

## Identifikasi Keberadaan Mikroplastik Pada Udang (*Metapenaeus Affinis*) Di Perairan Desa Dendun Kabupaten Bintan

Veronika Amelia Simbolon<sup>1\*</sup>, Demsa Simbolon<sup>2</sup>, Erpina Santi Meliana Nadeak<sup>1</sup>, Nabila Yasmin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Prodi Sanitasi, Poltekkes Kemenkes Tanjungpinang, Indonesia

<sup>2</sup>Jurusan Gizi, Poltekkes Kemenkes Bengkulu, Indonesia

Corresponding author : [veronikads1984@gmail.com](mailto:veronikads1984@gmail.com)



©2026. This open-access article is distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

Info Artikel: Diterima 11 Desember 2025 ; Direvisi 10 Agustus 2026 ; Disetujui 6 Agustus 2026

Tersedia online : 26 Agustus 2026 ; Diterbitkan secara teratur : Juni 2026



**Cara sitasi:** Simbolon VA, Simbolon D, Nadeak ESM, Yasmin N. Identifikasi Keberadaan Mikroplastik Pada Udang (*Metapenaeus Affinis*) Di Perairan Desa Dendun Kabupaten Bintan. Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia [Online]. 2026 Jun;25(2):264-271. <https://doi.org/10.14710/jkli.80368>.

### ABSTRAK

**Latar belakang :** Sampah plastik merupakan ancaman serius bagi lingkungan laut, di mana Indonesia menjadi penyumbang terbesar kedua di dunia, dan partikelnya terdegradasi menjadi mikroplastik (<5 mm) yang mencemari biota perairan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keberadaan mikroplastik pada udang (*Metapenaeus affinis*) di perairan Pulau Dendun, Kabupaten Bintan, sebagai indikator awal kontaminasi, mengingat udang merupakan organisme *filter feeder* yang rentan menelan partikel tersebut, diperparah oleh kebiasaan masyarakat setempat yang membuang limbah langsung ke laut.

**Metode :** Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Poltekkes Kemenkes Tanjungpinang pada tahun 2025 menggunakan metode NOAA, melibatkan 30 ekor udang yang diambil dengan teknik *purposive sampling*. Sampel dipreparsi dengan pengambilan saluran pencernaan, diekstraksi, dan diamati di bawah mikroskop stereo.

**Hasil :** Hasil menunjukkan bahwa seluruh sampel udang positif mengandung mikroplastik, dengan total 182 partikel atau rata-rata 6 partikel per individu, didominasi oleh bentuk fiber, fragmen, film, dan pelet. Kontaminasi ini diduga kuat bersumber dari aktivitas antropogenik (limbah rumah tangga dan perikanan).

**Simpulan :** Penelitian ini menegaskan adanya tingkat kontaminasi yang tinggi dan mendesak perlunya pengelolaan sampah yang lebih baik, pengurangan plastik sekali pakai, dan edukasi masyarakat di Pulau Dendun untuk melindungi sumber daya perikanan dan kesehatan publik.

**Kata Kunci:** Mikroplastik; *Metapenaeus affinis*; Filter feeder; Perairan

### ABSTRACT

**Title:** Identification of Microplastics in Shrimps (*Metapenaeus affinis*) in the Waters around Dendun Village, Bintan Regency

**Background :** Plastic waste poses a serious threat to the marine environment, with Indonesia being the second-largest contributor globally, and its particles degrading into microplastics (<5 mm) that contaminate aquatic biota. This study aims to analyze the presence of microplastics in *Metapenaeus affinis* shrimp in the waters of Pulau Dendun, Bintan Regency, as an early indicator of contamination, given that shrimp are filter feeder organisms susceptible to ingesting these particles, compounded by the local community's habit of disposing waste directly into the sea.

**Method :** The research was conducted at the Poltekkes Kemenkes Tanjungpinang Laboratory in 2025 using the NOAA method, involving 30 individual shrimp collected using a purposive sampling technique. Samples were

prepared by extracting the digestive tracts, followed by extraction, filtration, and observation under a stereo microscope.

**Result :** Results showed that all shrimp samples were positive for microplastic content, with a total of 182 particles found, or an average of 6 particles per individual, dominated by the shapes of fiber, fragments, film, and pellets. This contamination is strongly suspected to originate from anthropogenic activities (household waste and fishing activity waste).

**Conclusion :** This study confirms the high level of contamination and underscores the urgent need for improved waste management, a reduction in single-use plastics, and public education on Dendun Island to protect fishery resources and public health..

**Keywords:** Microplastic; *Metapenaeus affinis*; Filter feeder

## PENDAHULUAN

Pencemaran plastik, khususnya di wilayah perairan, telah menjadi krisis global. Indonesia menempati posisi kedua penyumbang sampah plastik terbanyak di dunia setelah Tiongkok, dengan proyeksi volume mencapai 9,9 juta ton atau sekitar 13,98% dari total timbunan sampah nasional pada tahun 2024<sup>1,2</sup>. Sampah plastik di Indonesia diproyeksikan mencapai sekitar 13,98% dari total timbunan sampah nasional, dengan volume diperkirakan sekitar 9,9 juta ton. Banyak sampah yang tidak terkelola dengan baik dan dibuang ke sungai, yang akhirnya bermuara ke laut<sup>3</sup>. Di perairan, plastik akan terurai menjadi mikroplastik berukuran kurang dari 5 mm melalui proses biodegradasi dan fotodegradasi. Mikroplastik mencemari air, sedimen, dan organisme hidup, serta masuk ke rantai makanan melalui organisme kecil, yang akhirnya mengancam keberlanjutan ekosistem perairan<sup>4</sup>. Fenomena ini menciptakan masalah lingkungan serius yang fundamental bagi keberlanjutan biota perairan.

