

Kandungan mikroplastik tiga jenis ikan ekonomis penting di Perairan Kawasan Industri Kabupaten Aceh Utara dan Lhokseumawe

[Microplastic content of three types of economically fish in the Industrial Area Waters of North Aceh and Lhokseumawe Regency]

Muliari Muliari^{1*}([iD](#)), Mahdaliana Mahdaliana²([iD](#)), Irfannur Irfannur³([iD](#)), Hizrah Ayumi Sitanggang¹, Yusrizal Akmal³([iD](#)), M. Radhi³, Salahuddin Salahuddin³, Afrina Afrina³, Agung Setia Batubara⁴([iD](#))

¹ Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh. Reuleut, Kec. Muara Batu, Kab. Aceh Utara, Provinsi Aceh, Indonesia

² Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh. Reuleut, Kec. Muara Batu, Kab. Aceh Utara, Provinsi Aceh, Indonesia

³ Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian, Universitas Almuslim. Jl. Almuslim Matangglumpangdua, Kab. Bireuen, Provinsi Aceh, Indonesia

⁴ Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan. Kec. Percut Sei Tuan, Kab. Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara, Indonesia

ABSTRACT | North Aceh and Lhokseumawe Regency are promising regions in the marine and fisheries industry, encompassing both big pelagic and small pelagic fish. The industrial zone in North Aceh and Lhokseumawe Regency is characterized by significant activity, where activity pertains to both industrial operations in the region and activities in coastal zones. The current industries include PT Pupuk Iskandar Muda, PT ASEAN Aceh Fertilizer, PT Kertas Kraft Aceh, and PT Arun Natural Gas Liquefaction. Identifying microplastics in economically important fish in industrial area waters is necessary to determine whether the fish contain microplastics. The aim of this research is to determine the microplastic content in three economically fish, namely trevally (*Caranx ignobilis*), grouper (*Epinephelus fuscoguttatus*), and mackerel (*Rastrelliger* sp.). The research was carried out in 2024. Data and samples were collected using a survey method taken directly in the field. The data collection points during the research were at four locations around the industrial area, namely PT Pupuk Iskandar Muda (station 1), PT ASEAN Aceh Fertilizer (station 2), PT Kertas Kraft Aceh (station 3), PT Arun Natural Gas Liquefaction (station 4) in the waters of North Aceh and Lhokseumawe Regency. Analysis of microplastic content was carried out at the Oceanography Laboratory, Faculty of Agriculture, Malikussaleh University. Based on research results, the types of microplastics found in the digestive organs of trevally, grouper and mackerel are fiber, film, fragments, granules, pellets, and foam. Frequency value of microplastics found at the research location from the four stations, where the most dominant found was the foam type (35.96%) on trevally, fiber type (22.59%) on grouper, and fiber type (35.19%) on mackerel.

Key words | Microplastic content, around industrial areas, economically important fish, fish digestive organs

ABSTRAK | Kawasan industri Kabupaten Aceh Utara dan Kota Lhokseumawe terjadinya aktivitas yang padat. Industri terdiri dari PT PIM, PT ASEAN, PT KKA, PT Arun. Tujuan dari penelitian mengetahui kandungan mikroplastik pada tiga jenis ikan ekonomis penting yaitu ikan kuwe (*Caranx ignobilis*), ikan kerapu (*Epinephelus fuscoguttatus*), dan ikan kembung (*Rastrelliger* sp.). Penelitian dilaksanakan tahun 2024. Adapun pengambilan data selama penelitian berada di empat titik lokasi perairan seputaran kawasan industri yaitu PT PIM (stasiun 1), PT ASEAN (stasiun 2), PT KKA (stasiun 3), PT Arun (stasiun 4). Pengambilan data dan sampel menggunakan metode survei pengambilan langsung di lapangan. Sampel ikan didapatkan dari hasil tangkapan nelayan jenis ikan kuwe, kerapu, dan kembung dikumpulkan sebanyak 40 ekor setiap jenis. Analisis kandungan mikroplastik dilakukan di Laboratorium Oseanografi Universitas Malikussaleh. Ikan kuwe, kerapu, dan kembung dibedah menggunakan gunting bedah diambil organ pencernaan lambung dan usus untuk melihat kelimpahan mikroplastik. Berdasarkan hasil penelitian jenis mikroplastik yang ditemukan pada organ pencernaan ikan kuwe, kerapu, dan kembung yaitu fiber, film, fragmen, granula, pellet, serta foam. Frekuensi jenis mikroplastik yang ditemukan pada lokasi penelitian dari keempat stasiun paling dominan; ikan kuwe ditemukan jenis foam sebesar 35.96%, ikan kerapu ditemukan jenis fiber sebesar 22.59%, dan ikan kembung ditemukan jenis fiber sebesar 35.19%.

Kata kunci | Ikan ekonomis penting, kandungan mikroplastik, organ pencernaan ikan, kawasan industri

Received | 8 April 2025, Accepted | 20 Mei 2025, Published | 30 Mei 2025

***Corresponding author** | Muliari Muliari, Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh. Reuleut, Kec. Muara Batu, Kab. Aceh Utara, Provinsi Aceh, Indonesia . **Alamat Email:** muliori@unimal.ac.id

Citation | Muliari, M., Mahdaliana, M., Irfannur, I., Sitanggang, H. A., Akmal, Y., Radhi, M., Salahuddin, S., Afrina, A., & Batubara, A. S. (2025). Kandungan mikroplastik tiga jenis ikan ekonomis penting di Perairan Kawasan Industri Kabupaten Aceh Utara dan Lhokseumawe. *Arwana: Jurnal Ilmiah Program Studi Perairan*, 7(1), 74–81.

p-ISSN (Media Cetak): 2657-0254

e-ISSN (Media Online): 2797-3530



© 2025 Oleh authors. [Arwana: Jurnal Ilmiah Program Studi Perairan](http://journal.umuslim.ac.id/index.php/jipsbp). Artikel ini bersifat open access yang didistribusikan di bawah syarat dan ketentuan [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

PENDAHULUAN

Kabupaten Aceh Utara dan Kota Lhokseumawe merupakan daerah potensial dalam bidang kelautan dan perikanan, baik ikan pelagis

besar beserta pelagis kecil. Produksi ikan pelagis kecil meliputi ikan selar tetengkek, ikan kuwe, ikan kerapu, ikan selar, ikan kuniran, ikan tenggiri, dan ikan kembung (Shadiqin *et al.*, 2018). Selanjutnya ikan pelagis besar seperti produksi penangkapan ikan tuna (Jamilah *et al.*,

2022). Ikan pelagis merupakan komoditas ekspor (Deme & Failler, 2022). Sumberdaya ikan pelagis sifatnya terbatas dan dapat diperoleh kembali (Sebayang Monischa *et al.*, 2022).

