

Kelimpahan Mikroplastik pada Sedimen Ekosistem Terumbu Karang di Pulau Bokori Sulawesi Tenggara

Microplastic Abundance on Coral Reef Ecosystem Sediments in Bokori Island, Southeast Sulawesi

Riska¹, Ilham Antariksa Tasabaramo¹, Lalang², Mutmainnah Muchtar³, Asni⁴

¹Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Pertanian, Perikanan, dan Peternakan, USN Kolaka, Kolaka, 93517, Indonesia

²Program Studi Teknik Kelautan, Fakultas Teknik, UHO, Kendari, 93132, Indonesia

³Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Teknologi dan Informasi, USN Kolaka, Kolaka, 93517, Indonesia

⁴Program Studi Ilmu Perikanan, Fakultas Pertanian, Perikanan, dan Peternakan, USN Kolaka, Kolaka, 93517, Indonesia

*Korespondensi: riska05071991@gmail.com

ABSTRAK

Pencemaran mikroplastik merupakan salah satu ancaman di ekosistem laut. Keberadaan mikroplastik di ekosistem terumbu karang memungkinkan adanya ancaman terhadap kesehatan terumbu karang. Penelitian ini bertujuan untuk melihat kondisi terumbu karang, dan melihat data sebaran mikroplastik di kawasan wisata Pulau Bokori sebagai langkah awal konservasi dan mitigasi dari dampak polusi mikroplastik tersebut. Pengambilan sampel dilakukan pada 4 stasiun penelitian. Parameter kualitas lingkungan yang diukur adalah suhu, oksigen terlarut, pH, salinitas, kecerahan perairan, kecepatan arus, nitrat dan fosfat. Pengambilan sampel menggunakan metode purposive sampling. Pengambilan sampel sedimen menggunakan SCUBA set dan sedimen grab pada kedalaman 3-10 meter. Sedimen diambil ± 1000 gr dan disimpan dalam plastik double zip lock. Sampel kemudian dianalisis dan diamati menggunakan mikroplastik di laboratorium. Hasil penelitian menunjukkan mikroplastik yang dijumpai pada sedimen di perairan pulau Bokori ada empat jenis yaitu fiber, foam, film dan fragmen. Fiber merupakan jenis mikroplastik yang paling banyak ditemukan di perairan Bokori dengan rata-rata 41.564 partikel/kg sedimen kering tiap stasiun pengamatan, sedangkan kelimpahan yang paling rendah adalah tipe foam dengan nilai rata-rata 9.379 partikel/kg sedimen kering tiap stasiun pengamatan. Kelimpahan mikroplastik pada masing-masing lokasi pengambilan sampel tidak sama disebabkan oleh karakteristik lokasi penelitian yang berbeda-beda.

Kata kunci: Mikroplastik, Terumbu karang, Fiber, Fragmen, Film

ABSTRACT

Microplastic pollution is a threat to marine ecosystems. Microplastics in coral reef ecosystems can pose a threat to coral reef health. This study aims to determine the condition of coral reefs, and the distribution of microplastics in the tourist area of Bokori island as a first step for conservation and mitigation from the impact of microplastic pollution. Sampling was carried out at 4 research stations. The environmental quality parameters measured were temperature, dissolved oxygen, pH, salinity, water brightness, current, nitrate, and phosphate. Sampling using purposive sampling method. Sediment sampling using Scuba set and sediment grab at a depth of 3-10 meters. Sediment is taken

± 1000 gr and stored in double zip lock plastic. The samples were analyzed and observed using microplastics laboratory. The results showed that there are four types of microplastics found in sediments in the waters of the island of Bokori, namely fiber, foam, film, and fragments. Fiber is the most common type of microplastic with an average of 41.564 particles/kg dry sediment per observation station, while the lowest abundance was foam type with an average value of 9.379 particles/kg dry sediment. The abundance of microplastic at each sampling location was not the same due to the different characteristics of the study sites.

Keywords: Microplastics, Coral reefs, Fiber, Fragment, Film

PENDAHULUAN

Pencemaran laut merupakan peristiwa masuknya benda pada lingkungan laut secara sengaja ataupun tidak sengaja. Komponen pencemaran yang umum ditemukan yaitu berupa sampah plastik. Sampah plastik merupakan salah satu ancaman yang dewasa ini menjadi perhatian dunia. Produksi plastik diduga telah mencapai 311 juta ton kubik pada tahun 2014 dan jumlah ini akan terus meningkat setiap tahunnya (Plastics Europa, 2015). Adanya peningkatan produksi disertai dengan rendahnya tingkat kemampuan degradasi yang diperkirakan mencapai puluhan hingga ratusan tahun, berkontribusi dalam masalah lingkungan berupa terakumulasinya plastik di habitat alami (Cordova et al., 2019). Sampah plastik yang masuk ke perairan dapat terurai dalam jangka waktu tertentu melalui proses kimia, fisika, maupun biologi yang selanjutnya dapat merubah sampah plastik tersebut menjadi partikel plastik dengan ukuran mikro sehingga disebut sebagai mikroplastik (Ambarsari & Anggiani, 2022).

Sekitar 80% sampah plastik berasal dari daratan, terutama dari daerah pemukiman penduduk, tempat umum, perdagangan, industri, ataupun pertanian (Assuyuti et al., 2018), sedangkan 20% sisanya yaitu berasal dari laut (Dewi et al., 2015). Mikroplastik yang terdistribusi pada kolom perairan dapat terakumulasi dalam sedimen karena transport mikroplastik yang cenderung lebih lambat pada sedimen dibandingkan pada kolom perairan (Mauludy et al., 2019). Apabila pengendapan terjadi secara

terus-menerus, maka akan mengakibatkan terakumulasinya mikroplastik pada lapisan sedimen yang lebih dalam (Azizah et al., 2020).