Keberadaan mikroplastik di perairan memiliki dampak yang mengkhawatirkan terhadap biota laut. Keberadaan mikroplastik ini berpotensi masuk ke dalam biota perairan baik secara langsung dalam proses makan memakan dan juga secara tidak langsung melalui rantai makanan. Mikroplastik telah ditemukan pada berbagai jenis plankton, udang dan juga ikan<sup>5</sup>. Bahaya dari kontaminasi mikroplastik ini dapat menyebabkan terganggunya sistem pencernaan pada tubuh biota perairan. Dampak lain yang ditimbulkan antara lain, mengurangi tingkat pertumbuhan, menghambat produksi enzim, menurunkan kadar hormon steroid, mempengaruhi reproduksi dan dapat menyebabkan paparan aditif plastik dan cenderung bersifat toksik. Keberadaan mikroplastik mengalami peningkatan dalam 10 tahun terakhir<sup>6</sup>.

Mikroplastik banyak tersebar pada kolom air dan sedimen kemudian akan masuk ke tubuh manusia melalui konsumsi biota yang mengandung mikroplastik<sup>7</sup>. Mikroplastik sering terhirup atau tertelan oleh organisme akuatik, terutama yang bersifat filter feeder atau pemakan sedimen, yang menganggap partikel tersebut sebagai makanan<sup>8</sup>. Akibat penelanan ini, dapat terjadi gangguan saluran pencernaan, penurunan asupan nutrisi, dan bahkan transmisi zat aditif berbahaya atau polutan lain yang menempel pada permukaan mikroplastik ke jaringan tubuh biota<sup>9</sup>. Udang merupakan salah satu biota laut yang tinggal dalam kawasan perairan dangkal hingga sedalam 50 meter dengan rentang waktu hidup mencapai 1-2 tahun sehingga berpotensi mengalami akumulasi mikroplastik selama masa hidupnya. Sifat udang pada umumnya *filter feeder* yaitu menyaring semua partikel-partikel makanan atau organisme mikroskopis (seperti plankton, bakteri, alga) yang ada dan cenderung memakan segala sesuatu yang tersedia, sehingga tidak dapat membedakan antara makanan dan mikroplastik. Hal ini juga membuat udang rentan terhadap risiko menelan mikroplastik<sup>10</sup>.

Penelitian mengenai mikroplastik di Indonesia telah dilakukan di berbagai lokasi, termasuk studi tentang distribusinya di perairan dan sedimen di beberapa provinsi<sup>11,12</sup>. Namun, sebagian besar studi masih berfokus pada kelimpahan mikroplastik di air atau sedimen. Penelitian spesifik yang mengidentifikasi dan menguantifikasi mikroplastik dalam organisme di perairan Kabupaten Bintan, khususnya pada udang (*Metapenaeus affinis*), masih sangat terbatas. Belum ada kajian mikroplastik pada *Metapenaeus affinis* di perairan Desa Dendun. Keterbatasan data ini menimbulkan kesenjangan pengetahuan mengenai seberapa jauh kontaminasi telah memengaruhi biota konsumsi lokal di daerah pesisir seperti Desa Dendun, di mana pengelolaan limbah cenderung lebih minim.

Penelitian ini memiliki kebaruan dengan fokus pada kontaminasi mikroplastik dalam udang *Metapenaeus affinis* di perairan Desa Dendun, wilayah dengan aktivitas antropogenik tinggi seperti pembuangan limbah rumah tangga dan perikanan. Udang jenis ini merupakan komoditas penting yang rentan terhadap paparan mikroplastik. Studi sebelumnya menunjukkan kelimpahan mikroplastik tertinggi pada udang *Vannamei* sebesar 6,66 partikel/gram<sup>13</sup>, dan 0,21 partikel/gram pada *Penaeus merguensis* di Pangandaran<sup>14</sup>. Mengingat potensi transfer mikroplastik ke rantai makanan, penelitian ini penting untuk perlindungan sumber daya alam dan kesehatan manusia. Identifikasi mikroplastik (jenis dan kelimpahan) dilakukan pada saluran pencernaan udang menggunakan metode NOAA, dan hasilnya akan menjadi dasar awal bagi pemerintah daerah dalam merumuskan kebijakan pengelolaan sampah pesisir yang lebih efektif.

Penelitian ini bertujuan menganalisis keberadaan dan kelimpahan mikroplastik dalam saluran pencernaan udang *Metapenaeus affinis* di perairan Desa Dendun, Kabupaten Bintan. Kawasan ini memiliki

aktivitas darat dan pesisir yang padat, namun belum memiliki sistem pengelolaan sampah memadai. Sampah yang dibakar atau dibuang ke laut berpotensi mencemari perairan dan menjadi sumber mikroplastik. Udang yang hidup di wilayah ini dikonsumsi masyarakat dan dipasarkan ke berbagai daerah, sehingga identifikasi mikroplastik pada udang menjadi penting sebagai indikator awal pencemaran. Hasil penelitian diharapkan memberi informasi mengenai jenis, bentuk, dan jumlah mikroplastik, serta mendukung evaluasi risiko kesehatan konsumen, dampak ekologis, dan perumusan kebijakan pengelolaan sampah oleh pemerintah daerah.

## MAMTERI DAN METODE

Penelitian ini menggunakan desain deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk menganalisis keberadaan dan kelimpahan mikroplastik pada udang. Penelitian dilaksanakan pada tahun 2025, bertempat di Laboratorium Poltekkes Kemenkes Tanjungpinang. Pemilihan lokasi pengambilan sampel di Perairan Pulau Dendun, Kabupaten Bintan, didasarkan pada kekhawatiran kontaminasi, mengingat udang adalah organisme *filter feeder* yang rentan menelan partikel, diperparah oleh kebiasaan masyarakat setempat yang membuang limbah langsung ke laut serta tingginya aktivitas antropogenik seperti pembuangan limbah rumah tangga dan perikanan yang diduga kuat menjadi sumber kontaminasi.

