

## Sebaran Mikroplastik di Pantai Sepanjang, Kabupaten Gunungkidul

Dea Nebraska Norindra\*, Heny Budi Setyorini, Sri Haryanti Prasetyowati

Teknik Kelautan, Fakultas Teknologi Sumber Daya Alam, Institut Teknologi Yogyakarta  
Jl. Kebun Raya No.39, Rejowinangun, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta 55171 Indonesia

\*Corresponding author, e-mail: deanebraska@gmail.com

**ABSTRAK:** Pantai Sepanjang di Kabupaten Gunungkidul memiliki kegiatan pariwisata yang menyebabkan produksi sampah plastik. Mikroplastik akan berdampak buruk bagi biota, manusia, dan lingkungan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui jenis, jumlah dan sebaran mikroplastik di Pantai Sepanjang. Metode dalam penelitian ini adalah observasi atau survei lapangan. Lokasi penelitian ditentukan secara *purposive sampling* sebanyak 9 titik sampling. Sampel sedimen diambil menggunakan pipa paralon 4inch pada kedalaman 10-15 cm. Tahap pengumpulan data meliputi pengeringan, pemisahan sedimen, pembuatan supernatan, penyaringan dan identifikasi jenis mikroplastik menggunakan mikroskop binokuler dengan perbesaran 10x. Analisis data dilakukan secara statistik dan spasial. Analisis statistik menggunakan uji regresi dan korelasi antara jarak pengambilan sampel dan jumlah mikroplastik. Analisis spasial menggunakan *software* GIS untuk menghasilkan peta sebaran mikroplastik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 4 jenis mikroplastik di Pantai Sepanjang, antara lain fiber, film, fragmen, dan pelet. Jumlah mikroplastik tertinggi adalah jenis fiber sebanyak 60 partikel/gr di titik C. Hasil analisis regresi dan korelasi tertinggi terdapat pada jenis fragmen dengan nilai  $R^2 = 0,27$ , yang menunjukkan hubungan antara jarak pengambilan sampel dan jumlah mikroplastik lemah. Hasil analisis spasial menunjukkan bahwa sebaran mikroplastik di Pantai Sepanjang dominan ke arah barat, dan semakin ke arah barat maka jenis mikroplastik semakin beragam.

**Kata kunci:** mikroplastik; pencemaran laut; Pantai Sepanjang; sebaran; sedimen

### *Distribution of Microplastic at Sepanjang Beach, Gunungkidul District*

**ABSTRACT:** *Sepanjang Beach at Gunungkidul District have tourism activities that led to plastic waste production. The microplastic will be considered harmful to biota, human, and environment. This study aims to identify the various types, numbers and distributions of microplastic at Sepanjang Beach. The method used in the study was a survey method. The research locations were determined by site survey using purposive sampling with 9 sample points. The sediment sample collection was conducted by using the PVC pipes 4inch in depth of 10-15 cm. The data collection step is drying, sediment separation, making of the supernatant, filtration, and identification using a binocular microscope with the 10x zoom. The analysis of data was conducted statistically and spatially. The statistical analysis was done by using the regression and correlation analysis between sampling distance and number of microplastics. The spatial analysis was done by using GIS software to create the map of microplastic distribution. The result showed that 4 types of microplastics at Sepanjang Beach were fiber, films, fragments, and pellets. The highest number of microplastics were fiber with 60 particles/gram in the sampling location of C. The highest of regression and correlation analysis were fragments with the value of  $R^2 = 0,27$ , that indicated the weak correlation between sampling distance and number of microplastics. The spatial analysis showed that distribution of microplastics at Sepanjang Beach were dominant to the west, and the further to the west area, the type of microplastics were more diverse.*

**Keywords:** *distribution; marine pollution; microplastic; Sepanjang Beach; sediment*

## PENDAHULUAN

Sampah plastik merupakan salah satu permasalahan utama di wilayah pesisir dan laut. Hal ini berkaitan dengan Indonesia termasuk negara penyumbang sampah plastik ke lingkungan perairan laut terbesar kedua setelah Cina (Jambeck *et al.*, 2015). Menurut data Asosiasi Industri Plastik Indonesia (INAPLAS) dan Badan Pusat Statistik (BPS) 2019, pada tahun 2019 sampah di Indonesia mencapai sebanyak 64 juta ton, dan sebanyak 3,2 juta ton diantaranya merupakan sampah plastik yang dibuang ke laut (Puspita, 2018). Sampah plastik mampu mencemari lingkungan perairan laut dan ekosistem vital. Hal ini dikarenakan sampah plastik bersifat tidak dapat terdegradasi, sehingga akan terpotong-potong menjadi ukuran kecil yang disebut dengan mikroplastik (Laila, 2020). NOAA (2015), menyatakan lebih lanjut bahwa ukuran mikroplastik umumnya kurang dari 5 mm.

