et al.*, 2016). Plastik saat ini memiliki tingkat daur ulang yang rendah, pengelolaan limbah yang tidak baik dan penggunaan yang hanya sekali pakai mengakibatkan sebagian besar plastik yang diproduksi di seluruh dunia masuk dan bertahan di ekosistem perairan laut (Andrady, 2011). Pelepasan plastik ke lingkungan laut terjadi melalui berbagai jalur, termasuk jalur transportasi sungai dan atmosfer, sampah dari pesisir yang langsung di buang ke lautan melalui kegiatan budidaya, perkapalan, penangkapan ikan (Barnes *et al.*, 2009) dan juga sumber-sumber yang berbasis daratan seperti kegiatan pariwisata, rumah tangga dan industri (Brown *et al.*, 2011).

Seiring dengan berjalannya waktu plastik dapat menjadi partikel yang lebih kecil dan akan tersebar luas di lautan yaitu di garis pantai, dasar laut, kolom air dan permukaan laut (Wang *et al.*, 2019). Sampah plastik banyak ditemukan mengapung di laut dan dapat terdegradasi oleh sinar ultraviolet, panas, mikroba, dan abrasi fisik hingga menjadi serpihan plastik (Thompson *et al.*, 2009; Andrady, 2011). Klasifikasi

partikel sampah plastik berdasarkan ukuran menurut Van Cauwenberghe *et al.*, (2015) yaitu makroplastik ($>2,5$ cm), mesoplastik (0,5 cm - $\leq 2,5$ cm), mikroplastik besar (1 mm - ≤ 5 mm), mikroplastik kecil (1 μm - ≤ 1000 μm). Adapula nanoplastik menurut Gigault *et al.*, (2018) dengan ukuran (1 nm - ≤ 1000 nm).

2. Mikroplastik

Mikroplastik merupakan salah satu sumber pencemaran perairan sebagai penyebab kontaminan global dan telah teridentifikasi di seluruh lingkungan laut, termasuk air laut, sedimen dan biota perairan (Cole *et al.*, 2011; Law *et al.*, 2014). Mikroplastik menggambarkan partikel kecil dari plastik setelah mengalami proses degradasi atau fragmentasi (Hartmann *et al.*, 2019). Mikroplastik merupakan bahan sintesis yang memiliki ukuran partikel berkisar 1 μm hingga 5 mm (Frias & Nash, 2019). Ukuran partikel terkecil dari mikroplastik belum didefinisikan secara pasti namun banyak penelitian mengambil objek partikel dengan ukuran minimal 300 μm^3 (Veerasingam *et al.*, 2017). Mikroplastik terbagi lagi menjadi beberapa bagian yaitu mikroplastik besar ukuran 1-5 mm dan mikroplastik kecil dengan ukuran <1 mm (Van Cauwenberghe & Janssen, 2014). Mikroplastik muncul dalam berbagai macam klasifikasi yang bervariasi yaitu dalam kelompok bentuk, komposisi, ukuran, warna, massa jenis, dan sifat-sifat lainnya (Wright & Kelly, 2017). Mikroplastik yang teridentifikasi di perairan dapat berasal dari sumber primer dan juga sumber sekunder (Wright *et al.*, 2013).

Sumber primer mikroplastik adalah saluran pembuangan limbah rumah tangga dan industri yang mencapai wilayah laut akibat kelalaian dalam penanganan dan dilepaskan secara langsung ke lingkungan perairan (Fendall & Sewell, 2009). Dengan kata lain mikroplastik terbentuk secara langsung setelah pembuatan plastik dan terbuang atau dilepaskan ke lingkungan tanpa mengalami degradasi dari ukuran plastik sebelumnya yang lebih besar (Tanaka & Takada, 2016). Sumber primer mencakup kandungan plastik dalam produk-produk kosmetik dan pembersih, industri *abrasive* dan mikroplastik dalam aplikasi pembuatan tekstil dan sintetis (Yuan *et al.*, 2019). Beberapa bentuk mikroplastik primer yaitu (1) pelet, yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan plastik; (2) *microbeads* (butiran kecil) yang terkandung dalam produk kosmetik (Lusher *et al.*, 2017)

Sementara itu, mikroplastik sekunder merupakan mikroplastik yang dihasilkan dari hasil degradasi dan fragmentasi mesoplastik atau plastik yang lebih besar di lautan yang disebabkan oleh beberapa faktor baik itu akibat faktor fisika (angin, gelombang, dan arus), faktor kimiawi (radiasi sinar UV), oksidasi, dan faktor biologi (aktivitas mikroba) (Thompson, 2015; Veerasingam *et al.*, 2017). Sumber sekunder

dari mikroplastik berupa fiber (serat), film dan fragmen yang dihasilkan dari pemecahan barang-barang plastik yang lebih besar (Browne *et al.*, 2011; Kor & Mehdinia, 2020). Selain itu, mikroplastik sekunder dihasilkan selama penggunaan produk plastik (misalnya tekstil, roda, cat dan ban) atau setelah plastik dibuang ke lingkungan (misalnya plastik kemasan makanan) (Lusher *et al.*, 2017). Menurut (Peng *et al.*, 2020) sebagian besar mikroplastik di lingkungan laut berasal dari mikroplastik sumber sekunder.

