

## Mikroplastik Pada Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*) di Keramba Ikan Kali Kanal Mangetan Kabupaten Sidoarjo

✉ Ilvi Nurdhiana

Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

### ABSTRAK

Mikroplastik partikel plastik ukuran kurang dari 5 mm dapat dikonsumsi oleh biota termasuk yang ada di Kali Kanal Mangetan. Penelitian bertujuan untuk mengetahui paparan mikroplastik pada organ pencernaan Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*) di keramba ikan budidaya Kali Kanal Mangetan. Sampel ikan diambil sebanyak 9 spesimen dengan total tiga stasiun (Hulu, Tengah, dan Hilir). Metode yang dilakukan di penelitian ini yaitu pembedahan ikan, preparasi, inkubasi, dan indentifikasi sampel ikan. Hasil menunjukkan bahwa semua sampel organ pencernaan Ikan Mujair positif tercemar mikroplastik. Jenis mikroplastik yang teridentifikasi yaitu fragmen, fiber, dan filamen. Presentase mikroplastik yang ditemukan antara lain yaitu fragmen sebesar 93%, fiber sebesar 5%, dan filamen sebesar 2%. Mikroplastik yang paling banyak didapatkan pada stasiun ketiga yaitu di Desa Tambak Kemerakan, Sidoarjo dengan total temuan 1208 partikel mikroplastik.

Kata kunci: Mikroplastik, Organ Pencernaan, Ikan Mujair

Microplastics in Mujair Fish (*Oreochromis mossambicus*) in Fish Cages at Mangetan Canal, Sidoarjo Regency

### ABSTRACT

Microplastic are plastic particles with a size of less than 5 mm can be consumed by biota, including those in the Mangetan Canal River. The aim of the study was to determine the exposure to microplastics in the digestive organs of Mujair Fish (*Oreochromis mossambicus*) in fish cages in the Mangetan River canal. Fish samples were taken as many as 9 specimens with total of three stations (Upstream, Middle, and Downstream). The methods used in this study were fish dissection, preparation, incubation, and identification of fish samples. The results showed that all samples of the digestive organs of Mujair Fish were positive for microplastic contamination. The types of microplastics identified were fragments, fibers, and filaments. The percentage of microplastics found included 93% fragments, 5% fiber, and 2% filaments. Most of the microplastics were found at the third station, namely in Tambak Kemerakan Village, Sidoarjo with a total of 1208 microplastics particles found.

Keywords: Microplastics, Digestive Organs, Mujair Fish

### PENDAHULUAN

Plastik merupakan material yang bersifat serba guna dikarenakan harganya yang murah, ringan, kuat, tahan lama dan tidak mudah rusak. Produksi massal plastik dimulai pada tahun 1940-an dan meningkat cepat mencapai 230 juta ton plastik pada tahun 2009 (Li dkk., 2018). Semakin tinggi produksi plastik maupun produk lainnya yang berbahan dasar plastik, maka limbah plastik pun akan semakin banyak. Menurut Eriksen dkk. (2014), polusi plastik dapat memasuki saluran air melalui sistem drainase ataupun pembuangan limbah yang akan berakhir di laut. Polusi plastik adalah jenis dominan dari sampah antropogenik

yang ditemukan di lingkungan laut. Menurut Mauludy dkk. (2019), plastik menyusun sebagian besar sampah laut di seluruh dunia dengan proporsi 60% sampai 80%. Sampah yang ada di laut akan terurai dalam waktu yang sangat lama. Sampah plastik bisa terdegradasi akibat biodegradasi oleh mikroorganisme, fotodegradasi dengan memanfaatkan cahaya, termo-oksidasi dengan cahaya dan degradasi hidrolisis dengan air (Andrady, 2011). Hasil degradasi sampah plastik tersebut dikenal dengan mikroplastik dengan ukuran <5 mm, dan sangat berbahaya bagi kehidupan pesisir dan laut (Mardiyana & Kristiningsih, 2020).

