

Mikroplastik pada Beberapa Jenis Ikan di Perairan Banyuwangi
Microplastic in Several Fishes at Banyuwangi Waters

Rivaldi Awalli Putra Pratama¹⁾, Wahyu Andy Nugraha^{1)*}

Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Trunojoyo Madura, Jalan Raya
Telang, Kamal, Bangkalan 69162

*Correspondensi: wahyuandy@trunojoyo.ac.id

Received : April 2021

Accepted : June 2021

ABSTRAK

*Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bentuk, jumlah, dan berat mikroplastik pada masing-masing sampel ikan Tongkol (*Euthynnus sp.*), ikan Kembung (*Rastrelliger sp.*), dan ikan Layur (*Trichiurus sp.*) yang didapatkan, serta mengetahui perbandingan serta hubungan antara temuan mikroplastik dengan ikan hasil tangkapan. Metode analisa adalah random sampling dengan periode 2x sampling, dan dilanjutkan analisa laboratorium. Organ ikan yang dianalisa terfokus pada sistem pencernaan dengan penambahan KOH 10% sebanyak 1:3 berat sampel. Hasil penyaringan selanjutnya diamati pada mikroskop stereo untuk menentukan bentuk dan jumlah mikroplastik dan dilakukan penimbangan di neraca analitik. Hasil analisa ditemukan mikroplastik dengan bentuk fiber, fragmen, dan film, dengan dominasi jumlah total temuan mikroplastik terbanyak berturut-turut adalah pada ikan tongkol, ikan kembung, dan ikan layur. Berat mikroplastik didominasi oleh jenis fiber yang mendapat jumlah temuan terbanyak. Tidak terdapat perbedaan jumlah mikroplastik antar jenis ikan.*

Kata Kunci: Mikroplastik, Ikan tongkol, Ikan kembung, Ikan layur, Bangkalan

ABSTRACT

*The purpose of this study was to determine the shape, amount, and weight of microplastics in each sampel of Tuna fish (*Euthynnus sp.*), Bloated fish (*Rastrelliger sp.*), And Layur fish (*Trichiurus sp.*) which have obtained, and to know the comparison of microplastics between fish. The analysis method is random sampling with a 2x sampling period, and continued with laboratory analysis. The fish organs which analyzed were focused on the digestive system by the addition of 10% KOH by 1: 3 sample weight. The filtering results are then observed in a stereo microscope to determine the shape and amount of microplastics and weighing in an analytical balance. The results of the analysis found microplastics in the form of fiber, fragments, and films, with the dominance of the total number of microplastic findings in a row is in tuna, mackerel, and layur fish. Anova analysis was conducted which found that there was no difference of microplastic between fish.*

*Keywords: Microplastic, *Euthynnus sp.*, *Rastrelliger sp.*, *Trichiurus sp.*, Bangkalan*

PENDAHULUAN

Mikroplastik merupakan partikel partikel mikro, yang bersumber dari bahan bersenyawa plastik yang hancur setelah lama berada di lingkungan. Mikroplastik berukuran kurang dari 5 mm, hingga ukuran minimal 300 μm^3 (Cordova *et al.*, 2019; Firdaus *et al.*, 2020; Andreas *et al.*, 2021). Mikroplastik terdiri dari berbagai macam kelompok yang sangat variatif dalam segi ukuran, bentuk,

warna, komposisi, massa jenis, dan sifat umumnya (Storck, 2015). Bentuk mikroplastik dapat dibedakan menjadi fiber, fragment dan film (Crawford & Quinn, 2016).

Mikroplastik masuk ke lingkungan melalui sumber primer dan sekunder (Crawford & Quinn, 2016). Mikroplastik primer merupakan partikel plastik yang diproduksi dengan ukuran yang mikroskopis. Sumber primer mencakup kandungan plastik

dalam produk-produk pembersih dan kecantikan, pelet untuk pakan hewan, bubuk resin, dan umpan produksi plastic (Zhao *et al.*, 2015). Sumber sekunder meliputi serat atau potongan hasil pemutusan rantai dari plastik yang lebih besar yang mungkin terjadi sebelum mikroplastik memasuki lingkungan (An *et al.*, 2020).

Mikroplastik dapat mengganggu sistem fungsi organ pada organisme. Mikroplastik yang mengkontaminasi biota laut diberbagai tingkat tropik dikhawatirkan dapat terakumulasi ditingkat tropik yang lebih tinggi (Rochman *et al.*, 2015). Toksikologi mikroplastik semakin kuat oleh bioakumulasi dengan transfer trofik dan organisme akuatik pada level tropik dan terkena dampak yang sangat kuat (Windsor *et al.*, 2019). Masuknya mikroplastik ke dalam tubuh organisme dapat menyebabkan kerusakan saluran pencernaan yang mempengaruhi reproduksi dan pertumbuhan organisme tersebut (Wright *et al.*, 2013).

Kabupaten Bangkalan merupakan sebuah kabupaten yang terletak di Pulau Madura, Jawa Timur yang berada di sisi sebelah barat Pulau Madura. Kabupaten Bangkalan tidak hanya menghasilkan hasil sumberdaya hayati maupun non-hayati, melainkan sektor pariwisata dan rekreasi juga tengah berkembang di Kabupaten Bangkalan. Masyarakat Kabupaten Bangkalan umumnya berprofesi sebagai nelayan dan sebagian petani (Imaniya, 2015). Pusat operasi kegiatan penangkapan ikan di Kabupaten Bangkalan salah satunya berada di perairan Kecamatan Tanjung Bumi, yang tersentral di Pelabuhan Perikanan Banyuwangsa. Data dari Dinas Perikanan Kabupaten Bangkalan mencatat, setidaknya dalam kurun waktu selama lima tahun terakhir hasil total produksi perikanan tangkap di Kabupaten Bangkalan mengalami peningkatan hingga 26.089 ton per- tahun 2018. Beberapa ikan hasil tangkapan yang umumnya didapatkan oleh nelayan setempat adalah jenis tongkol, kembung, dan layur. Jenis ikan tersebut termasuk dalam ikan konsumsi dengan jumlah permintaan yang semakin meningkat di Indonesia. Selain umum dijumpai, ikan tongkol, kembung, dan

layur, termasuk jenis ikan yang ekonomis bagi masyarakat.