Berbagai mikroplastik di lingkungan tersedia dalam variasi bentuk dan warna. Warna dapat digunakan untuk identifikasi awal komposisi dari mikroplastik. Selain itu, warna mikroplastik juga mampu dianggap penting, untuk mengetahui studi tentang organisme akuatik, karena beberapa spesies dianggap berpotensi menelan mikroplastik berdasarkan perilaku preferensi warna yang dimilikinya (Frias & Nash, 2019). Hidalgo-Ruz *et al.*, (2012) menyebutkan bahwa mikroplastik terdiri dari berbagai warna yaitu meliputi hitam, putih, merah, hijau, biru, coklat, kuning, orange, dan putih. Warna hitam menunjukkan bahwa mikroplastik memiliki kandungan kimia yang tinggi. Selain itu, mikroplastik juga memiliki berbagai variasi bentuk. Bentuk mikroplastik sering digunakan untuk menentukan kategori mikroplastik dan mengetahui sumber dari mikroplastik tersebut (Fisner *et al.*, 2013). Para peneliti mengklasifikasikan beberapa bentuk dari mikroplastik (Tabel 1).

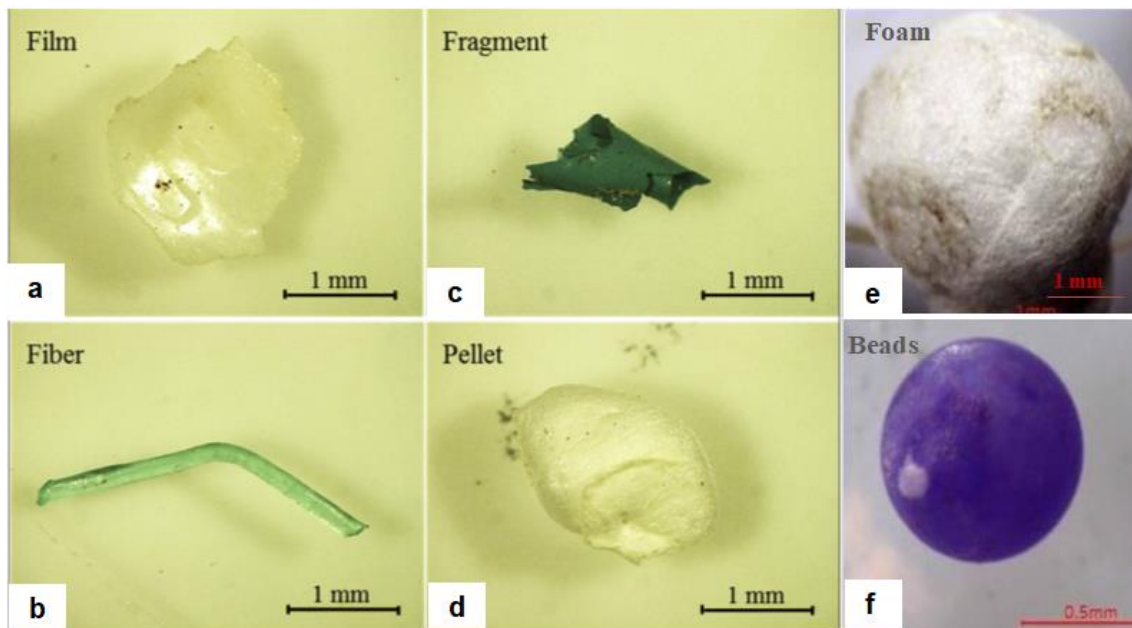
Tabel 1. Bentuk mikroplastik

Bentuk	Istilah yang digunakan	Keterangan	Referensi
<i>Fibers</i> (Serat)	<i>Filaments</i> (filamen), <i>microfibers</i> (serat mikro), <i>strands</i> (helaian), <i>threads</i> (utas).	Memiliki ketebalan yang sama di seluruh bagiannya. Bersifat kuat dan tahan terhadap kerusakan, tergantung bahan dan kondisi degradasinya. Terdiri atas berbagai variasi warna. Berasal dari kain sintetis terlepas akibat pencucian pakaian jala ikan, bahan baku industri, alat rumah tangga, dan pelapukan plastik	(Browne <i>et al.</i> , 2011)
Fragmen	<i>Irregular shape particles</i> (partikel bentuk tidak teratur), <i>crystal</i> (kristal), <i>fluff</i> (bulu halus), <i>flakes</i> (serpihan), <i>rigid structure</i> (struktur kaku)	Memiliki bentuk tidak teratur dan bentuk potongan dengan patahan diujungnya, tidak selalu sama tebal di setiap bagiannya, memiliki susunan polimer yang kuat dan struktur kaku. Berasal dari sisa-sisa toples yang terbuang, botol-botol minuman, map mika, dan potongan pipa-pipa kecil. Fragmen dapat berupa satu warna atau kombinasi dari beberapa warna	(Tanaka & Takada, 2016; Lusher <i>et al.</i> , 2017)