Seputaran kawasan industri di Kabupaten Aceh Utara dan Kota Lhokseumawe terjadinya aktivitas yang padat dari segi aktivitas industri dan aktivitas di daerah pesisir. Industri yang ada terdiri dari PT Pupuk Iskandar Muda, PT ASEAN Aceh Fertilizer, PT Kertas Kraft Aceh, PT Arun Natural Gas Liquefaction sekarang menjadi Kawasan Ekonomi Khusus Arun Lhokseumawe. Pengembangan kawasan industri yang masif dapat meningkatkan pencemaran yang disebabkan oleh hasil buangan limbah pabrik industri (Dirgapraja *et al.*, 2019). Limbah dihasilkan berupa limbah cair yang dapat mencemari lingkungan, menyebabkan masalah terhadap kualitas air (Akmal *et al.*, 2023), dan kehidupan biota akuatik (Muliari *et al.*, 2022), serta kerusakan ekosistem (Pagoray *et al.*, 2021; Chen *et al.*, 2023), seperti terjadinya gangguan reproduksi pada ikan (Muliari *et al.*, 2020; Nisak *et al.*, 2020). Kerusakan ekosistem perairan juga disebabkan oleh limbah plastik (Vianka, 2021). Selama ini tingkat kontaminasi mikroplastik terhadap ekosistem menjadi kekhawatiran dunia yang serius dan semakin mendapat perhatian global (Jaiswal *et al.*, 2022), salah satunya keberadaan sampah mikroplastik di ekosistem perairan (Ma *et al.*, 2020).

Mikroplastik merupakan salah satu jenis polutan baru yang terbentuk dari degradasi plastik di lingkungan laut dalam jangka waktu lama (Sun *et al.*, 2021; Sarasita *et al.*, 2020). Sekitar 8 juta ton plastik dibuang ke laut setiap tahunnya (Malik *et al.*, 2021). Mikroplastik dapat berdampak pada populasi organisme laut (Wu *et al.*, 2020). Tingginya akumulasi sampah plastik di perairan Indonesia dapat meningkatkan potensi cemaran mikroplastik (Gunawan *et al.*, 2021). Keberadaan mikroplastik dapat diidentifikasi pada air, sedimen, dan ikan (Tien *et al.*, 2020; Haque *et al.*, 2023).

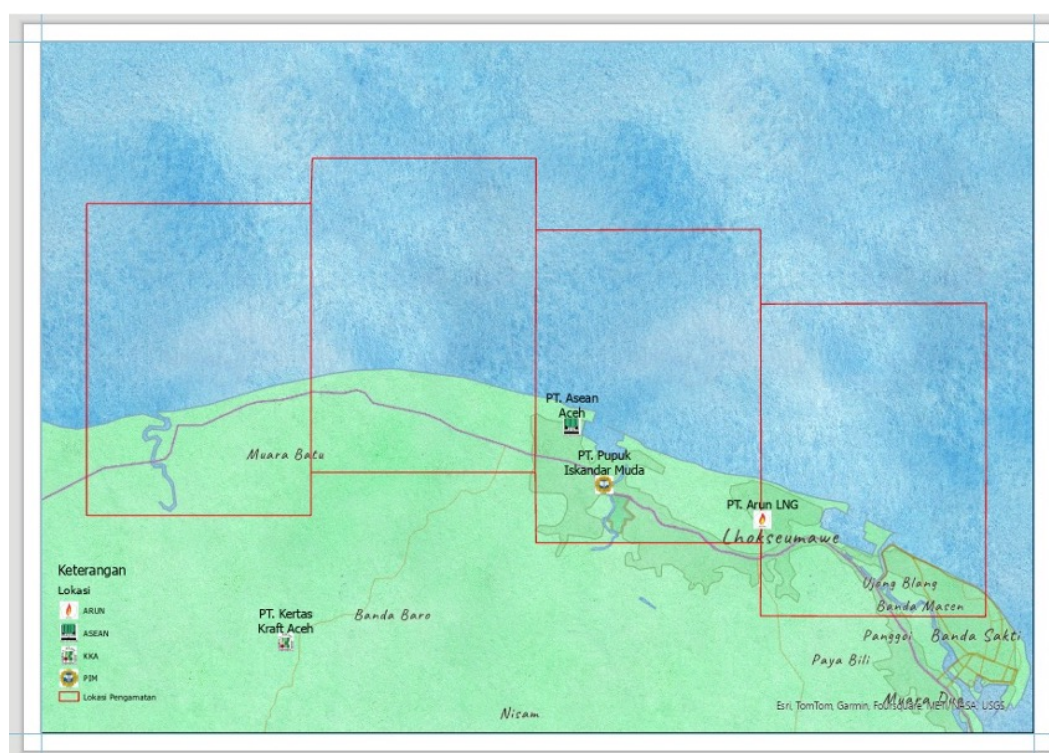
Kontaminasi plastik ditemukan pada ratusan spesies satwa liar perairan termasuk ikan (Wootton *et al.*, 2021), seperti karakteristik

mikroplastik pada spesies ikan ekonomis (Wu *et al.*, 2021). Dampak fisiologis mikroplastik terhadap organisme akuatik meliputi saluran pencernaan tersumbat, pertumbuhan terhambat, menghambat telur menetas, toksisitas hati dan gangguan reproduksi (Jovanović 2017; Menezes *et al.*, 2019). Selanjutnya dampak psikis mikroplastik terhadap organisme akuatik berupa perubahan perilaku bawaan, preferensi makan, dan kematian (Lönnstedt & Eklöv 2016). Identifikasi mikroplastik pada ikan ekonomis penting di perairan kawasan industri perlu dilakukan agar teridentifikasinya apakah ada kandungan mikroplastik pada ikan tersebut. Selama ini kajian mengenai kadar cemaran yang bersifat toksikan di area perairan kawasan industri masih sedikit dilaporkan. Di lokasi penelitian didapat cemaran mikroplastik perairan dengan kisaran 2,78-5,49 partikel/l (Muliari *et al.*, 2024). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan mikroplastik pada tiga jenis ikan ekonomis penting yaitu jenis ikan kuwe (*Caranx ignobilis*), ikan kerapu (*Epinephelus fuscoguttatus*), dan ikan kembung (*Rastrelliger sp.*) di perairan kawasan industri yang berada di Kabupaten Aceh Utara dan Kota Lhokseumawe.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus-September tahun 2024. Metode survei dilakukan melalui pengambilan langsung sampel ikan di lapangan. Lokasi pengambilan data berada di empat titik di sekitar kawasan industri, yaitu stasiun 1 (PT Pupuk Iskandar Muda), stasiun 2 (PT ASEAN Aceh Fertilizer), stasiun 3 (PT Kertas Kraft Aceh), dan stasiun 4 (PT Arun Natural Gas Liquefaction). Seluruh lokasi berada di perairan Kabupaten Aceh Utara dan Kota Lhokseumawe (Gambar 1). Analisa kandungan mikroplastik dilakukan di Laboratorium Oseanografi Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Jenis ikan yang menjadi sampel adalah ikan kuwe (*Caranx ignobilis*), ikan kerapu (*Epinephelus fuscoguttatus*), dan ikan kembung (*Rastrelliger sp.*). Masing-masing jenis ikan (kuwe, kerapu, dan kembung) dikumpulkan sebanyak 40 ekor dari empat titik lokasi di sekitar kawasan industri, merujuk pada (Zulfahmi *et al.*, 2021). Ikan tersebut dibedah menggunakan gunting bedah yang diambil organ pencernaan lambung dan usus untuk melihat kelimpahan mikroplastik.

