

Relationship Between Microplastics Abundance and Sediment Organic Content in Dumai Coastal Waters

Zientika¹, Bintal Amin^{1*}, Dessy Yoswaty¹

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

Diterima/Received: 18 Agustus 2021; Disetujui/Accepted: 31 Agustus 2021

ABSTRACT

Plastics in the environment would eventually be degraded into plastic granules which are called microplastics. In recent years, microplastics have been spread widely not only inland but also in aquatic habitats, where averagely 5% of the plastic produced each year will end up in marine waters. The purpose of this study which was conducted in October to November 2020 was to identify the type and abundance of microplastics in the sediment as well as its possible relationship with the sediment organic matter in Dumai waters. Sediment samples were taken from Dumai coastal waters by using purposive sampling method. Identification of the types and abundance of microplastics as well as the analysis of sediment organic content were carried out in the Laboratory of Chemical Oceanography, Department of Marine Sciences, Universitas Riau. Microplastic and sediment particles were separated using 150 ml saturated NaCl solution. The types of microplastics found are fiber, fragment and films, where fiber was found to be the most commonly found (36.43%), followed by fragments (31.97%) and films (31.60%), respectively. No significant correlation found between microplastic abundance and the sediment organic content in Dumai coastal waters.

Keywords: Microplastics, Sediment, Organic Matter, Dumai, Pollution

1. PENDAHULUAN

Kawasan pesisir dan laut merupakan lingkungan perairan yang sangat mudah terpengaruh oleh buangan limbah dari darat. Dumai terletak di pesisir Pantai Timur Sumatera menghadap langsung ke arah Selat Malaka yang merupakan lintas pelayaran perdagangan internasional. Kota Dumai berpotensi tercemar oleh mikroplastik karena perkembangan industri dan pertumbuhan penduduk yang cukup pesat. Aktivitas antropogenik menjadi salah satu penyumbang pencemaran lingkungan.

Sampah plastik terdegradasi menjadi partikel kecil yang disebut dengan mikroplastik. Plastik terdegradasi menjadi butiran-butiran plastik yang disebut dengan mikroplastik. Mikroplastik merupakan partikel atau butiran plastik yang diameternya berukuran <5 mm. Keberadaan partikel mikroplastik di lingkungan perairan dapat menimbulkan permasalahan yang serius bagi berbagai macam biota terutama jenis biota yang hidup pada substrat di perairan, seperti dari kelompok biota filter feeder. Biota filter feeder ini memperoleh makanan dengan cara menyaring partikel-partikel yang berada pada

area substrat, sehingga dapat mengakumulasi partikel mikroplastik. Masuknya mikroplastik ke dalam tubuh biota dapat merusak dan mengganggu fungsi pada organ-organ vital, seperti saluran pencernaan, dapat mengurangi tingkat pertumbuhan, menghambat produksi enzim, menurunkan kadar hormon steroid, serta mempengaruhi reproduksi, sehingga paparan mikroplastik secara terus menerus dan dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan paparan sifat toksik plastik lebih besar (Wright *et al.*, 2013).

Keberadaan mikroplastik di laut merupakan salah satu sumber pencemar yang terjadi di laut, hal ini karena mikroplastik berasal dari sampah plastik yang memiliki sifat persisten dan sulit untuk terdegradasi (Amin *et al.*, 2020_a). Menurut Eriksen *et al.* (2014), diperkirakan paling tidak 250.000 ton plastik mengapung di perairan laut. Penelitian dari Jambeck *et al.* (2015), menyatakan bahwa mikroplastik pada beberapa tahun terakhir telah menyebar luas di seluruh habitat perairan, 5% plastik dari hasil produksi setiap tahun akan berakhir di perairan laut. Saat ini belum banyak ditemukan data tentang keberadaan mikroplastik di perairan Riau. Oleh karena itu, perlu

dilakukan penelitian mengenai identifikasi jenis dan kelimpahan mikroplastik pada sedimen di perairan Dumai.

