

Mikroplastik pada Kepiting Air Tawar: Studi di Perairan Kanal Mangetan dan Kali Surabaya, Jawa Timur

Kaka Callista Qowiyyu[✉] & Dian Aliviyanti
Program Studi Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya

ABSTRAK

Kepiting air tawar merupakan hewan crustacea yang hidup di perairan air tawar dan dapat terkontaminasi oleh mikroplastik. Mikroplastik telah mencemari perairan Sungai Brantas termasuk Kanal Mangetan dan Kali Surabaya. Penelitian bertujuan mengetahui jenis, kelimpahan, serta polimer penyusun mikroplastik pada kepiting air tawar, dan peran kepiting air tawar di perairan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini melalui beberapa tahap yaitu sampling, preparasi, identifikasi, perhitungan sampel, serta dilakukan pengujian FT-IR. Hasil identifikasi mikroplastik ditemukan mikroplastik berjenis fiber, filamen, dan pellet, dengan kelimpahan tertinggi pada Desa Kramat Temenggung di Perairan Kanal Mangetan. Polimer yang ditemukan berjenis polyamide, polyethylene (PE), dan polypropylene (PP). Penemuan ini disebabkan masih banyak sampah dan limbah yang dibuang secara langsung ke sungai sehingga menyebabkan pencemaran. Maka dari itu perlu diadakannya pengolahan sampah dan limbah yang baik kepada masyarakat dan para industrial di sepanjang Kanal Mangetan dan Kali Surabaya.

Kata kunci: Yuyu, FT-IR, Limbah, Mikroplastik

Microplastics in Freshwater Crabs: A Study in the Mangetan Canal and Surabaya River, East Java

ABSTRACT

Freshwater crabs are crustaceans that inhabit freshwater environments and can be contaminated by microplastics. Microplastics have polluted the Brantas River, including the Mangetan Canal and Surabaya River. This study aimed to determine the types, abundance, and polymer composition of microplastics in freshwater crabs, as well as the ecological role of these crabs in aquatic systems. The research involved several stages, including sampling, preparation, identification, sample counting, and FT-IR analysis. The identification revealed three types of microplastics: fibers, filaments, and pellets, with the highest abundance found in Kramat Temenggung Village within the Mangetan Canal. The identified polymers included polyamide, polyethylene (PE), and polypropylene (PP). This contamination is primarily due to the continued direct disposal of waste and sewage into the rivers, leading to significant pollution. Therefore, effective waste and sewage management are essential for both the community and industries along the Mangetan Canal and Surabaya River.

Keywords: Yuyu, FT-IR, Waste, Microplastic

PENDAHULUAN

Mikroplastik telah mencemari hampir setiap individu di dunia. Penyebaran mikroplastik ini cukup masif karena ukurannya yang kurang dari 5 mm. Sumber mikroplastik ini dapat berasal dari mikroplastik primer dan sekunder yang terbentuk dari fragmentasi sampah

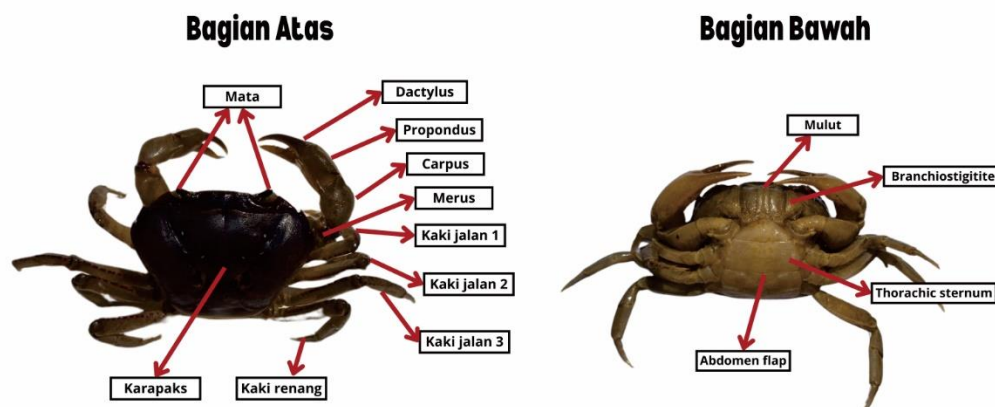
plastik yang terbuang (Azizah et al., 2020; Dewi, 2022). Mikroplastik memiliki persebaran yang kompleks salah satunya yaitu di sungai, karena banyak terdapat plastik di dasar perairan (Amanu et al., 2024), tidak hanya yang melayang di perairan, utamanya yang dekat dengan

[✉]Corresponding author
Address : Malang, Jawa Timur
Email : Kakacaqu@gmail.com

wilayah pemukiman seperti pada Kanal Mangetan dan Kali Surabaya.