Pengamatan Mikroplastik

Proses ekstraksi mikroplastik dilakukan dengan metode mengacu pada Anjani *et al.* (2023). Sampel ikan kuwe, ikan kerapu, dan ikan kembung dibedah pada bagian perut kemudian diambil saluran pencernaannya seperti lambung, dan usus. Selanjutnya sampel organ tersebut dihaluskan dalam mortar, setelah dihaluskan dimasukkan ke dalam gelas takar dan ditambahkan larutan KOH 10% hingga terendam. Sampel organ pencernaan ditutup dengan aluminium foil dan didiamkan selama 24 jam. Selanjutnya untuk menghancurkan kembali sampel yang sudah didiamkan dengan larutan KOH 10% yaitu dengan menambahkan 5 ml larutan H₂O₂ 30%, kemudian sampel kembali didiamkan pada suhu ruang selama 24 jam. Setelah sampel hancur, sampel disaring dan dibilas menggunakan aquades, kemudian dipindahkan ke kertas saring Whatman berpori 10 µm. Kertas whatman yang berisi sampel dibilas menggunakan aquades, air bilasan tersebut yang akan diidentifikasi seluruhnya. Proses identifikasi menggunakan mikroskop binokuler Olympus CX21 dengan perbesaran 10x/0.25, selanjutnya hasil identifikasi mikroplastik dicatat dan dikelompokkan sesuai jenisnya.

Analisis data

Identifikasi jenis mikroplastik disajikan secara deskriptif. Identifikasi jenis mikroplastik ditampilkan berdasarkan grafik dan di analisa

secara deskriptif berdasarkan bentuknya yaitu film, fiber, granula, fragment, pellet, dan foam. Perhitungan kelimpahan mikroplastik menggunakan rumus berdasarkan Dewi *et al.* (2015), rumus perhitungan kelimpahan mikroplastik sebagai berikut:

Kelimpahan=(Jumlah partikel mikroplastik (partikel))/(Berat organ pencernaan (g))

Sampel organ pencernaan di uji berdasarkan nilai prevalensi dan nilai intensitas jenis ikan kuwe (*Caranx ignobilis*), ikan kerapu (*Epinephelus fuscoguttatus*), dan ikan kembung (*Rastrelliger sp.*) di setiap stasiun di lokasi penelitian. Perhitungan prevalensi dan intensitas digunakan rumus sebagai berikut berdasarkan Kabata (1985):

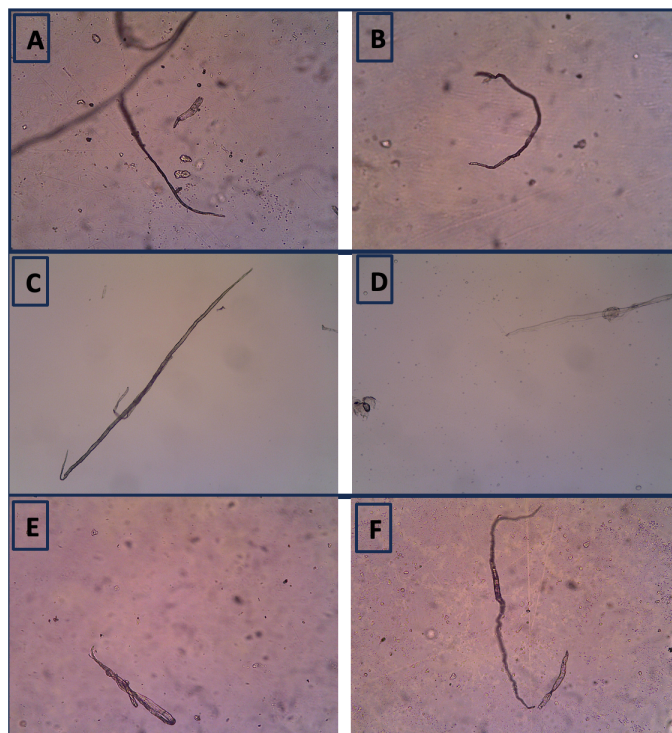
Prevalensi=(Jumlah Jumlah ikan yang terkontaminasi mikroplastik)/(Jumlah sampel ikan) x 100

Intensitas= (Jumlah mikroplastik)/(Jumlah ikan yang terkontaminasi mikroplastik)

HASIL

Jenis Mikroplastik pada Organ Pencernaan Ikan Kuwe, Ikan Kerapu, dan Ikan Kembung

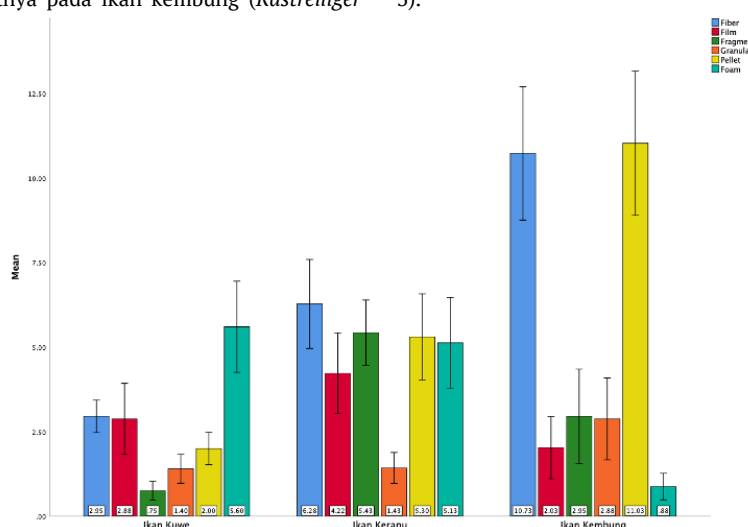
Berdasarkan hasil penelitian jenis mikroplastik yang ditemukan pada organ pencernaan yaitu fiber, film, fragmen, granula, pellet, dan foam jumlahnya berbeda-beda setiap jenis ikan di lokasi penelitian. Pada ikan kuwe (*Caranx ignobilis*) ditemukan jenis mikroplastik fiber yaitu sebesar 2.95 ± 1.5 partikel/g, jenis film yaitu sebesar 2.88 ± 3.29 partikel/g, jenis fragmen yaitu sebesar 0.75 ± 0.87 partikel/g, jenis granula yaitu sebesar 1.4 ± 1.34 partikel/g, jenis pellet yaitu sebesar 2 ± 1.48 partikel/g, dan jenis foam yaitu sebesar 5.6 ± 4.21 partikel/g (Gambar 2).



