

Identification of Microplastic Type and Abundance in East Coast of Karimun Besar Island, Riau Islands

Beni Alpiansyah^{1*}, Bintal Amin¹, Musrifin Galib¹

¹Department of Marine Science, Faculty of Fisheries and Marine Universitas Riau
Corresponding Author: ben.workspace8@gmail.com

Diterima/Received: 19 April 2021; Disetujui/Accepted: 30 April 2021

ABSTRACT

High anthropogenic activities on the east coast of Karimun Besar Island contribute a certain amount of wastes, especially plastics. Plastics will be degraded due to the natural mechanism of smaller parts and known as microplastics. Small size and widespread distribution has caused microplastics can be found widely in the ocean and coastal areas. This study was conducted in March 2020, located on the east coast of Karimun Besar Island, Province of Riau Islands. The purpose of this study was to know the presence of microplastics in its coastal water. The method used in this study was a survey method by taking samples from four stations with suspected different anthropogenic activities. The results showed that the lowest abundance of microplastics in the coastal waters of the east coast of Karimun Besar Island was 63,33 particles/m³ and the highest was 161,66 particles/m³, with the dominant type found was fibre. The abundance of the microplastic between station was found to be significantly different ($p < 0,05$).

Keywords: Karimun Besar Island, abundance of microplastics, Sea Water

1. PENDAHULUAN

Plastik merupakan komponen utama dari sampah yang terdapat di laut. Jumlahnya hampir mencapai 95% dari total sampah yang terakumulasi di sepanjang garis pantai, permukaan dan dasar laut (Galgani *et al.*, 2015).

Dampak kontaminasi plastik pada kehidupan di laut dipengaruhi oleh ukuran sampah tersebut. Sampah plastik yang berukuran besar, seperti benang pancing dan jaring, seringkali menyebabkan hewan-hewan terbelit (Carr *et al.*, 1987). Sampah plastik yang lebih kecil, seperti tutup botol, korek api, dan pelet plastik, dapat tertelan oleh organisme perairan dan menyebabkan penyumbatan usus serta potensi keracunan bahan kimia (Fry *et al.*, 1987). Sementara itu, mikroplastik dapat dicerna bahkan oleh organisme terkecil di habitat tersebut dan menimbulkan masalah yang lebih serius yang belum dapat diketahui secara pasti (Tankovic *et al.*, 2015).

Wilayah pesisir merupakan wilayah yang rentan terhadap sampah plastik karena berbagai aktivitas yang ada di dalamnya seperti aktivitas penangkapan ikan bongkar muat kapal, industri, pertambangan, perdagangan hingga pariwisata serta aktivitas rumah tangga. Permasalahan ini juga dihadapi Pulau Karimun,

yang merupakan sebuah pulau yang terletak di wilayah Kabupaten Karimun Provinsi Kepulauan Riau

Aktivitas antropogenik yang tinggi di Pulau Karimun menghasilkan sejumlah sampah khususnya plastik. Plastik tersebut akan mengalami degradasi akibat kerusakan mekanis dalam jangka waktu tertentu sehingga menjadi bagian - bagian yang lebih kecil disebut mikroplastik. Ukuran yang kecil dan penyebaran yang luas menyebabkan mikroplastik dapat ditemukan menyebar luas di wilayah perairan khususnya perairan karimun.

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis, kelimpahan mikroplastik dengan aktivitas yang berbeda pada air laut di pantai timur Pulau Karimun Besar.

2. METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

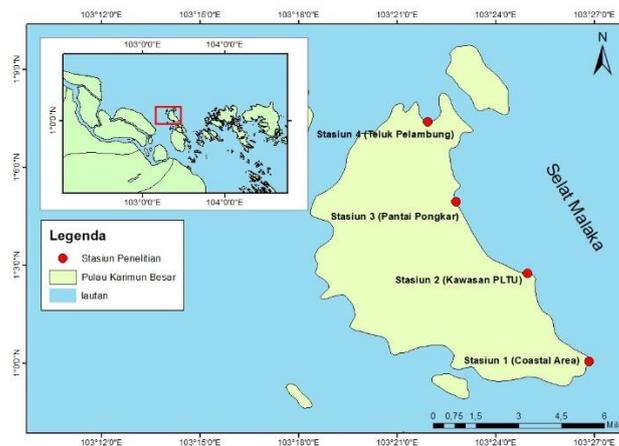
Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari 2020 di pesisir timur Pulau Karimun Kabupaten Karimun Provinsi Kepulauan Riau (Gambar 1).