Tabel 1. Lanjutan

Bentuk	Istilah yang digunakan	Keterangan	Referensi
Film	Malleable (mudah di bentuk/ lunak)	Memiliki bentuk yang tidak beraturan, tipis dan lebih fleksibel jika dibandingkan dengan fragmen. Sumber mikroplastik berasal dari kemasan makanan . Film juga memiliki warna putih. Densitas lebih rendah dibandingkan mikroplastik lainnya	(Kovač Viršek <i>et al.</i> , 2016)
Bead (butiran)	Grains (biji-bijian), <i>spherical microbeads</i> (microbeads bola), <i>microspheres</i> (mikrosfer).	Berbentuk bulat dengan permukaan halus. Dapat hadir sebagai akibat kerusakan selama proses pembuatan, penggunaan, atau pelapukan. Biasanya berkisar antara 100 µm dan 2 mm. Sumber jenis mikroplastik ini yaitu produk kosmetik dan kebersihan.	(Lusher <i>et al.</i> , 2017)
Foam (busa)	<i>Polystyrene, expanded polystyrene</i>	Busa bersifat lunak, kompresibel, dan seperti awan. Biasanya berwarna putih atau buram	(Rochman <i>et al.</i> , 2019)
Pellet	<i>Nurdles</i> (pelet plastik) <i>Resin pellet</i> (pelet resin), <i>pre productions pellet</i> (pelet pra-produksi), <i>nibs</i> (biji).	Pelet mirip dengan <i>beads</i> tetapi cenderung lebih besar, umumnya berkisar antara 3 dan 5 mm. Pelet memiliki bentuk bulat atau silindris, terdiri atas warna apa saja. Pelet berasal dari bahan baku industri.	

Contoh gambar dari setiap bentuk mikroplastik dapat dilihat pada (Gambar 1)



Gambar 1. Bentuk Mikroplastik: (a-d) Kor & Mehdinia, (2020); (e-f) Rochman *et al.*, (2019)

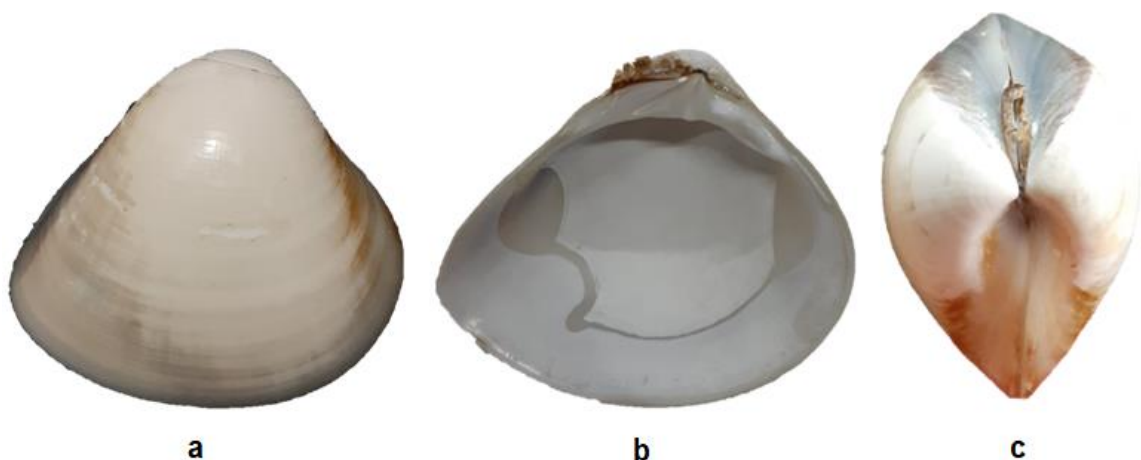
B. Kerang Tahu (*Meretrix meretrix* Linneus, 1758)

1. Klasifikasi dan morfologi kerang tahu (*Meretrix meretrix*)

Kerang tahu (*Meretrix meretrix*) (Gambar 2) merupakan kelas dari Bivalvia atau Pelecypoda dan termasuk dalam famili Veneridae. Kerang ini memiliki sepasang katup cangkang yang pipih dan lateral dapat membuka dan menutup diatur oleh ligamen dan dibantu oleh dua macam otot, yaitu pada bagian anterior dan posterior (Chairunisah, 2011). Memiliki permukaan cangkang eksternal yang halus dan memiliki bermacam warna mulai dari coklat tua dengan tepi cangkang berwarna kuning, abu-abu dengan motif hitam pada dorsalnya, abu-abu polos dan bagian dalam cangkang berwarna putih dan beberapa kerang memiliki corak yang beragam (Carpenter & Niem, 1998).

Klasifikasi kerang tahu dalam WoRMS (2012) yaitu:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Mollusca
Kelas	: Bivalvia
Subkelas	: Autobranchia
Infrakelas	: Heteroconchia
Supterkelas	: Euheterodonta
Superorder	: Imparidentia
Order	: Venerida
Superfamily	: Veneroidea
Family	: Veneridae
Genus	: <i>Meretrix</i>
Spesies	: <i>Meretrix meretrix</i>

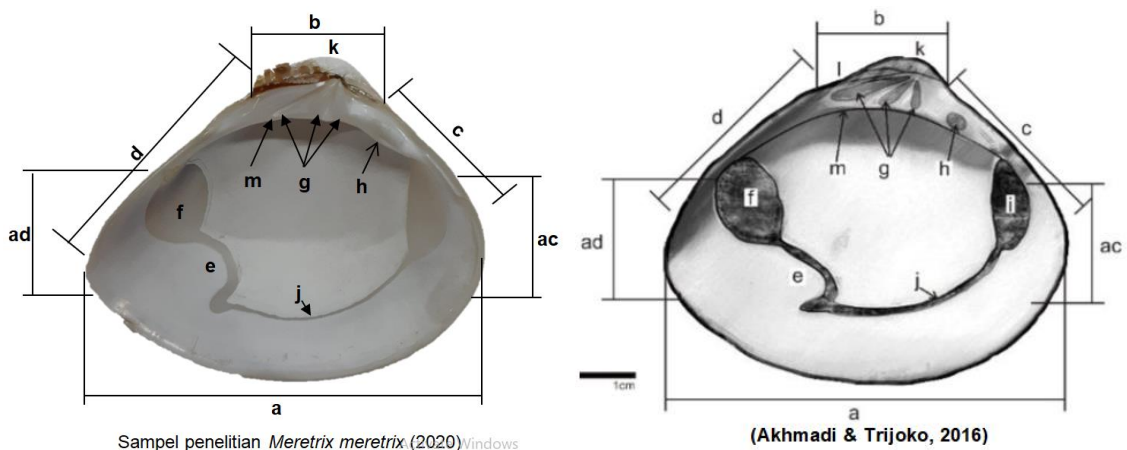


Gambar 2. Kerang tahu (*meretrix meretrix*): (a) Eksterior, (b) Interior., (c) Dorsal.

