

**KARAKTERISTIK DAN KELIMPAHAN MIKROPLASTIK PADA  
*Caulerpa racemosa* DI KABUPATEN TAKALAR PROVINSI  
SULAWESI SELATAN**

**SKRIPSI  
KING ABDUL AZIS**



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2023**

**KARAKTERISTIK DAN KELIMPAHAN MIKROPLASTIK PADA  
*Caulerpa racemosa* DI KABUPATEN TAKALAR PROVINSI  
SULAWESI SELATAN**

**KING ABDUL AZIS**

**L011 18 1310**

SKRIPSI

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



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2023**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**KARAKTERISTIK DAN KELIMPAHAN MIKROPLASTIK PADA *Caulerpa racemosa*  
DI KABUPATEN TAKALAR PROVINSI SULAWESI SELATAN**

**Diusun dan diajukan oleh**

**KING ABDUL AZIS**

**L011181310**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka  
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Ilmu  
Kelautan dan Perikanan Universitas Huseinudin pada tanggal 16 Februari 2023 dan  
dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Dr. Ir. Muh. Farid Samawi, M.St.

NIP. 19650810 199103 1 006

Pembimbing Pendamping,

Dr. Hayah Yasir, M.Sc.

NIP. 19661006 198202 2 001

Ketua Program Studi,  
  
Dr. Khairul Anri, ST., M.Sc. Stud.  
NIP. 19600706 198512 1 032

## ABSTRAK

**King Abdul Azis.** L011181310. "Karakteristik dan Kelimpahan Mikroplastik pada *Caulerpa racemosa* di Kabupaten Takalar Provinsi Sulawesi Selatan". Dibimbing oleh **Muh. Farid Samawi** sebagai Pembimbing Utama dan **Inayah Yasir** sebagai Pembimbing Anggota.

---

Keberadaan mikroplastik di lautan akan menjadi ancaman serius bagi ekosistem laut. Mikroplastik di lautan tidak hanya mencemari perairan namun juga berdampak pada biota laut, salah satunya makroalga. Adanya potensi mikroplastik untuk menempel pada makroalga dapat mengurangi efisiensi penyerapan cahaya dan nutrisi yang dibutuhkan untuk berfotosintesis. Makroalga yang terkontaminasi mikroplastik dapat membahayakan organisme laut dan manusia karena beberapa jenisnya dikonsumsi secara langsung oleh manusia. Penelitian ini bertujuan untuk melihat karakteristik dan kelimpahan mikroplastik yang ditemukan pada makroalga jenis *Caulerpa racemosa*. Sampel berasal dari pesisir pantai Desa Punaga, dan lokasi budidaya *C.racemosa* di Desa Laikang, Kabupaten Takalar, Provinsi Sulawesi Selatan. Selain thallus *C. racemosa*, pengambilan air laut juga dilakukan untuk melihat kandungan mikroplastiknya. Sampel *C. racemosa* diambil menggunakan metode *purposive sampling* dan sampel air diambil menggunakan metode *bucket*. Thallus *C. racemosa* didestruksi dengan merendamnya dalam larutan KOH 10% selama 2 minggu, sedangkan mikroplastik di air diambil dengan menyaring air sampel menggunakan pompa vakum. Mikroplastik yang ditemukan kemudian diidentifikasi dengan bantuan mikroskop stereo. Mikroplastik yang ditemukan pada thallus *C.racemosa* di pesisir pantai berukuran  $1,78 \pm 0,49$  mm, sedangkan dari tambak budidaya berukuran  $2,26 \pm 0,54$  mm. Bentuk mikroplastik yang ditemukan pada thallus *C.racemosa* adalah *fiber*, fragmen dan *sheet*, dengan warna biru, hitam, merah, dan putih. Pada sampel air hanya ditemukan bentuk *fiber* dan fragmen. Rata-rata kelimpahan mikroplastik pada *C.racemosa*  $0,21 \pm 0,06$  partikel/g. Rata-rata kelimpahan mikroplastik pada air  $3,13 \pm 1,06$  partikel/L dan terdapat perbedaan kelimpahan mikroplastik yang signifikan pada kedua lokasi. Tidak terdapat perbedaan kelimpahan mikroplastik pada *C.racemosa* yang diambil dari perairan terbuka dengan yang dari tambak budidaya.

Keywords : Mikroplastik, Makroalga, *Caulerpa racemosa*, Takalar.

## ABSTRACT

**King Abdul Azis.L011181310.** " Characteristics and Abundance of Microplastics in *Caulerpa racemosa* in Takalar Regency, South Sulawesi". Supervised by **Muh. Farid Samawi** as Main Advisor and **Inayah Yasir** as Member Advisor.

---

Microplastics in the oceans can have an impact on marine ecosystems. Microplastic in the oceans not only pollute the waters but also have an impact on marine biota, including macroalgae. The potential of microplastics to attach to macroalgae can reduce the absorption of light and nutrients needed for photosynthesis. Microplastics in macroalgae endanger marine organisms and humans because several types of macroalgae are consumed by humans. This research was conducted to look at the characteristics and abundance of microplastics found in macroalgae *Caulerpa racemosa*. Samples from the coast of Punaga Village, and aquaculture ponds in Puntondo, Takalar Regency, South Sulawesi. Sea water is also collected to determine the presence of microplastics. Samples of *C. racemosa* were taken using the purposive sampling method and water samples were taken using the Bucket method. The thallus of *C. racemosa* was destroyed by immersing it in 10% KOH solution for 2 weeks, while the microplastics in water were collected by filtering the sample water using a vacuum pump. The microplastics found were then identified with stereo microscope. Microplastics found in the thallus of *C.racemosa* on the coast measured  $1.78 \pm 0.49$  mm, while those from aquaculture ponds measured  $2.26 \pm 0.54$  mm. The forms of microplastic found in the thallus of *C.racemosa* are fiber, fragment and sheet, with blue, black, red and white colors, while in water only fiber and fragment forms are found. The average microplastic abundance in *C.racemosa* was  $0.21 \pm 0.06$  particles/g. There was no difference in the average abundance of microplastics in *C.racemosa* taken from the coast and from aquaculture ponds. The average abundance of microplastics in water was  $3.13 \pm 1.06$  particles/L and there were significant differences in the abundance of microplastics at the two locations. There was no difference in the abundance of microplastics in *C.racemosa* taken from open water and those from aquaculture ponds.

