



Karakteristik dan Kelimpahan Mikroplastik pada Ikan Pelagis di Pasar Ikan Provinsi Bali

Ni Made Adhy Safitri^a, I Gede Hendrawan^{a*}, I Nyoman Giri Putra^a

^aProgram Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Udayana, Bali, Indonesia

*Corresponding author, email:gede.hendrawan@unud.ac.id

ARTICLE INFO

Article history:

Received: 2 Juli 2022

Received in revised form: 17 Juli 2022

Accepted: 10 Agustus 2022

Available online: 31 Agustus 2022

Keywords:

Plastic;

Microplastics;

Waste;

Pelagic

ABSTRACT

Used Plastic is dumped carelessly into the river, eventually ending up in the sea. Plastic waste has accumulated and been floating in the ocean for a long time can cause the debris to degrade into tiny particles called microplastics. The impact of microplastics is the contamination of marine biota such as fish, driving damage to the digestive tract, reducing growth rates, inhibiting enzyme production, and can affect reproduction and cause physical and chemical damage such as damage to the immune system and blockage of the digestive tract. The study was conducted to determine the characteristics and abundance of microplastics in pelagic fish in the fish market. Microplastics were identified and analyzed using descriptive statistics. Eight types of fish were found: *Decapterus macarellus*, *Sarda orientalis*, *Selar boops*, *Sardinella lemuru*, *Auxis* spp., *Hemiramphus lutkei*, *Selar crumenophthalmus*, and *Megalaspis cordyla*. From 144 fish samples collected from the fish market, 94 fish were contaminated with microplastic, and 50 fish were not contaminated. There are four types: film, fiber, fragment, foam, and fiber macroplastics. The highest abundance was found in *Selar boops* 2.00 ± 2.44 , and the lowest was in *Hemiramphus Lutkeni* 0.89 ± 0.76 .

2022 JMRT. All rights reserved.

1. Pendahuluan

Sampah laut merupakan benda yang diproduksi secara langsung maupun tidak langsung dari kegiatan manusia yang nantinya akan dibuang maupun ditinggalkan secara sengaja maupun tidak sengaja di lingkungan laut, dimana sampah laut diperkirakan 60-80% merupakan sampah plastik (Moore, 2008). Sampah plastik yang menumpuk dan terapung di laut dapat mengalami degradasi oleh faktor kimia seperti hidrolisis dan oksidasi (Widianarko dan Inneke, 2018), biologis (degradasi mikroorganisme) dan fisika seperti sinar ultraviolet, suhu, maupun abrasi fisik menjadi serpihan plastik (Singh and Sharma, 2008).

Sampah plastik yang terdegradasi menjadi partikel-partikel kecil disebut dengan mikroplastik (Asia dan Zainul, 2017). Tipe-tipe mikroplastik dapat dibagi menjadi *fiber* atau filamen, film, *fragmen*, dan *granular* atau butiran (Kuasa, 2018). Dampak mikroplastik jika tertelan oleh biota laut dapat menyebabkan kerusakan fisika maupun kimia seperti rusaknya sistem kekebalan tubuh dan penyumbatan saluran pencernaan (Oehlam *et al.*, 2009).

Ikan salah satu organisme laut yang memiliki sumber protein hewani tinggi, sumber vitamin dan mineral esensial (Dewi *et al.*, 2018). Data statistik hasil tangkapan ikan di Provinsi Bali tahun 2015 menunjukkan bahwa hasil tangkapan ikan tertinggi yaitu ikan tongkol, ikan lemuru dan ikan layang yang merupakan jenis ikan

pelagis (Dinas Kelautan dan perikanan, 2015). Ikan pelagis merupakan sumber vitamin A dan D serta asam lemak yang kaya omega 3 (Yoxx, 2010). Provinsi Bali menghasilkan sampah mencapai 4.281ton perhari yang nantinya berkisar 11% akan bermuara ke laut (Bali Partnership, 2019).

Kabupaten Badung merupakan daerah tujuan wisata yang paling sering dikunjungi di Provinsi Bali (Yuliastuti, 2013), salah satu penyumbang utama pencemaran mikroplastik adalah kegiatan pariwisata (Cole *et al.*, 2011). Kabupaten Karangasem, Jembrana dan Buleleng merupakan kabupaten yang digunakan sebagai jalur transportasi laut, transportasi laut juga menjadi penyumbang sampah mikroplastik (Purba, 2017). Kelimpahan dan persebaran sampah plastik berukuran mikroskopik di kawasan pesisir perairan Kabupaten Jembrana hingga Kabupaten Badung telah mencemari beberapa kawasan yang berpotensi sebagai daerah penangkapan ikan (Bagaskara, 2018).