Karakteristik morfologi *M. meretrix* (Gambar 3) yaitu memiliki struktur cangkang yang tebal, kuat, dan mengkilap. Memiliki suatu lekukan mulai dari daerah umbo

sampai ke posterior dan pinggir bawah yang membulat (Akhmadi & Trijoko, 2016). Selain itu, kerang ini juga memiliki cangkang yang licin, ujung belakang panjang dan datar, panjang hampir mencapai tiga inci, tubuh menyerupai telur, umbo yang besar, pada bagian tengah anterior menggembung, bagian depan yang ramping dan permukaan cangkang kerang halus (Carpenter & Niem, 1998).

Margin posterior sedikit lebih runcing dibandingkan margin anterior (Abbott & Morris, 2001). Memiliki margin dorsoposterior yang datar dan sudut ventroposterior berbentuk segitiga serta memiliki sudut ventroanterior membentuk setengah elips. Ukuran kedua cangkangnya relative sama (*equivalve*), dan tidak ada celah ketika cangkang kerangnya menutup. *Pallial sinus* lebar dan agak dangkal dibandingkan jenis kerang lain dengan berbentuk stengah elips. Panjang cangkang maksimum 7 cm, umumnya 6 cm (Carpenter & Niem, 1998). Setyobudiandi *et al.*, (2004) mengemukakan bahwa *M. meretrix* memiliki pertumbuhan mencapai laju perumbuhan 1 sampai ukuran 48.90 mm. Setelah mencapai panjang rata-rata maksimumnya, maka kerang akan mengalami penurunan percepatan pertumbuhan dan juga laju filtrasinya akan ikut menurun.

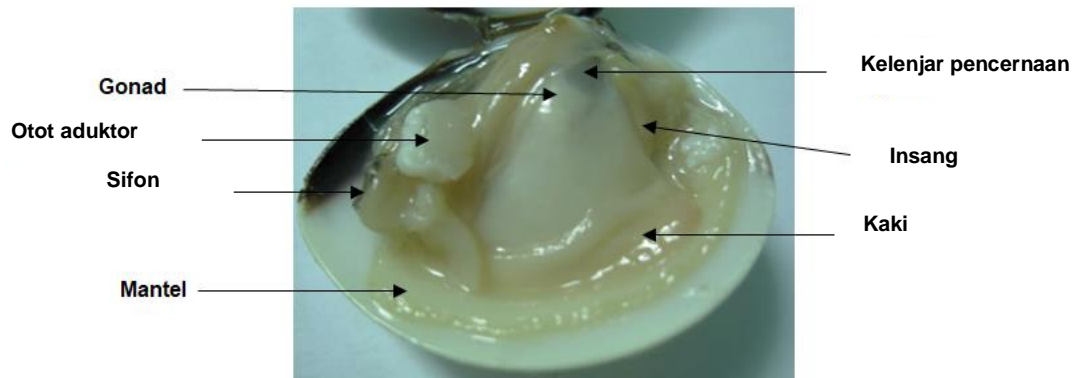


Gambar 3. Morfologi *M. meretrix*: a= ventral, b= dorsal, c= anterior, d= posterior, ac= sudut ventroanterior, ad= sudut ventroposterior, b-c= dorsoanterior, b-d= dorsoposterior, e= *pallial sinus*, f= *posterior adductor scar*, g= gigi kardinal, h= gigi lateral, i= *anterior adductor scar*, j= *pallial line*, k= umbo, l= ligamen, dan m= *hinge plate*.

2. Anatomi

Secara umum, tubuh kerang terdiri atas tiga bagian utama yaitu bagian mantel, kaki dan juga massa viseral. Kaki hewan ini berbentuk seperti kapak pipih yang dapat dijulurkan keluar. Kaki ini berfungsi sebagai sarana mobilitas dari kerang (Asikin, 1982). Mantel berfungsi untuk membungkus massa viseral kerang, menggantung dan menempel pada permukaan cangkang sebelah dalam. Antara tubuh dan mantel terdapat rongga mantel. Antara mantel dan cangkang terdapat rongga yang di dalamnya terdapat dua pasang keping insang, organ dalam dan juga kaki (Gambar 4).

Rongga ini merupakan jalan masuk keluarnya air. Sebagai biota *filter feeder*, kerang memiliki sifon yang digunakan untuk asupan air dan makanan, serta ekskresi bahan limbah (Thiet & Kumar, 2008). Kerang bisa menarik sifon dan menutup sepenuhnya. Ini membantu kerang agar dapat mempertahankan kelembaban tubuhnya saat terpapar udara ketika air surut dan perlindungan diri terhadap predator yang sewaktu-waktu dapat memangsanya (Hamli, 2016).



