p-ISSN. 2406-9825
e-ISSN. 2614-3178

Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal, 12:2 (August, 2025): 202-206

Acta Aquatica
Aquatic Sciences Journal

Analisis kandungan mikroplastik pada ikan bandeng (*Chanos chanos*) di tambak budidaya Desa Domas, Kecamatan Pontang, Kabupaten Serang, Provinsi Banten.

Analysis of microplastic content in milkfish (*Chanos chanos*) in the Domas Village aquaculture pond, Pontang District, Serang Regency, Banten Province

Received: 13 March 2024, Revised: 22 May 2024, Accepted: 07 July 2024
DOI: 10.29103/aa.v12i2.15717

Salsabila Alya Safina[a], Dodi Hermawan[a*], dan Desy Aryani[b]

[a] *Program Studi Ilmu Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Jl. Raya Palka Km 3 Sindang Sari, Pabuaran, Kabupaten Serang, Indonesia.*
[b] *Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Pertanian Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Jl. Raya Palka Km 3 Sindang Sari, Pabuaran, Kabupaten Serang, Indonesia.*

Abstrak

Penelitian ini dilakukan di Desa Domas, Kecamatan Pontang, Kabupaten Serang, Provinsi Banten yang merupakan tempat tambak budidaya ikan bandeng. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kelimpahan partikel mikroplastik pada ikan bandeng, mengidentifikasi karakteristik partikel mikroplastik pada ikan bandeng dan mengidentifikasi jenis polimer penyusun mikroplastik. Penelitian ini dapat digunakan untuk memberikan informasi mengenai mikroplastik yang ada pada ikan bandeng di Desa Domas yang dapat digunakan sebagai pengembangan ilmu pengetahuan mengenai pencemaran mikroplastik. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis deskriptif dalam mengidentifikasi mikroplastik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sampel ikan bandeng, sedimen dan air telah terkontaminasi mikroplastik berjenis fiber, film dan fragmen dengan kelimpahan yang berbeda di setiap stasiun. Kelimpahan mikroplastik tertinggi pada organ daging memiliki nilai 14 partikel/ind berjenis film pada stasiun 2, kelimpahan tertinggi pada air berasal dari jenis film dengan nilai 5 partikel/ml, dan kelimpahan tertinggi pada sedimen berasal dari jenis film dengan nilai 6 partikel/g. Hasil uji FTIR yang dilakukan menunjukkan terdapat 2 jenis polimer yakni polycarbonate (PC) dan acrylonitrile butadiene styrene (ABS).

Kata kunci: *FTIR; Ikan Bandeng; Mikroplastik*

Abstract

This research was conducted in Domas Village, Pontang District, Serang Regency, Banten Province, which is a milkfish farming pond. The purpose of this study was to analyze the abundance of microplastic particles in milkfish, identify the characteristics of microplastic particles in milkfish and identify the types of polymers that make up microplastics. This study aims to provide information about microplastics in milkfish in Domas Village which can be used as a development of science about microplastic pollution. The methods used in sampling are purposive sampling and descriptive analysis in identifying microplastics. The results showed that milkfish samples, sediment and water had been contaminated with microplastics of fiber, film and fragments with different abundances at each station. The highest abundance of microplastics in meat organs had a value of 14 particles/ind of film type at station 2, the highest abundance in water came from film type with a value of 5 particles/ml, and the highest abundance in sediment came from film type with a value of 6 particles/g. The results of the FTIR test conducted showed that there were 2 types of polymers, namely polycarbonate (PC) and acrylonitrile butadiene styrene (ABS).

Keywords: FTIR; Microplastic; Milkfish

1. Pendahuluan

Plastik merupakan salah satu bahan yang banyak dimanfaatkan dalam berbagai kegiatan seperti industri, rumah tangga, elektronik hingga otomotif. Plastik dipilih karena memiliki sifat kedap air, mudah dibentuk, memiliki harga yang murah dan mudah ditemukan. Namun, penggunaan plastik yang berlebihan dapat mengakibatkan pencemaran jika sampah plastik yang digunakan tidak diolah dengan baik.