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode survey. Bentuk pengumpulan data yaitu data

primer berupa data yang didapat dari kegiatan survey dan data pengamatan sampel di

laboratorium.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

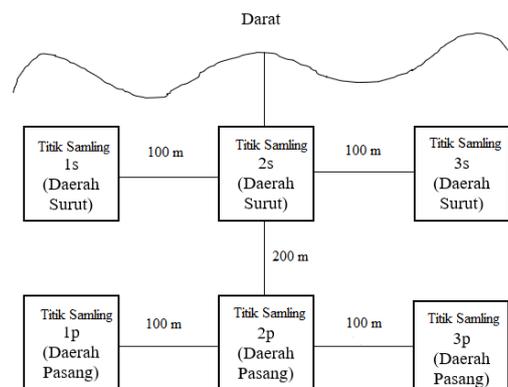
Prosedur Penelitian Pengambilan Sampel

Pemilihan lokasi sampling di 4 stasiun dengan kondisi yang berbeda menggunakan metode *purposive*. Lokasi sampling dibatasi di tepian pantai timur Pulau Karimun yang terdiri dari 4 stasiun. Masing-masing stasiun terdiri atas daerah yang berada di *Coastal Area* (stasiun 1), di samping PLTU Karimun (stasiun 2), di Pantai Pongkar (stasiun 3), dan Teluk Pelambung (stasiun 4). Pengambilan sampel air mikroplastik dilakukan pada saat pasang dan surut dihari yang sama.

Pengambilan sampel dilakukan di masing – masing stasiun terdiri dari tiga titik sampling di sekitar batas surut terendah dan tiga titik sampling pada pasang tertinggi. Titik sampling dibagi secara horizontal sejajar garis pantai dengan jarak antar sub sampling sekitar

100m. Tiga titik sampling lainnya berada pada sekitar 200 m ke arah laut dari tiga titik sampling sebelumnya. Skema posisi titik sampling dapat dilihat pada Gambar 2.

Pengambilan sampel air laut yang dilakukan di stasiun 1, stasiun 2, stasiun 3 dan stasiun 4 menggunakan ember bervolume 10 liter dengan 10 kali pengulangan yang dituangkan ke dalam planktonet hingga air yang tersaring mencapai 100L. Akumulasi sampel air yang tersaring dari planktonet ditampung dalam botol sampel yang terpasang pada mulut bawah planktonet sebanyak 250ml. Kemudian sampel air yang telah diambil tersebut diberi etanol 70% sejumlah 23 ml, etanol membantu untuk menghitamkan organisme dan mencerahkan warna pada plastik (Virsek *et al.*, 2016) Sampel air selanjutnya diberi label, dan disimpan di dalam *icebox*.



Gambar 2. Skema Pengambilan Sampel

Identifikasi Mikroplastik

Identifikasi kandungan mikroplastik pada air laut dilakukan dengan merujuk metode

Dyachenko *et al.* (2017). Sampel air laut yang telah disaring menggunakan planktonet disaring kembali menggunakan *Vaccum pump* sebagai

alat dan kertas saring Whatman GF/ 1,2 μ m sebagai media penyaring. Kemudian diamati langsung di mikroskop dan dihitung kelimpahannya.

Kelimpahan mikroplastik dihitung berdasarkan jumlah partikel yang ditemukan dibagian air yang tersaring (NOAA, 2013) dengan rumus :

$$C = n/V$$

Keterangan :

C : Kelimpahan (partikel/m³)

n : Jumlah partikel

V : Volume air tersaring (m³)

Analisis Data

Analisis data menggunakan analisis statistik deskriptif, ANOVA satu arah dan uji *independent t – test* untuk memeriksa adanya beda nyata parametrik, meliputi jumlah mikroplastik antar stasiun dan antara kondisi surut dan pasang. Analisis data yang dilakukan menggunakan *software* IBM SPSS Statistic 22.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Lokasi Penelitian

Batas-batas dari Pulau Karimun Besar sebelah utara adalah Selat Singapura (*Philipp channel*), Selat Malaka dan semenanjung Malaysia. Sebelah selatan adalah Pulau Tulang, Pulau Parit dan Pulau Kundur. Sebelah barat yaitu Pulau Rangsang Kabupaten Meranti

Provinsi Riau. Sementara sebelah timur adalah Selat Malaka dan Kota Batam. Daerah yang dijadikan lokasi penelitian ialah pesisir timur. pulau yang termasuk ke dalam wilayah Kecamatan Tebing dan Kota Karimun.