2. METODE PENELITIAN

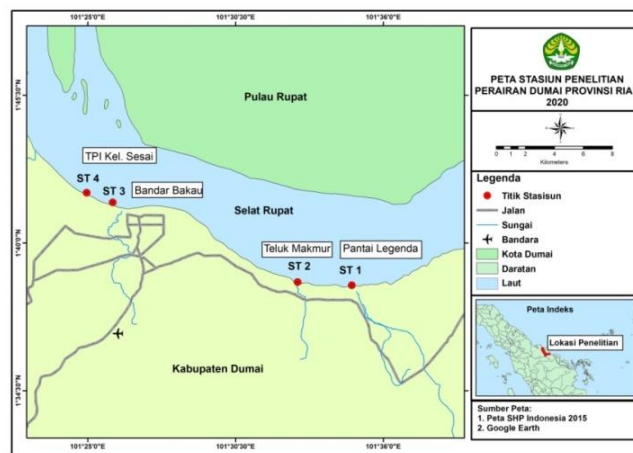
Waktu dan Tempat

Penelitian telah dilaksanakan dari bulan Oktober s/d November 2020 di perairan pantai Dumai. Identifikasi jenis, kelimpahan mikroplastik dan analisis bahan organik sedimen dilakukan di Laboratorium Oseanografi Kimia Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas

Riau.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *survey* yaitu secara langsung melakukan observasi di lapangan yang bertujuan mendapatkan data primer. Data primer adalah data yang didapat dari kegiatan pengamatan langsung di lapangan dan pengamatan dari sampel yang telah dianalisis di Laboratorium Oseanografi Kimia Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Prosedur Penelitian

Penentuan Lokasi Pengambilan Sampel

Penentuan lokasi pengambilan sampel menggunakan metode *purposive sampling*. Masing-masing stasiun terdiri atas wilayah pantai yang berkaitan dengan aktivitas manusia. Pengambilan sampel terdiri atas 4 stasiun dengan 3 titik sampling. Stasiun 1 pantai Legenda Pelitong, stasiun 2 pantai wisata yaitu pantai Teluk Makmur, stasiun 3 Bandar Bakau yang merupakan ekosistem mangrove dan stasiun 4 daerah Pelabuhan TPI Kelurahan Pangkalan Sesai.

Pengukuran Kualitas Perairan

Parameter oseanografi yang diukur meliputi suhu, salinitas, dan kecepatan arus.

Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel berada pada zona intertidal saat surut. Pengambilan sampel menggunakan pipa paralon ukuran 4 inci dengan kedalaman 0-15 cm (Qadarina *et al.*, 2019). Pengambilan sampel sedimen dibagi atas tiga titik sampling.

Identifikasi Mikroplastik pada Sedimen

Pemisahan partikel mikroplastik dari sedimen dilakukan dengan beberapa tahap yaitu sebagai berikut:

Pengeringan. Sampel sedimen ditimbang 100 gram (Hapitasari, 2016). Sampel kemudian dioven dengan suhu 105°C selama $\pm$ 24 jam. Setelah selesai pengeringan sampel dimasukkan kedalam *dessicator*.

Penetapan Volume Sampel. Sampel sedimen yang telah dikeringkan kemudian ditimbang sebanyak 50 gram. Penetapan sedimen 50 gram bertujuan agar berat sedimen dengan tekstur yang berbeda menjadi sama.

Pemisahan Densitas. NaCl jenuh (36,5 gram NaCl dan 100 mL aquades) digunakan untuk memisahkan mikroplastik dengan sedimen. Sampel sedimen yang telah ditimbang dimasukkan kedalam botol kaca. Selanjutnya, 150 mL NaCl jenuh dituangkan kedalam botol lalu diaduk $\pm$ 2 menit. Setelah itu, sampel didiamkan sampai sedimen mengendap dan suspensi berwarna jernih (Claessens *et al.*, 2011).

Pemilahan Secara Visual. Pengamatan menggunakan *Sedgewick Rafter Counting Cell* dibawah mikroskop *Olympus CX23* dengan mengambil sebanyak 1% dari jumlah total larutan. Alat dan peralatan dibilas tiga kali dengan air aquades untuk menghindari kontaminasi (Rochman *et al.*, 2015). Hasil pengamatan dalam satuan partikel per 50 gram sedimen kering tersebut dikonversikan ke dalam satuan partikel/kg sedimen kering (Qiu *et al.*, 2015).