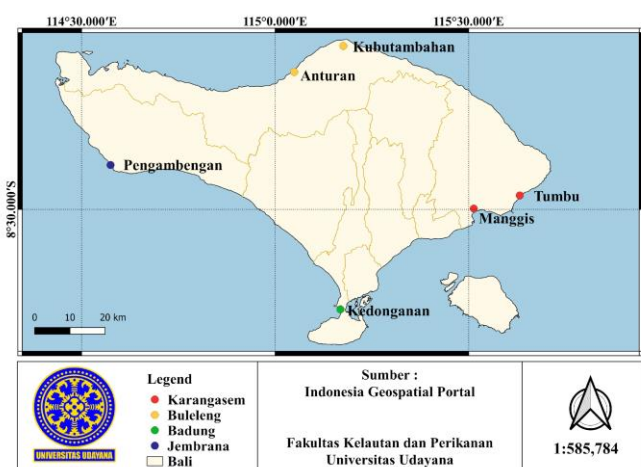
Penelitian Tobing *et al* (2020) menyatakan bahwa ikan laut konsumsi yang didaratkan di Provinsi Bali telah terkontaminasi mikroplastik sebesar 43.82 %. akan tetapi penelitian terkait mikroplastik pada ikan pelagis di pasar ikan Badung (Kedongan), Karangasem (Manggis dan Tumbu), Buleleng (Anturan dan Kubutambahan), dan Jembrana (Pengambangan) Provinsi Bali belum pernah dilakukan mengingat 4 kabupaten ini merupakan kabupaten dengan penghasilan ikan tertinggi berdasarkan

BPS (2020), hal ini tentu mengkhawatirkan mengingat pasar ikan adalah tempat ikan pelagis diperjual-belikan, maka dari itu perlu dilakukan penelitian mengenai karakteristik dan kelimpahan mikroplastik pada ikan pelagis di pasar ikan provinsi Bali.

2. Metode Penelitian

2.1 Waktu dan Tempat Pengambilan Sampel

Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Januari – Maret 2021. Pengambilan sampel bertempat di pasar ikan di Kabupaten Badung (Kedonganan), Kabupaten Karangasem (Manggis dan Tumbu), Kabupaten Jembrana (Pengambangan), dan Kabupaten Buleleng (Kubutambahan dan Anturan) Provinsi Bali (Gambar 1). Pengolahan sampel ikan dan identifikasi mikroplastik akan dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Kelautan Fakultas Kelautan dan Perikanan Universitas Udayana.



Gambar 1. Peta lokasi pengambilan data

2.2 Waktu dan Tempat Pengambilan Sampel

Pada tahap pengumpulan sampel ikan digunakan metode random sampling. Pengambilan sampel dilakukan 4 kabupaten yaitu Kabupaten Jembrana (Pengambangan), Kabupaten Buleleng (Desa Seririt dan Desa Kubu Tambahan), Kabupaten Badung (Pasar Ikan Kedonganan) dan Kabupaten Karangasem (Desa Tumbu dan Desa Manggis). Jumlah ikan yang diambil sebanyak 24 ekor/pasar menyesuaikan dengan jumlah spesies yang ditemukan, hal tersebut untuk mewakili jumlah dari spesies ikan pelagis yang dijual dimasing-masing lokasi.

2.3 Waktu dan Tempat Pengambilan Sampel

Penelitian ini menggunakan metode yang telah digunakan Rochman *et al.* (2015). Ikan diidentifikasi dengan panduan White *et al.*, (2013), kemudian dibedah dan diambil saluran pencernaan ikan ditambahkan dengan larutan KOH 10% sampai sampel terendam, kemudian ditutup rapat menggunakan aluminium foil kemudian diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 60°C hal tersebut dilakukan agar dapat menghancurkan saluran pencernaan ikan, kemudian didiamkan selama 24 jam dengan suhu ruangan (Yudhantari *et al.*, 2019) disaring dengan kain saring berukuran 120 µm kemudian pindahkan ke kertas *whatman* berukuran 11 µm dan dilapisi dengan aluminium foil kemudian di oven agar sampel menjadi lebih kering dan mudah untuk diidentifikasi, identifikasi mikroplastik menggunakan mikroskop Olympus CX21 dengan pembesaran 4x/0.10 dan panduan jenis mikroplastik dari Viršek *et al.* (2016), diukur menggunakan aplikasi *image raster*.