Melihat kondisi perairan sekitar selat Madura yang dipenuhi dengan sampah plastik, tidak menutup kemungkinan bahwa perairan di Kabupaten Bangkalan juga tercemar oleh limbah plastik (mikroplastik). Sehingga dimungkinkan bahwa hasil tangkapan ikan di perairan Kabupaten Bangkalan juga terdapat kandungan mikroplastik pada sistem pencernaan tubuh ikan hasil tangkapannya.

Mikroplastik yang berukuran mikro dimungkinkan dapat tertransportasi di berbagai aliran air, termasuk juga terdeposit dalam tubuh biota perairan (Johan *et al.*, 2019). Mikroplastik kemudian akan terakumulasi di tubuh biota karena sifatnya yang sulit terdegradasi (Rochman *et al.*, 2015), dan kemudian akan tranfer ke biota lain yang memakan biota tersebut (Windsor *et al.*, 2019). Kondisi ini yang kemudian patut dijadikan kajian awal untuk menentukan keberadaan mikroplastik pada beberapa jenis tangkapan ikan di kawasan perairan Banyuwangsa Kabupaten Bangkalan, sehingga dapat diketahui segera penanganan dari dampak mikroplastik itu sendiri di masa yang akan datang. Melandasi hal tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bentuk, jumlah, dan berat mikroplastik serta membandingkan hasil mikroplastik yang ditemukan pada ikan tongkol (*Euthynnus* sp.), ikan kembung (*Rastrelliger* sp.), dan ikan layur (*Trichiurus* sp.) di kawasan perairan Banyuwangsa Kabupaten Bangkalan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan April – Juli 2019. Lokasi pengambilan sampel dilakukan di perairan Banyuwangsa di Kabupaten Bangkalan. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 2 (dua) kali pada periode pergantian musim pada tanggal 30 April 2019 (Pengambilan I) dan 14 Mei 2019 (Pengambilan II). Analisa sampel dilakukan di Laboratorium Biologi Laut Prodi Ilmu Kelautan dan dilanjutkan dengan pengamatan pada mikroskop di Laboratorium Dasar Fakultas Pertanian, Universitas Trunojoyo

Madura. Metode yang digunakan adalah metode analisa jenis, jumlah, dan berat mikroplastik pada sampel ikan yang didapatkan dari perairan Banyusangka

Kabupaten Bangkalan, mengacu pada metode berdasarkan Rochman *et al.* (2015) dan Pozo *et al.* (2019) dengan beberapa modifikasi.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Identifikasi Mikroplastik

Sample ikan tangkapan diidentifikasi menggunakan *manual book* dan fishbase (www.fishbase.org) guna mengetahui spesies ikan dari hasil tangkapan laut. Saluran pencernaan ikan diambil dari pangkal esophagus hingga anus. Saluran pencernaan yang sudah diambil kemudian direndam dalam alkohol 20%, dan di bungkus pada aluminium foil untuk selanjutnya di simpan pada *freezer*. Saluran pencernaan kemudian dihancurkan dengan larutan KOH (Kalium hidroksida) 10%, dengan perbandingan antara sampel dan volume larutan adalah 1:3. Menurut (Masanti, 2017) senyawa KOH berfungsi sebagai senyawa penghancur bahan organik, sehingga identifikasi mengenai mikroplastik dapat dilakukan dengan akurat. Proses penghancuran sampel dengan larutan KOH 10%, bertujuan untuk memastikan tidak adanya partikel organik yang tersisa, sebab selain mikroplastik terdapat limbah lain yang

dapat larut di pencernaan ikan yang tergolong *organic pollutant marine debris* (Zettler *et al.*, 2013). Sampel kemudian dipanaskan selama 24 jam pada *hot-plate* dengan suhu 65°C.

Sampel kemudian, didiamkan dengan suhu ruang selama 6 jam, untuk memastikan endapan kaldu saluran pencernaan, hingga kemudian dilakukan penyaringan. Penyaringan larutan sampel menggunakan kertas saring Whatmann no. 42 dengan ukuran pori 2,5 μm (De Witte *et al.*, 2014). Selanjutnya, dilakukan analisa mikroskop stereo dengan pembesaran 40x, untuk menentukan jumlah dan jenis temuan mikroplastik pada sampel, serta dilakukan penimbangan terhadap masing masing jenis partikel mikroplastik di setiap sampel yang di analisa.

Residu yang berada pada saringan kemudian dipindahkan ke dalam cawan petri dan ditusuk dengan menggunakan jarum, hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa residu

yang merupakan mikroplastik dapat dipisahkan untuk ditimbang beratnya. Selanjutnya dilakukan pengamatan jenis (fiber, film, dan fragmen) mikroplastik menggunakan mikroskop stereo pembesaran 40x.

Analisis Data

Data yang didapatkan dianalisis menggunakan Anova. Data diuji normalitas dan homogenitasnya menggunakan metode Kolmogorov-Smirnov. Jika data terdistribusi normal dilanjutkan dengan uji Anova untuk menentukan perbedaan rata-rata diantara kelompok. Jika terdapat perbedaan, dilanjutkan dengan uji lanjut Post Hoc Tukey HSD.

