

## Kelimpahan Mikroplastik pada Kerang Kepah (*Polymesoda* sp.) di Perairan Sungai Jada Bahrin, Bangka dan Kerang Tebelan (*Lingula* sp.) di Perairan Pantai Pekapor, Bangka Selatan

*Abundance of Microplastics in Kepah Mussels (*Polymesoda* sp.) in Jada Bahrin River Waters, Bangka and Tebelan Mussels (*Lingula* sp.) in Pekapor Beach Waters, South Bangka*

Angelia Nurtastbita Pratiwi<sup>1</sup>, Fika Dewi Pratiwi<sup>1</sup>, Andri Kuniawan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan FPPB-UBB, Balunijuk

<sup>2</sup>Program Studi Akuakultur FPPB-UBB, Balunijuk

Email korespondensi: [angellia001@gmail.com](mailto:angellia001@gmail.com)

### Abstrak

The lack of information related to the content of microplastics accumulated in shellfish in the Bangka region, especially in the type of shellfish consumption *Polymesoda* sp. and *Lingula* sp. potentially pose a risk to food safety. Therefore, this study was conducted to analyze the type and abundance of microplastics in *Polymesoda* sp. shellfish. and *Lingula* sp. Data collection will be carried out in December 2022 – February 2023 in the waters of Jada Bahrin Village and in the waters of Pekapor Beach, Permis Village. The sampling method uses random purposive sampling with 3 countermeasures groups. Sample processing in the laboratory uses H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> as the destruction material and NaCl to increase density. The results showed that there were microplastic particles in both shellfish samples including fibers, fragments and films with fiber types dominating in both samples. Average total abundance of microplastics *Polymesoda* sp. amounted to 0.33 particles/individual, while the average total abundance of microplastics *Lingula* sp. by 0.65 particles/individual. The results prove that both shellfish samples have been contaminated with microplastics which threaten food safety and adversely affect human health, so deeper research is needed related to microplastic contamination such as chemical toxicants and substances, especially in consumption biota that affect food security and safety

**Keywords:** *Bangka, Food safety, Shellfish, Consumption, Microplastics*

### PENDAHULUAN

Provinsi Kepulauan Bangka Belitung terkenal dengan sumberdaya hayati laut yang sering dimanfaatkan oleh masyarakat untuk meningkatkan kesejahteraan ekonominya. Salah satu sumberdaya hayati lautan yang potensial adalah jenis kerang-kerangan dan siput (Suarman *et al.*, 2019). Kandungan gizi pada kerang seperti protein, karbohidrat, lemak, omega-3, omega-6 dan lain-lain (Tari *et al.*, 2018). Konsumsi kerang di Provinsi Bangka Belitung tercatat dalam data BPS di tahun 2021 termasuk dalam kategori ikan segar yakni mencapai 2,73 kg/orang tiap bulannya (Rojani, 2021). Berdasarkan observasi lapangan jenis kerang-kerangan di Bangka cukup beragam. Jenis kerang yang dapat ditemukan di wilayah Pulau Bangka diantaranya *Polymesoda* sp. dan *Lingula* sp. *Polymesoda* sp. memiliki nama lokal di daerah Bangka yakni kerang kepah, sedangkan di daerah Jawa, kerang ini dikenal dengan nama kerang totok atau kerang bakau (Ramadhan, 2017). Jenis kerang ini dapat ditemukan hampir di seluruh areal mangrove di wilayah Bangka. Salah satu yang sering dipasarkan yaitu berasal dari Desa Jada Bahrin. Potensi kerang lainnya adalah *Lingula* sp. yang dikenal oleh masyarakat Bangka dengan nama kerang kaco atau tebelan. *Lingula* sp. juga dikenal secara umum dengan nama kerang lentera atau kerang lampu (Ambarwati *et al.*, 2019). Eksistensi *Polymesoda* sp. dan *Lingula* sp. cukup dikenal di