Mikroplastik merupakan salah satu bahan ataupun limbah yang berbahaya (Layn et al., (2020); (Sianturi et al., (2021)). Berdasarkan beberapa penelitian mikroplastik yang telah dilakukan di Indonesia, diperoleh bahwa keberadaan mikroplastik di lingkungan dapat menyebabkan pencemaran dan penurunan kualitas lingkungan perairan. Apabila hal ini berlangsung secara terus-menerus dikhawatirkan dapat menjadi ancaman global dengan berbagai implikasinya pada kondisi sosial serta lingkungan. Hal tersebut dikarenakan mikroplastik memiliki sifat persisten, mengandung senyawa kimia toksik, dan bersifat karsinogenik (Cordova et al., 2019).

Pengelolaan limbah plastik dapat dilakukan secara kimia, fisika, maupun biologi (Ambarsari & Anggiani, 2022). Salah satu limbah plastik yang dapat mempengaruhi siklus makanan di wilayah pesisir dan laut adalah mikroplastik. Mikroplastik merupakan salah satu bagian dari sampah lautan yang apabila menumpuk di wilayah perairan akan menyebabkan terganggunya rantai makanan di perairan. Mikroplastik berpotensi mengancam organisme yang mendiami tingkatan tropik yang lebih rendah di perairan, seperti plankton, dan dapat mempengaruhi organisme tropik tingkat tinggi melalui proses bioakumulasi. Hasil uji laboratorium menunjukkan bahwa mikroplastik dapat dicerna oleh organisme laut ketika salah satu partikel dari mikroplastik menyerupai makanan (Pasaribu et al., 2021).

Mikroplastik dapat digolongkan berdasarkan sumbernya menjadi mikroplastik primer dan mikroplastik sekunder. Mikroplastik primer merupakan mikroplastik yang diproduksi secara sengaja oleh industri sebagai bahan baku plastik atau keperluan produk kecantikan. Mikroplastik sekunder merupakan mikroplastik yang dihasilkan dari proses degradasi plastik berukuran besar (Muchlissin et al., 2021). Mikroplastik diklasifikasikan menjadi 4 kelompok berdasarkan tipenya yang meliputi *fiber*, *film*, *fragmen*, dan *pelet* (Soares et al., 2020); (Tang et al., 2021). Tipe *fiber*, *film*, dan *fragmen* tergolong kedalam mikroplastik sekunder sedangkan tipe *pelet* tergolong kedalam mikroplastik primer. Tipe *fiber* dapat berasal dari fragmentasi jaring, tali, dan kain sintesis. Tipe *fragmen* merupakan hasil fragmentasi dari botol minuman plastik, toples, map mika, serta pipa paralon. Tipe *film* biasanya berasal dari uraian kantong plastik, plastik kemasan, dan plastik lainnya yang memiliki densitas rendah (Kamelia et al., 2021).

Secara umum mikroplastik memiliki ukuran berkisar <5 mm (Azizah et al., 2020); (Layn, 2020), dengan berat berkisar antara 0,1 – 8,8 mg (Septian et al., 2018). Berdasarkan polimer penyusunnya, mikroplastik dapat dikategorikan menjadi beberapa jenis seperti jenis PE (*polyetilen*), PP (*polypropilen*), PVC (*polyvinylidene chloride*), PS (*polystrien*), PET, dan PA (*polyamide*) (Huang et al., 2020).

Keberadaan mikroplastik juga terdeteksi pada ekosistem terumbu karang di Indonesia, sebanyak $48,3 \pm 13,98$ partikel mikroplastik perkilogram sampel terdapat pada sedimen terumbu karang (Cordova et al., 2019). Pulau Bokori salah satu destinasi pariwisata yang berada di Kabupaten Konawe,