Keywords : Microplastic, Macroalgae, *Caulerpa racemosa*, Takalar.

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : King Abdul Azis

NIM : L011181310

Program Studi: Ilmu Kelautan

Jenjang : S1

menyatakan dengan ini bahwa karya tulis yang berjudul:

**Karakteristik dan Kelimpahan Mikroplastik pada *Caulerpa racemosa* di Kabupaten Takalar Provinsi Sulawesi Selatan,**

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

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

Makassar, 13 Maret 2023

Yang Menyatakan,

The image shows a 10,000 Rupiah Indonesian postage stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'REPUBLIK INDONESIA', '10000', and 'METERN TEMPEL'. A handwritten signature in black ink is written over the stamp. Below the stamp, the name 'King Abdul Azis' is printed.

King Abdul Azis

## PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : King Abdul Azis

NIM : L011181310

Program Studi : Ilmu Kelautan

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, 13 Maret 2023

Mengetahui,



Dr. Khairul Amri, ST., M.Sc.Stud.

NIP: 19890706 199512 1 002

Penulis

King Abdul Azis

NIM: L011 18 1310

## KATA PENGANTAR

*Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Syukur Alhamdulillah, segala puji Penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulisan skripsi dengan judul **“KARAKTERISTIK DAN KELIMPAHAN MIKROPLASTIK PADA *Caulerpa racemosa* DI KABUPATEN TAKALAR PROVINSI SULAWESI SELATAN”** dapat diselesaikan. Skripsi ini disusun berdasarkan data-data hasil penelitian sebagai tugas akhir untuk memperoleh gelar sarjana di Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, informasi, dan membawa kepada suatu kebaikan.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan yang terdapat dalam skripsi ini. Oleh karena itu, Penulis menerima kritik dan saran yang membangun dari para pembaca. Akhirnya, kepada semua pihak yang berperan dalam penelitian ini, Penulis mengucapkan banyak terima kasih dan berharap semoga Allah SWT membalas segala budi baik, serta dapat menjadi suatu ibadah amal jariah. Melalui Skripsi ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya sebagai bentuk penghargaan dan penghormatan kepada pihak-pihak yang telah memberikan bimbingan, bantuan, dukungan, serta doa selama melakukan penelitian dan penyelesaian skripsi. Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan skripsi ini tidak lepas dari kontribusi berbagai pihak. Olehnya itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kepada orang tua tercinta, Hasnawati Asis dan Idham Mahmud yang telah mendidik, mendoakan kebaikan, kemudahan dan kelancaran, serta memberikan dukungan semangat dan kasih sayang untuk penulis agar menyelesaikan perkuliahan.
2. Kepada kakanda tercinta Ummi Kalsum karena telah memberikan uang jajan selama tiga semester terakhir. Kepada saudaraku Adi Wahyudi dan Anjasmara sebagai media penulis untuk meluapkan emosi.
3. Kepada yang terhormat bapak Dr. Khairul Amri, ST., M.Sc.Stud. selaku Pembimbing akademik saya.
4. Kepada yang saya hormati bapak Dr. Ir. Muh. Farid Samawi, M.Si. dan ibu Dr. Inayah Yasir, M.Sc. selaku pembimbing saya yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dukungan dan ilmu yang sangat bermanfaat hingga terselesaikannya penulisan skripsi ini.
5. Kepada yang terhormat bapak Prof. Dr. Ir. Ambo Tuwo, DEA. dan ibu Dr. Ir. Shinta Werorilangi, M.Sc. selaku tim penguji yang banyak memberikan saran dan masukan hingga terselesaikannya skripsi ini.

6. Kepada Rapa-Rapa Squad (Ardiansyah Kahar, Winarso Usman, Suci Nikita Octaviani, Riska Widajaya, Sri Mulyani Anugerah, Wilya Ananda, A. Dewi Aprilia A., dan Aulia Putri Lukman) yang selalu membantu semasa perkuliahan, berbagi suka duka dan memberikan banyak kenangan kepada penulis.
7. Kepada Jumarni, Ratih dan Ardiansyah Achmad yang telah membantu dan memberi saran terkait penulisan kepada penulis.
8. Kepada X-XX-XXX-XX-X (Indra Kurniawan, Bau Ashari Nasir, St. Firdjati Widhah, Nuryani Khadijah Saputri, dan Sri Dawana) yang selalu membantu semasa perkuliahan, berbagi suka duka dan memberikan banyak kenangan kepada penulis.
9. Kepada teman Pinrang (Esha Agiel Hidayat, Rahmatullah, Lili Indri Ani, Putri Namira Aprilia, Alfiansyah, A. Ayu Paradewita Nawir dan Suandar) yang selalu membantu semasa perkuliahan, berbagi suka duka dan memberikan banyak kenangan kepada penulis.
10. Kepada teman turlap-ku (Rahmi Indriani, Riska Natasya, Kak Wahyu dan Sri Dawana) yang selalu membantu semasa di lapangan dari melakukan cek lokasi penelitian sampai pengambilan sampel.
11. Kepada teman Perpisp-an (Abigael La'abi Pakendek, Indra Kurniawan, Suci Nickita Octaviani, dan Ulfah Wahyuni Sakti S.Kel) karena telah menemani penulis dalam melakukan revisi pada beberapa bulan terakhir.
12. Kepada Teman-teman CORALS 18 yang memberikan banyak kenangan, motivasi dan semangat selama 4 tahun bersama penulis.
13. Kepada seluruh pihak tanpa terkecuali yang namanya tidak disebutkan yang telah banyak memberikan bantuan dan masukan selama penyusunan skripsi.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan hasil penelitian ini juga dapat bermanfaat untuk masyarakat khususnya masyarakat di lokasi penelitian. Penulis menyadari bahwa hasil penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat diharapkan, sehingga ke depannya dapat menjadi acuan untuk dapat lebih baik lagi. Demikianlah kata pengantar ini dibuat, sekian dan terima kasih. Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Makassar,                    2023  
Penulis

King Abdul Azis

## BIODATA PENULIS



Penulis dilahirkan di Makuring pada tanggal 15 November 2000. Penulis merupakan anak ketiga dari 4 bersaudara dari pasangan Hasnawati Asis dan Idham Mahmud. Tahun 2012 penulis lulus dari SD Inpres Makuring, Kecamatan Mattirosompe, Kabupaten Pinrang, Sulawesi Selatan. Tahun 2015 lulus di SMPN 1 Mattirosompe, Kecamatan Mattirosompe, Kabupaten Pinrang, Sulawesi Selatan. Tahun 2018 lulus di SMAN 3 Pinrang, Kecamatan Mattirosompe, Kabupaten Pinrang, Sulawesi Selatan. Pada bulan Agustus 2018 penulis diterima sebagai mahasiswa Program Studi Ilmu Kelautan, Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin melalui Seleksi Jalur SBMPTN.

