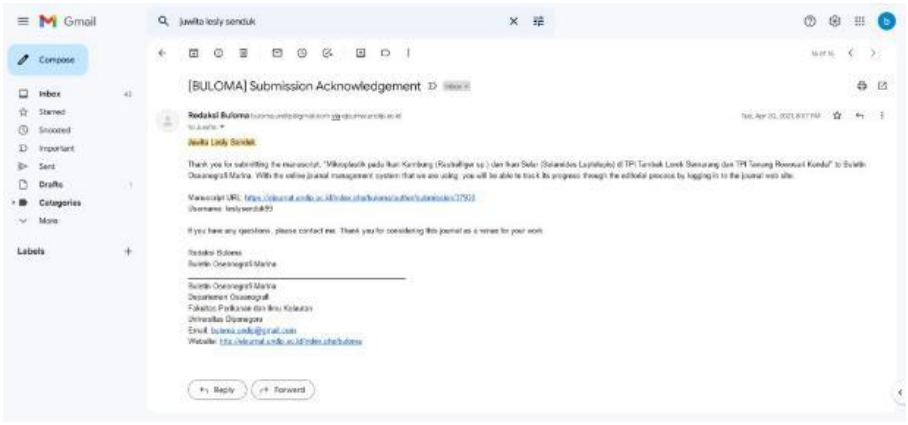
KORESPONDESI PAPER

JUDUL : Mikroplastik pada Ikan Kembung (Rastrelliger sp.) dan Ikan Selar (Selaroides Leptolepis) di TPI Tambak Lorok Semarang dan TPI Tawang Rowosari Kendal

JURNAL : BULOMA (Buletin Oseanografi Marina)

NO	AKTIVITAS	TANGGAL	KETERANGAN	HALAMAN
1	Manuscript submission	20 April 2021	Email: Successfully received: submission Manuscript URL: https://ejournal.undip.ac.id/index.php/buloma/author/submission/37930	2-7
2	Review Comment #1	23 Mei 2021	Comment from reviewer 1	8-14
3	Review Comment #2	24 Mei 2021	Comment from reviewer 2	15-21
4	Revision #1 - #2	10 Juli 2021	Responses for reviewer 1 dan Reviewer 2	22-30
5	Acceptance Information	12 September 2021	Accepted to publish October 2021	31
6	Publish Online	20 September 2021	Vol 10, No 3 (2021): Buletin Oseanografi Marina https://ejournal.undip.ac.id/index.php/buloma/article/view/37930	

Sucsess Submission



Mikroplastik pada Ikan Kembung (*Rastrelliger* sp.) dan Ikan Selar (*Selaroides Leptolepis*) di TPI Tambak Lorok Semarang dan TPI Tawang Rowosari Kendal

Juwita Lesly Senduk[1]*, Jusup Suprijanto,[2] dan Ali Ridlo[3]

[1,2]Universitas Diponegoro; Tembalang
[3]Departemen Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Kampus Tembalang, Semarang Kode Pos 50275
Email: *juwitalesly99@gmail.com

Abstrak

Abstrak harus Mikroplastik merupakan partikel plastik yang berukuran ≤ 5 mm. Ukurannya yang kecil menyebabkannya dapat tertransportasikan ke seluruh tempat dan biota termasuk ikan. Hal ini dikhawatirkan memberikan dampak yang buruk bagi lingkungan, biota laut, dan manusia. Ikan pelagis jenis ikan kembung dan ikan selar merupakan salah satu biota laut bernilai ekonomis tinggi dan banyak dikonsumsi masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan mikroplastik pada ikan kembung dan ikan selar. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif. Sampel ikan kembung diambil di TPI Tambak Lorok Semarang, sedangkan ikan selar diambil dari TPI Tawang Rowosari Kendal. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni – Desember 2020. Metode penelitian dilakukan secara bertahap yaitu dimulai dengan pengambilan sampel, pengukuran sampel, pembedahan sampel, pelarutan sampel, pemisahan partikel mikroplastik, penyaringan partikel, dan Identifikasi secara visual menggunakan mikroskop. Panjang ikan diukur dengan penggaris. Ikan dibedah dengan dengan menggunakan gunting bedah untuk memisahkan pencernaan dan insang ikan yang akan digunakan sebagai sampel. Sampe direndam menggunakan KOH 10% selama 24 jam yang berguna untuk melarutkan bahan organik pada sampel. Mikroplastik dipisahkan berdasarkan densitasnya dengan ZnCl2 selama 24 jam. Sampel disaring setelah terbentuk 2 layer, diambil 10 ml larutan bening kemudian disaring menggunakan *vacuum pump*. Selanjutnya dikeringkan selama 5 menit dan mikroplastik diamati di bawah mikroskop dengan perbesaran 100x, dihitung jumlah, warna, bentuk dan dilanjutkan dengan uji FTIR. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat mikroplastik pada ikan selar dan kembung di TPI Semarang dan Kendal. Mikroplastik paling banyak pada ikan kembung di TPI Tambak Lorok. Hasil yang didapatkan ditemukan bentuk fiber, fragmen, pelet, dan film, dengan warna yang beragam yaitu hitam, coklat, biru, putih, merah, transparan, dan kuning.
Kata kunci : Mikroplastik, Ikan Selar, Ikan Kembung, TPI Tambak Lorok Semarang, TPI Tawang Rowosari Kendal

Abstract

Microplastic content of Mackerel (Rastrelliger sp.) and Selar Fish (Selaroides leptolepis) at TPI Tambak Lorok Semarang and TPI Tawang Rowosari Kendal

Microplastics are plastic particles <5mm in size. Its small size allows it to be transported all over the place, including fish. It is feared that this will have a negative impact on the environment, marine life, and humans. Pelagic fish, mackerel and selar fish, are high-cost marine biota which are widely consumed by the public, so it is necessary to know whether there are microplastics in these fish. The purpose of this study was to see whether microplastics had accumulated in mackerel pelagic fish and to see the number, shape, color, size and type of microplastic in these fish. This research was conducted in June 2020 - December 2020 in Semarang and Kendal, Central Java. The method of investigation is carried out in stages, starting with sampling, sample measurement, sample surgery, sample dissolution, separation of microplastic particles, particle filtering, visual telephone using a microscope, and FTIR test. Samples were taken at two locations, namely Semarang and Kendal. Sample measurements were made using a ruler. Surgical samples are performed using surgical scissors to obtain the digestive system and fish that will be used as samples. Soaking the sample was carried out using 10% KOH for 24 hours which was useful for dissolving organic matter in the sample. The separation of microplastic particles is carried out after all the samples have dissolved. Microplastic particle separation was carried out by adding ZnCl for 24 hours. Filtering of the sample is carried out after 2 different layers have been formed, by taking 10 ml of clear solution then filtering it using a vacuum pump. The filtered sample was dried briefly then answered visually using a microscope and tested by FTIR test.The results showed that there were microplastics infish at TPI Semarang and Kendal. The forms found are fibers, fragments, pellets, and films. Pellets were found the most and film was found the least, while FTIR results showed that the dominant type of plastic was suspected to be nylon.

Keywords : *Microplastic, Pelagic Fish*, TPI Tambak Lorok Semarang, TPI Tawang Rowosari Kendal

PENDAHULUAN

Sampah menjadi permasalahan bagi manusia dan lingkungan (Wahyuhastuti *et al*., 2017). Sampah dapat menimbulkan pencemaran pada wilayah perairan termasuk perairan Semarang dan Kendal. Salah satu jenis sampah yang ditemukan di perairan adalah sampah plastik. Sampah plastik yang masuk ke laut semakin lama akan terfragmentasi menjadi partikel yang lebih kecil, yaitu mikroplastik (Mulu *et al*., 2020).

Mikroplastik merupakan potongan plastik yang berukuran <5 mm. Mikroplastik menurut bentuknya yaitu film, fragmen, fiber, dan pellet (Yona *et al*., 2020). Mikroplastik juga dibagi menjadi mikroplastik primer dan sekunder. Mikroplastik primer berasal dari bahan mentah untuk produk plastik atau berasal dari produk kosmetik. Mikroplastik sekunder merupakan mikroplastik yang terbentuk dari proses degradasi dari plastik yang berukuran besar (Wagner *et al*., 2014).

Mikroplastik dapat memeberikan bahaya yang besar bagi organisme laut, baik organisme yang berada pada tingkat trofik yang rendah seperti plankton, organisme filter feeder, dan organisme pada tingkat trofik yang lebih tinggi (Joesidawati, 2018). Mikroplastik di lingkungan laut dapat menggangu kehidupan laut termasuk ikan pelagis seperti ikan selar dan ikan kembung. Hal ini dikarenakan mikroplastik dapat tertelan oleh biota-biota tersebut pada saat mencari makan baik secara sengaja ataupun tidak dikarenakan bentuk makanannya yang sama atau dikarenakan mangsanya sudah terkontaminasi mikroplastik (Neves *et al*., 2015).

Pada beberapa penelitian yang sebelumnya di lakukan di Indonesia telah ditemukan mikroplastik fiber dan film pada saluran pencernaan Ikan Lemuru Protolan (*Sardinella Lemuru*) hasil tangkapan di Selat Bali (Yudhantari *et al*., 2019). Pada penelitian lainnya ditemukan 3 jenis mikroplastik yaitu fiber, film, dan fragmen yang diteliti pada pencernaan 4 ikan ekonomis penting yang dikonsumsi masyarakat, yaitu ikan layur (*Trichiurus lepturus*), ikan layang (*Decapterus russelli*), ikan lemuru (*Sardinella lemuru*), dan ikan kembung (*Rastrelliger kanagurta*) di perairan Selat Bali (Sarasita *et al*., 2020). Penelitian lainnya dilakukan analisis di insang dan pencernaan 12 ikan karang yang berada di pulau-pulau terkecil Papua yaitu Pulau Liki, Befondi dan Miossu yang kaya akan potensi ikan karang dan hasilnya ditemukan mikroplastik jenis fiber (Yona *et al*., 2020). Hasil penelitian lain juga menunjukkan bahwa sejumlah 13 spesies ikan dari 11 famili dari kelas Actynopterygii di dasar Laut Cina Selatan telah terkontaminasi dengan mikroplastik jenis film, fiber, pellet, dan *granule* yang ditemukan di perut dan ususnya. Beberapa jenis ikan tersebut adalah Ikan ekonomis yang dijual sebagai makanan laut yaitu *Rexea solandri*, *Synagrops japonicus* dan *Chlorophthalmus albatrossis* (Zhu *et al*., 2019).

Ikan Selar dan Kembung dipilih untuk mengetahui apakah terdapat akumulasi mikroplastik. Ikan Selar dan Kembung yang dipilih diharapkan dapat mewakili seluruh kondisi perairan pada bagian pelagis di Semarang dan Kendal. Ikan Selar dan Ikan Kembung merupakan ikan ekonomis penting yang banyak digemari masyarakat untuk dikonsumsi masyarakat dan berada di hampir seluruh perairan Indonesia. Ikan selar dan ikan kembung hidup pada lapisan permukaan sampai dengan kolom air. Ikan selar termasuk dalam ikan karnivora yang aktif di malam hari. Ikan ini memakan larva-larva ikan seperti dari family Cephalopoda, Balastidae, dan Serranidae (Chodrijah dan Faizah, 2018). Ikan Kembung memiliki kebiasaan memakan plankton besar atau kasar, copepoda dan crustacea (Utami *et al*., 2014). Organ pada ikan yang dapat terpapar mikroplastik adalah insang, saluran pencernaan serta lambung.

Hal inilah yang menyebabkan penelitian mengenai mikroplastik pada ikan menjadi salah satu yang penting dilakukan. Penelitian mengenai mikroplastik perlu dilakukan untuk memberikan informasi kepada pembaca mengenai sejauh mana mikroplastik mencemari suatu perairan dan apakah mikroplastik tersebut telah masuk ke dalam organ organisme di perairan tersebut. Berdasarkan pemaparan tersebut, maka akan dilakukan penelitian Kandungan Mikroplastik pada Ikan Kembung (*Rastrelliger* Sp.) dan Ikan Selar (*Selaroides Leptolepis*) di TPI Tambak Lorok Semarang dan TPI Tawang Rowosari Kendal**.**

MATERI DAN METODE

Materi dalam penelitian ini adalah ikan pelagis jenis ikan kembung dari TPI Tambak Lorok Semarang dan ikan selar dari TPI Tawang Rowosari Kendal, yang diambil pada pada tanggal 10 juli, 24 juli, dan 10 agustus. Ikan kembung dan ikan selar dipilih karena keberadaannya secara rutin dapat ditemukan.

Sampel ikan selar dan kembung diambil sebanyak 1,5 kg secara acak. Ikan ditimbang dan diukur panjang, lebar, tinggi, berat total, berat pencernaan, dan berat insang (Islamadina *et al*., 2018). Ikan dibedah dengan menggunakan gunting bedah dan diambil bagian pencernaan dan insang ikan yang selanjutnya digunakan sebagai sampel.

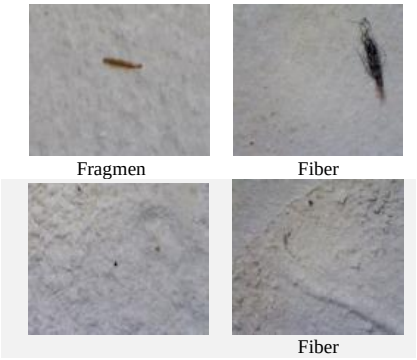
Sampel yang sudah dipisahkan lalu dilakukan perendaman menggunakan KOH 10% selama 24 jam untuk melarutkan sampel dan menghilangkan bahan organiknya. Larutan ZnCl ditambahkan dan dihomogenkan selama 1-2 menit kemudian didiamkan 24 jam. Lapisan di bagian atas yang berwarna bening diambil sebanyak 10 ml untuk selanjutnya di vacuum pump

dan kertas saring, lalu sampel dikeringkan. Selanjutnya, diidentifikasi secara visual menggunakan mikroskop perbesaran 100x (Karami *et al*., 2017).