Plastik berasal dari limbah industri dan perumahan, alat tangkap, pangan dan elektronik yang dapat masuk ke dalam lingkungan. Plastik dapat berubah menjadi mikroplastik karena adanya penguraian yang dipengaruhi oleh masa penggunaan plastik, cuaca, fotooksidasi dan biodegradasi. Proses penguraian tersebut menyebabkan peningkatan jumlah plastik karena penguraian dari plastik yang lebih besar (Yuan *et al.* 2022).

* *Korespondensi: Program Studi Ilmu Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Jl. Raya Palka Km 3 Sindang Sari, Pabuaran, Kabupaten Serang, Indonesia.*
Tel: +62-85217022622
e-mail: dodi_hermawan78@untirta.ac.id

Sampah plastik yang tidak diolah dan dibiarkan, akan mengalami degradasi menjadi partikel kecil yang disebut mikroplastik. Mikroplastik merupakan plastik yang memiliki ukuran < 5 mm dan terbagi menjadi 4 jenis yakni film, fragmen, fiber dan pelet (Senduk *et al.* 2021). Berdasarkan sumbernya, mikroplastik terbagi menjadi mikroplastik primer dan mikroplastik sekunder. Mikroplastik primer merupakan hasil dari degradasi plastik yang lebih kecil seperti resin, pelet dan kosmetik sedangkan mikroplastik sekunder merupakan hasil dari degradasi plastik yang lebih besar seperti plastik pembungkus makanan (Mahamud *et al.* 2022).

Adanya mikroplastik di lingkungan dapat memberikan dampak negatif bagi makhluk hidup yang ada disekitarnya, salah satunya ikan. Adanya mikroplastik pada saluran pencernaan ikan dapat menyebabkan ikan mengalami penurunan nafsu makan karena perubahan kimia yang ada pada permukaan mikroplastik (Purnama *et al*. 2021). Ikan juga dapat mengalami kenyang palsu dan penyumbatan saluran pencernaan yang akan berdampak pada nutrisi dan pertumbuhan ikan (Mahamud *et al.* 2022). Mikroplastik yang masuk melalui makanan kemudian akan terakumulasi di saluran pencernaan dan tersebar melalui pembuluh darah (Basri *et al*. 2021).

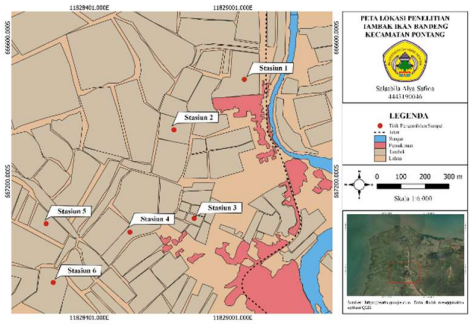
Masuknya mikroplastik ke dalam perairan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Pada perairan budidaya, mikroplastik dapat masuk melalui pemberian pakan, perawatan dan penggunaan alat tangkap. Selain itu, korosi air laut, abrasi, kandungan plastik yang ada pada permukaan obat ikan dan alat tangkap yang hilang juga dapat menyebabkan partikel mikroplastik masuk ke dalam perairan (Lin *et al.* 2022). Salah satu lokasi budidaya perikanan di Banten berada di Desa Domas, Kecamatan Pontang. Di desa ini, terdapat tambak budidaya dengan komoditas ikan bandeng. Hasil produksi dari tambak tersebut kemudian akan diedarkan ke pasar di sekitar desa dan juga diolah oleh masyarakat menjadi sate bandeng.

Di Provinsi Banten, tingkat konsumsi ikan bandeng mencapai 33,53 kg pada tahun 2018. Ikan bandeng yang diproduksi diolah menjadi bekasam, keripik kulit, abon ikan bandeng dan gipang, menggunakan tepung tulang ikan bandeng (Eris *et al*. 2020). Oleh karena itu, analisis mikroplastik terhadap ikan bandeng, air, dan sedimen tambak penting untuk dilakukan identifikasi kelimpahan partikel dan karakteristik mikroplastik yang terdapat di tambak Desa Domas.