wilayah Bangka karena memiliki keunikan rasa dan penggemarnya masing-masing. Akan tetapi, kedua jenis kerang konsumsi ini terancam dari pencemaran lingkungan. Salah satu pencemaran lingkungan di perairan adalah pencemaran dari mikroplastik. Mikroplastik sendiri adalah hasil dari cemar plastik yang dapat terakumulasi dengan jumlah tinggi di kolom perairan dan sedimen yang memiliki ukuran kurang dari 5 mm (Hidalgo *et al.*, 2012). Mikroplastik dapat terakumulasi dalam tubuh biota, khususnya biota filter feeder. Bioakumulasi yang terjadi pada kerang konsumsi ini dapat menyebabkan biomagnifikasi terhadap manusia sebagai tingkat trofik yang lebih tinggi pada rantai makanan. Akibatnya, terjadi transfer toksik karena mikroplastik mengandung senyawa kimia yang sengaja ditambahkan dalam proses pembuatannya dan juga menyerap kontaminan yang ada di lingkungannya (Rochman, 2019), sehingga akan memberikan resiko terhadap tingkat keamanan pangan pada kerang konsumsi.

### METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2022 – Januari 2023. Pengambilan data dilakukan di 2 lokasi yaitu Perairan Sungai Desa Jada Bahrin, Bangka (S-2,017333; E106,073990) dan di perairan Pantai Bekapor, Desa Permis, Bangka Selatan (S-2,586007; E105,900475). Pengujian dan Identifikasi sampel mikroplastik dilakukan di Laboratorium Dasar dan

Laboratorium Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi, Universitas Bangka Belitung.

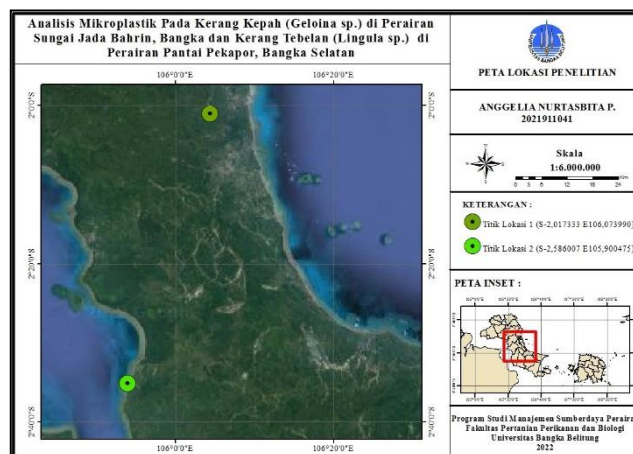
Pengambilan sampel pada lokasi penelitian menggunakan metode purposive sampling. Kerang diambil secara acak sebanyak 20 individu dengan ukuran sama rata kemudian disisihkan sebagai sampel pengulangan satu, kemudian diambil lagi 20 individu untuk sampel pengulangan kedua dan 20 individu lagi untuk sampel pengulangan ketiga, sehingga jumlah total seluruh sampel yang akan digunakan sebanyak 60 individu dengan 3 kelompok pengulangan. Penentuan banyaknya jumlah sampel pada penelitian kontaminasi mikroplastik pada biota memang masih belum terstandarkan secara resmi. Akan tetapi, pada penelitian ini, pengambilan sampel berdasarkan penelitian sebelumnya oleh Ding *et al* (2019). Pada penelitiannya menggunakan 10 individu untuk sampel bivalvia yang dipilih berdasarkan spesifikasi serupa dalam hal parameter dasar termasuk panjang cangkang dan berat basah seluruh tubuh. Penghancuran jaringan organik bivalvia menggunakan KOH 10% sebanyak 100 ml yang kemudian di tutup menggunakan aluminium foil.

Metode analisis mikroplastik pada sampel kerang (bivalvia) di laboratorium berdasarkan pada Li *et al* (2015) sebagai berikut.

1. Mengukur morfometrik sampel kerang dengan melakukan pengukuran panjang, lebar dan tinggi dengan menggunakan jangka sorong. Kemudian setelah itu dilakukan penimbangan berat total kerang dan berat daging kerang. Untuk daging dan cangkang kerang yang telah terpisah, cangkang kerang dapat disimpan atau dibuang sedangkan daging kerang merupakan sampel uji dari mikroplastik.

