

Analisis Mikroplastik pada Air dan Sedimen di Pantai Teluk Lampung Dengan Metode FT-IR (*Fourier Transform Infrared*)

Analysis Microplastic of Water and Sediment at Beach Teluk Lampung With Method FT-IR (*Fourier Transform Infrared*)

Eva Octarianita¹, Endang Linirin Widiastuti¹, Tugiyono¹

¹Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, UNILA, Jl. Prof. Dr. Sumantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung, 35141, Indonesia

*Korespondensi : evaoctarianita55@gmail.com

ABSTRAK

Plastik merupakan kemasan yang banyak digunakan dalam berbagai sektor kehidupan. Sampah plastik yang telah lama tercemar di perairan, akan mengalami degradasi menjadi partikel-partikel kecil plastik yang disebut mikroplastik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya kandungan mikroplastik pada air dan sedimen di Pantai Teluk Lampung Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung. Pengambilan sampel air dan sedimen dilakukan di tiga stasiun yang berbeda yaitu Pulau Tegal, Pulau Pasaran, dan Dermaga Sebalang. Terdapat empat jenis mikroplastik yang ditemukan yaitu fiber, fragment, granula dan film. Pada sampel air ditemukan pencemaran paling tinggi dengan rata-rata 34,5 ind/m³ dan pada sampel sedimen pencemaran paling tinggi dengan rata-rata 860 ind/kg. Hasil uji FT-IR ditemukan *polyhylyene* (PE), *polythelyene theraphthalate* (PET), *Polypropylene* (PP), *polystes* (PES), *polyethylene terephthalate* (PETE), dan *polyvinyl chloride* (PVC).

Kata kunci: Mikroplastik, Pantai Teluk Lampung, Air dan Sedimen

ABSTRACT

Plastic is a packaging that is widely used in various sectors of life. Plastic waste that has long been polluted in the waters will degrade into small plastic particles called microplastics. This study aims to determine the presence of microplastic content in water and sediment at Teluk Lampung Beach, Pesawaran Regency, Lampung Province. Sampling water and sediment was carried out at three different stations Tegal Island, Pasaran Island, and Sebalang Pier. There are four types of microplastics found *fiber*, *fragment*, *granule* and *film*. The water sample found the highest pollution with an average of 34,5 ind/m³ and in the sediment sample the highest pollution with an average of 860 ind/kg. The results FT-IR finds *polyhylyene* (PE), *polythelyene theraphthalate* (PET), *Polypropylene* (PP), *polystes* (PES), *polyethylene terephthalate* (PETE), dan *polyvinyl chloride* (PVC).

Keywords: Microplastics, Teluk Lampung Beach, Water and Sediment

PENDAHULUAN

Sampah merupakan masalah bagi masyarakat di seluruh dunia, salah satu jenis sampah yang banyak ditemukan di perairan adalah sampah plastik. Plastik memiliki banyak keunggulan mulai dari

harga yang ekonomis, tahan lama atau tidak mudah rusak, ringan serta mudah untuk didapat sehingga menjadikan penggunaan plastik semakin diminati oleh masyarakat. Plastik juga merupakan kemasan yang banyak digunakan dalam