2. Bahan dan Metode

2.1. Lokasi penelitian

Penelitian ini dilakukan di Desa Domas, Kecamatan Pontang, Kabupaten Serang, Provinsi Banten. Analisis mikroplastik dilakukan di Laboratorium Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Identifikasi mikroplastik dilakukan di Laboratorium Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Profesi, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Uji FTIR dilakukan di *Intergrated Laboratory and Research Center* (ILRC) Universitas Indonesia.



Gambar 1. Lokasi penelitian.

2.2. Pengambilan sampel

Pengambilan sampel dilakukan di tambak budidaya ekstensif yang berasal dari 6 tambak menggunakan metode purposive sampling. Kemudian sampel ikan diukur panjang total menggunakan penggaris dan menimbang bobot ikan menggunakan timbangan digital.

2.3. Analisis sampel

2.3.1. Analisis sampel mikroplastik pada ikan

Setelah ikan diukur panjang dan bobot, ikan dibedah dengan memisahkan bagian usus, lambung, insang dan daging. Kemudian, masing-masing sampel ditimbang dan dimasukkan ke dalam botol sampel. Lalu botol sampel diberi KOH 10% sebanyak 3x volume sampel dan diberi label penamaan. Sampel diinkubasi selama 24 jam atau hingga organ hancur. Setelah itu, sampel disaring menggunakan kertas whatman no. 42 hingga mengering. Setelah mengering, sampel dapat diidentifikasi menggunakan mikroskop (Sawalman *et al.* 2021).

2.3.2. Analisis sampel mikroplastik pada air

Pengambilan sampel air dilakukan menggunakan plankton net. Sampel yang tersaring kemudian dipindahkan ke botol sampel dan diberi larutan NaCl. Lalu sampel diinkubasi selama 24 jam. Setelah itu, mengambil permukaan sampel sebanyak 20 ml menggunakan pipet untuk diidentifikasi menggunakan mikroskop (Derianto *et al.* 2022).

2.3.3. Analisis sampel mikroplastik pada sedimen

Pengambilan sampel sedimen dilakukan menggunakan pipa. Sedimen lalu dipindahkan ke dalam wadah alumunium foil dan dioven hingga mengering. Setelah itu, sedimen dihancurkan dan dilarutkan dengan NaCl hingga mengendap. Kemudian mengambil permukaan sampel menggunakan pipet untuk diidentifikasi menggunakan mikroskop (Labibah dan Triajie 2020).

2.3.4. FTIR (Fourier Transform Infrared)

Mikroplastik yang sudah teridentifikasi akan diuji FTIR. Uji FTIR dilakukan untuk mengetahui jenis polimer sintesis yang berasal dari penguraian sampah plastik (Pungut *et al.* 2021). Prinsip kerja FTIR adalah mengidentifikasi gugus fungsi suatu senyawa dari absorbansi inframerah (Lestari *et al.* 2021).

2.4. Analisis data

Analisis kelimpahan mikroplastik pada organ dihitung dengan rumus (Crawford dan Quinn 2017):

$$K = \frac{Ni}{N}$$

keterangan:

K = kelimpahan mikroplastik (partikel/ind)
Ni = jumlah partikel mikroplastik yang ditemukan (partikel)
N = jumlah ikan (ind)

Analisis kelimpahan mikroplastik pada air dihitung dengan rumus (Nugroho *et al.* 2018):

$$C = \frac{n}{V}$$

keterangan:

C = kelimpahan mikroplastik (partikel/mL)
n = jumlah partikel mikroplastik pada air
V = volume air yang tersaring (mL)

Analisis kelimpahan mikroplastik pada sedimen dihitung dengan rumus (Murtadho *et al*. 2022):

$$Kelimpahan\ mikroplastik = \frac{Ju \quad mikroplastik\ (partikel)}{Bobot\ sedimen\ (g)}$$

