

Komposisi dan Kepadatan Mikroplastik di Sedimen Perairan Pulau Los, Kota Tanjungpinang, Kepulauan Riau

Mita Hasteti, Tri Apriadi*, Winny Retna Melani

Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji
Jl. Politeknik Senggarang, Kota Tanjungpinang, Provinsi Kepulauan Riau 29115 Indonesia

*Corresponding author, e-mail: tri.apriadi@umrah.ac.id

ABSTRAK: Penelitian ini dilatarbelakangi oleh adanya keberadaan sampah plastik di sedimen perairan Pulau Los, Kota Tanjungpinang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui komposisi dan kepadatan jenis mikroplastik serta perbedaan antara nilai rata-rata kepadatan mikroplastik pada setiap jenis sedimen di Pulau Los, Kota Tanjungpinang. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei-Juli 2022. Pengambilan sampel menggunakan metode *Random Sampling* di 30 titik dengan satu kali pengambilan sampel. Sampel sedimen diambil menggunakan transek kuadran ukuran 0,5x0,5 m pada kedalaman 5 cm. Sampel sedimen kemudian dikeringkan dengan oven, setelah kering sampel diberi larutan H₂O₂ 30% untuk menghancurkan bahan organik serta larutan ZnCl₂ untuk memisahkan partikel mikroplastik dengan non-plastik. Selanjutnya sampel diidentifikasi di laboratorium menggunakan mikroskop stereo. Komposisi mikroplastik di sedimen berpasir dan pasir berlumpur terdiri dari jenis fiber, fragmen, dan film sedangkan untuk jenis foam dan pelet tidak dijumpai dalam penelitian ini. Kepadatan mikroplastik jenis fiber mempunyai nilai rata-rata yang lebih tinggi di sedimen pasir berlumpur yaitu sebesar 6,75 partikel/25 gram sedimen kering dibandingkan dengan sedimen berpasir yang hanya sebesar 5,83 partikel/25 gram sedimen kering. Fragmen merupakan jenis mikroplastik yang nilai rata-rata kepadatannya hampir mendekati antara sedimen pasir berlumpur yang memperoleh nilai sebesar 5,58 partikel/25 gram sedimen kering dengan sedimen berpasir sebesar 5,22 partikel/25 gram sedimen kering. Mikroplastik jenis film mempunyai nilai rata-rata kepadatan yang lebih tinggi di sedimen pasir berlumpur yaitu sebesar 5,08 partikel/25 gram sedimen kering dibandingkan dengan sedimen berpasir yang hanya sebesar 3,83 partikel/25 gram sedimen kering. Hasil uji Kruskal Wallis dan uji ANOVA menunjukkan tidak terdapat perbedaan secara nyata antara kepadatan jenis mikroplastik pada sedimen berpasir dan pasir berlumpur di Pulau Los, Kota Tanjungpinang.

Kata kunci: Mikroplastik; Pulau Los; Sedimen; Tanjungpinang

Composition and Density of Microplastics in the Water Sediment of Los Island, Tanjungpinang City

ABSTRACT: This research is based on the presence of plastic waste in the sediments of the waters of Los Island, Tanjungpinang City. The objective of this study was to determine the composition and density of microplastics along the differences between the average values of microplastic density in each type of sediment on Los Island, Tanjungpinang City. This research was conducted in May-July 2022. Sampling used the Random Sampling method at 30 points with one sampling. Sediment samples were taken using a 0,5x0,5 m quadrant transect at a depth of 5 cm. The sediment sample was then dried in an oven, after drying the sample was given a 30% H₂O₂ solution to destroy organic matter and a ZnCl₂ solution to separate microplastic particles from non-microplastics. The samples were then identified in the laboratory using a stereo microscope. The composition of microplastics in sandy and muddy sand sediments consisted of fiber, fragments, and films, while foam and pellet types were not found in this study. The density of fiber-type microplastics has a higher average value in muddy sand sediments, which is 6,75 particles/25 grams of dry sediment compared to sandy sediments which are only 5,83 particles/25 grams of dry sediment. Fragments are a type of microplastic with an average density value close to that of silty sand sediments with a value of 5,58 particles/25 grams of dry sediment and sandy sediments of 5,22 particles/25 grams of dry sediment. Film-type microplastics have a higher average density

value in muddy sand sediments namely 5,08 particles/25 grams of dry sediment compared to sandy sediments which are only 3,83 particles/25 grams of dry sediment. The results of the Kruskal Wallis test and the ANOVA test showed that there was no significant difference between the densities of microplastic species in sandy and muddy sand sediments on Los Island, Tanjungpinang City.

Keywords: Microplastic; Los Island; Sediment; Tanjungpinang

PENDAHULUAN

Pulau Los merupakan sebuah pulau yang terletak di Kelurahan Senggarang, Kota Tanjungpinang Provinsi Kepulauan Riau. Pulau Los merupakan pulau yang tidak berpenduduk, tetapi pulau ini telah dimanfaatkan oleh masyarakat yang tinggal tidak jauh dari pulau tersebut sebagai tempat untuk mencari berbagai jenis sumberdaya laut (Samsuar *et al.*, 2015). Meskipun tidak berpenduduk, namun berdasarkan hasil survey lapangan di Pulau Los ini dijumpai berbagai sampah plastik yang kemungkinan terbawa oleh arus dan tiupan angin dari daerah-daerah yang berdekatan dengan Pulau Los tersebut seperti Senggarang Besar dan Pulau Penyengat.

Sampah plastik merupakan sebuah ancaman serius terhadap ekosistem yang terdapat di laut. Sampah plastik yang terdapat di lautan akan terurai menjadi partikel dengan ukuran-ukuran yang relatif lebih kecil (< 5 mm) atau biasa dikenal dengan sebutan mikroplastik (Carson *et al.*, 2013). Keberadaan mikroplastik dalam suatu lingkungan perairan berasal dari dua sumber yaitu primer dan sekunder. Mikroplastik primer mempunyai karakteristik yaitu sudah berukuran kecil (mikro) yang berasal dari limbah produk yang memiliki kandungan partikel plastik misalnya sabun pencuci muka, bubuk resin, dan kosmetik lainnya (Gregory, 1996; Fendall & Sewell, 2009). Sedangkan mikroplastik sekunder bersumber dari pemecahan (fragmentasi) plastik-plastik dengan ukuran yang lebih besar (Eriksen *et al.*, 2013).