Moore (2008), telah mengelompokkan mikroplastik menjadi 2 golongan, yaitu primer dan sekunder. Menurut Storck *et al.* (2015), klasifikasi mikroplastik ditentukan berdasarkan ukuran, bentuk, warna, komposisi, kepadatan dan sifat (Mauludy *et al.*, 2019). Keberadaan mikroplastik dapat ditemukan pada lingkungan perairan dan sedimen (Mauludy *et al.*, 2019). Woodall *et al.* (2015), menjelaskan lebih lanjut bahwa efek gravitasi dan densitas plastik yang lebih tinggi dari densitas air menyebabkan plastik dapat tenggelam dan terakumulasi di dalam sedimen sehingga memicu kehadiran mikroplastik di lingkungan perairan laut maupun sedimen. Beberapa penelitian telah menunjukkan keberadaan mikroplastik di wilayah pesisir dan laut, antara lain keberadaan mikroplastik di Pantai Kartini Jepara (Azizah *et al.*, 2020), Pantai Pangandaran Jawa Barat (Septian *et al.*, 2018), dan Kabupaten Badung, Bali (Mauludy *et al.*, 2019).

Pantai Sepanjang merupakan salah satu destinasi wisata di Kabupaten Gunungkidul yang tengah dihadapkan pada ancaman degradasi kualitas lingkungan akibat keberadaan mikroplastik. Hal ini didukung dengan penjelasan Cadman *et al.*, (2018), bahwa sekitar 39,3% sampah yang dihasilkan oleh penduduk Kota Yogyakarta adalah sampah plastik (Suwartiningsih *et al.*, 2020). Adanya permasalahan sampah plastik dan masih minimnya informasi tentang keberadaan mikroplastik di Pantai Sepanjang telah menimbulkan kekhawatiran bagi keberlanjutan aktivitas pariwisata di kawasan tersebut. Hal serupa juga diungkapkan Cole *et al.* (2011), bahwa aktivitas pariwisata adalah salah satu penyebab utama pencemaran mikroplastik.

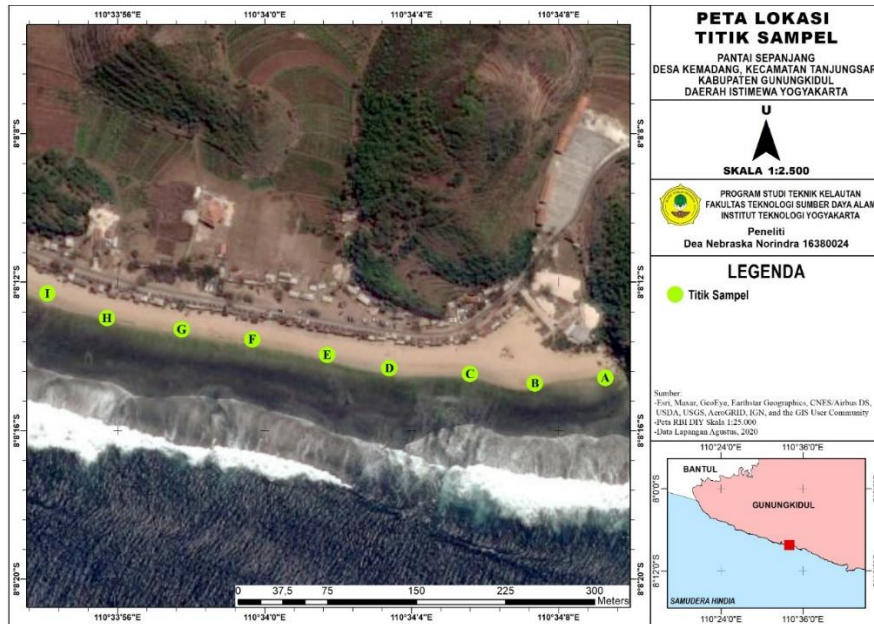
Berdasarkan penjelasan tersebut, maka diperlukan studi tentang sebaran mikroplastik di Pantai Sepanjang yang dapat digunakan untuk sebagai dasar pertimbangan dalam rangka pengelolaan wilayah pesisir secara berkelanjutan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui jenis, jumlah dan sebaran mikroplastik di Pantai Sepanjang, Kabupaten Gunungkidul.

## MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus 2020 di Pantai Sepanjang, Desa Kemadang, Kecamatan Tanjungsari, Kabupaten Gunungkidul. Lokasi pengambilan sampel sedimen berada di daerah pasang surut Pantai Sepanjang sebanyak 9 titik. Selengkapnya tercantum pada Gambar 1. Analisis laboratorium dilakukan di Laboratorium Kampus 3 Institut Teknologi Yogyakarta, dan Balai Laboratorium Kesehatan dan Kalibrasi Dinas Kesehatan Daerah Istimewa Yogyakarta.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain *Global Position System (GPS)* untuk menentukan koordinat titik sampel, pipa paralon 4 *inch* dengan panjang 15 cm untuk mengambil sedimen, plastik *zipper* untuk menyimpan sampel, *beaker glass* 1000 ml untuk wadah pembuatan supernatan, kertas *Whatman* no. 42, *vacum pump* untuk menyaring supernatan, dan mikroskop binokuler untuk identifikasi jenis mikroplastik, serta *software GIS* untuk mengolah peta sebaran. Bahan yang digunakan yaitu sampel sedimen yang telah diambil di lapangan, larutan NaCl untuk membuat supernatan dan larutan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> untuk menghilangkan bahan organik pada sampel sedimen.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode observasi atau survei lapangan dengan menggunakan teknik *purposive sampling* untuk menentukan 9 titik sampling. Sampel sedimen Pantai Sepanjang diambil menggunakan pipa paralon 4 *inch* yang dibenamkan di dalam sedimen dengan kedalaman 10-15 cm, lalu sampel sedimen dimasukkan ke dalam plastik *zipper* dan dibawa ke laboratorium untuk analisis lebih lanjut.



**Gambar 1.** Lokasi Penelitian

Analisis laboratorium terbagi menjadi 4 tahapan, antara lain tahap preparasi, tahap pemisahan/floatasi, tahap pembuatan supernatan, dan tahap penyaringan sekaligus identifikasi jenis mikroplastik. Analisis ini merupakan modifikasi dari Mauludy *et al.* (2020), dan Laila *et al.* (2020). Tahap pertama preparasi, sampel sedimen dijemur selama 2- 3 hari dan diambil sebanyak 150 gr. Tahap kedua pemisahan/floatasi berdasarkan berat jenis (Mauludy *et al.*, 2020), sampel sedimen diberi larutan NaCl jenuh (300 gr NaCl/1liter aquades) dalam *beaker glass* lalu dihomogenkan secara manual dengan pengaduk kaca selama 6 menit. Sampel kemudian ditutup menggunakan *aluminium foil* untuk menghindari kontaminasi dari luar dan didiamkan selama 24 jam untuk mendapatkan supernatan. Tahap selanjutnya adalah penghancuran bahan organik dengan larutan hidrogen peroksida ( $H_2O_2$ ). Supernatan dipanaskan dengan larutan  $H_2O_2$  30% sebanyak 20 ml (Mauludy *et al.*, 2020) lalu dipanaskan selama 30 menit sampai kandungan bahan organik hilang. Tahap terakhir yaitu penyaringan dan identifikasi mikroplastik. Supernatan yang sudah didapatkan lalu disaring menggunakan *vacum pump* dengan kertas saring *Whatman* no. 42 (diameter 5 cm; ukuran pori 2,5  $\mu m$ ) (Cordova dan Wahyudi, 2016), lalu hasil saringan dianalisis menggunakan mikroskop binokuler dengan perbesaran 10x untuk mengidentifikasi jenis mikroplastik (Mauludy *et al.*, 2020).

Analisis data dilakukan secara statistik dan spasial. Analisis statistik menggunakan analisis regresi dan korelasi untuk mengetahui hubungan antara lokasi titik sampel dengan jenis mikroplastik. Analisis spasial menggunakan *software GIS* dan citra *Landsat 8* untuk mengetahui sebaran mikroplastik di Pantai Sepanjang, Kabupaten Gunungkidul.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian, terdapat 4 jenis mikroplastik yang ditemukan di Pantai Sepanjang, antara lain jenis fiber, film, fragmen, dan pelet. Jumlah mikroplastik tertinggi ditemukan pada jenis fiber di titik C sebanyak 60 partikel/gr, sedangkan jumlah terendah ditemukan pada jenis fragmen di titik G sebanyak 3 partikel/gr. Selengkapnya tercantum pada Gambar 2.