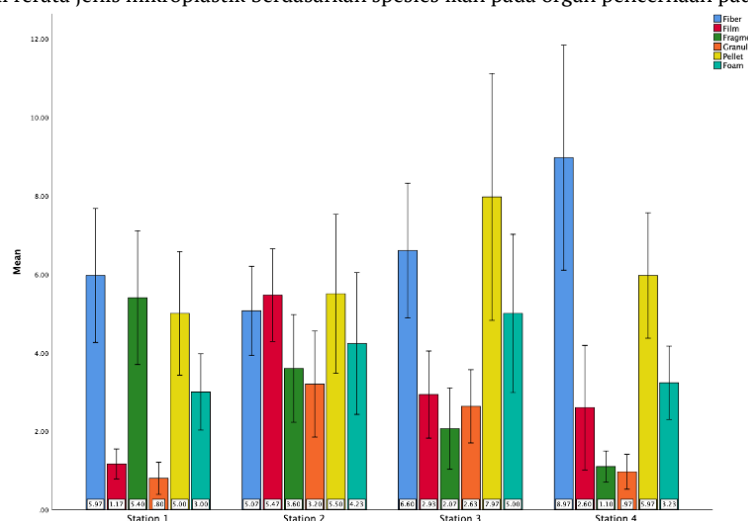
Gambar 2. A: Kelimpahan mikroplastik pada lambung ikan kuwe, B: Kelimpahan mikroplastik pada usus ikan kuwe, C: Kelimpahan mikroplastik pada lambung ikan kerapu, D: Kelimpahan mikroplastik pada usus ikan kerapu, E: Kelimpahan mikroplastik pada lambung ikan kembung, F: Kelimpahan mikroplastik pada usus ikan kembung. Skala bar 1 mm

Pada ikan kerapu (*Epinephelus fuscoguttatus*) ditemukan jenis mikroplastik fiber yaitu sebesar 6.28 ± 4.11 partikel/g, jenis film yaitu sebesar 4.23 ± 3.74 partikel/g, jenis fragmen yaitu sebesar 5.43 ± 3.02 partikel/g, jenis granula yaitu sebesar 1.43 ± 1.43 partikel/g, jenis pellet yaitu sebesar 5.3 ± 3.98 partikel/g, dan jenis foam yaitu sebesar 5.13 ± 4.19 partikel/g. Selanjutnya pada ikan kembung (*Rastrelliger*

sp.) ditemukan jenis mikroplastik fiber yaitu sebesar 10.73 ± 6.16 partikel/g, jenis film yaitu sebesar 2.03 ± 2.87 partikel/g, jenis fragmen yaitu sebesar 2.95 ± 4.37 partikel/g, jenis granula yaitu sebesar 2.88 ± 3.78 partikel/g, jenis pellet yaitu sebesar 11.03 ± 6.67 partikel/g, dan jenis foam yaitu sebesar 0.88 ± 1.22 partikel/g (Gambar 3).



Gambar 3. Nilai rerata jenis mikroplastik berdasarkan spesies ikan pada organ pencernaan pada semua stasiun



Gambar 4. Nilai rerata jenis mikroplastik berdasarkan stasiun pada organ pencernaan

Nilai rerata jenis mikroplastik pada organ ikan kuwe, kerapu, dan kembung di setiap stasiun lokasi penelitian berbeda. Jenis mikroplastik fiber yang paling banyak ditemukan di stasiun 4 yaitu sebesar 8.97 ± 7.68 partikel/g, jenis film yang paling banyak ditemukan pada stasiun 2 yaitu sebesar 5.47 ± 3.16 partikel/g, jenis fragmen yang paling banyak ditemukan pada stasiun 1 yaitu sebesar 5.4 ± 4.56 partikel/g, jenis granula yang paling banyak ditemukan pada stasiun 2 yaitu sebesar 3.2 ± 3.61 partikel/g, jenis pellet yang paling banyak ditemukan pada stasiun 3 yaitu sebesar 7.97 ± 8.42 partikel/g, dan jenis foam yang paling banyak ditemukan pada stasiun 3 yaitu sebesar 5 ± 5.39 partikel/g (Gambar 4).

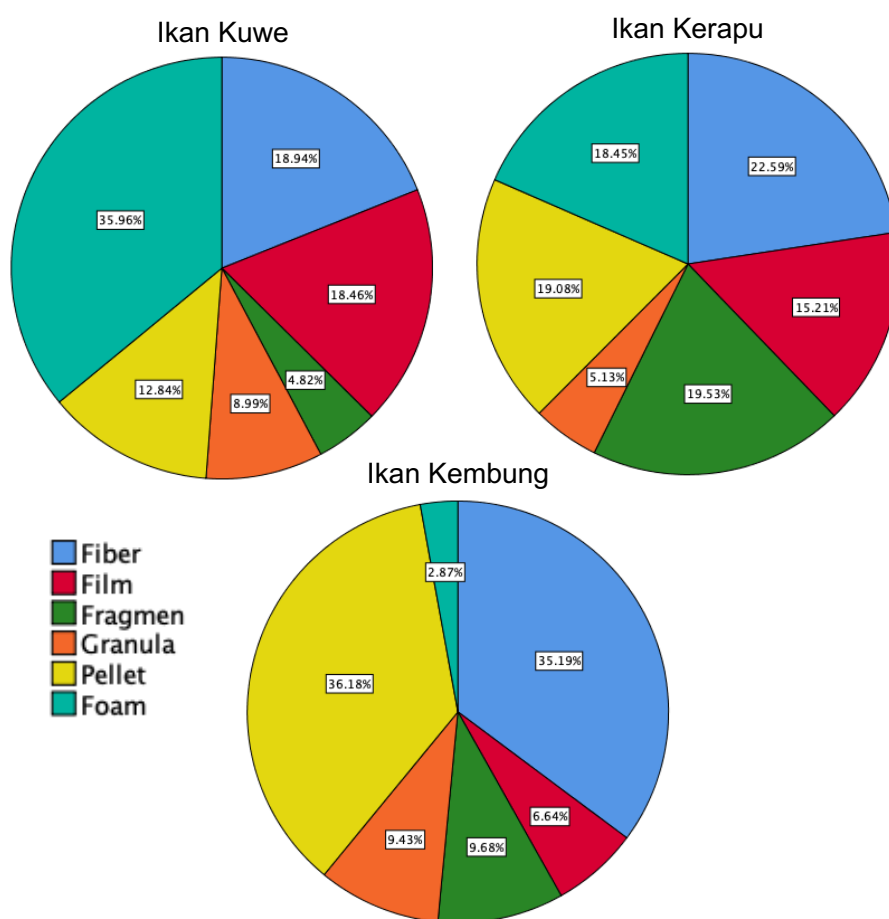
Frekuensi Jenis Mikroplastik pada Ikan Kuwe, Ikan Kerapu, dan Ikan Kembung

Persentase frekuensi kandungan jenis mikroplastik setiap ikan yang ditemukan pada lokasi penelitian berbeda-beda. Frekuensi jenis mikroplastik pada ikan kuwe yang paling dominan ditemukan yaitu

jenis foam sebesar 35.96%, pada ikan kerapu yang paling dominan ditemukan yaitu jenis fiber sebesar 22.59%, dan pada ikan kembung yang paling dominan ditemukan yaitu jenis fiber sebesar 35.19% (Gambar 5).

Nilai Prevalensi dan Intensitas Kandungan Mikroplastik pada Organ Pencernaan Ikan

Berdasarkan hasil penelitian nilai prevalensi atau jumlah ikan dalam suatu populasi yang terinvansi setiap stasiun, terdapat kandungan mikroplastik pada organ pencernaan setiap spesies ikan berbeda-beda. Pada stasiun 1 nilai prevalensi paling besar terdapat pada jenis ikan kembung sebesar 26.83 ± 4.78 c, pada stasiun 2 nilai prevalensi paling besar terdapat pada jenis ikan kerapu sebesar 26.92 ± 5.34 b, pada stasiun 3 nilai prevalensi paling besar terdapat pada jenis ikan kerapu sebesar 26.33 ± 5.64 b, dan pada stasiun 4 nilai prevalensi paling besar terdapat pada jenis ikan kembung sebesar 23.92 ± 6.27 b (Gambar 6).