Keberadaan mikroplastik di suatu perairan dapat masuk ke dalam badan air sehingga akan terakumulasi di sedimen (Wright *et al.*, 2013). Menurut Carson *et al.* (2013), kehadiran mikroplastik dalam sedimen pesisir dapat mengakibatkan permasalahan yang tidak terduga, seperti perubahan sifat fisik dari pantai dan berbagai masalah yang terkait lainnya. Selain itu, Azizah *et al.* (2020) menyatakan bahwa akumulasi mikroplastik di sedimen dapat berdampak terhadap ekologi perairan baik biotik maupun abiotik. Mikroplastik sendiri sangat mudah menyebar secara luas di perairan dan sedimen. Selain itu, mikroplastik juga memiliki ukuran dan warna yang dapat menyerupai fitoplankton dan zooplankton sehingga mikroplastik memiliki peluang yang besar untuk dikonsumsi oleh berbagai jenis biota laut (Eriksen *et al.*, 2013).

Mikroplastik bersifat hidrofobik sehingga dari mikroplastik memungkinkannya untuk menyerap senyawa organik beracun persisten dari lingkungan dan melepaskannya ke dalam jaringan organisme laut ketika tertelan (Cole *et al.*, 2011). Hal tersebut dikhawatirkan dapat memberikan dampak buruk terhadap biota-biota laut yang secara tidak sengaja mengkonsumsi mikroplastik yang terendapkan di sedimen perairan sehingga bisa memicu terjadinya kerusakan pada organ internal (fisik dan kimia) serta sistem saluran pencernaan pada biota perairan (Ryan *et al.*, 2009). Menurut Cole *et al.* (2013), mikroplastik yang masuk ke dalam tubuh biota laut dapat berdampak secara langsung karena seratnya dapat mengganggu sistem pencernaan pada ikan dan bivalvia. Selain itu, menurut Teuten *et al.* (2009) mikroplastik juga berperan sebagai vektor (pembawa) bahan pencemar yang teradsorpsi pada partikel mikroplastik tersebut dan melepaskannya ke dalam jaringan organisme laut ketika tertelan.

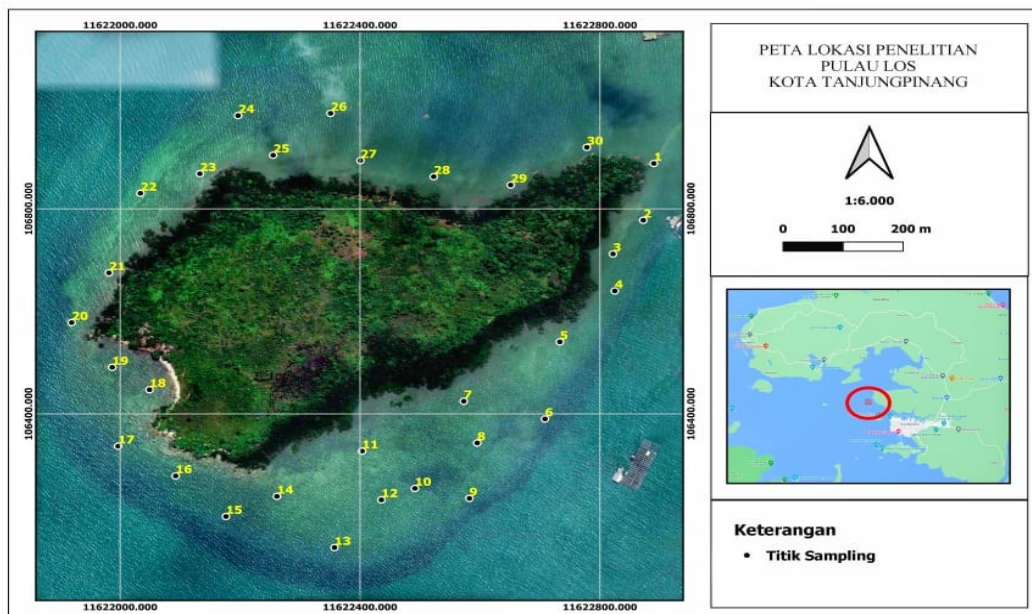
Beberapa penelitian yang telah dilakukan menjumpai adanya keberadaan mikroplastik pada sedimen di wilayah pesisir. Berdasarkan hasil penelitian Nor dan Obbard (2014) diketahui bahwa sedimen di perairan wilayah Singapura mempunyai kandungan mikroplastik sebanyak 1.282 partikel/kg. Selain itu, berdasarkan hasil penelitian Dewi *et al.* (2015) di sedimen Muara Badak Kabupaten Kutai Kartanegara menjumpai tiga jenis mikroplastik yaitu fiber, fragmen, dan film.

Penelitian terdahulu yang telah dilakukan oleh Lubis (2019) mengenai kontaminasi sampah plastik di perairan Kota, Tanjungpinang dan Aminin (2020) mengenai monitoring mikroplastik di sedimen wilayah pesisir pulau Bintan juga telah menemukan adanya kandungan mikroplastik di perairan maupun sedimen Kota Tanjungpinang dan Pulau Bintan. Hasil penelitian Lubis (2019) menjumpai tiga jenis mikroplastik yaitu fiber, film, dan pelet. Sedangkan pada hasil penelitian Aminin (2020) menjumpai lima jenis mikroplastik yaitu fiber, fragmen, film, foam, dan pelet. Seiring dengan pemanfaatan Pulau Los oleh masyarakat dan juga adanya sampah plastik di pulau tersebut maka perlu dilakukan penelitian mengenai komposisi dan kepadatan mikroplastik di sedimen perairan Pulau Los, Kota Tanjungpinang supaya bisa memberikan informasi apakah terdapat keberadaan mikroplastik di sedimen perairan Pulau Los, Kota Tanjungpinang. Apabila dijumpai adanya mikroplastik maka kemungkinan bisa berdampak pada biota-biota laut yang dimanfaatkan oleh masyarakat di pulau tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi dan kepadatan jenis mikroplastik serta perbedaan antara nilai rata-rata kepadatan jenis mikroplastik pada setiap jenis sedimen di Pulau Los, Kota Tanjungpinang.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei-Juli 2022 dan bertempat di Pulau Los, Kota Tanjungpinang, Provinsi Kepulauan Riau. Sedangkan untuk analisis sampel sedimen dilakukan di Laboratorium Kimia dan Biologi Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Maritim Raja Ali Haji. Penelitian ini menggunakan metode survei secara langsung di lapangan, sedangkan untuk teknik pengambilan sampel sedimen dilakukan dengan menggunakan metode *Random Sampling* yaitu sebanyak 30 titik yang diacak di sekeliling Pulau Los, Kota Tanjungpinang (Djarwanto dan Subagyo, 2000). Peta lokasi penelitian disajikan dalam Gambar 1.