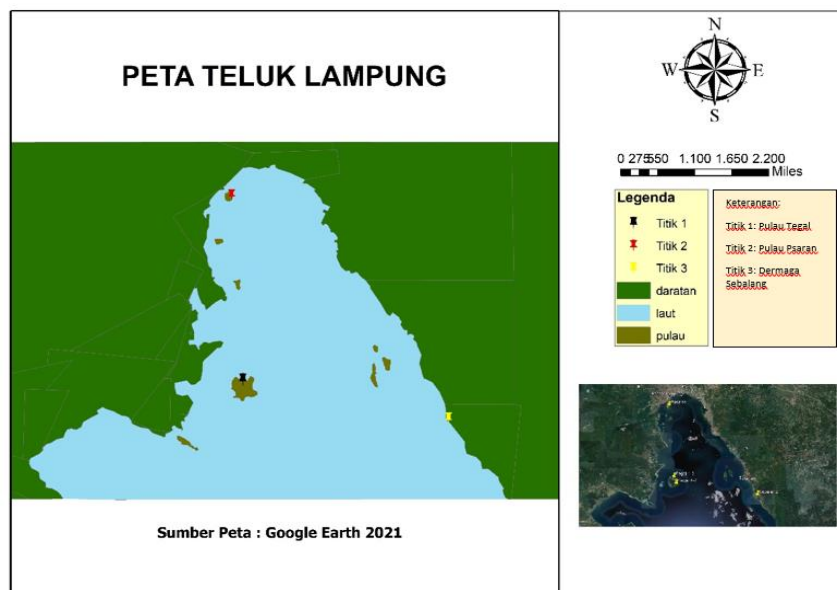
berbagai sektor kehidupan, di Indonesia banyak sampah plastik yang tertumpuk hingga menjadi bukit sampah. Peningkatan penggunaan plastik setiap tahun, mengakibatkan pencemaran lingkungan semakin tinggi. Menurut Galgani (2015) hampir 95% sampah perairan didominasi oleh sampah jenis plastik, dari total sampah yang terakumulasi di sepanjang garis pantai hingga dasar laut. Sampah plastik akan mengalami degradasi di perairan yakni terurai menjadi partikel-partikel kecil plastik yang disebut mikroplastik. Sampah plastik dapat terurai menjadi bagian-bagian kecil berukuran sekitar 0.1 - 15000 μm . Plastik yang telah bermuara diperairan laut perlahan-lahan akan mengalami penyusutan ukuran yang disebabkan adanya aktivitas sinar UV dan juga dapat disebabkan adanya gelombang yang menyebabkan abrasi sehingga plastik akan terakumulasi (Hidalgo *et al.*, 2012). Mikroplastik hadir dalam bermacam-macam kelompok yang sangat bervariasi dalam hal ukuran, bentuk, warna, komposisi, massa jenis, dan sifat-sifat lainnya. Lingkungan yang terkontaminasi mikroplastik mewakili vektor potensial untuk pengenalan polutan beracun yang mengandung

racun ke dalam jaring makanan (Crawford dan Quinn, 2017). Secara tidak langsung mikroplastik yang berukuran sangat kecil dan jumlahnya banyak di lautan membuat sifatnya *ubiquitous* dan *bioavailability* bagi organisme akuatik tinggi. Akibatnya dapat termakan oleh biota laut (Boucher *et al.*, 2016). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah, perbedaan bentuk, warna dan polimer apa saja yang terkandung pada mikroplastik dalam sampel air, sedimen dan biota laut di Teluk Lampung.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Teluk Lampung, Provinsi Lampung pada bulan Maret 2021. Pengambilan sampel air, sedimen dan biota laut di tiga lokasi yang berbeda yaitu Pulau Tegal, Pulau Pasaran dan Dermaga Sebalang (Gambar 1) disetiap lokasi diambil tujuh substasiun sampel dengan jarak antara satu titik dengan yang lainnya yaitu 10-20 meter (Sagawa *et al.*, 2018).



Gambar 1. Peta lokasi penelitian pada Teluk Lampung

Pada setiap lokasi pengambilan sampel mewakili semua kegiatan masyarakat di Lampung. Seperti Pulau Tegal mewakili tempat pariwisata laut, Pulau Pasaran mayoritas penduduknya bermata pencaharian sebagai pengolah hasil laut dan budidaya kerang dan lobster sedangkan Dermaga Sebalang merupakan pelabuhan bongkar muat barang serta dekat dengan pabrik-pabrik besar.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan di penelitian ini adalah alat-alat gelas laboratorium, *cool box* dan *dry ice*, timbangan analitik 0.1, oven, plankton net (diameter 30 cm dan Mesh 270), alat tulis, mikroskop *stereo*, *Magnetic stirrer*, *Glass Filter Whatman GF/C 1.2 μm*, GPS (*Global Positioning System*), saringan (mesh 355 μm) dan seperangkat alat FT-IR (*Faourier Transfrom Infrared*). Bahan yang digunakan dalam penelitian ini air, sedimen dan biota laut, *aquades*, NaCl (*Natrium Klorida*) jenuh, dan KOH (*Kalium hidroksida*) 10%.