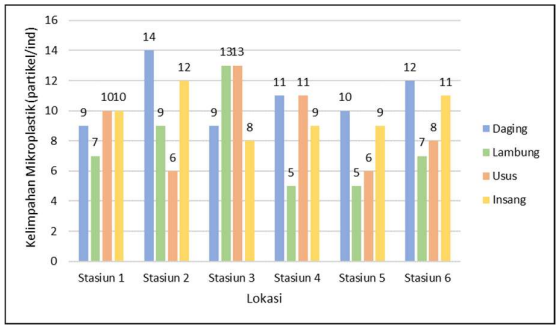
3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Results

Gambar 2. Jenis mikroplastik (a) fiber (b) film (c) fragmen.

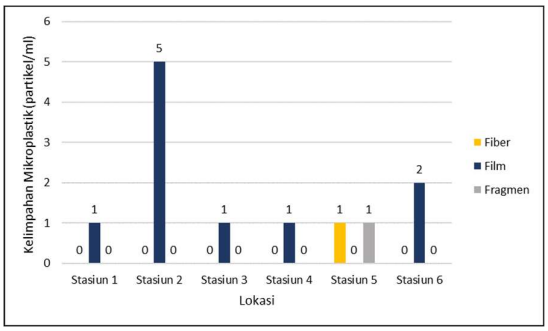
Hasil penelitian menunjukkan sampel ikan, sedimen, dan air telah terkontaminasi mikroplastik berjenis fiber, film dan fragmen. Mikroplastik jenis fiber memiliki ukuran 1-2 mm berbentuk serabut berwarna putih, mikroplastik film memiliki ukuran 0,5-1 mm berbentuk lembaran berwarna bening, fragmen memiliki ukuran 0,5-1mm berbentuk pecahan berwarna hijau.

Setelah melakukan identifikasi mikroplastik terhadap ikan bandeng, didapatkan kelimpahan mikroplastik pada organ insang, lambung, usus dan daging yang ditunjukkan dengan gambar 2. Diketahui kelimpahan mikroplastik tertinggi pada masing-masing organ seperti daging berada di stasiun 2 dengan nilai 14 partikel/ind, lambung pada stasiun 3 dengan nilai 13 partikel/ind, usus pada stasiun 3 dengan nilai 13 partikel/ind, dan insang pada stasiun 2 dengan nilai 12 partikel/ind.



Gambar 3. Kelimpahan mikroplastik pada organ ikan bandeng.

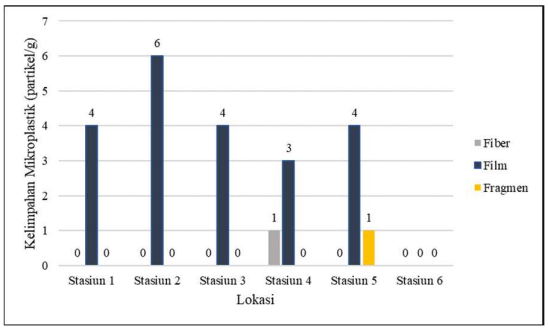
Hasil analisis mikroplastik pada air menunjukkan bahwa kelimpahan mikroplastik jenis film hampir ditemukan di semua stasiun dengan kelimpahan tertinggi berada pada stasiun 2 dengan nilai 5 partikel/ml. Mikroplastik berjenis fiber dan fragmen hanya ditemukan di stasiun 5 dengan kelimpahan 1 partikel/ml. Kelimpahan terendah mikroplastik berjenis film berada di stasiun 1, 3 dan 4 dengan nilai 1 partikel/ml.



Gambar 4. Kelimpahan mikroplastik pada air.

Masuknya mikroplastik ke dalam perairan dapat dipengaruhi oleh aktivitas yang berada di sekitarnya. Kegiatan manusia yang menghasilkan sampah seperti limbah rumah tangga yang tidak dibuang dan diolah dengan baik dapat menjadi sumber pencemaran dan menjadi mikroplastik. Hal tersebut kemudian dapat mengganggu proses pertumbuhan dan reproduksi pada biota perairan seperti ikan.