Gambar 5. Frekuensi jenis mikroplastik yang ditemukan

Nilai intensitas pada setiap stasiun yang terdapat kandungan mikroplastik pada organ pencernaan spesies ikan berbeda-beda. Pada stasiun 1 nilai intensitas paling besar terdapat pada jenis ikan kembung sebesar 3.22 ± 0.57 c, pada stasiun 2 paling besar terdapat pada jenis ikan kerapu sebesar 3.23 ± 0.64 b, pada stasiun 3 paling besar terdapat pada jenis ikan kerapu sebesar 3.16 ± 0.68 b, dan pada stasiun 4 nilai intensitas paling besar terdapat pada jenis ikan kembung sebesar 2.87 ± 0.75 b (Gambar 7).

PEMBAHASAN

Limbah cair adalah salah satu dampak negatif dari industri yang dapat menimbulkan gangguan terhadap ekosistem perairan (Akmal et al., 2021). Semakin banyaknya industri maka berpotensi pencemar lingkungan meningkat (Hayatun et al., 2022). Cemaran mikroplastik di lingkungan perairan telah menimbulkan kekhawatiran tentang resiko terhadap biota perairan (Wang et al., 2020), menjadi ancaman terhadap keanekaragaman hayati (Agathokleous et al., 2021). Mikroplastik muncul dan menyebar di lingkungan akibat pencemaran plastik (Sulistyo et al., 2020), tingginya pencemaran plastik pada ikan diakibatkan dengan aktivitas manusia, perusahaan komersial, dan penangkapan ikan (Pan et al., 2021). Perlu adanya identifikasi kelimpahan mikroplastik dalam biota, sedimen, dan air di lapangan (Karlsson et al., 2017).

Di perairan kawasan industri Kabupaten Aceh Utara dan Kota Lhokseumawe, jenis mikroplastik yang ditemukan setiap spesies ikan

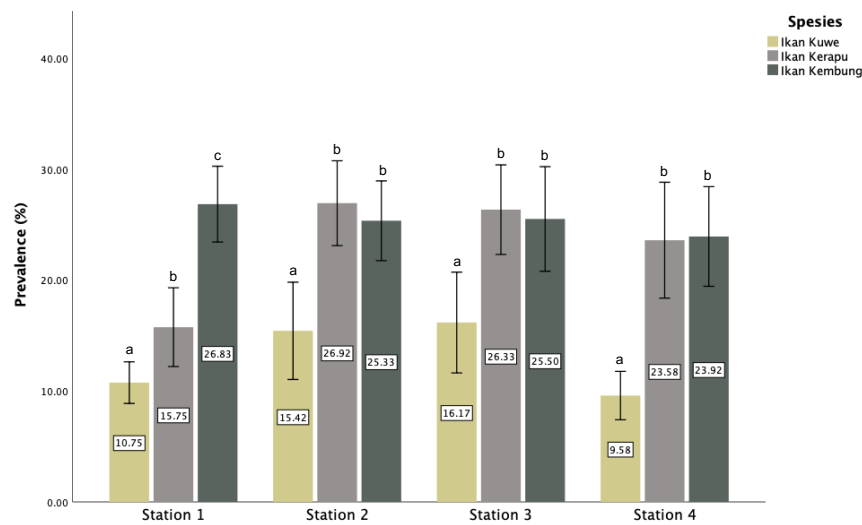
pada organ pencernaan yaitu fiber, film, fragmen, granula, pellet, dan foam. Mikroplastik diidentifikasi berdasarkan jenis, ukuran, warna, dan kelimpahan masing-masing jenis (Buwono et al., 2021). Pada ikan kuwe (*Caranx ignobilis*) ditemukan jenis mikroplastik fiber yaitu sebesar 2.95 ± 1.5 , jenis film yaitu sebesar 2.88 ± 3.29 , jenis fragmen yaitu sebesar 0.75 ± 0.87 , jenis granula yaitu sebesar 1.4 ± 1.34 , jenis pellet yaitu sebesar 2 ± 1.48 , dan jenis foam yaitu sebesar 5.6 ± 4.21 .

Ikan kerapu (*Epinephelus fuscoguttatus*) ditemukan jenis mikroplastik fiber yaitu sebesar 6.28 ± 4.11 , jenis film yaitu sebesar 4.23 ± 3.74 , jenis fragmen yaitu sebesar 5.43 ± 3.02 , jenis granula yaitu sebesar 1.43 ± 1.43 , jenis pellet yaitu sebesar 5.3 ± 3.98 , dan jenis foam yaitu sebesar 5.13 ± 4.19 . Ikan kembung (*Rastrelliger* sp.) ditemukan jenis mikroplastik fiber yaitu sebesar 10.73 ± 6.16 , jenis film yaitu sebesar 2.03 ± 2.87 , jenis fragmen yaitu sebesar 2.95 ± 4.37 , jenis granula yaitu sebesar 2.88 ± 3.78 , jenis pellet yaitu sebesar 11.03 ± 6.67 , dan jenis foam yaitu sebesar 0.88 ± 1.22 . Mikroplastik ditemukan pada enam spesies ikan penting di perairan pesisir Laut Jawa di Teluk Cirebon Indonesia yaitu fragmen dan film (Dwiyoetno et al., 2024), mikroplastik menjadi kontaminan baru yang menyebabkan kekhawatiran luas tentang ekotoksikologi (Yin et al., 2022). Mikroplastik dapat memasuki organ pencernaan ikan melalui penyerapan usus (Ma et al., 2021).

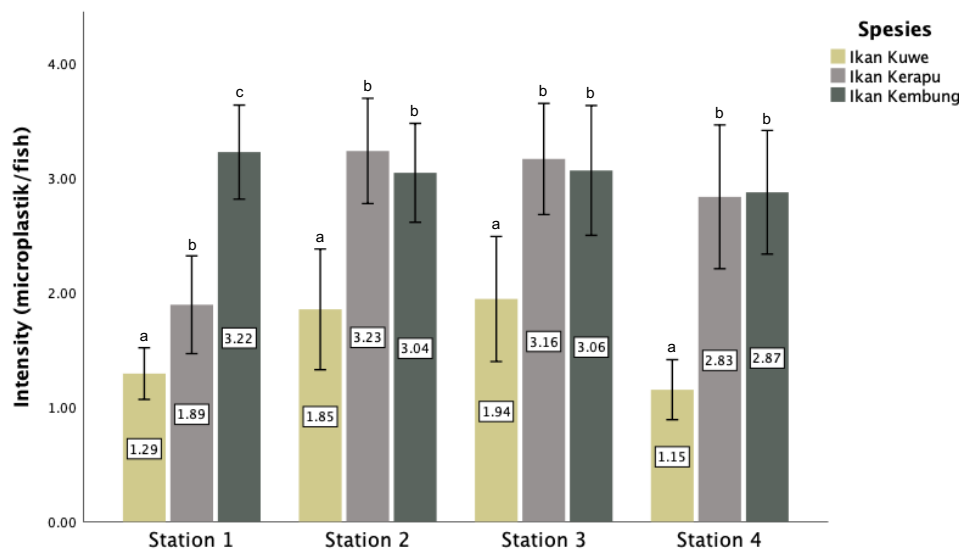
Rerata jenis mikroplastik pada organ pencernaan tiga jenis ikan yaitu ikan kuwe, ikan kerapu, dan ikan kembung di setiap stasiun berbeda-beda. Selama ini masih sedikit informasi keberadaan mikroplastik pada organ ikan (De Sales-Ribeiro et al., 2020). Jenis mikroplastik yang ditemukan antara lain fiber, film, fragmen, granula, pellet, dan

foam. Jenis mikroplastik fiber yang paling banyak ditemukan sebesar 8.97 ± 7.68 , jenis film yang paling banyak ditemukan sebesar 5.47 ± 3.16 . Jenis fragmen yang paling banyak ditemukan sebesar 5.4 ± 4.56 , jenis granula yang paling banyak ditemukan sebesar 3.2 ± 3.61 , jenis pellet yang paling banyak ditemukan sebesar 7.97 ± 8.42 , di perairan