✉ Corresponding author :  
Address : Tarik, Sidoarjo  
Email : nurdhianailvi@gmail.com

Mikroplastik adalah partikel plastik yang berukuran kecil (<5 mm) dan biasanya tidak terlihat oleh mata manusia (Marine Debris Program, 2015). Menurut Blair dkk. (2017), Sumber mikroplastik terbagi menjadi dua, yaitu primer dan sekunder. Mikroplastik primer merupakan butiran plastik murni yang mencapai wilayah laut akibat kelalaian dalam penanganan. Sementara itu, mikroplastik sekunder merupakan mikroplastik yang dihasilkan akibat fragmentasi plastik yang lebih besar. Sumber primer mencakup kandungan plastik dalam produk-produk pembersih dan kecantikan, pelet untuk pakan hewan, bubuk resin, dan umpan produksi plastik. Mikroplastik yang masuk ke wilayah perairan melalui saluran limbah rumah tangga, umumnya mencakup polietilen, polipropilen, dan polistiren. Sumber sekunder meliputi serat atau potongan hasil pemutusan rantai dari plastik yang lebih besar yang mungkin terjadi sebelum mikroplastik memasuki lingkungan. Potongan ini dapat berasal dari jala ikan, bahan baku industri, alat rumah tangga, kantong plastik yang memang dirancang untuk terdegradasi di lingkungan, serat sintesis dari pencucian pakaian, atau akibat pelapukan produk plastik.

Mikroplastik telah terakumulasi di beberapa ekosistem darat dan perairan yaitu tawar dan laut, sehingga dapat mengancam kehidupan organisme didalamnya akibat mengonsumsi mikroplastik secara sengaja maupun tidak sengaja (Rahmadhani, 2019). Sungai telah diprediksi sebagai jalur transportasi utama puing-puing plastik ke laut (Lestari dkk., 2020). Kondisi tersebut berpotensi menyebabkan dampak yang kompleks bagi lingkungan, yaitu kualitas air sungai menurun yang dapat menimbulkan ancaman terhadap keanekaragaman hayati perairan dan gangguan kesehatan manusia melalui konsumsi air dan biota secara tidak langsung (Gregory, 2009).

Mikroplastik yang terkandung pada biota akan mengalami transfer dari satu tingkat biologis ke tingkat berikutnya pada jaring-jaring makanan. Salah satunya pada ikan budidaya yang sering dikonsumsi masyarakat. Contohnya pada Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*) di keramba ikan budidaya Kali Kanal Mangetan, Sidoarjo. Hal yang mendasari penelitian (Achmad, 2021), menyatakan bahwa perairan di Kanal

Mangetan sudah tercemar mikroplastik dan sudah dalam kategori serius. Apabila habitat dari biota mengalami pencemaran mikroplastik, tentunya biota seperti ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*) di keramba ikan Kali Kanal Mangetan akan terpapar dari mikroplastik. Dampak mikroplastik terhadap ikan dikarenakan mikroplastik dapat menyerap senyawa hidrofobik seperti polutan organik yang persisten dan kontaminan (An & Wang, 2014). Organisme yang menelan plastik besar dapat tersedak, mengalami luka internal atau eksternal, luka ulserasi, penyumbatan saluran pencernaan, gangguan kapasitas makan, kelaparan, kekurangan tenaga, atau kematian. Dampak pada organisme laut yang mencerna partikel mikroplastik masih belum diketahui, namun penyelidikan awal membuktikan adanya dampak fisik (Lestari dkk., 2020). Menurut Russell dkk. (2012), pola kebiasaan makan ikan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor di antaranya umur, ukuran, waktu serta faktor lingkungan yang mempengaruhi ketersediaan pakan alami. Dalam hasil studinya (Rochman et al., 2015) berpendapat bahwa pencernaan anthropogenic debris oleh organisme laut akan memasuki jaringan makanan dan memiliki pengaruh untuk kesehatan manusia. Proses masuknya mikroplastik ke dalam rantai makanan dimulai dari organisme yang berada pada tingkat terbawah pada rantai makanan.