Dan, diamati bentuk, warna, ukuran, dan dihitung jumlahnya menggunakan mikroskop binokuler Olympus CX21 Binokuler dibantu menggunakan software *ScopeImage*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

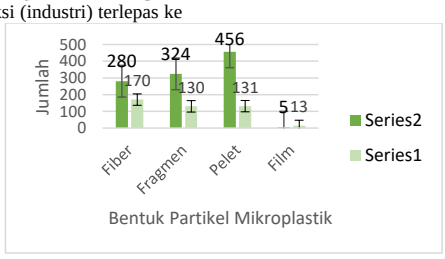
Mikroplastik yang ditemukan pada ikan kembung dan ikan selar yaitu mikroplastik bentuk fiber, fragmen, pelet, dan film.



Gambar 1. Bentuk Mikroplastik yang ditemukan di Ikan Kembung dan Ikan Selar

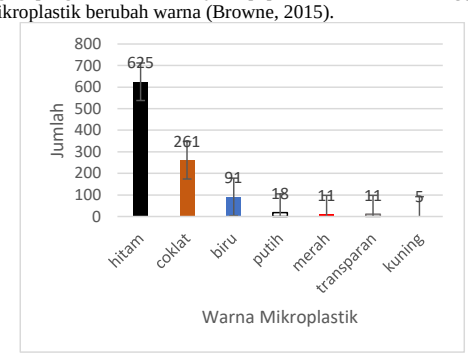
Pada ikan kembung ditemukan mikroplastik bentuk pellet yang paling dominan, sedangkan pada ikan selar bentuk mikroplastik fiber ditemukan paling dominan. Mikroplastik bentuk fiber yang ditemukan diduga bersumber dari kegiatan perikanan yang berasal dari alat tangkap seperti pancing, jaring dan jala yang terurai, selain itu, tali tambang yang berada di kapal juga berpotensi terfragmentasi. Fiber juga dapat berasal dari limbah rumah tangga berupa hasil pencucian kain yang dapat melepaskan sisa benang, serta melalui tali plastik yang terpecahkan. Mikroplastik bentuk fiber termasuk jenis plastik yang melipah di perairan sehingga ia berpotensi tertelan ikan (Yona *et al*., 2020). Pelet dapat berasal dari bahan baku kegiatan industri, bahan toiletries, sabun, pembersih muka, dan scrub. Pelet diduga bersumber dari kegiatan domestik berupa limbah rumah tangga seperti air bekas cucian yang mengandung pelet serta dapat dipengaruhi karena pelet yang digunakan pada proses produksi (industri) terlepas ke lingkungan air (Hiwari *et al*., 2019). Fragmen ini dapat berasal dari potongan plastik yang berasal dari botol minum, kantong plastik, pipa paralon,kepingan galon, dan kemasan makanan lainnya. Film berasal dari kantong plastik dan kemasan makanan yang cenderung berwarna transparan.

Jumlah mikroplastik yang ditemukan pada ikan kembung (1065 partikel) ditemukan lebih banyak dibandingkan dengan ikan selar (444 partikel). Mikroplastik yang dominan pada ikan kembung adalah bentuk pelet (456 partikel), diikuti fragmen (324 partikel), fiber (280 partikel), dan film (5 partikel), sedangkan pada ikan selar, mikroplastik terbanayak adalah bentuk fiber (170 partikel), diikuti pelet (131 partikel), fragmen (130 partikel), dan film (13 partikel). Jumlah mikroplastik paling banyak ditemukan pada ikan kembung diduga karena lokasi penangkapan ikan ini telah tercemar mikroplastik.

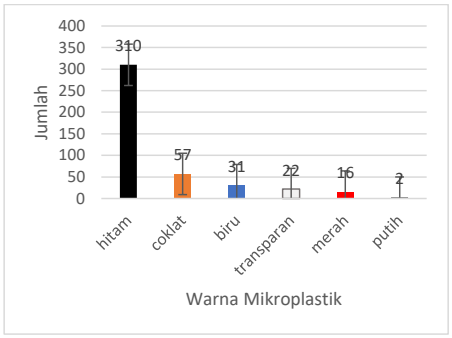


Gambar 2. Jumlah Mikroplastik Berdasarkan Bentuk
Keterangan: Series 1 : Jumlah pada Ikan Selar, Series 2 : Jumlah pada Ikan Kembung

Warna mikroplastik yang ditemukan pada ikan kembung dan selar yaitu hitam, coklat, biru, putih, merah, transparan, dan kuning. Warna yang mendominasi yaitu warna hitam. Warna hitam banyak ditemukanbisa dikarenakan memang dari sumbernya berwarna hitam. Warna hitam pada mikroplastik juda dapat menjadi indikasi banyaknya kontaminan dan partikel organik lain yang terserap dalam mikroplastik atau memang warna asli dari sumber plastiknya. Perbedaan warna mikroplastik juga dipengaruhi oleh lamanya terpapar sinar matahari sehingga lama kelamaan akan mengalami oksidasi yang menyebabkan mikroplastik berubah warna (Browne, 2015).



(a)



(b)

Gambar 3. Warna Mikroplastik yang ditemukan dalam ikan kembung (a) ikan selar (b)

Jumlah mikroplastik yang ditemukan dalam ikan kembung dan ikan selar bervariasi, dan cenderung tidak ada hubungan antara ukuran/berat ikan dengan jumlah mikroplastik yang ditemukan

Tabel 1. Ukuran biota dan jumlah mikroplastik

No.	Jenis ikan	Berat Ikan (g)	Jumlah Mikroplastik (partikel)
1.	Ikan Kembung	27,08	49
		32,46	42
		33,52	23
		40,29	55
		42,48	25
		42,66	32
		60,36	111
		68,65	15
		73,57	30
2.	Ikan Selar	12,9	8
		18,93	16
		23,82	7
		26,72	14
		29,13	16
		30,24	13
		33,81	2
		35,29	15
		37,46	6

Pada ikan kembung, ikan yang paling berat yaitu 73,57 g dengan jumlah mikroplastik 30 partikel, sedangkan ikan yang paling ringan yaitu 27,08 g dengan jumlah mikroplastik 49 partikel. Partikel paling banyak didapatkan yaitu 111 partikel dengan berat ikan 60,36 g, sedangkan partikel yang paling sedikit yaitu 15 partikel dengan berat 68,65 g. Pada ikan selar, ikan yang paling berat yaitu 37,46 g dengan jumlah mikroplastik 6 partikel, sedangkan ikan yang paling ringan yaitu 12,9 g dengan jumlah mikroplastik 8 partikel. Partikel paling banyak didapatkan yaitu 16 partikel pada berat ikan 18,93 g dan 29,13 g, sedangkan partikel yang paling sedikit yaitu 2 partikel dengan berat 33,81 g. Sehingga tidak ada hubungan antara berat ikan dengan jumlah mikroplastik yang ditemukan. Hal ini bisa dikarenakan adanya faktor lain seperti umur hidup ikan, makanan ikan, mulut ikan, dan lokasi penangkapan ikan.

KESIMPULAN

Mikroplastik ditemukan pada kedua jenis ikan, didominasi bentuk pellet, diikuti fragmen, pelet, dan film. Warna mikroplastik yang dominan adalah hitam, diikuti coklat, biru, transparan, merah, putih, dan kuning. Tidak ada hubungan antara berat ikan dengan jumlah mikroplastik.

DAFTAR PUSTAKA

Browne, M. A. 2015. Sources and Pathways of Microplastics to Habitats. Marine Anthropogenic Litter. *Springer International Publishing*. 229–244.

Chodrijah, U. dan R. Faizah. 2018. Biologi Reproduksi Selar Bentong (*Selar Crumenophthalmus* Bloch, 1793) di Perairan Kwandang, Gorontalo Utara. BAWAL. 10 (3): 169-177.

Hiwari, H., N. P. Purba, Y. N. Ihsan, L. P. S. Yuliadi, dan P. G. Mulyani. 2019. Kondisi Sampah Mikroplastik di Permukaan Air Laut Sekitar Kupang dan Rote, Provinsi Nusa Tenggara Timur. *PROS SEM NAS MASY BIODIV INDON*. 5 (2): 165-171.

Islamadina, R., N. Pramita, F. Arnia, K. Munadi, dan TWK M. Iqbal. 2018. Pengukuran Badan Ikan Berupa Estimasi Panjang, Lebar, dan Tinggi Berdasarkan Visual Capture. *JNTETI*. 7 (1): 57-63.

Joesidawati, M. I. 2018. Pencemaran Mikroplastik Di Sepanjang Pantai Kabupaten Tuban.

Karami, A., A. Golieskardi, C.K. Choo, N. Romano, Y.B. Ho, and B. Salamatinia. 2017. A High-Performance Protocol for Extraction of Microplastics in Fish. Science of the Total Environment., 578:485-494.

Mulu, M., R. Hudin, Y. W. Dasor, dan V. Tarsan. 2020. Marine Debris dan Mikroplastik: Upaya Mencegah Bahaya dan Dampaknya di Tempode, Desa Salama, Kabupaten Manggarai, NTT. Jurnal Pengabdian Masyarakat. 3 (2): 79-84.

Neves, D., P. Sobral, J.L. Ferreira, & T. Pereira. 2015. Ingestion of microplastics by commercial fish off the Portuguese coast. *Marine Pollution Bulletin*. 101: 119–126.

Utami, M. N. F., S. Redjeki, dan E. Supriyantini. 2014. Komposisi Isi Lambung Ikan Kembung Lelaki (*Rastrelliger Kanagurta*) di Rembang. *Journal of Marine Research*. 2 (3):99-106

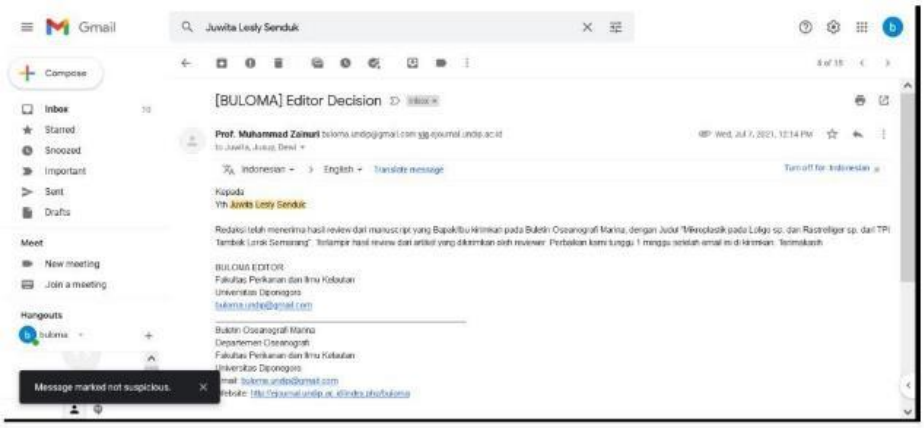
Victoria, A.V. 2017. Kontaminasi Mikroplastik di Perairan Tawar. 1-10.

Wagner, M., C. Scherer, D. Alvarez-Muñoz, N. Brennholt, X. Bourrain, S. Buchinger, E. Fries, C. Grosbois, J. Klasmeier, T. Marti, S. Rodriguez-Mozaz, R Urbatzka, A. D. Vethaak, M. Winther-Nielsen, dan G. Reifferscheid. 2014. Microplastics in Freshwater Ecosystems: What We Know and What We Need to Know. *Environmental Sciences Europe*. 26: 12.

Wahyuhastuti, N., Rr. H. E. Indiworo, dan A. Burhanudin. 2017. IbM Pengolahan Sampah Plastik dalam Rangka Pemberdayaan Masyarakat Kelurahan Muktiharjo Kidul Semarang. Jati Emas (Jurnal Aplikasi Teknik dan Pengabdian Masyarakat). 1 (2): 82-85.

Yona, D., M. D. Maharani, M. R. Cordova, Y. Elvania, dan I. W. E. Dharmawan. 2020. Analisis Mikroplastik di Insang dan Saluran Pencernaan Ikan Karang di Tiga Pulau Kecil dan Terluar Papua, Indonesia: Kajian Awal. *J. Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 12 (2): 497-507.