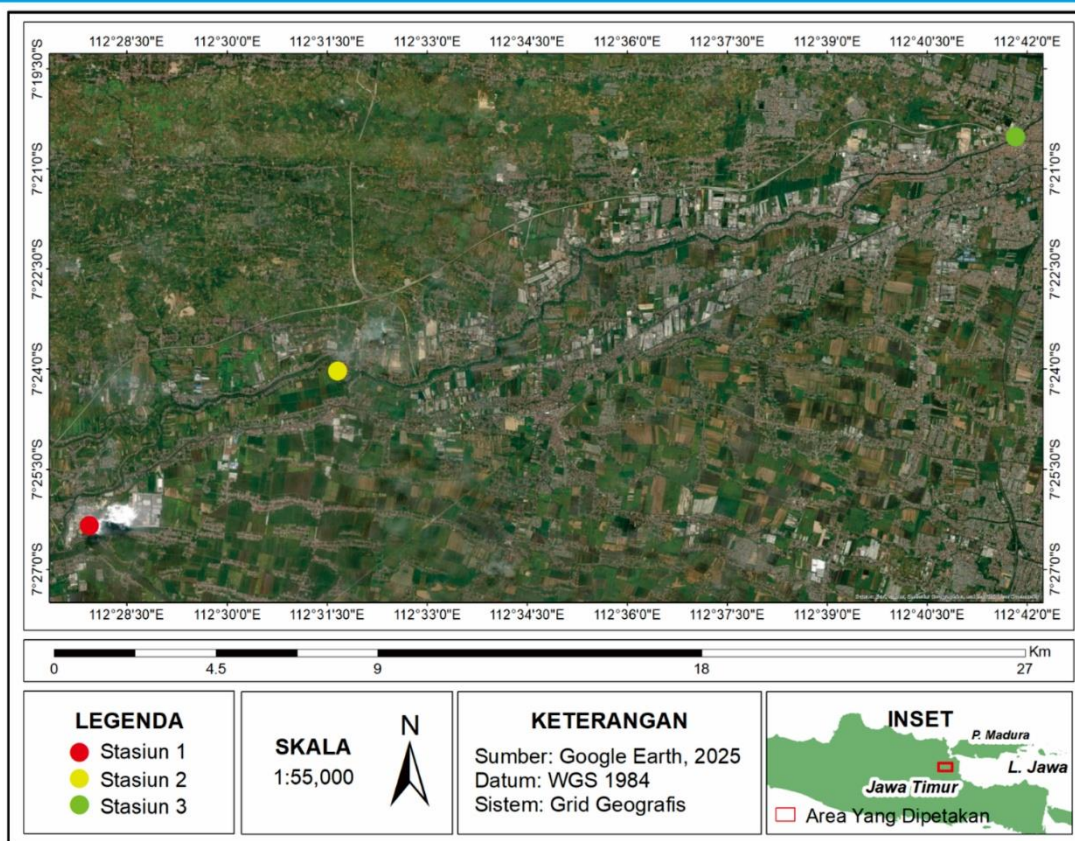
Kanal Mangetan dan Kali Surabaya menjadi anak Sungai Brantas yaitu Sungai yang menjadi sumber utama pengairan di Jawa Timur (Faqih et al., 2022). Kanal Mangetan atau Kali Mangetan memiliki panjang kurang lebih 36,3 km yang berada di Kabupaten Sidoarjo, dan dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar dan industri (Dewiyanti et al., 2015). Kali Surabaya memiliki panjang 42 km mengalir dari Mlirip, Mojokerto hingga ke Wonokromo dan bermuara di Selat Madura dan menjadi sumber suplai air untuk PDAM di daerah sekitarnya (Dewantari et al., 2022; Kandita, 2024). Namun wilayah Kanal Mangetan dan Kali Surabaya banyak mengalami masalah pencemaran salah satunya yaitu pencemaran sampah. Penyebabnya yaitu terus bertumbuhnya populasi manusia dan kurangnya kesadaran atas sampah. Salah satu jenis sampah yang banyak ditemukan adalah plastik. Plastik ini dapat terdegradasi menjadi mikroplastik yang berbahaya bagi mahluk hidup karena dapat masuk kedalam rantai makanan (Fachrul & Rinanti, 2018). Mikroplastik jika tertelan oleh organisme dapat menyebabkan penyumbatan pada saluran pencernaan sehingga mengganggu pertumbuhan biota sehingga dapat mempengaruhi reproduksinya, karena plastik memiliki kandungan kimia sehingga dapat terserap ke dalam tubuh biota (Ningrum et al., 2022).

Kepiting air tawar atau yuyu pada Gambar 1 termasuk kedalam golongan hewan crustacea karena memiliki cangkang yang keras. Kepiting air tawar hidup di perairan air tawar sehingga sama sekali tidak hidup di perairan payau dan asin (Cumberlidge & Ng, 2009). Kepiting air tawar biasanya hidup di sungai, danau, waduk, rawa-rawa, kolam, serta sawah (Nugroho et al., 2015). Kepiting air tawar menjadi salah satu biota yang dapat berkembang dengan cepat (Ariani & Artini, 2022). Kepiting air tawar memiliki nilai manfaat dalam rantai makanan, ketika kepiting air tawar dikonsumsi oleh biota lain menjadi sumber makanan (Eprilurahman et al., 2015). Dalam budidaya, yuyu dapat merangsang nafsu makan ketika dimanfaatkan menjadi pakan alami oleh para pembudidaya (Kordi, 2024). Kepiting air tawar termasuk kedalam omnivora benthik politrofik karena banyak memakan dari dasar perairan sehingga menyebabkan peningkatan kontaminasi terhadap pencemaran (South et al., 2020). Alasan tersebut membuat kepiting air tawar dapat digunakan sebagai bioindikator ekosistemnya tercemar ataupun tidak dari logam bahkan mikroplastik (Anani & Olomukoro, 2020). Karena jika mikroplastik tertelan oleh organisme dapat menyebabkan penyumbatan pada saluran pencernaan sehingga dapat mengganggu pertumbuhan biota hingga mempengaruhi reproduksinya. Plastik yang memiliki kandungan kimia sehingga dapat terserap ke dalam tubuh biota.



Sumber: Data Primer Diolah, (2025)

Gambar 1
Anatomi Kepiting Air Tawar



Sumber: Data Primer Diolah, (2025)

Gambar 2

**Peta Lokasi Pengambilan Sampel Kepiting Air Tawar di Perairan
Kanal Mangetan dan Kali Surabaya**

Riset yang dilakukan di Kanal Mangetan telah ditemukan mikroplastik pada perairan dan ikan mujaer serta di Kali Surabaya ditemukan kontaminan mikroplastik juga pada perairan dan yuyu (Cahyaningtyas & Chandra, 2024; Kandita, 2024; Nurdhiana, 2022; Putri et al., 2023; Wijaya & Trihadiningrum, 2020). Mikroplastik juga sudah ditemukan pada kepiting air tawar budidaya di Tiongkok (Yu et al., 2023). Meskipun telah terdapat penelitian yang dilakukan untuk mengetahui mikroplastik di air ataupun biota yang ada di Kanal Mangetan dan Kali Surabaya masih perlu dilakukan penelitian mengenai mikroplastik pada kepiting air tawar karena masih terbatasnya penelitian yang dilakukan. Penelitian yang dilakukan pada Kanal Mangetan untuk kepiting air tawar masih belum ada dan untuk di Kali Surabaya penelitian yang dilakukan di wilayah hulu dan hilir juga masih belum dilakukan. Sehingga penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi serta referensi

dalam penelitian selanjutnya. Sehingga, tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui jenis, kelimpahan mikroplastik pada kepiting air tawar serta polimer plastik penyusunnya, dan peran kepiting air tawar di perairan.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Kanal Mangetan yang berada di Desa Kramat Temenggung, Kecamatan Tarik, Kabupaten Sidoarjo sebagai Stasiun 1. Kali Surabaya lokasi satu berada di Desa Wringinanom, Kecamatan Wringinanom, Kabupaten Gresik sebagai Stasiun 2 serta lokasi ke-2 berada di Desa Karangpilang, Kecamatan Karangpilang, Kota Surabaya sebagai Stasiun 3, dan setiap stasiun terdapat 3 titik disajikan dalam Gambar 2. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret-April 2025 karena pada lokasi masih banyak curah hujan, sehingga memungkinkan sampah di sungai meningkat dan mikroplastik juga meningkat karena bertambah dari aliran

air hujan dari jalanan (Kartikasari et al., 2024). Alasan pemilihan lokasi penelitian dikarenakan pada kondisi di lapang yang memberikan pengaruh terhadap jumlah pencemaran yang masuk di sungai, selain itu lokasi penelitian ini melewati banyak area pemukiman. Tahapan penelitian dilakukan dengan pengambilan sampel, preparasi sampel, dan identifikasi mikroplastik, serta perhitungan kelimpahan mikroplastik. Studi literatur juga dilakukan untuk mencari peran keping air tawar di perairan.