Analisis Data

Analisis anova satu faktor untuk mengetahui perbedaan kelimpahan partikel mikroplastik pada sedimen di setiap stasiun. Analisis fraksi sedimen yaitu untuk mengetahui persentase fraksi sedimen. Uji regresi linier untuk mengetahui hubungan antara kelimpahan mikroplastik dengan bahan organik

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Lokasi Penelitian

Kota Dumai terletak pada posisi antara 101°0'38"-101°43'33" Bujur Timur dan 01°26'50"-02°15'40" Lintang Utara. Secara administratif Kota Dumai berbatasan dengan Selat Rupat, Pulau Rupat di sebelah utara, Kecamatan Bukit Batu, Kabupaten Bengkalis di sebelah timur. Kecamatan Mandau, Kabupaten Bengkalis di sebelah selatan, dan Kecamatan Tanah Putih Kabupaten Rokan Hilir (RPIJM Kota Dumai, 2017). Sebagai kota yang semakin berkembang, implikasi dan tekanan lingkungan di Kota Dumai akan semakin berat. Aktivitas manusia yang semakin memberikan kontribusi pencemaran sampah di wilayah pesisir melalui sungai yang bermuara ke laut.

Parameter Oseanografi

Hasil pengukuran parameter oseanografi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Parameter Oseanografi

Stasiun	Parameter Oseanografi		
	Suhu (°C)	Salinitas (ppt ‰)	Kec. arus (m/dtk)
I	31,7	30,3	0,13
II	29,7	32	0,15
III	31,3	30	0,11
IV	31,3	30	0,14

Fraksi Sedimen

Analisis fraksi sedimen bertujuan untuk

mengetahui jenis sedimen pada lokasi penelitian (Tabel 2).

Tabel 2. Tipe Sedimen di Perairan Dumai

Stasiun	Titik Sampling	Tipe Sedimen
I	1	Kerikil Berpasir
	2	Pasir Berkerikil
	3	Pasir Berkerikil
2	1	Pasir
	2	Pasir
	3	Pasir
3	1	Lumpur
	2	Lumpur
	3	Lumpur Berpasir
4	1	Pasir Berkerikil
	2	Lumpur Berpasir
	3	Lumpur Berpasir

Kandungan Bahan Organik

Analisis bahan organik bertujuan untuk mengetahui kandungan bahan organik pada setiap stasiun penelitian (Tabel 3).

Tabel 3. Analisis Kandungan Bahan Organik

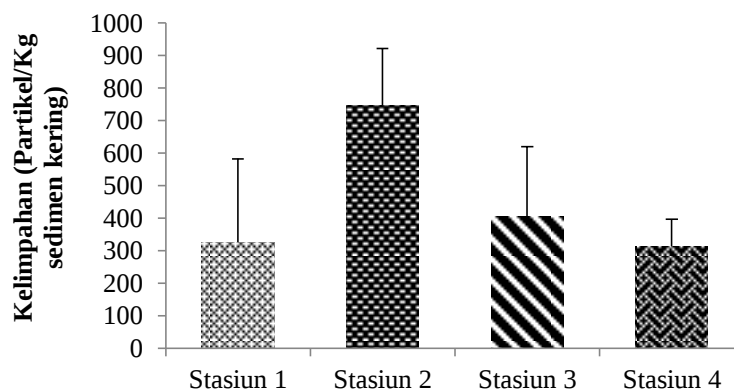
Stasiun	Titik Sampling	Kandungan Bahan Organik (%)	Rata-Rata (%)
I	1	1,74	2,15
	2	3,02	
	3	1,70	
II	1	3,02	2,17
	2	0,02	
	3	3,48	
III	1	0,59	2,95
	2	2,34	
	3	5,94	
IV	1	2,48	5,58
	2	7,80	
	3	6,48	