2. Daging kerang yang sudah ditimbang tadi dimasukkan kedalam wadah *beaker glass* ukuran 1 Liter dan ditambahkan dengan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 30% sebanyak 200 ml dan ditutup dengan *aluminium foil*.
3. Setelah di tambahkan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 35% yang telah di encerkan, sampel kerang di *beaker glass* tadi di inkubasi selama 24 jam di dalam inkubator dengan suhu stabil 65° C. Setelah menunggu 24 jam, sampel kerang dikeluarkan dari inkubator secara hati-hati.
4. Tambahkan NaCl padat sebanyak 60 gram
5. Selanjutnya diamkan sampel selama 24 jam dengan suhu ruangan
6. Setelah didiamkan 24 jam, sampel kerang di saring menggunakan kertas *whatman* 41 dengan bantuan alat *filter vacum*.
7. Kertas *whattman* yang berisikan sampel kerang tadi dipindahkan ke dalam cawan petri dengan hati-hati dan kemudian ditutup menggunakan aluminium foil agar tidak terkontaminasi dengan debu atau polutan lainnya.
8. Sampel dibiarkan hingga kering pada suhu ruangan
9. Kertas *whattman* yang berisikan sampel telah kering dapat dilakukan identifikasi menggunakan mikroskop dengan pembesaran 40x.

Untuk menghindari kekeliruan data mikroplastik dengan partikel lain maka dapat dilakukan *Hot Needle Test* atau tes jarum panas yang menggunakan media ujung jarum yang dipanaskan kemudian di dekatkan atau di tempelkan ke partikel tersebut (De Witte *et al.*, 2014).



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

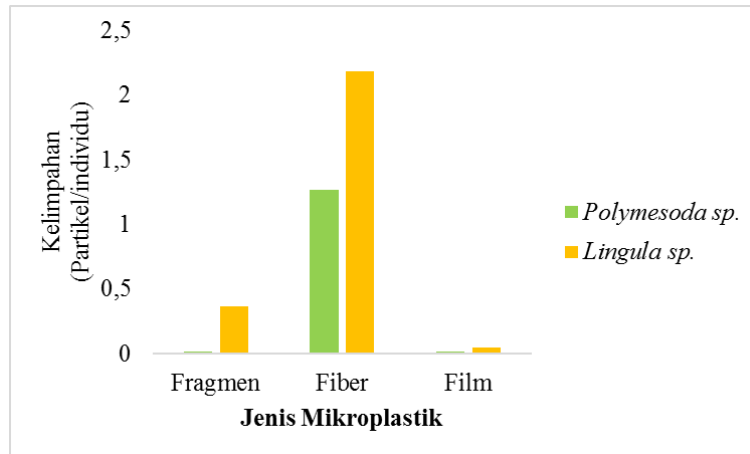
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis didapatkan beberapa hasil sebagai berikut.

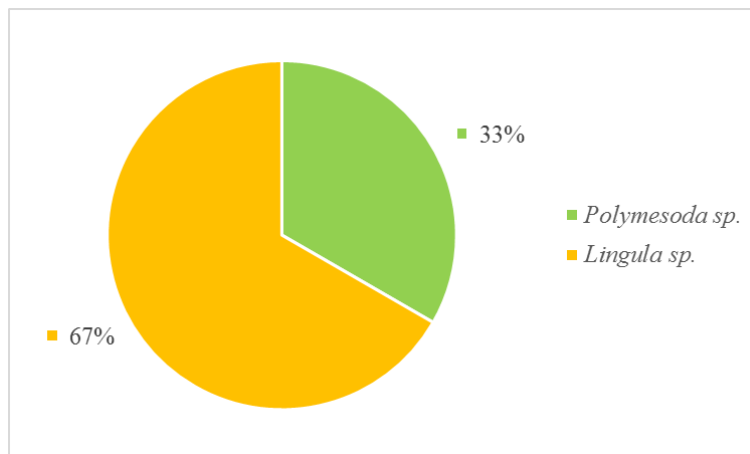
Tabel 1. Hasil Pengukuran Morfometrik Kerang