Selama masa studi di Universitas Hasanuddin, penulis aktif menjadi asisten laboratorium pada mata kuliah Iktiologi, Botani, Survey Hidrografi, Bioremediasi dan Ekologi Laut. Penulis juga aktif diberbagai kegiatan kemahasiswaan sebagai anggota himpunan KEMAJIK FIKP-UH. Selain itu, penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata Tematik di Samat, Kecamatan Somba Opu, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan pada KKN Gelombang 106 pada tanggal 9 Juni sampai 14 Agustus 2021.

Untuk memperoleh gelar Sarjana Kelautan, penulis melakukan penelitian yang berjudul "Komposisi dan Kelimpahan Mikroplastik pada *Caulerpa racemosa* di Kabupaten Takalar Provinsi Sulawesi Selatan" pada tahun 2022 yang dibimbing oleh Dr. Ir. Muh. Farid Samawi, M.Si. selaku pembimbing utama dan Dr. Inayah Yasir, M.Sc. selaku pembimbing pendamping.

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
ABSTRAK.....	ii
ABSTRACT.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
PERNYATAAN AUTHORSHIP .....	v
BIODATA PENULIS .....	viii
I. PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan dan Kegunaan.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Mikroplastik.....	4
B. <i>Caulerpa racemosa</i> .....	8
C. Arus.....	10
III. METODE PENELITIAN .....	12
A. Waktu dan Tempat.....	12
B. Alat dan Bahan .....	12
C. Prosedur Penelitian .....	13
D. Analisis Data .....	17
IV. HASIL .....	18
A. Gambaran Umum Lokasi.....	18
B. Jumlah dan Kelimpahan Mikroplastik.....	19
C. Karakteristik Mikroplastik.....	20
V. PEMBAHASAN .....	24
A. Kelimpahan Mikroplastik.....	24
B. Karakteristik Mikroplastik .....	26
VI. PENUTUP .....	31
A. Kesimpulan.....	31
B. Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA.....	1

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Titik koordinat pengambilan sampel Di Kecamatan manggarabombang Kabupaten Takalar.....	15
Tabel 2. Hasil uji perbedaan kelimpahan mikroplastik menggunakan uji Independent T-test <i>C. racemosa</i> dan Air.....	20
Tabel 3. Penyebaran bentuk dan ukuran partikel mikroplastik yang ditemukan pada <i>C. racemosa</i> dan air.....	21
Tabel 4. Penyebaran partikel mikroplastik berdasarkan warna pada thallus <i>C. racemosa</i> dan air.....	23
Tabel 5. Referensi perbandingan kelimpahan mikroplastik pada sampel makroalga.....	24
Tabel 6. Referensi perbandingan kelimpahan mikroplastik pada sampel air.....	25

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Klasifikasi plastik berdasarkan ukuran, penggunaan dan sumber penyusunnya (Shim et al., 2018).....	4
Gambar 2. Mikroplastik berbagai ukuran, bentuk, dan jenis polimernya (Shim et al., 2018).....	5
Gambar 3. Habitus anggur laut <i>Caulerpa racemosa</i> , menunjukkan bagian-bagian thallus (modifikasi dari Ridhowati & Asnani, 2016).....	8
Gambar 4. Peta lokasi pengambilan sampel di Kabupaten Takalar, memperlihatkan Dusun Punaga dan Dusun Puntondo Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan. ....	12
Gambar 5. Lokasi pengambilan sampel <i>Caulerpa racemosa</i> dan air a. Pesisir pantai Dusun Punaga, b. Tambak Budidaya Dusun Puntondo Kecamatan Manggarabombang Kabupaten Takalar. ....	18
Gambar 6. Kelimpahan mikroplastik yang ditemukan pada a. <i>C. racemosa</i> b. Air .....	19
Gambar 7. Bentuk dan ukuran partikel mikroplastik yang ditemukan pada sampel <i>C. racemosa</i> . a. Fragmen biru b. Fiber merah c. Fragmen hijau d. Fragmen abu-abu e. Fiber biru f. Fragmen putih g. Fiber hitam h. Fiber putih dan i. Fiber Abu-abu.....	21
Gambar 8. Penyebaran ukuran partikel mikroplastik yang ditemukan pada a. Thallus <i>Caulerpa racemosa</i> dan b. Air.....	22
Gambar 9. Penyebaran warna mikroplastik yang ditemukan pada a. Thallus <i>Caulerpa racemosa</i> dan b. Air.....	23

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Karakteristik mikroplastik berdasarkan bentuk, warna dan ukuran pada *Caulerpa racemosa* di pesisir pantai
- Lampiran 2. Karakteristik mikroplastik berdasarkan bentuk, warna dan ukuran pada *Caulerpa racemosa* di tambak budidaya
- Lampiran 3. Karakteristik mikroplastik berdasarkan bentuk, warna dan ukuran pada air di pesisir pantai
- Lampiran 4. Karakteristik mikroplastik berdasarkan bentuk, warna dan ukuran pada air di pesisir pantai
- Lampiran 5. Penyebaran mikroplastik berdasarkan bentuk dan warna pada *C. racemosa*
- Lampiran 6. Penyebaran mikroplastik berdasarkan bentuk dan warna pada *C. racemosa*
- Lampiran 7. Dokumentasi penelitian