Kelimpahan Mikroplastik antar Stasiun

Pengambilan sampel terbagi atas 4 stasiun, stasiun I terletak di Pantai Legenda Pelintung, stasiun II terletak di Pantai Teluk Makmur, stasiun III terletak di Bandar Bakau dan stasiun IV terletak di Pelabuhan tempat penampungan ikan Kecamatan Sesai (Gambar 2). Perbedaan kelimpahan mikroplastik dari masing-masing stasiun dikarenakan karakteristik lokasi stasiun yang berbeda (Amin *et al.*, 2020_b). Kelimpahan mikroplastik sangat

dipengaruhi oleh adanya aktivitas manusia. Faktor lokasi penelitian yang semakin mendekati daratan sangat mempengaruhi karena banyaknya sampah dari daratan (Hiwari *et al.*, 2019). Aktivitas manusia di daratan menyebabkan banyak sampah plastik masuk ke laut. Sampah plastik yang masuk ke laut 70% mengendap pada sedimen 30% berada

dipermukaan kolom air. Mikroplastik yang terakumulasi pada sedimen dapat mempengaruhi siklus rantai makanan. Mikroplastik yang tidak sengaja termakan oleh organisme benthik dan epibenthik kemudian menyebar melalui rantai makanan, akhirnya sampai ke konsumen tingkat akhir yaitu manusia (Gimiliani *et al.*, 2020).



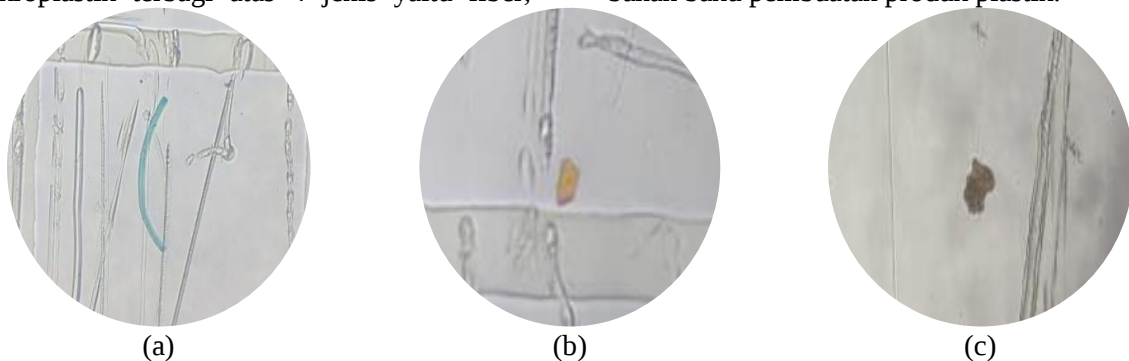
Gambar 2. Kelimpahan Mikroplastik antar stasiun

Pencemaran di perairan umumnya terjadi karena adanya pemusatan penduduk, pariwisata dan industrialisasi. Pemusatan penduduk di wilayah pesisir merupakan penghasil limbah rumah tangga (limbah domestik). Limbah domestik umumnya terdiri atas tinja/feses, urine, buangan air limbah lain (kamar mandi, cucian dan dapur).

Jenis dan Kelimpahan Mikroplastik

Kuasa (2018) menyatakan bahwa jenis mikroplastik terbagi atas 4 jenis yaitu fiber,

film, fragmen dan pellet (granular) (Gambar 3). Hasil identifikasi mikroplastik ditemukan tiga jenis mikroplastik yaitu fiber, fragmen, dan film. Mikroplastik jenis pellet tidak ditemukan dalam penelitian. Hal ini dikarenakan tidak adanya pabrik plastik disekitar lokasi penelitian menjadi salah satu penyebab tidak ditemukannya mikroplastik jenis pellet. Pernyataan ini didukung oleh Kingfisher (2011), pelet merupakan mikroplastik primer yang langsung diproduksi oleh pabrik sebagai bahan baku pembuatan produk plastik.