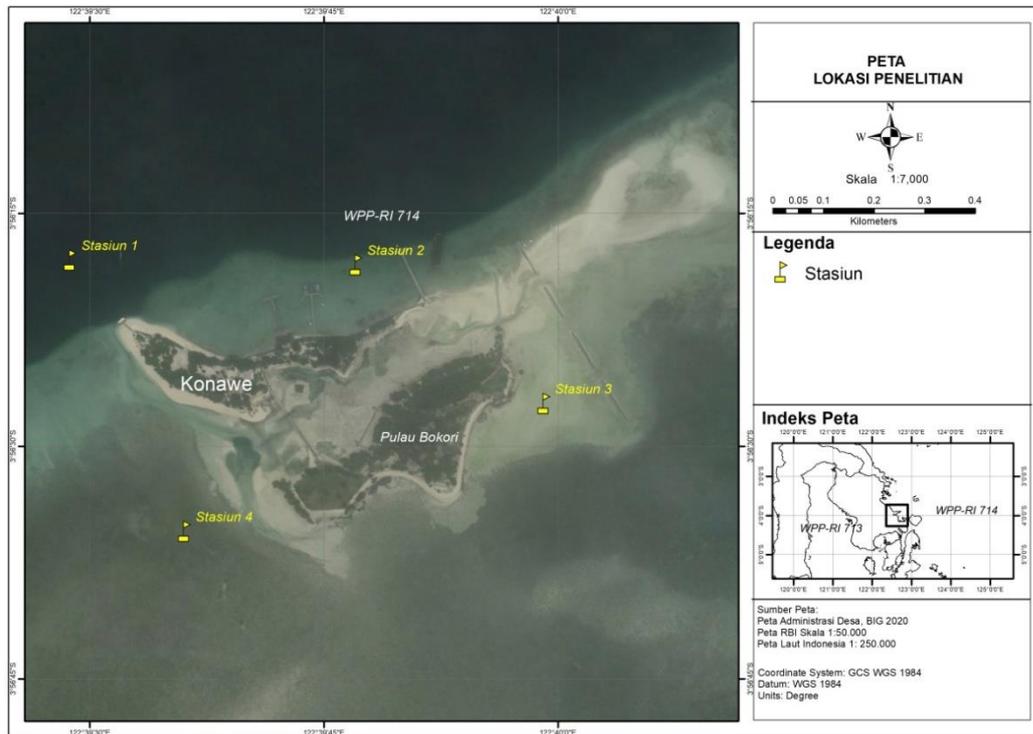
Sulawesi Tenggara. Potensi sampah plastik yang dihasilkan dari kegiatan manusia tersebut, memberikan ancaman tidak langsung terhadap ekosistem terumbu di sekitar Pulau Bokori. Keberadaan mikroplastik di ekosistem terumbu karang memungkinkan adanya ancaman tidak langsung terhadap kesehatan terumbu karang (Reichert et al. 2018); Cordova et al. (2019)). Kurangnya data tentang sebaran mikroplastik yang terdapat di Kawasan wisata Pulau Bokori membuat pulau ini terancam akan dampak tidak langsung dari sampah plastik/ mikroplastik. Ketersediaan data yang akurat terkait data sebaran mikroplastik di daerah wisata Pulau Bokori sangat dibutuhkan sebagai langkah awal dalam kegiatan konservasi dan mitigasi dari dampak polusi plastik/ mikroplastik, mengingat dampaknya yang akan mempengaruhi ketidakseimbangan lingkungan ekosistem.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Lokasi Penelitian

Pengambilan sampel sedimen dilakukan di Pulau Bokori. dan analisis mikroplastik pada sedimen terumbu karang dilakukan di Laboratorium Biomolekuler dan Lingkungan FMIPA, Universitas Halu Oleo, Kendari.

Pengambilan sampel sedimen dilakukan dengan cara purposive sampling, yaitu penentuan titik pengamatan di lapangan berdasarkan keberadaan ekosistem terumbu karang (Gambar 1). Pengambilan sampel sedimen menggunakan SCUBA set dan sedimen grab pada kedalaman 3-10 meter. Sedimen diambil ± 1000 gr dan disimpan dalam plastik *double zip lock* (Cordova et al., 2019), kemudian dianalisis di laboratorium dengan bantuan mikroskop cahaya.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Metode Pengumpulan Data

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah peralatan scuba diving, kamera underwater, layangan arus, thermometer, kertas lakmus, handrefraktometer, GPS untuk menentukan titik lokasi, kertas sampel, *coolbox*, pipa paralon, kertas label, oven, mikroskop, gelas beaker, batang pengaduk, pipet ukur, kaca preparat, timbangan analitik, saringan bertingkat dan peralatan penunjang lainnya. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel sedimen yang diambil pada setiap stasiun pengamatan di perairan Pulau Bokori dan NaCl Jenuh.

Pengukuran parameter fisik kimia perairan dilakukan dengan 2 cara, yaitu secara insitu dan eksitu pada setiap stasiun pengamatan. Parameter insitu meliputi suhu, DO, pH, salinitas, kecerahan, kecepatan arus, dan parameter eksitu meliputi nitrat (HNO_3) dan fosfat (H_3PO_4).

Pengambilan sampel sedimen dilakukan di setiap stasiun dengan

menggunakan pipa paralon berukuran 4 inci. Sampel sedimen kemudian dimasukkan pada kantong plastik dan diberi kode menggunakan kertas label. Seluruh sampel sedimen untuk semua titik stasiun lokasi disimpan pada *coolbox*. Pengambilan sampel sedimen dilakukan dengan pengulangan sebanyak dua kali pada setiap stasiun. Adapun tahapan analisis sampel sedimen berdasarkan langkah-langkah berikut :

- a) Pengerinan
Sampel sedimen dikeringkan di Laboratorium menggunakan oven dengan suhu 70°C selama 48 jam (menyesuaikan kondisi sedimen). Pengerinan ini dilakukan untuk mengurangi kandungan air pada sedimen (berat sedimen tetap) (Peng et al., 2017).
- b) Pengurangan Volume
Sampel sedimen hasil pengerinan kemudian disaring menggunakan ayakan bertingkat. Saringan atau ayakan yang digunakan mempunyai ukuran pori 5 mm dengan diameter ayakan yaitu 20 cm (Huang et al., 2020). Pengayakan atau penyaringan

ini dilakukan untuk mengurangi volume sedimen serta untuk memilah sedimen makro dan mengidentifikasi sedimen mikro = 5 mm (Reza & Hermawan, 2018).