Sampel penelitian adalah Udang (*Metapenaeus affinis*) hasil tangkapan nelayan di perairan Pulau Dendun. Jumlah sampel yang digunakan ialah 30 ekor udang, dengan rentang ukuran 7-10 cm. Udang dipilih sebagai indikator awal kontaminasi karena sifatnya sebagai *filter feeder* yang menyaring partikel-partikel makanan, sehingga tidak dapat membedakan antara makanan dan mikroplastik, menjadikannya rentan terhadap risiko menelan mikroplastik. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah Purposive Sampling, yaitu metode pemilihan sampel berdasarkan pertimbangan atau kriteria tertentu yang ditetapkan peneliti. Sampel udang dikumpulkan pada waktu subuh karena nelayan setempat menangkap udang pada periode tersebut sehingga menjamin ketersediaan dan kondisi sampel yang masih segar. Lokasi pengambilan ditetapkan pada perairan yang merupakan habitat alami udang, namun berada di dekat permukiman dan area aktivitas manusia yang diketahui tidak memiliki pengelolaan sampah yang baik, sehingga berpotensi tinggi tercemar mikroplastik dan untuk memperoleh sampel yang mewakili kondisi perairan dengan tekanan antropogenik. Penentuan jumlah minimal 30 sampel didasarkan pada pertimbangan bahwa ukuran sampel tersebut dianggap layak dalam sebuah penelitian, studi Hidayati et al. (2025) juga mengatakan bahwa peneliti sering menetapkan jumlah ini untuk memastikan hasil yang memadai secara statistik dalam batas sumber daya penelitian yang tersedia, termasuk waktu, biaya. Kriteria eksklusi penelitian ini adalah udang yang memiliki ukuran kurang dari 5 cm.

Variabel penelitian utama adalah keberadaan dan kelimpahan mikroplastik pada udang (*Metapenaeus affinis*). Variabel ini mencakup aspek kualitatif (bentuk dan warna mikroplastik) dan kuantitatif (jumlah partikel). Klasifikasi bentuk mikroplastik yang akan diidentifikasi meliputi fiber, fragmen, film, *foam*, dan *pellet*. Instrumen penelitian yang digunakan dalam identifikasi adalah mikroskop stereo dengan perbesaran 40-100x untuk pengamatan partikel. Selain itu, instrumen pendukung yang digunakan dalam prosedur laboratorium meliputi *beaker glass*, *aluminium foil*, alat Vortex mixer untuk mengaduk dan mencampurkan sampel secara cepat sehingga larutan menjadi homogen, *steambath*, dan kertas saring Whatman no. 1. Identifikasi mikroplastik menggunakan metode NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*).

Pencegahan kontaminasi udara (*airborne contamination*), maka seluruh proses preparasi sampel dilakukan di ruang tertutup yang minim aliran udara. Peneliti menggunakan jas laboratorium berbahan katun (*cotton lab coat*) untuk mengurangi pelepasan serat sintetis dari pakaian. Seluruh peralatan gelas yang tidak digunakan ditutup dengan aluminium foil, dan area kerja dibersihkan sebelum dan sesudah analisis.

Tahapan uji mikroplastik berdasarkan metode NOAA<sup>15</sup> yang meliputi tahapan *Wet Peroxide Oxidation* (WPO), *density separation*, *filtration*, dan *microscopic examination*. Saluran pencernaan dari 30 ekor udang *Metapenaeus affinis* dibedah dan dimasukkan ke dalam gelas beaker 250 mL, kemudian ditambahkan larutan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 30% sebanyak 20 mL dan FeSO<sub>4</sub> 0,05 M sebanyak 5 tetes sebagai katalis reaksi Fenton. Sampel ditutup aluminium foil dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu ruang hingga jaringan organik terdegradasi. Selanjutnya, dilakukan *density separation* dengan menambahkan larutan NaCl dan mendiamkan campuran hingga partikel mikroplastik terpisah pada fase atas. Fase supernatan kemudian disaring menggunakan kertas saring Whatman No. 1, dan residu pada kertas saring dipindahkan ke cawan petri untuk dikeringkan. Identifikasi mikroplastik dilakukan menggunakan mikroskop stereo dengan pembesaran 40–100× untuk menentukan bentuk, warna, dan ukuran partikel. Hasil yang didapat dari identifikasi mikroplastik ini ialah keberadaan mikroplastik, bentuk mikroplastik dengan klasifikasi fiber, fragmen, film, foam dan juga pellet. Kelimpahan mikroplastik pada sampel udang dihitung dengan membagi jumlah total partikel mikroplastik yang ditemukan dengan jumlah individu udang yang dianalisis, sehingga diperoleh nilai kelimpahan dalam satuan partikel per individu.

Data hasil pengamatan mikroskopis dianalisis secara deskriptif untuk melaporkan keberadaan mikroplastik dan menguantifikasi kelimpahannya. Keberadaan mikroplastik dinyatakan sebagai persentase udang yang positif mengandung partikel, dan bentuk mikroplastik diklasifikasikan. Kelimpahan mikroplastik dihitung dengan membagi jumlah total partikel mikroplastik yang ditemukan dengan jumlah individu udang yang

diperiksa. Hasil analisis ini akan memberikan informasi mengenai jenis, bentuk, dan jumlah mikroplastik, serta mendukung evaluasi risiko kesehatan konsumen dan perumusan kebijakan pengelolaan sampah.