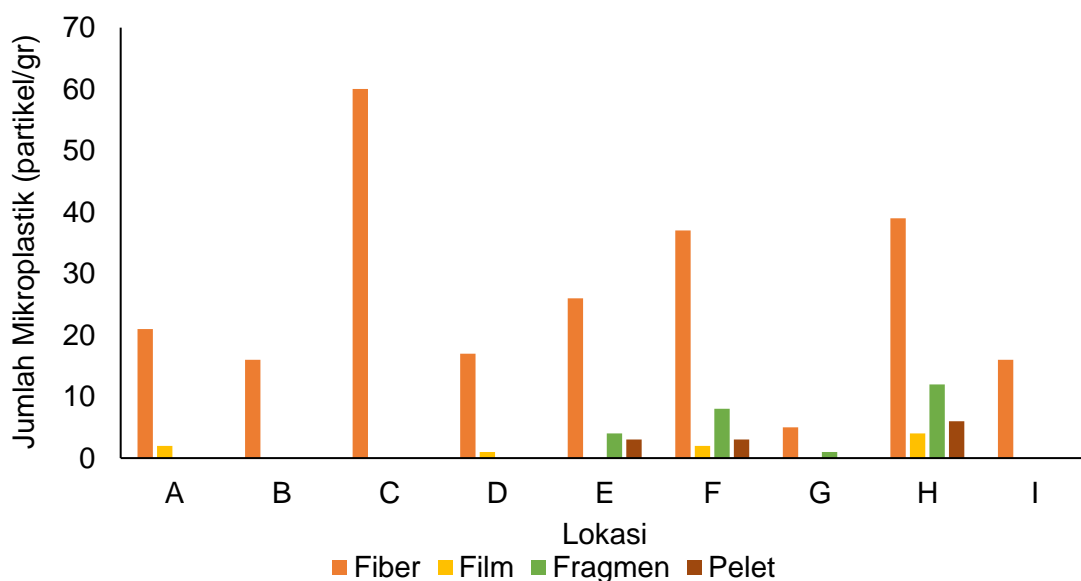
Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak semua titik sampel ditemukan mikroplastik jenis pelet, dan jumlah mikroplastiknya pun sedikit. Kondisi ini didukung dengan penjelasan Septian *et al.* (2018), bahwa pelet merupakan jenis mikroplastik primer yang diproduksi oleh pabrik namun

ditemukan dalam jumlah yang sedikit karena telah hancur menjadi ukuran yang lebih kecil sebelum sampai ke sedimen. Ukuran mikroplastik yang kecil memungkinkan untuk masuk ke dalam tubuh biota laut melalui saluran pencernaan. Hal ini dipertegas dengan penelitian Laila *et al.* (2020), bahwa mikroplastik dapat berbahaya bagi makhluk hidup termasuk biota laut dikarenakan serat mikroplastik dapat menghambat sistem pencernaan seperti ikan dan kerang-kerangan. Penjelasan ini diperkuat pula oleh Hirai *et al.* (2011), bahwa apabila mikroplastik dan benda-benda kecil lainnya dari sampah plastik tertelan oleh organisme, maka akan memungkinkan terjadinya transformasi kontaminan kimia dalam tubuh organisme tersebut.