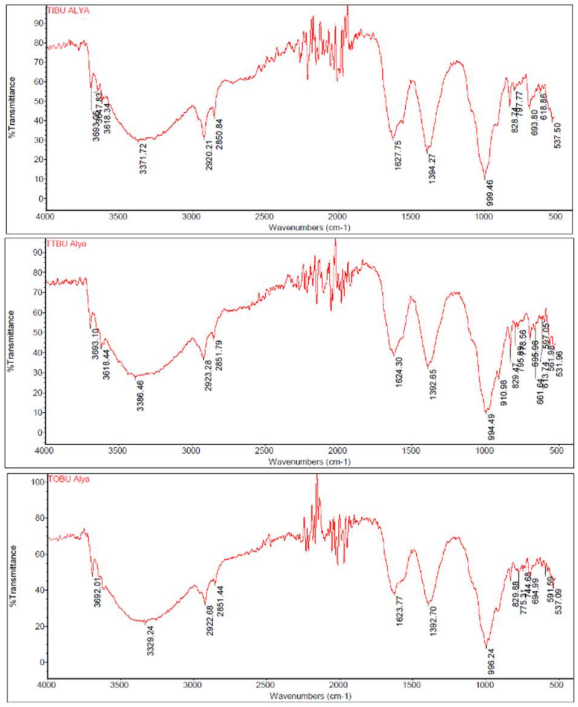
Hasil analisis mikroplastik pada sedimen menunjukkan mikroplastik berjenis film hampir ditemukan di semua stasiun dengan kelimpahan tertinggi berada di stasiun 2 dengan nilai 6 partikel/g. Mikroplastik berjenis fiber hanya ditemukan di stasiun 4 dengan nilai 1 partikel/g dan mikroplastik berjenis fragmen hanya ditemukan di stasiun 5 dengan nilai 1 partikel/g.



Gambar 5. Kelimpahan mikroplastik pada sedimen.

Mikroplastik yang berada di perairan dapat mempengaruhi kelimpahan mikroplastik yang berada di sedimen. Hal ini dikarenakan mikroplastik yang berada di sedimen mengalami proses pengendapan. Apabila pengendapan terus terjadi, maka mikroplastik akan terakumulasi sehingga menyebabkan peningkatan kelimpahan mikroplastik di dalam sedimen.

Mikroplastik yang berada di perairan akan terbawa arus, gelombang dan pasang surut yang kemudian akan menyebabkan penumpukan pada sedimen. Selain itu, perpindahan mikroplastik juga dapat disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme, biofouling dan partikel lain yang menempel. Mikroplastik yang berada pada sedimen juga dapat dipengaruhi oleh adanya endapan mikroplastik dalam waktu yang lama (Ridlo, 2020).



Gambar 6. FTIR ikan bandeng.

Uji FTIR dilakukan terhadap organ pencernaan ikan bandeng. Berdasarkan hasil uji didapat *peak* atau serapan yang kemudian diidentifikasi menggunakan acuan dari Jung et al. (2018). Hasil identifikasi menunjukkan 2 dugaan jenis polimer yakni *polycarbonate* (PC) dan *acrylonitrile butadiene styrene* (ABS) pada sampel.

Tabel 1
Hasil identifikasi uji FTIR organ usus ikan bandeng.

Nama Sampel	Peak Hasil	Gugus Fungsi	Pendugaan Polimer
St.1 dan St.2	2920	C-H strech	PC (Polycarbonate)
	2850	C-H strech	
	1627	C=O strech	
	1394	Aromatic ring strech	
	828	Aromatic CH out-of-plane-bend	
St.3 dan St.4	2922	C-H strech	PC (Polycarbonate)
	2851	C-H strech	
	1623	C=O strech	
	1392	Aromatic ring strech	
	829	Aromatic CH out-of-plane-bend	
	694	Aromatic CH out-of-plane-bend	
St.5 dan St.6	2923	C-H strech	ABS (*acrylonitrile butadiene styrene*)
	2851	C-H strech	
	1624	C=O strech	
	1392	Aromatic ring strech	
	994	CH_3 rock, CH_3 bend, CH bend	
	829	Aromatic CH out-of-plane-bend	