Pengukuran Parameter Oseanografi

Hasil pengukuran parameter oseanografi di lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 1. Pengukuran dilakukan pada saat kondisi perairan sedang surut.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Parameter Oseanografi

Stasiun	Parameter			
	Kecepatan Arus (m/dtk)	pH	Suhu (°C)	Salinitas (‰)
1	0,04	7	29	28
2	0,02	7	31	28
3	0,03	7	30	30
4	0,01	8	32	30

Jenis dan Kelimpahan Mikroplastik

Berdasarkan analisis dan pengamatan yang dilakukan, ditemukan tiga jenis mikroplastik berupa fiber, film dan fragmen. Visualisasi jenis mikroplastik dapat dilihat pada Gambar 3 dan Kelimpahan mikroplastik dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kelimpahan mikroplastik

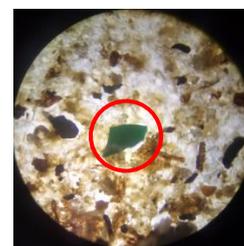
Stasiun	Kelimpahan mikroplastik per jenis (partikel/m ³ air)			Kelimpahan Total
	Fiber	Film	Fragmen	
1	63,33± 46,33	0 ± 0	0 ± 0	63,33 ± 46,33
2	121,66 ± 54,19	13,33 ± 18,61	13,33 ± 23,38	148,33 ± 65,24
3	86,66 ± 35,05	0 ± 0	11,66 ± 11,69	98,33 ± 41,19
4	148,33 ± 35,44	8,33 ± 9,83	5,00 ± 8,36	161,66 ± 30,60
% Total	89,31%	4,48%	6,19%	100%



Fiber



Film



Fragmen

Gambar 3. Jenis Mikroplastik yang Ditemukan

Pola kelimpahan mikroplastik yang ditemukan di perairan pada penelitian ini yaitu, fiber > fragmen > film. Jenis mikroplastik yang memiliki rata-rata kelimpahan paling tinggi

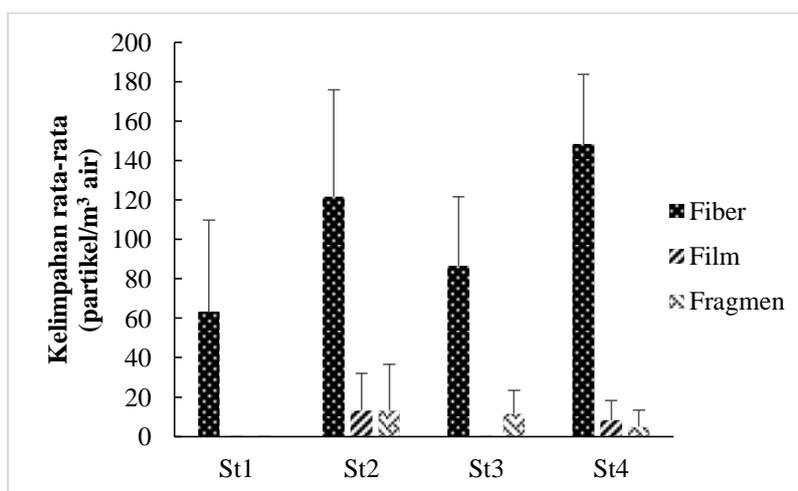
adalah fiber pada stasiun 4 dengan rata – rata 148,33 partikel/m³ air dan persentasi terbesar yakni 89,316%. Nor dan Obbard (2014) membuktikan bahwa fiber merupakan

mikroplastik yang paling sering ditemukan berasal dari tali, kain dari serat sintesis, penyaring udara, jala ikan, nilon pada pakaian, tali-temali, dan peralatan pancing.