Review 1


Gmail
Juwita Lesly Senduk
Compose
Inbox
Starred
Snoozed
Important
Sent
Drafts
Meet
New meeting
Join a meeting
Hangouts
buloma
Message marked not suspicious.
[BULOMA] Editor Decision
Prof. Muhammad Zainuri buloma.undip@gmail.com via ejournal.undip.ac.id
Indonesian
English
Translate message
Turn off for: Indonesian
Kepada
Yth Juwita Lesly Senduk
Redaksi telah menerima hasil review dari manuscript yang Bapak/Ibu kirimkan pada Buletin Oseanografi Marina, dengan Judul "Mikroplastik pada Loligo sp. dan Rastrelliger sp. dari TPI Tambak Lorok Semarang". Terlampir hasil review dari artikel yang dikirimkan oleh reviewer. Perbaikan kami tunggu 1 minggu setelah email ini di kirimkan. Terimakasih
BULOMA EDITOR
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro
buloma.undip@gmail.com
Buletin Oseanografi Marina
Departemen Oseanografi
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro

Komentar :

1. **Penelitian ini bagus, krn memuat informasi sgt penting terkait informasi kand mikroplastik dalam ikan yg diharapkan sbg referensi dlm konsumsi dan manajemen peng lingk**
2. **Penyajian artikel masih perlu diperbaiki, karena tata tulis dan tata bahasa (ejaan, grafik dll).**
3. **Pembahasan kurang mendalam. Yg dipaparkan lebih banyak hasil.**

Mikroplastik pada Ikan Kembung (*Rastrelliger* sp.) dan Ikan Selar (*Selaroides Leptolepis*) di TPI Tambak Lorok Semarang dan TPI Tawang Rowosari Kendal

Juwita Lesly Senduk[1]*, Jusup Suprijanto,[2] dan Ali Ridlo[3]

[1,2]Universitas Diponegoro; Tembalang
[3]Departemen Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Kampus Tembalang, Semarang Kode Pos 50275
Email: *juwitalesly99@gmail.com

Abstrak

Abstrak harus Mikroplastik merupakan partikel plastik yang berukuran ≤ 5 mm. Ukurannya yang kecil menyebabkannya dapat tertransportasikan ke seluruh tempat dan biota termasuk ikan. Hal ini dikhawatirkan memberikan dampak yang buruk bagi lingkungan, biota laut, dan manusia. Ikan pelagis jenis ikan kembung dan ikan selar merupakan salah satu biota laut bernilai ekonomis tinggi dan banyak dikonsumsi masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan mikroplastik pada ikan kembung dan ikan selar. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif. Sampel ikan kembung diambil di TPI Tambak Lorok Semarang, sedangkan ikan selar diambil dari TPI Tawang Rowosari Kendal. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni – Desember 2020. Metode penelitian dilakukan secara bertahap yaitu dimulai dengan pengambilan sampel, pengukuran sampel, pembedahan sampel, pelarutan sampel, pemisahan partikel mikroplastik, penyaringan partikel, dan Identifikasi secara visual menggunakan mikroskop. Panjang ikan diukur dengan penggaris. Ikan dibedah dengan dengan menggunakan gunting bedah untuk memisahkan pencernaan dan insang ikan yang akan digunakan sebagai sampel. Sampe direndam menggunakan KOH 10% selama 24 jam yang berguna untuk melarutkan bahan organik pada sampel. Mikroplastik dipisahkan berdasarkan densitasnya dengan $ZnCl_2$ selama 24 jam. Sampel disaring setelah terbentuk 2 layer, diambil 10 ml larutan bening, kemudian disaring menggunakan *vacuum pump.* Selanjutnya dikeringkan selama 5 menit dan mikroplastik diamati di bawah mikroskop dengan perbesaran 100x, dihitung jumlah, warna, bentuk dan dilanjutkan dengan uji FTIR. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat mikroplastik pada ikan selar dan kembung di TPI Semarang dan Kendal. Mikroplastik paling banyak pada ikan kembung di TPI Tambak Lorok. Hasil yang didapatkan ditemukan bentuk fiber, fragmen, pelet, dan film, dengan warna yang beragam yaitu hitam, coklat, biru, putih, merah, transparan, dan kuning.
Kata kunci : Mikroplastik, Ikan Selar, Ikan Kembung, TPI Tambak Lorok Semarang, TPI Tawang Rowosari Kendal

Commented [L1]:

Commented [L2]: Sebutkan kuantitas nya

Commented [L3]: 5 kata

Abstract

Microplastic content of Mackerel (Rastrelliger sp.) and Selar Fish (Selaroides leptolepis) at TPI Tambak Lorok Semarang and TPI Tawang Rowosari Kendal

Microplastics are plastic particles <5mm in size. Its small size allows it to be transported all over the place, including fish. It is feared that this will have a negative impact on the environment, marine life, and humans. Pelagic fish, mackerel and selar fish, are high-cost marine biota which are widely consumed by the public, so it is necessary to know whether there are microplastics in these fish. The purpose of this study was to see whether microplastics had accumulated in mackerel pelagic fish and to see the number, shape, color, size and type of microplastic in these fish. This research was conducted in June 2020 - December 2020 in Semarang and Kendal, Central Java. The method of investigation is carried out in stages, starting with sampling, sample measurement, sample surgery, sample dissolution, separation of microplastic particles, particle filtering, visual telephone using

a microscope, and FTIR test. Samples were taken at two locations, namely Semarang and Kendal. Sample measurements were made using a ruler. Surgical samples are performed using surgical scissors to obtain the digestive system and fish that will be used as samples. Soaking the sample was carried out using 10% KOH for 24 hours which was useful for dissolving organic matter in the sample. The separation of microplastic particles is carried out after all the samples have dissolved. Microplastic particle separation was carried out by adding ZnCl for 24 hours. Filtering of the sample is carried out after 2 different layers have been formed, by taking 10 ml of clear solution then filtering it using a vacuum pump. The filtered sample was dried briefly then answered visually using a microscope and tested by FTIR test.The results showed that there were microplastics infish at TPI Semarang and Kendal. The forms found are fibers, fragments, pellets, and films. Pellets were found the most and film was found the least, while FTIR results showed that the dominant type of plastic was suspected to be nylon.

Keywords : *Microplastic, Pelagic Fish,* TPI Tambak Lorok Semarang, TPI Tawang Rowosari Kendal

PENDAHULUAN

Sampah menjadi permasalahan bagi manusia dan lingkungan (Wahyuhastuti *et al*., 2017). Sampah dapat menimbulkan pencemaran pada wilayah perairan termasuk perairan Semarang dan Kendal. Salah satu jenis sampah yang ditemukan di perairan adalah sampah plastik. Sampah plastik yang masuk ke laut semakin lama akan terfragmentasi menjadi partikel yang lebih kecil, yaitu mikroplastik (Mulu *et al*., 2020).

Mikroplastik merupakan potongan plastik yang berukuran <5 mm. Mikroplastik menurut bentuknya yaitu film, fragmen, fiber, dan pellet (Yona *et al*., 2020). Mikroplastik juga dibagi menjadi mikroplastik primer dan sekunder. Mikroplastik primer berasal dari bahan mentah untuk produk plastik atau berasal dari produk kosmetik. Mikroplastik sekunder merupakan mikroplastik yang terbentuk dari proses degradasi dari plastik yang berukuran besar (Wagner *et al*., 2014).

Mikroplastik dapat memeberikan bahaya yang besar bagi organisme laut, baik organisme yang berada pada tingkat trofik yang rendah seperti plankton, organisme filter feeder, dan organisme pada tingkat trofik yang lebih tinggi (Joesidawati, 2018). Mikroplastik di lingkungan laut dapat menggangu kehidupan laut termasuk ikan pelagis seperti ikan selar dan ikan kembung. Hal ini dikarenakan mikroplastik dapat tertelan oleh biota-biota tersebut pada saat mencari makan baik secara sengaja ataupun tidak dikarenakan bentuk makanannya yang sama atau dikarenakan mangsanya sudah terkontaminasi mikroplastik (Neves *et al*., 2015).

Pada beberapa penelitian yang sebelumnya di lakukan di Indonesia telah ditemukan mikroplastik fiber dan film pada saluran pencernaan Ikan Lemuru Protolan (*Sardinella Lemuru*) hasil tangkapan di Selat Bali (Yudhantari *et al*., 2019). Pada penelitian lainnya ditemukan 3 jenis mikroplastik yaitu fiber, film, dan fragmen yang diteliti pada pencernaan 4 ikan ekonomis penting yang dikonsumsi masyarakat, yaitu ikan layur (*Trichiurus lepturus*), ikan layang (*Decapterus russelli*), ikan lemuru (*Sardinella lemuru*), dan ikan kembung (*Rastrelliger kanagurta*) di perairan Selat Bali (Sarasita *et al*., 2020). Penelitian lainnya dilakukan analisis di insang dan pencernaan 12 ikan karang yang berada di pulau-pulau terkecil Papua yaitu Pulau Liki, Befondi dan Miossu yang kaya akan potensi ikan karang dan hasilnya ditemukan mikroplastik jenis fiber (Yona *et al*., 2020). Hasil penelitian lain juga menunjukkan bahwa sejumlah 13 spesies ikan dari 11 famili dari kelas Actynopterygii di dasar Laut Cina Selatan telah terkontaminasi dengan mikroplastik jenis film, fiber, pellet, dan *granule* yang ditemukan di perut dan ususnya. Beberapa jenis ikan tersebut adalah Ikan ekonomis yang dijual sebagai makanan laut yaitu *Rexea solandri*, *Synagrops japonicus* dan *Chlorophthalmus albatrossis* (Zhu *et al*., 2019).

Ikan Selar dan Kembung dipilih untuk mengetahui apakah terdapat akumulasi mikroplastik. Ikan Selar dan Kembung yang dipilih diharapkan dapat mewakili seluruh kondisi perairan pada bagian pelagis di Semarang dan Kendal. Ikan Selar dan Ikan Kembung merupakan ikan ekonomis penting yang banyak digemari masyarakat untuk dikonsumsi masyarakat dan berada di hampir seluruh perairan Indonesia. Ikan selar dan ikan kembung hidup pada lapisan permukaan sampai dengan kolom air. Ikan selar termasuk dalam ikan karnivora yang aktif di malam hari. Ikan ini memakan larva-larva ikan seperti dari family Cephalopoda, Balastidae, dan Serranidae (Chodrijah dan Faizah, 2018). Ikan Kembung memiliki kebiasaan memakan plankton besar atau kasar, copepoda dan crustacea (Utami *et al*., 2014). Organ pada ikan yang dapat terpapar mikroplastik adalah insang, saluran pencernaan serta lambung.

Hal inilah yang menyebabkan penelitian mengenai mikroplastik pada ikan menjadi salah satu yang penting dilakukan. Penelitian mengenai mikroplastik perlu dilakukan untuk memberikan informasi kepada pembaca mengenai sejauh mana mikroplastik mencemari suatu perairan dan apakah mikroplastik tersebut telah masuk ke dalam organ organisme di perairan tersebut. Berdasarkan pemaparan tersebut, maka akan dilakukan penelitian

Commented [L4]: Kalimat di rubah menjadi kal yg efektif. Citasi tdk selalu ada dibelakang

Commented [L5]: Penel sebelumnya dilakukan pada organ??? Saran untuk klaimat ini langsun aja di ikan karang. Kec mm ini hal berbeda d penelii sebeluya

Commented [L6]: Kalimat 1 dan 2 dalam paragraf diganti menjadi kal yg lebih efektif

Beberapa penel terkait mikroplastik dalam ikan telah dilakukan di beberapa per Indo. Jenis mikro fiber dan film ditemukan pada sal penc ikan lemuru (Yudhatari..), fiber……pada ikan layur…..ikan Kembun. Ikan 2 tersbut merup hasil tangk dr selat Bali.

Commented [L7]: Kalimat ini kurang tepat diawal kalimat

Commented [L8]: Sebutkan latar belakang pengamb 2 lokasi tsb

Commented [L9]: Mestinya hal ini yg disebutkan dulu sebelum kal pertama.

Commented [L10]: Hal ini yg baaimana????

Commented [L11]: Apakah infor hy kepada pembaca??? Kalimat kurang ilmiah

Kandungan Mikroplastik pada Ikan Kembung (*Rastrelliger* Sp.) dan Ikan Selar (*Selaroides Leptolepis*) di TPI Tambak Lorok Semarang dan TPI Tawang Rowosari Kendal**.**

MATERI DAN METODE

Materi dalam penelitian ini adalah ikan pelagis jenis ikan kembung dari TPI Tambak Lorok Semarang dan ikan selar dari TPI Tawang Rowosari Kendal, yang diambil pada pada tanggal 10 juli, 24 juli, dan 10 agustus. Ikan kembung dan ikan selar dipilih karena keberadaannya secara rutin dapat ditemukan.

Sampel ikan selar dan kembung diambil sebanyak 1,5 kg secara acak. Ikan ditimbang dan diukur panjang, lebar, tinggi, berat total, berat pencernaan, dan berat insang (Islamadina *et al*., 2018). Ikan dibedah dengan menggunakan gunting bedah dan diambil bagian pencernaan dan insang ikan yang selanjutnya digunakan sebagai sampel.

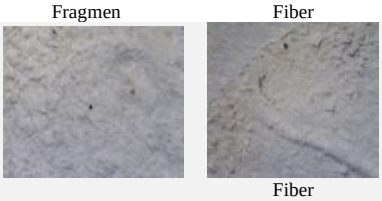
Sampel yang sudah dipisahkan lalu dilakukan perendaman menggunakan KOH 10% selama 24 jam untuk melarutkan sampel dan menghilangkan bahan organiknya. Larutan ZnCl ditambahkan dan dihomogenkan selama 1-2 menit kemudian didiamkan 24 jam. Lapisan di bagian atas yang berwarna bening diambil sebanyak 10 ml untuk selanjutnya di vacuum pump dan kertas saring, lalu sampel dikeringkan. Selanjutnya, diidentifikasi secara visual menggunakan mikroskop perbesaran 100x (Karami *et al*., 2017).

Dan, diamati bentuk, warna, ukuran, dan dihitung jumlahnya menggunakan mikroskop binokuler Olympus CX21 Binokuler dibantu menggunakan software *ScopeImage*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mikroplastik yang ditemukan pada ikan kembung dan ikan selar yaitu mikroplastik bentuk fiber, fragmen, pelet, dan film.

Fragmen Fiber



Fiber

Gambar 1. Bentuk Mikroplastik yang ditemukan di Ikan Kembung dan Ikan Selar

Pada ikan kembung ditemukan mikroplastik bentuk pellet yang paling dominan, sedangkan pada ikan selar bentuk mikroplastik fiber ditemukan paling dominan. Mikroplastik bentuk fiber yang ditemukan diduga bersumber dari kegiatan perikanan yang berasal dari alat tangkap seperti pancing, jaring dan jala yang terurai. Selain itu, tali tambang yang berada di kapal juga berpotensi terfragmentasi. Fiber juga dapat berasal dari limbah rumah tangga berupa hasil pencucian kain yang dapat melepaskan sisa benang, serta melalui tali plastik yang terpecahkan. Mikroplastik bentuk fiber termasuk jenis plastik yang melipah di perairan sehingga ia berpotensi tertelan ikan (Yona *et al*., 2020). Pelet dapat berasal dari bahan baku kegiatan industri, bahan toiletries, sabun, pembersih muka, dan scrub. Pelet diduga bersumber dari kegiatan domestik berupa limbah rumah tangga seperti air bekas cucian yang mengandung pelet serta dapat dipengaruhi karena pelet yang digunakan pada proses produksi (industri) terlepas ke lingkungan air (Hiwari *et al*., 2019). Fragmen ini dapat berasal dari potongan plastik yang berasal dari botol minum, kantong plastik, pipa paralon,kepingan galon, dan kemasan makanan lainnya. Film berasal dari kantong plastik dan kemasan makanan yang cenderung berwarna transparan.