Gambar 4. Anatomi kerang *Meretrix* (Thiet & Kumar, 2008)

3. Biologi kerang tahu

Faktor biologi yang mempengaruhi kehidupan kerang laut adalah fitoplankton, zooplankton, zat organik tersuspensi dan makluk bidup di lingkungan tempatnya menetap. Menurut Soemodihardjo *et al.*, (1986) umumnya beberapa jenis kerang memiliki kebiasaan makan (*feeding habit*) dengan cara menyerap/menelan partikel-partikel berupa mikroorganisme ataupun sisa-sisa bahan organik (*detritus*) tanpa memilah makanan yang ditelannya. *M. meretrix* merupakan salah satu organisme *filter feeder*, memiliki sifon yang pendek, mampu menjulurkan sifon pendek tersebut keluar dari lapisan permukaan cangkangnya untuk menyaring makanan disekitarnya yang tersuspensi dalam air. Selain itu, kerang ini umumnya hidup menetap pada suatu substrat dengan cara membenamkan diri pada substrat berpasir kasar halus dan juga lebih menyukai habitat yang memiliki air yang bersih (Narasimham *et al.*, 1988). Kerang ini menggunakan ganggang mikro, bakteri, protozoa dan partikel sedimen sebagai makanannya. Phu, (2000) menemukan detritus dan 44 spesies alga di kelenjar pencernaan *Meretrix*

M. meretrix adalah organisme yang bersifat diosius, sehingga beberapa individu yang menghasilkan sel sperma dan adapula individu yang menghasilkan sel telur. kerang tidak dapat dibedakan secara dimorfisme seksual, karena tidak ada perbedaan eksternal yang menonjol pada kerang betina dan jantan dan susah untuk dibedakan antara seksnya (Narasimham *et al.*, 1988). Jenis kelamin dapat dibedakan secara langsung dengan membuka katup kerang; gonad jantan memiliki warna putih dan

betina gonadnya berwarna kuning muda. Tetapi, jika ingin memastikan lebih baik maka dapat dilakukan pemeriksaan mikroskopis dari gonad (Thiet & Kumar, 2008). Menurut Micheal *et al.*, (2004) sel telur mengalami pembelahan meiosis pada pembuahan pronukleus yaitu jantan dan betina bergabung membentuk zigot. Dua badan kutub dilepaskan selama pembelahan meiosis dan ketika terlihat, mengindikasikan keberhasilan pembuahan. Pembelahan sel dimulai dalam waktu tiga puluh menit setelah pembuahan. Masa hidup diperkirakan hingga 7,8 tahun (Thiet and Kumar, 2008).

4. Habitat dan persebaran kerang tahu

Secara geografis, kerang tahu memiliki sebaran yang cukup luas di Indonesia yaitu Selatan Sulawesi, Sumatera, Teluk Jakarta, Tuban, Gresik, Pantai timur dan Kalimantan. Secara vertikal, kelas Pelecypoda ditemukan mulai batas pasang terendah sampai kedalaman 75 m (Narasimham *et al.*, 1988). Menurut Carpenter & Niem (1998) untuk jenis *M. meretrix* mampu hidup di daerah intertidal dan sublittoral hingga kedalaman sekitar 20 m dan tersebar luas di Indo-Pasifik Barat, dari Afrika Timur ke Filipina; utara ke Jepang dan selatan ke Indonesia. Dieksploitasi di Thailand, Filipina dan Indonesia dengan potensi minat ekspor yang cukup tinggi.

M. meretrix secara umum hidup tersebar luas di sepanjang pantai berpasir halus dan dibudidayakan secara intensif di beberapa daerah laut dangkal dan terbuka dengan jenis substrat berupa pasir halus untuk memudahkan kerang tahu membenamkan diri (Yoosukh & Matsukuma, 2001). Kedalaman pembenaman diri kerang tahu tidak terlalu dalam karena kerang ini memiliki siphon yang cenderung pendek untuk membantu dalam menyaring makanannya. Selain itu, organisme ini juga memiliki keistimewaan adaptasi yang memungkinkannya untuk bertahan hidup di daerah dengan tekanan fisik dan kimia. Kerang ini memiliki kemampuan beradaptasi untuk menahan tekanan dari arus dan gelombang, tidak memiliki kemampuan untuk bergerak cepat (*motile*), cenderung menetap di suatu substrat jadi sangat mudah untuk ditangkap (Desrita *et al.*, 2019). Kerang tahu mampu hidup di perairan dengan kandungan oksigen terlarut yaitu 2.01-9.24 mg/l (Setyobudiandi *et al.*, 2004). Kerang ini jarang ditemukan di muara sungai karena di daerah itu mudah teraduk dan bersifat lebih keruh dibandingkan di daerah pesisir pantai, memiliki kisaran suhu yaitu 26 - 31°C dan salinitas sekitar 23,36 - 37 (Setyawati, 1986).