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Selama dekade terakhir ini, sampah plastik menjadi isu global terkait dengan penggunaannya dalam jumlah yang sangat besar di berbagai jenis produk. Umumnya plastik merupakan bahan yang tidak dapat diuraikan oleh mikroorganisme dan membutuhkan waktu yang lama untuk terdegradasi (Farin, 2021). Penggunaan plastik yang berlebih dan tidak ditangani dengan baik dapat menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan baik di daratan maupun di lautan. *United Nation* (2017) menyebutkan bahwa lebih dari delapan juta ton plastik terakumulasi di perairan laut setiap tahunnya, dan jumlah ini menyumbang setidaknya 80% dari total sampah laut dalam skala global. Indonesia sendiri menghasilkan sampah plastik sebanyak 0,48-1,29 juta ton per tahun dan menjadi negara kedua setelah China yang menghasilkan sampah plastik terbanyak di dunia (Jambeck *et al.*, 2015). Dalam pendistribusiannya, sampah plastik yang berakhir di wilayah perairan tidak hanya ditemukan dalam bentuk makroakan tetapi juga ditemukan dalam bentuk mikroplastik.

Mikroplastik adalah partikel plastik yang berukuran kecil dengan kisaran 1 $\mu$ m - 5mm (Azizah *et al.*, 2020). Berdasarkan sumbernya, mikroplastik terbagi menjadi dua kategori yaitu mikroplastik primer dan mikroplastik sekunder (GESAMP, 2015). Mikroplastik primer dapat berasal dari produk kecantikan dan kesehatan. Biasanya ditemukan dalam bentuk *exfoliant* seperti pada beberapa pembersih badan dan pasta gigi. Mikroplastik sekunder terbentuk dari sampah plastik yang berukuran besar yang masuk ke wilayah perairan, kemudian hancur secara perlahan-lahan karena panas, arus gelombang dan juga bakteri (Ayun, 2019).

Mikroplastik yang terdistribusi bebas di wilayah perairan tentunya akan menjadi ancaman serius bagi biota laut termasuk diantaranya adalah makroalga. Makroalga adalah tumbuhan *thallophyta* yang belum terdiferensiasi. Pada makroalga tidak terdapat lapisan epidermis pada selnya sehingga akan sangat mudah sekali untuk terluka jika terkena goresan benda asing. Dari Abnas (2020), makroalga memiliki kemampuan untuk meregenerasi tubuhnya sehingga jika mikroplastik yang menempel akan tetap berada didalam tubuh makroalga. Makroalga memiliki kemampuan untuk mengurangi laju kecepatan arus sehingga berpotensi memfasilitasi pengendapan mikroplastik. Sehingga makroalga diprediksi dapat memerangkap mikroplastik pada struktur morfologi luar tubuhnya (Ng *et al.*, 2022). Mikroplastik yang terperangkap pada makroalga bila masuk ke dalam jaring-jaring makanan dapat terakumulasi dan ter

biomagnifikasi di dalam tubuh organisme sehingga konsentrasinya menjadi lebih besar (Handayani, 2018).

Salah satu jenis makroalga yang dapat dijumpai di wilayah perairan laut berasal dari anggota famili Caulerpaceae (Davis *et al.*, 1997; Bachrir, 2015). Beberapa spesies *Caulerpa* memiliki bentuk morfologi dan fisiologi yang berbeda tergantung kondisi lingkungan tempat hidupnya. Secara morfologi *C. racemosa* memiliki *thallus* berwarna hijau muda, stolon yang berukuran agak besar, dengan perakaran pendek dan agak rapat. Ramuli timbul pada stolon dengan interval pendek dan memiliki bulatan-bulatan bertangkai pendek, rapat dan rimbun (Pulukadan *et al.*, 2013). *Caulerpa racemosa* dikenal dengan sebutan anggur laut (Pulukadan *et al.*, 2013). Spesies ini dikenal luas oleh masyarakat pesisir karena sering dimanfaatkan secara langsung maupun tidak langsung sebagai sumber bahan pangan alami (Bachrir, 2015).

Habitat *Caulerpa racemosa* berada pada zona intertidal dapat dijumpai di daerah pantai berair keruh atau jernih, pada permukaan substrat berlumpur lunak, berpasir keras bahkan pada rata-rata terumbu karang (Bachrir, 2015; Kadi, 1988). Hidup di zona intertidal yang masih terkena pengaruh gelombang. Pergerakan air laut di zona intertidal lebih kuat sehingga memungkinkan mikroplastik yang ada di kolom perairan dan di substrat, dapat menempel pada struktur luar *C. racemosa*. Namun adanya pergerakan air ini juga dapat menjadi faktor banyaknya mikroplastik yang dapat ditemukan pada *C. racemosa*. Mikroplastik dapat menempel, tertancap dan terlilit pada struktur luar tubuh *C. racemosa* sehingga akan sangat sulit untuk terlepas.

Telah banyak penelitian mengenai mikroplastik yang terkandung dalam tubuh hewan laut baik pada invertebrata (Fadilah, 2021; Sawalman *et al.*, 2021; Siregar *et al.*, 2018; Ratih, 2022; Jumarni, 2022; Wahdani, 2020; Wicaksono *et al.*, 2021; Sari *et al.*, 2018 *et al.*) dan vertebrata (Senduk *et al.*, 2021; Putra, 2022; Labibah *et al.*, 2020; Margareta *et al.*, 2022; Sawalman *et al.*, 2021). Mikroplastik pada lamun (Datu *et al.*, 2019 dan Sawalman, 2019), termasuk penelitian mikroplastik pada makroalga (Feng *et al.*, 2020; Klomjit *et al.*, 2021; Li *et al.*, 2020), namun masih belum banyak diteliti sedangkan beberapa jenis makroalga dikonsumsi langsung oleh manusia, utamanya mereka yang tinggal di daerah pesisir. Dengan alasan tersebut, penelitian untuk melihat jenis-jenis mikroplastik yang dapat ditemukan pada makroalga khususnya pada *C. racemosa* di Kabupaten Takalar perlu dilakukan.

## **B. Tujuan dan Kegunaan**

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui karakteristik mikroplastik pada makroalga jenis *Caulerpa racemosa* dari Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan.

2. Mengetahui kelimpahan mikroplastik pada makroalga jenis *Caulerpa racemosa* dari Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan.