Jumlah mikroplastik yang ditemukan pada ikan kembung (1065 partikel) ditemukan lebih banyak dibandingkan dengan ikan selar (444 partikel). Mikroplastik yang dominan pada ikan kembung adalah bentuk pelet (456 partikel), diikuti fragmen (324 partikel), fiber (280 partikel), dan film (5 partikel), sedangkan pada ikan selar, mikroplastik terbanayak adalah bentuk fiber (170 partikel), diikuti pelet (131 partikel), fragmen (130 partikel), dan film (13 partikel). Jumlah mikroplastik paling banyak ditemukan pada ikan kembung diduga karena lokasi penangkapan ikan ini telah tercemar mikroplastik.

Commented [L12]: Dalam ringkasan ada analisis FTIR???

Commented [L13]: Sesukan cara peulisan sesuai EYD

Commented [L14]:

Commented [L15]: Pembahasan masih dangkal. Author belum menjelaskan secara detail terkait dg hasil penemuannya.
Berkaitan dg judul pada 2 wilayah, mestinya hasil juga ditampilkan hasil ikan per wilayah. Shg dapat dibandinkan dan selanjutnya dibahas berkaitan dg partikel y ditemukan pada masing2 wilayah

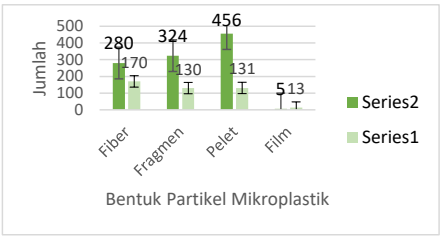
Commented [L16]: Tambahkan lokasi spesifiknya

Commented [L17]: Penyajian ada gb mestinya ada penjelasan dalam kalimat sebelumnya

Commented [L19]:

Commented [L18]:

Commented [L20]: Maksud kalilmat??? Krn kembun dan selar sama dari lokasi



Gambar 2. Jumlah Mikroplastik Berdasarkan Bentuk

Keterangan: Series 1 : Jumlah pada Ikan Selar, Series 2 : Jumlah pada Ikan Kembung

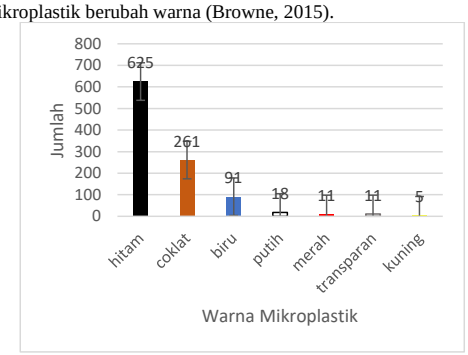
Warna mikroplastik yang ditemukan pada ikan kembung dan selar yaitu hitam, coklat, biru, putih, merah, transparan, dan kuning. Warna yang mendominasi yaitu warna hitam. Warna hitam banyak ditemukanbisa dikarenakan memang dari sumbernya berwarna hitam. Warna hitam pada mikroplastik juda dapat menjadi indikasi banyaknya kontaminan dan partikel organik lain yang terserap dalam mikroplastik atau memang warna asli dari sumber plastiknya. Perbedaan warna mikroplastik juga dipengaruhi oleh lamanya terpapar sinar matahari sehingga lama kelamaan akan mengalami oksidasi yang menyebabkan mikroplastik berubah warna (Browne, 2015).

Commented [L21]: Belum sesuai kaidah grafik

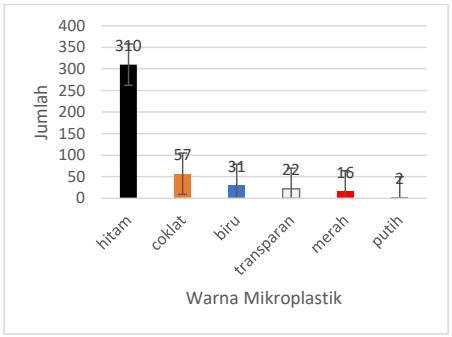
Commented [L22]:

Commented [L23]:

Commented [L24]: Kalimat tdk ilmiah??/apakah semua kontaminan berwarna hitam????



(a)



(b)

Gambar 3. Warna Mikroplastik yang ditemukan dalam ikan kembung (a) ikan selar (b)

Jumlah mikroplastik yang ditemukan dalam ikan kembung dan ikan selar bervariasi, dan cenderung tidak ada hubungan antara ukuran/berat ikan dengan jumlah mikroplastik yang ditemukan.

Tabel 1. Ukuran biota dan jumlah mikroplastik

No.	Jenis ikan	Berat Ikan (g)	Jumlah Mikroplastik (partikel)
1.	Ikan Kembung	27,08	49
		32,46	42
		33,52	23
		40,29	55
		42,48	25
		42,66	32
		60,36	111
		68,65	15
		73,57	30
2.	Ikan Selar	12,9	8
		18,93	16
		23,82	7
		26,72	14
		29,13	16
		30,24	13
		33,81	2
		35,29	15
		37,46	6

Commented [L25]: Penulisan tael sesuiakan template

Commented [L26]: Satuan???

Pada ikan kembung, ikan yang paling berat yaitu 73,57 g dengan jumlah mikroplastik 30 partikel, sedangkan ikan yang paling ringan yaitu 27,08 g dengan jumlah mikroplastik 49 partikel. Partikel paling banyak didapatkan yaitu 111 partikel dengan berat ikan 60,36 g, sedangkan partikel yang paling sedikit yaitu 15 partikel dengan berat 68,65 g. Pada ikan selar, ikan yang paling berat yaitu 37,46 g dengan jumlah mikroplastik 6 partikel, sedangkan ikan yang paling ringan yaitu 12,9 g dengan jumlah mikroplastik 8 partikel. Partikel paling banyak didapatkan yaitu 16 partikel pada berat ikan 18,93 g dan 29,13 g, sedangkan partikel yang paling sedikit yaitu 2 partikel dengan berat 33,81 g. Sehingga tidak ada hubungan antara berat ikan dengan jumlah mikroplastik yang ditemukan. Hal ini bisa dikarenakan adanya faktor lain seperti umur hidup ikan, makanan ikan, mulut ikan, dan lokasi penangkapan ikan.

Commented [L27]: Seharusnya hasil yg didaptkan dilakukan pembasan alasanny???

Commented [L28]: Kalimat dibuat erurutan seperti kalimat sebelumnya yaitu ditekankan lbh dahulu pada berat ikan

Commented [L29]: Belum ada pembahasan secara mendalam??? Kenapa jumlah yg ditemukan demikian

KESIMPULAN

Mikroplastik ditemukan pada kedua jenis ikan, didominasi bentuk pellet, diikuti fragmen, pelet, dan film. Warna mikroplastik yang dominan adalah hitam, diikuti coklat, biru, transparan, merah, putih, dan kuning. Tidak ada hubungan antara berat ikan dengan jumlah mikroplastik.

DAFTAR PUSTAKA

Browne, M. A. 2015. Sources and Pathways of Microplastics to Habitats. Marine Anthropogenic Litter. *Springer International Publishing*. 229–244.

Chodrijah, U. dan R. Faizah. 2018. Biologi Reproduksi Selar Bentong (*Selar Crumenophthalmus* Bloch, 1793) di Perairan Kwandang, Gorontalo Utara. BAWAL. 10 (3): 169-177.

Hiwari, H., N. P. Purba, Y. N. Ihsan, L. P. S. Yuliadi, dan P. G. Mulyani. 2019. Kondisi Sampah Mikroplastik di Permukaan Air Laut Sekitar Kupang dan Rote, Provinsi Nusa Tenggara Timur. *PROS SEM NAS MASY BIODIV INDON*. 5 (2): 165-171.

Islamadina, R., N. Pramita, F. Arnia, K. Munadi, dan TWK M. Iqbal. 2018. Pengukuran Badan Ikan Berupa Estimasi Panjang, Lebar, dan Tinggi Berdasarkan Visual Capture. *JNTETI*. 7 (1): 57-63.

Joesidawati, M. I. 2018. Pencemaran Mikroplastik Di Sepanjang Pantai Kabupaten Tuban.

Karami, A., A. Golieskardi, C.K. Choo, N. Romano, Y.B. Ho, and B. Salamatinia. 2017. A High-Performance Protocol for Extraction of Microplastics in Fish. Science of the Total Environment., 578:485-494.

Mulu, M., R. Hudin, Y. W. Dasor, dan V. Tarsan. 2020. Marine Debris dan Mikroplastik: Upaya Mencegah Bahaya dan Dampaknya di Tempode, Desa Salama, Kabupaten Manggarai, NTT. Jurnal Pengabdian Masyarakat. 3 (2): 79-84.

Neves, D., P. Sobral, J.L. Ferreira, & T. Pereira. 2015. Ingestion of microplastics by commercial fish off the Portuguese coast. *Marine Pollution Bulletin*. 101: 119–126.

Utami, M. N. F., S. Redjeki, dan E. Supriyantini. 2014. Komposisi Isi Lambung Ikan Kembung Lelaki (*Rastrelliger Kanagurta*) di Rembang. *Journal of Marine Research*. 2 (3):99-106

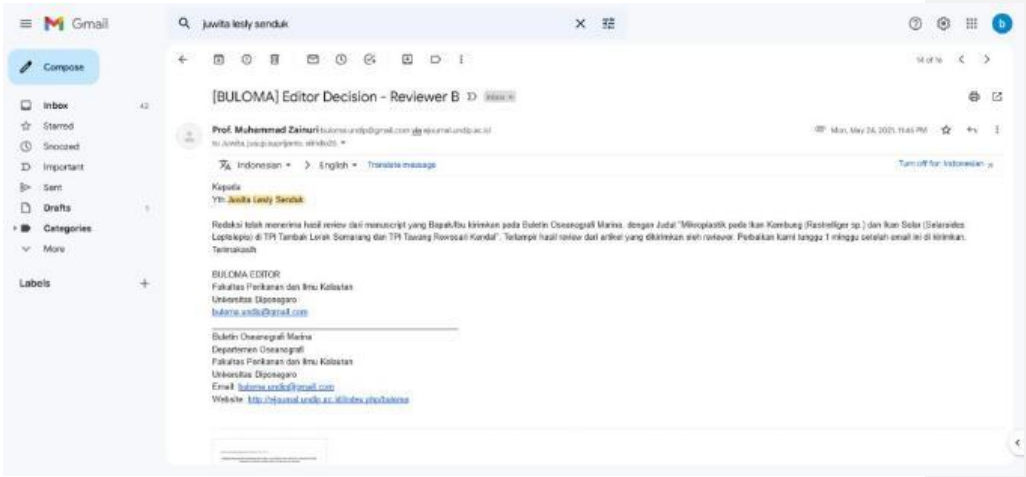
Victoria, A.V. 2017. Kontaminasi Mikroplastik di Perairan Tawar. 1-10.

Wagner, M., C. Scherer, D. Alvarez-Muñoz, N. Brennholt, X. Bourrain, S. Buchinger, E. Fries, C. Grosbois, J. Klasmeier, T. Marti, S. Rodriguez-Mozaz, R Urbatzka, A. D. Vethaak, M. Winther-Nielsen, dan G. Reifferscheid. 2014. Microplastics in Freshwater Ecosystems: What We Know and What We Need to Know. *Environmental Sciences Europe*. 26: 12.

Wahyuhastuti, N., Rr. H. E. Indiworo, dan A. Burhanudin. 2017. IbM Pengolahan Sampah Plastik dalam Rangka Pemberdayaan Masyarakat Kelurahan Muktiharjo Kidul Semarang. Jati Emas (Jurnal Aplikasi Teknik dan Pengabdian Masyarakat). 1 (2): 82-85.

Yona, D., M. D. Maharani, M. R. Cordova, Y. Elvania, dan I. W. E. Dharmawan. 2020. Analisis Mikroplastik di Insang dan Saluran Pencernaan Ikan Karang di Tiga Pulau Kecil dan Terluar Papua, Indonesia: Kajian Awal. *J. Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 12 (2): 497-507.

Review 2


Gmail
juwita lesly senduk
Compose
Inbox
Starred
Snoozed
Important
Sent
Drafts
Categories
More
Labels
[BULOMA] Editor Decision - Reviewer B
Prof. Muhammad Zainuri
Indonesian
English
Translate message
Kepada
Yth. Juwita Lesly Senduk
Redaksi telah menerima hasil review dari manuscript yang Bapak/Ibu kirimkan pada Buletin Oseanografi Marina, dengan Judul "Mikroplastik pada Ikan Kembung (Rastrelliger sp.) dan Ikan Selar (Selaroides Leptolepis) di TPI Tambak Lorok Semarang dan TPI Tawang Rowosari Kendal". Terlampir hasil review dari artikel yang dikirimkan oleh reviewer. Perbaikan kami tunggu 1 minggu setelah email ini di kirimkan.
Terimakasih
BULOMA EDITOR
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro
buloma.undip@gmail.com
Buletin Oseanografi Marina
Departemen Oseanografi
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro
Email: buloma.undip@gmail.com
Website: http://ejournal.undip.ac.id/index.php/buloma

Mikroplastik pada Ikan Kembung (*Rastrelliger* sp.) dan Ikan Selar (*Selaroides Leptolepis*) di TPI Tambak Lorok Semarang dan TPI Tawang Rowosari Kendal

Juwita Lesly Senduk[1]*, Jusup Suprijanto,[2] dan Ali Ridlo[3]

[1,2]Universitas Diponegoro; Tembalang
[3]Departemen Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Kampus Tembalang, Semarang Kode Pos 50275
Email: *juwitalesly99@gmail.com