Prosedur Pengambilan Sampel

Pengambilan sample air di permukaan air laut menggunakan *plankton net* (diameter 30 cm dan *mesh size* 200 μm) sebanyak 200 ml dan pengambilan sampel sedimen didasar laut dengan kedalaman 1-2 meter sebanyak 250 g, kemudian sampel dimasukan kedalam *cool box* untuk dianalisis di laboratorium.

Identifikasi Sampel

Identifikasi mikroplastik pada air, sedimen dan biota laut dilakukan metode dengan beberapa tahap. Sampel air ditambahkan KOH 10 % sebanyak 1:3 selama 1x24 jam (Tahir et al., 2019). Sampel sedimen dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 70° C selama 48 jam, kemudian disaring menggunakan ayakan *mesh* 355 μm ditimbang 50 g, ditambahkan NaCl jenuh 3:1 dan diaduk selama 2 menit

(Claessens et al., 2011), rendam selama 24 jam. Pada sampel biota laut ditemukan teripang dan kerang dara. Pada teripang yang digunakan hanya bagian usus dan lambung, sedangkan pada kerang dara seluruh jaringan digunakan. Pada biota ditambahkan KOH 10% sebanyak 100 ml kemudian diinkubasi selama 1x24 jam pada suhu 60° C untuk menghilangkan materi organik pada biota. Selanjutnya seluruh sampel difiltrasi menggunakan *vaccum pump* dengan kertas saring selulosa nitrat ukuran pori 0,45 μm dipindahkan pada cawan petri.

$$KM = \frac{\text{jumlah partikel mikroplastik}}{\text{volume air tersaring}}$$

Keterangan:

KM : Kelimpahan mikroplastik (individu/m³)

$$KM = \frac{\sum MP (\text{mikroplastik})}{\text{sampel}} \times 1000 (\text{kg})$$

Keterangan :

KM : Kelimpahan mikroplastik (individu/kg)