Gambar 3. Jenis Mikroplastik yang ditemukan

Keterangan: (a) fiber, (b) film, (c) Fragmen

Hubungan Kelimpahan Mikroplastik dengan Bahan Organik

Hasil uji regresi linear menjelaskan bahwa kelimpahan mikroplastik dan bahan organik sedimen tidak memiliki hubungan.

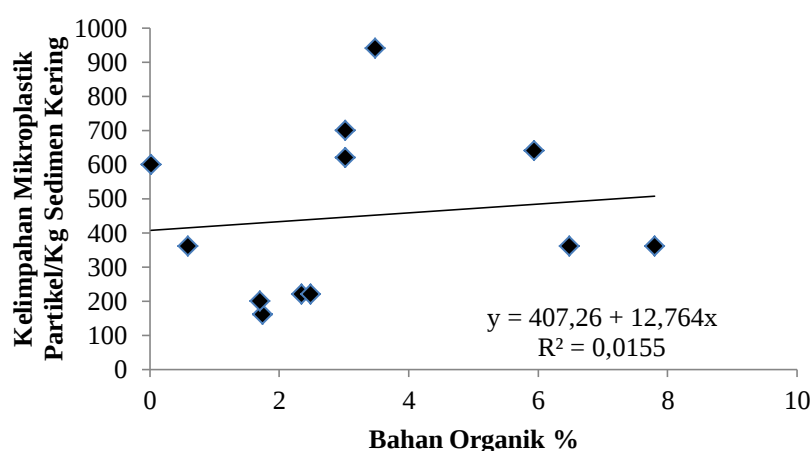
Pengaruh kandungan bahan organik sedimen terhadap kelimpahan mikroplastik hanya sebesar 1,55%, sedangkan 98,45% lagi ditentukan oleh faktor lain. Kandungan bahan organik dan kelimpahan mikroplastik

mempunyai korelasi yang sangat lemah (mikroplastik dan bahan organik tidak

memiliki hubungan yang signifikan).

Tabel 4. Kelimpahan Mikroplastik Berdasarkan Jenis

Stasiun	Kelimpahan (partikel/kg sedimen kering)		
	Fiber	Fragmen	Film
I	86,67 ± 64,29	126,67 ± 98,65	113,33 ± 100,66
II	280,0 ± 91,65	240,0 ± 20,0	226,67 ± 136,13
III	166,67 ± 50,33	106,67 ± 61,10	133,33 ± 110,15
IV	120,00 ± 40,0	100,0 ± 52,91	93,33 ± 57,73
Total	653,34 ± 90,12	573,34 ± 77,38	566,66 ± 99,81
Persentase (%)	36,43	31,97	31,60



Gambar 4. Grafik Hubungan Bahan Organik dengan Kelimpahan Mikroplastik

Analisis data bahan organik pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan bahan organik dengan kelimpahan mikroplastik. Hal ini dikarenakan mikroplastik berpotensi menyerap dan melepaskan senyawa organik yang persisten (Frias *et al.*, 2010). Pengaruh kandungan bahan organik sedimen terhadap kelimpahan mikroplastik sebesar 1,55%, sedangkan 98,45% lagi ditentukan oleh faktor lain.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Mikroplastik yang teridentifikasi pada sedimen di perairan Dumai ada tiga jenis yaitu fiber, film dan fragmen. Jenis mikroplastik yang paling dominan adalah jenis Fiber dan

paling sedikit adalah jenis film. Kelimpahan mikroplastik tertinggi terdapat di Pantai Teluk Makmur (746,67 partikel/kg) sedimen kering, sedangkan kelimpahan yang paling rendah terdapat di Pelabuhan TPI Dumai (313,34 partikel/kg) sedimen kering. Kandungan bahan organik tertinggi terdapat di Pelabuhan TPI (5,69%), sedangkan kandungan bahan organik yang paling rendah di pantai Legenda Pelintung (2,15%). Kelimpahan mikroplastik pada sedimen antar stasiun di perairan Dumai tidak berbeda nyata. Kandungan bahan organik antar stasiun di perairan Dumai tidak berbeda nyata. Tidak terdapat hubungan antara kelimpahan mikroplastik dengan kandungan bahan organik pada sedimen.