Metode pengambilan sampel yang digunakan adalah metode *purposive sampling* untuk memastikan terdapat keping air tawar di wilayah stasiun pengamatan, setelah itu akan ditarik line transek dari setiap titik yang akan diambil sampel keping air tawar, jarak dari setiap titik yaitu 10 meter. Pengambilan sampel keping air tawar dilakukan menggunakan jaring biotilik dengan penangkapan langsung. Setelah sampel di dapatkan pada setiap titik, sampel dibersihkan dan dimasukkan ke dalam botol sampel kemudian kedalam cool box, setelah itu dibawa ke laboratorium ECOTON untuk dilakukan pengujian.

Preparasi sampel dimulai dengan memisahkan bagian lunak yang ada pada keping air tawar dengan cangkangnya. Timbang bagian lunaknya dan catat beratnya, kemudian masukkan ke dalam wadah steril. Pindahkan wadah kedalam lemari asam untuk diberikan H₂O₂ konsentrasi 30% sebanyak 20 ml dan tutup menggunakan alumunium foil setelah 1 jam. 2 jam kemudian masukkan Fe₂SO₄ konsentrasi 30% sebanyak 5 tetes menggunakan pipet, tutup sampel dengan alumunium foil setelah sampel dingin, hal ini bertujuan untuk mengendapkan dan menghancurkan bahan organik pada sampel dan menyisakan mikroplastiknya (Al-Fatih, 2022; Andriansyah et al., 2023). Inkubasi sampel di dalam lemari asam dengan suhu normal dalam waktu 3 kali 24 jam hingga sampel hancur. Setelah itu sampel diberikan NaCl sebanyak 20 ml kemudian

kemudian diaduk manual selama 5 menit dan di centrifuge selama 30 menit. Hasilnya di saring dengan filter *paper* menggunakan vacum filtration.

Identifikasi mikroplastik pada sampel dilakukan dengan memindahkan hasil saringan ke cawan petri. Kemudian cawan petri di alasi dengan milimeter block dan diamati menggunakan mikroskop stereo dengan perbesaran 100× yang dilengkapi kamera mikroskop dengan kualitas 51MP. Identifikasi bertujuan untuk mengetahui jenis mikroplastik. Selanjutnya sampel dihitung untuk mengetahui kelimpahannya menggunakan rumus sebagai berikut (Chairrany et al., 2021):

$$K = N/g \quad (1)$$

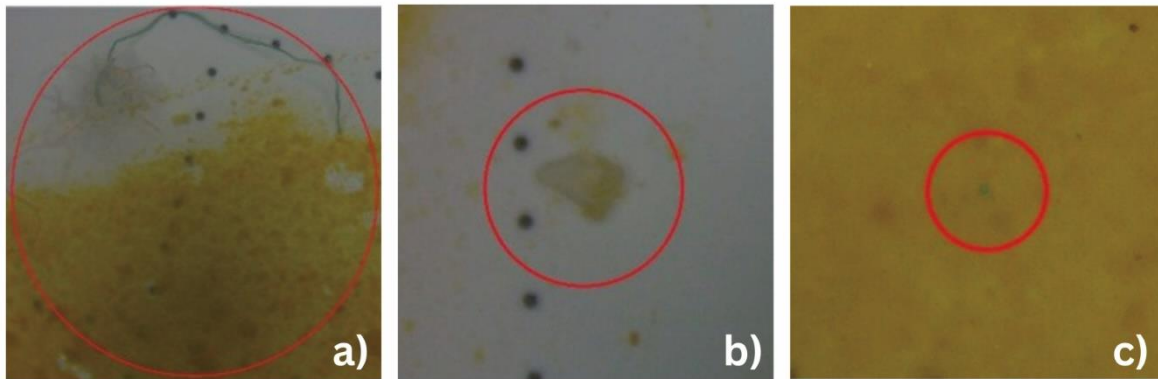
Diketahui bahwa K adalah kelimpahan dengan satuan partikel/gram, N adalah jumlah partikel mikroplastik yang ditemukan, sedangkan g adalah massa sampel yang satuannya ditentukan sebagai gram.

Data jenis dan kelimpahan mikroplastik yang ditemukan akan disajikan dalam bentuk grafik dan diagram yang di olah menggunakan *software* microsoft excel.

Uji FT-IR dilakukan setelah sampel diamati jenisnya, pengujian dilakukan menggunakan FT-IR Agilent di Laboratorium Iinstrument yang berada di Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya. Sampel yang akan di ujikan FT-IR adalah 1 sampel dari jenis mikroplastik yang paling mendominasi ditemukan pada keping air tawar. Pengujian bertujuan untuk menganalisis jenis polimer mikroplastik secara pasti (Seftianingrum et al., 2023). FT-IR memancarkan sinar inframerah yang diserap oleh polimer plastik, lalu dipantulkan kembali sebagai spektrum yang menunjukkan karakteristik kimia dari material (Salsabila et al., 2023). Data hasil uji akan ditampilkan dalam bentuk gambar hasil spektrumnya dan dijelaskan secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengambilan sampel di