HASIL DAN BAHASAN

Mikroplastik Pada Ikan

Hasil tangkapan ikan di perairan Banyuwangi umumnya adalah ikan jenis konsumsi baik pelagis maupun demersal, tak sedikit pula didapatkan jenis biota lain seperti cumi-cumi dan udang-udangan. Perbedaan ukuran hasil tangkapan kali ini adalah dipengaruhi oleh kondisi iklim perairan yang masih fluktuatif, dan berada pada musim tangkapan awal dan kondisi transisi dari angin muson barat menjadi angin muson timur yang menandakan awal dari musim kemarau (Ayodhya, 1981; Lusiani *et al.*, 2018). Hasil tangkapan ikan berupa ikan tongkol, kembung, dan layur yang didapatkan di perairan Banyuwangi juga menunjukkan hasil ditemukannya mikroplastik pada saluran pencernaannya. Mikroplastik pada ikan umumnya ditemukan pada bagian organ pencernaan, faktor yang mungkin berpengaruh adalah bahwa kebiasaan makan dan produsen satu tingkat dibawahnya memang sudah tercemari oleh mikroplastik dari berbagai sumber (Yudhantari *et al.*, 2019).

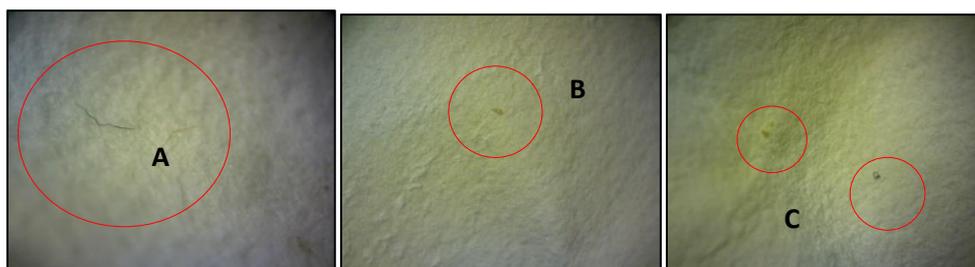
Pada pengambilan sampel I (Pengambilan I) mendapatkan hasil ikan dengan kondisi morfologi dengan ukuran panjang tubuh yang hampir sama. Kondisi ini diduga dikarenakan pada Pengambilan I kondisi cuaca cerah dan pergerakan arus laut juga tenang. Menurut Suniada *et al.*, (2015),

pada cuaca yang cerah kondisi parameter oceanografi perairan seperti suhu, mempengaruhi pola tingkah laku mencari makan ikan yang aktif, dan menggerombol. Pada kondisi suhu yang cocok, ikan cenderung memiliki selera makan yang lebih baik. Kelompok ikan biasanya dijumpai pada daerah pertemuan antara dua massa air yang memiliki perbedaan suhu (front suhu). Front suhu dicirikan pertemuan massa air dingin dengan masa air sekelilingnya yang memiliki perbedaan suhu 1- 2°C (Mann & Lazier, 2013). Selain suhu, pergerakan migrasi ikan secara alamiah mengikuti pola pergerakan arus sebagai alat orientasi ikan (Laevastu & Hayes, 1981), sehingga hasil tangkapan ikan yang dihasilkan pada Pengambilan I ukuran ikan cenderung besar dan hampir sama (Tabel 1), sedangkan pada Pengambilan II ukuran ikan besar dan namun berbeda (Tabel 2). Hasil temuan mikroplastik pada Pengambilan I dan Pengambilan II mendapatkan bentuk fiber, fragmen, dan film (Gambar 2), dengan dominasi total mikroplastik tertinggi didapati pada ikan tongkol (*Euthynnus sp.*) (Gambar 3).

Ikan Tongkol (*Euthynnus sp.*)

Hasil temuan mikroplastik pada ikan tongkol hasil tangkapan ikan di Banyuwangi, mendapat sekitar 22,4 partikel mikroplastik pada pengambilan I dan didominasi oleh partikel fiber dengan rata rata 21 partikel. Pengambilan II mengalami penurunan jumlah partikel mikroplastik, dengan rata-rata total 18,6 partikel dan didominasi oleh fiber sebanyak 16,8 partikel. Jumlah mikroplastik pada ikan tongkol ditunjukkan pada Tabel 3. Menurut Rahmadhani (2019), air laut menjadi media paling umum untuk transport mikroplastik, yang secara tidak langsung akan berpindah melalui aktivitas hidup ikan tongkol.

Berat mikroplastik pada ikan tongkol mendapat nilai total berat rata-rata sebesar 0,2823 mg pada pengambilan I dan 0,2461 mg pada pengambilan II (Tabel 4). Berat mikroplastik juga didominasi oleh partikel fiber yaitu rata-rata sebesar 0,2234 mg dan 0,2114 mg.



Gambar 2. Hasil Temuan Mikroplastik pada Ikan Hasil Tangkapan di PP. Banyusangka. A) Fiber, B) Fragmen, C) Film.

Tabel 1. Berat Total, Berat Pencernaan, dan Panjang Ikan Tongkol, Kembung, dan Layur Hasil Tangkapan Pengambilan I.