| Sampel            | Ulangan (X) | Jlh (n) | Panjang (cm) |     | Lebar (cm) |     | Tinggi (cm) |     | BT (g) |     | BB (g) |     |
|-------------------|-------------|---------|--------------|-----|------------|-----|-------------|-----|--------|-----|--------|-----|
|                   |             |         | Min          | Max | Min        | Max | Min         | Max | Min    | Max | Min    | Max |
| <i>Delapanada</i> | X1          | 20      | 6,0          | 7,6 | 5,5        | 6,6 | 2,8         | 6,3 | 53     | 108 | 3      | 10  |

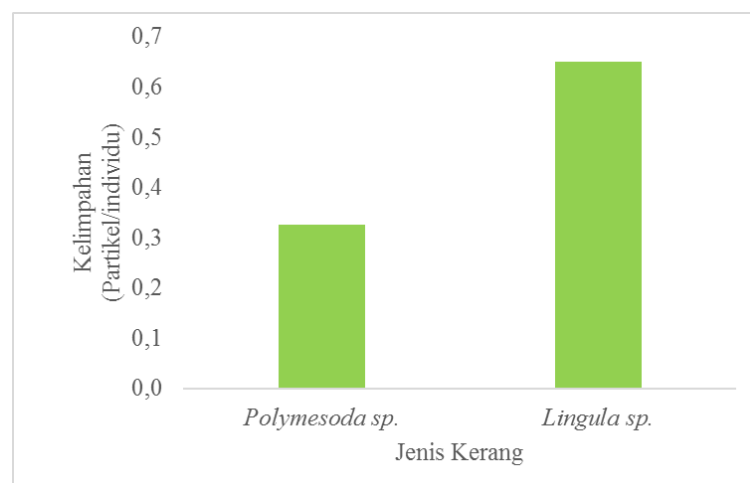
|                    |                 |    |      |     |      |     |      |     |       |     |      |     |
|--------------------|-----------------|----|------|-----|------|-----|------|-----|-------|-----|------|-----|
| sp.                | X2              | 20 | 6,0  | 6,1 | 5,5  | 6,8 | 2,9  | 4,2 | 53    | 118 | 3    | 9   |
|                    | X3              | 20 | 5,9  | 7,1 | 5,5  | 7,0 | 3,0  | 3,8 | 61    | 113 | 4    | 8   |
|                    | Rata-rata       |    | 6,55 |     | 6,08 |     | 3,39 |     | 76,98 |     | 5,98 |     |
|                    | Standar Deviasi |    | 0,06 |     | 0,03 |     | 0,07 |     | 0,86  |     | 0,24 |     |
| <i>Lingula</i> sp. | X1              | 20 | 2,1  | 3,3 | 0,9  | 1,3 | 0,2  | 0,5 | 0,8   | 1,6 | 0,5  | 1,0 |
|                    | X2              | 20 | 2,4  | 3,2 | 0,9  | 1,4 | 0,2  | 0,4 | 0,8   | 1,7 | 0,3  | 0,9 |
|                    | X3              | 20 | 2,2  | 2,9 | 0,8  | 1,2 | 0,1  | 0,4 | 0,7   | 1,4 | 0,4  | 0,9 |
|                    | Rata-rata       |    | 2,65 |     | 1,09 |     | 0,29 |     | 1,11  |     | 0,64 |     |
|                    | Standar Deviasi |    | 0,04 |     | 0,03 |     | 0,02 |     | 0,04  |     | 0,02 |     |



