



DISTRIBUSI MIKROPLASTIK PADA AIR LAUT DI PESISIR BARAT PULAU KARIMUN PROVINSI KEPULAUAN RIAU

DISTRIBUTION OF MICROPLASTICS IN SEA WATER ON THE WEST COAST OF KARIMUN ISLAND, KEPULAUAN RIAU PROVINCE

Suriyanto¹, Bintal Amin², Syahril Nedi²

- 1) Mahasiswa Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau,
 2) Dosen Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau, Jl. HR Soebrantas Km 12,5 Simpang Baru, Panam-Pekanbaru Indonesia 28293. Correspondence Author : suriyanto6098@student.unri.ac.id

INFORMASI ARTIKEL

Diterima: 10 September 2020
 Distujui: 08 Oktober 2020

Keywords:
 microplastics, abundance, tides, pollution, Karimun

ABSTRACT

Mikroplastik merupakan salah satu bahan pencemar berukuran mikro dan berdampak negatif terhadap makhluk hidup dan lingkungan. Mikroplastik dapat didistribusikan ke perairan laut karena faktor hidrodinamika dan aktivitas antropogenik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui disitribusi mikroplastik di pesisir barat Pulau Karimun Provinsi Kepulauan Riau. Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei dengan teknik purposive sampling. Lokasi penelitian ditetapkan 4 stasiun yaitu stasiun 1 Teluk Senang (hutan mangrove), stasiun 2 Pantai Pangke (kawasan wisata), stasiun 3 Tanjung Melolo (pelabuhan Roro) dan stasiun 4 Tanjung Balai (padat penduduk). Pengambilan sampel pada saat air pasang dan surut. Kelimpahan mikroplastik di daerah penelitian berkisar antara 86.00-112.00 partikel/m³. Kelimpahan mikroplastik Tertinggi berada di Tanjung Balai dan terendah berada di Tanjung Melolo. Jenis mikroplastik yang ditemukan adalah fiber, film dan fragmen. Kelimpahan jenis mikroplastik tertinggi adalah fiber dengan 44,5 partikel/m³ (47%), kemudian film 31 partikel/m³ (32%) dan fragmen 19,75 partikel/m³ (21%). Mikroplastik tersebar di seluruh perairan Pantai Barat Pulau Karimun. Penghitungan tertinggi terjadi di kawasan padat penduduk (Tanjung Balai).

1. PENDAHULUAN

Sampah merupakan salah satu masalah terbesar bagi masyarakat di seluruh dunia, baik sampah yang berasal dari lautan maupun yang dihasilkan dari kegiatan manusia di daratan. Saat ini, salah satu jenis sampah yang jumlah paling banyak di lautan adalah sampah plastik (Dewi *et al.*, 2015). Carson *et al.* (2011) menyatakan bahwa banyaknya sampah plastik di lautan telah membuat dunia memberikan perhatian khusus untuk masalah ini. Salah satu isu global saat ini adalah permasalahan sampah plastik (Fauzi *et al.*, 2019).

Sampah plastik akan mengalami penguraian (terdegradasi) menjadi ukuran-ukuran mikro atau lebih kecil yang biasa disebut mikroplastik (Carson *et al.*, 2013). Menurut Eriksen *et al.* (2013) mikroplastik

* Corresponding author.
 E-mail address: suriyanto6098@student.unri.ac.id

sangat mudah menyebar secara luas serta ukuran dan warna yang dapat menyerupai makanan (*fitoplankton* dan *zooplankton*) sehingga sangat besar potensi mikroplastik dikonsumsi oleh berbagai organisme laut. Ukuran mikroplastik yang menjadi acuan memiliki rentang 0,3 mm sampai >5 mm.

Sampah plastik dalam keadaan makro dan mikro dapat menyebabkan dampak negatif jika dikonsumsi oleh organisme laut melalui rantai makanan. Monitoring dan identifikasi dari mikroplastik pada lingkungan masih belum banyak dilakukan di Indonesia (Dwiyitno, 2019). Salah satu daerah yang berpotensi tercemar mikroplastik adalah Kabupaten Karimun Provinsi Kepulauan Riau. Pulau Karimun merupakan salah satu pulau yang cukup padat penduduknya. Beberapa kegiatan yang dilakukan di daerah pesisir yaitu bongkar muat barang di pelabuhan, penangkapan ikan, pertambangan, perdagangan, pariwisata dan aktivitas rumah tangga. Penelitian sebelumnya telah dilakukan di Pantai Barat Pulau Karimun pada sedimen dan ditemukan mikroplastik jenis fiber, film dan fragmen dengan kelimpahan 1976,67-2203,33 partikel/kg (Amin *et al.*, 2020).