Analisis jenis sedimen menggunakan strategi pengayakan kering pada ayakan bertingkat (*sieve analysis*). Penentuan ukuran butir sedimen pada ayakan bertingkat dilakukan dengan menggunakan klasifikasi dari skala Wentworth Lewis and McConchie modifikasi Rifardi (2008), yaitu sebuah skala geologi yang digunakan untuk mengklasifikasikan sedimen berdasarkan ukuran partikelnya. Sedangkan untuk menentukan jenis sedimen maka ditentukan dengan menggunakan diagram Segitiga Shepard (1954), yaitu teknik perhitungan yang didasarkan pada perbandingan kandungan ukuran partikel kerikil, pasir, dan lumpur.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Pengambilan sampel sedimen untuk analisis mikroplastik dilakukan menggunakan transek kuadran ukuran 0,5x0,5 m yang di pasang secara acak sesuai dengan titik sampling dengan satu kali pengambilan sampel. Sedimen permukaan pada transek kuadran 0,5x0,5 m diambil pada kedalaman kurang lebih 5 cm dengan pertimbangan kedalaman tersebut merupakan kedalaman dimana partikel mikroplastik diendapkan oleh gelombang terakhir (Joesidawati, 2018). Sampel sedimen diambil dengan sekop berbahan *stainless* (agar tidak terkontaminasi dengan plastik) lalu dimasukkan ke dalam plastik klip yang sudah ditandai dengan label untuk selanjutnya dianalisis di laboratorium.

Tahap preparasi sampel dilakukan dengan meletakkan sedimen basah di atas aluminium foil untuk kemudian dikeringkan menggunakan oven pada suhu 90°C selama kurang lebih 12 jam agar air yang terkandung dalam sedimen benar-benar hilang (Mauludy *et al.*, 2019). Sampel yang sudah dikeringkan kemudian diayak menggunakan ayakan ukuran 1 mm, lalu sampel yang lolos di ayakan 1 mm ditimbang sebanyak 25 gram dan dimasukkan ke dalam *beaker glass*.

Tahap berikutnya adalah penghancuran bahan organik yang dilakukan dengan menambahkan 12 ml larutan H₂O₂ 30% ke dalam *beaker glass* yang sudah berisi sampel sedimen sebanyak 25 gram, selanjutnya didiamkan kurang lebih 5 menit lalu ditutup menggunakan aluminium foil serta dibiarkan selama 24 jam agar penghancuran bahan organik pada sedimen dapat hancur secara keseluruhan. Setelah 24 jam, selanjutnya sampel dipanaskan dan dihomogenkan dengan menggunakan oven pada suhu 75°C selama 30 menit (Aminin, 2020).

Tahap selanjutnya adalah pemisahan mikroplastik dengan non-plastik yang diawali dengan penetapan konsentrasi senyawa ZnCl₂ dengan ketetapan 1 molaritas dalam volume 100 ml. Selanjutnya larutan ZnCl₂ sebanyak 15 ml ditambahkan ke dalam *beaker glass* (250 ml) yang berisi sampel sedimen yang sudah kering dan didiamkan selama 5 menit kemudian ditutup rapat menggunakan aluminium foil lalu dibiarkan lagi selama 24 jam. Setelah 24 jam (sedimen sudah mengendap), maka larutan yang terdapat di atas sedimen di dalam *beaker glass* diambil menggunakan pipet tetes dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Selanjutnya larutan pada tabung reaksi di *vortex* selama 10 menit agar massa padatan sedimen yang masih tersisa tenggelam secara menyeluruh (Aminin, 2020).

Tahap yang terakhir adalah penyaringan mikroplastik yang dilakukan dengan memindahkan supernatan dari larutan yang sudah di *vortex* ke atas kertas *millipore* dengan menggunakan pipet tetes lalu di *vacuum pump* selama 8 menit agar sisa air yang terkandung di dalam kertas *millipore* dapat terserap hingga kering. Selanjutnya sampel diidentifikasi secara visual dan lebih lanjut dengan menggunakan mikroskop stereo *Hirox* dengan perbesaran yang berbeda-beda tergantung pada objek lalu dihitung partikel mikroplastik yang terlihat di mikroskop berdasarkan kategori fiber, film, fragmen, foam, dan pelet. Identifikasi mikroplastik bersumber dari buku identifikasi mikroplastik (Widianarko dan Hantoro, 2018), serta dari Yolla (2020), Lestari *et al.* (2021), dan Seprandita *et al.* (2022).