**Gambar 2.** Kelimpahan Rata-rata Mikroplastik



**Gambar 3.** Persentase Kelimpahan Total Mikroplastik



**Gambar 4.** Kelimpahan Total Mikroplastik

Kategori Jenis mikroplastik pada penelitian berikut mengacu pada Palantinus *et al.* (2015) yang mencantumkan 4 kategori jenis mikroplastik yaitu fiber (bentuk memanjang dan sangat tipis), fragmen (bentuk

tidak beraturan), foam (berwarna putih dan berpori biasa berasal dari styrofoam) dan film (bentuk tak beraturan, transparan dan lebih tipis dari fragmen). Jenis mikroplastik yang ditemukan pada sampel *Polymesoda* sp. dan *Lingula* sp. terdapat 3 jenis yakni fiber, fragmen dan film. Kelimpahan jenis mikroplastik *Polymesoda* sp. tertinggi yaitu jenis fiber dengan nilai kelimpahan rata-rata 1,27 partikel/individu. Kemudian diikuti oleh jenis fragmen sebesar 0,02 partikel/individu dan film sebesar 0,02 partikel/individu. Sedangkan pada sampel *Lingula* sp. nilai kelimpahan rata-rata jenis mikroplastik tertinggi yang ditemukan yaitu jenis fiber sebesar 2,18 partikel/individu, kemudian jenis fragmen sebesar 0,37 partikel/individu dan jenis film terendah dengan nilai kelimpahan rata-rata 0,05 partikel/individu.

Hasil analisis menunjukkan kelimpahan jenis mikroplastik yang paling mendominasi atau banyak ditemukan pada kedua sampel yaitu jenis fiber. Dominansi mikroplastik jenis fiber yang ditemukan kemungkinan berasal dari jaring tangkap nelayan dan tali pancing ataupun kapal yang di buang secara sengaja atau tidak sengaja ke laut. Browne *et al.* (2011) menyatakan bahwa mikroplastik jenis fiber bersumber dari kain sintetis yang lepas saat aktivitas mencuci pakaian, jala penangkapan ikan, bahan baku industrial, aktivitas rumah tangga, kantong plastik yang dirancang dapat terdegradasi di lingkungan ataupun pelapukan produk berbahan dasar plastik. Hal tersebut sesuai dengan lokasi pengambilan sampel *Polymesoda* sp. di area mangrove yang dekat dengan wilayah aktivitas manusia, terutama aktivitas para nelayan. Lokasi pengambilan sampel *Lingula* sp. yang berada di daerah intertidal pantai juga cukup dipengaruhi oleh aktivitas pariwisata dan juga aktivitas nelayan.

Selanjutnya, jenis mikroplastik yang dapat ditemukan adalah jenis fragmen. Kandungan mikroplastik fragmen pada *Polymesoda* sp. kemungkinan berasal dari limbah aktivitas sehari-hari manusia yang dibuang dari sungai sehingga terbawa arus sungai ke muara sungai yang sebagian besar terjatuh di kawasan hutan mangrove sebelum mengontaminasi lautan. Fragmen sendiri cukup banyak ditemukan pada *Lingula* sp. Lokasi pengambilan *Lingula* sp. yang merupakan daerah intertidal pantai masih lekat dipengaruhi oleh aktivitas masyarakat secara langsung atau tidak langsung seperti adanya aktivitas pariwisata yang menyumbang sampah plastik dari makanan kemasan sehingga sampah plastik tersebut berfragmentasi di wilayah pantai menjadi mikroplastik jenis fragmen.

Jenis mikroplastik terakhir yang ditemukan adalah jenis film. Jenis film sendiri tidak banyak ditemukan pada *Polymesoda* sp. dan juga *Lingula* sp. Secara umum mikroplastik ini memiliki sumber yang sama dengan fragmen namun memiliki densitas yang lebih rendah karena ukurannya yang kecil dan tipis (Hidalgo-Ruz *et al.*, 2012), sehingga, sangat kecil kemungkinan untuk mikroplastik jenis film mencemari biota laut yang hidup di sedimen atau dasar laut seperti kerang-kerangan. Hal ini menjelaskan kontaminasi jenis film cukup rendah pada kedua sampel.