Sumber: Data Primer Diolah, 2025

Gambar 3

Jenis Mikroplastik pada Kepiting Air Tawar a) Fiber b) Filamen c) Pellet

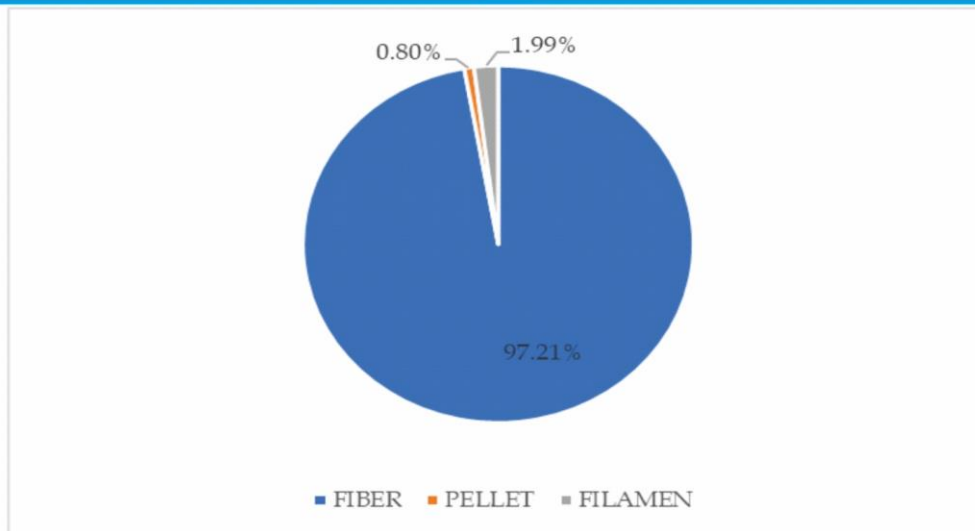
3 lokasi pengamatan, jumlah dan bobot kepiting air tawar yang dikumpulkan menunjukkan variasi yang berbeda. Di Desa Kramat Temenggung, Sidoarjo (Stasiun 1), tercatat sebanyak 3 ekor kepiting dengan total berat bagian lunaknya mencapai 1,87 gram. Sementara itu, di Desa Wringinanom, Gresik (Stasiun 2), ditemukan jumlah terbanyak yaitu 9 ekor, dengan total berat bagian lunaknya sebesar 4,77 gram. Adapun di Desa Karangpilang, Surabaya (Stasiun 3), diperoleh 7 ekor kepiting air tawar dengan total berat bagian lunak sebesar 1,46 gram.

Jenis-Jenis Mikroplastik
Secara keseluruhan ditemukan 3 dari 6 jenis mikroplastik yang diklasifikasikan oleh Aprilianti (2024), berhasil ditemukan pada kepiting air tawar. Pada Gambar 3, dapat dilihat berbagai jenis mikroplastik yang berhasil diidentifikasi pada tubuh kepiting air tawar yang berasal dari tiga lokasi penelitian, yaitu Kanal Mangetan di Desa Kramat Temenggung, Sidoarjo serta Kali Surabaya di Desa Wringinanom, Gresik dan Desa Karangpilang, Surabaya.

Hasil identifikasi Ditemukan jenis mikroplastik fiber sebanyak 244 partikel, mikroplastik pellet sebanyak 2 partikel dan filamen sebanyak 5 partikel. Pada setiap stasiun jenis mikroplastik yang ditemukan paling mendominasi jenis fiber dan ditemukan paling banyak di Stasiun 1 (Kramat Temenggung, Sidoarjo) sebanyak 101 partikel, disusul oleh Stasiun 3 (Karangpilang, Surabaya) sebanyak 74 partikel, dan Stasiun 2 (Wringinanom,

Gresik) sebanyak 69 partikel. Untuk jenis filamen paling banyak ditemukan di Stasiun 2 (Wringinanom, Gresik) dan 3 (Karangpilang, Surabaya) masing-masing sebanyak 2 partikel, dan Stasiun 1 (Kramat Temenggung, Sidoarjo) sebanyak 1 partikel. Kemudian paling sedikit yaitu jenis pellet yang ditemukan pada Stasiun 1 (Kramat Temenggung, Sidoarjo) dan 2 (Wringinanom, Gresik) masing-masing sebanyak 1 partikel.

Persentase jenis mikroplastik disajikan pada Gambar 4 yaitu jenis fiber yang ditemukan mendominasi secara signifikan, dengan persentase mencapai 97,21% dari total mikroplastik yang teridentifikasi pada tubuh kepiting air tawar. Tingginya proporsi mikroplastik fiber ini diduga berasal dari aktivitas penangkapan ikan menggunakan alat seperti pancing dan jaring, serta dari pembuangan limbah domestik dan industri. Hal ini diperkuat oleh kondisi lingkungan sekitar Kanal Mangetan dan Kali Surabaya yang banyak terdapat permukiman dan dikelilingi oleh berbagai aktivitas industri. Sumber utama fiber ini diduga berasal dari sampah plastik domestik, benang pancing, jaring nelayan, dan berbagai bahan berbasah dasar serat sintetis yang terbuang ke lingkungan perairan (Simamora et al., 2020). Umumnya juga berasal dari proses degradasi bahan-bahan tekstil, seperti pakaian, kain, dan jaring, yang kemudian terlepas ke lingkungan perairan melalui berbagai aktivitas domestik maupun



Sumber : Data Primer Diolah, (2025)

Gambar 4

Komposisi Jenis Mikroplastik pada Kepiting Air Tawar

industri (Budiarti, 2021).

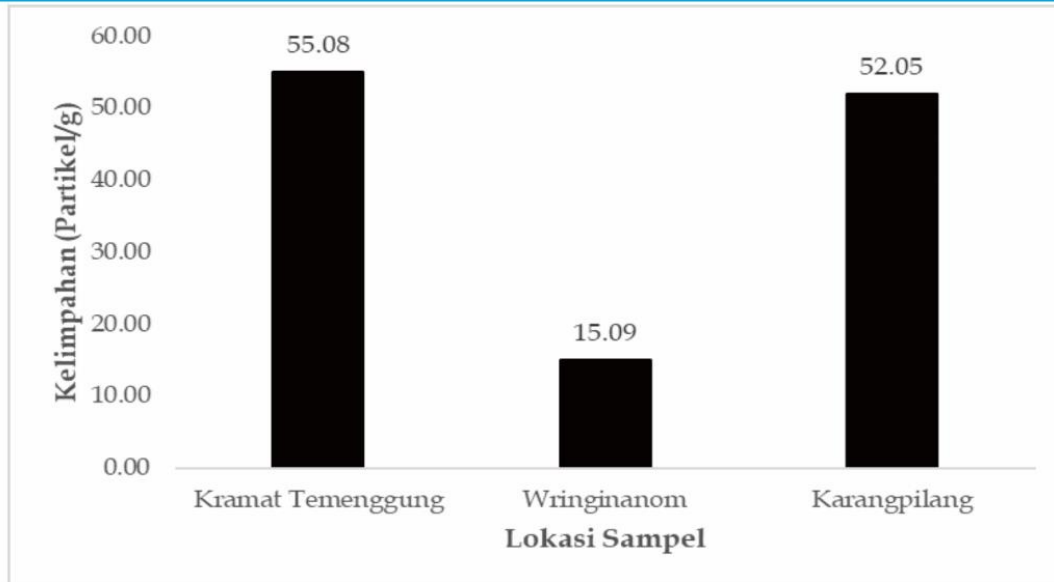
Sementara itu, mikroplastik jenis filamen ditemukan total sebesar 1,99% di ke-2 lokasi tersebut. Jenis ini diperkirakan berasal dari degradasi sampah plastik sekali pakai seperti kantong plastik dan kemasan sachet, yang masih banyak ditemukan di area sempadan sungai dan berpotensi terbawa ke aliran air. Hal tersebut didukung oleh Anggraini et al. (2020) jika filamen berasal dari proses fragmentasi kantong plastik atau kemasan plastik, dan umumnya memiliki kerapatan atau volume yang sangat rendah. Adapun mikroplastik jenis pellet merupakan jenis yang paling sedikit ditemukan, yakni sebesar 0,8%, dan kemungkinan besar berasal dari limbah domestik berupa sisa-sisa produk rumah tangga seperti sabun dan kosmetik. Pellet juga berasal dari proses industri sebagai bahan baku produk plastik, dan dapat masuk ke lingkungan melalui tumpahan saat transportasi, limbah pabrik, atau penggunaan produk yang mengandung mikroplastik (Deemer, 2023).