Teluk Guinea jenis pellet ditemukan paling banyak pada dua spesies ikan (Nuamah *et al.*, 2023). Jenis foam yang paling banyak ditemukan sebesar 5 ± 5.39 . Kelimpahan rata-rata mikroplastik pada ikan komersial di organ pencernaan usus 2.46 ± 1.46 (Hosseinpour *et al.*, 2021).



Gambar 6. Nilai rerata jenis mikroplastik berdasarkan stasiun pada organ pencernaan



Gambar 7. Nilai intensitas berdasarkan stasiun pada organ pencernaan

Persentase frekuensi jenis mikroplastik pada ikan kuwe yang paling dominan ditemukan yaitu jenis foam sebesar 35.96%, pada ikan kerapu yang paling dominan ditemukan yaitu jenis fiber sebesar 22.59%, dan pada ikan kembang yang paling dominan ditemukan yaitu jenis fiber sebesar 35.19%. Jenis mikroplastik yang ditemukan pada empat sampel ikan yang didaratkan di Pantai Rebo Kabupaten Bangka yaitu jenis fiber, fragmen, film, foam, dan pellet (Pratiwi *et al.*, 2023). Di lokasi penelitian ditemukan jenis fiber, film, fragmen, granula, pellet, dan foam. Adanya mikroplastik kemungkinan berasal dari limbah domestik dan industri (Puspita *et al.*, 2022).

Nilai prevalensi di setiap stasiun kandungan mikroplastik pada organ pencernaan setiap spesies ikan berbeda-beda. Prevalensi di lingkungan laut pada ikan komersial telah banyak dilaporkan di seluruh dunia (Jaafar *et al.*, 2021), seperti di perairan Laut Baltik Eropa (Piskula & Astel 2023). Pada stasiun 1 (PT Pupuk Iskandar

Muda) nilai prevalensi paling besar terdapat pada jenis ikan kembang sebesar 26.83 ± 4.78 c, pada stasiun 2 (PT ASEAN Aceh Fertilizer) nilai prevalensi paling besar terdapat pada jenis ikan kerapu sebesar 26.92 ± 5.34 b, pada stasiun 3 (PT Kertas Kraft Aceh) nilai prevalensi paling besar terdapat pada jenis ikan kerapu sebesar 26.33 ± 5.64 b, dan pada stasiun 4 (PT Arun Natural Gas Liquefaction) nilai prevalensi paling besar terdapat pada jenis ikan kembang sebesar 23.92 ± 6.27 b.

Pada stasiun 1 nilai intensitas paling besar terdapat pada jenis ikan kembang sebesar 3.22 ± 0.57 c, pada stasiun 2 paling besar terdapat pada jenis ikan kerapu sebesar 3.23 ± 0.64 b, pada stasiun 3 paling besar terdapat pada jenis ikan kerapu sebesar 3.16 ± 0.68 b, dan pada stasiun 4 nilai intensitas paling besar terdapat pada jenis ikan kembang sebesar 2.87 ± 0.75 b. Mikroplastik menjadi perhatian yang berkembang karena keberadaannya ada dimana-mana (Khan *et al.*, 2023).

KESIMPULAN

Frekuensi jenis mikroplastik yang ditemukan pada lokasi penelitian dari keempat stasiun; ikan kuwe (*Caranx ignobilis*) yang paling dominan ditemukan yaitu jenis foam sebesar 35.96%, ikan kerapu (*Epinephelus fuscoguttatus*) yang paling dominan ditemukan yaitu jenis fiber sebesar 22.59%, dan ikan kembung (*Rastrelliger* sp.) yang paling dominan ditemukan yaitu jenis fiber sebesar 35.19%.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi yang telah mendanai penelitian ini melalui Skema Penelitian Fundamental - Reguler dengan nomor kontrak: 058/E5/PG.02.00.PL/2024; 195/UN45.3.1/AL.04/VI/2024.