Berdasarkan lamanya proses degradasi mikroplastik di lingkungan perairan dan belum adanya penelitian pada air laut di pesisir bagian barat Pulau Karimun, penulis tertarik melakukan penelitian tentang distribusi mikroplastik pada air laut di Pesisir Barat Pulau Karimun Provinsi Kepulauan Riau.

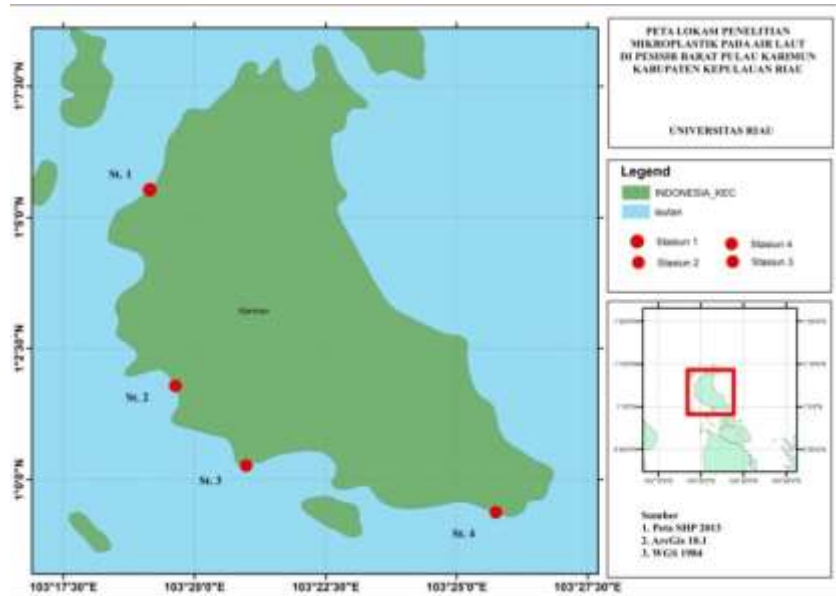
2. METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2020. Pengambilan sampel air laut dilakukan di wilayah Pesisir Barat Pulau Karimun Kabupaten Karimun Provinsi Kepulauan Riau (Gambar 1). Analisis sampel air laut dilakukan di Laboratorium Kimia Laut Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel air laut dan alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain : *Plankton net* no. 25, *thermometer*, *current meter*, *global position sediton* (GPS), pH meter, Handrefrakto meter, botol sampel 100 ml, ember, mikroskop Olympus CX 21, Kertas saring *Whattman* no. 42 (ukuran pori 2,5 μm), *vacum pump*, *sieve* 90 μm .

Metode

Metode penelitian yang digunakan adalah metode survey. Penentuan lokasi penelitian menggunakan *purposive sampling*. Lokasi penelitian ditetapkan 4 stasiun meliputi Teluk Senang (stasiun 1) yang merupakan hutan mangrove, Pantai Pangke (stasiun 2) merupakan daerah wisata, Tj. Melolo (stasiun 3) merupakan area pelabuhan roro dan Tj. Balai (stasiun 4) yang merupakan pelabuhan utama Tj. Balai karimun yang padat penduduk. Sampel diambil pada saat pasang dan surut di 5 titik secara random menggunakan *plankton net* no. 25 pada jarak ± 100 meter kearah laut dengan volume air disaring 100 Liter. Sampel dibawa ke laboratorium untuk dianalisis. Adapun lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Identifikasi mikroplastik di laboratorium menggunakan metode yang dilakukan Virsek *et al.* (2016). Adapun tahap analisis yang dilakukan yaitu melakukan persiapan sampel air laut, melakukan penyaringan sampel air laut menggunakan *sieve* 90 μm . Selanjutnya disaring menggunakan kertas saring *whattman* no. 42 (pori 2,5 μm) dengan *vacum pump* (Virsek *et al.*, 2016) dan ditunggu hingga kering. Setelah kering, sampel diamati menggunakan mikroskop dan dihitung kelimpahan masing-masing jenis. Kelimpahan mikroplastik dihitung berdasarkan jumlah partikel yang ditemukan dibagian air yang tersaring (NOAA, 2013) dengan rumus:

$$C = n/V$$

Keterangan:

C = Kelimpahan Mikroplastik (partikel/ m^3)

n = Jumlah partikel Mikroplastik ditemukan (partikel)

V = Volume air tersaring (m^3)

Distribusi mikroplastik dilihat berdasarkan pola arus dan kelimpahan mikroplastik pada setiap stasiun penelitian kemudian di visualkan dalam bentuk peta menggunakan ArcGis 10.4. dan data kelimpahan mikroplastik di analisis dengan uji T untuk mengetahui perbedaan antara pasang dan surut dan uji ANOVA satu arah untuk mengetahui perbedaan antar stasiun.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kabupaten Karimun terletak pada koordinat 01°09'59" LU dan 103°23'20" BT. Luas wilayah Kabupaten Karimun adalah 7.984 Km^2 yang terdiri dari 1.524 Km^2 luas daratan dan 6.460 Km^2 luas lautan. Pulau Karimun Besar merupakan pulau yang memiliki kawasan perairan yang strategis, terhubung dengan Selat Malaka dan Selat Singapura yang merupakan salah satu kawasan terpenting jalur laut di kawasan Asia Tenggara, jalur ini menghubungkan antara Samudra Hindia dan Samudra pasifik (Malik, 2019). Hasil pengukuran parameter oseanografi di lokasi penelitian menunjukkan salinitas perairan berkisar 33-35 ppt, suhu 32 °C, derajat keasaman (pH) 7, kecepatan arus 0,38-0,73 m/dtk.

Kelimpahan dan Jenis Mikroplastik yang Ditemukan

Kelimpahan mikroplastik pada setiap stasiun menunjukkan bahwa kelimpahan tertinggi terdapat di Tanjung Balai (stasiun 4) yaitu 112,00 partikel/m³ dan terendah Tanjung Melolo (stasiun 3) dengan rata-rata 86,00 partikel/m³. Tanjung Balai merupakan pelabuhan utama Pulau Karimun, berada di pusat keramaian dan memiliki kecepatan arus yang lebih tinggi daripada lokasi lain yaitu 0,73 m/dtk. Kemudian Tanjung Melolo merupakan pelabuhan roto, berada di dekat teluk dengan arus yang tidak begitu cepat yaitu 0,47 m/dtk. Kedua lokasi tersebut memiliki salinitas yang cukup tinggi rata-rata 34 ppt. Tanjung Balai lebih besar dipengaruhi oleh kegiatan antropogenik dan kegiatan transportasi laut daripada Tanjung Melolo (Tabel 1).

Tabel 1. Kelimpahan Mikroplastik

Stasiun	Kelimpahan (partikel/m ³)		
1 (Teluk senang)	92,00	±	32,18
2 (Pantai Pangke)	91,00	±	19,21
3 (Tj. Melolo)	86,00	±	31,36
4 (Tj. Balai)	112,00	±	26,00

Menurut Wright *et al.* (2013) perbedaan kelimpahan mikroplastik dipengaruhi oleh jenis kegiatan manusia di wilayah pesisir, faktor-faktor lingkungan dan kepadatan penduduk. Peningkatan populasi manusia dapat pula meningkatkan partikel mikroplastik di lingkungan perairan.

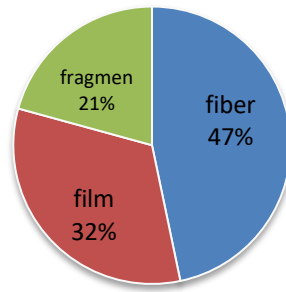
Kelimpahan Mikroplastik (rata-rata ± std. Deviasi) saat Pasang dan Surut

Kelimpahan mikroplastik tertinggi pada saat surut dengan rata-rata 101,50 partikel/m³, kemudian saat pasang dengan rata-rata 89,00 partikel/m³. Mikroplastik pada permukaan air laut ditemukan cukup banyak, hal ini didukung oleh pernyataan Mato *et al.* (2001) plastik memiliki massa yang lebih besar daripada air sehingga memiliki sifat daya apung dan dikategorikan sebagai sampah berbahaya dilingkungan laut (Tabel 2).