Kali Kanal Mangetan pada daerah hulu sungai masih didominasi permukiman, sedangkan daerah tengah dan hilir sudah mulai didominasi oleh permukiman padat penduduk dan industri. Keadaan tersebut berpengaruh terhadap tumbuh kembang organisme yang hidup di perairan Mangetan Kanal, salah satu contohnya adalah plankton yang memiliki fungsi sebagai indikator kualitas air suatu perairan dan sumber nutrisi bagi organisme lain yang hidup di perairan tersebut. Dampak lainnya adalah kualitas air irigasi yang sering digunakan masyarakat untuk kebutuhan pertaniannya menjadi buruk (Idfi, 2010). Akibat dari pencemaran plastik di lingkungan, akan menyebabkan kerusakan pada lingkungan dan makhluk hidup di dalamnya. Misalnya plastik yang dibakar akan menyebabkan



Sumber: Data Primer, 2021

**Gambar 1**  
Peta pengambilan sampel

**Tabel 1**  
Stasiun Pengambilan Sampel

Stasiun	Nama Daerah
Stasiun 1	Desa Bakungtemenggungan
Stasiun 2	Desa Penambangan
Stasiun 3	Desa Tambak Kemerakan

Sumber: Data Primer, 2021

terganggunya kesehatan makhluk hidup dan jika plastik tersebut di timbun nantinya akan menyebabkan pencemaran mikroplastik di tanah ataupun air yang berbahaya bagi makhluk hidup.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelimpahan mikroplastik dan jalur transportasi mikroplastik yang telah terakumulasi di ekosistem dan biota perairan khususnya di Kali Kanal Mangetan, Sidoarjo dengan membuat tiga titik pengambilan sampel. Biota di Kali kanal Mangetan yang di teliti yaitu Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*). Setiap titik stasiun diambil 3 ekor ikan secara acak.

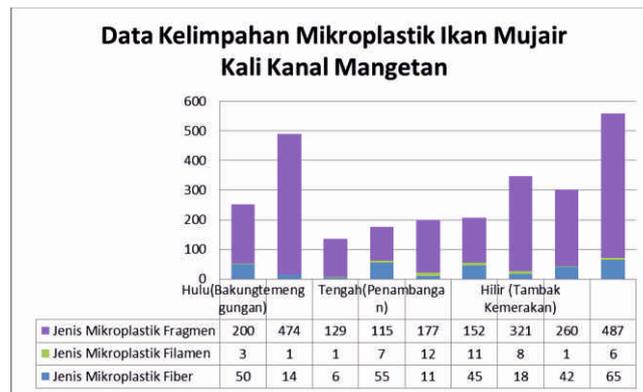
#### METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli 2022 di Kanal Mangetan, Kabupaten Sidoarjo. Penelitian dilakukan pengambilan sampel ikan dari peternak yang memiliki keramba ikan di kali Kanal Mangetan dengan 3 stasiun yang ditunjukkan pada Gambar 1. Sampel yang telah diambil kemudian dilakukan pembedahan, preparasi, dan identifikasi di Laboratorium ECOTON (*Ecological Observation and Conservation Wetlands*) Gresik, Jawa Timur.

Pengujian sampel dilakukan pengukuran panjang tubuh ikan kemudian dibedah menggunakan alat bedah. Pembedahan dilakukan menggunakan gunting lalu dibedah melalui kloaka Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*) hingga perut ikan bagian atas sampai organ pencernaan ikan keluar. Organ ikan yang telah dibedah kemudian dipindah ke dalam tabung reaksi lalu organ pencernaan dihancurkan. Setelah itu, dituangkan larutan  $H_2O_2$  30% sebanyak 20 ml dan  $Fe_2SO_4$  0,05 M sebanyak 5 tetes.

Masing-masing sampel ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*) diinkubasi selama 24 jam. Selanjutnya dipanaskan menggunakan sistem *waterbath* selama 30 menit. Sampel lalu disaring menggunakan kain saring ukuran 420 mesh lalu dibilas menggunakan NaCl dan ditampung ke dalam cawan petri. Hasil tampungan kemudian diamati dibawah Mikroskop Stereo untuk masuk pada tahap identifikasi jenis, jumlah serta kelimpahan mikroplastiknya menggunakan perhitungan seperti berikut:

$$\text{Kelimpahan} = \frac{\text{Total partikel}}{\text{Jumlah Ikan (Ekor)}} \quad (1)$$