Tipe mikroplastik fragmen yang ditemukan dengan persentase total sebesar 6,19% dari seluruh stasiun. dengan kisaran rata-rata 5,00 – 13,33 partikel/m³ air. Adanya tipe fragmen dikarenakan pada hasil lapangan kondisi saat pengambilan sampel air laut di pesisir timur Pulau Karimun Besar adanya sampah botol – botol plastik yang mengapung di permukaan perairan. mikroplastik yang berasal dari kantong plastik dan botol atau wadah yang mengalami proses. Menurut Sianturi *et al.* (2021) mikroplastik dengan tipe fragmen merupakan salah satu tipe kimia yang jika terkena cahaya panas dan akhirnya menjadi suatu partikel – partikel kecil di atas kolom air. Jenis mikroplastik terendah yang ditemukan yakni film. Terdapat 4,48% dari keseluruhan jenis mikroplastik yang ada di seluruh stasiun.

Jenis ini merupakan yang paling sedikit ditemukan dari 2 jenis lainnya. Adanya mikroplastik tipe filamen karena beberapa lokasi pengambilan sampel air laut tersebut digunakan sebagai tempat aktivitas nelayan. Berdasarkan pernyataan dari Dewi *et al.* (2015) adanya tipe filamen di perairan laut berasal dari jaring ikan maupun maupun tali yang digunakan oleh nelayan.

Analisis keragaman satu faktor antar stasiun didapat hasil nilai $p(0,006) < 0,05$ yang berarti rata-rata kelimpahan mikroplastik baik pada stasiun 1, stasiun 2 stasiun 3 dan stasiun 4 memiliki perbedaan yang signifikan. Kemudian uji lanjut dilanjutkan dengan uji LSD diketahui terdapat perbedaan *Mean Rate* pada *Post Hoc Test* antara stasiun 1 dengan 2, stasiun 1 dengan 4, dan stasiun 3 dengan 4. Hal ini berarti masing-masing stasiun memiliki karakteristik yang tidak sama sehingga rata-rata mikroplastik yang didapatkan pada setiap stasiun cenderung berbeda.



Gambar 4. Kelimpahan Mikroplastik

Kelimpahan Mikroplastik pada Saat Pasang dan Surut

Kelimpahan jenis mikroplastik berdasarkan kondisi pasang dan surut pada setiap stasiun ditabulasikan ke dalam Tabel 3 dan Tabel 4. Kelimpahan mikroplastik per jenis dan totalnya pada kedua kondisi cenderung seimbang. Rata-rata mikroplastik jenis fiber pada stasiun 1 yaitu 103,33 partikel/m³ air, lebih tinggi dibandingkan dengan kondisi surut yang bernilai 23,33 partikel/m³ air. Mikroplastik jenis film dan fragmen tidak ditemukan pada kedua kondisi.

Pada stasiun 2, mikroplastik jenis fiber pada kondisi pasang (103,33 partikel/m³ air)

memiliki kelimpahan lebih tinggi dibandingkan dengan pada kondisi surut (113,33 partikel/m³ air). Sebaliknya, jenis film pada kondisi surut dengan nilai rata-rata 20,00 partikel/m³ air cenderung lebih tinggi dibanding kondisi pasang dengan nilai 6,66 partikel/m³. Mikroplastik jenis fragmen pada kondisi pasang bernilai rata – rata 26,66 partikel/m³ sementara pada kondisi surut jenis ini tidak ditemukan.

Mikroplastik jenis fiber pada kondisi surut di stasiun 3 memiliki kelimpahan dengan nilai 103,33 partikel/m³, lebih tinggi dibanding pada kondisi pasang (70,00 partikel/m³) begitu juga pada jenis fragmen dengan nilai 20,00

partikel/m³ pada kondisi surut dan 3,33 partikel/m³ pada kondisi pasang. Jenis film tidak ditemukan pada kedua kondisi.

Kelimpahan mikroplastik jenis fiber dan film yang ditemukan pada kondisi surut di stasiun 4 lebih tinggi dibandingkan dengan kelimpahan pada kondisi pasang. Hal ini

dibuktikan dengan nilai rata-rata fiber, film berturut-turut 166,00 partikel/m³ air dan 13,33 partikel/m³ air. Sementara pada kondisi pasang kelimpahan rata-rata fiber sebesar 130,00 partikel/m³ air dan film 3,33 partikel/m³ air dan fragmen 10,00 partikel/m³ air. Namun jenis fragmen pada kondisi surut tidak ditemukan.