- c) Pemisahan Densitas
Tahap pemisahan densitas dilakukan dengan menimbang 100 gr sedimen kering dan disuspensikan dengan larutan NaCl Jenuh 300 ml pada gelas kimia 500 ml, kemudian diaduk dengan menggunakan batang pengaduk bersih selama 2 menit (Peng et al., 2017). Setelah pengadukan, jenis plastik yang berukuran ringan akan mengapung dipermukaan, tipe mikroplastik umumnya adalah *polystyrene*, *polyethylene*, dan *polypropylene* (Huang et al., 2020).
- d) Penghitungan Menggunakan Mikroskop
Larutan bagian atas suspensi diambil menggunakan pipet ukur sebanyak 1 ml kemudian diteteskan ke ruang kaca preparat (*Sedgewick Rafter*), selanjutnya. Sampel mikroplastik diamati dibawah mikroskop binokuler (pembesaran lensa 4x/0.10) dengan pola “zig-zag” dari kiri ke kanan (Peng et al., 2017). Mikroplastik yang terlihat dihitung berdasarkan jenisnya yaitu *fiber*, *film*, *fragmen*, *foam* dan *pellet* (Soares et al., 2020).

Metode Analisis Data

Kelimpahan mikroplastik adalah jumlah partikel mikroplastik (item atau partikel) per satuan volume (m^3). Perhitungan partikel mikroplastik menggunakan teknik sensus yaitu penyapuan seluruh kotal pada SRC. Kelimpahan mikroplastik dihitung menggunakan modifikasi rumus APHA (2017) dengan bantuan *Microsoft Excel* 2013.

$$N = n \times \frac{1}{V} \times \frac{X}{Y} \times \frac{Asrc}{Aa}$$

Keterangan :

- N = Kelimpahan mikroplastik (partikel kg^{-1} sedimen kering)
n = Jumlah partikel mikroplastik (partikel)
X = Volume larutan contoh (mL)
Y = Volume contoh yang diamati (mL)
V = Berat contoh sedimen kering (kg)
Asrc = Luas bidang SRC (mm^2)
Aa = Luas bidang amatan (mm^2)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi penelitian berada di 4 lokasi di wilayah perairan Pulau Bokori, Sulawesi Tenggara. Berdasarkan hasil pengamatan kondisi terumbu karang, tipe terumbu di stasiun penelitian 1 dan 2 adalah tipe *fringing reef* dengan tutupan terumbu karang yang *patchy* (sangat jarang) dan hanya terdapat jenis karang *Acropora*, *Mushroom* dan *Massive*, yang berukuran kecil. Stasiun 3 kondisi perairannya juga keruh, dengan kondisi tutupan terumbu sekitar 40%, yang terdiri dari beberapa tipe pertumbuhan karang (*Acropora branching*, *Acropora aspera*, *Coral mushroom* dan *Coral massive*). Stasiun 4 menjadikannya sebagai lokasi pengambilan sampel paling jauh dari penelitian ini, dengan tutupan karang sekitar 30% dan berbagai macam bentuk tipe pertumbuhan karang seperti *Acropora branching*, *Acropora tabulate*, *Coral foliose*, *Coral massive* dan *Coral Mushroom*. Pada keempat stasiun pengamatan juga banyak ditemukan sampah plastik yang berada disekitar karang (Gambar 2).

Kondisi parameter kualitas air pada keempat stasiun pengamatan mempengaruhi kondisi perairan (Tang et al., 2021). Parameter kimia fisik perairan di Bokori memiliki kondisi ambang batas normal untuk pertumbuhan terumbu karang. Suhu perairan yang mendukung pertumbuhan terumbu karang memiliki kisaran $23^{\circ}C$ sampai dengan $30^{\circ}C$. Wilayah tropis dipengaruhi oleh musim sehingga suhu dapat berfluktuasi (Layn, 2020).



Gambar 2. Kondisi terumbu karang perairan Pulau Bokori

Nilai salinitas di keempat stasiun masih berada pada ambang batas baku mutu air laut. Parameter DO (oksigen terlarut), pH, dan kecepatan arus masih berada dikisaran toleransi untuk pertumbuhan karang. Secara umum kondisi parameter lingkungan masih mendukung untuk kehidupan terumbu karang sesuai dengan Peraturan

Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (Lampiran VIII). Hasil analisis parameter kualitas air perairan Pulau Bokori dapat dilihat pada Tabel 1.

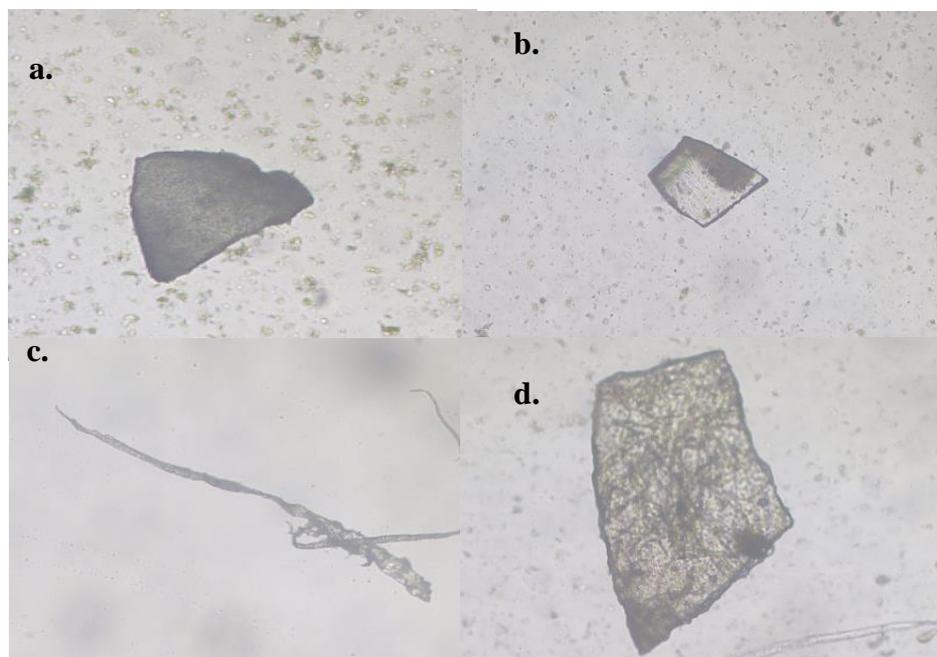
Tabel 1. Parameter fisika dan kimia perairan di stasiun pengamatan

