

Mikroplastik pada Karang Keras di Perairan Pantai Jepara

Eko Irwanto, Sri Redjeki*, Hadi Endrawati, Agus Sabdono

Departemen Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Jacob Rais, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah 50275 Indonesia
Email: sriredjekikelautan@gmail.com

Abstrak

Ekosistem terumbu karang memegang peranan penting dalam biodiversitas laut serta ikut berperan mengurangi dampak pemanasan global. Namun, ancaman yang dihadapi oleh karang dan ekosistem terumbu karang saat ini adalah keberadaan mikroplastik yang dibuang ke laut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keberadaan mikroplastik pada karang keras (jumlah, warna, bentuk, ukuran serta senyawa polimer penyusun mikroplastik) yang terdapat di perairan Pulau Panjang dan Pantai Teluk Awur, Jepara. Sampel karang keras diambil sebanyak 100 gram yang didasarkan pada *lifeform* pada setiap lokasi (*Coral Massive*, *Coral Submassive*, *Coral Branching*, dan *Coral Folious*). Ekstraksi mikroplastik menggunakan larutan H₂O₂ 30%, ditambahkan *saline water* dan direndam selama 24 jam, disaring menggunakan kertas *whatman* dan selanjutnya diamati dengan mikroskop. Pengamatan yang dilakukan meliputi kelimpahan, bentuk, warna, dan ukuran dari mikroplastik serta dianalisis menggunakan FTIR (*Fourier Transform Infrared*). Hasil penelitian, didapatkan bahwa karang keras di perairan Pulau Panjang dan perairan Teluk Awur terdapat mikroplastik sebanyak 34,4 partikel/kg dan 56,7 partikel/kg. Bentuk yang teridentifikasi ialah fiber, pelet, fragmen, dan film dengan bentuk fiber paling mendominasi (64%). Warna mikroplastik yang ditemukan yaitu hitam, biru, merah, transparan, dan ungu dengan warna dominansi hitam mencapai 65,93% dari seluruh mikroplastik di kedua lokasi penelitian. Ukuran mikroplastik yang teridentifikasi antara 0,309 – 4,791 mm. Hasil FTIR menunjukkan bahwa jenis mikroplastik yang ditemukan ialah LDPE (*Low Density Polyethylene*) atau LLDPE (*Low LDPE*) dan PS (*Polystyrene*).

Kata kunci : Ekstraksi, FTIR, Pulau Panjang, Teluk Awur

Abstract

Microplastics in Hard Shells in Jepara Coastal Waters

The coral reef ecosystems play an important role in marine biodiversity and reduce the impact of global warming. However, the threat that the coral reef ecosystem is currently threatened by the presence of microplastics that are dumped into the sea. Therefore, this study aims to determine the abundance of microplastics in hard corals (number, color, shape, size, and polymer compounds that makeup microplastics) in Panjang Island and Teluk Awur Beach, Jepara. The sampling of hard corals was 100 grams per sample based on the lifeform at each location (Coral Massive, Coral Submassive, Coral Branching, and Coral Folious). The microplastics were extracted using 30% H₂O₂ solution, saline water was added and soaked for 24 hours, filtered using Whatman paper and then observed with a microscope. This study examined the abundance, shape, colour, and size of microplastics and analysed them using FTIR (Fourier Transform Infrared). The results showed that hard corals in Panjang Island waters and Awur Bay waters contained microplastics as much as 34.4 particles/kg and 56.7 particles/kg. The identified forms are fibres, pellets, fragments, and films with fibres dominating (64%). The colours of microplastics identified were black, blue, red, transparent, and purple with black dominating 65.93% of all microplastics in both study sites. The size of microplastics identified was between 0.309 - 4.791 mm. FTIR results show that the types of microplastics found are LDPE (Low Density Polyethylene) or LLDPE (Low LDPE) and PS (Polystyrene).

Keywords : Extraction, FTIR, Long Island, Teluk Awur

PENDAHULUAN

Sampah laut adalah semua material berbentuk padatan yang tidak dijumpai secara alami pada wilayah perairan meliputi samudra, lautan, dan pantai (Djaguna *et al.*, 2019). Sumber sampah laut berasal dari polusi darat sebanyak 80% dan hasil aktivitas perikanan di laut sebanyak 20% (Mobilik *et al.*, 2014). Menurut Ngah *et al.* (2012), sebanyak 44% sampah laut berasal dari sungai, sedangkan 33% berasal dari pesisir dan aliran *run off*, sumber lainnya dapat berasal dari kapal, pertambangan, maupun pembuangan sampah langsung ke laut. Sekitar 267 spesies hewan laut, seperti burung laut, penyu, ikan, dan mamalia laut terkena dampak buruk adanya pencemaran sampah laut. Menurut Mobilik *et al.* (2014), sampah juga berdampak pada kesehatan manusia, dimana sampah berbahan dasar plastik adalah polutan terbesar sampah lautan. Plastik di perairan dapat terdegradasi dari bentuk makroplastik menjadi mesoplastik, mikroplastik, ataupun nanoplastik. Mikroplastik merupakan jenis plastik dengan ukuran kurang dari 5mm (Anderson *et al.*, 2016). Mikroplastik dapat terakumulasi dalam sedimen, biota laut, bahkan garam laut (Yang *et al.*, 2015). Akumulasi mikroplastik didalam organisme laut akan mempengaruhi kondisi pertumbuhan organisme seperti karang.