Abstrak

Mikroplastik merupakan partikel plastik yang berukuran ≤ 5 mm. Ukurannya yang kecil menyebabkannya dapat tertransportasikan ke seluruh tempat dan biota termasuk ikan. Hal ini dikhawatirkan memberikan dampak yang buruk bagi lingkungan, biota laut, dan manusia. Ikan pelagis jenis ikan kembung dan ikan selar merupakan salah satu biota laut bernilai ekonomis tinggi dan banyak dikonsumsi masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan mikroplastik pada ikan kembung dan ikan selar. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif. Sampel ikan kembung diambil di TPI Tambak Lorok Semarang, sedangkan ikan selar diambil dari TPI Tawang Rowosari Kendal. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni – Desember 2020. Metode penelitian dilakukan secara bertahap yaitu dimulai dengan pengambilan sampel, pengukuran sampel, pembedahan sampel, pelarutan sampel, pemisahan partikel mikroplastik, penyaringan partikel, dan identifikasi secara visual menggunakan mikroskop. Panjang ikan diukur dengan penggaris. Ikan dibedah dengan dengan menggunakan gunting bedah untuk memisahkan pencernaan dan insang ikan yang akan digunakan sebagai sampel. Sampe direndam menggunakan KOH 10% selama 24 jam yang berguna untuk melarutkan bahan organik pada sampel. Mikroplastik dipisahkan berdasarkan densitasnya dengan $ZnCl_2$ selama 24 jam. Sampel disaring setelah terbentuk 2 *layer*, diambil 10 ml larutan bening kemudian disaring menggunakan *vacuum pump*. Selanjutnya dikeringkan selama 5 menit dan mikroplastik diamati di bawah mikroskop dengan perbesaran 100x, dihitung jumlah, warna, bentuk dan dilanjutkan dengan uji FTIR. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat mikroplastik pada ikan selar dan kembung di TPI Semarang dan Kendal. Mikroplastik paling banyak pada ikan kembung di TPI Tambak Lorok. Hasil yang didapatkan ditemukan bentuk fiber, fragmen, pelet, dan film, dengan warna yang beragam yaitu hitam, coklat, biru, putih, merah, transparan, dan kuning.
Kata kunci : Mikroplastik, Ikan Selar, Ikan Kembung, TPI Tambak Lorok Semarang, TPI Tawang Rowosari Kendal

Abstract

Microplastic content of Mackerel (Rastrelliger sp.) and Selar Fish (Selaroides leptolepis) at TPI Tambak Lorok Semarang and TPI Tawang Rowosari Kendal

Microplastics are plastic particles <5mm in size. Its small size allows it to be transported all over the place, including fish. It is feared that this will have a negative impact on the environment, marine life, and humans. Pelagic fish, mackerel and selar fish, are high-cost marine biota which are widely consumed by the public, so it is necessary to know whether there are microplastics in these fish. The purpose of this study was to see whether microplastics had accumulated in mackerel pelagic fish and to see the number, shape, color, size and type of microplastic in these fish. This research was conducted in June 2020 - December 2020 in Semarang and Kendal, Central Java. The method of investigation is carried out in stages, starting with sampling, sample measurement, sample surgery, sample dissolution, separation of microplastic particles, particle filtering, visual telephone using a microscope, and FTIR test. Samples were taken at two locations, namely Semarang and Kendal. Sample measurements were made using a ruler. Surgical samples are performed using surgical scissors to obtain the digestive system and fish that will be used as samples. Soaking the sample was carried out using 10% KOH for 24 hours which was useful for dissolving organic matter in the sample. The separation of microplastic particles is carried out after all the samples have dissolved. Microplastic particle separation was carried out by adding ZnCl for 24 hours. Filtering of the sample is carried out after 2 different layers have been formed, by taking 10 ml of clear solution then filtering it using a vacuum pump. The filtered sample was dried briefly then answered visually using a microscope and tested by FTIR test.The results showed that there were microplastics infish at TPI Semarang and Kendal. The forms found are fibers, fragments, pellets, and films. Pellets were found the most and film was found the least, while FTIR results showed that the dominant type of plastic was suspected to be nylon.

Keywords : *Microplastic, Pelagic Fish*, TPI Tambak Lorok Semarang, TPI Tawang Rowosari Kendal

Commented [A30]: Metode atau prosedur/tahapan penelitian?

Commented [A31]: Apa yang dimaksud dengan identifikasi visual?

Commented [A32]: Kesimpulan belum ada.

Commented [A33]: Disesuaikan dengan abstrak yang sudah direvisi.

PENDAHULUAN

Sampah menjadi permasalahan bagi manusia dan lingkungan (Wahyuhastuti *et al*., 2017). Sampah dapat menimbulkan pencemaran pada wilayah perairan termasuk perairan Semarang dan Kendal. Salah satu jenis sampah yang ditemukan di perairan adalah sampah plastik. Sampah plastik yang masuk ke laut semakin lama akan terfragmentasi menjadi partikel yang lebih kecil, yaitu mikroplastik (Mulu *et al*., 2020).

Mikroplastik merupakan potongan plastik yang berukuran <5 mm. Mikroplastik menurut bentuknya yaitu film, fragmen, fiber, dan pellet (Yona *et al*., 2020). Mikroplastik juga dibagi menjadi mikroplastik primer dan sekunder. Mikroplastik primer berasal dari bahan mentah untuk produk plastik atau berasal dari produk kosmetik. Mikroplastik sekunder merupakan mikroplastik yang terbentuk dari proses degradasi dari plastik yang berukuran besar (Wagner *et al*., 2014).

Mikroplastik dapat memeberikan bahaya yang besar bagi organisme laut, baik organisme yang berada pada tingkat trofik yang rendah seperti plankton, organisme *filter feeder*, dan organisme pada tingkat trofik yang lebih tinggi (Joesidawati, 2018). Mikroplastik di lingkungan laut dapat menggangu kehidupan laut termasuk ikan pelagis seperti ikan selar dan ikan kembung. Hal ini dikarenakan mikroplastik dapat tertelan oleh biota-biota tersebut pada saat mencari makan baik secara sengaja ataupun tidak dikarenakan bentuk makanannya yang sama atau dikarenakan mangsanya sudah terkontaminasi mikroplastik (Neves *et al*., 2015).

Beberapa penelitian yang sebelumnya di lakukan di Indonesia telah ditemukan mikroplastik fiber dan film pada saluran pencernaan Ikan Lemuru Protolan (*Sardinella lemuru*) hasil tangkapan di Selat Bali (Yudhantari *et al*., 2019). Pada penelitian lainnya ditemukan 3 jenis mikroplastik yaitu fiber, film, dan fragmen yang diteliti pada pencernaan 4 ikan ekonomis penting yang dikonsumsi masyarakat, yaitu ikan layur (*Trichiurus lepturus*), ikan layang (*Decapterus russelli*), ikan lemuru (*Sardinella lemuru*), dan ikan kembung (*Rastrelliger kanagurta*) di perairan Selat Bali (Sarasita *et al*., 2020). Penelitian lainnya dilakukan analisis di insang dan pencernaan 12 ikan karang yang berada di pulau-pulau terkecil Papua yaitu Pulau Liki, Befondi dan Miossu yang kaya akan potensi ikan karang dan hasilnya ditemukan mikroplastik jenis fiber (Yona *et al*., 2020). Hasil penelitian lain juga menunjukkan bahwa sejumlah 13 spesies ikan dari 11 famili dari kelas Actynopterygii di dasar Laut Cina Selatan telah terkontaminasi dengan mikroplastik jenis film, fiber, pellet, dan *granule* yang ditemukan di perut dan ususnya. Beberapa jenis ikan tersebut adalah ikan ekonomis yang dijual sebagai makanan laut yaitu *Rexea solandri*, *Synagrops japonicus* dan *Chlorophthalmus albatrossis* (Zhu *et al*., 2019).

Ikan Selar dan Kembung dipilih untuk mengetahui apakah terdapat akumulasi mikroplastik. Ikan Selar dan Kembung yang dipilih diharapkan dapat mewakili seluruh kondisi perairan pada bagian pelagis di Semarang dan Kendal. Ikan Selar dan Ikan Kembung merupakan ikan ekonomis penting yang banyak digemari masyarakat untuk dikonsumsi masyarakat dan berada di hampir seluruh perairan Indonesia. Ikan selar dan ikan kembung hidup pada lapisan permukaan sampai dengan kolom air. Ikan selar termasuk dalam ikan karnivora yang aktif di malam hari. Ikan ini memakan larva-larva ikan seperti dari family Cephalopoda, Balastidae, dan Serranidae (Chodrijah dan Faizah, 2018). Ikan Kembung memiliki kebiasaan memakan plankton besar atau kasar, copepoda dan crustacea (Utami *et al*., 2014). Organ pada ikan yang dapat terpapar mikroplastik adalah insang, saluran pencernaan serta lambung.

Hal inilah yang menyebabkan penelitian mengenai mikroplastik pada ikan menjadi salah satu yang penting dilakukan. Penelitian mengenai mikroplastik perlu dilakukan untuk memberikan informasi kepada pembaca mengenai sejauh mana mikroplastik mencemari suatu perairan dan apakah mikroplastik tersebut telah masuk ke dalam organ organisme di perairan tersebut. Berdasarkan pemaparan tersebut, maka akan dilakukan penelitian Kandungan Mikroplastik pada Ikan Kembung (*Rastrelliger* Sp.) dan Ikan Selar (*Selaroides Leptolepis*) di TPI Tambak Lorok Semarang dan TPI Tawang Rowosari Kendal**.**

MATERI DAN METODE

Materi dalam penelitian ini adalah ikan pelagis jenis ikan kembung dari TPI Tambak Lorok Semarang dan ikan selar dari TPI Tawang Rowosari Kendal, yang diambil pada pada tanggal 10 Juli, 24 Juli, dan 10 Agustus. Ikan kembung dan ikan selar dipilih karena keberadaannya secara rutin dapat ditemukan.

Sampel ikan selar dan kembung diambil sebanyak 1,5 kg secara acak. Ikan ditimbang dan diukur panjang, lebar, tinggi, berat total, berat pencernaan, dan berat insang (Islamadina *et al*., 2018). Ikan dibedah dengan menggunakan gunting bedah dan diambil bagian pencernaan dan insang ikan yang selanjutnya digunakan sebagai sampel.

Sampel yang sudah dipisahkan lalu dilakukan perendaman menggunakan KOH 10% selama 24 jam untuk melarutkan sampel dan menghilangkan bahan organiknya. Larutan ZnCl ditambahkan dan dihomogenkan selama 1-2 menit kemudian didiamkan 24 jam. Lapisan di bagian atas yang berwarna bening diambil sebanyak 10 ml untuk selanjutnya di vacuum pump dan kertas saring, lalu sampel dikeringkan. Selanjutnya, diidentifikasi secara visual menggunakan mikroskop perbesaran 100x (Karami *et al*., 2017).

Dan, diamati bentuk, warna, ukuran, dan dihitung jumlahnya menggunakan mikroskop binokuler Olympus CX21 Binokuler dibantu menggunakan software *ScopeImage*.

Commented [A34]: Jadikan 1 alenia.

Commented [A35]: Nama ikan ditulis dengan huruf kecil.

Commented [A36]: Hindarkan penggunaan kata keterangan di awal kalimat

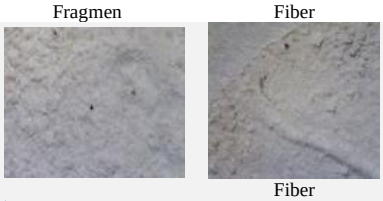
Commented [A37]: Betulkan penulisan huruf kapitalnya.

Commented [A38]: Prosedur ditulis urut sesuai yang ada di abstrak dan diberi sup bab termasuk materi juga.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mikroplastik yang ditemukan pada ikan kembung dan ikan selar yaitu mikroplastik bentuk fiber, fragmen, pelet, dan film. Apa definisi fragmen, fiber, pelet ???

Fragmen Fiber

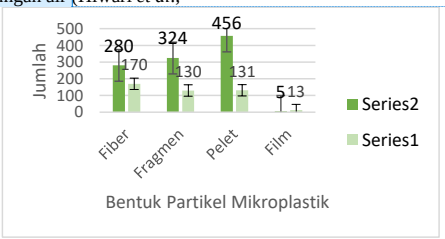


Fiber

Gambar 1. Bentuk Mikroplastik yang ditemukan di Ikan Kembung dan Ikan Selar

Mikroplastik yang ditemukan pada ikan kembung yang paling dominan adalah berbentuk pellet, sedangkan pada ikan selar berbentuk mikroplastik fiber. Mikroplastik bentuk fiber yang ditemukan diduga bersumber dari kegiatan perikanan yang berasal dari alat tangkap seperti pancing, jaring dan jala yang terurai, selain itu tali tambang yang berada di kapal juga berpotensi terfragmentasi. Fiber juga dapat berasal dari limbah rumah tangga berupa hasil pencucian kain yang dapat melepaskan sisa benang, serta melalui tali plastik yang terpecahkan. Mikroplastik bentuk fiber termasuk jenis plastik yang melimpah di perairan sehingga ia berpotensi tertelan ikan (Yona *et al*., 2020). Pelet dapat berasal dari bahan baku kegiatan industri, bahan *toiletries*, sabun, pembersih muka, dan scrub. Pelet diduga bersumber dari kegiatan domestik berupa limbah rumah tangga seperti air bekas cucian yang mengandung pelet serta dapat dipengaruhi karena pelet yang digunakan pada proses produksi (industri) terlepas ke lingkungan air (Hiwari *et al*., 2019). Fragmen ini dapat berasal dari potongan plastik yang berasal dari botol minum, kantong plastik, pipa paralon,kepingan galon, dan kemasan makanan lainnya. Film berasal dari kantong plastik dan kemasan makanan yang cenderung berwarna transparan.

Jumlah mikroplastik yang ditemukan pada ikan kembung (1.065 partikel) ditemukan lebih banyak dibandingkan pada ikan selar (444 partikel). Mikroplastik yang dominan pada ikan kembung adalah bentuk pelet (456 partikel), diikuti fragmen (324 partikel), fiber (280 partikel), dan film (5 partikel), sedangkan pada ikan selar, mikroplastik terbanyak adalah bentuk fiber (170 partikel), diikuti pelet (131 partikel), fragmen (130 partikel), dan film (13 partikel). Jumlah mikroplastik paling banyak ditemukan pada ikan kembung diduga karena lokasi penangkapan ikan ini telah tercemar mikroplastik.