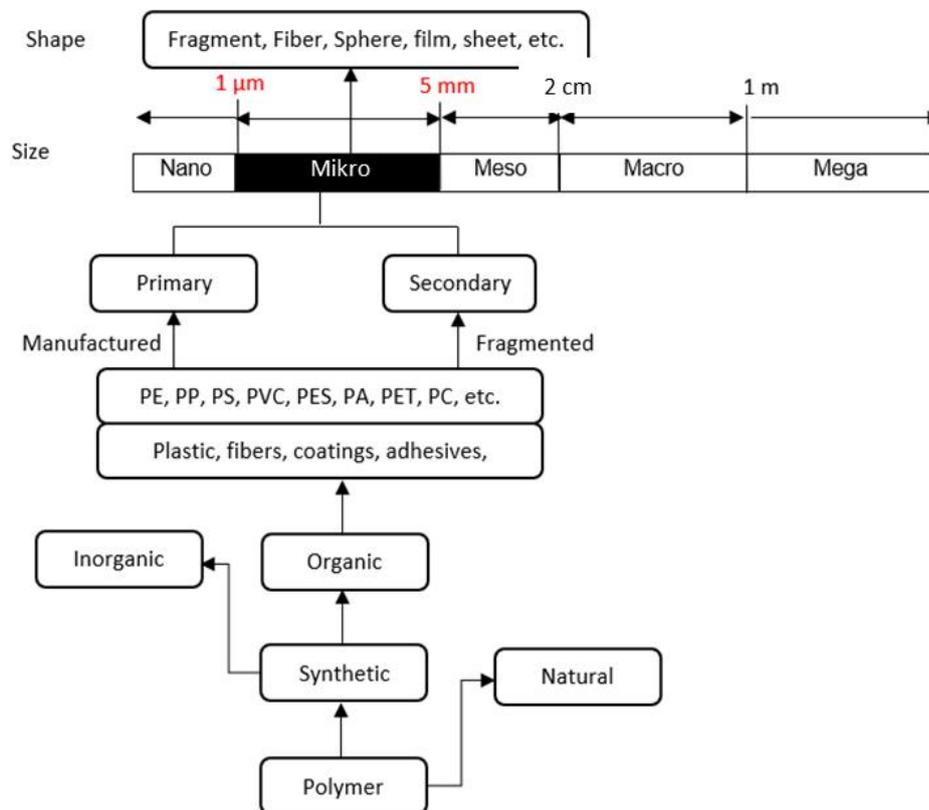
Diharapkan penelitian ini akan memberi informasi kepada masyarakat terkait mikroplastik pada *Caulerpa racemosa* sehingga dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan masyarakat dalam mengolah *Caulerpa racemosa* sebagai bahan pangan. Selain itu, informasi ini juga berguna bagi peneliti lain untuk mencari alternatif dalam upaya budidaya dan pengolahan makroalgae yang dimanfaatkan secara langsung oleh masyarakat demi menghindarkan masyarakat dari mengonsumsi makanan yang mengandung mikroplastik.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

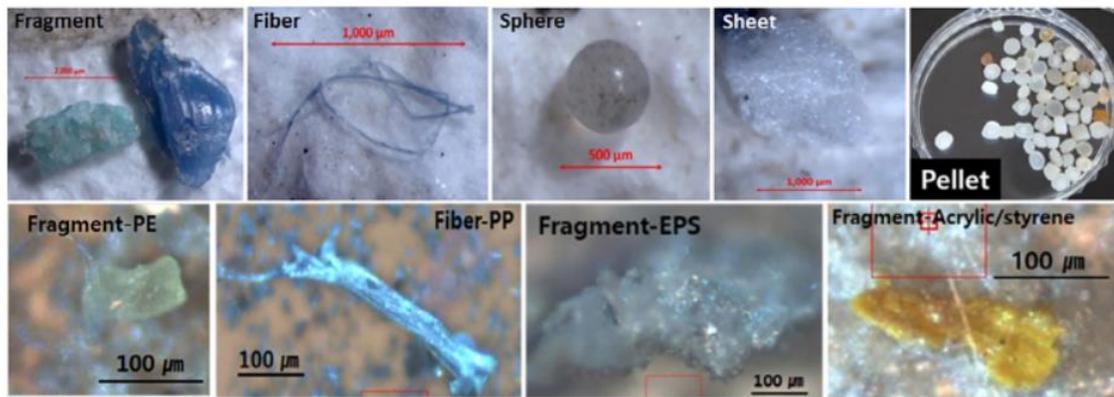
### A. Mikroplastik

#### 1. Tinjauan Umum Mikroplastik

Dalam bidang industri plastik dikategorikan sebagai salah satu dari lima kelompok polimer sintetik yang termasuk serat (*fiber*), pelapis (*coatings*), perekat (*adhesives*), dan *elastomer* (Carraher, 2013). Plastik yang masuk ke lingkungan tidak hanya ditujukan untuk materi padat melainkan semua bahan sintesis polimer organik yang tidak berasal dari alam (GESAMP, 2015). Mikroplastik adalah istilah yang digunakan untuk menyebut partikel plastik dengan rentang ukuran 0,001-5 mm (Lee *et al.*, 2013). Berdasarkan ukurannya partikel plastik terbagi dalam beberapa kategori. Nanoplastik dengan ukuran < 0,001 mm, mesoplastik dengan ukuran > 5 mm (5 – 25 mm), dan plastik yang berukuran > 25 mm adalah makroplastik (Lee *et al.*, 2013).



Gambar 1. Klasifikasi plastik berdasarkan ukuran, penggunaan dan sumber penyusunnya (Shim *et al.*, 2018).



Gambar 2. Mikroplastik berbagai ukuran, bentuk, dan jenis polimernya (Shim et al., 2018).