Aspek etika penelitian diperhatikan melalui penerapan prosedur pengambilan sampel yang dilakukan secara hati-hati agar tidak menimbulkan gangguan signifikan terhadap ekosistem, serta dengan memastikan bahwa pemanfaatan data hasil penelitian dilakukan secara bertanggung jawab. Hasil penelitian ini diharapkan menjadi dasar bagi pemerintah daerah dalam merumuskan kebijakan pengelolaan sampah pesisir yang lebih efektif dan berkelanjutan, dengan tujuan melindungi sumber daya perikanan serta kesehatan masyarakat di Pulau Dendun. Penelitian lanjutan disarankan untuk mengkaji distribusi mikroplastik pada organ lain dari udang maupun pada tingkat trofik yang lebih tinggi dalam rantai makanan laut, guna menilai risiko ekologis dan kesehatan manusia secara lebih mendalam. Persetujuan etik penelitian diperoleh dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Universitas Bakti Tunas Husada Tasikmalaya, yang dikeluarkan di Tasikmalaya pada Tanggal 11 September 2025.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kelimpahan Mikroplastik Pada Udang (*Metapenaeus affinis*)

Hasil identifikasi menunjukkan bahwa seluruh sampel udang positif mengandung mikroplastik. Ditemukan 182 partikel mikroplastik pada 30 ekor udang. Kelimpahan mikroplastik per individu berkisar antara 4–9 partikel, dengan rata-rata 6,07 partikel per individu. Jumlah total dan distribusi mikroplastik pada udang (*Metapenaeus affinis*) disajikan pada tabel berikut :

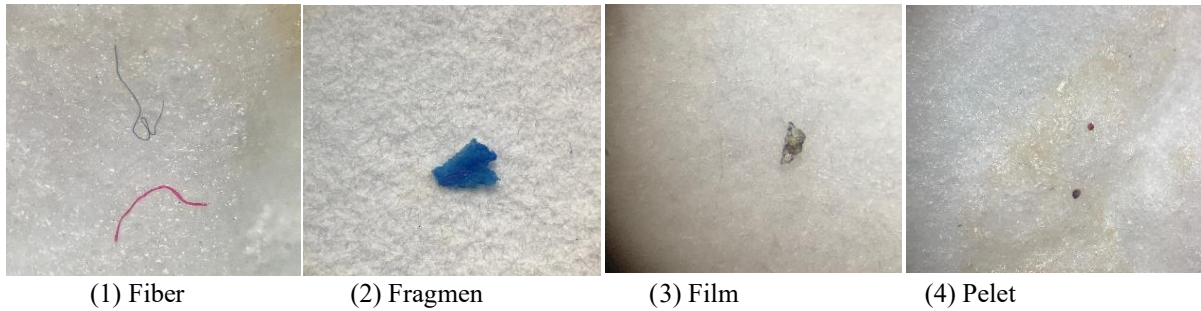
**Tabel 1 Jumlah Mikroplastik yang ditemukan pada udang (*Metapenaeus affinis*) di Perairan Pulau Dendun**

| Jenis Mikroplastik | Jumlah     | Persentase (%) |
|--------------------|------------|----------------|
| Fiber              | 67         | 36,8           |
| Film               | 62         | 34,1           |
| Fragmen            | 49         | 26,9           |
| Pelet              | 4          | 2,2            |
| <b>Total</b>       | <b>182</b> | <b>100,0</b>   |

Kelimpahan mikroplastik pada sampel udang (*Metapenaeus affinis*) jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya menunjukkan nilai yang relatif lebih tinggi. Pada udang *Metapenaeus affinis* yang dianalisis, jumlah mikroplastik berkisar antara 4–9 partikel per individu. Temuan ini berbeda dengan hasil penelitian Hafidz (2024) pada udang *Penaeus indicus* di Muara Sungai Barito, yang melaporkan kelimpahan mikroplastik rata-rata sebesar 2,4 partikel per individu. Perbedaan ini dapat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan yang berbeda antar lokasi. Perairan penelitian ini diketahui menerima tekanan antropogenik lebih intensif termasuk pembuangan sampah domestik secara langsung ke laut sehingga meningkatkan potensi paparan mikroplastik. Selain itu, perbedaan spesies udang juga dapat berkontribusi, karena variasi morfologi saluran pencernaan, pola makan, dan habitat dapat memengaruhi kemampuan akumulasi mikroplastik pada masing-masing spesies.

Pulau Dendun yang padat aktivitas ini masih belum melakukan pengelolaan sampah dengan baik, masyarakat masih membuang sampah dan limbah rumah tangga langsung ke laut yang mana ini merupakan penyumbang besar adanya cemaran mikroplastik di perairan tersebut yang berpotensi biota laut salah satunya udang juga terkontaminasi mikroplastik. Hal ini sejalan dengan penelitian Adawiyah *et al.*, (2024) bahwa selain faktor arus, laut dan pasang surut air laut, kebiasaan masyarakat yang membuang sampah ke laut dan sistem pembuangan sampah yang belum optimal yang membuat kontaminasi mikroplastik pada biota di sekitar perairan tersebut cukup tinggi dan kontaminasi tersebut masuk ke dalam tubuh udang. Ditambah dengan sifat udang pada umumnya yaitu *Filter feeder* yaitu menyaring semua makanan yang ada sehingga otomatis akan terkontaminasi oleh mikroplastik<sup>10</sup>. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya bahwa kelimpahan mikroplastik dalam ikan dapat dipengaruhi oleh keberadaan mikroplastik seperti kebiasaan makan dan sumber mikroplastik di laut.<sup>(18)</sup> Masyarakat Pulau Dendun sebagian besar bermata pencaharian sebagai nelayan di perairan Pulau Dendun, hal ini juga diduga menjadi sumber cemaran mikroplastik di perairan yang berasal dari limbah tali pancing dan jaring penangkap ikan. Hal ini sejalan dengan penelitian lainnya yaitu kelimpahan mikroplastik diduga berasal dari aktifitas nelayan yang menggunakan mesin tempel perahu untuk penangkapan ikan skala kecil menggunakan peralatan penangkapan seperti jaring ikan untuk aktivitas memancing.<sup>(19)</sup>

Mikroplastik yang ditemukan pada pencernaan udang (*Metapenaeus affinis*) hasil tangkapan nelayan di perairan Pulau Dendun yaitu mikroplastik bentuk fiber, fragmen, film dan pelet. Mikroplastik bentuk fiber dapat diidentifikasi dengan melihat bentuknya yang cenderung panjang dengan ketebalan yang hampir sama. Fragmen merupakan partikel plastik umumnya memiliki bentuk tidak beraturan dengan ujung-ujung yang tajam. Film merupakan potongan plastik yang memiliki lapisan sangat tipis berbentuk lembaran dengan densitas yang rendah. Pelet merupakan partikel plastik yang berbentuk bulat<sup>18</sup>.