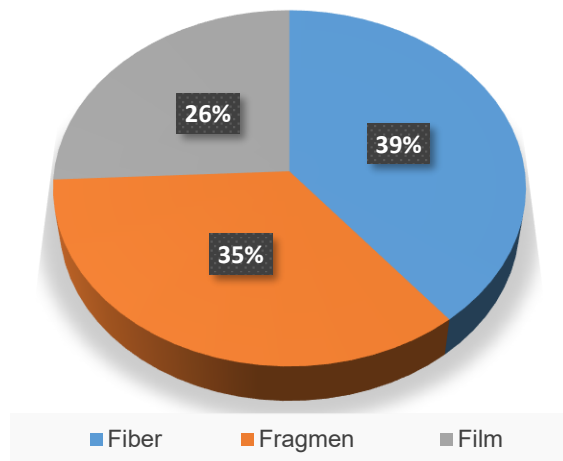
Data kepadatan mikroplastik diperoleh dari jumlah mikroplastik yang dijumpai dalam 25 gram sampel sedimen kering. Sedangkan analisis data utama yang dilakukan pada penelitian ini adalah analisis perbedaan nilai rata-rata kepadatan jenis mikroplastik pada setiap jenis sedimen di Pulau Los, Kota Tanjungpinang. Untuk mengetahui adanya perbedaan nilai rata-rata kepadatan jenis mikroplastik pada setiap jenis sedimen di Pulau Los, Kota Tanjungpinang tersebut maka dapat dianalisis melalui uji ANOVA dan uji Kruskal Wallis. Dasar pengambilan keputusan dalam uji ANOVA dan uji Kruskal Wallis adalah jika nilai signifikansi (p) >0,05 maka bisa disimpulkan bahwa hasil yang diuji tidak berbeda secara signifikan atau tidak berbeda nyata (H₀ diterima dan H₁ ditolak). Sedangkan jika nilai (p) <0,05 maka bisa disimpulkan bahwa hasil yang diuji berbeda secara signifikan atau berbeda nyata (H₀ ditolak dan H₁ diterima).

HASIL DAN PEMBAHASAN

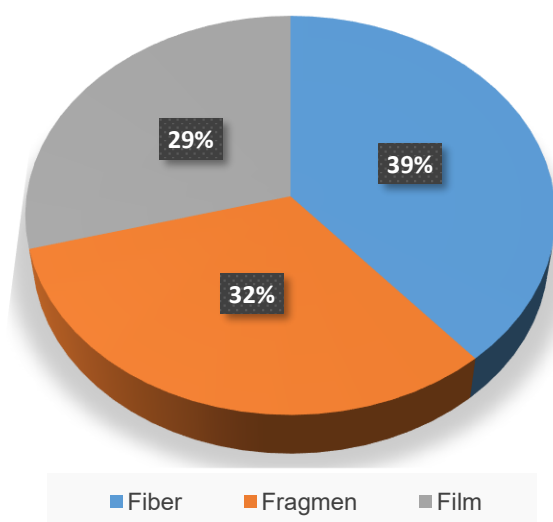
Berdasarkan hasil identifikasi jenis sedimen maka diketahui bahwa jenis sedimen di perairan Pulau Los, Kota Tanjungpinang didominasi oleh jenis sedimen berpasir dengan ukuran fraksi sedimen berkisar antara 63 µm-1 mm dan sedimen pasir berlumpur dengan ukuran fraksi sedimen

berkisar 2,0 μm -1 mm. Komposisi mikroplastik yang dijumpai di seluruh sedimen perairan Pulau Los, Kota Tanjungpinang baik itu di sedimen berpasir maupun pasir berlumpur terdiri dari komposisi jenis fiber, fragmen, dan film sedangkan untuk jenis foam dan pelet tidak dijumpai dalam penelitian ini. Komposisi mikroplastik jenis fiber mempunyai nilai persentase yang paling tinggi bila dibandingkan dengan jenis mikroplastik lainnya, sedangkan mikroplastik dengan nilai persentase paling rendah adalah jenis film baik di sedimen berpasir maupun pasir berlumpur di Pulau Los, Kota Tanjungpinang. Diagram komposisi jenis mikroplastik di sedimen berpasir dan pasir berlumpur disajikan dalam Gambar 2 dan 3.

Jumlah mikroplastik secara keseluruhan yang dijumpai pada sedimen berpasir maupun pasir berlumpur adalah sebanyak 477 partikel. Komposisi mikroplastik jenis fiber mempunyai nilai persentase yang paling tinggi bila dibandingkan dengan jenis mikroplastik lainnya yaitu sebesar 39%, sedangkan mikroplastik dengan nilai persentase paling rendah adalah jenis film yaitu sebesar 27% di sedimen perairan Pulau Los, Kota Tanjungpinang. Dokumentasi jenis mikroplastik yang dijumpai di sedimen perairan Pulau Los, Kota Tanjungpinang disajikan dalam Gambar 4.



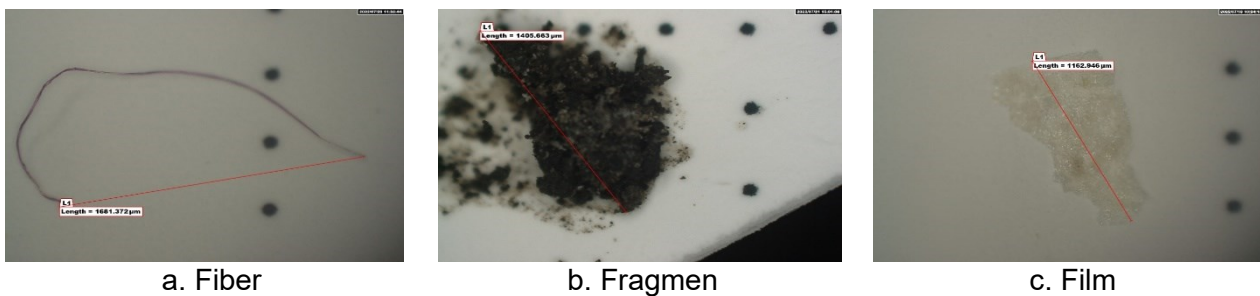
Gambar 2. Komposisi jenis mikroplastik di sedimen berpasir perairan Pulau Los, Kota Tanjungpinang