Berdasarkan sumbernya, mikroplastik dikelompokkan menjadi dua kategori yaitu mikroplastik primer dan mikroplastik sekunder (GESAMP, 2015).

a. Mikroplastik Primer

Mikroplastik primer adalah plastik yang berukuran kecil yang sengaja dibuat dalam bentuk partikel untuk keperluan industri, termasuk pra produksi pellet resin, *microbeads* dalam kosmetik, pasta gigi dan *blasting*, *microsized powders* untuk digunakan sebagai pelapis tekstil. *Exfoliant* adalah jenis mikroplastik primer yang paling sering digunakan dalam produk perawatan tubuh seperti pembersih tangan atau wajah dan pasta gigi. Mikroplastik dalam produk ini terdapat dalam jumlah besar, digunakan untuk pengelupasan kulit. Mikroplastik juga digunakan dalam aplikasi medis termasuk pemolesan gigi dan sebagai pembawa untuk transfer agen obat aktif. Residu medis ini masuk ke lingkungan laut melalui air limbah (Lassen, 2015).

b. Mikroplastik Sekunder

Mikroplastik sekunder adalah partikel plastik yang berasal dari hasil fragmentasi dari produk polimer sintesis organik yang ukurannya lebih besar. Produk yang dimaksud adalah plastik padat, serat mikro dari kain dan tali, pelapis yang terkelupas seperti cat dan vernis, dan juga serpihan ban karena aus. Mencuci pakaian dapat menjadi sumber mikroplastik karena serat-serat mikro dari pakaian dapat terikut di air cucian yang dibuang (Li, 2018).

Ukuran mikroplastik yang terbilang kecil dan ringan akan mengapung di permukaan air laut, kemudian terdistribusi bebas mengikuti arus laut dan angin (Maximenko *et al.*, 2012). Selain itu, mikroplastik juga dapat tertelan oleh organisme akuatik kecil, yang dalam jumlah banyak dapat menyebabkan efek biologis yang merugikan (Wright *et al.*, 2013). Selain itu mikroplastik dapat menjadi transporter bahan kimia berbahaya yang menunjukkan berbagai nilai toksisitas (Cordova & Muhtadi, 2017 ;Li, 2018).

## 2. Sumber Mikroplastik di Lingkungan Laut

### a. Mikroplastik Berbasis Daratan

Diperkirakan 75-90% sampah plastik di lingkungan laut berasal dari daratan dan diprediksi akan terus meningkat jumlahnya dari tahun ke tahun (Jambeck *et al.*, 2015 ;Duis & Coors, 2016). Kegiatan seperti pembuatan kapal dan daur ulang kapal dapat menimbulkan sampah plastik bersama dengan limbah dari sungai, industri perkotaan, dan sampah yang dibuang sembarangan oleh pengunjung pantai. Salah satu sumber berbasis lahan terbesar adalah dari limbah dan air hujan, terutama di daerah dekat kegiatan industri (Čulin & Bielić, 2016). Residu mikroplastik industri dan domestik tersebut diangkut melalui limbah ke lingkungan laut atau dibawa oleh bencana alam seperti angin topan dan banjir (Free *et al.*, 2014).

Sumber mikroplastik berbasis daratan lainnya adalah obat-obatan, termasuk yang dapat ditelan dan dihirup. Dalam obat-obatan, mikroplastik digunakan sebagai penghantar untuk manusia dan hewan. Penghantar yang dimaksud adalah polimer mikrosfer yang berfungsi untuk melindungi obat saat masuk ke dalam tubuh (Wen *et al.*, 2003;Kockisch *et al.*, 2003; Corbanie *et al.*, 2006). Mikroplastik dalam obat-obatan juga dapat terbawa ke lingkungan laut sebagai limbah (Cole *et al.*, 2011). Penelitian terbaru menunjukkan bahwa pergerakan udara (angin) mungkin menjadi sumber serat sintetis lain di lingkungan laut, karena bobotnya yang ringan (Free *et al.*, 2014). Terdapat 29% mikroplastik ditemukan dalam serat sintetis. Mikroplastik yang terbawa melalui udara berkisar antara 2 hingga 355 partikel/m<sup>2</sup> per hari, yang dilaporkan di sekitar Sungai Seine dan Sungai Marne, Paris. Serat-serat mikroplastik yang ditemukan kemungkinan berasal pakaian, degradasi makroplastik, dan tempat pembuangan akhir atau pembakaran sampah (Dris *et al.*, 2016). 29% dari serat didapatkan adalah mikroplastik.

### b. Mikroplastik Berbasis Laut

Hanya 10%–25% plastik yang ditemukan di lingkungan laut yang berasal dari laut. Aktivitas manusia seperti industri perkapalan, perikanan, aktivitas wisata, dan lepas pantai menyumbang sejumlah besar sampah plastik ke laut (Ramirez-Llodra *et al.*, 2013). Per tahun sekitar 640.000 ton alat tangkap dibuang ke laut (Good *et al.*, 2010). Plastik, termasuk mikroplastik, terapung dan terakumulasi di jalur pelayaran, dan dekat daerah penangkapan ikan (Cózar *et al.*, 2014). Peralatan memancing yang dibuang dan hilang (disebut perlengkapan hantu) dapat menjerat organisme laut. Beberapa mikroplastik berbentuk tidak beraturan, menyiratkan adanya proses fragmentasi dari puing-puing plastik besar seperti serat (Ribic *et al.*, 2010).

### 3. Dampak Mikroplastik Terhadap Organisme

Terdapat banyak penelitian tentang keberadaan polutan mikroplastik pada air dan sedimen di seluruh dunia, yang terbaru mencoba merangkum dan memperkirakan kelimpahan polutan ini di ekosistem air tawar maupun ekosistem laut. Meskipun hasil yang didapatkan bervariasi dalam jumlah, namun semua setuju bahwa mikroplastik telah menjadi masalah memprihatinkan karena volumenya yang sangat besar. Mikroplastik ini ditemukan pada ekosistem laut, danau, dan sungai (Harmon, 2018).

Mikroplastik ditemukan di dalam sistem pencernaan bivalvia, teripang, lobster, cumi-cumi, kepiting, zooplankton (Ivelva, 2016), bulu babi (Siska, 2020), dan gurita (Fadilah, 2021). Invertebrata yang menelan mikroplastik dapat mengalami penyumbatan di sistem pencernaannya (Wright *et al.*, 2013).