5. Manfaat kerang tahu

M. meretrix termasuk salah satu Bivalvia yang bernilai ekonomis tinggi dan kaya akan kandungan protein hewani. Dibeberapa tempat *M. meretrix* menjadi sumber

penghasilan bagi penduduk sekitar. *M. meretrix* merupakan salah satu anggota dari Genus *Meretrix* yang sangat digemari oleh masyarakat, memiliki manfaat yang besar bagi tubuh dan sumber daya laut yang bersifat *common property* menyebabkan di wilayah Jawa banyak warga yang melakukan pemanenan terhadap kerang tahu. Selain itu, kerang tahu memiliki rasa yang enak dan juga memiliki kandungan protein sebesar 9,39 %, EPA (*Eicosapentaenoic Acid*) 2,03% dan DHA (*Docosahexaenoic Acid*) 6,06% (Chairunisah, 2011). Abdullah *et al.*, (2017) menambahkan bahwa kerang tahu juga mengandung 15 asam amino yang terdiri dari 9 asam amino esensial dan 6 asam amino non esensial. Limbah yang berasal dari cangkang kerang tahu juga dapat langsung dimanfaatkan oleh masyarakat setempat untuk dibuat sebuah kerajinan berupa souvenir dan cinderamata karena memiliki bentuk, warna yang menarik dan permukaan yang halus, banyak peneliti juga menjadikan kerang ini sebagai sampel indikator logam (Chairunisah, 2011). Selain itu, senyawa *chitosan* yang terdapat dalam cangkang *M. meretrix* sangat berguna untuk bahan pembuatan dari kosmetik, warna makanan, antimikrobia, dan juga obat-obatan (Abdullah *et al.*, 2017)

C. Konsentrasi Mikroplastik pada kerang

Bivalvia merupakan organisme perairan yang beresiko terpapar oleh mikroplastik dan menjadi salah satu bahan pangan yang diminati oleh berbagai kalangan di masyarakat (Beyer *et al.*, 2017). Sejauh ini, *Bivalvia* sebagai organisme benthik merupakan organisme yang banyak digunakan oleh para peneliti dalam studi paparan mikroplastik atau paparan limbah lainnya (Lusher *et al.*, 2017). Organisme benthik sendiri dibagi menjadi dua jenis cara makan, yaitu *filter feeder* dan *deposit feeder*, yang memiliki peran masing-masing dalam rantai makanan, lingkungan benthik dan juga memiliki nilai ekonomi yang penting (Assidqi, 2015). Beberapa hal yang melatarbelakangi *Bivalvia* dijadikan objek penelitian dalam studi mikroplastik yaitu; *Bivalvia* dapat ditemukan hampir di setiap perairan, umumnya memiliki sifat *filter feeder*, hidup menetap pada suatu substrat (*sessil*), tahan terhadap berbagai parameter lingkungan baik itu parameter fisika maupun kimia dan dapat menyediakan informasi spesifik mengenai lokasi hidupnya. Selain itu, kerang ini juga cukup mudah untuk dibudidayakan, sehingga sangat cocok untuk studi paparan di laboratorium (Bråte *et al.*, 2018).

Berbagai penelitian tentang kandungan mikroplastik pada *Bivalvia* telah dilakukan di berbagai wilayah hampir di seluruh dunia dan menunjukkan bahwa mikroplastik berada di dalam tubuh organisme kerang dengan bentuk, kelimpahan, ukuran, jenis dan juga warna yang berbeda/bervariasi. Beberapa penelitian mengenai studi mikroplastik pada kerang di berbagai wilayah dapat dilihat pada (Tabel 2).

Tabel 2. Penelitian mikroplastik pada kerang di berbagai wilayah

Lokasi	Spesies	Bentuk	Jumlah (item/g)	Ukuran (μm)	Referensi
German	<i>Mytilus edulis</i>	Fragmen, sferoid	0.36 ± 0.07 ; n= 72	5-25 (85%) > 25 (15%)	(Cauwenberghe and Janssen, 2014)
	<i>Cracostrea gigas</i>	Fragment, sferoid	0.47 ± 0.16 ; n= 21	5-25 (85%) > 25 (15%)	
Belgium	<i>M. edulis</i>	Fiber	0.37 ± 0.22 ; n = 9	200-1500	(Witte <i>et al.</i> , 2014)
New Foundland	<i>M. edulis</i>	Fiber, spheroid	34 ± 14 ; n = 45	--	(Mathalon & Hill, 2014)
Cina	9 spesies bivalvia	Fragmen, fiber	$4.0 \pm 2.1-10.5$; n = 9	5-250 (60%),	(Li <i>et al.</i> , 2015)
Belgium France Netherlands	<i>M. edulis</i>	Partial fragmen	0.20 ± 0.30 ; n = 6	20-90	(Cauwenberghe <i>et al.</i> , 2015)
Cina	<i>M. edulis</i>	Fiber Fragmen	$2.2 \pm 0.9-4.6$; n~1100	5 - >5000	(Li <i>et al.</i> , 2016)
Brazil	<i>Perna perna</i>	Fragmen	≥ 1 ; n = 30	< 5000	(Santana <i>et al.</i> , 2016)
British Columbia	<i>Venerupis philippinarum</i>	Fiber, film, Fragmen	0.84 ± 0.85 ; n=54	--	(Davidson and Dudas, 2016)
Iran	<i>Amiantis umbonella</i> , <i>A.purpuratus</i>	Fibers, film, fragment	0.2 - 2.2	10 - >5000	(Naji <i>et al.</i> , 2018)
	<i>Cerithidea cingulata</i> , <i>Thais Mutabilis</i>	Fibers, film, fragmen, pellet	12.8 - 20.0	10 - >5000	
Jawa Tengah	<i>Anadara indica</i>	Fibers, film, fragment	0,65-3,6	-	Widiniarko & Hantoro (2018)
Pangkep, Maccini Baji	<i>Venerupis philippinarum</i>	Fiber Fragmen	1,139-0,22	400-450	(Wahdani <i>et al.</i> , 2020)
Teluk Jakarata	<i>M. meretrix</i> <i>M. edulis</i>	fiber	0 – 7,5 0-12,5	-	(Hardianti 2019)
Korea Selatan	<i>Meretrix lusoria</i>	Fragmen	0,08 - 0,12	100-300	(Borkar <i>et al.</i> , 2020).
Qingdao, China	7 Shellfish	Fiber, fragment, film, granule	0.8–4.4	10–4377	(Ding <i>et al.</i> , 2020)
Xiamen, China	7 Shellfish	Fiber, fragment, film, granule	2.1–4.0	58–5000	