Sumber: Data Primer, 2021

**Gambar 2.**

### Grafik Kelimpahan Mikroplastik Pada Ikan Mujair

## HASIL DAN PEMBAHASAN

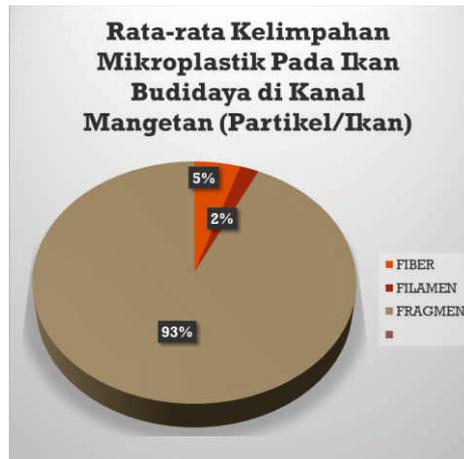
Hasil penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 2 bahwa seluruh sampel organ ikan yang diambil dari keramba ikan yang ada di Kali Kanal Mangetan sudah terkontaminasi mikroplastik yang berjenis fiber, filamen, dan fragmen.

Adapun gambaran umum Stasiun 1 yaitu jauh dari pemukiman, dekat dengan jalan raya besar, dan banyak vegetasi yang tumbuh di daerah sempadan sungai. Selain itu, pada Stasiun 1 adalah keramba pertama kali yang dekat dengan pembuangan limbah industri kertas. Pada Stasiun 2 dan Stasiun 3 gambaran umumnya yaitu keramba ikan di daerah yang didominasi kawasan padat penduduk dan industri. Hal ini menyebabkan pada hasil sampel ikan menemukan mikroplastik di organ pencernaan Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*). Menurut Hafidh dkk.,(2018) mikroplastik pada Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*) dapat diperoleh dari banyaknya variasi makanan seperti plankton dan alga yang sudah terkontaminasi mikroplastik ikut tertelan oleh ikan mujair. Masuknya mikroplastik kedalam organ Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*) juga kemungkinan tidak sengaja tertelan karena ikan ini merupakan ikan yang tergolong ke dalam jenis ikan penyaring (*filter feeder*).

Pada Gambar 3 menunjukkan hasil presentase jenis mikroplastik yang dihasilkan pada sampel organ pencernaan ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*). Jenis mikroplastik tertinggi adalah fragmen sebesar 93%, fiber sebesar 5%, dan filamen sebesar 2%. Fragmen merupakan jenis mikroplastik yang umumnya berasal dari pecahan plastik keras dan kuat seperti

plastik pecahan kotak makan, botol minum, paralon, dan produk plastik keras lainnya. Sedangkan Fiber merupakan jenis mikroplastik yang berasal dari fragmentasi baju, kain, jaring, benang, dan limbah tekstil yang dihasilkan. Jenis filamen pada hasil penelitian ini memiliki presentasi yang paling rendah dengan presentase 2% dengan nilai total 50 partikel. Filamen merupakan jenis mikroplastik yang berasal dari plastik tipis yang berbentuk lembaran seperti kantong plastik, kemasan plastik, dan kemasan sachet. Jumlah kelimpahan mikroplastik tertinggi pada Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*) sebesar 789 partikel/individu.

Jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Dan dkk. (2021), terdapat perbedaan yang cukup signifikan dimana kelimpahan mikroplastik pada organ pencernaan ikan mujair lebih tinggi dibanding penelitian ini yakni sebesar 4.060-18.460 partikel/ind. Selain itu, berdasarkan hasil pengamatan komposisi persentase mikroplastik pada saluran pencernaan ikan mujair terdapat jenis fiber sebesar 75%, film sebesar 20% dan fragmen sebesar 5%. Hal ini dikarenakan ada beberapa faktor yang memengaruhi, antara lain kondisi tempat pengambilan sampel dan jenis ukuran sampel yang diambil. Pada jurnal yang telah dijelaskan, Danau Agathis dan Danau Kenanga sumber airnya berasal dari aliran 2 sungai yaitu Sungai Cisadane dan Sungai Ciliwung. Hal inilah yang menjadi indikasi pencemaran mikroplastik yang sangat melimpah, karena Danau merupakan perairan yang tidak mengalir, sehingga tingkat untuk mengakumulasi pencemaran dan memperbaiki pencemaran sendiri (*Self*



Sumber: Data Primer, 2021

**Gambar 3**  
Rata-rata Kelimpahan Mikroplastik pada Ikan Mujair

*purification*) terbilang lebih lama. Berbanding dengan itu, sungai merupakan perairan tawar yang mengalir, sehingga tingkat untuk mengakumulasi pencemaran dan memperbaiki pencemaran sendiri (*Self purification*) lebih cepat.