Penelitian mengenai mikroplastik juga dilakukan pada vertebrata laut seperti pada ikan (Sawalman, 2021; Senduk *et al.*, 2021), burung laut, paus dan anjing laut (Ivelva, 2016). Dari semua sistem pencernaan hewan vertebrata yang dianalisis 35% mengandung partikel plastik berukuran 5 mm. Mikroplastik yang didapatkan berupa *fiber*, *fragment*, pelet, dan *film*, dengan warna yang beragam yaitu hitam, coklat, biru, putih, merah, transparan, dan kuning. Mikroplastik ditemukan terakumulasi pada insang, saluran pencernaan dan daging ikan yang didominasi oleh serat fiber berwarna biru dengan ukuran 1-5 mm.

Mikroplastik dalam bentuk fiber berwarna hitam dan biru ditemukan dominan di thallus makroalgae *Gracilaria fisheri* dan *Caulerpa lentillifera* yang secara komersil dibudidayakan dan dikonsumsi masyarakat di Thailand (Klomjit *et al.*, 2021). Adanya mikroplastik pada thallus makroalga dapat mengganggu proses fotosintesis karena menutupi permukaan thallusnya sehingga kemampuan penyerapan nutrisi dan cahaya matahari tidak optimal.

Mikroplastik yang terakumulasi dalam tubuh organisme dapat menyebabkan terjadinya kerusakan fisik langsung seperti lecet internal, penyumbatan pada sistem organ sehingga mengganggu kinerja sistem, luka luar, kelaparan yang mengakibatkan organisme menjadi lemah dan mengalami kematian (Ivelva, 2016). Lecet dan borok internal/eksternal, penyumbatan saluran pencernaan, kelaparan, dan kerusakan fisik ini dapat mengganggu sistem reproduksi, berkurangnya kinerja saraf, penurunan kemampuan makan, potensi transfer racun yang merusak dari air laut yang juga dapat berakhir dengan kematian (Gregory, 2009).

Keberadaan mikroplastik pada jaringan tubuh biota perairan dapat mengganggu sistem pencernaan (Teuten *et al.*, 2009). Dampak lain yang dapat ditimbulkan adalah terhambatnya tingkat pertumbuhan, produksi enzim, dan menurunkan kadar hormon steroid yang dapat mempengaruhi reproduksi (Wright *et al.*, 2013). Kandungan kimia

plastik juga akan ikut terserap ke dalam tubuh biota perairan, sehingga jika biota tersebut dikonsumsi manusia, akan terjadi transfer toksik.

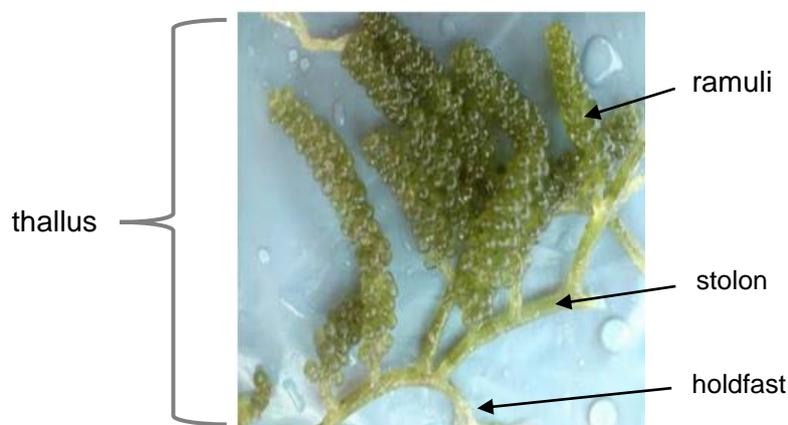
Jika berpindah ke tubuh manusia melalui makanan, mikroplastik tersebut berpotensi terakumulasi dalam tubuh dan dapat memberikan dampak buruk terhadap kesehatan manusia, seperti terganggunya kekebalan tubuh, terjadinya pembengkakan pada usus, pertumbuhan tumor, terhambatnya sistem imun, dan terganggunya sistem reproduksi (Widianarko & Hantoro, 2018).

## **B. *Caulerpa racemosa***

*Caulerpa* adalah salah satu jenis makroalga yang cukup potensial untuk dibudidayakan karena telah dikenal dan digemari oleh sebagian masyarakat untuk dikonsumsi. *Caulerpa* dimanfaatkan tidak hanya sebagai makanan tetapi juga telah dimanfaatkan sebagai bahan campuran untuk obat anti jamur (Suhartini, 2003). Di Indonesia, *Caulerpa* dikenal dengan sebutan Latoh (jawa), Bulung Boni (Bali), Lawi-Lawi (Sulawesi), sedangkan di Jepang disebut Umibudo. Bentuk dan rasanya menyerupai telur ikan Caviar, sehingga dikenal sebagai "green caviar". Selain itu juga karena bentuknya menyerupai anggur, sebagian orang menyebutnya sebagai "sea grape" atau anggur laut (Yudasmara, 2015). Salah satu jenis yang dikonsumsi masyarakat adalah jenis *Caulerpa racemosa*.

### **1. Morfologi dan Klasifikasi**

Thallus *Caulerpa racemosa* berwarna hijau seperti tumbuhan tingkat tinggi yang dapat ditemukan di darat, karena mengandung klorofil a dan klorofil b. Morfologinya dengan banyak cabang tegak (ramuli) dengan tinggi 2,5-8,0 cm, sedangkan batang pokoknya memiliki panjang 16-22 cm.



Gambar 3. Habitus anggur laut *Caulerpa racemosa*, menunjukkan bagian-bagian thallus (modifikasi dari Ridhowati & Asnani, 2016)

Sepanjang ujung cabang terdapat bulatan-bulatan kecil yang menyerupai anggur dengan panjang cabang sekitar 2,5-10,0 cm (Suhartini, 2003). Holdfast melekat pada berbagai substrat dengan sebaran yang luas (Bachrir, 2015).

Pada masa reproduksi, *Caulerpa racemosa* akan kehilangan warnanya, memucat dan menjadi putih bening, lalu mengeluarkan substansi berwarna putih seperti susu, kemudian akan mati dalam satu atau dua hari setelahnya. Thallus kemudian akan hancur. *Thallus* baru yang halus akan tumbuh beberapa hari kemudian.