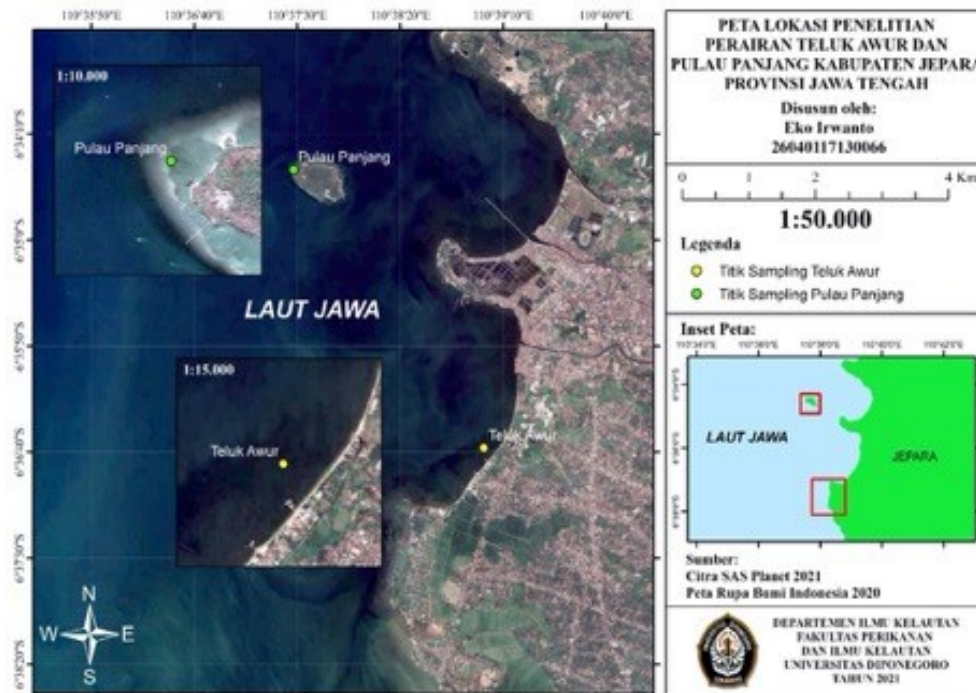
Karang dan ekosistem terumbu karang memegang peranan penting dalam biodiversitas laut serta mengurangi dampak pemanasan global (Spalding & Brown, 2015). Penelitian karya Lamb *et al.* (2018) memberikan fakta bahwa sekitar 11,1 miliar sampah plastik terjebak di terumbu karang dan diperkirakan akan meningkat sekitar 40% pada tahun 2025. Keberadaan mikroplastik pada terumbu karang mampu meningkatkan kemungkinan terjadinya penyakit pada karang hingga 89%. Hal ini dikarenakan plastik dapat menimbulkan pengikisan secara fisik dan mengakibatkan cedera pada jaringan karang sehingga mendorong pertumbuhan pathogen karang (Lamb *et al.*, 2016). Feng *et al.* (2020) menemukan bahwa mikroplastik di terumbu karang dapat membawa mikroorganisme yang menyebabkan kerusakan dan pemutihan karang seperti Vibrionaceae, Rhodobacteraceae, dan Flavobacteraceae. Penelitian lain karya Goldstein *et al.* (2014), menyatakan bahwa sampah plastik di laut dapat menjadi faktor penyebaran *Rhodobacterales* dan *Halofolliculina* sp. yang merupakan pathogen pembawa penyakit

pemutihan karang dan pengikisan zat kapur pada karang.

Ancaman yang muncul akibat adanya mikroplastik dalam karang keras menyebabkan penelitian terkait hal tersebut menjadi penting. Perairan Pulau Panjang dan Pantai Teluk Awur merupakan wilayah dengan aktivitas manusia yang cukup tinggi. Aktivitas tersebut mencakup aktivitas tambak dan pariwisata. Tingginya aktivitas pada kedua lokasi menimbulkan kekhawatiran tingginya partikel mikroplastik pada karang keras di wilayah tersebut. Mengetahui keberadaan mikroplastik pada karang keras menjadi hal yang penting untuk mengetahui resiko ancaman kerusakan karang keras tersebut. Berdasarkan penjelasan diatas maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeteksi keberadaan, jumlah, bentuk, warna, ukuran dan senyawa polimer penyusun mikroplastik pada karang keras di perairan Pulau Panjang dan Pantai Teluk Awur, Jepara.