Parameter	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	Baku Mutu*
Suhu (°C)	29	30	30	31	28-32 (alami)
Salinitas (ppt)	33	34	33	34	33-34 (alami)
pH	7,2	7,6	7,7	7,5	7-8,5
Kecerahan perairan (m)	4,5	7	8,3	7,5	-
Kec. Arus (m/dtk)	0,41	1,23	0,43	0,63	-
DO (mg/l)	6,02	6,32	6,28	6,30	>5
Nitrat (mg/l)	0,006	0,012	0,016	0,019	0,008
Fosfat (mg/l)	0,018	0,0022	0,011	0,037	0,015

*Lampiran VIII Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021 tentang Baku Mutu Air Laut

Mikroplastik dikategorikan menjadi beberapa jenis berdasarkan bentuknya (*fiber*, *fragment*, *film*, *foam*, *pellet*, dan lainnya). Jenis mikroplastik yang ditemukan di perairan pulau Bokori terdiri dari jenis fragmen, foam, film, dan fiber (Gambar 3). Mikroplastik jenis *fragmen* memiliki ciri yaitu berupa pecahan yang dihasilkan dari sampah seperti sampah botol, toples, map mika, dan potongan kecil yang berasal dari pipa piralon (Soares et al., 2020). Ciri mikroplastik jenis *foam* yaitu memiliki warna putih dengan tekstur yang kenyal, secara umum mikroplastik jenis tersebut

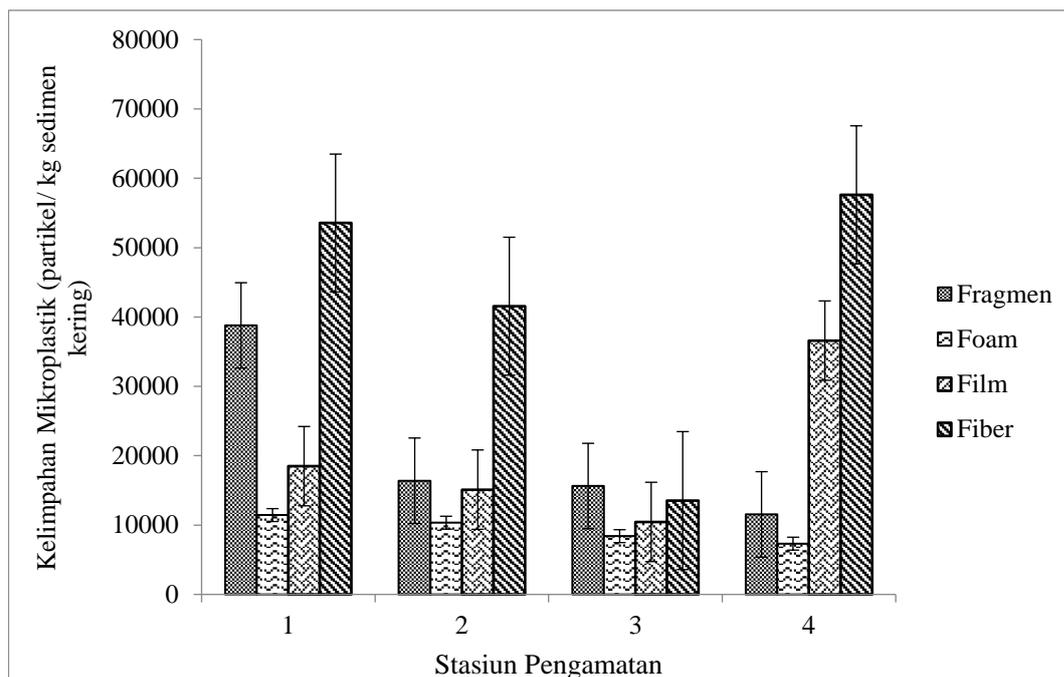
bersumber dari produk sekali pakai seperti *styrofoam*. Mikroplastik jenis *film* menyerupai lembaran ataupun pecahan plastik, yang secara umum digunakan untuk bahan pembuatan kantong kresek ataupun plastik kemasan. Mikroplastik jenis *fiber* memiliki ciri yaitu berbentuk menyerupai serabut ataupun seperti jaring nelayan, secara umum mikroplastik jenis *fiber* mudah ditemukan. Hal itu dikarenakan penggunaannya sebagai bahan dasar dalam pembuatan pakaian, serat pakaian, jaring nelayan, maupun dalam pembuatan peralatan rumah tangga.