D. Dampak Pencemaran Mikroplastik

1. Dampak mikroplastik terhadap biota

Mikroplastik merupakan cemaran dalam bentuk padatan dan bersifat *hidrofobik* (Sun *et al.*, 2019). Mikroplastik diketahui tertelan oleh beberapa fauna air (Hara *et al.*, 2020). Menurut Rochman *et al.*, (2019), beberapa organisme laut seperti bivalvia, paus ikan, udang, serta zooplankton telah menelan mikroplastik dengan ukuran partikel mikroplastik yang sangat kecil, sehingga memungkinkan untuk masuk ke dalam tubuh biota laut yang memiliki top predator yang lebih tinggi. Hal tersebut dapat menimbulkan dampak negatif bagi organisme yang secara tidak langsung mengonsumsi partikel-partikel mikroplastik (Cole *et al.*, 2013). Dampak negatif tersebut dapat berupa rendahnya tingkat pertumbuhan, produksi enzim yang tersumbat, komplikasi pada sistem reproduksi, stress oksidatif (Fossi *et al.*, 2016; Sutton *et al.*, 2016), sesak napas, cedera tulang, meningkatkan kelaparan, penyumbatan usus, pergerakan terbatas, morbiditas dan tentunya akan mengakibatkan mortalitas (Alimba & Faggio, 2019).

Tertelannya partikel mikroplastik oleh biota dapat terjadi secara langsung maupun secara tidak langsung. Secara langsung, mikroplastik dapat masuk ke tubuh biota karena organisme yang tidak selektif dalam menelan makanannya (*filter feeder*). Sedangkan untuk secara tidak langsung, keberadaan mikroplastik dapat berasal dari hasil konsumsi organisme (mangsa) yang telah terkontaminasi oleh mikroplastik (Rochman *et al.*, 2019). Selain itu, toksisitas mikroplastik pada organisme dapat terjadi melalui beberapa mekanisme. Pertama, toksisitas disebabkan oleh bahan polimer yang digunakan dalam pembuatan produk plastik. Sifat hidrofobik dari mikroplastik membuatnya efektif dalam menyerap bahan pencemar organik yang persisten. Kedua, mikroplastik bisa menimbulkan kerusakan pada organisme yaitu berupa peradangan karena ukuran mikroplastik yang kecil dan terkadang memiliki ujung yang tajam sehingga sewaktu-waktu dapat melukai sistem pencernaan atau sistem lainnya pada tubuh organisme perairan yang mengkonsumsinya (Sun *et al.*, 2019).

Adanya akumulasi mikroplastik pada sedimen juga dapat menjadikan biota yang ada dalam perairan dapat mengonsumsi mikroplastik secara langsung (Rochman *et al.*, 2015). Mikroplastik yang terakumulasi dalam tubuh organisme dapat menginduksi berbagai macam dampak biologis, diantaranya dapat menyebabkan kerusakan oksidatif (peningkatan peroksidasi lipid dan istirahat untai DNA), gangguan dalam metabolisme energi, mengubah sistem antioksidan, dan memiliki efek neurotoksik (penghambatan aktivitas asetilkolinesterase) bagi tubuh organisme (Prokić *et al.*, 2019). Wright *et al.*, (2013) menyebutkan bahwa organisme laut yang menelan

mikroplastik dapat kekurangan cadangan energi akibat respon inflamasi dari jaringan tubuhnya dan dapat mengurangi nafsu makan akibat dari akumulasi partikel dalam rongga pencernaan bahkan terjadinya translokasi melalui usus ke peredaran darah organisme. Selain itu, ketika organisme menelan mikroplastik bahan plastik akan melepaskan zat kimia salah satunya bahan endogen (*nonylphenol*, *eter difenil*, *phthalate*, *bisphenol A*) dan bahan kimia eksogen (PCB dan DDT), yang dapat menyebabkan risiko bioakumulasi dan efek buruk zat-zat tersebut pada organisme laut yang menelan mikroplastik (Silva *et al.*, 2016).

Studi dari Rochman *et al.*, (2013) juga menunjukkan adanya potensi efek mikroplastik pada jaringan hingga ke tingkat sel. Bour *et al.* (2018) menemukan bahwa paparan jangka panjang dari mikroplastik *polietilena* (PE) menghasilkan penurunan cadangan energi makanan pada dua spesies bivalvia bentik, *E. tenuis* dan *Abra nitida*. Penurunan cadangan energi yang terjadi dihasilkan dari penurunan sintesis atau dari peningkatan katabolisme fraksi energi (misalnya lemak, protein dan juga karbohidrat). *Mytilus edulis* yang menelan mikroplastik (> 0-80 μm) juga dapat menyebabkan respon inflamasi, yaitu respon pada jaringan yang dapat mengurangi stabilitas membran sel dari sistem pencernaan. Partikel mikroplastik yang mengalami perpindahan dari sistem pencernaan ke dalam sistem peredaran darah *M. edulis*, menyebabkan kerang tersebut hanya dapat bertahan selama 48 hari (Bonolle *et al.*, 2018). Ikan medaka Jepang, *Oryzias latipes* yang memakan fragmen polietilen (<0,5 mm) menyebabkan beberapa gangguan pada tubuhnya yaitu gangguan bioakumulasi, gangguan hati (depleksi glikogen, vakuolasi lemak, dan nekrosis sel tunggal) dan juga gangguan pada bagian tubuh lainnya berupa pembentukan tumor awal (Niel, 2017)