DAFTAR PUSTAKA

- Agathokleous, E., Iavicoli, I., Barceló, D., & Calabrese, E. J. (2021). Ecological risks in a 'plastic' world: a threat to biological diversity?. *Journal of hazardous materials*, 417, 126035. doi: 10.1016/j.jhazmat.2021.126035
- Akmal, Y., Devi, C. M. S., Muliari, M., Humairani, R., & Zulfahmi, I. (2021). Morfometrik sistem pencernaan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang dipapar limbah cair kelapa sawit. *Journal Galung Tropika*, 10(1), 68-81. doi: 10.31850/jgt.v10i1.736
- Akmal, Y., Zulkifli, A. H., Anisha, M. F., Almunadiya, S., Irfannur, I., & Muliari, M. (2023). Tingkat degradasi cemaran limbah cair kelapa sawit pada budidaya ikan dalam ember [Degradation rate of palm oil mill effluent in bucket fish cultivation]. doi: 10.51179/jipsbp.v5i1.1941
- Anjani, D., & Raffi'i, A. (2023). Kandungan Mikroplastik Pada Saluran Pencernaan Ikan Kerapu Muara (*Epinephelus coioides*) Di Perairan Pangempang Kecamatan Muara Badak. *Jurnal Tropical Aquatic Sciences*, 2(2), 183-190. doi: 10.30872/tas.v2i2.742
- Buwono, N. R., Risjani, Y., & Soegianto, A. (2021). Contamination of microplastics in Brantas River, East Java, Indonesia and its distribution in gills and digestive tracts of fish *Gambusia affinis*. *Emerging Contaminants*, 7, 172-178. doi: 10.1016/j.emcon.2021.08.002
- Chen, Z., Osman, A. I., Rooney, D. W., Oh, W. D., & Yap, P. S. (2023). Remediation of heavy metals in polluted water by immobilized algae: current applications and future perspectives. *Sustainability*, 15(6), 5128. doi: 10.3390/su15065128
- De Sales-Ribeiro, C., Brito-Casillas, Y., Fernandez, A., & Caballero, M. J. (2020). An end to the controversy over the microscopic detection and effects of pristine microplastics in fish organs. *Scientific Reports*, 10(1), 12434. doi: 10.1038/s41598-020-69062-3
- Deme, M., & Failler, P. (2022). Small pelagic fish in Senegal: a multi-usage resource. *Marine Policy*, 141, 105083. doi: 10.1016/j.marpol.2022.105083
- Dewi, I. S., Budiarsa, A. A., & Ritonga, I. R. (2015). Distribusi mikroplastik pada sedimen di Muara Badak, Kabupaten Kutai Kartanegara. *Depik*, 4(3). doi: 10.13170/depik.4.3.2888
- Dirgapraja, V. A., Poluan, R. J., & Lakat, R. S. (2019). Pengaruh Pengembangan Kawasan Industri Terhadap Permukiman Kecamatan Madidir Kota Bitung. *Spasial*, 6(2), 282-290. doi: 10.35793/sp.v6i2.25310
- Dwiyitno, D., Barokah, G. R., Hidayah, I., Januar, H. I., & Wibowo, S. (2024). Microplastic Occurrence in Different Fish Organs from Two Coastal Waters in Java Sea, Indonesia. *Squalen Bulletin of Marine and Fisheries Postharvest and Biotechnology*, 19(2), 145-153. doi: 10.15578/squalen.941
- Gunawan, G., Effendi, H., & Warsiki, E. (2021). Cemaran Mikroplastik pada Ikan Pindang dan Potensi Bahayanya terhadap Kesehatan Manusia, Studi Kasus di Bogor. *Jurnal Pascapanen Dan Bioteknologi Kelautan Dan Perikanan*, 16(2), 105-119. doi: 10.15578/jpbkp.v16i2.772
- Haque, M. R., Ali, M. M., Ahmed, W., Siddique, M. A. B., Akbor, M. A., Islam, M. S., & Rahman, M. M. (2023). Assessment of microplastics pollution in aquatic species (fish, crab, and snail), water, and sediment from the Buriganga River, Bangladesh: An ecological risk appraisals. *Science of the Total Environment*, 857, 159344. doi: 10.1016/j.scitotenv.2022.159344
- Hayatun, N., Akmal, Y., Irfannur, I., & Muliari, M. (2022). Histopatologi limpa pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang di papar limbah cair kelapa sawit. *Arwana: Jurnal Ilmiah Program Studi Perairan*, 4(2), 94-99. doi: 10.51179/jipsbp.v4i2.1412
- Hosseinpour, A., Chamani, A., Mirzaei, R., & Mohebbi-Nozar, S. L. (2021). Occurrence, abundance and characteristics of microplastics in some commercial fish of northern coasts of the Persian Gulf. *Marine Pollution Bulletin*, 171, 112693. doi: 10.1016/j.marpolbul.2021.112693
- Jaafar, N., Azfaralariff, A., Musa, S. M., Mohamed, M., Yusoff, A. H., & Lazim, A. M. (2021). Occurrence, distribution and characteristics of microplastics in gastrointestinal tract and gills of commercial marine fish from Malaysia. *Science of the Total Environment*, 799, 149457. doi: 10.1016/j.scitotenv.2021.149457
- Jaiswal, K. K., Dutta, S., Banerjee, I., Pohrmen, C. B., Singh, R. K., Das, H. T., Dubey, S., & Kumar, V. (2022). Impact of aquatic microplastics and nanoplastics pollution on ecological systems and sustainable remediation strategies of biodegradation and photodegradation. *Science of the Total Environment*, 806, 151358. doi: 10.1016/j.scitotenv.2021.151358
- Jamilah, J., Nurmala, N., Sullaida, S., Nisa, S. N., Novita, D. (2022). Processed Product Diversivation Based Cottle Fish For Coastal Fishing Communities: Processed Product Diversivation Based Cottle Fish For Coastal Fishing Communities. *International Review of Practical Innovation, Technology and Green Energy (IRPITAGE)*, 2(1): 1-6. doi: 10.54443/irpitage.v2i1.59
- Jovanović, B. (2017). Ingestion of microplastics by fish and its potential consequences from a physical perspective. *Integrated environmental assessment and management*, 13(3), 510-515. doi: 10.1002/ieam.1913
- Kabata, Z. (1985). *Parasites and diseases of fish cultured in the tropics* (p. 318pp).
- Karlsson, T. M., Vethaak, A. D., Almroth, B. C., Ariese, F., van Velzen, M., Hassellöv, M., & Leslie, H. A. (2017). Screening for microplastics in sediment, water, marine invertebrates and fish: Method development and microplastic accumulation. *Marine pollution bulletin*, 122(1-2), 403-408. doi: 10.1016/j.marpolbul.2017.06.081
- Khan, M. B., Urmy, S. Y., Setu, S., Kanta, A. H., Gautam, S., Eti, S. A., Rahman, M. M., Sultana, N., Mahmud, S., & Baten, M. A. (2023). Abundance, distribution and composition of microplastics in sediment and fish species from an Urban River of Bangladesh. *Science of the Total Environment*, 885, 163876. doi: 10.1016/j.scitotenv.2023.163876
- Lönnstedt, O. M., & Eklöv, P. (2016). RETRACTED: Environmentally relevant concentrations of microplastic particles influence larval fish ecology. *Science*, 352(6290), 1213-1216. doi: 10.1126/science.aad8828
- Ma, H., Pu, S., Liu, S., Bai, Y., Mandal, S., & Xing, B. (2020). Microplastics in aquatic environments: toxicity to trigger ecological consequences. *Environmental Pollution*, 261, 114089. doi: 10.1016/j.envpol.2020.114089
- Ma, C., Chen, Q., Li, J., Li, B., Liang, W., Su, L., & Shi, H. (2021). Distribution and translocation of micro-and nanoplastics in fish. *Critical Reviews in Toxicology*, 51(9), 740-753. doi: 10.1080/10408444.2021.2024495
- Mallik, A., Xavier, K. M., Naidu, B. C., & Nayak, B. B. (2021). Ecotoxicological and physiological risks of microplastics on fish and their possible mitigation measures. *Science of the Total Environment*, 779, 146433. doi: 10.1016/j.scitotenv.2021.146433
- Menezes, R., da Cunha-Neto, M. A., de Mesquita, G. C., & da Silva, G. B. (2019). Ingestion of macroplastic debris by the common dolphinfish (*Coryphaena hippurus*) in the Western Equatorial Atlantic. *Marine pollution bulletin*, 141, 161-163. doi: 10.1016/j.marpolbul.2019.02.026
- Muliari, M., Akmal, Y., Zulfahmi, I., Karja, N. W., Nisa, C., Mahyana, M., & Humairani, R. (2020). Effect of exposure to palm oil mill effluent on reproductive impairment of male Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*, Linnaeus 1758). In *E3S Web of Conferences* (Vol. 151, p. 01022). EDP Sciences. doi: 10.1051/e3sconf/20201510122
- Muliari, M., Akmal, Y., Irfannur, I., Zulfahmi, I., Isnansetyo, A., Istiqomah, I., Ulfa, M., & Batubara, A. S. (2022). Haematological responses of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* Linnaeus 1758) to exposure to effluent from palm oil mills. *European Journal of Environmental Sciences*, 12(2), 67-73. doi: 10.14712/23361964.2022.7
- Muliari, M., Irfannur, I., Akmal, Y., & Batubara, A. S. (2024). Pollutant levels in the waters of the industrial area of North Aceh and Lhokseumawe Regency, Indonesia. *Marine Pollution Bulletin*, 201, 116170. doi: 10.1016/j.marpolbul.2024.116170
- Nisak, K., Akmal, Y., Muliari, M., & Zulfahmi, I. (2020). Kandungan lipid dan hormon reproduksi ikan nila (*Oreochromis niloticus* Linnaeus 1758) yang dipapar limbah cair kelapa sawit. *Arwana: Jurnal Ilmiah Program Studi Perairan*, 2(2), 90-96. doi: 10.51179/jipsbp.v2i2.394
- Nuamah, F., Tulashie, S. K., Debrah, J. S., & Pèlèbè, R. O. E. (2023). Microplastics in the Gulf of Guinea: An analysis of concentrations and distribution in sediments, gills, and guts of fish collected off the coast of Ghana. *Environmental Research*, 234, 116567. doi: 10.1016/j.envres.2023.116567
- Pagoray, H., Sulistyawati, S., & Fitriyani, F. (2021). Limbah cair industri tahu dan dampaknya terhadap kualitas air dan biota perairan. *Jurnal Pertanian Terpadu*, 9(1), 53-65. doi: 10.36084/jpt.v9i1.312
- Pan, Z., Zhang, C., Wang, S., Sun, D., Zhou, A., Xie, S., Xu, G., & Zou, J. (2021). Occurrence of microplastics in the gastrointestinal tract and gills of fish