**Gambar 1 Jenis-jenis mikroplastik yang teridentifikasi pada saluran pencernaan udang *Metapenaeus affinis*, meliputi fiber, fragment, film, dan pellet.**

Bentuk mikroplastik yang ditemukan dominan ialah berbentuk fiber. Mikroplastik bentuk fiber yang ditemukan diduga berasal dari kegiatan limbah rumah tangga berupa hasil pencucian kain yang dapat melepaskan sisa benang, serta melalui tali plastik yang terpecahkan. Hal ini karena sebagian besar masyarakat di Pulau Dendun masih membuang limbah hasil rumah tangga langsung ke laut. Selain itu bentuk fiber diduga berasal dari kegiatan perikanan yang berasal dari alat tangkap seperti pancing, jaring dan jala yang terurai dan tali tambang yang berada di kapal juga berpotensi terfragmentasi, hal ini dikarenakan masyarakat yang bekerja sebagai nelayan. Penelitian ini sejalan dengan yang dilakukan Fitria *et al.*, (2023) yaitu mikroplastik fiber pada udang (*Macrobrachium equides*) yang banyak di temukan disebabkan oleh sumber pencemar dari kegiatan antropogenik dari manusia secara tidak sadar yang dapat menjadi bencana yang serius seperti limbah rumah tangga, mencuci baju, mandi, WC dan kegiatan sehari-hari. Mikroplastik jenis fiber umumnya memiliki daya apung yang negatif sehingga membuat mikroplastik jenis ini tenggelam ke dasar sedimen. Penelitian terdahulu menjelaskan bahwa, selain adanya aktivitas mencuci yang menyebabkan tingginya jumlah mikroplastik tipe fiber, disintegrasi bahan tekstil tanpa adanya proses mencuci meliputi bendera, furnitur, karpet, dan kasur juga dapat berkontribusi mikroplastik tipe fiber di lingkungan.<sup>21</sup> Aktivitas perikanan seperti keramba jaring apung, serta kegiatan menangkap ikan menggunakan jaring dan pancing merupakan sumber mikroplastik jenis fiber karena jarring ikan terbuat dari plastik<sup>22</sup>. Mikroplastik jenis fiber diketahui banyak mendominasi pada berbagai jenis penelitian<sup>23</sup>.

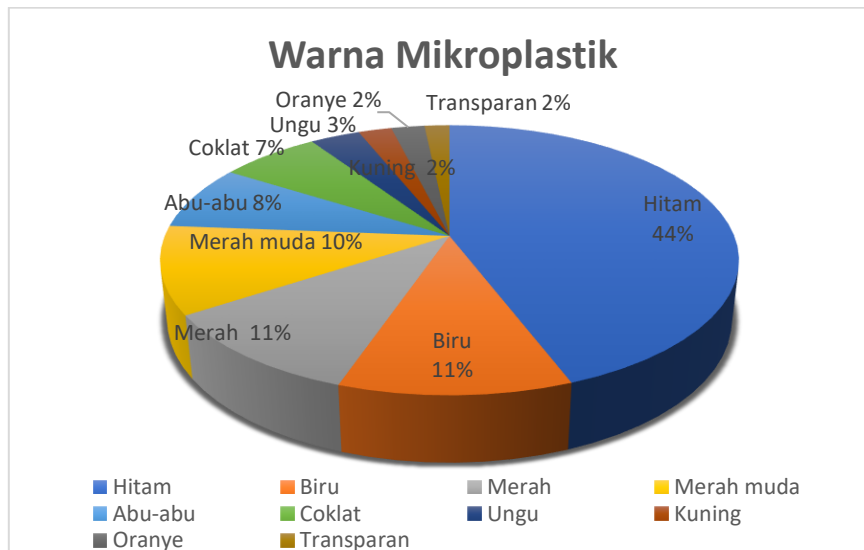
Bentuk mikroplastik selanjutnya yang banyak ditemukan ialah mikroplastik bentuk film. Mikroplastik film memiliki bentuk yang tidak teratur dan juga tipis. Sumber pencemaran mikroplastik jenis atau bentuk film ini diduga berasal dari sampah plastik ukuran besar, sampah kantong plastik sekali pakai maupun sampah plastik kemasan hasil aktivitas masyarakat yang tidak dikelola dengan baik dengan cara dibuang langsung ke laut, sampah-sampah yang dibuang tersebut dapat terlihat langsung berada terapung di laut dan juga menumpuk di daerah pesisir Pulau Dendun. Penelitian Haji *et al.*, (2021) menyatakan bahwa jenis mikroplastik film biasanya disebabkan dari remahan plastik lembaran salah satunya penggunaan dari kantong plastik sekali pakai dan bahan plastik lainnya yang menjadi sumber utama terbentuknya mikroplastik jenis tersebut. film juga umumnya berasal dari kemasan makanan. Begitu berada di lingkungan, bahan plastik kemasan makanan mengalami proses fragmentasi fisiokimia yang mengarah pada disintegrasi<sup>25</sup>.

Bentuk mikroplastik yang juga banyak ditemukan ialah bentuk fragmen. Mikroplastik bentuk fragmen yang ditemukan diduga berasal dari serpihan plastik yang lebih besar dan juga keras seperti ember, gayung, dan botol plastik yang banyak ditemukan di perairan dan wilayah pesisir. Sumber mikroplastik tipe fragmen adalah dari pecahan kantong dan kemasan plastik berukuran besar ke bentuk yang lebih kecil (mikro) yang tidak beraturan.<sup>26</sup> Pada beberapa penelitian, fragmen telah dilaporkan mencemari beberapa spesies dan fase rantai makanan di laut. Secara khusus, plastik yang bersifat keras dan plastik pembungkusan kemasan luar (*outer packaging*) seperti plastik mika dapat menjadi sumber fragmen<sup>27</sup>. Temuan Pertiwi *et al.*, (2022) dijelaskan bahwa contoh sumber mikroplastik fragmen adalah toples, serpihan galon, ember, botol plastik, dan potongan pipa irigasi. Pada penelitian Mikroplastik tipe fragmen pada umumnya berasal dari plastik jenis polietilen (PE).<sup>9</sup> Menurut Febriani *et al.*, (2020), mikroplastik tipe fragmen bersumber dari degradasi plastik besar, botol minuman, toples bekas, mika, serpihan galon, bungkus nasi, dan kemasan makanan cepat saji.