Gambar 3. Partikel *fragmen* (a), *foam* (b), *fiber* (c) dan *film* (d) di perairan Pulau Bokori

Hasil kajian kelimpahan mikroplastik pada sedimen di lokasi pengambilan sampel dapat dilihat pada Gambar 4. Berdasarkan hasil pengamatan, diperoleh rata-rata kelimpahan mikroplastik tiap stasiun didominasi oleh *fiber* (41.564 partikel/kg), mikroplastik jenis *fragmen* (20.588 partikel/kg), film (20.164 partikel/kg), dan foam (9379 partikel/kg). Dominansi jenis mikroplastik dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain dominansi jenis mikroplastik pada perairan tersebut seperti adanya aktivitas-

aktivitas tertentu penyumbang sampah plastik, seperti kegiatan pariwisata, penangkapan ikan, pertambangan, pertanian, perkebunan, kegiatan industri (Tang et al., 2021), maupun masukan sampah plastik yang berasal dari perkotaan dan memasuki kawasan perairan maupun laut. Layn (2020) menyatakan bahwa jenis mikroplastik yang umum masuk dalam perairan yaitu mikroplastik berjenis *fragment*, *fiber*, dan *film*. Tingginya nilai konsentrasi mikroplastik pada



Gambar 4. Kelimpahan jenis mikroplastik yang ditemukan

sedimen dapat dipengaruhi oleh adanya gaya gravitasi serta besaran densitas plastik yang lebih tinggi dibandingkan dengan densitas air, sehingga plastik yang masuk ke perairan selanjutnya tenggelam dan terakumulasi pada sedimen.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Ayuningtyas et al.(2019), sumber-sumber mikroplastik dapat berasal dari hasil fragmentasi plastik yang masuk ke dalam lingkungan, baik melalui aliran sungai, *run off*, pasang surut air laut, terbawa oleh angin, maupun berasal dari laut seperti alat tangkap maupun peralatan budidaya. Sumber mikroplastik lainnya yaitu berasal dari kapal-kapal yang melintas, sehingga memberikan kontribusi besar terhadap pencemaran mikroplastik pada kawasan tersebut (Azizah et al., 2020).

Secara umum kelimpahan mikroplastik yang paling banyak ditemukan adalah jenis *fiber* dan *fragmen*. Mikroplastik jenis *fiber* dan *fragmen* dikategorikan sebagai mikroplastik sekunder yang berasal dari fragmentasi plastik (Muchlissin et al., 2021). Distribusi mikroplastik berpengaruh terhadap dominansinya

pada sedimen, di mana distribusi dari mikroplastik jenis *fiber* sendiri dapat dipengaruhi oleh adanya kegiatan penangkapan ikan, seperti tali pancing dan jaring nelayan yang mengalami proses degradasi ataupun sumber-sumber limbah yang berasal dari hasil kegiatan manusia yang masuk ke aliran sungai hingga mengendap dan terakumulasi pada sedimen. Limbah kegiatan manusia dapat berupa sisa benang pakaian yang berasal dari pencucian kain baju serta tali plastik yang telah mengalami proses degradasi (Pasaribu et al., 2021)

Perbedaan nilai kelimpahan yang diperlihatkan pada masing-masing lokasi pengambilan sampel disebabkan oleh karakteristik lokasi penelitian yang berbeda. Karakteristik perairan seperti kedalaman dan topografi dasar perairan dapat mempengaruhi kelimpahan mikroplastik. Menurut Dewi et al. (2015) karakteristik sedimen dapat mempengaruhi besaran mikroplastik yang terakumulasi di dalamnya. Perbedaan titik pengambilan sampel sedimen menyebabkan potensi keberadaan mikroplastik pada titik mendekati laut lebih tinggi, karena

sumber mikroplastik dapat berasal dari wilayah darat maupun laut.

Tingginya tipe *fragmen* di stasiun 1 disebabkan oleh lokasi pengambilan sedimen. Dimana lokasi pengambilan sedimen tersebut merupakan daerah yang berdekatan dengan dermaga tempat pengunjung melakukan kegiatan pariwisata di pulau ini. Berdasarkan hal tersebut, maka lokasi ini sangat dipengaruhi oleh aktivitas yang dilakukan masyarakat maupun pengunjung pulau. Menurut Layn (2020), dijelaskan bahwa ciri utama dari mikroplastik *fragmen* adalah bentuknya yang berbentuk pecahan dari plastik, tidak seperti *film* yang berbentuk lembaran atau *fiber* yang berbentuk seperti serabut. Dapat terlihat jelas di mikroskop, beberapa mikroplastik yang didapatkan merupakan pecahan dari kemasan suatu produk, misalnya kemasan makanan.

Tipe *film* di perairan Bokori paling banyak ditemukan di stasiun 4 yang merupakan daerah pesisir yang berbatasan langsung dengan daratan. Mikroplastik bertipe *film* berasal dari kantong-kantong plastik, kemasan makanan yang berserakan, yang tidak hanya berasal dari pulau itu sendiri tetapi juga sumbangsi dari daratan. Mikroplastik *film* diidentifikasi sebagai polimer polietilen dan polipropil-ene, yang biasa digunakan dalam bungkus plastik dan tas (Azizah et al., 2020). Mikroplastik ini mudah hancur dan memiliki densitas yang rendah. *film* merupakan polimer plastik sekunder yang berasal dari fragmentasi kantong plastik atau plastik kemasan dan memiliki densitas rendah (Muchlissin et al., 2021).

Kelimpahan *fiber* ditemukan paling tinggi pada stasiun 4. Mikroplastik fiber yang ditemukan di habitat laut dapat berasal dari limbah domestik (Pasaribu et al., 2021). Aktivitas perikanan merupakan sumber mikroplastik fiber karena sebagian besar jaring ikan terbuat dari fiber. Secara umum, kelimpahan mikroplastik jenis *fragmen* pada stasiun 1 > stasiun 2 > stasiun 3 > stasiun 4,

selanjutnya jenis *foam* sama dengan jenis *fragmen* yaitu pada stasiun 1 > stasiun 2 > stasiun 3 > stasiun 4, sedangkan jenis *film* dan *fiber* berbanding terbalik, dimana stasiun 4 > stasiun 1 > stasiun 2 > stasiun 3.