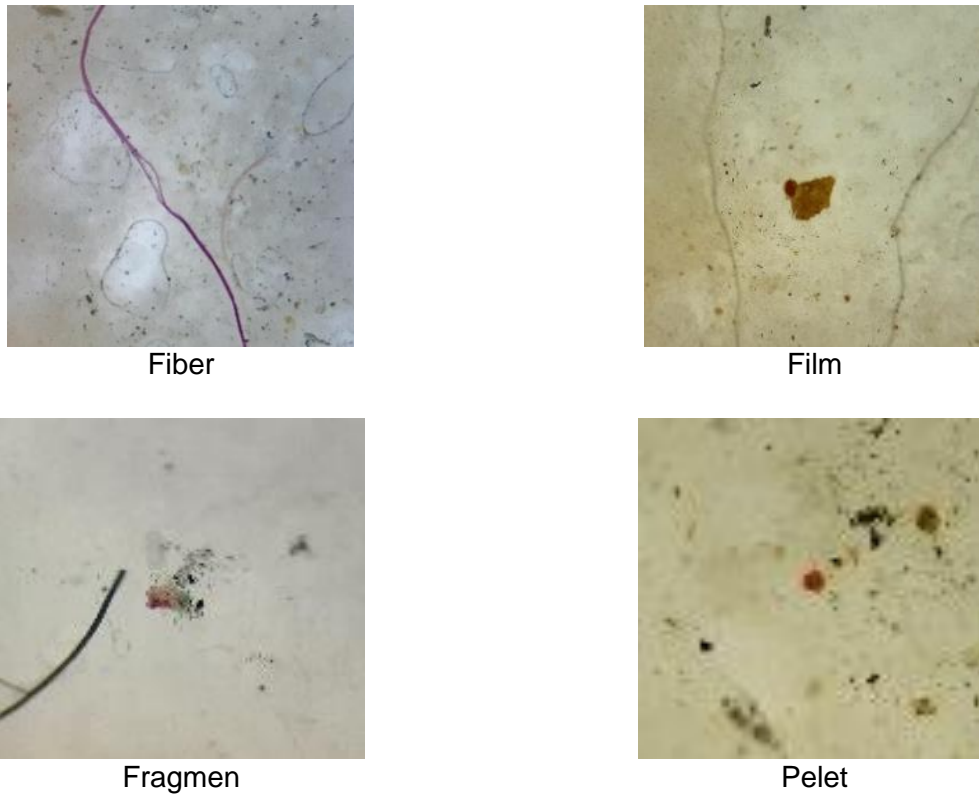
Secara umum, mikroplastik jenis fiber yang ditemukan di setiap titik sampel pada penelitian ini berwarna merah, biru, dan hitam. Hasil ini serupa dengan penelitian Laila (2020), yang menunjukkan adanya mikroplastik jenis fiber berwarna biru, merah, dan hitam. Dominasi mikroplastik jenis fiber pada penelitian ini, diduga disebabkan oleh aktivitas masyarakat sekitar yang memancing di Pantai Sepanjang. Hal ini diperkuat dengan penelitian Mauludy *et al.* (2020), bahwa mikroplastik jenis fiber umumnya bersumber dari tali plastik yang terdegradasi (Crawford & Quinn, 2017). Mikroplastik jenis film ditemukan di titik F dan H, berbentuk seperti lembaran plastik. Serupa dengan Azizah *et al.* (2020), yang mengungkapkan bahwa mikroplastik jenis film berbentuk seperti lembaran plastik, dan biasanya jenis ini terdapat dalam penggunaan plastik kresek. Mikroplastik jenis fragmen ditemukan di titik E, F, dan H, berbentuk seperti potongan, dan berwarna merah, biru, coklat maupun transparan. Azizah *et al.* (2020), juga menjelaskan bahwa mikroplastik jenis fragmen berbentuk seperti potongan plastik persegi panjang yang tak beraturan, dan berwarna merah, hijau, biru, dan coklat. Mikroplastik jenis pelet ditemukan di titik E, F, dan H, berbentuk bulat, dan berwarna merah. Selengkapnya tercantum pada Gambar 3.

Hasil analisis regresi dan korelasi antara jarak setiap titik sampel (60 m, 120 m, 180 m, 240 m, 300 m, 360 m, 420, 480 m, 540 m) dengan jumlah masing-masing jenis mikroplastik menunjukkan bahwa mikroplastik jenis fiber memiliki nilai  $R^2 = 0,06$  atau 6%, jenis film memiliki nilai  $R^2 = 0,05$  atau 5%, jenis fragmen memiliki nilai  $R^2 = 0,27$  atau 27% dan jenis pelet memiliki nilai  $R^2 = 0,23$  atau 23%. Nilai-nilai tersebut menjelaskan bahwa hubungan antara jarak titik sampel dengan jumlah masing-masing jenis mikroplastik tersebut tergolong lemah. Selengkapnya tercantum pada Gambar 4.