Kelimpahan total mikroplastik pada *Lingula* sp. lebih besar dibandingkan dengan *Polymesoda* sp. Secara visual *Lingula* sp. memiliki cangkang yang lebih kecil dan tipis dibandingkan dengan *Polymesoda* sp. hal ini dibuktikan dengan hasil pengukuran morfometrik pada *Polymesoda* sp. yang memiliki rata-rata panjang cangkang 7 cm, lebar 6,08 cm, tinggi 3,39 cm, berat total 77 gram dan berat daging 6 gram, sedangkan *Lingula* sp. memiliki rata-rata panjang 3 cm, lebar 1,09 cm, tinggi 0,29 cm, berat total 1,11 gram dan berat daging hanya 1 gram. Hal ini menunjukkan bahwa ukuran kerang tidak berpengaruh terhadap kelimpahan mikroplastik. Indriyani (2020) menyatakan bahwa tingginya konsentrasi mikroplastik pada kerang (biota laut) tidak tergantung oleh ukuran namun, juga dipengaruhi oleh faktor lain seperti habitat dan *feeding behavior*. Penyerapan mikroplastik pada kerang juga dipengaruhi oleh laju filtrasi.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa kerang telah terkontaminasi oleh mikroplastik. Kontaminasi mikroplastik pada kerang *Polymesoda* sp. diketahui melalui hasil analisis kelimpahan total mikroplastik. Apabila ditinjau dari banyaknya konsumsi manusia melalui daging kerang maka dapat diperkirakan jumlah mikroplastik yang akan masuk kedalam tubuh manusia. Ketika manusia mengkonsumsi kurang lebih 120 gram atau 20 butir *Polymesoda* sp. atau kerang kepah yang terkontaminasi mikroplastik sebesar 0,33 partikel/individu, maka diperkirakan jumlah partikel mikroplastik tersebut juga akan mengontaminasi tubuh manusia dengan transfer atau perpindahan yang semula berada di tubuh biota ke tubuh manusia. Begitu juga untuk konsumsi kerang *Lingula* sp., apabila mengonsumsi *Lingula* sp. atau kerang tebal sebanyak 13 gram atau sebanyak 20 butir kerang tebal yang terkontaminasi mikroplastik sebesar 0,65 partikel/individu maka sebesar itu pula kontaminasi mikroplastik yang akan terjadi pada tubuh manusia. Transfer toksikan mikroplastik ini termasuk kedalam pajanan tidak langsung yang terjadi karena adanya media atau tahapan sebelum berkontak dengan manusia contohnya melalui rantai makanan (Kurniawidjaja *et al.*, 2021).

Adanya kontaminasi mikroplastik ini memiliki pengaruh terhadap keamanan pangan *Polymesoda* sp. dan *Lingula* sp. yang merupakan biota konsumsi. Widianarko *et al.* (2018) menyebutkan bahwa mikroplastik dapat dikelompokkan sebagai cemaran kimia jika memiliki daya racun. Akan tetapi, karena terbatasnya informasi tersebut untuk sementara waktu mikroplastik digolongkan sebagai benda lain. Hal tersebut membuktikan bahwa keberadaan mikroplastik telah melewati kriteria keamanan pangan terlepas daya racun yang dimiliki oleh polutan mikroplastik tersebut. Mikroplastik yang masuk ke tubuh manusia akan berdampak buruk terhadap kesehatan manusia. Beberapa dampak dari cemaran mikroplastik ini terhadap manusia yaitu mempengaruhi sistem imun dan pembengkakan di usus manusia (Widianarko *et al.*, 2018), memungkinkan terjadinya transfer akumulasi senyawa polutan persisten, toksik dan bioakumulatif seperti *nonylphenol*, *bisphenol A*, *phthalates*, *Polybrominated diphenyl ether* (PBDE),

*Polycyclic aromatic hydrocarbon* (PAH), *Polychlorinated Biphenyls* (PCB) dan *Dichlorodiphenyl trichlorethane* (DDT) (Romeo, 2015), dan juga berpotensi menghambat aliran darah (Lusher *et al.*, 2017). Transfer mikroplastik ini akan memberikan dampak negatif bagi tubuh manusia dan bersifat persisten (jangka lama) sehingga perlu ditingkatkannya tingkat keawasan masyarakat dalam mengkonsumsi biota konsumsi terkhusus kerang *Polymesoda* sp. dan *Lingula* sp.