3.2. Pembahasan

Mikroplastik jenis fiber, film dan fragmen merupakan mikroplastik yang banyak ditemukan di perairan dan biota perairan. Kelimpahan mikroplastik tertinggi di daging secara berurutan berasal dari jenis film dengan nilai 7 partikel, fiber 5 partikel dan fragmen 2 partikel. Kelimpahan mikroplastik tertinggi di lambung secara berurutan berasal dari jenis fiber 7 partikel, film 6 partikel dan fragmen 1 partikel. Kelimpahan mikroplastik tertinggi pada usus secara berurutan berasal dari jenis film 7 partikel, fiber 6 partikel dan fragmen 2 partikel. Kelimpahan mikroplastik tertinggi pada insang secara berurutan berasal dari jenis film 7 partikel, fiber 5 partikel dan fragmen tidak ditemukan.

Mikroplastik berjenis fiber memiliki ciri seperti serabut biasanya digunakan sebagai bahan dalam pembuatan pakaian, serat pakaian dan jaring nelayan. Mikroplastik berjenis film memiliki ciri seperti lembaran atau pecahan plastik dan biasa digunakan sebagai bahan pembuatan kantong plastik. Mikroplastik berjenis fragmen memiliki ciri seperti pecahan dari sampah seperti botol, wadah, mika dan potongan kecil yang berasal dari pipa (Ambarsari dan Milani 2022). Perubahan sampah plastik menjadi mikroplastik dapat dipengaruhi oleh masa penggunaan plastik, cuaca, foto oksidasi dan biodegradasi. Proses penguraian tersebut kemudian menyebabkan jumlah mikroplastik menjadi meningkat karena terjadi penurunan ukuran dari plastik yang berukuran besar (Yuan *et al*. 2022).

Masuknya mikroplastik ke tubuh ikan dapat terjadi ketika ikan mengonsumsi makanannya yang kemudian akan terakumulasi di saluran pencernaan seperti usus dan lambung. Mikroplastik yang terakumulasi kemudian dapat menyebar melalui pembuluh darah sehingga terjadi perpindahan partikel mikroplastik dari saluran pencernaan ke organ lain seperti daging. Mikroplastik yang berada di insang dapat terjadi karena insang merupakan tempat keluar masuknya air sebagai media respirasi.

Partikel mikroplastik yang terakumulasi dalam jumlah yang besar di tubuh ikan dapat menyumbat saluran pencernaan. Hal tersebut menyebabkan terganggunya proses pencernaan dan penyerapan makanan (Yudhantari *et al.* 2019). Adanya mikroplastik pada tubuh ikan dapat menyebabkan perpindahan zat toksik karena mikroplastik dapat menyerap zat adiktif dan monomer lain yang bersifat toksik di alam. Hal tersebut dapat menyebabkan ikan mengalami penurunan kesehatan hingga kematian (Sandra dan Arlini 2021).

Mikroplastik dapat memiliki efek fisik dan kimiawi pada organisme terlebih organisme perairan. Apabila mikroplastik terakumulasi di dalam usus maka dapat menimbulkan efek yang berbahaya seperti tersumbatnya saluran pencernaan yang bersifat karsinogenik dan gangguan endokrin (Purnama *et al*. 2021). Adanya mikroplastik juga dapat meningkatkan kadar asetilkolinesterase (AchE) dalam otak ikan yang menyebabkan ikan mengalami perubahan neurologis dan defisiensi penglihatan (Mahamud *et al*. 2022).

Mikroplastik yang terdistribusi pada kolom perairan dapat terakumulasi dalam sedimen karena melambatnya transpor mikroplastik. Pengendapan tersebut dapat dipengaruhi karena adanya aktivitas nelayan, densitas mikroplastik, gravitasi dan biota (Ambarsari dan Milani 2022). Adanya mikroplastik pada sedimen dapat menyebabkan ekologi perairan terganggu karena mikroplastik dapat menyerap kontaminan yang terdapat di sekitarnya yang kemudian dapat menyebabkan perpindahan zat berbahaya (Azizah *et al.* 2020).