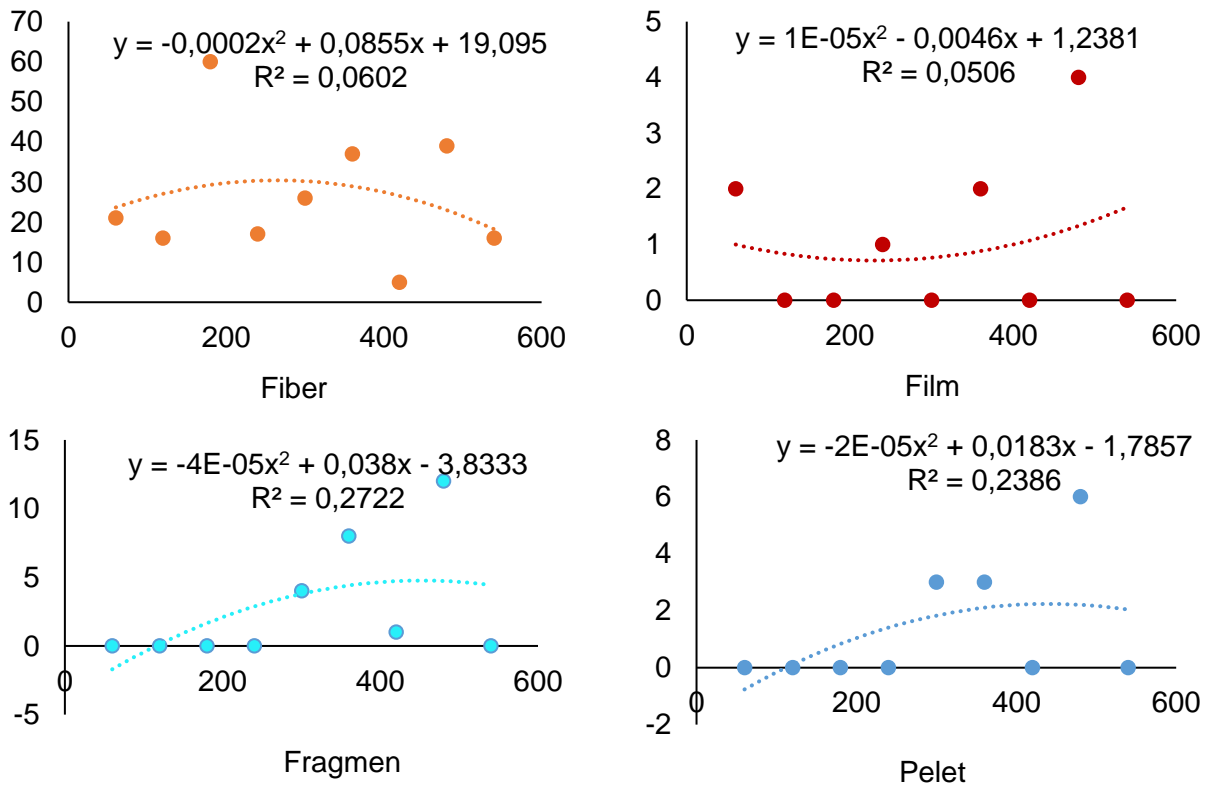
Berdasarkan peta sebaran mikroplastik, diketahui bahwa seluruh jenis mikroplastik di Pantai Sepanjang tidak tersebar secara merata pada setiap titik sampel. Hal ini dibuktikan dengan seluruh jenis mikroplastik hanya ditemukan pada titik F dan H. Selengkapnya tercantum pada Gambar 5. Sebaran mikroplastik di Pantai Sepanjang tersebut dipengaruhi oleh faktor arus dan gelombang