Mikroplastik pada ikan mujair dapat diperoleh dari banyaknya variasi makanan yang seperti plankton maupun alga yang sudah terkontaminasi mikroplastik ikut tertelan oleh ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*). Masuknya mikroplastik juga kemungkinan tidak sengaja tertelan karena ikan ini merupakan ikan yang tergolong ke dalam jenis ikan penyaring (*Filter feeder*) (Hafidh dkk., 2018). Menurut Russell dkk. (2012) pola kebiasaan makan ikan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor di antaranya umur, ukuran, waktu dan faktor lingkungan yang mempengaruhi ketersediaan pakan alami. Dalam hasil studinya (Rochman dkk., 2015) berpendapat bahwa pencernaan anthropogenic debris oleh organisme laut akan memasuki jaringan makanan dan memiliki pengaruh untuk kesehatan manusia. Proses masuknya mikroplastik ke dalam rantai makanan dimulai dari organisme yang berada pada tingkat terbawah pada rantai makanan. Hal ini juga dijelaskan oleh (Wright dkk., 2013) bahwa faktor utama kontribusi mikroplastik memasuki rantai makanan adalah karena ukurannya yang kecil. Diawali dengan plankton yang dapat menelan mikroplastik secara pasif selama proses feeding.

Efek samping dari mikroplastik juga dapat terbentuk karena adanya kombinasi toksisitas instrinsik pada plastik. Mikro-

plastik berfungsi sebagai salah satu vektor patogen yang memiliki potensi cukup besar sebagai pembawa organisme patogen. Efek mikroplastik belum banyak dibahas oleh para ilmuwan sehingga untuk menetapkan baku mutu mikroplastik bisa disebut mencemari lingkungan belum bisa dikatakan dengan kuat, maka dari itu harus ada penelitian lanjutan mengenai dampak dari mikroplastik untuk bisa menetapkan baku mutu mikroplastik di aturan pemerintah karena jika hal ini tidak diperhatikan khusus maka akan timbul masalah baru pada ekotoksikal ke tubuh manusia.

### SIMPULAN

Terdapat adanya kontaminasi mikroplastik pada Kali Kanal Mangetan serta organ pencernaan Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*). Jenis mikroplastik yang teridentifikasi yaitu fragmen, fiber, dan filamen. Persentase mikroplastik yang ditemukan antara lain yaitu fragmen sebesar 93% dengan nilai total 2.315 partikel, fiber sebesar 5% dengan nilai total 306 partikel, dan filamen sebesar 2% dengan nilai total 50 partikel. Kelimpahan mikroplastik tertinggi pada sampel organ pencernaan ikan Mujair didapatkan dari sampel Stasiun 3 yaitu di Desa Tambak Kemerakan, Kecamatan Krian, Kabupaten Sidoarjo.

### DAFTAR PUSTAKA

An, S., & Wang, L. (2014). *Analysis on Pollution Source*. 37-42. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-54230-5\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-642-54230-5_4)