∑MP : Jumlah Mikroplastik yang ditemukan pada sedimen

Analisis Data

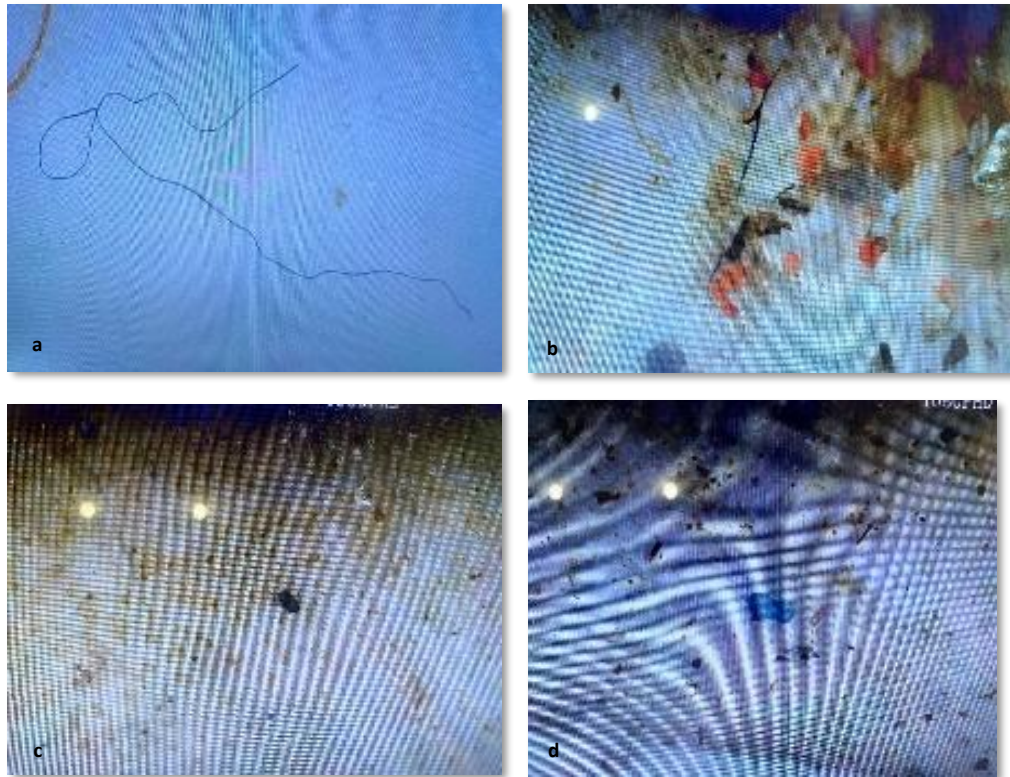
Data yang didapat selanjutnya akan dianalisis secara deskriptif kualitatif. Hasil identifikasi kandungan mikroplastik dalam air dan sedimen ditampilkan dalam bentuk foto hasil Mikroskop. Data jumlah dan jenis (bentuk) mikroplastik disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Dan hasil identifikasi jenis mikroplastik dalam air dan sedimen menggunakan alat FT-IR akan ditampilkan dalam bentuk diagram panjang gelombang hasil mikroskopi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Mikroplastik

Hasil penelitian yang dilakukan di Teluk Lampung menunjukkan adanya kontaminasi mikroplastik pada air, sedimen dan biota laut di tiga lokasi yang berbeda. Dari ketiga lokasi

tersebut ditemukannya empat jenis mikroplastik yang ditemukan yaitu mikroplastik jenis fiber, fragment, granula dan film (Gambar 2).



Gambar 2. a) Fiber b) Fragment c) Granula d) Film

Sumber mikroplastik jenis fiber yang berasal dari kain sintetis atau jaring ikan. Menurut Sandrila *et al.*, (2019), adanya aktivitas nelayan seperti penangkapan ikan dengan menggunakan berbagai alat tangkap, dimana dari alat tersebut ada yang berbahan dasar tali (*fiber*) maupun karung plastik yang telah mengalami degradasi.

Mikroplastik jenis fragment merupakan mikroplastik yang berasal dari sampah botol bekas minuman, pecahan galon air dan potongan pipa paralon (Dewi *et al.*, 2015). Mikroplastik tersebut perlahan-lahan akan menjadi partikel-partikel yang lebih kecil dengan bantuan panas, cahaya matahari, proses fisik

(gelombang) dan kimia. Mikroplastik tipe granula atau butiran pada umumnya berasal dari pabrik-pabrik yang menggunakan plastik yang ditemukan didalam produk kecantikan dan produk kebersihan yang disebut sebagai *microbeads* (Faruqi, 2019).

Mikroplastik yang terdapat di Pulau Tegal, Pulau Pasaran dan Dermaga Sebalang pada sampel air memiliki hasil rata-rata kelimpahan mikroplastik yang beragam (Tabel 1). Tipe fiber merupakan mikroplastik yang mendominasi di Pulau Tegal dan Pulau Pasaran dengan rata-rata 10,8 ind/m³ dan 17,1 ind/m³. Meskipun jenis fiber mendominasi di Pulau Tegal dan Pulau Pasaran tetapi jenis fragment dan granula memiliki rata-rata kelimpahan yang cukup banyak di setiap lokasi

hanya saja di Dermaga Sebalang mikroplastik tipe fragment tidak ditemukan. Pulau Pasaran memiliki rata-rata kelimpahan paling tinggi diantara Pulau Tegal dan Dermaga Sebalang.

disebabkan karena faktor densitas yang rendah dan cenderung mudah terbawa arus dan gelombang yang kemudian berkumpul di laut (Hastuti, 2014).