Gambar 2. Jumlah Mikroplastik Berdasarkan Bentuk

Keterangan: Series 1 : Jumlah pada Ikan Selar, Series 2 : Jumlah pada Ikan Kembung

Warna mikroplastik yang ditemukan pada ikan kembung dan selar yaitu hitam, coklat, biru, putih, merah, transparan, dan kuning. Warna yang mendominasi yaitu warna hitam. Warna hitam banyak ditemukanbisa dikarenakan memang dari sumbernya berwarna hitam. Warna hitam pada mikroplastik juda dapat menjadi indikasi banyaknya kontaminan dan partikel organik lain yang terserap dalam mikroplastik atau memang warna asli dari sumber plastiknya. Perbedaan warna mikroplastik juga dipengaruhi oleh lamanya terpapar sinar matahari sehingga lama kelamaan akan mengalami oksidasi yang menyebabkan mikroplastik berubah warna (Browne, 2015).

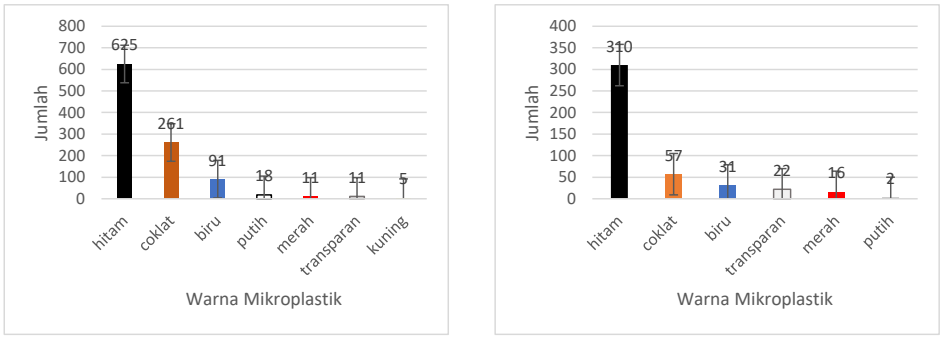
Commented [A39]: 1 alenia minimal 2 kalimat.

Commented [A40]: Gambar kurang jelas, mohon diperbesar dilengkapi dengan skala ukurannya.

Commented [A41]: Apa maksudnya? Buat kata yang jelas.

Commented [A42]: Maksudnya?

Commented [A43]: Buat gambar yang lebih bagus dan proporsional. Series bisa langsung diganti dengan nama ikan.



(a) (b)

Gambar 3. Warna mikroplastik yang ditemukan dalam ikan: (a) kembung; b) ikan selar

Jumlah mikroplastik yang ditemukan dalam ikan kembung dan ikan selar bervariasi, dan cenderung tidak ada hubungan antara ukuran/berat ikan dengan jumlah mikroplastik yang ditemukan.

Commented [A44]: Dari mana bisa mengatakan tidak ada hunungan? Adakah uji korelasinya??

Tabel 1. Ukuran biota dan jumlah mikroplastik

No.	Jenis ikan	Berat Ikan (g)	Jumlah Mikroplastik (partikel)
1.	Ikan Kembung	27,08	49
		32,46	42
		33,52	23
		40,29	55
		42,48	25
		42,66	32
		60,36	111
		68,65	15
		73,57	30
2.	Ikan Selar	12,9	8
		18,93	16
		23,82	7
		26,72	14
		29,13	16
		30,24	13
		33,81	2
		35,29	15
		37,46	6

Commented [A45]: Sesuaikan dengan format tabel yang berlaku di jurnal.

Pada ikan kembung, ikan yang paling berat yaitu 73,57 g dengan jumlah mikroplastik 30 partikel, sedangkan ikan yang paling ringan yaitu 27,08 g dengan jumlah mikroplastik 49 partikel. Partikel paling banyak didapatkan yaitu 111 partikel dengan berat ikan 60,36 g, sedangkan partikel yang paling sedikit yaitu 15 partikel dengan berat 68,65 g. Pada ikan selar, ikan yang paling berat yaitu 37,46 g dengan jumlah mikroplastik 6 partikel, sedangkan ikan yang paling ringan yaitu 12,9 g dengan jumlah mikroplastik 8 partikel. Partikel paling banyak didapatkan yaitu 16 partikel pada berat ikan 18,93 g dan 29,13 g, sedangkan partikel yang paling sedikit yaitu 2 partikel dengan berat 33,81 g. Sehingga tidak ada hubungan antara berat ikan dengan jumlah mikroplastik yang ditemukan. Hal ini bisa dikarenakan adanya faktor lain seperti umur hidup ikan, makanan ikan, mulut ikan, dan lokasi penangkapan ikan.

Pembahasan belum ada, yang ditulis hanya hasil.

KESIMPULAN

Mikroplastik ditemukan pada kedua jenis ikan, didominasi bentuk pellet, diikuti fragmen, pelet, dan film. Warna mikroplastik yang dominan adalah hitam, diikuti coklat, biru, transparan, merah, putih, dan kuning. Tidak ada hubungan antara berat ikan dengan jumlah mikroplastik.

DAFTAR PUSTAKA

Browne, M. A. 2015. Sources and Pathways of Microplastics to Habitats. Marine Anthropogenic Litter. *Springer International Publishing*. 229–244.

Chodrijah, U. dan R. Faizah. 2018. Biologi Reproduksi Selar Bentong (*Selar Crumenophthalmus* Bloch, 1793) di Perairan Kwandang, Gorontalo Utara. BAWAL. 10 (3): 169-177.

Hiwari, H., N. P. Purba, Y. N. Ihsan, L. P. S. Yuliadi, dan P. G. Mulyani. 2019. Kondisi Sampah Mikroplastik di Permukaan Air Laut Sekitar Kupang dan Rote, Provinsi Nusa Tenggara Timur. *PROS SEM NAS MASY BIODIV INDON*. 5 (2): 165-171.

Islamadina, R., N. Pramita, F. Arnia, K. Munadi, dan TWK M. Iqbal. 2018. Pengukuran Badan Ikan Berupa Estimasi Panjang, Lebar, dan Tinggi Berdasarkan Visual Capture. *JNTETI*. 7 (1): 57-63.

Joesidawati, M. I. 2018. Pencemaran Mikroplastik Di Sepanjang Pantai Kabupaten Tuban.

Karami, A., A. Golieskardi, C.K. Choo, N. Romano, Y.B. Ho, and B. Salamatinia. 2017. A High-Performance Protocol for Extraction of Microplastics in Fish. Science of the Total Environment., 578:485-494.

Mulu, M., R. Hudin, Y. W. Dasor, dan V. Tarsan. 2020. Marine Debris dan Mikroplastik: Upaya Mencegah Bahaya dan Dampaknya di Tempode, Desa Salama, Kabupaten Manggarai, NTT. Jurnal Pengabdian Masyarakat. 3 (2): 79-84.

Neves, D., P. Sobral, J.L. Ferreira, & T. Pereira. 2015. Ingestion of microplastics by commercial fish off the Portuguese coast. *Marine Pollution Bulletin*. 101: 119–126.

Utami, M. N. F., S. Redjeki, dan E. Supriyantini. 2014. Komposisi Isi Lambung Ikan Kembung Lelaki (*Rastrelliger Kanagurta*) di Rembang. *Journal of Marine Research*. 2 (3):99-106

Victoria, A.V. 2017. Kontaminasi Mikroplastik di Perairan Tawar. 1-10.

Wagner, M., C. Scherer, D. Alvarez-Muñoz, N. Brennholt, X. Bourrain, S. Buchinger, E. Fries, C. Grosbois, J. Klasmeier, T. Marti, S. Rodriguez-Mozaz, R Urbatzka, A. D. Vethaak, M. Winther-Nielsen, dan G. Reifferscheid. 2014. Microplastics in Freshwater Ecosystems: What We Know and What We Need to Know. *Environmental Sciences Europe*. 26: 12.

Wahyuhastuti, N., Rr. H. E. Indiworo, dan A. Burhanudin. 2017. IbM Pengolahan Sampah Plastik dalam Rangka Pemberdayaan Masyarakat Kelurahan Muktiharjo Kidul Semarang. Jati Emas (Jurnal Aplikasi Teknik dan Pengabdian Masyarakat). 1 (2): 82-85.

Yona, D., M. D. Maharani, M. R. Cordova, Y. Elvania, dan I. W. E. Dharmawan. 2020. Analisis Mikroplastik di Insang dan Saluran Pencernaan Ikan Karang di Tiga Pulau Kecil dan Terluar Papua, Indonesia: Kajian Awal. *J. Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 12 (2): 497-507.

Commented [A46]: Sebutkan kisarannya saja, karena tidak diuji korelasinya.

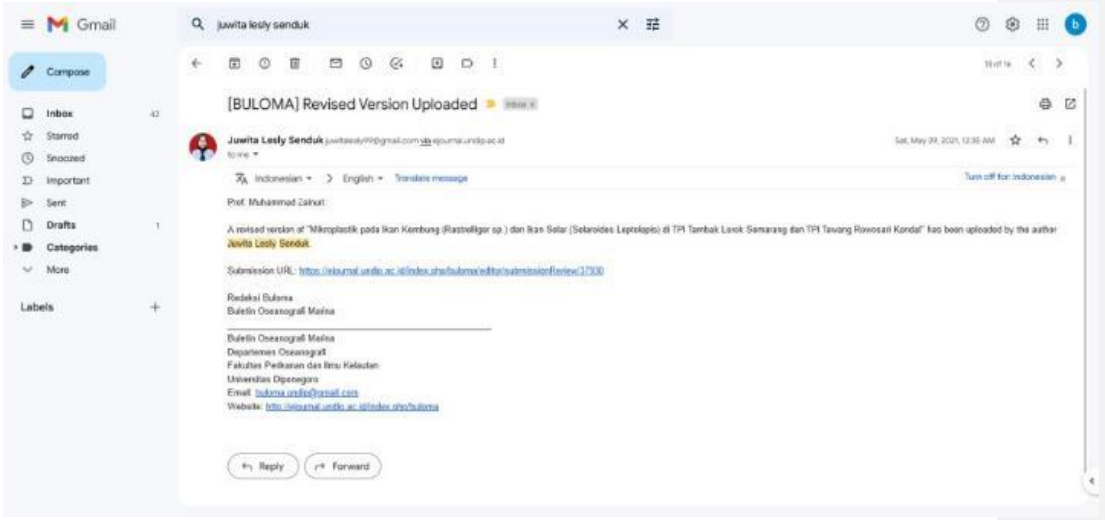
Commented [A47]: Landasannya apa?akah ada uji korelasi?

Commented [A48]: Ada 2 pelet, apa bedanya???

Commented [A49]: Sesuaikan dengan format penuliasan sesuai aturan jurnal.

Minimal 20 reference

Revision #1 dan #2



Mikroplastik pada Ikan Kembung (*Rastrelliger* sp.) dan Ikan Selar (*Selaroides Leptolepis*) di TPI Tambak Lorok Semarang dan TPI Tawang Rowosari Kendal

Juwita Lesly Senduk[1]*, Jusup Suprijanto,[2] dan Ali Ridlo[3]

[1,2]Universitas Diponegoro; Tembalang
[3]Departemen Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Kampus Tembalang, Semarang Kode Pos 50275
Email: *juwitalesly99@gmail.com

Corresponding author: Jusup Suprijanto, jusup.suprijanto@yahoo.co.id

Abstrak

Mikroplastik merupakan partikel plastik yang berukuran ≤ 5 mm. Ukurannya yang kecil menyebabkannya dapat tertransportasikan ke seluruh tempat dan biota termasuk ikan. Ikan pelagis jenis ikan kembung dan ikan selar merupakan salah satu biota laut bernilai ekonomis tinggi dan banyak dikonsumsi masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan mikroplastik pada ikan kembung dan ikan selar. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif. Sampel ikan kembung diambil di TPI Tambak Lorok Semarang, sedangkan ikan selar diambil dari TPI Tawang Rowosari Kendal. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni – Desember 2020. Tahapan penelitian yang dilakukan yaitu dimulai dengan pengambilan sampel, pengukuran sampel, pembedahan sampel, pelarutan sampel, pemisahan partikel mikroplastik, penyaringan partikel, dan identifikasi langsung secara visual menggunakan mikroskop. Panjang ikan diukur dengan penggaris. Ikan dibedah dengan dengan menggunakan gunting bedah untuk memisahkan pencernaan dan insang ikan yang akan digunakan sebagai sampel. Sampel direndam menggunakan KOH 10% selama 24 jam yang berguna untuk melarutkan bahan organik pada sampel. Mikroplastik dipisahkan berdasarkan densitasnya dengan $ZnCl_2$ selama 24 jam. Sampel disaring setelah terbentuk 2 *layer*, diambil 10 ml larutan bening, kemudian disaring menggunakan *vacuum pump*. Selanjutnya dikeringkan selama 5 menit dan mikroplastik diamati di bawah mikroskop dengan perbesaran 100x, dihitung jumlah, warna, dan bentuk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat mikroplastik pada ikan selar dan kembung di TPI Semarang dan Kendal. Mikroplastik paling banyak dengan rerata 25,2 partikel pada insang dan 19,1 partikel pada pencernaan ditemukan pada ikan kembung di TPI Tambak Lorok, pada ikan selar (*Selaroides leptolepis*) ditemukan rerata 10,1 partikel pada insang dan 8,4 partikel pada pencernaan. Hasil yang didapatkan ditemukan bentuk fiber, fragmen, pelet, dan film, dengan warna yang beragam yaitu hitam, coklat, biru, putih, merah, transparan, dan kuning.