- Andrady, A. L. (2011). Microplastics in the marine environment. *Marine Pollution Bulletin*, 62(8), 1596–1605. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2011.05.030>
- Blair, R. M., Waldron, S., Phoenix, V., & Gauchotte-Lindsay, C. (2017). Micro- and Nanoplastic Pollution of Freshwater and Wastewater Treatment Systems. *Springer Science Reviews*, 5(1–2), 19–30. <https://doi.org/10.1007/s40362-017-0044-7>
- Dan, K., Agathis, D., Indonesia, U., Biologi, D., Matematika, F., Alam, P., & Indonesia, U. (2021). ANALISIS KELIMPAHAN MIKROPLASTIK PADA AIR, INSANG DAN SALURAN PENCERNAAN IKAN MUJAIR *Oreochromis mossambicus*. (Peters, 1852) DIDANAU. 1–10.
- Eriksen, M., Lebreton, L. C. M., Carson, H. S., Thiel, M., Moore, C. J., Borrorro, J. C., Galgani, F., Ryan, P. G., & Reisser, J. (2014). Plastic Pollution in the World's Oceans: More than 5 Trillion Plastic Pieces Weighing over 250,000 Tons Afloat at Sea. *PLoS ONE*, 9(12), 1–15. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0111913>
- Gregory, M. R. (2009). Environmental implications of plastic debris in marine settings- entanglement, ingestion, smothering, hangers-on, hitch-hiking and alien invasions. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1526), 2013–2025. <https://doi.org/10.1098/rstb.2008.0265>
- Hafidh, D., Restu, I. W., & Made, N. (2018). Kajian Kelimpahan Mikroplastik di Perairan Teluk Benoa Provinsi Bali. *Current Trends in Aquatic Science*, 88, 80–88.
- Hazra, M. K., Ghoshal, S., Mahata, P., & Maiti, B. (2019). Sulfuric acid decomposition chemistry above Junge layer in Earth's atmosphere concerning ozone depletion and healing. *Communications Chemistry*, 2(1), 1–8. <https://doi.org/10.1038/s42004-019-0178-4>
- Hidalgo-ruz, V., Gutow, L., Thompson, R. C., & Thiel, M. (2012). *Microplastics in the Marine Environment: A Review of the Methods Used for Identification and Quantification*.
- Lestari, C. S., Warsidah, W., & Nurdiansyah, S. I. (2020). Identifikasi dan Kepadatan Mikroplastik pada Sedimen di Mempawah Mangrove Park (MMP) Kabupaten Mempawah, Kalimantan Barat. *Jurnal Laut Khatulistiwa*, 2(3), 96.
- Lestari, P., Trihadiningrum, Y., Wijaya, B. A., Yunus, K. A., & Firdaus, M. (2020). Distribution of microplastics in Surabaya River, Indonesia. *Science of the Total Environment*, 726, 138560. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138560>
- Li, J., Liu, H., & Paul Chen, J. (2018). Microplastics in freshwater systems: A review on occurrence, environmental effects, and methods for microplastics detection. *Water Research*, 137, 362–374. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2017.12.056>
- Mardiyana, M., & Kristiningsih, A. (2020). Dampak Pencemaran Mikroplastik di Ekosistem Laut terhadap Zooplankton : Review. *Jurnal Pengendalian Pencemaran Lingkungan (JPPL)*, 2(1), 29–36. <https://doi.org/10.35970/jppl.v2i1.147>
- Marine Debris Program, N. (2015). *Laboratory Methods for the Analysis of Microplastics in the Marine Environment: Recommendations for quantifying synthetic particles in waters and sediments*. July.
- Mauludy, M. S., Yunanto, A., & Yona, D. (2019). Microplastic Abundances in the Sediment of Coastal Beaches in Badung, Bali. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 21(2), 73. <https://doi.org/10.22146/jfs.45871>
- Rahmadhani, F. (2019). Identifikasi dan analisis kandungan mikroplastik pada ikan pelagis dan demersal serta sedimen dan air laut di perairan pulau mandangin kabupaten sampang. *Skripsi*, 1–66.
- 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(April), 1–10. <https://doi.org/10.1038/srep14340>
- Russell, D. J., Thuesen, P. A., & Thomson, F. E. (2012). A review of the biology, ecology, distribution and control of Mozambique tilapia, *Oreochromis mossambicus* (Peters 1852) (Pisces: Cichlidae) with particular emphasis on invasive Australian populations. *Reviews*

in *Fish Biology and Fisheries*, 22(3), 533–554.  
<https://doi.org/10.1007/s11160-011-9249-z>

Wright, S. L., Thompson, R. C., & Galloway, T. S. (2013). The physical impacts of microplastics on marine organisms: a review. *Environmental Pollution (Barking, Essex : (1987))*, 178, 483–492.  
<https://doi.org/10.1016/j.envpol.2013.02.031>

Zettler, E. R., Mincer, T. J., & Amaral-Zettler, L. A. (2013). Life in the “plastisphere”: Microbial communities on plastic marine debris. *Environmental Science and Technology*, 47(13), 7137–7146.  
<https://doi.org/10.1021/es401288x>