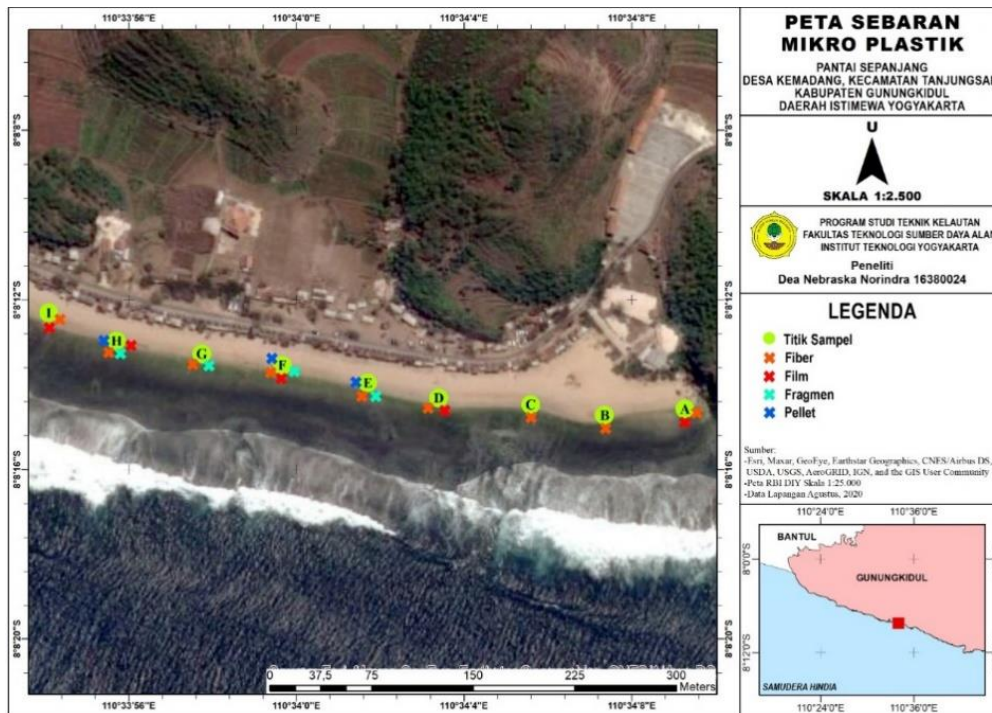
**Gambar 2.** Jumlah Mikroplastik di Pantai Sepanjang Berdasarkan Jenisnya



**Gambar 3.** Jenis Mikroplastik di Pantai Sepanjang



**Gambar 4.** Diagram Analisis Regresi dan Korelasi



**Gambar 5.** Peta Sebaran Mikroplastik di Pantai Sepanjang

yang membawa material mikroplastik di lingkungan perairan laut kemudian akan terdeposit di dalam sedimen pantai. Sebaran mikroplastik juga dipengaruhi oleh faktor pasang surut Pantai Sepanjang. Pada saat penelitian ini berlangsung pada bulan Agustus, Pantai Sepanjang tengah mengalami musim peralihan, sehingga angin peralihan bersifat fluktuatif. Sebagaimana penjelasan Daruwedho (2016), bahwa angin musim peralihan bergerak secara tidak beraturan dan terbagi menjadi dua arah, yaitu angin dari Benua Asia menuju Benua Australia, dan angin dari Benua Australia menuju Benua Asia. Faktor lain yang mempengaruhi sebaran mikroplastik adalah daerah pasang tertinggi dan terendah. Menurut Joesidawati (2018), sebaran mikroplastik semakin beragam pada daerah garis pasang surut tertinggi, dikarenakan daerah tersebut memiliki energi yang lebih tinggi, sebaliknya partikel mikroplastik akan semakin kurang beragam pada daerah garis pasang terendah.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa ada 4 jenis mikroplastik yang ditemukan di dalam sedimen Pantai Sepanjang, antara lain fragmen, fiber, film, dan pelet. Jumlah mikroplastik tertinggi ditemukan pada jenis fiber di titik C sebanyak 60 partikel/gr, sedangkan jumlah terendah ditemukan pada jenis fragmen di titik G sebanyak 3 partikel/gr. Nilai koefisien determinasi tertinggi dalam analisis regresi dan korelasi terdapat pada mikroplastik jenis fragmen sebesar  $R^2 = 0,27$ . Nilai ini menunjukkan hubungan antara jarak titik sampel dengan jumlah mikroplastik tergolong lemah. Peta sebaran mikroplastik di Pantai Sepanjang menunjukkan bahwa sebaran mikroplastik dominan ke arah barat, dan semakin ke arah barat maka jenis mikroplastik akan semakin beragam.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Dinas Pariwisata Kabupaten Gunungkidul, dan Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Gunungkidul yang telah memberikan ijin penelitian ini, serta kepada seluruh pihak yang telah membantu penelitian ini sehingga penelitian dapat terlaksana dengan baik dan lancar.