Tabel 2. Rata-rata Kelimpahan Mikroplastik pada Sedimen

Titik Lokasi	Rata-rata Kelimpahan Mikroplastik				Titik Lokasi	Rata-rata Kelimpahan Mikroplastik		
	Fiber	Fragment	Granula	Film		Fiber	Fragment	Granula
Pulau Tegal	306 ind/kg	140 ind/kg	0	72 ind/kg	Pulau Tegal	10,8 ind/m ³	0,4 ind/m ³	4,2 ind/m ³
Pulau Pasaran	193 ind/kg	123 ind/kg	187 ind/kg	0	Pulau Pasaran	17,1 ind/m ³	4,2 ind/m ³	8,4 ind/m ³
Dermaga Sebalang	140 ind/kg	129 ind/kg	274 ind/kg	0	Dermaga Sebalang	3,4 ind/m ³	0	7,4 ind/m ³

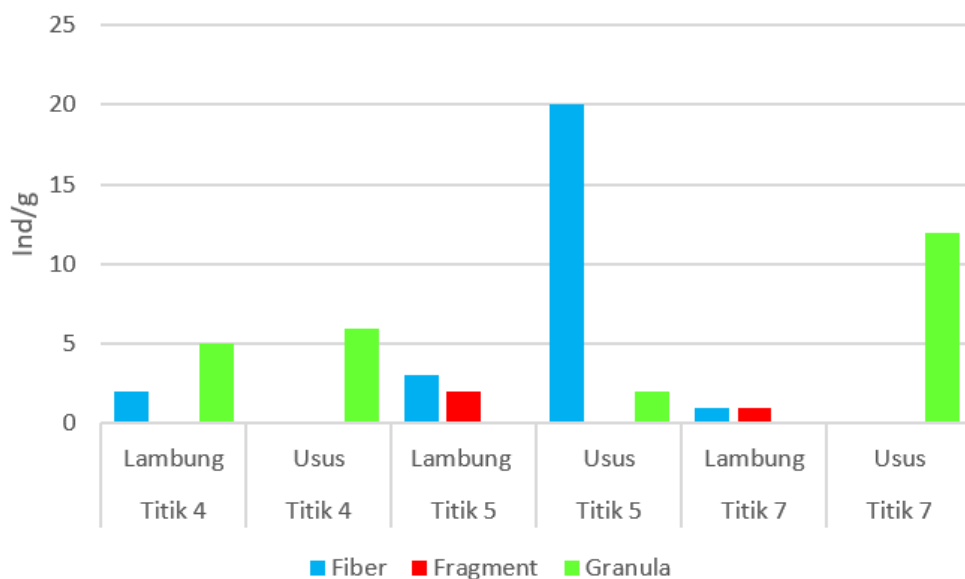
Tabel 1. Rata-rata Kelimpahan Mikroplastik pada Air

Pada sampel sedimen dari ketiga lokasi memiliki rata-rata kelimpahan mikroplastik yang mendominasi yaitu jenis fiber sebesar 306 ind/kg, 193 ind/kg dan 140 ind/kg. berbeda dari sampel air di sampel sedimen ditemukan mikroplastik tipe film tersebut disebabkan adanya sampah kantong plastik kemasan makanan yang mengendap di dasar sedimen (Dewi *et al.*, 2015). *Film* merupakan salah satu jenis mikroplastik yang asalnya dari plastik transparan yang mengalami degradasi (Hiwari, 2019). Selain itu, mikroplastik jenis *film* di laut