Berdasarkan uji FTIR didapatkan 2 dugaan polimer yakni *polycarbonate* (PC) dan *acylonitrile butadine styrene* (ABS). *Polycarbonate* (PC) adalah jenis polimer plastik yang mudah dibentuk menggunakan panas. PC memiliki sifat tahan terhadap suhu tinggi, tahan terhadap benturan dan memiliki warna bening. PC dimanfaatkan dalam proses pembuatan botol minum, kaca transparan dan lain-lain (Telaumbanua dan Rahmadianto 2022). *Acrylonitrile butadiene styrene* (ABS) merupakan polimer yang terbuat dari 3 jenis mononer yakni *acrylonitrile*, *butadiene*, dan *styrene*. ABS memiliki sifat stabil terhadap panas, liat, kaku dan mudah dibentuk. ABS biasanya digunakan sebagai bahan di bidang otomotif, elektronik dan mesin (Nurhadi *et al*. 2020).

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di tambak Desa Domas, Kabupaten Serang, diketahui bahwa ikan bandeng, air dan sedimen yang diambil dari 6 titik stasiun telah terpapar oleh partikel mikroplastik. Jenis mikroplastik yang ditemukan pada tiap sampel meliputi fiber, film dan fragmen. Kelimpahan mikroplastik terbanyak pada ikan bandeng terdapat pada organ daging dengan nilai tertinggi yakni 14 partikel/ind. Kelimpahan tertinggi pada air berasal dari jenis film dengan nilai 250 partikel/L. Kelimpahan tertinggi pada sedimen berasal dari mikroplastik berjenis film dengan nilai 6 partikel/g. Berdasarkan uji FTIR yang dilakukan pada organ usus ikan bandeng, ditemukan 2 jenis polimer meliputi polycarbonate (PC) dan acrylonitrile butadiene styrene (ABS).

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing Bapak Dodi Hermawan dan Ibu Desy Aryani yang telah membantu dan membimbing penulis dalam penelitian dan penulisan artikel ini.

Daftar Pustaka

Ambarsari, D.A., dan Milani A. 2022. Kajian kelimpahan mikroplastik pada sedimen di wilayah perairan aut Indonesia. *Jurnal Oseana*, 47(1): 20-28.

Azizah, P., Ridlo A., dan Chrisna A.S. 2020. Mikroplastik pada sedimen di Pantai Kartini Kabupaten Jepara, Jawa Tengah. *Journal of Marine Research*, 9(3): 326-332.

Basri, S., Anwar D., and Ratna D.P. 2021. Detection of exposure to microplastic in humans: a systematic review. *Journal of Medical Science*, 9: 275-280.

Crawford, C.B., and Quinn B. 2017. Microplastic pollutants. *Elsevier Science*. 159-178.

Derianto, A., Erwin N., dan Mufti P.P. 2022. Analisis kelimpahan mikroplastik pada ikan sapu-sapu *Pterygoplichthys pardalis* (Castelnau, 1855), air, dan sedimen di dua daerah Ciliwung, Jakarta Selatan. *Jurnal Kelautan dan Perikanan*, 4(2): 95-103.

Eris, F.R., Aris M., Taufik H., Kartina A. M., Meutia., dan Dian A, 2020. Karakteristik produk uli khas suku baduy dengan penambahan daging ikan bandeng. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 23(3): 479-485.

Jung MR, David H, Sara VO, Viviana RC, Kathryn LB, George HB, Jones TT, Thierry MW, Kayla CB, Sarah JR, David H, Brenda AJ, and Jennifer ML. 2018. Validation of ATR FT-IR to identify polymers of plastic marine debris, including those ingested by marine organism. *Marine Pollution Bulletin*, 127: 704-716.

Labibah, W., dan Triajie H. 2020. Keberadaan mikroplastik pada ikan swanggi (*Priacanthus tayenus*), sedimen dan air laut di perairan pesisir brondong, Kabupaten Lamongan. *Juvenil*, 1(3): 351-358.