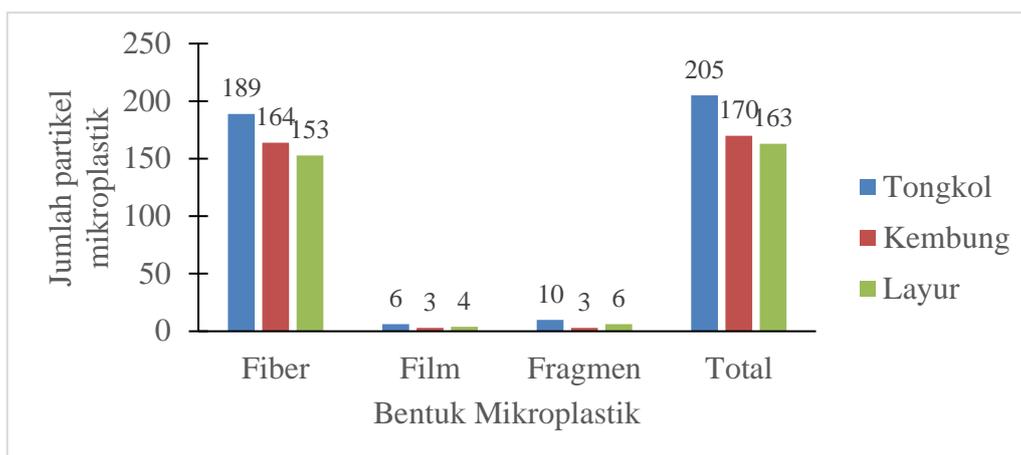
Ikan	Berat Total (gr)	Berat Pencernaan (gr)	Panjang (cm)
T1	300	25,3526	29
T2	260	22,1415	28
T3	250	22,7022	27,5
T4	250	16,1206	26,5
T5	240	16,2483	26,5
K1	150	23,6228	21,5
K2	100	23,5865	21,4
K3	100	20,9975	21,1
K4	90	13,4633	21
K5	80	20,7188	20,3
L1	240	32,7249	60
L2	240	10,4877	60
L3	200	24,7211	60
L4	200	26,2104	58
L5	140	13,5224	50

Keterangan. "T : Ikan Tongkol", "K : Ikan Kembung", "L : Ikan Layur"

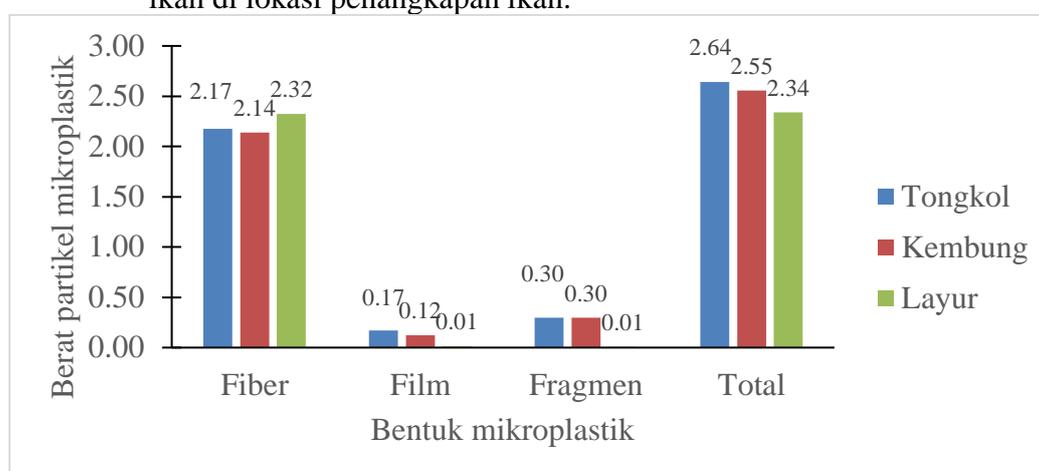
Tabel 2. Berat Total, Berat Pencernaan, dan Panjang Ikan Tongkol, Kembung, dan Layur Hasil Tangkapan Pengambilan II.

Ikan	Berat Total (gr)	Berat Pencernaan (gr)	Panjang (cm)
T6	200	18,8262	24,5
T7	200	14,7257	24,5
T8	180	16,2132	23
T9	180	15,3232	23
T10	180	12,7561	23
K6	120	13,7036	22
K7	110	14,4544	22
K8	110	12,3021	21,5
K9	110	12,7009	21,5
K10	110	10,9788	21
L6	80	5,8878	52
L7	60	8,7982	49
L8	50	5,4774	45
L9	50	3,928	45
L10	40	3,1649	43

Keterangan. "T : Ikan Tongkol", "K : Ikan Kembung", "L : Ikan Layur"



Gambar 3. Diagram perbandingan jumlah temuan mikroplastik pada ketiga jenis ikan di lokasi penangkapan ikan.



Gambar 4. Diagram perbandingan berat temuan mikroplastik pada ketiga jenis ikan di lokasi penangkapan ikan.

Tabel 3. Jumlah Mikroplastik pada Ikan Tongkol dari Perairan Banyusangka.

Ikan	Jumlah Mikroplastik (partikel)			
	Fiber	Film	Fragmen	Total
T1	18	0	0	18
T2	16	0	1	17
T3	24	0	1	25
T4	26	1	1	28
T5	21	2	1	24
Jumlah ^(a)	105	3	4	112
Rata-Rata I ^(a)	21	0,6	0,8	22,4
T6	12	0	4	16
T7	13	1	1	15
T8	19	0	1	20
T9	19	1	0	20
T10	21	1	0	22
Jumlah ^(b)	84	3	6	93
Rata-Rata II ^(b)	16,8	0,6	1,2	18,6

Keterangan. “(a): Pengambilan I”, “(b) Pengambilan II”

Tabel 4. Berat Mikroplastik pada Ikan Tongkol dari Perairan Banyusangka.