Keberadaan sampah di laut akan dan memiliki dampak negatif terhadap ekosistem terumbu karang (Dewi et al., 2015). Berdasarkan hasil analisis data, dapat dilihat bahwa rata-rata kelimpahan mikroplastik paling tinggi ditemukan pada stasiun 1 dan 4. Hal ini juga berdampak pada persentase tutupan terumbu karang diperairan tersebut, dimana pada stasiun tersebut tutupan karang sangat jarang dijumpai, sekitar 40%. Dampak negatif sampah seperti menutupi proses fotosintesis terumbu karang dan menjadi bahan makanan ikan dan teumbu karang. Menurut Layn (2020), sampah plastik (makro) yang hancur menjadi mikroplastik, hal ini dapat menjadi salah satu sumber makanan dan masuk kedalam jaringan mesentriial terumbu karang. Mikroplastik yang berasal dari makroplastik menjadi bahan yang beracun apabila masuk kedalam tubuh biota laut (Assuyuti et al., 2018) dan potongan plastik dapat berpindah dari konsumen I ke konsumen ke II dan ke manusia melalui proses rantai makanan (Patti et al., 2020).

Sampah laut telah menjadi acaman dan dampak negatif terhadap biota laut dan manusia. Gaya hidup yang kurang baik menjadi salah satu penyebab penyebaran sampah ke laut. Gaya hidup masyarakat yang tidak berkelanjutan (Kamelia, et al., 2021), infrastruktur pembuangan sampah yang kurang baik diduga akan menyebabkan jumlah sampah di laut akan meningkat hingga 15 sampai 40% pada tahun 2025 (Ambarsari & Anggiani, 2022). Kesadaran masyarakat yang hidup di daratan tentang sampah berdampak buruk terhadap ekosistem laut perlu ditingkatkan, karena sumber utama penyebaran berasal dari daratan (Soares et al., 2020). Sampah plastik laut bisa berasal dari daratan (*land-based sources*) atau aktivitas yang berbasis di perairan laut (*sea-based*

sources), tetapi *land-based* sources menyumbang 80% (Huang et al., 2020). Meskipun begitu, menurut Layn (2020), bahwa sampah *in situ* dari penangkapan ikan atau pengiriman (komersial dan rekreasi) langsung menambah polusi mikroplastik di ekosistem laut.

Mikroplastik masuk ke lingkungan laut melalui beberapa cara seperti aliran air dari angin, dan terbawa oleh arus (Tang et al., 2021). Beberapa masuk ke laut melalui limpasan (Pasaribu et al., 2021), dan sumber lainnya terjadinya degradasi sampah plastik yang ada di lautan menjadi partikel-partikel yang lebih kecil (Dewi et al., 2015). Ukuran mikroplastik dan kepadatan yang rendah berkontribusi pada transportasi dan distribusi mikroplastik sehingga tersebar luas di perairan yang dibawa oleh arus (Azizah et al., 2020). Mikroplastik tersebar luas dengan berbagai ukuran dan konsentrasi yang berbeda-beda di wilayah perairan (Tang et al., 2021). Ukuran partikel plastik berkisar dari mikro hingga ukuran nano (Patti et al., 2020).

Ekosistem terumbu karang telah terkontaminasi oleh sampah yang berasal dari aktifitas manusia. Mengurangi jumlah dan dampak sampah di ekosistem terumbu karang diperlukan kesadaran dari masyarakat lokal dan turis untuk tidak membuang sampah terutama plastik ke laut. Selain itu, perlu dibuat aturan, kebijakan dan fasilitas dari pemerintah setempat tentang manajemen sampah yang baik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa :

1. Mikroplastik yang dijumpai pada sedimen di perairan pulau Bokori ada empat jenis yaitu fiber, foam, film dan fragmen.
2. Fiber merupakan jenis mikroplastik yang paling banyak ditemukan di perairan Bokori dengan rata-rata 41.564 partikel/kg sedimen kering tiap stasiun pengamatan, sedangkan kelimpahan yang paling rendah

adalah tipe foam dengan nilai rata-rata 9.379 partikel/kg sedimen kering tiap stasiun pengamatan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi sebagai pemberi dana dalam pelaksanaan penelitian ini. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian, Pengabdian Masyarakat dan Penjaminan Mutu Pendidikan (LP2M-PMP) Universitas Sembilanbelas November Kolaka yang telah memberikan dukungan dalam penyelesaian penelitian ini, serta pihak Laboratorium Biologi dan Biomolekuler Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Halu Oleo atas bantuannya dalam menganalisis sampel selama penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambarsari, A. D., & Anggiani, M. (2022). Kajian Kelimpahan Mikroplastik pada Sedimen di Wilayah Perairan Laut Indonesia. *Oseana*, 47(1) 20–28.
- Assuyuti, Y. M., Zikrillah, R. B., & Tanzil, M. A. (2018). Distribusi dan Jenis Sampah Laut serta Hubungannya terhadap Ekosistem Terumbu Karang Pulau Pramuka, Panggang, Air, dan Kotok Besar di Kepulauan Seribu Jakarta. *Majalah Ilmiah Biologi Biosfera : A Scientific Journal*, 35(2), 91–102. <https://doi.org/10.20884/1.mib.2018.35.2.707>
- Ayuningtyas, W. C., Yona, D., Julianda, S.H., & Iranawati, F. (2019). Kelimpahan Mikroplastik pada Perairan di Banyuwangi, Gresik, Jawa Timur. *Journal of Fisheries and Marine Research*, 3(1), 41–45.
- Azizah, P., Ridlo, A., Suryono, C. A., Kelautan, D. I., Perikanan, F., &