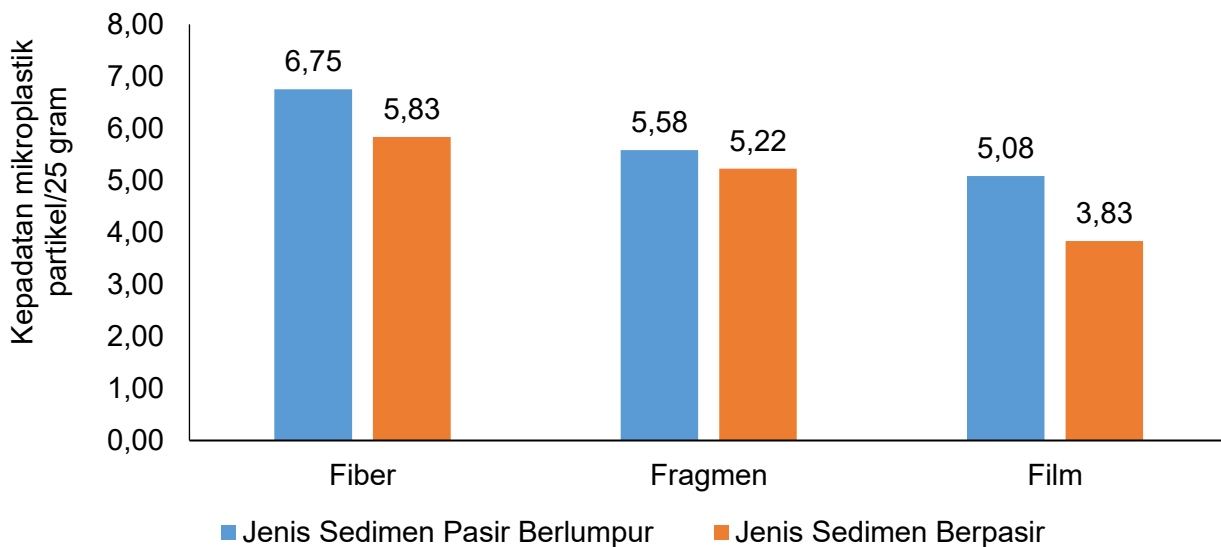
Gambar 3. Komposisi jenis mikroplastik di sedimen pasir berlumpur perairan Pulau Los, Kota Tanjungpinang

Kepadatan mikroplastik secara keseluruhan di sedimen berpasir memperoleh memperoleh nilai rata-rata sebesar 4,96 partikel/25 gram sedimen kering, sedangkan kepadatan mikroplastik di sedimen pasir berlumpur secara keseluruhan memperoleh nilai rata-rata sebesar 5,81 partikel/25 gram sedimen kering. Kepadatan masing-masing jenis mikroplastik di sedimen perairan Pulau Los, Kota Tanjungpinang disajikan dalam Gambar 5.

Secara keseluruhan, mikroplastik jenis fiber mempunyai nilai kepadatan yang paling tinggi bila dibandingkan dengan jenis mikroplastik lainnya baik itu di sedimen berpasir maupun pasir berlumpur. Tingginya mikroplastik jenis fiber di sedimen perairan Pulau Los, Kota Tanjungpinang diduga bersumber dari kegiatan perikanan yang dilakukan oleh masyarakat di pulau tersebut seperti kegiatan penangkapan ikan. Hal ini mengingat di sekitar Pulau Los, Kota Tanjungpinang terdapat alat tangkap jaring (sero) yang dipasang oleh nelayan untuk menangkap ikan. Hal tersebut diperkuat dengan pernyataan Katsanevakis dan Katsarou (2004) yang mengungkapkan bahwa mikroplastik jenis fiber dapat berasal dari aktivitas perikanan dalam bentuk degradasi jaring yang digunakan untuk menangkap ikan. Jaring ikan yang umumnya terbuat dari tali *nylon* membutuhkan waktu sekitar 30-40 tahun untuk bisa terdegradasi (Marzuki *et al.*, 2018). Jaring ikan akan mengalami degradasi akibat gesekan, panas matahari, dan gelombang laut sehingga terurai menjadi bagian-bagian yang lebih kecil seperti fiber yang selanjutnya terbawa oleh arus lalu mengendap ke dasar perairan sehingga bercampur dengan sedimen.



Gambar 4. Jenis mikroplastik yang dijumpai di sedimen perairan Pulau Los, Kota Tanjungpinang



Gambar 5. Kepadatan masing-masing jenis mikroplastik di sedimen perairan Pulau Los, Kota Tanjungpinang

Selain jaring ikan, di sekitar Pulau Los juga terdapat dua bangunan keramba jaring apung serta beberapa kapal yang bersandar, namun kapal-kapal tersebut sudah tidak beroperasi lagi. Keberadaan keramba jaring apung kemungkinan menyumbang masukan mikroplastik jenis fiber di sedimen perairan Pulau Los, Kota Tanjungpinang melalui degradasi jaring yang digunakan pada keramba tersebut. Sedangkan untuk kapal-kapal yang sudah tidak beroperasi dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai tempat untuk memancing ikan dari atas kapal. Menurut Nor dan Obbard (2014), mikroplastik jenis fiber juga dapat bersumber dari degradasi berbagai alat tangkap nelayan seperti alat pancing maupun dari tali kapal yang mengalami gesekan lalu terurai menjadi partikel plastik dengan ukuran yang sangat kecil sehingga masuk ke perairan.

Kepadatan mikroplastik jenis fiber mempunyai nilai rata-rata yang lebih tinggi di sedimen pasir berlumpur yaitu sebesar 6,75 partikel/25 gram sedimen kering dibandingkan dengan sedimen berpasir yang hanya sebesar 5,83 partikel/25 gram sedimen kering. Kepadatan mikroplastik jenis fiber yang tinggi di sedimen pasir berlumpur diduga karena tekstur sedimen pasir berlumpur yang lebih lunak sehingga lebih efektif dalam menjerat sampah (*debris*) dibandingkan dengan habitat berbatu dan kerikil (Watters *et al.*, 2010). Menurut Andrady (2011), umumnya partikel mikroplastik banyak dijumpai di sedimen yang mempunyai kandungan bahan organik tinggi seperti jenis sedimen berbentuk lanau (berlumpur). Hal ini dikarenakan sedimen yang berbentuk lumpur mempunyai jarak antar ruang partikel sedimen yang lebih rapat sehingga partikel mikroplastik lebih mudah mengendap dibandingkan dengan sedimen berpasir atau kerikil yang mempunyai jarak antar ruang partikel sedimen yang lebih lebar sehingga menyebabkan partikel mikroplastik mudah terbawa arus. Dengan bentuk mikroplastik jenis fiber yang memanjang seperti benang maka akan lebih mudah terperangkap di sedimen yang lebih lunak dan tidak mudah terbawa oleh arus.