Ikan	Berat Mikroplastik (mg)			
	Fiber	Film	Fragmen	Total
T1	0,1346	0	0	0,1346
T2	0,1221	0	0,1002	0,2223
T3	0,2062	0	0,011	0,2172
T4	0,331	0,0021	0,04	0,3731
T5	0,3231	0,1101	0,031	0,4642
Jumlah ^(a)	1,117	0,1122	0,1822	1,4114
Rata-Rata I ^(a)	0,2234	0,0224	0,0364	0,2823
T6	0,2102	0	0,1011	0,3113
T7	0,1071	0,0601	0,0013	0,1685
T8	0,261	0	0,0106	0,2716
T9	0,2113	0,0001	0	0,2114
T10	0,2676	0,0003	0	0,2679
Jumlah ^(b)	1,0572	0,0605	0,113	1,2307
Rata-rata II ^(b)	0,2114	0,0121	0,0226	0,2461

Keterangan. “(a): Pengambilan I”, “(b) Pengambilan II”

Hal yang menjadikan fiber sebagai mikroplastik terberat selain kuantitas jumlah mikroplastik, diduga juga disebabkan oleh sumber mikroplastik jenis fiber tersebut. Mikroplastik jenis fiber umumnya adalah jenis polimer polyester, jenis inilah yang mempengaruhi densitas dari setiap jenis mikroplastik (Barnes *et al.*, 2009). Menurut Barnes *et al.* (2009) densitas polimer dapat menentukan nilai gravitasi secara spesifik, yang tentunya akan terkolerasi dengan besaran berat pada tiap tipe mikroplastik.

Ikan Kembang (*Rastrelliger sp.*)

Temuan mikroplastik pada ikan kembang cenderung sedikit dibandingkan dengan mikroplastik pada ikan tongkol. Faktor yang mungkin melatarbelakangi adalah ukuran tubuh dan bentuk saluran pencernaan ikan kembang yang ukurannya tidak sama dengan ikan tongkol. Hal tersebut ditunjukkan pada jumlah terbanyak temuan mikroplastik pada ikan kembang pengambilan I dengan total rata-rata 23,2 partikel dengan fiber mendominasi sebanyak 22,4 partikel (Tabel 5). Pada pengambilan II temuan mikroplastik menurun dengan rata-rata total sebesar 10,4 partikel (Tabel 5). Menurut penelitian Rahmadhani (2019) hasil temuan pada tangkapan ikan terbanyak adalah jenis fiber, dimana hal tersebut dipengaruhi

aktifitas perikanan, maritim, maupun domestik.

Berat mikroplastik yang ditemukan pada ikan kembang mendapat berat rata-rata tertinggi pada pengambilan I yaitu senilai 0,3389 mg yang didominasi oleh bentuk fiber dengan berat rata-rata 0,2598 mg. sedangkan pada pengambilan II nilainya menurun menjadi 0,1719 mg (Tabel 6). Selain jenis fiber, berat mikroplastik bentuk film sebesar 0,0201 mg pada pengambilan I dan 0,0042 mg pada pengambilan II. Berat mikroplastik dipengaruhi oleh densitas serta polimer penyusunnya. Susunan mikroplastik berupa polimer polyethylene diketahui lebih ringan jika dibandingkan dengan polyoximethylene yang tergolong pada susunan mikroplastik cenderung berat (Browne *et al.*, 2011). Meskipun sesama bentuk mikroplastik, massa jenis yang dimiliki rata-rata bervariasi. Disebutkan pula pada penelitian Bouwmeester *et al.* (2015) bahwa berat mikroplastik umumnya dipengaruhi oleh jumlah dan bentuk dari mikroplastik yang ditemukan pada berbagai jenis sampel.

Ikan Layur (*Trichiurus sp.*)

Temuan mikroplastik pada ikan layur (*Trichiurus sp.*) hasil tangkapan di Banyusangka didapatkan total mikroplastik terbanyak adalah bentuk fiber dengan rata rata

sebanyak 20,2 partikel pada pengambilan I dan 10,4 partikel pada pengambilan II (Tabel 7). Jika dibandingkan antara ikan tongkol dan ikan kembung, ikan layur menjadi ikan dengan rata-rata total temuan mikroplastik terkecil, baik pada pengambilan I maupun pengambilan II.

Hal yang diduga menyebabkan sedikit ditemukannya mikroplastik adalah morfologi ikan layur yang panjang dan ramping. Kondisi morfologi tubuh ikan layur juga tentunya

mempengaruhi panjang saluran pencernaan yang dimiliki. Selain itu, ikan layur juga tergolong pada biota jenis karnivora, dengan ditandai dengan struktur gigi yang runcing, yang mengikuti jenis mangsa ikan layur berupa ikan kecil (Harjanti *et al.*, 2012). Temuan mikroplastik pada ikan layur juga di mungkinakan berasal dari makanannya yang telah terpapar mikroplastik sebelumnya, sehingga terdeposit pada sistem saluran pencernaan ikan layur (Thompson, 2004).

Tabel 5. Jumlah Mikroplastik Pada Ikan Kembung.

Ikan	Jumlah Mikroplastik (partikel)			
	Fiber	Film	Fragmen	Total
K1	21	0	0	21
K2	24	0	1	25
K3	25	0	0	25
K4	23	0	0	23
K5	19	2	1	22
Jumlah ^(a)	112	2	2	116
Rata-Rata I ^(a)	22,4	0,4	0,4	23,2
K6	5	1	0	6
K7	21	0	0	21
K8	4	0	0	4
K9	9	0	0	9
K10	13	0	1	14
Jumlah ^(b)	52	1	1	54
Rata-Rata II ^(b)	10,4	0,2	0,2	10,8

Keterangan. “(a): Pengambilan I”, “(b) Pengambilan II”

Tabel 6. Berat Mikroplastik Pada Ikan Kembung.