MATERI DAN METODE

Materi penelitian ini adalah skrining keberadaan mikroplastik pada karang karang yang diperoleh dari Pantai Teluk Awur dan Pulau Panjang, Jepara (Gambar 1). Pengambilan sampel dilakukan dengan mengambil 4 karang yang memiliki perbedaan *lifeform* pada setiap lokasi, yaitu *Coral Massive*, *Coral Submassive*, *Coral Branching*, dan *Coral Folious*. Karang yang diambil menggunakan alu dan tatah, dari kedua lokasi diambil 6 sampel karang di Teluk Awur dan 9 sampel karang di Pulau Panjang dengan berat 100 gram per sampel. Ekstraksi mikroplastik dilakukan dengan mengacu pada penelitian Cordova *et al.* (2018). Sampel karang yang telah hancur dikeringkan pada suhu 74 °C selama 24 jam di dalam oven, kemudian ditambahkan hydrogen peroksida (H₂O₂) 30% dan di oven kembali pada suhu 80 – 90 °C (Gambar 2). Hydrogen peroksida digunakan untuk menghilangkan material organik pada sampel karang. Buih yang terdapat pada sampel dihilangkan dan *saline water* (1,18 g/L NaCl + Akuades) ditambahkan pada sampel kemudian sampel direndam selama 24 jam. *Saline water* digunakan untuk memisahkan antara karang dengan mikroplastik berdasarkan densitasnya. Selanjutnya, sampel karang disaring oleh *vacuum pump* dengan kertas saring Whatman (ukuran pori 0,45 µm).



Gambar 1. Peta Lokasi Pengambilan Sampel Karang Keras



Gambar 2. (a) Penambahan H₂O₂ 30%, (b) Penambahan *Saline Water*

Pengamatan dan identifikasi mikroplastik mengacu pada NOAA (2015), berupa jumlah, bentuk, warna, dan ukuran mikroplastik. Pengamatan dilakukan dengan menggunakan mikroskop binokuler OLYMPUS CX21 dengan perbesaran 40x. Gambar hasil yang didapatkan di *capture* untuk dokumentasi dan disimpan dalam bentuk kode, lalu diolah menggunakan MS-Excell dan disajikan dalam bentuk tabel, selanjutnya dilakukan analisis FTIR di Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu (LPPT) Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

HASIL DAN PEMBAHASAN

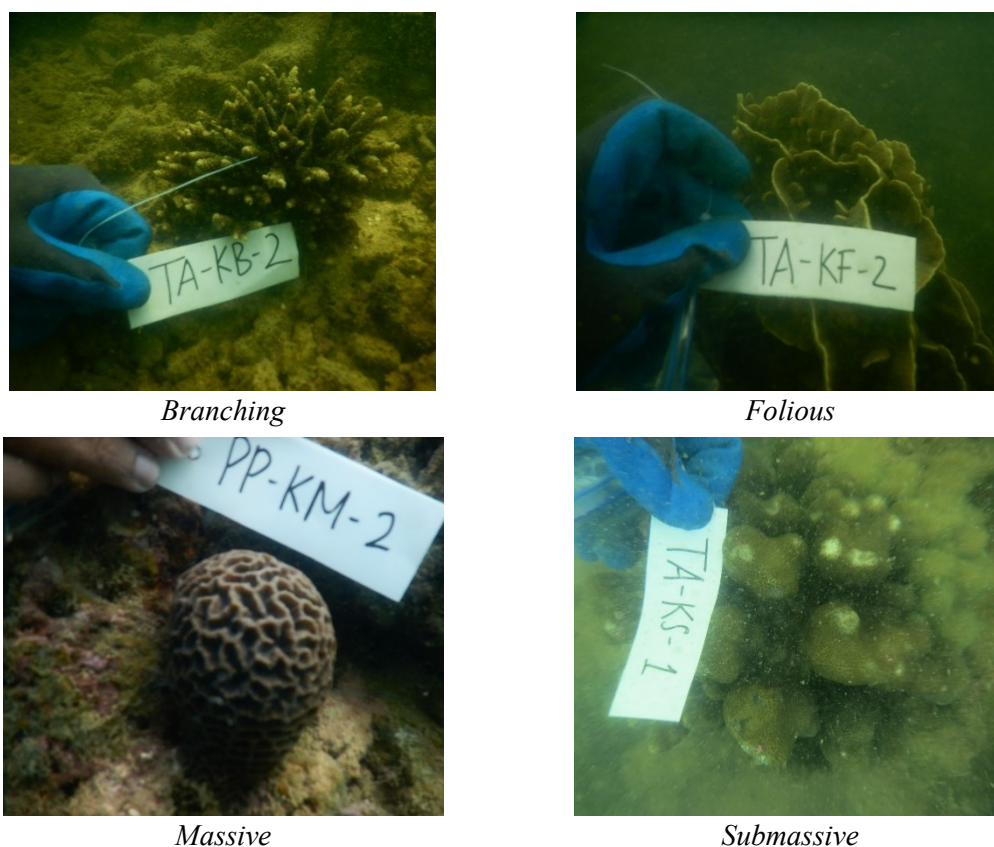
Hasil pengamatan keberadaan mikroplastik pada karang keras di Pulau Panjang dan Pantai Teluk Awur, didapatkan bahwa partikel mikroplastik di Pantai Teluk Awur lebih banyak dibandingkan dengan Pulau Panjang (Gambar 3). Total mikroplastik yang ditemukan pada Pulau Panjang adalah 34,4 partikel/kg, sedangkan pada Teluk Awur berjumlah 56,7 partikel/kg. Hasil ini dapat digolongkan kedalam jumlah yang cukup sedikit jika dibandingkan dengan hasil penelitian terkait mikroplastik pada lokasi yang sama. Lestari