- Diponegoro, U. (2020). Mikroplastik pada Sedimen di Pantai Kartini Kabupaten Jepara , Jawa Tengah. *Journal of marine Research*, 9(3), 326–332.
- Cordova, M. R., Purwiyanto, A. I. S., & Suteja, Y. (2019). Abundance and characteristics of microplastics in the northern coastal waters of Surabaya, Indonesia. *Marine Pollution Bulletin*, 142:183–188. [https://doi : 10.1016/j.marpolbul.2019.03.040](https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.03.040)
- Dewi, I. S., Budiarsa, A. A, Ritonga, R.I. (2015). Distribution of microplastic at sediment in the Muara Badak Subdistrict , Kutai Kartanegara Regency. December. *Depik*, 5(3), 121-131. <https://doi.org/10.13170/depik.4.3.2888>
- Hiwari, H., Purba, N. P., Ihsan, Y. N., Yuliadi, L. P. S., & Mulyani, P. G. (2019). Kondisi Sampah Mikroplastik Di Permukaan Air Laut Sekitar Kupang dan Rote, Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*, 5(2), 165–171. <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m050204>.
- Huang, W., Chen, M., Song, B., Deng, J., & Shen, M. (2020). Microplastics in The Coral Reefs and Their Potential Impacts on Corals: A Mini-Review. *In Science of the Total Environment*. Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.143112>
- Kamelia, L., Haeruddin, & Jati, E.O. (2021). Karakterisasi Mikroplastik dari Sedimen Padang Lamun, Pulau Panjang, Jepara dengan FT-IR Infra Red. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*, 13, 135–154.
- Layn, A. A., Emiyarti, & Ira. (2020). Distribution Microplastic at Sediment in the Kendari Bay Pendahuluan. *Sapa Laut*, 5(2), 115–122.
- Mauludy, M. S., Yunanto, A., & Yona, D. (2019). Kelimpahan Mikroplastik pada Sedimen Pantai Wisata Kabupaten Badung, Bali. *Jurnal Perikanan*, 21(2), 73–78. <https://doi.org/10.22146/jfs.45871>.
- Muchlissin, S. I., Widyananto, P. A., Sabdono, A., & Radjasa, K.O. (2021). Kelimpahan Mikroplastik Pada Sedimen Ekosistem Terumbu di Taman Nasional Laut Karimunjawa. *Jurnal Kelautan Tropis*, 24(1), 1–6.
- Patti, T. B., Fobert, E. K., Reeves, S. E., & Burke, K. (2020). Spatial Distribution of Microplastics Around an Inhabited Coral Island in The Maldives, Indian Ocean. *Journal Pre-proof Science of the Total Environment*, 141263. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141263>
- Pasaribu, B. S. R., Nedi, S., & Elizal (2021). Analisis Mikroplastik pada Sedimen di Perairan Selat Panjang Kecamatan Tebing Tinggi , Kabupaten Kepulauan Meranti , Provinsi Riau Analysis of Microplastics on Sediments in the Waters of Selat Panjang of Tebing Tinggi Subdistrict , Meranti Islands Regency , Riau Province. *Jurnal Natur Indonesia*, 19(2), 51–56.
- Peng G., Zhu B., Yang D., Su L., Shi H., & Li D. (2017). Microplastics in sediments of the Chanjian Estuary, China. *Journal Environmental Pollution*. Elsevier: China.
- Plastics Europe. 2015. Plastics - the Facts 2015: an Analysis of European Latest Plastics Production, Demand and Waste Data [internet]. [diunduh 2016 Desember 10] http://www.plasticseurope.org/documents/document/20151216062602plastics_the_facts_2015_final_30pages_14122015.pdf.
- Reichert, J., Schellenberg, J., Schubert,

- P., & Wilke, T. 2018. Responses of reef building corals to microplastic exposure. *Environmental Pollution*, 237,955–960. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2017.11.006>
- Reza, M.C., & Hernawan, M.E. (2018). Microplastics in Sumba Waters, East Nusa Tenggara. *Journal Earth and Environmental Science*. IOP Publishing.
- Sianturi, K. P., Amin, B., & Galib, M. (2021). Microplastic Distribution in Sediments in Coastal of Pariaman City, West Sumatera Province. *Asian Journal of Aquatic Sciences*, 4(1), 73-79.
- Septian, F.M., Purba, N.P., Agung, M.U.K., Yuliadi, L.P.S., Akuan, L.F., & Mulyani, P.G. (2018). Sebaran Spasial Mikroplastik di Sedimen Pantai Pangandaran, Jawa Barat. *Jurnal Geomaritim Indonesia*, 1(1), 1-8.
- Soares, O., M., D., Matos, E., Lucas, C., Rizzo, L., Allcock, L., & Rossi, S. (2020). Microplastics in corals : An emergent threat. *Marine Pollution Bulletin*, 161, 111810. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.111810>
- Tang, J., Wu, Z., Wan, L., Cai, W., Chen, S., Wang, X., Luo, J., Zhou, Z., Zhao, J., & Lin, S. (2021). Differential enrichment and physiological impacts of ingested microplastics in scleractinian corals in situ. *Journal of Hazardous Materials*, 404, 124205. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2020.124205>