Tabel 2. Kelimpahan mikroplastik saat pasang dan surut

Titik sampling	Kelimpahan (partikel/m ³)	
Pasang	89,00 ±	12,12
Surut	101,50 ±	14,79

Kelimpahan mikroplastik jenis fiber merupakan yang paling banyak ditemukan dengan rata-rata 44,5 partikel/m³ (47%). Kelimpahan mikroplastik jenis film merupakan terbanyak kedua dengan rata-rata 31,00 partikel/m³ (32%). Kemudian kelimpahan mikroplastik terendah yaitu jenis fragmen dengan rata-rata total 19,75 partikel/m³ (21%) (Gambar 3). Hasil tersebut didukung oleh pendapat Septian *et al.* (2018), Wright *et al.* (2013), Browne *et al.* (2011) dan Claessens *et al.* (2011) dimana seluruhnya menyatakan bahwasanya jenis mikroplastik yang paling banyak mengkontaminasi di lingkungan didominasi oleh jenis fiber. Menurut Browne *et al.* (2011) dan Dewi *et al.* (2015) mikroplastik jenis fragmen bersumber dari degradasi pecahan-pecahan plastik yang besar. Botol minuman, sisa-sisa toples yang terbuang, bungkus nasi, kemasan makanan cepat saji dan buangan sampah perkantoran sehingga diduga mikroplastik jenis fragmen berasal dari aktifitas antropogenik yang berasal dari sungai dan pantai wisata menjadi sumber pencemar mikroplastik jenis tersebut.



Gambar 2. Persentase setiap jenis mikroplastik

Hasil uji Anova satu arah diketahui bahwa jumlah mikroplastik antar stasiun menunjukkan $P(0,219) > 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa kelimpahan antar stasiun tidak berbeda nyata yang disebabkan karena kondisi lingkungan dan kegiatan antropogenik yang hampir sama pada setiap stasiunnya. Kemudian, *independent sample t-test* menunjukkan bahwa jumlah mikroplastik saat pasang dan surut $P(0,234) > 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa kelimpahan mikroplastik saat pasang dan surut tidak berbeda nyata yang disebabkan oleh kecepatan arus dengan perbedaan yang tidak terlalu signifikan, kemudian parameter oseanografi dengan rata-rata yang hampir sama.

Jenis mikroplastik yang ditemukan pada air laut di Pesisir Barat Pulau Karimun Provinsi Kepulauan Riau adalah fiber, film dan fragmen (Gambar 2)