**DAFTAR PUSTAKA**

- 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. DOI: 10.14710/jmr.v9i3.28197
- Cadman, C.A., Shuker, I., Butler, K., Mitchell, L., Latuheru, J., Asquf, H., Pratomo, I.S.Y., Idrus, R. M., Pangermanan, P., Khirlan, Pratamasari, I., Noor, I., Prasetyawati, A., Sarah M., Utomo, K.P., & Acharya, A. 2018. Hotspot Sampah Laut Indonesia. Kajian Cepat, Laporan Sintesis, April 2018. Jakarta: World Bank Group.
- Cole, M., Lindeque, P., Halsband, C., & Galloway, T.S. 2011. Microplastics as contaminants in the marine environment: A review. *Marine Pollution Bulletin*, 62(12): 2588–2597. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2011.09.025/
- Cordova, M.R., & Wahyudi, A.J. 2016. Microplastic in the Deep-Sea Sediment of Southwestern Sumatera Waters. *Marine Reseach in Indonesia*, 41(1): 27-35. DOI: 10.14203/mri.v41i1.99/
- Crawford, C.B., & Quinn, B., 2017. The biological impacts and effects of contaminated microplastics, in: *Microplastic Pollutants*. Elsevier. Paperback
- Daruwedho, H., Sasmito, B., & Amarrohman, F.J. 2016. Analisis Pola Arus Laut Permukaan Perairan Indonesia dengan Menggunakan Satelit *Altimetri Jason-2* Tahun 2010-2014. *Jurnal Geodesi Undip*, 5(2):147-158.
- Hirai, H., Takada, H., Ogata, Y., Yamashita, R., Mizukawa, K., Saha, M., Kwan, C., Moore, C., Gray, H., Laursen, D., Zettler, E.R., Farrington, J.W., Reddy, C.M., Peacock, E.E., & Ward, M.W. 2011. Organic micropollutants in marine plastics debris from the open ocean and remote and urban beaches. *Marine Pollution Bulletin*, 62(8):1683-1692. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2011.06.004/
- Jambeck, J.R., Andrady, A., Geyer, R., Narayan, R., Perryman, M., Siegler, T., Wilcox, C., & Lavender Law, K. 2015. Plastic Waste Inputs from Land into the Ocean. *Science*, 347: 768-771.
- Joesidawati, M.I. 2018. Pencemaran Mikroplastik di Sepanjang Kabupaten Tuban. Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat III, Universitas PGRI Ronggolawe Tuban, Tuban, 29 September 2018, 3: 8-15.
- Laila, Q.N., Purnomo, P.W. & Jati, O.E. 2020. Kelimpahan Mikroplastik pada Sedimen di Desa Mangunharjo, Kecamatan Tugu, Kota Semarang. *Jurnal Pasir Laut*, 4(1):28-35.
- Mauludy, M.S., Yunanto, A., & Yona, D. 2019. Kelimpahan Mikroplastik Pada Sedimen Pantai Wisata Kabupaten Badung, Bali. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 21(2):73-78.
- Moore, C.J. 2008. Synthetic polymers in the marine environment: A rapidly increasing, long-term threat. *Enviromental Research*, 108(2):131-139. DOI: 10.1016/j.envres.2008.07.025.
- NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration). 2015. Laboratory Methods for the Analysis of Microplastics in the Marine Environment: Recommendations for quantifying synthetic particles in waters and sediments. US Department of Commerce. Technical Memorandum NOS-OR&R-48. July 2015.
- Puspita, S. 2018. Indonesia Penyumbang Sampah Plastik Terbesar Kedua di Dunia. <https://megapolitan.kompas.com/read/2018/08/19/21151811/indonesia-penyumbang-sampah-plastik-terbesar-kedua-di-dunia>.
- Septian, F.M., Purba, N.P., Agung, M.U.K., Yuliadi., L.S.P., Akuan, L.F., & Mulyani, P.G. 2018. Sebaran Spasial Mikroplastik di Sedimen Pantai Pangandaraan, Jawa Barat. *Jurnal Geomaritim Indonesia*, 1(1):1-8.
- Storck, F.R., Karlsruhe, T., Kools, S.A.E. & Rinck-Pfeiffer, S., 2015. Science brief: microplastics in fresh water resources. Global Water Research Coalition. Australia.
- Suwartiningsih, N., Setyowati, I., & Astuti, R. 2020. Microplastics in Pelagic and Demersal Fishes of Pantai Baron, Yogyakarta, Indonesia. *Jurnal Biodjati*, 5(1): 33-49.
- Woodall, L.C., Gwinnett, C., Packer, M., Thompson, R.C., Robinson, L.F. & Paterson, G.L. 2015. Using a Forensic Science Approach to Minimize Environmental Contamination and to Identify Microfibres in Marine Sediments. *Marine Pollution Bulletin*, 95(1):40-46. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2015.04.044.