Kelimpahan Mikroplastik

Berdasarkan hasil identifikasi terhadap sampel kepiting air tawar yang didapatkan dari tiga lokasi berbeda, seluruh sampel menunjukkan adanya kontaminasi mikroplastik, yang menandakan bahwa pencemaran telah terjadi secara menyeluruh di wilayah

penelitian. Data mengenai kelimpahan mikroplastik yang terdapat dalam tubuh kepiting air tawar ditampilkan pada Gambar 5, dan menunjukkan variasi yang cukup signifikan antar lokasi. Kelimpahan tertinggi tercatat di Stasiun 1, yang berlokasi di Desa Kramat Temenggung, Sidoarjo, dengan nilai mencapai 55,08 partikel/g. Sementara itu, Stasiun 2 di Desa Wringinanom, Gresik, menunjukkan tingkat kelimpahan paling rendah, yakni sebesar 15,09 partikel/gram. Adapun Stasiun 3, yang terletak di Desa Karangpilang, Surabaya, memiliki kelimpahan mikroplastik sebesar 52,05 partikel/g, mendekati nilai yang tercatat di Stasiun 1.

Variasi kelimpahan mikroplastik pada kepiting air tawar di ketiga lokasi penelitian dapat dipengaruhi oleh perbedaan kondisi lingkungan serta keberadaan sumber-sumber pencemar di masing-masing wilayah. Di Desa Kramat Temenggung, kelimpahan mikroplastik paling tinggi ditemukan, yang kemungkinan besar disebabkan oleh masih banyaknya sampah plastik di lingkungan sekitar, serta keberadaan aktivitas industri dan permukiman yang secara langsung membuang limbah ke badan sungai. Seperti pada penelitian (Faqih et al., 2022) telah ditemukan kelimpahan mikroplastik pada Air di Kanal Mangetan pada Desa Kramat,



Sumber: Data Primer Diolah, 2025

Gambar 5
Kelimpahan Mikroplastik pada Kepiting Air Tawar

Temenggung dengan nilai 101 partikel/10 liter air.

Selanjutnya, Desa Karangpilang menunjukkan tingkat kelimpahan yang hampir setara dengan Stasiun 1 (Kramat Temenggung), yang dapat dikaitkan dengan tingginya kepadatan permukiman di sekitar lokasi. Selain itu, posisi geografis Karangpilang yang terletak di bagian hilir sungai menyebabkan air yang melintas telah membawa akumulasi pencemaran dari wilayah hulu. Sementara itu, di Desa Wringinanom tercatat tingkat kelimpahan mikroplastik paling rendah. Hal ini disebabkan oleh lokasi pengambilan sampel yang berada di bagian hulu sungai, di mana tingkat pencemaran masih relatif rendah, serta kondisi lingkungan yang masih cukup baik dan minimnya aktivitas permukiman di sepanjang sempadan sungai.

Uji FT-IR Mikroplastik

Identifikasi terhadap jenis polimer mikroplastik dilakukan pada tiga stasiun pengambilan sampel menggunakan instrumen FT-IR, dengan fokus pada jenis mikroplastik berjenis fiber dengan total yang diambil sebanyak 55 partikel, dan hasilnya disajikan dalam Gambar 6. Berdasarkan hasil pengujian tersebut, terdeteksi adanya beberapa puncak pada spektrum panjang gelombang tertentu. Puncak-puncak ini menunjukkan

keberadaan ikatan-ikatan kimia spesifik dari senyawa tertentu disajikan pada Tabel 1.

Melalui analisis nilai panjang gelombang tersebut, dapat diidentifikasi bahwa terdapat tiga jenis polimer mikroplastik utama dalam sampel, yaitu *polyamide* (PA), *polyethylene* (PE), dan *polypropylene* (PP). Dugaan terhadap polimer jenis *polyamide* didasarkan pada ditemukannya serapan pada $3278,2\text{ cm}^{-1}$ dan berada pada puncak panjang gelombang $3570\text{-}3200\text{ cm}^{-1}$, yang menandakan adanya ikatan O-H (hidroksil). Ikatan O-H ini dapat berinteraksi dengan *polyamide* (PA), yang dikenal sebagai *nylon* (Rabel, 2000). Serapan $1634,4\text{ cm}^{-1}$ yang berada pada puncak panjang gelombang $1650\text{-}1590\text{ cm}^{-1}$ menandakan adanya ikatan N-H, dan menjadi penyusun *polyamide* (Pawar et al., 2016). *Polyamide* sendiri umumnya berasal dari produk tekstil serta benang yang digunakan dalam bidang perikanan (Hasly et al., 2017; Maulina, 2016).

Sementara itu, identifikasi *polyethylene* (PE) dan *polypropylene* (PP) didasarkan pada ditemukannya puncak panjang gelombang $2935\text{-}2915\text{ cm}^{-1}$ dan $2865\text{-}2845\text{ cm}^{-1}$, yang menandakan adanya ikatan C-H. Ikatan C-H ini menjadikan dasar dugaan penyusun utama polimer PE dan PP memang tersusun oleh gugus C-H

Tabel 1
Interpretasi Hasil FT-IR

No.	Acuan (Pustaka)	Nilai Puncak	Gugus Fungsi
1.	3570-3200 (broad)	3278,2	O-H
2.	2935-2915/2865-	2924,1	C-H
3.	2845	2853,3	C-H
4.	1650-1590	1634,4	N-H
5.	1560-1540	1541,3	Aliphatic nitro compounds
6.	1555-1485	1522,6	Aromatic nitro compounds
7.	1470-1430	1459,3	Methyl C-H
8.	1490-1410	1420,1	Carbonate ion
9.	1410-1310	1395,9	O-H
10.	1300-700	1226,3	Skeletal C-C vibration
11.	1225-950	1168,5	C-H
12.	1225-950	1121,9	C-H
13.	1225-950	1034,3	C-H
14.	1225-950	1010,1	C-H