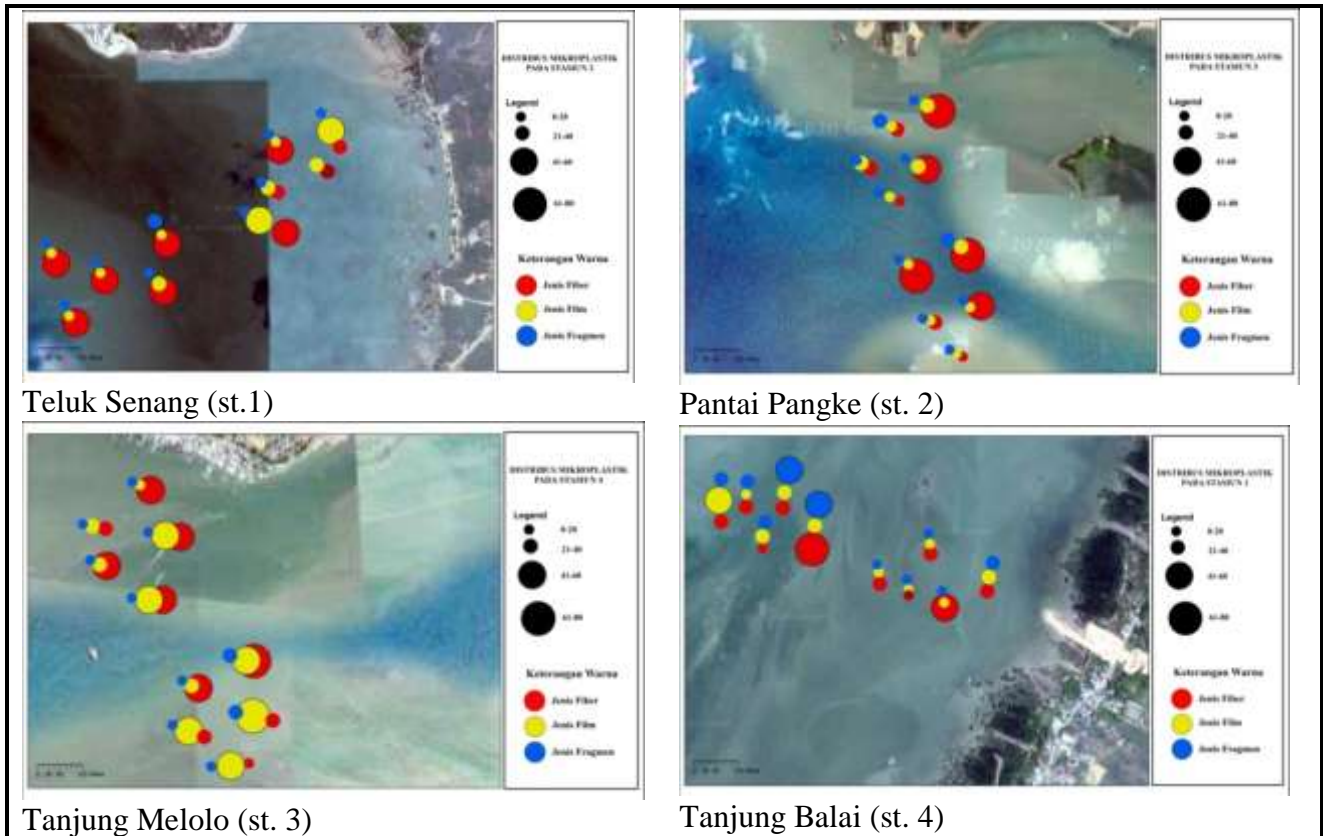
Gambar 3. Jenis Mikroplastik

Distribusi Mikroplastik Pada Air Laut

Berdasarkan penelitian yang dilakukan diketahui bahwasanya mikroplastik terdistribusi ke seluruh perairan di Pesisir Barat Pulau Karimun Kabupaten Kepulauan Riau dengan kelimpahan mikroplastik yang berbeda. Kelimpahan mikroplastik dipengaruhi oleh aktivitas manusia di wilayah peisir, kondisi hidrodinamika dan kepadatan penduduk. Hal ini sesuai pernyataan Joesidawati (2018) bahwa kondisi iklim seperti suhu udara, kecepatan angin dan gelombang sangat mempengaruhi terhadap distribusi mikroplastik diperairan. Gelombang berkaitan erat dan dengan kecepatan arus dan pola arus. Menurut Ayunarita (2019) tentang studi pola arus, pasang surut dan gelombang di Pantai Pelawan yang berdekatan dengan Pantai Pangke menunjukkan bahwa pola arus yang terjadi yang biasa disebut pola arus bolak balik. Pola arus erat kaitannya dengan distribusi mikroplastik ke perairan laut untuk melihat sumber mikroplastik. Didukung pula oleh pernyataan Direktori Pulau-Pulau Kecil (2014) bahwasanya pola arus pada Pulau Karimun seperti jarum jam, dimana pola arus seperti berputar mengelilingi pulau.

Disitribusi mikroplastik di Teluk Senang (st. 1) dan Pantai Pangke (st. 2) dipengaruhi oleh kondisi geografis, dimana kedua daerah berbentuk teluk dengan pola arus bolak balik. Menurut

Ayunarita (2019) pasang surut dan gelombang di Pantai Pelawan yang berdekatan dengan Pantai Pangke menunjukkan bahwa pola arus yang terjadi yang biasa disebut pola arus bolak balik. Pola arus erat kaitannya dengan distribusi mikroplastik keperairan laut untuk melihat sumber mikroplastik. Kecepatan arus dikedua daerah ini kategori sedang yaitu 0,4 m/dtk dan 0,38 m/dtk. Distribusi mikroplastik di Tanjung Melolo (st. 3) yang merupakan pelabuhan ro-ro dipengaruhi oleh aktivitas bongkar muat barang di pelabuhan dan lalu lintas kapal. Kecepatan arus didaerah ini termasuk kategori sedang yaitu 0,47 m/dtk. Berbeda dengan di Tanjung Balai (st. 4) yang merupakan pelabuhan utama dan berada didaerah pada penduduk. Distribusi mikroplastik dijabarkan dalam bentuk peta dengan melihat kelimpahan mikroplastik yang telah diperoleh dari semua stasiun. (Gambar 4)



Gambar 4. Peta distribusi mikroplastik

Distribusi mikroplastik di Tanjung Balai selain dipengaruhi oleh lalu lintas kapal dan aktivitas di pelabuhan, juga dipengaruhi oleh kepadatan penduduk dan aktivitas manusia didaerah pesisir. Selain itu, kecepatan arus di Tanjung Balai dalam kategori cepat karena kondisi angin yang cukup kencang dan gelombang yang cukup kuat. Menurut Mason *dalam* Aprisanti *et al.* (2013) kecepatan arus diklasifikasi menjadi 5 kategori yaitu arus sangat cepat (> 1 m/dtk), cepat (0,5 – 1 m/dtk), sedang (0,25 – 0,5 m/dtk), lambat (0,1 – 0,25 m/dtk) dan sangat lambat ($< 0,1$ m/dtk).