Ikan	Berat Mikroplastik (mg)			
	Fiber	Film	Fragmen	Total
K1	0,2623	0	0	0,2623
K2	0,3493	0	0,174	0,5233
K3	0,2272	0	0	0,2272
K4	0,1866	0	0	0,1866
K5	0,2739	0,1004	0,121	0,4953
Jumlah ^(a)	1,2993	0,1004	0,295	1,6947
Rata-Rata I ^(a)	0,2598	0,0201	0,059	0,3389
K6	0,1113	0,021	0	0,1323
K7	0,3461	0	0	0,3461
K8	0,1104	0	0	0,1104
K9	0,0125	0	0	0,0125
K10	0,2571	0	0,0011	0,2582
Jumlah ^(b)	0,8374	0,021	0,0011	0,8595
Rata-Rata II ^(b)	0,1674	0,0042	0,0002	0,1719

Keterangan. “(a): Pengambilan I”, “(b) Pengambilan II”

Tabel 7. Jumlah Mikroplastik Pada Ikan Layur.

Ikan	Jumlah Mikroplastik (partikel)			
	Fiber	Film	Fragmen	Total
L1	18	0	0	18
L2	16	1	0	17
L3	31	0	0	31
L4	21	0	2	23
L5	15	0	0	15
Jumlah ^(a)	101	1	2	104
Rata-Rata I ^(a)	20,2	0,2	0,4	20,8
L6	14	0	1	15
L7	11	1	1	13
L8	12	0	0	12
L9	11	0	2	13
L10	4	2	0	6
Jumlah ^(b)	52	3	4	59
Rata-Rata II ^(b)	10,4	0,6	0,8	11,8

Keterangan. “(a): Pengambilan I”, “(b) Pengambilan II”

Berat rata-rata total mikropastik pada ikan layur pada pengambilan I sebesar 0,2954 mg dan pengambilan II sebesar 0,1722 mg (Tabel 8). Seperti berat pada ikan sampel sebelumnya, total berat tertinggi didapatkan pada jenis fiber dengan rata-rata 0,2949 mg (pengambilan I) dan 0,1697 mg (pengambilan

II). Sedangkan pada jenis film dan fragmen mendapatkan berat rata-rata sebesar 0,0002 mg (pengambilan I) dan 0,001 mg (pengambilan II). Berat dan jumlah mikroplastik pada ikan umumnya sangat berkaitan, selain faktor jenis dan densitas mikroplastik (Rochman *et al.*, 2015).

Tabel 8. Berat Mikroplastik Pada Ikan Layur.

Ikan	Berat Mikroplastik (mg)			
	Fiber	Film	Fragmen	Total
L1	0,15679	0	0	0,15679
L2	0,3343	0,0012	0	0,3355
L3	0,4677	0	0	0,4677
L4	0,3542	0	0,0009	0,3551
L5	0,162	0	0	0,162
Jumlah ^(a)	1,4749	0,0012	0,0009	1,47709
Rata-Rata I ^(b)	0,2949	0,0002	0,0018	0,2954
L6	0,26911	0	0,002	0,27111
L7	0,291	0,0067	0,0025	0,3002
L8	0,1504	0	0	0,1504
L9	0,1214	0	0,0007	0,1221
L10	0,0167	0,0009	0	0,0176
Jumlah ^(b)	0,8486	0,0076	0,0052	0,86141
Rata-Rata II ^(b)	0,1697	0,0015	0,001	0,1722

Keterangan. “(a): Pengambilan I”, “(b) Pengambilan II”

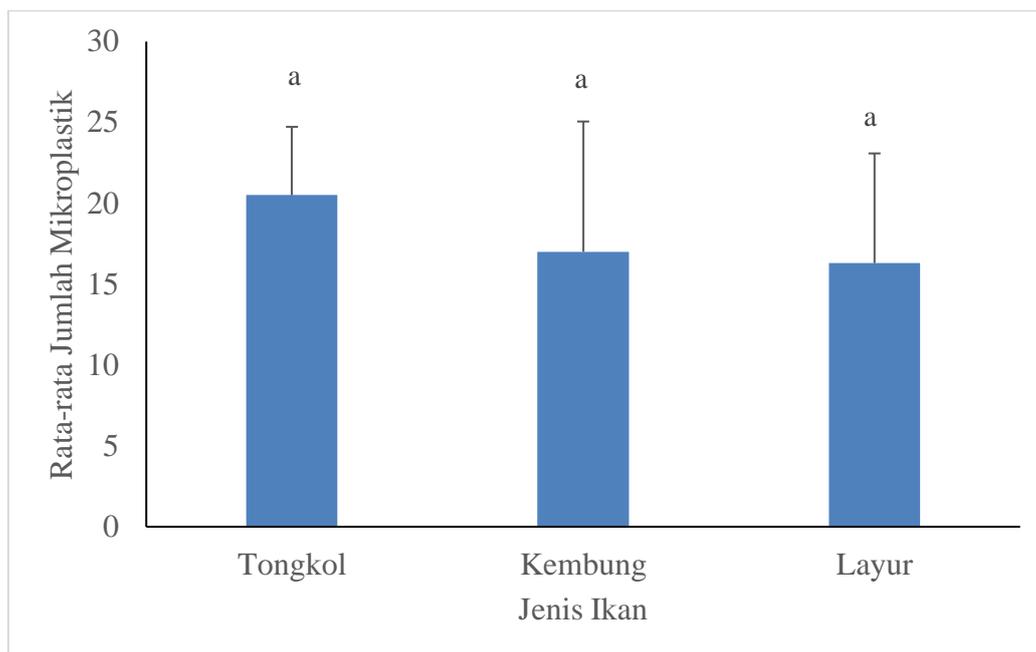
Perbandingan Mikroplastik pada Ikan

Berdasarkan hasil uji anova yang didasarkan pada rata-rata jumlah mikroplastik

setiap jenis ikan yang tertangkap di perairan Banyuwangsa menunjukkan tidak adanya perbedaan signifikan ($P > 0.05$, Gambar 5). Hal