et al. (2021) melakukan penelitian keberadaan mikroplastik pada sampel sedimen padang lamun Pulau Panjang dan mendapatkan total 93 partikel. Hasil identifikasi secara visual pada kedua lokasi ditemukan mikroplastik berbentuk fiber, pellet, fragmen, dan film (Gambar 4). Pellet adalah mikroplastik yang bentuknya mirip dengan manik-manik kecil dari mikroplastik primer. Fragmen biasanya bentuknya yang memanjang, biasanya bentuknya tidak beraturan serta tidak dapat dihancurkan menggunakan pinset. Sedangkan fiber adalah mikroplastik yang sebagian kecil pancing atau jaring ikan, sedangkan film adalah mikroplastik yang bentuknya menyerupai lembaran tipis (Ridlo *et al.*, 2020).

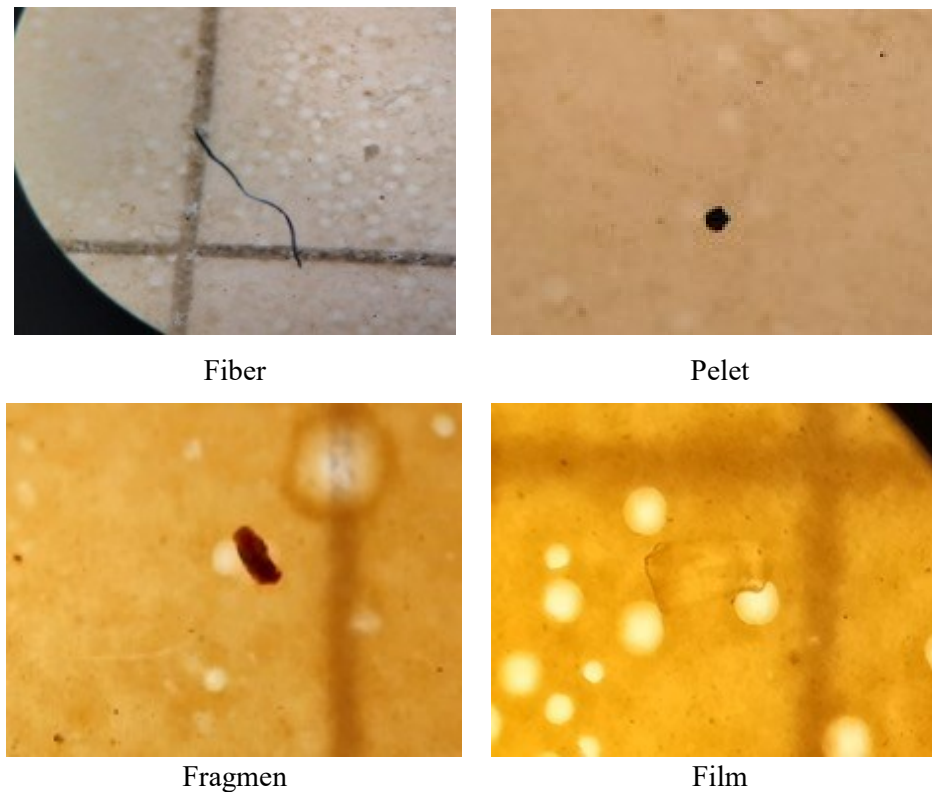
Jumlah mikroplastik berdasarkan bentuknya pada karang keras di Pulau Panjang dan Pantai Teluk Awur Jepara sangat bervariasi. Bentuk mikroplastik yang mendominasi di kedua lokasi adalah fiber. Masing – masing lokasi memiliki mikroplastik bentuk fiber sebanyak 20 partikel/kg di Pulau Panjang dan 38,3 partikel/kg di Pantai Teluk Awur. Persentase dari mikroplastik bentuk fiber adalah sebesar 58,14% dari seluruh mikroplastik yang ditemukan di Pulau Panjang dan

67,55% dari seluruh mikroplastik yang ditemukan di Pantai Teluk Awur. Jumlah partikel mikroplastik berdasarkan bentuknya di kedua lokasi secara lengkap ditunjukkan pada Tabel 1.

Mikroplastik diduga dapat masuk ke dalam karang karena adanya aktivitas manusia di sekitar wilayah perairan. Aktivitas tersebut berupa adanya pariwisata di kedua lokasi sehingga mempengaruhi keberadaan mikroplastik di kedua lokasi. Hal ini sesuai dengan Huang *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa mikroplastik pada karang sebagian besar berasal dari limbah lingkungan pesisir dan kegiatan perikanan. Sampel karang dari kedua lokasi menunjukkan perbedaan jumlah dimana mikroplastik di Teluk Awur lebih banyak jika dibandingkan dengan mikroplastik di Pulau Panjang, hal ini diduga karena Teluk Awur memiliki aktivitas manusia yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan perairan Pulau Panjang. Pantai Teluk Awur memiliki aktivitas manusia yang lebih padat sehingga akan mengakibatkan buangan sampah plastik ke area sekitar pantai lebih sering dibandingkan Pulau Panjang. Selain itu, mikroplastik yang ditemukan di Pantai Teluk Awur juga dapat berasal dari degradasi makroplastik dari



Gambar 3. Bentuk pertumbuhan karang



Gambar 4. Partikel yang Diduga Mikroplastik berbagai bentuk dalam sampel karang keras dengan perbesaran 40x.