Kata kunci : Mikroplastik, Ikan, TPI, Semarang, Kendal

Abstract

Microplastic content of Mackerel (Rastrelliger sp.) and Selar Fish (Selaroides leptolepis) at TPI Tambak Lorok Semarang and TPI Tawang Rowosari Kendal

Microplastics are plastic particles with a size of ≤ 5 mm. Its small size allows it to be transported all over the place and biota, including fish. Pelagic fish, mackerel and selar fish, are marine biota with high economic value and are widely consumed by the public. This study aims to determine the microplastic content of mackerel and selar fish. The research method used is descriptive qualitative. The mackerel fish samples were taken at TPI Tambak Lorok Semarang, while the selar fish were taken from TPI Tawang Rowosari Kendal. This research was

conducted in June - December 2020. The stages of the research were carried out starting with sampling, measurement, sample surgery, sample dissolution, separation of microplastic particles, particle filtering, and direct examination using a microscope. Fish length as measured with a ruler. Fish are dissected using surgical scissors for digestion and fish gills that will be used as samples. The sample is immersed using 10% KOH for 24 hours which is useful for dissolving the organic material in the sample. Microplastic based on its density with ZnCl2 for 24 hours. The sample was filtered after 2 layers were formed, 10 ml of clear solution was taken, then filtered using a vacuum pump. Furthermore, it was dried for 5 minutes and the microplastics were observed under a microscope with a magnification of 100x, counting the number, color, and shape. The results showed that there were microplastics in tilapia and mackerel at TPI Semarang and Kendal. The most microplastics with an average of 25.2 particles in the gills and 19.1 particles in the digestive system were found in mackerel at TPI Tambak Lorok, in fish selar (Selaroides leptolepis) found an average of 10.1 particles in the gills and 8.4 particles in the system. digestion. The results were found in the form of fibers, fragments, pellets, and films, with various colors, namely black, brown, blue, white, red, transparent, and yellow.

Keywords : *Microplastic*, *Fish*, TPI, Semarang, Kendal

PENDAHULUAN

Sampah menjadi permasalahan bagi manusia dan lingkungan (Wahyuhastuti *et al*., 2017). Sampah dapat menimbulkan pencemaran pada wilayah perairan termasuk perairan Semarang dan Kendal. Salah satu jenis sampah yang ditemukan di perairan adalah sampah plastik. Sampah plastik yang masuk ke laut semakin lama akan terfragmentasi menjadi partikel yang lebih kecil, yaitu mikroplastik (Mulu *et al*., 2020). Mikroplastik merupakan potongan plastik yang berukuran <5 mm. Mikroplastik menurut bentuknya yaitu film, fragmen, fiber, dan pellet (Yona *et al*., 2020). Mikroplastik juga dibagi menjadi mikroplastik primer dan sekunder. Mikroplastik primer berasal dari bahan mentah untuk produk plastik atau berasal dari produk kosmetik. Mikroplastik sekunder merupakan mikroplastik yang terbentuk dari proses degradasi dari plastik yang berukuran besar (Wagner *et al*., 2014).

Mikroplastik dapat memeberikan bahaya yang besar bagi organisme laut, baik organisme yang berada pada tingkat trofik yang rendah seperti plankton, organisme *filter feeder*, dan organisme pada tingkat trofik yang lebih tinggi (Joesidawati, 2018). Mikroplastik di lingkungan laut dapat menggangu kehidupan laut termasuk ikan pelagis seperti ikan selar dan ikan kembung. Hal ini dikarenakan mikroplastik dapat tertelan oleh biota-biota tersebut pada saat mencari makan baik secara sengaja ataupun tidak dikarenakan bentuk makanannya yang sama atau dikarenakan mangsanya sudah terkontaminasi mikroplastik (Neves *et al*., 2015).

Beberapa penelitian terkait mikroplastik dalam ikan telah dilakukan di beberapa perairan Indonesia. Jenis mikroplastik fiber dan film ditemukan pada saluran pencernaan ikan lemuru protolan (*Sardinella lemuru*) (Yudhantari *et al*., 2019), jenis mikroplastik fiber, film, dan fragmen

juga ditemukan pada ikan layur (*Trichiurus lepturus*), ikan layang (*Decapterus russelli*), ikan lemuru (*Sardinella lemuru*), dan ikan kembung (*Rastrelliger kanagurta*) (Sarasita *et al*., 2020). Ikan-ikan tersebut merupakan hasil tangkapan dari Selat Bali. Jenis mikroplastik fiber ditemukan pada pada 12 ikan karang yang berada di pulau-pulau terkecil Papua yaitu Pulau Liki, Befondi dan Miossu yang kaya akan potensi ikan karang (Yona *et al*., 2020). Hasil penelitian lain juga ditemukan mikroplastik jenis film, fiber, pellet, dan *granule* pada sejumlah 13 spesies ikan dari 11 famili dari kelas Actynopterygii di dasar Laut Cina Selatan telah terkontaminasi mikroplastik yang ditemukan di perut dan ususnya. Beberapa jenis ikan tersebut adalah ikan ekonomis yang dijual sebagai makanan laut yaitu *Rexea solandri*, *Synagrops japonicus* dan *Chlorophthalmus albatrossis* (Zhu *et al*., 2019).

Ikan Selar dan Ikan Kembung merupakan ikan ekonomis penting yang banyak digemari masyarakat untuk dikonsumsi masyarakat dan berada di hampir seluruh perairan Indonesia. Ikan selar dan ikan kembung hidup pada lapisan permukaan sampai dengan kolom air. Ikan selar termasuk dalam ikan karnivora yang aktif di malam hari. Ikan ini memakan larva-larva ikan seperti dari family Cephalopoda, Balastidae, dan Serranidae (Chodrijah dan Faizah, 2018). Ikan Kembung memiliki kebiasaan memakan plankton besar atau kasar, copepoda dan crustacea (Utami *et al*., 2014). Organ pada ikan yang dapat terpapar mikroplastik adalah insang, saluran pencernaan serta lambung.

Sampel ikan kembung yang digunakan diambil di TPI Tambak Lorok, Semarang dan sampel ikan selar di TPI Tawang Rowosari, Kendal yang merupakan hasil tangkapan *one day fishing.* Sistem *One day fishing* ini merupakan penangkapan yang jangkauan wilayah penangkapannya terbatas hanya 6 mil laut dari garis pantai. Tambak Lorok merupakan wilayah pesisir dan tidak terlalu jauh dari pusat kota (Satker PKP Jawa Tengah, 2017). Tambak Lorok memiliki potensi yang besar dalam sektor perikanan maupun non perikanan (Kartikaningtyas *et al*., 2018). TPI Tawang Rowosari berada di pesisir Kendal. Perikanan yang ada di TPI Tawang Rowosari diambil dari kapal yang mendarat di TPI. Perairan di Kabupaten Kendal menjadi wilayah penyebaran ikan pelagis dan demersal yang cukup berpotensi di wilayah perairan Utara Jawa Tengah (Rahman *et al*., 2013). Sampel ini diharapkan dapat mewakili dari perairan Semarang dan Kendal.

Ditemukannya mikroplastik di perairan laut menjadikan penelitian mengenai mikroplastik pada ikan menjadi salah satu yang penting dilakukan. Penelitian mengenai mikroplastik perlu dilakukan untuk memberikan informasi kepada masyarakat mengenai sejauh mana mikroplastik mencemari suatu perairan dan apakah mikroplastik tersebut telah masuk ke dalam organ organisme di perairan tersebut. Berdasarkan pemaparan tersebut, maka akan dilakukan penelitian kandungan mikroplastik pada ikan kembung (*Rastrelliger* sp.) dan ikan selar (*Selaroides leptolepis*) di TPI Tambak Lorok Semarang dan TPI Tawang Rowosari Kendal**.**

MATERI DAN METODE

Materi dalam penelitian ini adalah ikan pelagis jenis ikan kembung dari TPI Tambak Lorok Semarang dan ikan selar dari TPI Tawang Rowosari Kendal, yang diambil pada pada tanggal 10 Juli, 24 Juli, dan 10 Agustus. Ikan kembung dan ikan selar dipilih karena keberadaannya secara rutin dapat ditemukan. Sampel ikan selar dan kembung diambil sebanyak 1,5 kg secara acak.

Pengukuran Sampel Ikan

Sampel Ikan diukur panjang, lebar, dan tingginya menggunakan penggaris dan diukur berat total, berat pencernaan, dan berat insang menggunakan timbangan digital. Ikan diukur secara horizontal dari ujung rahang sampai ujung ekor. Lebar ikan diukur secara vertikal pada bagian tengah badan. Tinggi ikan diukur sesuai ketebalan ikan dari sirip atas sampai sirip bawah (Islamadina *et al*., 2018).

Pembedahan Sampel

Sampel ikan yang telah selesai diukur masing-masing dibedah dan diambil saluran pencernaan dan insangnya. Ikan dibedah dengan menggunting dari anus ke arah dorsal sampai gurat sisi/*linea lateralis*, alu ke arah anterior sampai belakang kepala dan ke arah bawah hingga ke bagian dasar perut sampai isi perut ikan terlihat. Ikan yang sudah terbedah kemudian diambil pencernaan dan insangnya. Ditimbang beratnya dan dimasukkan ke dalam plastik *ziplock* yang sudah diberi tagging.

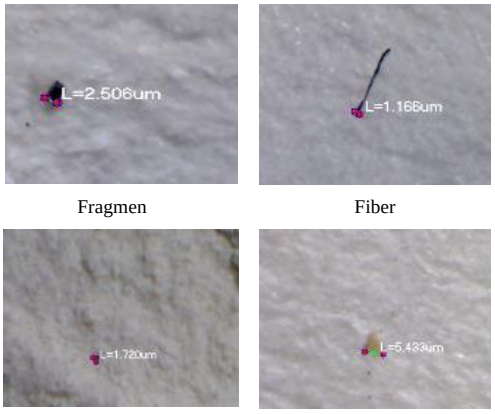
Pemisahan Mikroplastik dengan Partikel Lain

Sampel yang sudah dipisahkan lalu dilakukan perendaman menggunakan KOH 10% selama 24 jam untuk melarutkan sampel dan menghilangkan bahan organiknya. Larutan $ZnCl_2$ ditambahkan dan dihomogenkan selama 1-2 menit kemudian didiamkan 24 jam. Lapisan di bagian atas yang berwarna bening diambil sebanyak 10 ml untuk selanjutnya di vacuum pump dan kertas saring, lalu sampel dikeringkan. Selanjutnya, diidentifikasi secara visual menggunakan mikroskop perbesaran 100x untuk diamati bentuk, warna, ukuran, dan dihitung jumlahnya menggunakan mikroskop binokuler Olympus CX21 Binokuler dibantu menggunakan software *ScopeImage* (Karami *et al*., 2017).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mikroplastik yang ditemukan pada pencernaan dan insang ikan kembung di TPI Tambak Lorok Semarang dan ikan selar dan TPI Tawang Rowosari Kendal yaitu mikroplastik bentuk fragmen, fiber, pelet, dan film. Mikroplastik bentuk fragmen merupakan partikel plastik umumnya memiliki bentuk tidak beraturan dengan ujung-ujung yang tajam. Fiber dapat diidentifikasi dengan melihat bentuknya yang cenderung panjang dengan ketebalan yang hampir sama. Pelet merupakan partikel plastik yang berbentuk bulat. Film merupakan potongan plastik yang memiliki lapisan sangat tipis berbentuk lembaran dengan densitas yang rendah (Yona *et al*., 2020).

Analisis mikroplastik pada ikan kembung dan selar dilakukan pada dua bagian ikan, yaitu bagian pencernaan dan insang. Hal ini sesuai dengan pernyataan bahwa pada ikan, organ tubuh yang dapat terakumulasi mikroplastik diantaranya adalah insang, saluran pencernaan, dan lambung (Murphy *et al*., 2017 dan Baalkhuyur *et al*., 2018). Mikroplastik pada insang di TPI Semarang dan Kendal ditemukan lebih tinggi daripada bagian pencernaan. Hal ini diduga dipengaruhi oleh adanya perbedaan fungsi organ. Insang berfungsi sebagai tempat keluar masuknya air dalam proses pernafasan (Su *et al*., 2019). Fungsi insang sebagai tempat keluar masuknya air diduga menyebabkan mikroplastik bisa masuk ke dalam insang. Tidak mengurangi kemungkinan pula terdapat beberapa mikroplastik yang tersangkut sehingga menempel pada insang. Bisa jadi hal ini menyebabkan banyak mikroplastik yang menempel pada insang ikan, sedangkan pencernaan merupakan tempat proses pencernaan makanan ikan. Hal ini menjadikannya sebagai tempat terakumulasinya mikroplastik (Murphy *et al*., 2017 dan Baalkhuyur *et al*., 2018). Perbedaan jumlah mikroplastik yang ditemukan pada pencernaan ikan diduga karena adanya perbedaan ukuran saluran pencernaan. Mikroplastik yang memiliki ukuran kecil dapat keluar melalui feses, namun apabila ukurannya besar maka ia akan terperangkap di pencernaan. Mikroplastik ini dapat masuk ke pencernaan ikan melalui sistem rantai makanan. Mikroplastik dapat tertelan oleh ikan secara sengaja maupun tidak sengaja pada prosesnya mencari makan karena bentuknya hampir sama dengan jenis makanannya atau karena mangsanya telah terkontaminasi mikroplastik (Neves *et al*., 2015).



Fragmen Fiber

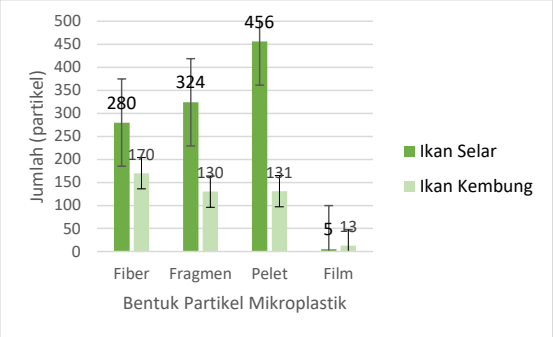
Pelet Film

Gambar 1. Bentuk Partikel Mikroplastik yang ditemukan di Ikan Kembung dan Ikan Selar

Mikroplastik yang ditemukan pada ikan kembung yang paling dominan adalah berbentuk pellet, sedangkan pada ikan selar berbentuk mikroplastik fiber. Mikroplastik bentuk fiber yang ditemukan diduga bersumber dari kegiatan perikanan yang berasal dari alat tangkap seperti pancing, jaring dan jala yang terurai. Selain itu, tali tambang yang berada di kapal juga berpotensi terfragmentasi. Fiber juga dapat berasal dari limbah rumah tangga berupa hasil pencucian kain yang dapat melepaskan sisa benang, serta melalui tali plastik yang terpecahkan. Mikroplastik bentuk fiber termasuk jenis plastik yang melimpah di perairan sehingga ia berpotensi tertelan ikan (Yona *et al*., 2020). Pelet dapat berasal dari bahan baku kegiatan industri, bahan *toiletries*, *scrub*, sabun, dan pembersih muka. Mikroplastik bentuk pelet diduga bersumber dari kegiatan domestik berupa limbah rumah tangga seperti air bekas cucian yang mengandung pelet serta dapat berasal dari bahan baku industri (Hiwari *et al*., 2019). Mikroplastik bentuk fragmen ini dapat berasal dari potongan plastik yang berasal dari botol minum, kantong plastik, pipa paralon, kepingan galon, dan kemasan makanan lainnya. Mikroplastik bentuk Film berasal dari kantong plastik dan kemasan makanan yang cenderung berwarna transparan.