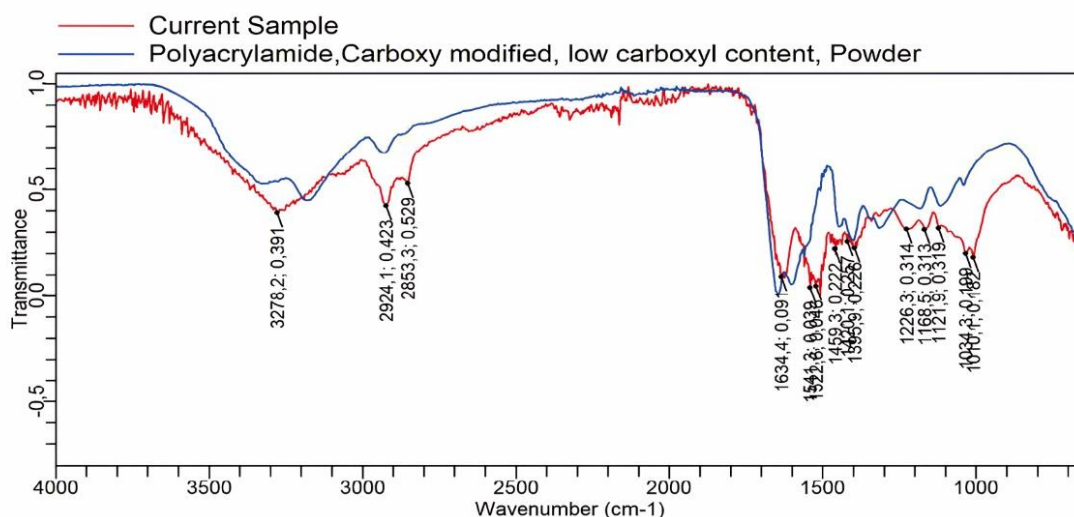
Sumber: Coates (2000)

(Sugandi et al., 2021). Dari hasil analisis ini, diketahui bahwa mikroplastik jenis PE dan PP berasal dari limbah plastik konsumen seperti kemasan makanan tutup botol dan sedotan, yang secara umum banyak ditemukan dalam lingkungan perairan sebagai hasil aktivitas domestik ataupun industri (Aprilianti, 2024; Masdiana et al., 2023).

Peran Kepiting Air Tawar di Perairan

Kepiting air tawar berperan penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem perairan. Sebagai detritivora dan omnivora, kepiting ini membantu proses dekomposisi bahan organik seperti daun

dan sisa organisme, yang mempercepat daur ulang nutrisi dalam ekosistem akuatik (Tiara, 2021). Selain itu, beberapa jenis kepiting air tawar diketahui hanya mampu hidup di lingkungan dengan kualitas air yang baik, sehingga dapat berfungsi sebagai bioindikator alami dalam pemantauan kondisi perairan (Nuraini, 2020). Distribusi dan jumlah kepiting yang berbeda pada setiap lokasi juga mencerminkan variasi karakteristik habitat dan tingkat pencemaran perairan, menjadikan keberadaannya penting tidak hanya secara ekologis, tetapi juga sebagai alat bantu dalam kajian kualitas lingkungan.



Sumber: Data Primer Diolah, (2025)

Gambar 6
Spektrum IR Mikroplastik Fiber pada Kepiting Air Tawar



Sumber: Data Primer Diolah, 2025

Gambar 7

Proses Mikroplastik Masuk dalam Rantai Makanan

Selain memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem secara ekologis, kepingan air tawar juga berperan dalam rantai makanan sebagai sumber makanan bagi berbagai jenis biota lainnya disajikan dalam Gambar 7. Namun, saat ini rantai makanan tersebut mulai mengalami gangguan akibat pencemaran mikroplastik. Pencemaran ini bermula dari masuknya partikel mikroplastik ke dalam perairan saat terjadi fotodegradasi yaitu salah satu proses penguraian senyawa organik menjadi bentuk yang lebih sederhana dengan bantuan energi cahaya, khususnya sinar ultraviolet (UV), yang termasuk dalam mekanisme degradasi bersama dengan termooksidatif, termal, dan hidrolisis (Barus et al., 2024; Sari, 2022), kemudian mikroplastik terkontaminasi dengan plankton. Selanjutnya, mikroplastik berpindah ke organisme yang lebih tinggi dalam rantai makanan seperti udang dan kepingan air tawar, lalu ke ikan, hingga akhirnya dikonsumsi oleh manusia. Akumulasi mikroplastik di setiap tingkat trofik ini menyebabkan terjadinya proses bioakumulasi yang berpotensi membahayakan kesehatan organisme, termasuk manusia.

Bioakumulasi sendiri adalah proses penumpukan polutan dalam tubuh organisme, dimulai dari lingkungan ke tingkat trofik pertama dalam rantai makanan. Proses ini dapat menimbulkan efek berantai karena organisme yang terkontaminasi mikroplastik akan mencemari pemangsanya, sehingga dampak meluas ke tingkat trofik yang lebih tinggi yaitu manusia (Nisa et al., 2024). Ketika terjadi bioakumulasi dapat terjadi secara bersamaan dengan adanya biomagnifikasi, yaitu proses meningkatnya konsentrasi zat beracun saat racun berpindah dari satu tingkat trofik ke tingkat trofik yang lebih tinggi (CIMI, 2023). Zat tersebut menumpuk dalam tubuh organisme dan tidak terurai, sehingga organisme di puncak rantai makanan, termasuk manusia, menerima paparan racun dalam kadar yang lebih tinggi. Pada penelitian (Suryatini et al., 2024) paparan mikroplastik secara berkelanjutan berisiko mengganggu kesehatan pencernaan, terutama dengan jenis polimer *polyethylene* yang dapat memicu peradangan usus akibat sifat fisik, kimia, konsentrasi, serta keberadaan biofilm mikroba.