Tabel 1. Jumlah mikroplastik berdasarkan bentuknya (partikel/kg)

Lokasi Penelitian	Bentuk Mikroplastik				Total
	Fiber	Pellet	Fragmen	Film	
Pulau Panjang	20	6,7	4,4	3,3	34,4
Pantai Teluk Awur	38,3	11,7	1,7	5	56,7
Total	58,3	18,4	6,1	8,3	91.1

sungai yang juga berada di sekitar Pantai Teluk Awur. Sedangkan, Pulau Panjang berada terpisah dengan pulau utama, sehingga lingkungan cukup terjaga. Mikroplastik yang ditemukan di Pulau Panjang juga diduga berasal dari wisatawan yang berkunjung. Hal ini juga didukung oleh penelitian lain seperti Huang *et al.* (2019), Nie *et al.* (2019), dan Tan *et al.* (2020), yang menyebutkan bahwa aktivitas manusia akan berbanding lurus dengan keberadaan mikroplastik pada ekosistem terumbu karang. Beberapa peneliti lain juga menduga bahwa persebaran mikroplastik di laut didasari oleh keberadaan angin dan arus. Meskipun demikian, faktor yang paling mempengaruhi persebaran mikroplastik di laut ini belum diketahui secara pasti (Yudhantari *et al.*, 2019).

Penelitian lainnya, karya Azizah *et al.* (2020) menemukan bahwa terdapat sejumlah 438 – 643 partikel/50 g sedimen di perairan Jepara, tepatnya di Pantai Kartini. Jumlah total mikroplastik pada daerah pasang surut dan pesisir memiliki nilai yang lebih besar, hal ini diduga karena tingginya konsentrasi aktivitas manusia pada wilayah tersebut. Hal ini didukung oleh Song *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa mikroplastik memiliki konsentrasi yang tinggi pada zona pesisir dimana aktivitas biologis lazim ditemukan. Namun, mikroplastik ini mampu terbawa ke kolom maupun dasar perairan karena adanya hidrofobisitas/ penolakan permukaan air sehingga daya apung plastik akan berkurang. Mikroplastik juga dapat tertelan dan dicerna oleh organisme laut

dan terbawa bersama dengan sisa eksresi organisme ke dasar perairan. Mikroplastik yang berada pada kolom maupun dasar perairan tersebut yang akhirnya terperangkap di dalam karang.

Bentuk mikroplastik dominan yang ditemukan ialah fiber. Mikroplastik berbentuk fiber dapat berasal dari berbagai sumber. Diketahui bahwa degradasi serat dari kain sintetis merupakan kontributor utama dalam polusi mikroplastik (Rebelein *et al.*, 2021). Selain itu, mikroplastik fiber juga dapat bersumber dari bahan furnitur sehari-hari yang terbuat dari serat sintetis dan alami (Gago *et al.*, 2018). Poliester merupakan bahan serat yang sering digunakan karena daya tahan dan sifat fisiknya yang baik. Jenis serat ini sebagian besar digunakan untuk pakaian dan bahan tekstil lainnya. Bahan dasar poliester ini lebih sulit terurai dibandingkan serat lainnya (Carr, 2017). Mikroplastik dengan bentuk fiber (serat) dapat terlepas ke lingkungan pada saat proses pembuatan tekstil, pencucian kain, debu rumah tangga, dan bahan konstruksi (Rebelein *et al.*, 2021).

Mikroplastik dengan bentuk pelet merupakan mikroplastik tertinggi kedua yang ditemukan dari kedua lokasi. Mikroplastik berbentuk pelet umum diproduksi langsung sebagai mikroplastik primer untuk produk-produk kecantikan dan perawatan (GESAMP, 2015). Contoh umum dari mikroplastik berbentuk pelet ini ialah *scrub* pada produk perawatan kulit. Bentuk mikroplastik lainnya seperti fragmen dan film umumnya berasal dari degradasi plastik yang lebih besar. Mikroplastik fragmen dan film cenderung termasuk ke dalam mikroplastik sekunder. Menurut Andrady (2011) dan Hidalgo-Ruz *et al.* (2012), proses degradasi plastik dapat terjadi karena berbagai faktor lingkungan seperti tekanan, panas, radiasi, atau karena mikroorganisme.

Jumlah mikroplastik berdasarkan warnanya pada karang keras di Pulau Panjang dan Pantai Teluk Awur Jepara sangat bervariasi. Mikroplastik warna hitam adalah yang mendominasi di kedua lokasi penelitian. Mikroplastik warna hitam di

Pulau Panjang terdapat sebanyak 20 partikel/kg dan 40 partikel/kg di Pantai Teluk Awur Jepara. Hal tersebut mengindikasikan bahwa 58,14% mikroplastik yang ada di Pulau Panjang memiliki warna hitam. Sedangkan mikroplastik yang ditemukan di Pantai Teluk Awur adalah 70,67% berwarna hitam. Jumlah partikel mikroplastik berdasarkan warnanya di kedua lokasi secara lengkap ditunjukkan pada Tabel 2.