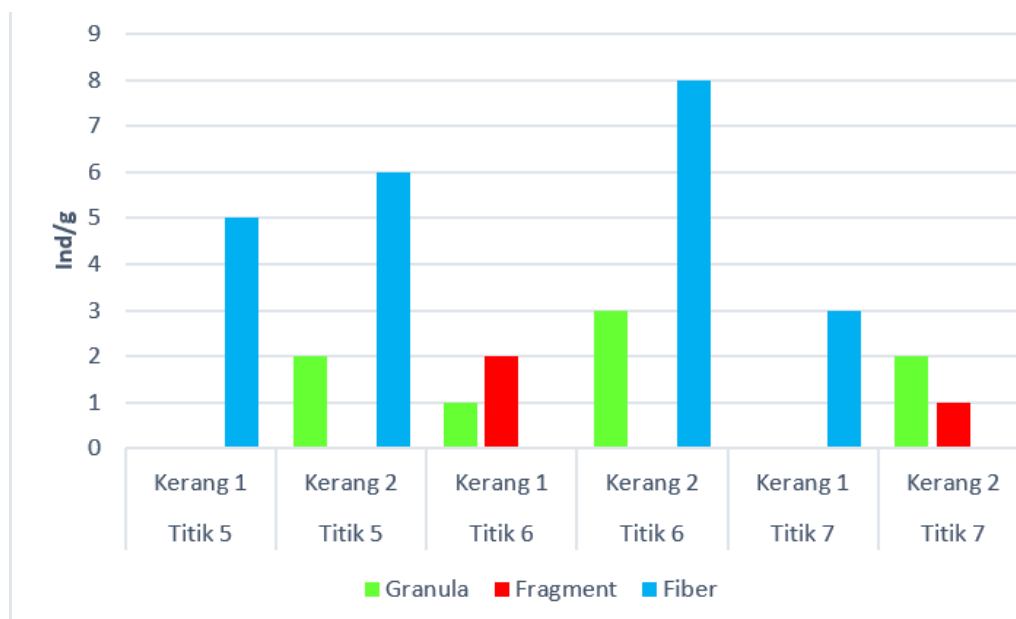
Mikroplastik yang ditemukan pada biota yaitu jenis teripang dan

kerang dara. Teripang ditemukan di lokasi Pulau Tegal. Mikroplastik yang dominan ditemukan yaitu jenis fiber terdapat dibagian usus teripang yaitu sebesar 20 ind/g (Gambar 3).

Hasil identifikasi kandungan mikroplastik pada kerang yang ditemukan di Pulau Pasaran, paling tinggi pada titik 6 kerang (2) yaitu sebesar 8 ind/g tipe *fiber* dan pada tipe *granula* sebesar 3 ind/g, sedangkan mikroplastik tipe *fragment* yang paling tinggi terdapat pada titik 6 kerang (1) sebanyak 2 ind/g (Gambar 4).



Gambar 3. Jumlah Mikroplastik pada Teripang di Pulau Tegal



Gambar 4. Jumlah Mikroplastik pada Kerang Dara di Pulau Pasaran

Mikroplastik jenis fiber yang paling mendominasi di semua lokasi pengambilan sampel dikarenakan mikroplastik jenis fiber ada kaitannya dengan aktifitas manusia yang bersumber dari jaring pancing maupun pakaian yang sudah tidak digunakan yang mengalami gesekan kemudian terurai menjadi partikel plastik dengan ukuran yang sangat kecil yang kemudian terbawa arus masuk ke perairan. Sesuai yang dikemukakan oleh Nor dan Obbard (2014) yang mengatakan bahwa mikroplastik jenis *fiber* berasal dari degradasi dari berbagai aktifitas nelayan baik itu dari alat tangkap maupun dari tali dari kapal yang terurai masuk ke perairan dan terakumulasi dalam tubuh biota.