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang diambil sebagai berikut.

- Kelimpahan mikroplastik yang ditemukan pada air laut di Pesisir Barat Pulau Karimun Kabupaten Kepulauan Riau berkisar 86,00-112,00 partikel/m³.

- Jenis mikroplastik yang ditemukan adalah fiber, film dan fragmen dengan kelimpahan masing-masing 44,5 partikel/m³ (47%) fiber, 31 partikel/m³ (32%) film dan 19,75 partikel/m³ (21%) fragmen. Jenis mikroplastik yang paling banyak ditemukan adalah jenis fiber.
- Mikroplastik terdistribusi keseluruhan perairan Pesisir Barat Pulau Karimun dengan kelimpahan tertinggi berada di daerah padat penduduk yaitu di pelabuhan utama Tanjung Balai Karimun. Tidak terdapat perbedaan kelimpahan mikroplastik, baik antar stasiun maupun antara pasang dan surut

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Proyek AKSI ADB Universitas Riau Tahun 2020 yang telah memberikan bantuan dana penelitian.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Amin B, M. Ghalib, F. Setiawan. 2020. Preliminary Investigation on the Type and Distribution of Microplastics in the West Coast of Karimun Besar Island. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. Sci. 430 012011.
- Ayunarita S, Elizal, M. Ghalib. 2017. The Study of Current Pattern, Tides and Waves on the Beaches Village Pangke Villagers Meral Karimun District Riau Archipelago Province. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau*. 2017
- Ayuningtyas W. C, D. Yona, S. H, Julinda, F. Iranawati. 2019. Kelimpahan Mikroplastik Pada Perairan Di Banyuurip, Gresik, Jawa Timur. Marine Resource Explore Management (MEXMA) Research Group, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya, Malang. *Journal of Fisheries and Marine Research*. 3(1) 41-45.
- Carson H. S, I. Steven, Colbert, J. Matthew, Kaylor, J. Karla, Mc Dermid. 2011. Small Plastic Debris Changes Water Movement and Heat Transfer Through Beach Sediments. *Marine Pollution Bulletin*. 62:1708-1713
- Carson H. S, M. S. Nerheim, K. A. Carroll, M. Eriksen. 2013. The Plastic-Associated Microorganisms of The North Pacific Gyre. *Marine Pollution Bulletin*. 75: 126 –132
- Dewi I. S, A. A. Budiarsa dan I. R. Ritonga. 2015. Distribusi Mikroplastik Pada Sedimen di Muara Badak, Kabupaten Kutai Kartanegara. *Jurnal Depik*. 4(3): 121-131
- Eriksen M, L. C. M. Lebreton, H. S. Carson, M. Thiel, C. J. Moore, J. C. Borerro, P. G. Ryan. 2014. Plastic Pollution in the World's Oceans : More than 5 Trillion Plastic Pieces Weighing over 250,000 Tons Afloat at Sea, 1-15. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0111913>. Di akses pada tanggal 26 Oktober 2019.
- Fauzi M, D. Efizon, E. Sumiarsih, Windarti, Rusliadi, I. Putra, B. Amin. 2019. Pengenalan dan Pemahaman Bahaya Pencemaran Limbah Plastik pada Perairan di Kampung Sungai Kayu Ara Kabupaten Siak. *Unri Conference Series: Community Engagement*. Volume 1
- Joesidawati, M.I., 2018. Pencemaran mikroplastik di sepanjang pantai Kabupaten Tuban. Di dalam: *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat III*. Universitas PGRI Ronggolawe. 3: 8-15.
- Mason, C.F., 1981. *Biology Freshwater Pollution. 2nd Edition*. New York: Longman Scientific and Technical.
- NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration). 2018. What is marine debris. [Online].

<https://marinedebris.noaa.gov/discovers-issue>. Di akses pada tanggal 26 Oktober 2019.

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

Wright S.L, R.C. Thompson, T.S. Galloway. 2013. The physical impacts of microplastics on marine organisms: a review. *Journal Environmental Pollution* 178: 483-492.