yang diduga menjadi faktor tidak adanya perbedaan rata-rata jumlah temuan secara signifikan adalah lokasi pengambilan sampel yang diduga menjadi lokasi *feeding ground* dari ketiga ikan tersebut. Menurut Rochman *et al.* (2015) ukuran tubuh ikan menunjukkan kelompok migrasi ikan dari beberapa lokasi yang dilalui, sehingga pola *feeding ground* yang tersebar selama proses migrasi berlangsung juga mempengaruhi cemaran-cemaran yang terkandung pada objek makanannya. Migrasi juga dipengaruhi oleh faktor iklim terhadap kesediaan makanan dan

kegiatan pemijahan ikan (Chodrijah *et al.*, 2016). Fayetri *et al.* (2013) menyatakan bahwa, pada bulan April sampai dengan bulan Mei, terdapat pergeseran sebaran ukuran panjang tubuh ikan, pergeseran sebaran ukuran panjang ini diduga disebabkan oleh rekrutmen kelompok ikan yang terjadi pada bulan April sehingga masuk individu baru dan membentuk kelompok baru pada bulan Mei, sehingga asumsi tersebut dapat dijadikan suatu alasan mengapa jumlah temuan mikroplastiknya cenderung berbeda.



Gambar 5. Rata-rata jumlah mikroplastik pada berbagai jenis ikan. Huruf merepresentasikan tidak ada perbedaan yang signifikan.

SIMPULAN

Bentuk mikroplastik yang ditemukan pada ikan tongkol, ikan kembang, dan ikan layur di Perairan Banyuwangi adalah jenis fiber, fragmen, dan film. Secara umum, mikroplastik pada pengambilan I lebih banyak dibandingkan mikroplastik pada pengambilan II. Jumlah total mikroplastik yang ditemukan pada ikan tongkol, kembang dan layur hamper sama, dengan ikan tongkol mendapat total mikroplastik sebesar 112 partikel, ikan kembang sebesar 116 partikel, serta pada ikan layur sebesar 104 partikel. Berdasarkan hasil uji anova yang didasarkan pada rata-rata jumlah mikroplastik setiap jenis ikan yang tertangkap di perairan Banyuwangi

menunjukkan tidak adanya perbedaan signifikan.

Agar diketahui jenis polimer plastiknya perlu menggunakan metode FTIR (*Fourier Transform Infra-Red*). Disamping itu rentang periodisasi dapat ditambahkan dan disesuaikan dengan musim penangkapan ikan, jenis ikan, dan lokasi penangkapan yang akan diteliti keberadaan mikroplastiknya.

DAFTAR PUSTAKA

An, L., Liu, Q., Deng, Y., Wu, W., Gao, Y., & Ling, W. (2020). Sources of Microplastic in the Environment. In *Handbook of Environmental Chemistry* (Vol. 95, pp. 143–159). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH.

- https://doi.org/10.1007/698_2020_449
Andreas, Hadibarata, T., Sathishkumar, P., Prasetya, H., Hikmat, Pusfitasari, E. D., Tasfiyati, A. N., Muzdalifah, D., Waluyo, J., Randy, A., Ramadhaningtyas, D. P., Zuas, O., & Sari, A. A. (2021). Microplastic contamination in the Skipjack Tuna (*Euthynnus affinis*) collected from Southern Coast of Java, Indonesia. *Chemosphere*, 276, 130185. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.130185>
- Ayodhya, A. U. (1981). *Metode Penangkapan Ikan*. Yayasan Dewi Sri.
- Barnes, D. K. A., Galgani, F., Thompson, R. C., & Barlaz, M. (2009). Accumulation and fragmentation of plastic debris in global environments. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1526), 1985–1998. <https://doi.org/10.1098/rstb.2008.0205>
- Bouwmeester, H., Hollman, P. C. H., & Peters, R. J. B. (2015). Potential Health Impact of Environmentally Released Micro- and Nanoplastics in the Human Food Production Chain: Experiences from Nanotoxicology. In *Environmental Science and Technology* (Vol. 49, Issue 15, pp. 8932–8947). American Chemical Society. <https://doi.org/10.1021/acs.est.5b01090>
- Browne, M. A., Crump, P., Niven, S. J., Teuten, E. L., Tonkin, A., Galloway, T., & Thompson, R. C. (2011). Accumulations of microplastic on shorelines worldwide: sources and sinks. *ACS Publications*, 45(21), 9175–9179. <https://doi.org/10.1021/es201811s>
- Chodrijah, U., Hidayat, T., & Noegroho, T. (2016). Estimate Population Parameters of Eastern Little Tuna (*Euthynnus Affinis*) In Java Sea Waters. *Bawal*, 5(3), 167–174.
- Cordova, M. R., Purwiyanto, A. I. S., & Suteja, Y. (2019). Abundance and characteristics of microplastics in the northern coastal waters of Surabaya, Indonesia. *Marine Pollution Bulletin*, 142, 183–188. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.03.040>
- Crawford, C. B., & Quinn, B. (2016). Microplastic Pollutants. Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/c2015-0-04315-5>
- De Witte, B., Devriese, L., Bekaert, K., Hoffman, S., Vandermeersch, G., Cooreman, K., & Robbens, J. (2014). Quality assessment of the blue mussel (*Mytilus edulis*): Comparison between commercial and wild types. *Marine Pollution Bulletin*, 85(1), 146–155. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2014.06.006>
- Fayettri, R., Efrizal, W., & Zulfikar, A. (2013). Kajian Analitik Stok Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) Berbasis Data Panjang Berat yang Didaratkan di Tempat Pendaratan Ikan Pasar Sedanau Kabupaten Natuna. *Jurnal Umrah*, 1, 1–9.
- Firdaus, M., Trihadiningrum, Y., & Lestari, P. (2020). Microplastic pollution in the sediment of Jagir Estuary, Surabaya City, Indonesia. *Marine Pollution Bulletin*, 150, 110790. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.110790>
- Harjanti, R., Wibowo, P., & Hapsari, T. (2012). Analisis musim penangkapan dan tingkat pemanfaatan ikan layur (*Trichiurus* sp) di Perairan Palabuhanratu, Sukabumi, Jawa Barat. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*, 1(1), 55–66.
- Imaniya, S. A. (2015). Pengaruh Kondisi Sosial, Ekonomi, Demografi Dan Geografi Terhadap Kelangsungan Hidup Bayi Di Kabupaten Bangkalan. *Swara Bhumi*, 1(1), 207–214.
- Johan, Y., Pesona Renta, P., Purnama, D., Muqsit, A., & Hariman, P. (2019). Jenis Dan Bobot Sampah Laut (Marine Debris) Pantai Panjang Kota Bengkulu. *Jurnal Enggano*, 4(2), 243–256. <https://doi.org/10.31186/jenggano.4.2.2>