Tabel 3. Kelimpahan mikroplastik per jenis berdasarkan kondisi pasang dan surut

Stasiun	Jenis	Kelimpahan mikroplastik pada saat pasang dan surut (partikel/m ³ air)	
		Pasang	Surut
1	Fiber	103,33 ± 20,81	23,33 ± 11,54
	Film	0 ± 0	0 ± 0
	Fragmen	0 ± 0	0 ± 0
2	Fiber	130,00 ± 45,85	113,33 ± 70,94
	Film	6,66 ± 5,77	20,00 ± 26,45
	Fragmen	26,66 ± 28,86	0 ± 0
3	Fiber	70,00 ± 36,05	103,33 ± 30,55
	Film	0 ± 0	0 ± 0
	Fragmen	3,33 ± 5,77	20,00 ± 10,00
4	Fiber	130,00 ± 43,58	166,00 ± 15,27
	Film	3,33 ± 5,77	13,33 ± 11,54
	Fragmen	10,00 ± 10,00	0 ± 0

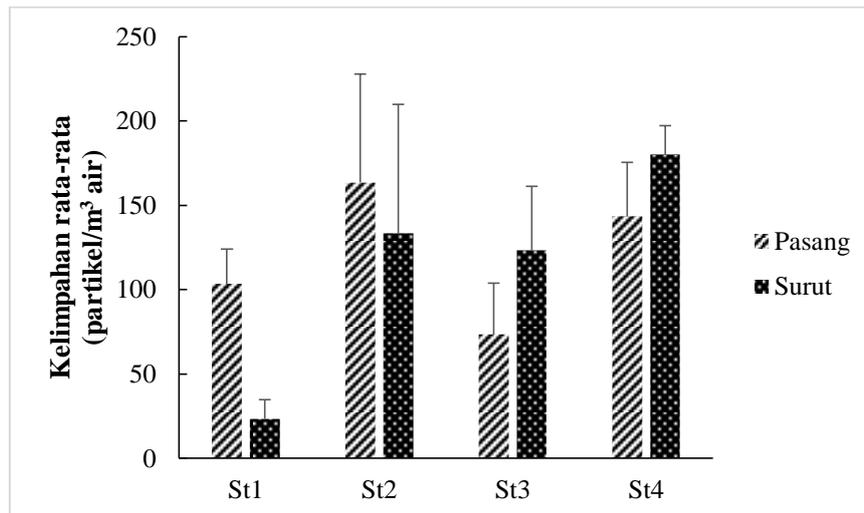
Tabel 4. Kelimpahan Mikroplastik Total Berdasarkan Kondisi Pasang dan Surut

Stasiun	Kondisi Pengamatan	
	Pasang	Surut
1	103,33 ± 20,81	23,33 ± 11,54
2	163,33 ± 64,29	133,33 ± 76,37
3	73,33 ± 30,55	123,33 ± 37,85
4	143,33 ± 32,14	180,00 ± 17,32
Rata – Rata	120,83 ± 50,17	115,00 ± 70,38

Mikroplastik jenis fiber, film dan fragmen dari seluruh stasiun ditemukan di daerah pasang maupun surut dan tersebar hampir merata. Kelimpahan mikroplastik seluruh stasiun pada saat pasang cenderung lebih tinggi dari pada kelimpahan mikroplastik pada saat surut dengan rata – rata kondisi surut dan pasang sebesar 0,115 partikel/m³ air dan 0,120 partikel/m³ air. Hasil ini berbeda dengan pengamatan yang dilakukan oleh Rachmat *et al.* (2019) pada kasus kelimpahan mikroplastik di muara sungai Teluk Jakarta dimana kelimpahan mikroplastik lebih tinggi pada saat surut dibandingkan kelimpahan pada pasang. Hal tersebut disebabkan pengambilan sampel pada stasiun 2, stasiun 3, dan stasiun 4 terdapat muara sungai. Saat kondisi perairan pasang, arus yang berada di muara masuk ke arah dalam muara sedangkan saat kondisi perairan surut arus, di muara menuju ke arah luar muara atau menuju ke arah lautan sehingga sampah

yang terdapat di muara juga menuju ke arah lautan. Disamping itu perairan pantai timur Pulau Karimun Besar turut mendapatkan pengaruh dari perairan Selat Malaka sebagai lalu lintas laut terpadat kedua di dunia. Sehingga dapat diasumsikan aktivitas seperti lalu lintas kapal (>200 kapal/hari) yang mengangkut perdagangan laut dunia, eksplorasi migas, kegiatan penangkapan ikan dan lain sebagainya menyumbangkan mikroplastik ke perairan, kemudian terbawa arus menuju wilayah pesisir timur Pulau Karimun Besar khususnya bagian timur. Visualisasi kelimpahan dapat dilihat pada Gambar 5.