Lestari, K., Haeruddin., dan Oktavianto E.J. 2021. Karakterisasi mikroplastik dari sedimen padang lamun, Pulau Panjang, Jepara, dengan FTIR infrared. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*, 13(2): 135-154.

Lin, L., Ciara C.C., Xiaoshan Z., Ke P., and Xiangrong X. 2022. Risk of aquaculture-derived microplastics in aquaculture areas: an overlooked issue or a non-issue? *Marine Science*, 471(1): 01-06.

Mahamud, S.U., Mithila, S.A., Artho, B., Anindita, D., Shihab, U.K., Mariya, R., Tamanna, T., Jarin, T.T., and Tanvir, R. 2022. Microplastic in fishmeal: a threatening issue for sustainable aquaculture and human health. *Aquaculture Reports*, 25(1): 1-11.

Murtadho, M.F., Gunawan, A., Anggie, E.W., dan Rizki, A.R. 2022. Identifikasi kelimpahan dan karakteristik mikroplastik pada air kali mas, Kota Surabaya. *Environmental Pollution Journal*, 2(2): 436-444.

Nugroho, D.H., Restu, I.W., dan Ernawati, N.M. 2018. Kajian kelimpahan mikroplastik di perairan teluk benoa Provinsi Bali. *Current Trends in Aquatic Science*, 1(1): 80-90.

Nurhadi, D., Helmy, P., dan Muhammad, D. 2020. Pengaruh suhu injection moulding terhadap minimalisasi sink marks pada material limbah plastik acrylonitrile butadiene styrene (ABS). *Jurnal Momentum*, 16(1): 41-46.

Pungut., Sri, W., dan Yoso, W. 2021. Identifikasi mikroplastik pada cangkang kerang darah (*Anadara granosa* Liin) dengan menggunakan fourier transform infrared (FTIR) dan scanning electron microscopy (SEM). *Prosiding Seminar Nasional Hasil Riset dan Pengabdian.*

Purnama, D., Yar J., Mukti, D.W., Person, P.R., Jojo, M.S., Jesica, M.Y., Helen, M.M., Amelia, S., Hence, M.P., dan Kiki, M. 2021. Analisis mikroplastik pada saluran pencernaan ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) hasil tangkapan nelayan di pelabuhan perikanan Pulau Baai Kota Bengkulu. *Jurnal Enggano*, 6(1): 110-124.

Ridlo, A., Raden, A., Arif, M.A.A., Endang, S., dan Sri, S. 2020. Mikroplastik pada kedalaman sedimen yang berbeda di pantai ayah Kebumen Jawa Tengah. *Jurnal Kelautan Tropis*, 23(3): 325-332.

Sandra, S.W., dan Arlini, D.R. 2021. Kajian kelimpahan mikroplastik di biota perairan. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 19(3): 638-648.

Sawalman, R., Neviaty, P.Z., Shinta, W., dan Meutia, S.I. 2021. Akumulasi mikroplastik pada spesies ikan ekonomis penting di perairan Pulau Barranglompo, Makassar. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 13(2): 241-260.

Senduk, J.L., Jusup, S., dan Ali, R. 2021. Mikroplastik pada ikan kembung (*Rastrelliger* sp.) dan ikan selar (*Selaroides eptolepis*) di TPI Tambak Lorok Semarang dan TPI Tawang Rowosari Kendal. *Buletin Oseanografi Mariana*, 10(3): 251-258.

Yuan Z., Rajat, N., and Enda, C. 2022. Human health concerns regarding microplastic in the aquatic environment-from marine to food system. *Science of The Total Environment*, 823(1): 1-19.

Yudhantari, C.I.A.S., Gede, H., dan Ini, L.P.R.P. 2019. Kandungan mikroplastik pada saluran pencernaan ikan lemuru protolan (*Sardinella lemuru*) hasil tangkapan di Selat Bali. *Journal of Marine Research and Technology*, 2(2): 48-52.