SIMPULAN

Kepiting air tawar di wilayah Kanal Mangetan dan Kali Surabaya telah terkontaminasi mikroplastik dengan jenis fiber, filamen, dan pellet. Adapun jenis yang mendominasi di semua stasiun yaitu fiber. Jumlah jenis mikroplastik fiber yang ditemukan dengan total disemua stasiun berjumlah 244 partikel. Kelimpahan mikroplastik kepiting air tawar tertinggi pada Desa Kramat Temenggung dengan jumlah 55,08 partikel/g. Hasil uji polimer pada mikroplastik fiber telah diduga berjenis *polyamide*, *polyethylene* (PE), dan *polypropylene* (PP). Mengingat tingginya jumlah partikel fiber serta ditemukannya polimer *polyamide* (nylon), disarankan agar pihak industri lebih memperhatikan pengelolaan limbahnya. Selain itu, pemerintah perlu memprioritaskan pembangunan instalasi pengolahan air limbah (IPAL) komunal untuk mencegah pembuangan limbah domestik secara langsung ke sungai oleh rumah-rumah di sekitar Kanal Mangetan dan Kali Surabaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Fatih, A. N. F. (2022). Identifikasi mikroplastik pada sistem pencernaan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) di kali pelayaran kabupaten sidoarjo. *Environmental Pollution Journal*, 1(3). <https://doi.org/10.58954/epj.v1i3.63>
- Amanu, A. A., Zahrani, A. P., Ristaatin, F. A., Ardillah, A. R., & Radianto, D. O. (2024). Pengaruh limbah mikroplastik terhadap organisme dan upaya penanganannya. *Manufaktur: Publikasi Sub Rumpun Ilmu Keteknikan Industri*, 2(2), 12–24. <https://doi.org/10.61132/manufaktur.v2i2.293>
- Anani, O. A., & Olomukoro, J. O. (2020). Assessment of metal accumulation and bioaccumulation factor of some trace and heavy metals in freshwater prawn and crab. In G. Diarte-Plata & R. Escamilla-Montes (Eds.), *Crustacea*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.88103>
- Andriansyah, D. M., Triajie, H., & Hafiludin, H. (2023). Analisis keberadaan mikroplastik pada keong bakau (*telescopium telescopium*), air dan sedimen di perairan kabupaten bangkalan. *Jurnal Perikanan Unram*, 13(1), 106–114. <https://doi.org/10.29303/jp.v13i1.440>
- Anggraini, R. R., Risjani, Y., & Yanuhar, U. (2020). Plastic litter as pollutant in the aquatic environment: a mini-review. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 12(1), 167–180. <https://doi.org/10.20473/jipk.v12i1.17963>
- Aprilianti, R. (2024). *Rekam jejak mikroplastik*. Global Aksara Pers.
- Ariani, N. K. E. A., & Artini, K. S. J. (2022). E-fyp (eco-friendly pesticides): campuran ekstrak buah mengkudu (*morinda citrifolia*) dan daun pepaya (*carica papaya* L.) guna membasmi hama yuyu sawah (*parathelphusa convexa*) pada tanaman padi dalam mendukung sustainable development goals di era revolusi industri. *Jurnal Edukasi Dan Sains Biologi*, 4(2), 27–38. <https://doi.org/10.37301/esabi.v4i2.35>
- Azizah, P., Ridlo, A., & Suryono, C. A. (2020). Mikroplastik pada sedimen di pantai kartini kabupaten jepara jawa tengah. *Journal of Marine Research*, 9(3), 326–332. <https://doi.org/10.14710/jmr.v9i3.28197>
- Barus, B. S., Fauziyah, & Surbakti, H. (2024). *Mikroplastik dalam konteks sebaran dan interaksinya dengan logam berat di lingkungan*. Bening Media Publishing.
- Budiarti, E. C. (2021). Identifikasi mikroplastik pada feses manusia. *Environmental Pollution Journal*, 1(2). <https://doi.org/10.58954/epj.v1i2.11>
- Cahyaningtyas, D. A., & Chandra, A. B. (2024). Identifikasi mikroplastik

- pada air kolom dan sedimen di kanal mangetan sidoarjo. *Environmental Pollution Journal*, 4(1), 906–917. <https://doi.org/10.58954/epj.v4i1.162>
- Chairrany, B., Mahmiah, & Sa'adah, N. (2021). Identifikasi mikroplastik pada udang *litopenaeus vannamei* di perairan gunung anyar surabaya. *Environmental Pollution Journal*, 1(1). <https://doi.org/10.58954/epj.v1i1.4>
- CIMI. (2023, March 20). Bioaccumulation and biomagnification: increasingly concentrated problems! *Catalina Island Marine Institute*. <https://cimi.org/blog/bioaccumulation-and-biomagnification-increasingly-concentrated-problems/>
- Coates, J. (2000). Interpretation of infrared spectra, a practical approach. in r. a. meyers (ed.), *Encyclopedia of Analytical Chemistry* (1st ed.). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9780470027318.a5606>
- Cumberlidge, N., & Ng, P. (2009). Systematics, evolution, and biogeography of freshwater crabs. In J. Martin, K. Crandall, & D. Felder (Eds.), *Decapod Crustacean Phylogenetics* (Vol. 20090863, pp. 491–508). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781420092592-c25>
- Deemer, A. (2023, Oktober). What are nurdles? *Penn Environment*. <https://environmentamerica.org/pennsylvania/articles/what-are-nurdles/#:~:text=Nurdles%20are%20small%20plastic%20pellets,environment%20from%20cradle%20to%20grave.>
- Dewantari, A. W., Sulthanadia, A. M., Agatha, D. A., & Hasan, V. (2022). Identifikasi plankton, makrozoobentos, dan mikroplastik sebagai indikator kualitas air di kawasan suaka ikan kali surabaya. *Environmental Pollution Journal*, 1(3). <https://doi.org/10.58954/epj.v1i3.65>
- Dewi, N. M. N. B. S. (2022). *Studi literatur dampak mikroplastik terhadap lingkungan*. 2(2), 239–250. <https://doi.org/10.35327/sosintek.v2i2.355>
- Dewiyanti, G. A. D., Irawan, B., & Moehammadi, N. (2015). Kepadatan dan keanekaragaman plankton di perairan mangetan kanal kabupaten sidoarjo provinsi jawa timur dari daerah hulu, daerah tengah dan daerah hilir bulan maret 2014. *Jurnal ilmiah biologi FST*, 3(1), 37–46.
- Eprilurahman, R., Tejo Baskoro, W., & Trijoko, T. (2015). Keanekaragaman jenis kepiting (decapoda: brachyura) di sungai opak, daerah istimewa yogyakarta. *Biogenesis: Jurnal Ilmiah Biologi*, 3(2), 100–108. <https://doi.org/10.24252/bio.v3i2.934>
- Fachrul, M. F., & Rinanti, A. (2018). Bioremediasi pencemar mikroplastik di ekosistem perairan menggunakan bakteri indigenous (bioremediation of microplastic pollutant in aquatic ecosystem by indigenous bacteria). *Seminar Nasional Kota Berkelanjutan*, 302–312. <https://doi.org/10.25105/psnkb.v1i1.2910>
- Faqih, I., Achmad, C. R., & Pratiwi, T. A. A. (2022). Identifikasi kelimpahan mikroplastik air kawasan kanal mangetan, anak sungai brantas kabupaten sidoarjo. *Environmental Pollution Journal*, 1(3). <https://doi.org/10.58954/epj.v1i3.70>
- Hasly, I. R. J., Pramitasari, S. D., & Setiyanto, I. (2017). Pengaruh perendaman air tawar dan air laut terhadap nilai kekuatan putus (breaking strength) dan kemuluran (elongation) pada benang polyamide (pa) monofilamen diameter 0.4 mm. *Jurnal Perikanan Tangkap: Indonesian Journal of Capture Fisheries*. 1(2).
- Kandita, A. M. A. (2024). Analisis kandungan mikroplastik pada yuyu (*Parathelphusa convexa*) di kali