Fragmen merupakan jenis mikroplastik dengan nilai kepadatan tertinggi kedua yang paling banyak dijumpai baik di sedimen berpasir maupun pasir berlumpur. Sampah jenis fragmen seperti botol plastik membutuhkan waktu sekitar 20 tahun untuk bisa terdegradasi (Warlina, 2019). Adanya mikroplastik jenis fragmen yang dijumpai di lokasi penelitian diduga bersumber dari botol-botol plastik yang dijumpai tersebar di sedimen perairan Pulau Los, Kota Tanjungpinang. Hal ini diperkuat dengan pernyataan Dewi *et al.* (2015) bahwa botol-botol plastik yang mengapung di lautan akan mengakibatkan adanya mikroplastik jenis fragmen. Keberadaan botol-botol plastik tersebut diduga berasal dari buangan sampah plastik yang dihasilkan oleh aktivitas masyarakat yang kemudian hanyut terbawa oleh faktor oseanografi seperti pasang surut, gelombang, dan arus sehingga sampai di sedimen perairan Pulau Los, Kota Tanjungpinang.

Fragmen merupakan jenis mikroplastik yang nilai kepadatannya tidak berbeda secara signifikan antara sedimen pasir berlumpur yang memperoleh nilai rata-rata sebesar 58 partikel/25 gram sedimen kering dengan sedimen berpasir sebesar 5,22 partikel/25 gram sedimen kering. Perbedaan yang tidak signifikan tersebut diduga karena mikroplastik jenis fragmen mempunyai densitas yang lebih besar bila dibandingkan dengan jenis mikroplastik lainnya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kooi *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa fragmen mempunyai berat jenis yang lebih besar dibandingkan dengan mikroplastik jenis fiber dan film sehingga mikroplastik jenis fragmen lebih banyak dijumpai di dasar perairan. Dengan densitasnya yang lebih besar maka mikroplastik jenis fragmen lebih mudah tenggelam di sedimen dan tidak mudah terbawa oleh arus. Oleh karena itulah mikroplastik jenis fragmen yang dijumpai di kedua jenis sedimen di Pulau Los, Kota Tanjungpinang tidak berbeda signifikan.

Film merupakan jenis mikroplastik dengan nilai kepadatan paling rendah baik itu di sedimen berpasir maupun pasir berlumpur. Sampah jenis film seperti kantong plastik membutuhkan waktu sekitar 10-12 tahun untuk bisa terdegradasi (Warlina, 2019). Rendahnya kepadatan mikroplastik jenis film di sedimen perairan Pulau Los, Kota Tanjungpinang kemungkinan disebabkan oleh sedikitnya sumber sampah dari mikroplastik jenis film itu sendiri. Selain itu, rendahnya kepadatan mikroplastik jenis film juga disebabkan oleh densitasnya yang lebih rendah bila dibandingkan dengan jenis mikroplastik lainnya sehingga lebih mudah terbawa oleh air maupun udara dan tidak mengendap di sedimen (Yunanto *et al.*, 2021).

Mikroplastik jenis film mempunyai nilai kepadatan yang lebih tinggi di sedimen pasir berlumpur yaitu sebesar 5,08 partikel/25 gram sedimen kering dibandingkan dengan sedimen

berpasir yang hanya sebesar 3,83 partikel/25 gram sedimen kering. Tingginya kepadatan mikroplastik jenis film di sedimen pasir berlumpur kemungkinan disebabkan oleh densitasnya yang rendah sehingga dengan tekstur sedimen pasir berlumpur yang lebih lunak dibandingkan dengan sedimen berpasir menyebabkan mikroplastik jenis film ini lebih mudah terperangkap di sedimen pasir berlumpur.

Foam merupakan jenis mikroplastik yang tidak dijumpai dalam penelitian ini, tidak ditemukannya mikroplastik jenis foam dalam penelitian ini kemungkinan disebabkan oleh minimnya kuantitas sampah dari mikroplastik jenis foam di sedimen perairan Pulau Los, Kota Tanjungpinang. Hal ini mengingat densitas sampah jenis foam sangat ringan sehingga lebih mudah terbawa oleh arus atau tiupan angin sehingga tidak tenggelam di sedimen. Sampah jenis foam sendiri membutuhkan waktu sekitar 500 tahun untuk bisa terdegradasi (Warlina 2019). Lamanya waktu penguraian sampah jenis foam tersebut diduga menjadi penyebab tidak ditemukannya mikroplastik jenis foam di sedimen perairan Pulau Los, Kota Tanjungpinang. Selain itu menurut Mc Cormick *et al.* (2014), keberadaan mikroplastik jenis foam lebih banyak dijumpai di permukaan perairan dibandingkan di kedalaman maupun di sedimen.

Pelet merupakan jenis mikroplastik yang juga tidak dijumpai dalam penelitian ini, tidak dijumpai adanya mikroplastik jenis pelet dalam penelitian ini kemungkinan disebabkan oleh lokasi penelitian yang cukup jauh dari pemukiman masyarakat sehingga mikroplastik jenis pelet diduga sudah hancur dan tenggelam terlebih dahulu sebelum sampai di sedimen perairan Pulau Los, Kota Tanjungpinang. Hal ini mengingat mikroplastik jenis pelet merupakan mikroplastik primer yang berarti bahwa mikroplastik jenis ini sudah dalam bentuk mikro (kecil) saat lepas di perairan. Dengan ukuran mikroplastik jenis pelet yang sudah berbentuk mikro tersebut maka kemungkinan saat terbuang dari daerah dengan cemaran limbah *microbeads* maka mikroplastik jenis ini sudah tenggelam terlebih dahulu di sekitar perairan daerah tersebut sehingga tidak sampai di sedimen perairan Pulau Los, Kota Tanjungpinang. Kemudian dengan adanya dinamika fisik laut seperti gelombang dan arus maka kemungkinan mikroplastik jenis pelet ini telah hancur menjadi bagian-bagian yang lebih kecil sebelum sampai di sedimen perairan Pulau Los, Kota Tanjungpinang. Faktor lain dari tidak ditemukannya mikroplastik jenis pelet dalam penelitian ini yaitu karena tidak adanya industri pabrik plastik di sekitar lokasi penelitian. Pabrik plastik merupakan sumber utama dari mikroplastik jenis pelet. Selain itu, dengan ukurannya yang kecil maka kemungkinan mikroplastik jenis pelet ini tertelan oleh berbagai macam organisme akuatik (Moore *et al.*, 2011). Menurut Zhao *et al.* (2014), mikroplastik jenis pelet secara morfologinya mirip dengan plankton dan sering dijumpai pada saluran pencernaan berbagai macam biota laut.