1. Hasil Uji FT-IR (*Fourier Transform Infrared*)

Jenis polimer mikroplastik yang ditemukan pada sampel berdasarkan uji FT-IR yaitu *polyethylene* (PE), *polyethylene terephthalate* (PET), *Polypropylene* (PP) dan *polystyrene* (PES). Pada polimer *polypropylene* (PP) dan *polyethylene terephthalate* (PET), pada

umunya jenis polimer tersebut digunakan untuk kemasan dan minuman yang memiliki tekstur yang halus, transparan dan relatif tipis. *Polyethylene* (PE) biasa digunakan untuk kantong plastik dan kontainer sedangkan *polystyrene* (PES) untuk perawatan kapal

KESIMPULAN

Jenis mikroplastik yang ditemukan dari ketiga lokasi ada yaitu tipe *fiber*, *fragment*, *granula* dan *film*. Di Pulau Pasaran pada sampel air dan sedimen memiliki rata-rata pencemaran mikroplastik yang paling tinggi, yaitu sampel air ditemukan rata-rata sebesar 34,5 ind/m³ dengan bentuk mikroplastik tipe fiber yang memiliki warna yang bervariasi yaitu hitam, biru, merah dan ungu. Pada sampel sedimen ditemukan rata-rata sebesar 860 ind/kg, dengan bentuk mikroplastik yang banyak ditemukan adalah tipe granula dengan dominan warna hitam. Polimer yang ditemukan pada uji FTIR yaitu *polyethylene* (PE), *polyethylene terephthalate* (PET), *Polypropylene* (PP) dan *polystyrene* (PES).

DAFTAR PUSTAKA

- Boucher, C., Morin, M., Bendell, L. I., 2016. The influence of cosmetic microbeads on the sorptive behavior of cadmium and lead within intertidal sediments. *A Laboratory Study. Regional Studies in Marine Science*. 3: 1–7.
- Claessens, M., Meester, S. D., Landuyt, L.V., Clerck, K. D., and Janssen, C. R. 2011. Occurrence And Distribution Of Micrplastiks In Marine Sediments Along The Belgian Coast. *Marine Pollution Bulletin*. 62(10): 2199-2204.
- Crawford, C.B., and Quinn, B. 2017. The biological impacts and effects of contaminated microplastics, in: *Microplastic Pollutants. Elsevier*. 159-178.
- Crawford, C.B., Quinn, B., 2017b. Microplastic identification techniques, in: *Microplastic Pollutants. Elsevier*. 219–267.
- Dewi, I. S., Budiarsa, A. A., Ritonga, I. R. 2015. Distribusi mikroplastik pada sedimen di muara badak, Kapupaten Kutai Kartanegara. *Depik*. 4 (3): 121-131.
- Faruqi, H. M. 2019. Persebaran dan Komposisi dan Kelimpahan Mikroplastik di Kali Surabaya Segmen Kecamatan Driyorejo. *Skripsi*. Program Studi S1 Teknik Lingkungan Departemen Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga.
- Galgani, F. *The Mediterranean Sea: From litter to microplastics*. 2015. Micro 2015: Book of abstracts.
- Hastuti, A. R., 2014. *Distribusi Spasial Sampah Laut di Ekosistem Mangrove Pantai Indah Kapuk Jakarta*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Hidalgo-Ruz, V., Gutow, L., Thompson, R. C., and Thiel, M. 2012. Microplastics in the marine environment: A review of the methods used for identification and quantification. *Science & Technology*. 46: 3060–75.
- Hiwari, H. P. 2019. Kondisi Sampah Mikroplastik Di Permukaan Air Laut Sekitar Kupang Dan Rote, Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*. 5(2): 165- 171.
- Nor, N. H. M., Obbard, J. P. 2014. Microplastics in Singapore’s coastal mangrove ecosystems. *Marine Pollution Bulletin.*, 79(1-2): 278–283.
- Sagawa, N., Kawaai, K., Hinata, H., 2018. Abundance And Size Of Microplastics In A Coastal Sea: Comparison Among Bottom Sediment, Beach Sediment, And Surface Water. *Marine Pollution Bulletin*. 133: 532–542.
- Sandrila Putri Elsa, M. F. 2019. Jenis dan Kepadatan Mikroplastik dengan di Kawasan Pantai Desa Manggung Kota Pariaman Provinsi Sumatera Barat. 6.