- from Guangdong, South China. *Journal of Marine Science and Engineering*, 9(9), 981. doi: [10.3390/jmse9090981](https://doi.org/10.3390/jmse9090981)
- Piskula, P., & Astel, A. M. (2023). Microplastics in commercial fishes and by-catch from selected FAO major fishing areas of the Southern Baltic sea. *Animals*, 13(3), 458. doi: [10.3390/ani13030458](https://doi.org/10.3390/ani13030458)
- Pratiwi, A. I., Umroh, U., & Hudatwi, M. A. (2023). Analisis Kelimpahan Mikroplastik Pada Ikan Yang Didaratkan Di Pantai Rebo Kabupaten Bangka. *Jurnal Perikanan Unram*, 13(3), 621-633. doi: [10.29303/jp.v13i3.601](https://doi.org/10.29303/jp.v13i3.601)
- Puspita, D., Nugroho, P., Palimbong, S., & Wijaya, R. P. (2022). Identifikasi Cemaran Mikroplastik pada Sungai Inlet Rawa Pening dan Biotanya. *Journal Science of Biodiversity*, 3(1), 1-6. doi: [10.46201/jsb/vol1i1pp1-6](https://doi.org/10.46201/jsb/vol1i1pp1-6)
- Sarasita, D., Yunanto, A., & Yona, D. (2020). Kandungan mikroplastik pada empat jenis ikan ekonomis penting di perairan Selat Bali. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 20(1), 1-12.
- Sebayang Monischa, B., Wijaya, S. S., & Dian, W. Bioeconomic Analysis for Resources Management of Pelagic Fish in Sibolga Waters. *RJOAS*, 9, 129. doi: [10.18551/rjoas.2022-09.14](https://doi.org/10.18551/rjoas.2022-09.14)
- Shadiqin, I., Yusfiandayani, R., & Imron, M. (2018). Produktivitas Alat Tangkap Pancing Ulur (Hand Line) Pada Rumpon Portable di Perairan Kabupaten Aceh Utara Productivity of Hand Line on Portable Fads in The Water of North Aceh District. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan Vol*, 9(2), 105-113. doi: [10.24319/TPK.9.105-113](https://doi.org/10.24319/TPK.9.105-113)
- Sulistyo, E. N., Rahmawati, S., Putri, R. A., Arya, N., & Eryan, Y. A. (2020). Identification of the existence and type of microplastic in code river fish, special region of Yogyakarta. *EKSAKTA: Journal of Sciences and Data Analysis*, 85-91. doi: [10.20885/EKSAKTA.vol1.iss1.art13](https://doi.org/10.20885/EKSAKTA.vol1.iss1.art13)
- Sun, D., Wang, J., Xie, S., Tang, H., Zhang, C., Xu, G., Zou, J., & Zhou, A. (2021). Characterization and spatial distribution of microplastics in two wild captured economic freshwater fish from north and west rivers of Guangdong province. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 207, 111555. doi: [10.1016/j.ecoenv.2020.111555](https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2020.111555)
- Tien, C. J., Wang, Z. X., & Chen, C. S. (2020). Microplastics in water, sediment and fish from the Fengshan River system: Relationship to aquatic factors and accumulation of polycyclic aromatic hydrocarbons by fish. *Environmental Pollution*, 265, 114962. doi: [10.1016/j.envpol.2020.114962](https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.114962)
- Vianka, M. I. (2021). Penegakan Hukum Lingkungan Atas Pembuangan Limbah Plastik Di Indonesia. *Morality: Jurnal Ilmu Hukum*, 7(2), 245-256. doi: [10.52947/morality.v7i2.221](https://doi.org/10.52947/morality.v7i2.221)
- Wang, W., Ge, J., & Yu, X. (2020). Bioavailability and toxicity of microplastics to fish species: A review. *Ecotoxicology and environmental safety*, 189, 109913. doi: [10.1016/j.ecoenv.2019.109913](https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2019.109913)
- Wootton, N., Reis-Santos, P., & Gillanders, B. M. (2021). Microplastic in fish—a global synthesis. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 1-19. doi: [10.1007/s11160-021-09684-6](https://doi.org/10.1007/s11160-021-09684-6)
- Wu, F., Wang, Y., Leung, J. Y., Huang, W., Zeng, J., Tang, Y., Chen, J., Shi, A., Yu, X., Xu, X., Zhang, H., & Cao, L. (2020). Accumulation of microplastics in typical commercial aquatic species: a case study at a productive aquaculture site in China. *Science of the Total Environment*, 708, 135432. doi: [10.1016/j.scitotenv.2019.135432](https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.135432)
- Wu, J., Jiang, Z., Liu, Y., Zhao, X., Liang, Y., Lu, W., & Song, J. (2021). Microplastic contamination assessment in water and economic fishes in different trophic guilds from an urban water supply reservoir after flooding. *Journal of Environmental Management*, 299, 113667. doi: [10.1016/j.jenvman.2021.113667](https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.113667)
- Yin, X., Wu, J., Liu, Y., Chen, X., Xie, C., Liang, Y., Li, J., & Jiang, Z. (2022). Accumulation of microplastics in fish guts and gills from a large natural lake: Selective or non-selective?. *Environmental Pollution*, 309, 119785. doi: [10.1016/j.envpol.2022.119785](https://doi.org/10.1016/j.envpol.2022.119785)
- Zulfahmi, I., Rahmi, Y., Sardi, A., Mahyana, M., Akmal, Y., Rumondang, R., & Paujiah, E. (2021). Biometric condition of seurukan fish (*Osteochillus vittatus* Valenciennes, 1842) exposed to mercury in Krueng Sabee River Aceh Jaya Indonesia. *Elkawanie: Journal of Islamic Science and Technology*, 7(1), 67-83. doi: [10.22373/ekw.v7i1.8258](https://doi.org/10.22373/ekw.v7i1.8258)