Klasifikasi dari makroalga *Caulerpa racemosa* adalah sebagai berikut:

Kingdom: Plantae

Phylum: Chlorophyta

Class: Chlorophyceae

Order: Caulerpales

Family: Caulerpaceae

Genus: *Caulerpa*

Species: *Caulerpa racemosa*

(Sumber: <https://www.algaebase.org/>)

## 2. Habitat dan Distribusi *Caulerpa racemosa*

*Caulerpa racemosa* tersebar luas di perairan beriklim tropis dan dangkal. Tumbuh pada substrat berpasir, gravel dan juga pada karang-karang mati (Kadi, 1988; Pulukadan *et al.*, 2013).

Pada tahun 1990, spesies baru dari alga yang memiliki baris vertikal cabang di sisi yang berlawanan dari batangnya ditemukan di Libya. Spesies ini menyebar ke laut Mediterania dan ke seluruh dunia. Spesies ini dikatakan lebih invasif dari *Caulerpa taxifolia*. Spesies ini dikenal dengan nama *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* yang diprediksi berasal dari perairan Australia. Di benua Amerika *Caulerpa racemosa* ditemukan di perairan dangkal di Laut Karibia, sekitar Bermuda dan sepanjang pesisir timur Amerika dari Florida ke Brasil. Distribusi dari rumput laut jenis *Caulerpa racemosa* ini tersebar luas di daerah tropis dan subtropis, seperti Filipina, Vietnam, Singapura, Malaysia, Thailand, Taiwan, Cina, Indonesia, dan daerah barat Perairan Pasifik (Cai, J. *et.al*, 2021)

Pulukadan *et al.* (2013) menemukan distribusi genus *Caulerpa* tidak merata. Keadaan ini dapat disebabkan karena sebaran makroalga tergantung pada substrat yang disukai dan kondisi ekologis yang dimungkinkan sebagai tempat untuk tumbuh dan berkembang. Calumpong & Menez (1997) menyatakan bahwa masing-masing spesies alga laut memiliki substrat yang berbeda-beda. Tipe substrat di perairan tropis yang sesuai untuk pertumbuhan makroalga adalah terumbu karang, pantai berpasir, dan

hutan mangrove. Selain suhu dan substrat, faktor lingkungan lain seperti salinitas juga penting dalam pertumbuhan organisme khususnya makroalga. Keterkaitan antara suhu dan salinitas ini sangat jelas (Pulukadan *et al.*, 2013).

Anggota famili Caulerpaceae bersifat invasif (Davis *et al.*, 1997). Beberapa spesies *Caulerpa* memiliki bentuk morfologi dan fisiologi yang dapat beradaptasi dengan lingkungan yang berbeda. *Caulerpa* yang hidup didaerah pada habitat laguna, cenderung memiliki jarak rhizoma antar assimilator yang lebih panjang, sementara itu *Caulerpa* yang tumbuh pada ekosistem terumbu karang dengan energi gelombang yang tinggi, cenderung memperlihatkan bentuk yang rapi dan tersusun rapat. *Caulerpa racemosa* dan *C. cupressoides* yang hidup di lingkungan dengan intensitas cahaya yang tinggi memiliki kandungan klorofil yang lebih rendah, dibandingkan spesies seperti *Caulerpa verticillata* yang beradaptasi untuk tumbuh rapat dengan alga lain atau rumput laut lain (Collado-Vides & Robledo, 1999).

#### **4. Hubungan Mikroplastik dan *Caulerpa racemosa***

Sampah plastik yang terdapat di laut tidak akan menghilang melainkan berubah menjadi partikel-partikel yang berukuran kecil atau disebut dengan mikroplastik. Mikroplastik dapat ditemukan di dasar perairan, di permukaan perairan serta pada pantai di kawasan pesisir (Stevenson, 2011). Dari Savitri (2020), menemukan bahwa mikroplastik banyak ditemukan pada zona intertidal yang masih terkena pengaruh pasang surut. Dari Nurdiana *et. al.* (2022), juga menemukan bahwa pada zona intertidal sampah plastik adalah jenis sampah yang paling banyak ditemukan.

*Caulerpa racemosa* hidup pada perairan dangkal yang masih terpapar cahaya matahari. *Caulerpa racemosa* tumbuh pada zona intertidal yang mendapat pengaruh dari pasang surut air laut. Pergerakan air laut di zona intertidal lebih kuat sehingga menyebabkan terjadinya pengadukan pada substrat hal ini memungkinkan mikroplastik yang ada di kolom perairan dan di substrat, dapat menempel pada thallus *C. racemosa*. *C. racemosa* memiliki struktur morfologi yang sederhana namun memiliki bulatan bulatan kecil dan bertumpuk menyerupai buah anggur. Kondisi morfologi ini memungkinkan *C. racemosa* untuk menahan atau mengurangi kecepatan arus sehingga mikroplastik berpotensi untuk terperangkap pada thallusnya.

#### **C. Arus**

Arus adalah pergerakan massa air secara horizontal yang dapat disebabkan oleh tiupan angin di permukaan laut, perbedaan densitas maupun adanya pengaruh pasang surut. Akibat dari adanya pengaruh angin, perbedaan densitas dan pasang surut maka akan terbentuk suatu pola sirkulasi arus yang khusus (Efendi *et al.*, 2013). Arus memiliki

peranan penting dalam menentukan kualitas suatu perairan (Permadi *et al.*, 2015) utamanya yang berkaitan dengan aspek biologi, kimia, dan polutan.

Arus akan mempengaruhi penyebaran/distribusi biota utamanya yang pergerakannya sangat dipengaruhi oleh arus. Selain itu, biota juga sangat dipengaruhi oleh arus dalam hal perolehan makanan, utamanya bagi organisme sessil yang sifatnya menetap di perairan. Arus juga mempengaruhi distribusi senyawa kimia yang ada di perairan (Permadi *et al.*, 2015), termasuk distribusi polutan dari satu tempat ke tempat yang lain (Rasfani *et al.*, 2014).

Vikas & Dwarkish (2015) menyebutkan bahwa angin mempengaruhi pola arus permukaan yang juga sangat memengaruhi distribusi sampah. Pergerakan arus akan membawa sampah plastik menumpuk di tepi pantai dan memberikan dampak sosial, ekonomi, dan ekologi terhadap wilayah pesisir (Critchell *et al.*, 2015).