Warna tersebut menunjukkan asal mikroplastik tersebut (Azizah *et al.*, 2020). Warna hitam mendominasi hasil partikel yang ditemukan pada kedua lokasi. Dominansi warna hitam ini diduga karena bentuk mikroplastik yang ditemukan pada sampel karang didominasi oleh bentuk fiber yang umumnya berasal dari mikroplastik sekunder, maka hasil degradasi tersebut dapat berwarna hitam. Hal ini sesuai dengan pernyataan Widianarko & Hantoro (2018) bahwa PSM (*Particle Suspected as Microplastic*) berbentuk fiber dan fragmen ditemukan warna terbanyak hitam. Sedangkan mikroplastik dengan bentuk film cenderung memiliki warna transparan.

Warna hitam yang dominan pada hasil yang ditemukan juga menandakan bahwa warna mikroplastik masih pekat dan belum mengalami perubahan warna yang signifikan. Hal ini diduga terjadi karena mikroplastik terjebak dalam karang sehingga lebih sulit terdegradasi secara abiotik karena rendahnya suhu serta radiasi ultraviolet. Diketahui bahwa suhu dan radiasi ultraviolet merupakan faktor yang sangat mempengaruhi proses fotodegradasi plastik (Zhang *et al.*, 2021). Mikroplastik dengan warna solid diduga merupakan jenis plastik polimer PE (*Polyethylene*). *Polyethylene* merupakan bahan penyusun utama dalam tas dan wadah plastik (Kershaw, 2015). Berbeda dengan mikroplastik dengan warna solid, warna transparan merupakan identifikasi awal bahwa mikroplastik memiliki polimer PP (*Polypropylene*). Polimer PE dan PP merupakan jenis polimer yang paling sering ditemukan di perairan (Pedrotti *et al.*, 2014). Hasil penelitian menunjukkan bahwa mikroplastik dari

Tabel 2. Jumlah mikroplastik berdasarkan warnanya (partikel/kg)

Lokasi Penelitian	Warna Mikroplastik					Total
	Hitam	Merah	Biru	Transparan	Ungu	
Pulau Panjang	20	4,4	5,6	4,4	0	34,4
Pantai Teluk Awur	40	5	3,3	5	3,3	56,6
Total	60	9,4	8,9	9,4	3,3	91

Tabel 3. Rentang ukuran mikroplastik berdasarkan bentuknya (mm)

Lokasi Penelitian	Bentuk Mikroplastik	Rentang Ukuran
Pulau Panjang	Fiber	0,406-4,685
	Pelet	0,309-0,787
	Fragmen	0,311-0,525
	Film	1,891-4,791
Teluk Awur	Fiber	0,593-4,744
	Pelet	0,499-1,398
	Fragmen	1,108-1,168
	Film	1,258-1,752

Tabel 4. Hasil identifikasi uji FTIR

Lokasi Penelitian	Peak Hasil	Ikatan Senyawa	Pendugaan Jenis Plastik
Pulau Panjang	(5) 1458,03	CH ₂ bend	<i>Low Density Polyethylene</i> (LDPE) atau <i>Linear Low Density Polyethylene</i> (LLDPE)
	(3) 2848,59	C-H stretch	
	(2) 2915,99	C-H stretch	
Teluk Awur	(5) 1027,72	Aromatic CH bend	<i>Polystyrene</i> (PS)
	(4) 1451,38	CH ₂ bend	
	(2) 2849,02	C-H stretch	

sampel karang kedua lokasi hanya sedikit yang menunjukkan warna transparan. Sedangkan warna ungu, merupakan warna yang paling sedikit ditemukan pada kedua lokasi.

Rentang ukuran mikroplastik yang ditemukan di kedua lokasi penelitian sangat bervariasi mulai dari 0,309 hingga 4,791 mm. Rentang ukuran mikroplastik berdasarkan bentuknya secara lengkap disajikan pada Tabel 3. Variasi ukuran mikroplastik cukup memiliki rentang yang jauh. Rata-rata mikroplastik pada sampel karang Teluk Awur memiliki ukuran yang lebih besar dibandingkan dengan sampel karang dari Pulau Panjang. Perbedaan rata-rata ini diduga akibat aktivitas manusia di sekitar lokasi penelitian. Pantai Teluk Awur berada di sekitar area pemukiman yang memungkinkan terdapat buangan sampah langsung dari sungai ataupun daerah sekitar pantai. Hal tersebut juga menjadikan ukuran mikroplastik yang ada di Pantai Teluk Awur cenderung lebih besar. Pantai Teluk Awur merupakan pantai yang memiliki aktivitas manusia lebih tinggi, perumahan, bahkan terdapat tambak budidaya, sedangkan Pulau Panjang merupakan pantai wisata. Berdasarkan hal tersebut, diduga mikroplastik pada Pantai Teluk Awur belum

terdegradasi dalam waktu yang lama. Bahan plastik dapat terdegradasi baik secara biotik maupun abiotik (Zhang *et al.*, 2021).