Kontaminasi pada kerang bermula dari aktivitas antropogenik yang dilakukan oleh manusia yang kemudian mencemari lingkungan perairan. Partikel mikroplastik ini akan terakumulasi dan bersifat persisten di lingkungan (kolom perairan dan/sedimen), tak terkecuali organisme yang tinggal di lingkungan tersebut seperti kerang (bivalvia). Partikel mikroplastik tersebut masuk ketika kerang sedang melakukan aktivitas *feeding* (*filter feeding*) dan filtrasi (penyaringan).

Wang *et al.* (2014) menyebutkan bahwa kontaminasi mikroplastik pada kerang dimulai ketika kerang sedang menyaring air untuk memperoleh nutriennya, sehingga partikel mikroplastik yang tersuspensi dalam lingkungan tersebut tanpa sengaja ikut masuk kedalam tubuh kerang dengan 2 jalur (Moos *et al.*, 2012). Pertama, partikel mikroplastik terserap dan di mediasi melalui permukaan insang dan atau oleh mikrovilia yang mengangkut partikel mikroplastik ke endositosis insang secara langsung. Sedangkan jalur kedua, partikel mikroplastik terserap melalui gerakan silia yang mentransfer partikel mikroplastik ke lambung, usus dan tubulus pencernaan primer maupun sekunder. Pada sistem pencernaan, partikel mikroplastik diambil dan terakumulasi dalam sistem lisosom sel epitel duktus dan tubular.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa jenis mikroplastik yang teridentifikasi pada sampel *Polymesoda* sp. antara lain jenis fiber, fragmen dan film dengan rata-rata kelimpahan total mikroplastik 0,33 partikel/individu, sedangkan pada sampel *Lingula* sp. antara lain jenis fiber, fragmen dan film dengan rata-rata kelimpahan total mikroplastik sebesar 0,65 partikel/individu.

### Saran

Adapun saran yang dapat disampaikan yaitu diperlukannya pengujian lanjutan terhadap kontaminasi mikroplastik untuk mengetahui kandungan dan zat toksikan yang ada pada mikroplastik terhadap manusia agar menciptakan ketahanan dan keamanan pangan terhadap biota laut yang sering dijadikan sumber makanan oleh manusia. Selain itu, untuk penelitian analisis selanjutnya diharapkan memperbaharui metode analisis yang menyesuaikan dengan keadaan zaman dan kemajuan teknologi seperti menggunakan uji polimer mikroplastik melalui uji FT-IR yang memiliki hasil lebih rinci dan akurat.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Kepala Desa Jada Bahrin Kabupaten Bangka, Kepala Desa Permis Kabupaten Bangka Selatan dan Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan yang telah memberikan berbagai jenis bantuan dalam menunjang kegiatan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ambarwati, R., Rahayu, D.A., & Faizah U. 2019. The Potency and Food Safety of Lamp Shells (Brachiopoda:*Lingula* sp.) as Food Resources. *Journal of Physics Conference Series*, 1417(1):012039.  
<https://doi.org/10.1088/17426596/1417/1/012039>
- Ayuningtyas, W.C., D Yona, S.H., Julianda, F. Iranawati. 2019. Kelimpahan Mikroplastik Pada Perairan di Banyuurip, Gersik, Jawa Timur. *Journal Fisheries and Marine Research*, 3(1):41-45.
- Browne, M.A., Crump, P., Niven, S.J., Teuten, E., Tonkin, A., Galloway T., Thompson R. 2011. Accumulation of Microplastic on Shorelines Worldwide; Sources and Sinks. *Environ. Sci. Technol.*, 45:9175-9179.  
<https://doi.org/10.1021/es/201811s>
- De Witte, B., Devriese, L., Bekaert, K., Hoffman, S., Vandermeersch, G., Cooreman, K., & Robbens, J. 2014. Penilaian Kualitas Kerang Biru (*Mytilus edulis*): Perbandingan Antara Jenis Komersial dan Liar. *Buletin Polusi Laut*, 85(1):146-155.
- Ding, J.F., J.X. Li., C.J. Sun., C.F. He., F.H. Jiang., F.L. Gao., & L. Zheng. 2018. Separation and Identification of Microplastics in Digestivesystem of Bivalves. *Chinese Journal of Analytical Chemistry*, 46:690-697.
- Hidalgo-Ruz, V., Gustow, L., Thompson, RC., Thiel M. 2012. Microplastics in the Marine Environment: A Review Of The Methods Used For Identification And Quantification. *Environmental Science And Technology*, 46: 3060-3075.
- Indriyani, F. 2020. Kuantifikasi dan identifikasi kontaminan mikroplastik pada kerang darah (Anadara granosa) dari Tambak Lorok Semarang [Skripsi]. Universitas Katolik Soegijapranata. Semarang
- Kurniawidjaja, M., Fatma, L., Mila, T., & Doni, H.R. 2021. Konsep dasar toksikologi industri. fakultas kesehatan masyarakat. Universitas Indonesia: Depok
- Li, J., Yang, D., Li, L., Jabeen, K., & Shi, H. 2015. Microplastics in commercial bivalves from China. *Environmental Pollution*. 207:190-195
- Lusher, A.L., Welden, N.A., Sobral, P., & Cole, M. 2017. Sampling isolating and identifying microplastics ingested by fish and invetebrates. *Analytical Methods*, 9(9):1346-1360.  
<https://doi.org/10.1039/c6ay02415g>