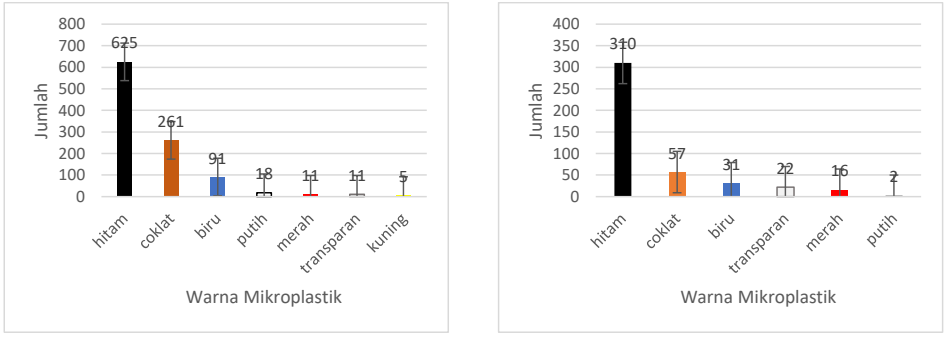
Jumlah mikroplastik yang ditemukan pada ikan kembung (1.065 partikel) ditemukan lebih banyak dibandingkan pada ikan selar (444 partikel). Mikroplastik yang dominan pada ikan kembung adalah bentuk pelet (456 partikel), diikuti fragmen (324 partikel), fiber (280 partikel), dan film (5 partikel), sedangkan pada ikan selar, mikroplastik terbanyak adalah bentuk fiber (170 partikel), diikuti pelet (131 partikel), fragmen (130 partikel), dan film (13 partikel). Jumlah mikroplastik yang paling banyak ditemukan pada ikan kembung di TPI Tambak Lorok Semarang diduga karena lokasi penangkapan ikan ini telah tercemar mikroplastik.

Partikel mikroplastik memiliki beragam ukuran. Perbedaan ukuran yang terjadi pada mikroplastik dipengaruhi oleh waktu mikroplastik mengalami proses fragmentasi di perairan, semakin kecil ukuran mikroplastik berarti semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk terfargmentasi di perairan. Ukuran mikroplastik juga dipengaruhi oleh radiasi sinar UV dan gelombang laut (Claessense *et al*., 2011). Partikel mikroplastik yang berukuran kecil diduga menyebabkannya mudah masuk ke dalam ikan baik secara sengaja ataupun tidak sengaja dalam prosesnya mencari makan.



Gambar 2. Jumlah Mikroplastik Berdasarkan Bentuk

Warna mikroplastik yang ditemukan pada ikan kembung dan selar yaitu hitam, coklat, biru, putih, merah, transparan, dan kuning. Warna yang mendominasi yaitu warna hitam. Warna hitam banyak ditemukan bisa dikarenakan memang dari sumbernya berwarna hitam. Warna pada mikroplastik juga dapat menjadi indikasi partikel organik lain yang terserap dalam mikroplastik atau memang warna asli dari sumber plastiknya. Perbedaan warna mikroplastik juga dipengaruhi oleh lamanya terpapar sinar matahari sehingga lama kelamaan akan mengalami oksidasi yang menyebabkan mikroplastik berubah warna (Browne, 2015).



(a) (b)

Gambar 3. Warna mikroplastik yang ditemukan dalam ikan: (a) kembung; (b) ikan selar

Jumlah mikroplastik yang ditemukan dalam ikan kembung dan ikan selar bervariasi, dan apabila dilihat dari hasil yang ditemukan cenderung tidak ada hubungan antara ukuran/berat ikan dengan jumlah mikroplastik yang ditemukan.

Tabel 1. Ukuran Biota dan Jumlah Mikroplastik

Jenis ikan	Berat Ikan (g)	Jumlah Mikroplastik (Partikel)
Ikan Kembung	27,08	49
	32,46	42
	33,52	23
	40,29	55
	42,48	25
	42,66	32
	60,36	111
	68,65	15
	73,57	30
Ikan Selar	12,9	8

18,93	16
23,82	7
26,72	14
29,13	16
30,24	13
33,81	2
35,29	15
37,46	6

Pada ikan kembung, ikan yang paling berat yaitu 73,57 g dengan jumlah mikroplastik 30 partikel, sedangkan ikan yang paling ringan yaitu 27,08 g dengan jumlah mikroplastik 49 partikel. Berat ikan 60,36 g memiliki jumlah partikel mikroplastik paling banyak yaitu 111 partikel, sedangkan pada berat 68,65 g memiliki partikel mikroplastik yang paling sedikit yaitu 15 partikel. Pada ikan selar, ikan yang paling berat yaitu 37,46 g dengan jumlah mikroplastik 6 partikel, sedangkan ikan yang paling ringan yaitu 12,9 g dengan jumlah mikroplastik 8 partikel. Berat ikan 18,93 g dan 29,13 g memiliki partikel mikroplastik paling banyak yaitu 16 partikel, sedangkan pada berat ikan 33,81 g memiliki partikel yang paling sedikit yaitu 2 partikel. Pada hasil yang didapatkan, berat ikan tidak berpengaruh pada jumlah mikroplastik yang ada di dalam ikan.. Ikan yang memiliki berat yang lebih ringan belum tentu memiliki mikroplastik yang paling sedikit, begitu pula sebaliknya. Perbedaan jumlah partikel mikroplastik yang ditemukan dapat dikarenakan tingkat pencemaran perairan yang berbeda, dapat pula dikarenakan berat mikroplastik sangat ringan, selain itu, dalam usahanya mencari makan ikan juga memiliki kemampuan yang berbeda, selain itu faktor lain yang dapat mempengaruhi umur hidup ikan, makanan ikan, mulut ikan, dan lokasi penangkapan ikan.

KESIMPULAN

Mikroplastik ditemukan pada kedua jenis ikan, didominasi bentuk pellet, diikuti fragmen, fiber, dan film. Warna mikroplastik yang dominan adalah hitam, diikuti coklat, biru, transparan, merah, putih, dan kuning. Tidak ada hubungan antara berat ikan dengan jumlah mikroplastik.

DAFTAR PUSTAKA

Baalkhuyur, F. M., E. J. A. B. Dohaish, M. E. A. Elhalwagy, N. M. Alikunhi, A. M. AlSuwailem, A. Rostad, D. J. Coker, M. L. Berumen, dan C. M. Duarte. 2018. Microplastic in the gastrointestinal tract of fishes along the Saudi Arabian Red Sea coast. *Marine Pollution Bulletin*. 131: 407-415.

Browne, M. A. 2015. Sources and Pathways of Microplastics to Habitats. Marine Anthropogenic Litter. *Springer International Publishing*. 229–244.

Chodrijah, U. dan R. Faizah. 2018. Biologi Reproduksi Selar Bentong (*Selar Crumenophthalmus* Bloch, 1793) di Perairan Kwandang, Gorontalo Utara. BAWAL. 10 (3): 169-177.

Claessens, M., De Meester, S., Van Landuyt, L., De Clerck, K. dan Janssen, C.R., 2011. Occurence and Distribution of Microplastics in Marine Sedimens Along the Belgian coast. *Marine Pollution Bulletin*. 62 (10): 2199-2204.

Hiwari, H., N. P. Purba, Y. N. Ihsan, L. P. S. Yuliadi, dan P. G. Mulyani. 2019. Kondisi Sampah Mikroplastik di Permukaan Air Laut Sekitar Kupang dan Rote, Provinsi Nusa Tenggara Timur. *PROS SEM NAS MASY BIODIV INDON*. 5 (2): 165-171.

Islamadina, R., N. Pramita, F. Arnia, K. Munadi, dan TWK M. Iqbal. 2018. Pengukuran Badan Ikan Berupa Estimasi Panjang, Lebar, dan Tinggi Berdasarkan Visual Capture. *JNTETI*. 7 (1): 57-63.

Joesidawati, M. I. 2018. Pencemaran Mikroplastik Di Sepanjang Pantai Kabupaten Tuban.

Karami, A., A. Golieskardi, C.K. Choo, N. Romano, Y.B. Ho, and B. Salamatinia. 2017. A High-Performance Protocol for Extraction of Microplastics in Fish. Science of the Total Environment., 578:485-494.

Kartikaningtyas, G.C., A. N. Bambang, dan F. Kurohman. 2018. Analisis Perbandingan Pendapatan Nelayan Arad, Gill Net dan Trammel Net di Tambak Lorok Kota Semarang. 7 (3): 63-70.

Mulu, M., R. Hudin, Y. W. Dasor, dan V. Tarsan. 2020. Marine Debris dan Mikroplastik: Upaya Mencegah Bahaya dan Dampaknya di Tempode, Desa Salama, Kabupaten Manggarai, NTT. Jurnal Pengabdian Masyarakat. 3 (2): 79-84.

Murphy, F., M. Russell, C. Ewins, and B. Quinn. 2017. The uptake of macroplastic & microplastic by demersal & pelagic fish in the Northeast Atlantic around Scotland. *Marine Pollution Bulletin*. 122: 353– 359.

Neves, D., P. Sobral, J.L. Ferreira, & T. Pereira. 2015. Ingestion of microplastics by commercial fish off the Portuguese coast. *Marine Pollution Bulletin*. 101: 119–126.

Rahman, D. R., I. Triarso, dan Asriyanto. 2013. Analisis Bioekonomi Ikan Pelagis pada Usaha Perikanan Tangkap di Pelabuhan Perikanan Pantai Tawang Kabupaten Kendal. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*. 2 (1): 1-10.

Satker PKP Jawa Tengah. (2017). Rencana Aksi Perbaikan Lingkungan (Neighborhood Upgrading Action Plan – NUAP) pada Program Neighborhood Upgrading and Shelter Project Phase-2 (NUSP-2). Kelurahan Tanjung Mas Tahun 2017. Semarang.

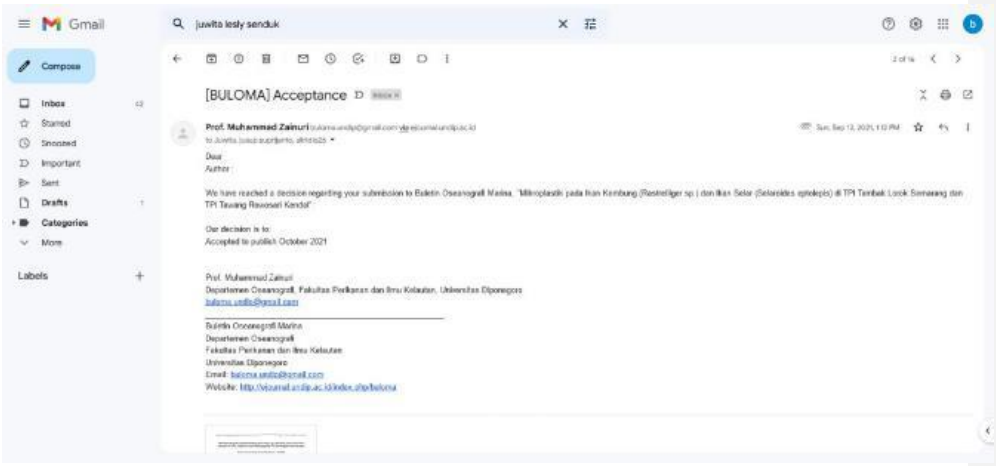
Su, L., H. Deng, B. Li, Q. Chen, V. Pettigrove, C. Wu, and H. Shi. 2019. The occurrence of microplastic in specific organs in commercially caught fishes from coast and estuary area of east China. *J. Hazardous Material*. 365: 716–724.

Utami, M. N. F., S. Redjeki, dan E. Supriyantini. 2014. Komposisi Isi Lambung Ikan Kembung Lelaki (*Rastrelliger Kanagurta*) di Rembang. *Journal of Marine Research*. 2 (3):99-106

Victoria, A.V. 2017. Kontaminasi Mikroplastik di Perairan Tawar. 1-10.

Wagner, M., C. Scherer, D. Alvarez-Muñoz, N. Brennholt, X. Bourrain, S. Buchinger, E. Fries, C. Grosbois, J. Klasmeier, T. Marti, S. Rodriguez-Mozaz, R Urbatzka, A. D. Vethaak, M. Winther-Nielsen, dan G. Reifferscheid. 2014. Microplastics in Freshwater Ecosystems: What We Know and What We Need to Know. *Environmental Sciences Europe*. 26: 12.

Wahyuhastuti, N., Rr. H. E. Indiworo, dan A. Burhanudin. 2017. IbM Pengolahan Sampah Plastik dalam Rangka Pemberdayaan Masyarakat Kelurahan Muktiharjo Kidul Semarang. Jati Emas (Jurnal Aplikasi Teknik dan Pengabdian Masyarakat). 1 (2): 82-85.

Yona, D., M. D. Maharani, M. R. Cordova, Y. Elvania, dan I. W. E. Dharmawan. 2020. Analisis Mikroplastik di Insang dan Saluran Pencernaan Ikan Karang di Tiga Pulau Kecil dan Terluar Papua, Indonesia: Kajian Awal. *J. Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 12 (2): 497-507.

Acceptance Information