Hasil identifikasi FTIR memberikan pendugaan bahwa sampel mikroplastik dari Pulau Panjang merupakan *low density polyethylene* (LDPE) atau *linear LDPE* (LLDPE), sedangkan sampel mikroplastik Teluk Awur diduga merupakan *polystyrene* (PS). Pendugaan ini didasari dari adanya gugus penyusun C-H dan CH₂ pada hasil FTIR. Pendugaan jenis plastik hasil FTIR dapat dilihat pada Tabel 4.

Jenis mikroplastik yang ditemukan pada dua lokasi diduga berasal dari jenis yang berbeda. Mikroplastik dari Pulau Panjang yang diduga LDPE atau LLDPE memiliki sifat yang lembut, fleksibel dan bersifat mirip lilin. LDPE juga merupakan jenis polimer yang dapat tembus cahaya dan tahan terhadap larutan. LDPE diketahui memiliki berat jenis sebesar 0.91–0.93 (Li *et al.*, 2016; Andrady *et al.*, 2011). Sedangkan PS merupakan polimer plastik dengan berat jenis 1.04, bersifat seperti kaca (kaku dan rapuh) dan cenderung agak buram. PS biasanya digunakan pada lemari pendingin dan gantungan pakaian (Li *et al.*, 2016; Andrady *et al.*, 2011). LDPE dan PS

termasuk ke dalam termoplastik, yaitu tipe plastik dengan berat molekul kecil, mudah meleleh dan mengeras saat dipanaskan atau didinginkan, fleksibel, memiliki titik leleh yang rendah dan struktur molekul linear (Elzubair *et al.*, 2006).

KESIMPULAN

Jumlah mikroplastik yang ditemukan dari sampel karang keras pada perairan Pulau Panjang berjumlah 34,4 partikel/kg, sedangkan jumlah partikel mikroplastik yang ditemukan dari sampel karang keras pada Pantai Teluk Awur berjumlah 56,7 partikel/kg. Bentuk-bentuk mikroplastik yang ditemukan dari sampel karang keras kedua lokasi ialah fiber, pelet, fragmen, dan film. Warna yang ditemukan dari sampel karang keras kedua lokasi terdiri dari hitam, merah, biru, transparan, dan ungu. Mikroplastik yang ditemukan memiliki ukuran dengan kisaran 0,309 – 4,791 mm. Hasil identifikasi spektra FTIR menunjukkan pendugaan bahwa mikroplastik yang ditemukan dari sampel karang keras pada Perairan Pulau Panjang memiliki jenis LDPE atau LLDPE, sedangkan dari Pantai Teluk Awur berjenis PS.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, J.C., Park, B.J., & Palace, V.P. 2016. Microplastics in Aquatic Environments: Implications for Canadian Ecosystems. *Environmental Pollution*, 218: 269-280.
- Andrady, A.L. 2011. Microplastic in the Marine Environment. *Marine Pollution Bulletin*, 62: 1596-1605.
- Azizah, P., Ridlo, A., & Suryono, C.A. 2020. Mikroplastik pada Sedimen di Pantai Kartini Kabupaten Jepara, Jawa Tengah. *Journal of Marine Research*, 9(3): 326-332.
- Carr, S.A. 2017. Sources and Dispersive Modes of Micro-Fibers in the Environment. *Integr. Environ. Assess. Manag.*, 13(3): 466-469.
- Cordova, Muhammad R., Hadi, T.A., & Prayudha, B. 2018. Occurrence and abundance of microplastics in coral reef sediment: a case study in Sekotong, Lombok-Indonesia. *Advances in Environmental Sciences*, 10(1): 23–29.
- Djaguna, A., Pelle, W.E., Schadu, J.N.W., Manengkey, H.W.K., Rumampuk, N.D.C., & Ngangi, E.L.A. 2019. Identifikasi Sampah Laut di Pantai Tongkaina dan Talawaan Bajo. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 7(3): 174-182.
- Elzubair, A., Elias, C.N., Suarez, J.C.M., Lopes, H.P., & Vieira, M.V.B. 2006. The Physical Characterization of a Thermoplastic Polymer for Endodontic Obturation. *Journal of Dentistry*, 34(10): 784-789.
- Feng, L., He, L., Jiang, S., Chen, J., Zhou, C., & Qian, Z.J. 2020. Investigating the Composition and Distribution of Microplastics Surface Biofilms in Coral Areas. *Chemosphere*, 252: 126565.
- Gago, J., Carretero, O., Filgueiras, A.V., & Vinas, L. 2018. Synthetic Microfibers in the Marine Environment: a Review on Their Occurrence in Seawater and Sediments. *Mar. Pollut. Bull.*, 127: 365 – 367.
- GESAMP: Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection. 2015. Sources, Fate and Effects of Microplastic in the Marine Environment: A Global Assessment. *Reports Stud. GESAMP 90*.
- Goldstein, M.C., Carson, H.S., & Eriksen, M. 2014. Relationship of diversity and habitat area in North Pacific plastic-associated rafting communities. *Marine Biology*, 161(6): 1441-1453.
- Hidalgo-Ruz, V., Gutow, L., Thompson, R.C., & Thiel, M. 2012. Microplastics in the marine environment: A review of the methods used for identification and quantification. *Science & Technology*, 46: 3060–3075.
- Huang, W., Chen, M., Song, B., Deng, J., Shen, M., Chen, Q., Zeng, G., & Liang, J. 2020. Microplastics in the Coral Reefs and Their Potential Impacts on Corals: A Mini-Review. *Science of the Total Environment*, 762:1-33.
- Huang, Y., Yan, M., Xu, K., Nie, H., Gong, H., & Wang, J., 2019. Distribution characteristics of microplastics in Zhubi Reef from South China Sea. *Environmental Pollution*, 255: p.113133.
- Kershaw, P. 2015. Sources, Fate, and Effects of Microplastics in the Marine Environment: a Global Assessment. International Maritime Organization.
- Lamb, J.B., Wenger, A.S., Devlin, M.J., Ceccarelli, D.M., Williamson, D.H., & Willis, B.L. 2016. Reserves as tools for alleviating impacts of marine disease. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 371(1689): p.20150210.
- Lamb, J.B., Willis, B.L., Fiorenza, E.A., Couch, C.S., Howard, R., Rader, D.N., True, J.D.,