- 43-256
- Laevastu, T., & Hayes, M. (1981). *Fisheries oceanography and ecology*. Fishing News.
- Lusiani, L., Hendrawan, A., & Wahikun, W. (2018). Pengaruh Curah Hujan Terhadap Fluktuasi Produksi Penangkapan Ikan Di Laut (Perairan Cilacap). *Jurnal Saintara*, 2(2), 1–7.
- Mann, K., & Lazier, J. (2013). *Dynamics of marine ecosystems: biological-physical interactions in the oceans*. John Wiley & Sons.
- Masanti, Y. D. (2017). *Identifikasi Mikroplastik Pada Ikan Belanak (Mugil cephalus) di Tambak Ngebruk, Semarang*. Universitas Katolik Soegijapranata.
- Pozo, K., Gomez, V., Torres, M., Vera, L., Nuñez, D., Oyarzún, P., Mendoza, G., Clarke, B., Fossi, M. C., Bains, M., Přibylková, P., & Klánová, J. (2019). Presence and characterization of microplastics in fish of commercial importance from the Biobío region in central Chile. *Marine Pollution Bulletin*, 140, 315–319. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.01.025>
- Rahmadhani, F. (2019). *Identifikasi dan analisis kandungan mikroplastik pada ikan pelagis dan demersal serta sedimen dan air laut di perairan Pulau Mandangin Kabupaten Sampang*. UIN Sunan Ampel Surabaya.
- Rochman, C. M., Tahir, A., Williams, S. L., Baxa, D. V., Lam, R., Miller, J. T., Teh, F.-C., Werorilangi, S., & Teh, S. J. (2015). Anthropogenic debris in seafood: Plastic debris and fibers from textiles in fish and bivalves sold for human consumption. *Scientific Reports*, 5(1), 1–10. <https://doi.org/10.1038/srep14340>
- Storck, F. R. (2015). Microplastics in Fresh Water Resources. *Global Water Research Coalition*, 72(5).
- Suniada, K. I., Islamy, F., Saputra, A. J., Hadiani, S., Mahardhika, R. M. P., & Susilo, E. (2015). Dinamika Oseanografi Terhadap Hasil Tangkapan Ikan Pelagis Ppn Pengembangan dari Data Satelit Modis. In R. Dewanti, W. K. Harsanugraha, K. A. Sambodo, M. Hartuti, & M. Soleh (Eds.), *Seminar Nasional Penginderaan Jauh* (pp. 567–574). Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional.
- Thompson, R. C. (2004). Lost at Sea: Where Is All the Plastic? *Science*, 304(5672), 838–838. <https://doi.org/10.1126/science.1094559>
- Windsor, F. M., Durance, I., Horton, A. A., Thompson, R. C., Tyler, C. R., & Ormerod, S. J. (2019). A catchment-scale perspective of plastic pollution. In *Global Change Biology* (Vol. 25, Issue 4, pp. 1207–1221). Blackwell Publishing Ltd. <https://doi.org/10.1111/gcb.14572>
- Wright, S. L., Thompson, R. C., & Galloway, T. S. (2013). The physical impacts of microplastics on marine organisms: a review. *Environmental Pollution*, 178, 483–492. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2013.02.031>
- Yudhantari, C. I., Hendrawan, I. G., & Ria Puspitha, N. L. 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. <https://doi.org/10.24843/jmrt.2019.v02.i02.p10>
- Zettler, E. R., Mincer, T. J., & Amaral-Zettler, L. A. (2013). Life in the “Plastisphere”: Microbial Communities on Plastic Marine Debris. *Environmental Science & Technology*, 47(13), 7137–7146. <https://doi.org/10.1021/es401288x>
- Zhao, S., Zhu, L., & Li, D. (2015). Microplastic in three urban estuaries, China. *Environmental Pollution*, 206, 597–604. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2015.08.027>