Secara umum rata – rata mikroplastik pada stasiun 4 lebih tinggi dari seluruh stasiun. Penelitian Amin *et al.* (2000) juga menjelaskan bahwa Teluk Pelambung juga memiliki tingkat bahan pencemar yang tinggi selain mikroplastik, yaitu logam berat Pb, Cu, dan Zn.



Gambar 5. Kelimpahan Mikroplastik pada Kondisi Pasang dan Surut

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Terdapat tiga jenis mikroplastik yang ditemukan pada air laut di pesisir timur Pulau Karimun Besar, yaitu fiber, film dan fragmen. Fiber merupakan jenis mikroplastik yang paling banyak ditemukan. Kelimpahan mikroplastik tertinggi ada di Teluk Pelambung (stasiun 4) dan yang terendah di Coastal Area (stasiun 1). Nilai perbedaan antar stasiun $0,006 < 0,05$ yang berarti berbeda nyata.

Perlu dilakukan penelitian lanjutan

mengenai kelimpahan mikroplastik pada biota yang pengaruhnya dari fluktuasi air laut dengan metode yang lebih kompleks dan terbaru sehingga data representatif. Pemerintah Daerah sebaiknya dapat mengembangkan Pulau Karimun Besar sebagai daerah ekowisata dengan lebih memperhatikan aspek-aspek lingkungan dan melakukan pengelolaan sampah yang lebih baik lagi sehingga terwujudnya pembangunan yang berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- [NOAA] National Oceanic and Atmospheric Administration. (2013). Programmatic Environmental Assessment (PEA) for the NOAA Marine Debris Program (MDP). Maryland (US): NOAA. 168p
- Amin, B., Efriyeldi and I. Nurrachmi. (2000). Kandungan logam berat Pb, Cu dan Zn di perairan Teluk Pelambung Kabupaten Karimun, Riau. Hal. 24 – 32. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Dosen Universitas Riau Tahun 2000. Universitas Riau Pekanbaru.
- Carr, A. (1987). Impact of nondegradable marine debris on the ecology and survival outlook of sea turtles. *Marine Pollutant. Bullets.* 18 (6B), 352-356.
- Dewi, S. I., A.A. Budiarsa, dan I.R. Ritonga. (2015). Distribusi mikroplastik pada sedimen di muara badak, Kabupaten Kutai Kartanegara. *Jurnal Depik*, 4(3): 121-131.
- Dyachenko, Michell and Arsem. (2017). Extraction and identification of microplastic particles from secondary wastewater treatment plant (WWTP) effluent Journal. Royal Society of Chemistry.
- Fry, D.M., S.I. Fefer, and L. Sileo. (1987). Ingestion of plastic debris by Laysan albatrosses and Wedgetailed Shearwaters in the Hawaiian Islands. *Mar. Pollut. Bull.* 18 (6B), 339-343.
- Galgani, F. (2015). *The Mediterranean Sea: From litter to microplastics*. Micro 2015: Book of abstracts.
- Nor, M., and J.P. Obbard. (2014). Microplastics in Singapore's coastal mangrove ecosystems. *Marine Pollution Bulletin*, 79(1/2):278–283.
- Rachmat, S.L.J., N.P. Purba, M.K. Agung, dan L.P. Yuliadi. (2018). Karakteristik sampah mikroplastik di Muara Sungai DKI Jakarta. *Depik Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*, 8(1): 9-17.

- Sianturi, K.P.T., B. Amin, dan M. Galib. 2021. Microplastic Distribution in Sediment in Coastal of Pariaman City, West Sumatera Province. *Asian Journal of Aquatic Sciences*, 4(1): 73-79.
- Tanković, M.S., V.S. Perusco, J. Godrijan, M. Pfannkuchen (2015). *Marine plastic debris in the northeastern Adriatic*. Micro 2015: Book of abstracts.
- Virsek M.K., A. Palatinus, S. Koren, M. Peterlin, A. Krzan. (2016). Protocol for Microplastics Sampling on the Sea Surface and Sample Analysis. *Journal of Visualized Experiments*, 118: 55161.