- Kelly, L.A., Ahmad, A., Jompa, J., & Harvell, C.D. 2018. Plastic waste associated with disease on coral reefs. *Science.*, 359(6374): 460-462.
- Lestari, K., Haeruddin., & Jati, O.E. 2021. Karakterisasi Mikroplastik dari Sedimen Padang Lamun, Pulau Panjang, Jepara, dengan FT-IR Infra Red. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan.*, 13(2): 135-154.
- Li J., Qu, X., Su, L., Zhang, W., Yang, D., Kolandhasamy, P., Li, D., & Shi, H. 2016. Microplastics in mussels along the coastal waters of China. *Environmental Pollution.* 214: 177–184.
- Mobilik, J.M., Ling, T.Y., Husain, M.L., & Hassan, R. 2014. Type and Abundance of Marine Debris at Selected Public Beaches in Sarawak, East Malaysia, during the Northeast Monsoon. *Journal of Sustainability Science and Management.*, 9(2): 43-51.
- Ngah, M.S.Y.C., Hashim, M., Nayan, N., Said, Z. M., & Ibrahim, M.H. 2012. Marine Pollution Trend Analysis of Tourism Beach in Peninsular Malaysia. *World Applied Sciences Journal.*, 17(1): 1238-1245.
- Nie, H., Wang, J., Xu, K., Huang, Y., & Yan, M., 2019. Microplastic pollution in water and fish samples around Nanxun Reef in Nansha Islands, South China Sea. *Science of the Total Environment*, 696: p.134022.
- Pedrotti, M.L., Bruzaud, S., Dumontet, B., Elineau, A., Petit, S., Grohens, Y., Voising, P., Crebassa, J.C., & Gorsky, G. 2014. Plastic Fragments on the Surface of Mediterranean Waters. CIESM Workshop Monographs.
- Rebelein, A., Int-Veen, I., Kamann, U., & Scharsack, J.P. 2021. Microplastic Fibers – Underestimated Threat to Aquatic Organism. *Science of the Total Environment*, 777: p.146045.
- Ridlo, A., Ario, R., Al Ayyub, A.M., Supriyantini, E. & Sedjati, S. 2020. Mikroplastik pada Kedalaman Sedimen yang Berbeda di Pantai Ayah Kebumen Jawa Tengah. *Jurnal Kelautan Tropis*, 23(3): 325 – 332.
- Song, Y.K., Hong, S.H., Eo, S., Jang, M., Han, G. M., Isobe, A., & Shim, W.J. 2018. Horizontal and Vertical Distribution of Microplastics in Korean Coastal. *Environmental Science and Technology*, 52(21): 12188-12197.
- Spalding, M.D., & Brown, B.E. 2015. Warm-water coral reefs and climate change. *Science*, 350(6262): 769-772
- Tan, F., Yang, H., Xu, X., Fang, Z., Xu, H., Shi, Q., Zhang, X., Wang, G., Lin, L., Zhou, S., Huang, L., & Li, H. 2020. Microplastic pollution around remote uninhabited coral reefs of Nansha Islands, South China Sea. *Science of the Total Environment*, 725: p.138383.
- Widiarnako, B. & Hantoro, I. 2018. Mikroplastik dalam Seafood dari Pantai Utara Jawa. Unika Soegijapranata; Semarang.
- Yang, D., Shi, H., Li, L., Li, J., Jabeen, K., & Kolandhasamy, P. 2015. Microplastic pollution in table salts from China. *Environmental Science and Technology*, 49: 13622–13627.
- Yudhantari, C.I.A.S., Hendrawan, I.G., & Puspitha, N.L.P.R. 2019. Kandungan Mikroplastik pada Saluran Pencernaan Ikan Lemuru Protolan (*Sardinella lemuru*) Hasil Tangkapan di Selat Bali. *Journal of Marine Research and Technology*, 2(2): 48-52.
- Zhang, K., Hamidian, A. H., Tubic, A., Zhang, Y., Fang, J.K.H., Wu, C., & Lam, P.K.S. 2021. Understanding Plastic Degradation and Microplastic Formation in the Environment: A Review. *Environmental Pollution.*, 274: p.116554.