Parameter arus merupakan suatu faktor yang sangat berpengaruh terhadap proses mekanik dan penguraian plastik yang berukuran besar menjadi partikel-partikel plastik yang lebih kecil (≤ 5 mm). Hasil pengukuran kecepatan arus di Pulau Los, Kota Tanjungpinang berkisar antara 0,11-0,67 m/s dengan nilai rata-rata sebesar $0,33 \pm 0,1$ m/s. Mason (1981) menggolongkan kecepatan arus menjadi 5 kategori yaitu; arus sangat cepat (>1 m/s), cepat (0,5-1 m/s), sedang (0,25-0,5 m/s), lambat (0,01-0,25 m/s), dan sangat lambat ($<0,01$ m/s). Dari penggolongan tersebut maka diketahui bahwa kecepatan arus di Pulau Los, Kota Tanjungpinang termasuk dalam kategori sedang. Kecepatan arus di Pulau Los yang tidak terlalu cepat memungkinkan proses transportasi dan fragmentasi makroplastik di pulau tersebut menjadi lambat sehingga partikel mikroplastik yang dijumpai di Pulau Los, Kota Tanjungpinang tersebut tidak terlalu banyak.

Hasil uji Kruskal Wallis menunjukkan bahwa nilai Asymp. Sig. untuk mikroplastik jenis fiber adalah 0,897 dan fragmen adalah 0,534. Sedangkan hasil uji ANOVA untuk mikroplastik jenis film adalah 0,286. Nilai signifikansi tersebut $>0,05$ sehingga bisa disimpulkan bahwa jika tidak terdapat perbedaan pada uji Kruskal Wallis dan uji ANOVA, maka besar kemungkinan tidak ada perbedaan nilai rata-rata kepadatan mikroplastik antara sedimen berpasir dan pasir berlumpur di sedimen perairan Pulau Los, Kota Tanjungpinang atau dengan kata lain H_1 ditolak dan H_0 diterima. Tidak adanya perbedaan tersebut diduga karena karakteristik sedimen berpasir dan pasir berlumpur mempunyai ukuran butiran sedimen yang tidak jauh berbeda. Kemudian tidak adanya perbedaan tersebut kemungkinan disebabkan oleh sampel yang diambil masih dalam satu populasi (masih mencakup wilayah yang sama). Selain itu, parameter kecepatan arus di seluruh titik pengambilan

sampel menunjukkan nilai yang relatif tidak jauh berbeda atau bisa dikatakan bahwa karakteristik oseanografi dari setiap titik pengambilan sampel di sedimen berpasir maupun pasir berlumpur bersifat homogen (sama).

KESIMPULAN

Komposisi mikroplastik yang dijumpai di sedimen perairan Pulau Los, Kota Tanjungpinang baik pada sedimen berpasir maupun pasir berlumpur terdiri dari komposisi jenis fiber, fragmen, dan film. Mikroplastik dengan nilai kepadatan tertinggi adalah jenis fiber yaitu sebesar 6,75 partikel/25 gram sedimen kering di sedimen pasir berlumpur dan 5,83 partikel/25 gram sedimen kering di sedimen berpasir. Sedangkan mikroplastik dengan nilai kepadatan paling rendah adalah jenis film yaitu sebesar 5,058 partikel/25 gram sedimen kering di sedimen pasir berlumpur dan 35,283 2 partikel/25 gram sedimen kering di sedimen berpasir. Kepadatan mikroplastik menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan secara nyata antara sedimen berpasir dan pasir berlumpur di perairan Pulau Los, Kota Tanjungpinang.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminin, A., 2020. Monitoring Mikroplastik di Sepanjang Sedimen Pantai di Wilayah Pesisir Bintan Provinsi Kepulauan Riau. Repository Universitas Maritim Raja Ali Haji. Tanjungpinang. 67Hlm.
- Andrady, A.L., 2011. Microplastics in The Marine Environment. *Marine Pollution Bulletin*. 62(8): 1596-1605. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2011.05.030
- Azizah, P., Ridlo, A., & Suryono, A.C., 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
- Carson, H.S., Nerheim, M.S., Carroll, K.A., & Eriksen, M., 2013. The Plastik-Associated Microorganisms of The North Pacific Gyre. *Marine Pollutin Bulletin*, 75:126-132. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2013.07.054
- Cole, M., Lindeque, P., Halsband, C., & Galloway, T., 2011. Microplastic as Contaminants in the Marine Environment: a review. *Marine Pollution Bulletin*, 62(12):2588–2597. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2011.09.025
- Dewi, I.S., Budiarsa, A.A., & Ritonga, I.R., 2015. Distribusi Mikroplastik pada Sedimen di Muara Badak, Kabupaten Kutai Kartanegara. *Depik*. 4(3):121-131. DOI:10.13170/depik.4.3.2888
- Djarwanto & Subagyo, P., 2000. Statistik Induktif. Edisi Keempat. Cetakan Kelima. Yogyakarta: BPFE.
- Eriksen, M., Mason, S., Wilson, S., Box, C., Zellers, A., Edwards, W., Farley, H., & Amato, S., 2013. Microplastic Pollution in The Surface Waters of the Laurentian Great Lakes. *Marine Pollution Bulletin*, 77:177–182. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2013.10.007.
- Fendall, L.S., & Sewell, M.A., 2009. Contributing to Marine Pollution by Washing Your Face: Microplastics in Facial Cleansers. *Marine Pollution Bulletin*, 58(8):1225-1228. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2009.04.025
- Gregory, M.R., 1996. Plastic 'Scrubbers' in Hand Cleansers: A Further (and Minor) Source For Marine Pollution Identified. *Marine Pollution Bulletin*, 32(12):867–87. DOI:10.1016/S0025-326X(96)00047-1
- Joesidawati, M.I., 2018. Pencemaran Mikroplastik di Sepanjang Pantai Kabupaten Tuban. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat*, 3(3):8-15.
- Katsanevakis, S., & Katsarou, A., 2004. Influences on The Distribution of Marine Debris on The Seafloor of Shallow Coastal Areas in Greece (Eastern Mediterranean). DOI: 10.1023/B:WATE.0000049183.17150.df
- Kooi, M., Reisser, J., Slat, B., Ferrari, F.F., Schmid, M.S., Cunsolo, S., Brambini, R., Noble, K., Sirks, L., Linders, T.E.W., Schoeneich, A.R.I., & Koelmans, A.A., 2016. The Effect of Particle Properties on The Depth Profile of Buoyant Plastics in The Ocean. *Scientific Reports*. 6(33882): 1-10. DOI: 10.1038/srep33882