Penelitian Ke *et al.*, (2019) melakukan eksperimen dengan pengamatan efek toksisitas limbah plastik pada embrio dan larva kerang *M. meretrix*. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa limbah dari plastik *polietilena* merusak pengembangan awal kerang *M. meretrix*. Hal ini juga didukung oleh penelitian Luan *et al.* (2019), bahwa pengaruh toksisitas mikroplastik yang lebih besar berada pada tahap penetasan dan metamorfosis kerang *M. meretrix* dibandingkan tahap larva D-veliger, PS-NH₂ lebih beracun daripada PS-COOH untuk perkembangan larva kerang. PS-NH₂ dengan akumulasi lebih besar dari PS-COOH menyebabkan kerusakan peroksidasi yang lebih besar pada membran embrio dan dapat menghambat penetasan embrio. Beberapa spesies lain seperti kura-kura dan burung ditemukan menelan puing-puing plastik di lautan (Ajith & Arumugam, 2020). Organisme yang menelan mikroplastik juga dapat mempengaruhi sistem pernapasan yang dapat menyebabkan kematian, lemas dan kerusakan lapisan lambung serta merusak sistem pencernaan organisme (Sul *et al.*, 2014).

2. Dampak mikroplastik terhadap manusia

Kehadiran mikroplastik pada saluran pencernaan dan asimilasi (dalam jaringan) yang tertelan oleh organisme di perairan merupakan ancaman besar bagi manusia sebagai konsumen tingkat tertinggi. Hal ini menjadi hasil dari reaksi oleh konsumen terhadap kehadiran fisik partikel, atau oleh paparan bahan kimia yang terkait dengan mikroplastik (Lusher *et al.*, 2017). Resiko kontaminan kimia dipindahkan ke manusia akan tergantung pada: i) waktu retensi partikel dalam usus ikan, ii) laju dan sejauh mana kontaminan dilepaskan dari plastik dan menyeberangi dinding usus, iii) sejauh mana partikel halus mungkin dipindahkan dari perut ke jaringan hewan lain, dan iv) sejauh mana kontaminan kimia dapat ditransfer dari mengonsumsi makanan laut untuk tubuh manusia (Grace, 2016). Hal ini juga dapat memberikan dampak yang buruk bagi manusia yang mengonsumsi organisme tanpa melalui proses pembersihan terlebih dahulu dan dapat memberikan dampak yang buruk pada rantai makanan secara berurutan (Smith *et al.*, 2018).

Mikroplastik berfungsi sebagai salah satu vektor patogen yang memiliki potensi yang cukup besar dalam membawa mikroba (Zettler *et al.*, 2013). Mikroplastik dapat menyerap racun yang dihasilkan dari bahan-bahan kimia yang ada pada air laut serta lingkungan sekitarnya dan dapat ditransfer ke dalam rantai makanan dan secara tidak langsung memberikan risiko terhadap keamanan pangan (Avio *et al.*, 2015). Mikroplastik dapat dianggap sebagai media transfer dan kontaminasi untuk organisme dan jaring-jaring makanan hingga ke trofik tertinggi. Selain itu, kontaminan dan bahan lain yang dapat berasosiasi dengan mikroplastik yaitu bahan adiktif plastik, monomer dan polimer plastik, senyawa persisten, bioakumulasi, dan bahan beracun, logam serta bakteri patogen (Lusher *et al.*, 2017). Hal ini menyebabkan ketika mikroplastik masuk ke dalam rantai makanan pada akhirnya akan berdampak pada kesehatan manusia (Kole *et al.*, 2017; Wright & Kelly, 2017). Dampak negatif pencemaran plastik disebabkan oleh komponen fisika-kimia plastik maupun pencemaran kimia lain yang terikat satu sama lain seperti pencemaran organik maupun logam berat (Rochman *et al.*, 2015).

Perpindahan partikel mikroplastik dari organisme perairan yang dikonsumsi oleh manusia sangat tergantung pada translokasi mikroplastik melalui sistem jaringan konsumsinya, tidak semua mikroplastik dapat masuk langsung ke dalam tubuh (Galloway & Lewis, 2017). Beberapa peneliti menyebutkan bahwa pencemaran mikroplastik berpotensi menyebabkan gangguan pada kelenjar endokrin dengan beragam dampak kesehatan yang ditimbulkan. Bahaya yang ditimbulkan pada manusia adalah bila mikroplastik berada di dalam lumen maka dapat berinteraksi

dengan darah dan akan mengisi protein dan glikoprotein (Smith *et al.*, 2018). Hal tersebut dapat mempengaruhi sistem kekebalan tubuh dan pembengkakan usus karena ukuran mikroplastik yang sangat kecil sehingga memungkinkan terjadinya transportasi ke jaringan organ lainnya dalam tubuh manusia (Bogusz & Oleszczuk, 2017).