- Moos, N.V., Holm, P.B., Kohler, A. 2012. Uptake and effect of microplastics on cells and tissue of the blue mussel *Mytilus edulis* L. After an experimental exposure. *Environmental Science & Technology*, 46(20):11327-35
- Palatinus A., Virsek, K.M., Kaberi, E. 2015. Protokol For Surface And Beach Sediment Sampling And Sample Analysis. Adriatic IPA.
- Ramadhan, S. 2017. Analisis Kadar Unsur dan Senyawa Kimia Limbah Cangkang Kerang Totok (*Geloina* sp.) Hasil Tangkapan Masyarakat Desa Bulupayung Kabupaten Cilacap di Sungai Serayu [Skripsi]. Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Purwokerto
- Rochman, C.M., Kurobe, T., Flores, I., Teh, S.J. 2015. Early Warning Sign of Endocrine Disruption in Adult Fish From The Ingestion of Polyethylenen With and Without Srobed Chemical Pollutans From The Marine Environment. *Science of The Total Environment*. 493:656-661. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2014.06.051>.
- Rojani. 2020. Pengeluaran Untuk Konsumsi Penduduk Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Penerbit Badan Pusat Statistik Kepulauan Bangka Belitung. Published on Badan Pusat Statistik Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. 116pp.
- Romeo, T., B. Pietro, C. Peda, P. Consoli, F. Andaloro & M. C. Fossi. 2015. First evidence of Presence of Platics Debris in Stomach of Large Pelgic Fish in the Mediterranean Sea. *Marine Pollution Bulletin*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2015.04.048>
- Suarman., Umroh., & Kurniawan. 2019. Kelimpahan dan Pola Sebaran Remis *Donax* sp. di Pantai Batu Bedaun dan Pantai Beriga Bangka Belitung. *Journal of Aquatropica Asia*, 4(1): 26-32
- Tari, A.A., Fransiskus, K.D., Djeffry, A. 2018. Analisis Kandungan Gizi Jenis-Jenis Kerang yang Biasa Dikonsumsi Masyarakat Nembe Desa Oeseli Kecamatan Rote Barat Daya Kabupaten Rote Ndao NTT. *Jurnal Biotropikal Sains*, 15(2): 1-9.
- Wang, W.X., Pan, K., Tan, Q., Gou, L., & Simpson, S.L. 2014. Estuarine Pollution of Metals in China: Science and Mitigation. *Environmental Science and Technology*, 48(17):9975-9976
- Widianarko, B & I. Hantoro. 2018. Mikroplastik dalam Seafood dari Pantai Utara Jawa. Penerbit Universitas Katolik Soegijapranata. Semarang. 84pp