Bentuk terakhir mikroplastik yang ditemukan ialah bentuk pelet yang paling sedikit ditemukan. Bentuk pelet ditemukan paling sedikit diduga karena sumber cemaran mikroplastik dari pelet tidak terlalu banyak. Hal ini sesuai dengan penelitian Zhao *et al.*, (2018) yang mendapati mikroplastik bentuk pelet paling sedikit karena jenisnya yang merupakan mikroplastik primer yang jarang digunakan pada kegiatan rumah tangga. Berdasarkan penelitian terdahulu menjelaskan bahwa ditemukan mikroplastik tipe granula atau butiran dari sabun dan termasuk jenis plastik polietilen.<sup>8</sup> Selain digunakan dalam industri kecantikan, mikroplastik tipe granula juga digunakan pada produk kebersihan dengan nama lain microbeads. Pelet juga dapat berasal dari bahan baku kegiatan industri, bahan toiletries, scrub, sabun, dan pembersih muka.<sup>30</sup>

Mikroplastik bentuk pelet diduga bersumber dari kegiatan domestik berupa limbah rumah tangga seperti air bekas cucian yang mengandung pelet serta dapat berasal dari bahan baku industri<sup>12</sup>. Keberadaan

pellet/*microbeads* dalam tubuh udang dikarenakan ukurannya yang sangat kecil sehingga dapat lolos dalam pengolahan limbah, kemudian *microbeds* dapat tenggelam ke dasar perairan akibat adanya proses biofiling.<sup>31</sup> Hal ini mengakibatkan udang sebagai hewan yang biasanya mencari makan di dasar perairan tidak sengaja memakan *microbeads*. *Microbeads* memiliki warna dan bentuk mirip makanannya. Adapun beberapa warna mikroplastik yang ditemukan pada pencernaan udang (*Metapenaeus affinis*) dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



**Gambar 2** Variasi warna mikroplastik yang ditemukan pada saluran pencernaan udang *Metapenaeus affinis*, meliputi hitam, abu-abu, ungu, merah muda, coklat, biru, merah, transparan, hijau, oranye, dan kuning

Warna mikroplastik yang ditemukan pada saluran pencernaan udang yaitu hitam, abu-abu, merah muda, coklat, biru, merah, transparan, hijau, orange, dan kuning. Warna yang mendominasi yaitu warna hitam. Warna hitam banyak ditemukan bisa dikarenakan memang dari sumbernya berwarna hitam. Warna pada mikroplastik juga dapat menjadi indikasi partikel organik lain yang terserap dalam mikroplastik atau memang warna asli dari sumber plastiknya. Perbedaan warna mikroplastik juga dipengaruhi oleh lamanya terpapar sinar matahari sehingga lama kelamaan akan mengalami oksidasi yang menyebabkan mikroplastik berubah warna<sup>32</sup>. Kandungan mikroplastik warna merah yang tinggi menunjukkan bahwa warna dari plastik yang ada di sekitaran perairan belum mengalami proses terdegradasinya warna dan masih belum memiliki warna sangat pekat (gelap). Perbedaan warna mikroplastik ini sangat beragam dan variantif yang dapat menyebabkan waktu lamanya plastik akan terdegradasi menjadi mikroplastik yang terpapar oleh sinar matahari dan iklim sehingga mengalami perubahan warna pada mikroplastik<sup>19</sup>.

Kondisi ini memerlukan penanganan serius dan perhatian dari seluruh lapisan masyarakat serta dukungan kebijakan dari pemerintah daerah, sehingga dampak dari pencemaran mikroplastik dapat diminimalisir. Oleh sebab itu, pemerintah daerah Kabupaten Bintan perlu segera merumuskan dan menerapkan kebijakan pengelolaan sampah pesisir yang lebih efektif dan berkelanjutan. Kebijakan tersebut sebaiknya difokuskan pada upaya pengurangan penggunaan plastik sekali pakai, perbaikan sistem pengelolaan limbah, serta peningkatan edukasi bagi masyarakat pesisir dan nelayan mengenai dampak negatif limbah plastik terhadap ekosistem laut dan kesehatan manusia. Data hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar ilmiah bagi pemerintah daerah dalam menyusun strategi perlindungan sumber daya perikanan sekaligus menjaga kesehatan masyarakat pesisir.

Metode identifikasi dalam penelitian ini masih mengandalkan pengamatan visual di bawah mikroskop. Tanpa verifikasi menggunakan spektroskopi FTIR, terdapat potensi bias identifikasi, terutama pada partikel berukuran sangat kecil atau partikel yang memiliki kemiripan morfologi dengan serat alami. Penggunaan *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR) diperlukan untuk mengonfirmasi jenis polimer pada partikel yang telah diidentifikasi secara visual sebagai kandidat mikroplastik. Identifikasi berbasis FTIR dilakukan melalui karakteristik spektrum inframerah dan pencocokannya dengan spektrum referensi, sehingga identitas polimer dapat ditentukan secara lebih akurat<sup>33,34</sup>.