DAFTAR PUSTAKA

[RPIJM] Rencana Program Investasi Jangka Menengah (RPIJM) Kota Dumai. (2017). http://sippa.ciptakarya.pu.go.id/sippa_online/ws_file/dokumen/rpi2jm/DOCRPIJM_1509008563_cover_rpijm.pdf. Diunduh pada 3 Desember 2020.

Amin, B., M. Ghalib, dan F. Setiawan. (2020). Preliminary Investigation on the Type and Distribution of Microplastics in the West Coast of Karimun Besar Island. Earth and Environmental Science.

430: 1755-1315

- Amin., B., I.S. Febriani, I. Nurrachmi, dan M. Fauzi. (2020). Microplasti in Gastrointestinal Track of Some Commercial Fishes from Bengkalis Waters, Riau Province Indonesia. *Journal of Physics*. 1742-6596
- Claessens, M., S. De Meester, L. Van Landuyt, K. De Clerk, dan C.R. Janssen. (2011). Occurrence and Distribution of Microplastic in Marine Sediments Along The Belgian Coast. *Marine Pollution Bulletin*. 61: 2199-2204
- Frias. J. P. G. L., P. Sobral., A.M. Ferreira. (2010). Organic pollutants in microplastics from two beaches of the Portuguese coast. *Marine Pollution Bulletin*. 60 (11) :1988-1922
- Gimiliani, G., T. M. Fornari., M. M. Redigolo., J. Oscar., W. V. Bustillos., D. M. S. Abessa., dan M. A. F. Pires. (2020). Simple and cost-effective method for microplastic quantification in estuarine sediment: A case study of the Santos and São Vicente Estuarine System. *Case Studies in Chemical and enviromental Engineering*, 2 100020. <https://doi.org/10.1016/j.cscee.2020.100020>
- Hapitasari, D.M. (2016). Analisis Kandungan Mikroplastik Pada Pasir dan Ikan Demersal: Kakap (*Lutjanus* sp.) dan Kerapu (*Epinephelus* sp.) di pantai Ancol, Palabuhanratu, dan Labuan. *Skripsi*. Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Hiwari H., P.N. Purba., Y.N. Ihsan., L.P Yuliadi dan P.G. Mulyani. (2019). Kondisi sampah mikroplastik di permukaan air laut sekitar Kupang dan Rote, Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Prosiding Semnas Masyarakat Biodiversitas Indonesia*, 5 (2): 165-171
- Jambeck, J.R., R. Geyer, C. Wilcox, T.R. Siegler, M. Perryman, A. Andrady, dan N. Junaidi. (2015). *Statistik Uji Kruskal Wallis*. Jambi. Fakultas Ekonomi Universitas Jambi.
- Kuasa S. (2018). Keberadaan Mikroplastik pada Hewan Filter feeder di padang lamun kePulauan Spermonde kota Makasar. *Skripsi*. Makasar.
- Qadarina, N., P.W. Purnomo, dan O.E. Jati. (2019). Kelimpahan Mikroplastik pada Sedimen di Desa Mangunharjo, Kecamatan Tugu, Kota Semarang. *Jurnal Pasir Laut*. 4 (1): 28-35.
- Qiu, Q., J. Peng, X. Yu, F. Chen, J. Wang, dan F. Dong. (2015). Occurrence of Microplastics in the Coastal Marine Environment: First observation on sediment of China. *J Marine Pollution Bulletin*, 98(1): 274-280.
- Rochman, C.M., A. Tahir, S.L. Williams, D.V. Baxa, R. Lam, J.T. Miller, F. The, S. Werorilangi, S.J. The. (2015). Anthropogenic debris in seafood: Plastic debris and fibers from textiles in fish and bivalves sold for human consumption. *Scientific Report* 5, 14340 <https://doi.org/10.1038/srep14340>
- Wright S.L., R.C., Thompson dan T.S. Galloway. (2013). The Physical Impacts of Microplastic on Marine Organism: A review. *Environmantal Pollutan*, (178): 483-492.