- surabaya, kabupaten gresik, jawa timur. *Environmental Pollution Journal*, 4(3), 1089–1100. <https://doi.org/10.58954/epj.v4i3.231>
- Kartikasari, D., Zunisnaini, Z., & Nurdianiyoto, I. (2024). Identifikasi mikroplastik di sungai ngrowo, tulungagung. *Jurnal Ilmiah Biosaintropis (Bioscience-Tropic)*, 9(2), 75–84. <https://doi.org/10.33474/e-jbst.v9i2.556>
- Kordi, M. G. H. (2024). *Budi daya belut di media air secara organik*. Penerbit Andi.
- Masdiana, Gusty, S., Asmeati, Rachman, R. M., Dendo, E. A. R., Ampangallo, B. A., & Aryadi, A. (2023). *Revolusi plastik dan lingkungan*. CV. Tohar Media.
- Maulina, W. (2016). Kajian membran komposit nilon-arang melalui karakterisasi ftir dan sem. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Keilmuan (JPFK)*, 2(1), 56. <https://doi.org/10.25273/jpfk.v2i1.25>
- Ningrum, I. P., Sa'adah, N., & Mahmiah, M. (2022). Jenis dan kelimpahan mikroplastik pada sedimen di gili ketapang, probolinggo. *Journal of Marine Research*, 11(4), 785–793. <https://doi.org/10.14710/jmr.v11i4.35467>
- Nisa, N. K., Syarifuddin, & Sipahutar, H. (2024). *Mikroplastik pada ikan laut di pasar tradisional medan*. PT. Adab Indonesia Grub.
- Nugroho, B., Suhartono, D., & Nurcahyo, E. M. (2015). *Budi daya nila organik dengan biaya pakan Rp0*. Agro Media.
- Nur'aini, D. (2020). *Keanekaragaman kepiting air tawar di aliran sungai resort wonoasri dan sanenrejo taman nasional meru betiri serta pemanfaatannya sebagai buku ilmiah populer [Universitas Jember]*. <http://repository.unej.ac.id/handle/123456789/101881>
- Nurdhiana, I. (2022). Mikroplastik pada ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) di keramba ikan kali kanal mangetan kabupaten sidoarjo. *Environmental Pollution Journal*, 1(3). <https://doi.org/10.58954/epj.v1i3.68>
- Pawar, P. R., Shirgaonkar, S., & Patil, R. B. (2016). *Plastic marine debris: Sources, distribution and impacts on coastal and ocean biodiversity*. 3(1), 40–54.
- Putri, A. S., Nurhalimah, L., & Azzahra, M. F. (2023). Identifikasi karakteristik dan kelimpahan mikroplastik pada sampel air kali surabaya. *Environmental Pollution Journal*, 2(2). <https://doi.org/10.58954/epj.v2i2.85>
- Rabel, F. (2000). Chromatography: thin-layer (planar) | layers. In *Encyclopedia of Separation Science* (pp. 853–860). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B0-12-226770-2/00431-2>
- Salsabila, S., Indrayanti, E., & Widiaratih, R. (2023). Karakteristik mikroplastik di perairan pulau tengah, karimunjawa. *Indonesian Journal of Oceanography*, 4(4), 99–108. <https://doi.org/10.14710/ijoce.v4i4.15420>
- Sari, D. N. (2022). *Fotodegradasi zat warna titan kuning dan fenol merah menggunakan katalis Cu/ZnO dan Ag/TiO2*. UNIVERSITAS HASANUDDIN.
- Seftianingrum, B., Hidayati, I., & Zummah, A. (2023). Identifikasi mikroplastik pada air, sedimen, dan ikan nila (*oreochromis niloticus*) di sungai porong, kabupaten sidoarjo, jawa timur. *Jurnal Jeumpa*, 10(1), 68–82. <https://doi.org/10.33059/jj.v10i1.7408>
- Simamora, C. S. L., Warsidah, W., & Nurdiansyah, S. I. (2020). Identifikasi dan kepadatan mikroplastik pada sedimen di mempawah mangrove park (mmp) kabupaten mempawah, kalimantan barat. *Jurnal Laut Khatalistiwa*, 2(3), 96. <https://doi.org/10.26418/lkuntan.v2i3.34828>
- South, J., Madzivanzira, T. C., Tshali, N., Measey, J., & Weyl, O. L. F. (2020). In

- a pinch: mechanisms behind potential biotic resistance toward two invasive crayfish by native african freshwater crabs. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 8, 72. <https://doi.org/10.3389/fevo.2020.00072>
- Sugandi, D., Agustawan, D., Febriyanti, S. V., Yudi, Y., & Wahyuni, N. (2021). Identifikasi jenis mikroplastik dan logam berat di air sungai kapuas kota pontianak. *POSITRON*, 11(2), 112. <https://doi.org/10.26418/positron.v11i2.49355>
- Suryatini, K. Y., Rai, I. G. A., Wiadnyana, I. G. A. G., & Dharmadewi. (2024). Paparan mikroplastik dan potensi risiko kesehatan pencernaan. *Emasains : Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains*, 13(1), 105–112. <https://doi.org/10.59672/emasains.v13i1.3888>
- Tiara, U. (2021). *Keanekaragaman kepiting air tawar (ordo decapoda) di sungai resort pancur taman nasional alas purwo dan pemanfaatannya sebagai buku ilmiah populer* [Universitas Jember]. <https://repository.unej.ac.id/xmlui/handle/123456789/108472>
- Wijaya, B. A., & Trihadiningrum, Y. (2020). Pencemaran meso- dan mikroplastik di kali surabaya pada segmen driyorejo hingga karang pilang. *Jurnal Teknik ITS*, 8(2), G 2 1 1 - G 2 1 6 . <https://doi.org/10.12962/j23373539.v8i2.46000>
- Yu, F., Pei, Y., Zhang, X., Wu, X., Zhang, G., & Ma, J. (2023). Occurrence and distribution characteristics of aged microplastics in the surface water, sediment, and crabs of the aquaculture pond in the yangtze river delta of china. *Science of The Total Environment*, 871, 162039. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.162039>