Keterbatasan utama penelitian ini adalah ruang lingkup yang terbatas pada saluran pencernaan udang saja, sehingga belum merepresentasikan distribusi mikroplastik secara keseluruhan dalam tubuh. Secara metodologis, identifikasi hanya didasarkan pada pengamatan visual mikroskop stereo, sehingga tidak dapat menentukan jenis polimer (tanpa uji FTIR/Raman). Selain itu, penelitian ini tidak didukung oleh data lingkungan, yaitu tidak mengukur konsentrasi mikroplastik di air atau sedimen perairan, serta tidak adanya analisis hubungan antara ukuran udang dan jumlah mikroplastik yang ditemukan, sehingga interpretasi risiko biomagnifikasi dan tingkat pencemaran lingkungan udang masih bersifat terbatas.

## KESIMPULAN

Seluruh sampel udang *Metapenaeus affinis* dari Perairan Pulau Dendun, Kabupaten Bintan, terdeteksi mengandung mikroplastik dengan rata-rata enam partikel per individu. Partikel yang ditemukan didominasi oleh bentuk serat (*fiber*), menunjukkan tingginya tingkat kontaminasi akibat aktivitas antropogenik, terutama pembuangan sampah rumah tangga dan limbah perikanan ke laut. Temuan ini menegaskan bahwa buruknya pengelolaan sampah pesisir berkontribusi signifikan terhadap pencemaran perairan dan paparan mikroplastik pada biota laut. Oleh karena itu, diperlukan kebijakan pengelolaan sampah yang lebih efektif, pembatasan penggunaan plastik sekali pakai, serta edukasi berkelanjutan bagi masyarakat pesisir. Penelitian lanjutan disarankan untuk menelusuri distribusi mikroplastik pada organ lain dan melakukan analisis jenis polimer guna menilai risiko ekologis dan kesehatan secara lebih mendalam.

## DAFTAR PUSTAKA

1. INAPLAS. Ministry Of Marine Affairs And Fisheries. 2022. Biodiversity Of Indonesian Coral Reefs.
2. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK). Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN). 2024. Data Timbulan Sampah Nasional Tahun 2024. Available from: <https://sipsn.kemenvh.go.id/sipsn>
3. Putra MNA, Zahrani NA, Zahra TA, Bella BC, Hariyadi AG, Fadhila DS, et al. Sampah Plastik sebagai Ancaman terhadap Lingkungan. J Ilmu Pendidikan, Polit dan Sos Indones. 2025;2(1):154–65. <https://doi.org/10.62383/aktivisme.v2i1.725>
4. Rijal, Annisa, Firda. Kontaminasi Mikroplastik (MPs) Pada Ikan di Indonesia. Pros Semin Nas Biol [Internet]. 2021;9:237–44. Available from: <https://proceeding.unnes.ac.id/semnasbiologi/article/view/758>. <https://doi.org/10.1002/9781118719862.ch12>
5. Baharuddin A, Asran, M. Ikhtiar S. Spasial Analisis Mikroplastik dengan Metode FT-IR (Fourier Transform Infrared) Pada Feses Petani Kerang Hijau. J Kesehat. 2023;6(3):331–43. <https://doi.org/10.33096/woh.vi.1108>
6. Tuhumury N, Ritonga A. Identifikasi Keberadaan Dan Jenis Mikroplastik Pada Kerang Darah (Anadara Granosa) Di Perairan Tanjung Tiram, Teluk Ambon. Trit J Manaj Sumberd Perair. 2020;16(1):1–7. <https://doi.org/10.33096/woh.vi.1108>
7. Mardiyana M, Kristiningsih A. Dampak Pencemaran Mikroplastik di Ekosistem Laut terhadap Zooplankton : Review. J Pengendali Pencemaran Lingkung. 2020;2(1):29–36. <https://doi.org/10.35970/jppl.v2i1.147>
8. Rahim NF, Yaqin K, Rukminasari N. EFFECT OF MICROPLASTIC ON GREEN MUSSEL *Perna viridis*: EXPERIMENTAL APPROACH. J Ilmu Kelaut SPERMONDE. 2020;5(2):89. <https://doi.org/10.20956/jiks.v5i2.8937>
9. Dodson GZ, Shotorban AK, Hatcher PG, Waggoner DC, Ghosal S, Noffke N. Microplastic fragment and fiber contamination of beach sediments from selected sites in Virginia and North Carolina, USA. Mar Pollut Bull [Internet]. 2020;151(October 2019):110869. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.110869>
10. Subakti EI, Maulana I, Junaedi AS, Farid A. Pengelolaan Limbah Mikroplastik pada Udang dan Ikan di Segmen Hilir Sungai Brantas. Cakrawala J Litbang Kebijak. 2022;16(2):141–53. <https://doi.org/10.32781/cakrawala.v16i2.495>
11. Febriani IS, Amin B, Fauzi M. Distribusi mikroplastik di perairan Pulau Bengkalis Kabupaten Bengkalis Provinsi Riau. J Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikan. 2020;9(3):386–92. <https://doi.org/10.13170/depik.9.3.17387>
12. Hiwari H, Purba NP, Ihsan YN, Yuliadi LPS, Mulyani PG. Kondisi sampah mikroplastik di permukaan air laut sekitar Kupang dan Rote , Provinsi Nusa Tenggara Timur Condition of microplastic garbage in sea surface water at around Kupang and Rote , East Nusa Tenggara Province. Masy Biodiversitas Indones. 2019;5(2):165–71. <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m050204>
13. Chairrany B, Mahmiah, Sa'adah N. Identifikasi Mikroplastik pada Udang *Litopenaeus vannamei* di Perairan Gunung Anyar Surabaya. Environ Pollut J. 2021;1(1):24–33. <https://doi.org/10.58954/epj.v1i1.4>
14. Oktafira RG, Hamdani H, Pamungkas W, Rudyansyah Ismail M. Microplastics Identification on the Digestive Track Crustacea From Pangandaran Waters, West Java. Journals Glob Sci [Internet]. 2021;9(3):1765–73. Available from: [www.globalscientificjournal.com](http://www.globalscientificjournal.com)
15. Masura J, Baker J, Foster G, Arthur C. Laboratory methods for the analysis of microplastics in the marine environment [Internet]. NOAA Marine Debris Program National. NOAA Technical Memorandum NOS-OR&R-48; 2015. 1–31 p. Available from: [https://marinedebris.noaa.gov/sites/default/files/publications-files/noaa\\_microplastics\\_methods\\_manual.pdf](https://marinedebris.noaa.gov/sites/default/files/publications-files/noaa_microplastics_methods_manual.pdf)
16. Hafidz MK. Identifikasi Mikroplastik Udang Putih (*Penaeus Indicus*) di Muara Sungai Barito Kota Banjarmasin Provinsi Kalimantan Selatan. Environ Pollut J. 2024;4(1):972–6. <https://doi.org/10.58954/epj.v1i1.4>