- Lestari, K., Haeruddin., & Jati, E.O., 2021. Karakterisasi Mikroplastik dari Sedimen Padang Lamun, Pulau Panjang, Jepara, Dengan Ft-Ir Infra Red. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*. 13(2):135-154. DOI: 10.20885/jstl.vol13.iss2.art5
- Lubis, I.E.N., 2019. Keberadaan Meso dan Mikroplastik pada Pencernaan Ikan Sembilang (*Plotosus canius*) di Perairan Kota Tanjungpinang Kepulauan Riau. *Repository*. Univeristas maritime Raja Ali Haji. Tanjungpinang.
- Marzuki, R.D., Sugito, R., & Atmaja, T.H.W., 2018. Sampah Anorganik Sebagai Ancaman di Kawasan Ekosistem Hutan Mangrove Kuala Langsa. *Jurnal Jeumpa*, 5(2):84-90. DOI: 10.24815/jipi.v2i1.10814
- Mason, C.F., 1981. *Biology Freshwater Pollution*. 2nd Edition. Longman Scientific and Technical, New York.
- 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. DOI: 10.22146/jfs.45871
- Mc Cormick, A., Hoellein, T.J., Mason, S.A., Schlupe, J., & Kelly, J.J., 2014. Microplastic is an Abundant and Distinct Microbial Habitat in an Urban River. *Environmental Science and Technology*. 48(20):11863-11871. DOI: 10.1021/es503610r
- Moore, C.J., Lattin, G.L., & Zellers, A.F., 2011. Quantity and Type of Plastic Debris Flowing from Two Urban Rivers to Coastal Waters and Beaches of Southern California. *Journal of Integrated Coastal Zone Management*, 11(1):65-73. DOI: 10.5894/rgci194
- Nor, N.H.M., & Obbard, J.P., 2014. Microplastics in Singapore's Coastal Mangrove Ecosystems. *Marine Pollution Bulletin*, 79(1-2):278-283. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2013.11.025
- Rifardi., 2008. *Tekstur Sedimen: Sampling dan Analisis*. UNRI Press, Pekanbaru.
- Ryan, P.G., Moore, C.J., Van, F.J.A., & Moloney, C.L., 2009. Monitoring The Abundance of Plastic Debris in The Marine Environment. *Philosophical Transactions of the Royal Society. Biological Sciences*, 364(1526):1999-2012. DOI: 10.1098/rstb.2008.0207
- Samsuar., Muhazar., & Zulfikar, A., 2015. Struktur Komunitas Lamun di Perairan Pulau Los Kota Tanjungpinang. *Juran Ilmu Kelautan*, 1-13p
- Seprandita, C.W., Suprijanto, J., & Ridlo, A., 2022. Kelimpahan Mikroplastik di Perairan Zona Pemukiman, Zona Pariwisata dan Zona Perlindungan Kepulauan Karimunjawa, Jepara. *Buletin Oseanografi Marina*, 11(1):111-122. DOI:10.14710/buloma.v11i1.30189
- Shepard, F.P., 1954. Nomenclature Based on Sand-silt-clay Ratios. *Journal of Sedimentary Research*, 24(3):151-158. DOI:10.1306/D4269774-2B26-11D7-8648000102C1865D
- Warlina, L., 2019. *Pengelolaan Sampah Plastik untuk Mitigasi Bencana Lingkungan*. Seminar Nasional FST Universitas Terbuka.
- Watters, D.L., Yoklavich, M.M., Love, M.S., & Schroeder, D.M., 2010. Assessing Marine Debris in Deep Seafloor Habitats off California. *Marine Pollution Bulletin*, 60(1):131-138. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2009.08.019
- Widianarko, B., Hantoro, I., 2018. Mikroplastik dalam Seafood dari Pantai Utara Jawa. Universitas Katolik Soegijapranata, Semarang.
- Wright, S.L., Thompson, R.C., & Galloway, T.S., 2013. The Physical Impacts of Microplastics on Marine Organisms: A Review. *Environmental Pollution*, 178:483-492. DOI: 10.1016/j.envpol.2013.02.031
- Yolla., 2020. *Jenis dan Kepadatan Mikroplastik di Sedimen Pantai Desa Naras Hilir Kota Pariaman Provinsi Sumatera Barat*.
- Yunanto, A., Fitriah, N., & Widagti, N., 2021. Karakteristik Mikroplastik pada Ekosistem Pesisir di Kawasan Mangrove Perancak, Bali. *Journal of Fisheries and Marine Research*, 5(2):436-444. DOI: 10.21776/ub.jfmr.2021.005.02.31
- Zhao, S., Zhu, L., Wang, T., & Li, D., 2014. Suspended Microplastics in the Surface Water of the Yangtze Estuary System, China: First Observations on Occurrence. *Distribution Marine Pollution Bulletin*, 86: 562-568. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2014.06.032