17. Adawiyah R, Prasedya ES, Candri DA. Isolation and Analysis of Microplastics in Vaname Shrimp (*Litopenaeus vannamei* Boone, 1931) at Tanjung Luar Fish Landing Base, East Lombok Regency. *J Biol Trop*. 2024;24(4):157–64. <https://doi.org/10.29303/jbt.v24i4.7567>
18. Yona D, Maharani MD, Cordova MR, Elvania Y, Dharmawan IWE. Analisis Mikroplastik Di Insang Dan Saluran Pencernaan Ikan Karang Di Tiga Pulau Kecil Dan Terluar Papua, Indonesia: Kajian Awal. *J Ilmu dan Teknol Kelaut Trop*. 2020;12(2):497–507. <https://doi.org/10.29244/jitkt.v12i2.25971>
19. Pratiwi AI, Umroh, Hudatwi M. Analisis Kelimpahan Mikroplastik Pada Ikan Yang Didaratkan Di Pantai Rebo Kabupaten Bangka. *J Perikan*. 2024;13(3):621–33. <https://doi.org/10.29303/jp.v13i3.601>
20. Nur Fitria S, Anggraeni V, Wahyuni Abida I, Salam Junaedi A. Identifikasi Mikroplastik pada Gastropoda dan Udang di Sungai Brantas. *Environ Pollut J*. 2021;1(2):159–66. <https://doi.org/10.58954/epj.v1i2.16>
21. Rebelein A, Int-Veen I, Kammann U, Scharsack JP. Microplastic fiberunderestimated threat to aquatic organisms? *Sci Total Environ*. 2021;10(777):146045. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.146045>
22. Azizah P, Ridlo A, Suryono CA. Mikroplastik pada Sedimen di Pantai Kartini Kabupaten Jepara Jawa Tengah. *J Mar Res*. 2020;9(3):326–32. <https://doi.org/10.14710/jmr.v9i3.28197>
23. Sandra SW, Radityaningrum AD. Kajian Kelimpahan Mikroplastik di Biota Perairan. *J Ilmu Lingkung*. 2021;19(3):638–48. <https://doi.org/10.14710/jil.19.3>
24. Haji ATS, Rahadi B, Firdausi NT. Analisis Kelimpahan Mikroplastik Pada Air Permukaan di Sungai Metro, Malang. *J Sumberd Alam dan Lingkung*. 2021;8(2):74–84. <https://doi.org/10.21776/ub.jsal.2021.008.02.3>
25. Yoswaty D, Feliatra, Amin B, Nursyirwani, Mardalisa, Zientika, et al. Identification of microplastic waste in sea water, sediment in the sea waters of Dumai City, Riau Province. *IOP Conf Ser Earth Environ Sci*. 2021;674(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/674/1/012113>
26. Aprilianti R, Rahmawati K, Alaika Rahmatullah M, Fatkhul Akbar I, Muzammil MI, Alfin Pamungkas A. Studi Awal Identifikasi Mikroplastik pada Udang Segmen Hulu dan Tengah Kali Surabaya. *Environ Pollut J*. 2021;1(1):1–14. <https://doi.org/10.58954/epj.v1i1.2>
27. Marrone A, La Russa MF, Randazzo L, La Russa D, Cellini E, Pellegrino D. Microplastics in the center of mediterranean: Comparison of the two calabrian coasts and distribution from coastal areas to the open sea. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(20). <https://doi.org/10.3390/ijerph182010712>
28. Pertiwi PR, Mahmudi M, Pramudia Z, Kurniawan A. Analysis of Microplastic in water and Biofilm Matrices in Lahor Reservoirs, east Java, Indonesia. *J Exp Life Sci*. 2022;12(2):55–61. <https://doi.org/10.21776/ub.jels.2022.012.02.03>
29. Zhao J, Ran W, Teng J, Liu Y, Liu H, Yin X, et al. Microplastic pollution in sediments from the Bohai Sea and the Yellow Sea, China. *Sci Total Env*. 2018;640–641(1):637–45. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.05.346>
30. Zhang H. Transport of microplastics in coastal seas. *Estuar Coast Shelf Sci*. 2017;199:74–86. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2017.09.032>
31. Bour A, Hossain S, Taylor M, Sumner M, Carney Almroth B. Synthetic Microfiber and Microbead Exposure and Retention Time in Model Aquatic Species Under Different Exposure Scenarios. *Front Environ Sci*. 2020;8(June):1–10. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2020.00083>
32. Browne MA, Underwood AJ, Chapman MG, Williams R, Thompson RC, Van Franeker JA. Linking effects of anthropogenic debris to ecological impacts. *Proc R Soc B Biol Sci*. 2015;282(1807). <https://doi.org/10.1098/rspb.2014.2929>
33. Rathore C, Saha M, Gupta P, Kumar M, Naik A, Boer J de. Standardization of micro-FTIR methods and applicability for the detection and identification of microplastics in environmental matrices. *Sci Total Environ*. 2023;888(164157). <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.164157>
34. Kozloski R, Cowger W, Arienzo MM. Moving toward automated  $\mu$ FTIR spectra matching for microplastic identification : addressing false identifications and improving accuracy. *Microplastics and Nanoplastics [Internet]*. 2024;5. Available from: <https://doi.org/10.1186/s43591-024-00106-5>