2.4 Analisis Data

Kelimpahan mikroplastik dihitung menggunakan rumus yang digunakan oleh Boerger *et al.*, (2010) (Persamaan 1) Kelimpahan $\left(\frac{\text{Partikel}}{\text{Ikan}}\right) = \frac{\sum \text{Jumlah Partikel Mikroplastik}}{\sum \text{Jumlah Ikan}} \dots\dots(1)$

Analisis ukuran mikroplastik menggunakan software Image Raster (Tobing *et al.*, 2020). Analisis warna dari mikroplastik dilakukan dengan mengamati secara visual. Jumlah data karakteristik (jenis, ukuran dan warna) serta kelimpahan mikroplastik kemudian dianalisis secara deskriptif statistik kemudian data karakteristik dan kelimpahan mikroplastik tersebut disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Jenis Ikan Pelagis yang diperdagangkan di Pasar Ikan Provinsi Bali

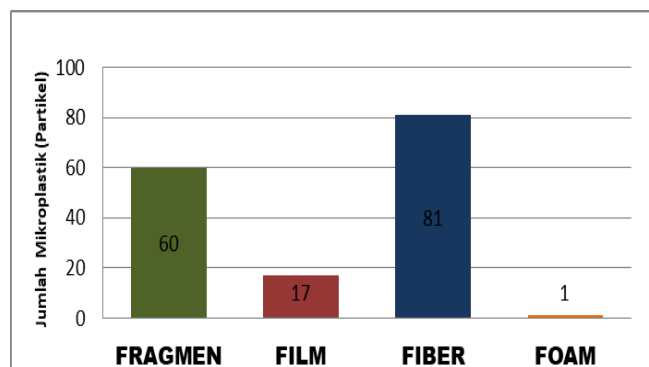
Hasil pengumpulan sampel ikan pelagis yang telah didapatkan berjumlah 8 jenis yaitu Ikan Layang (*Decapterus macarellus*), Ikan Selungsung (*Sarda orientalis*), Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*), Ikan Tongkol (*Auxis spp.*), Ikan Julung-julung (*Hemiramphus lutkei*), Ikan Selar (*Selar boops*) (*Selar crumenophthalmus*) dan (*Megalaspis cordyla*). Jumlah seluruh ikan yang dikumpulkan sebanyak 144 ekor, dengan jumlah ikan dimasing-masing pasar yaitu 24 ekor yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Sampel ikan pelagis yang ditemukan di pasar ikan

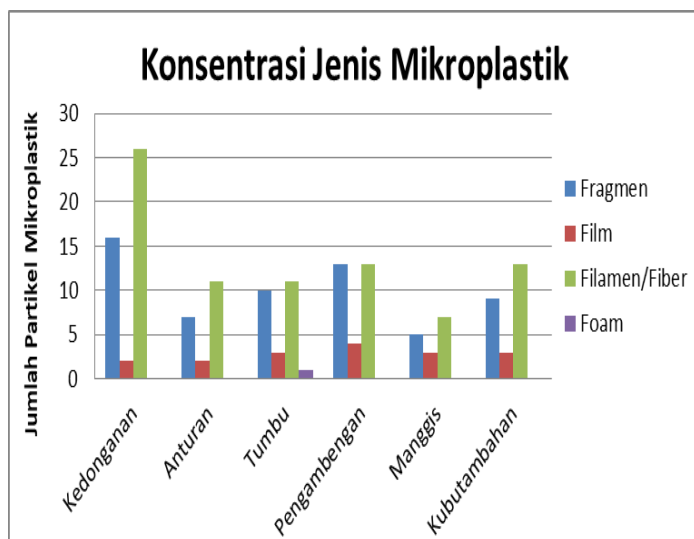
Jenis Ikan	Kedonganan	Anturan	Kubu tambahan	Tumbu	Manggis	Jembrana
<i>Decapterus macarellus</i>	4					
<i>Sarda orientalis</i>	4	8	8	6	8	
<i>Selar boops</i>	4					
<i>Sardinella lemuru</i>	4		8	6	8	8
<i>Auxis spp.</i>	4	8	8	6	8	
<i>Hemiramphus lutkei</i>	4	8		6		
<i>Selar crumenophthalmus</i>						8
<i>Megalaspis cordyla</i>						8
TOTAL						144

3.2 Karakteristik Mikroplastik Pada Ikan Pelagis di Pasar Ikan Provinsi Bali

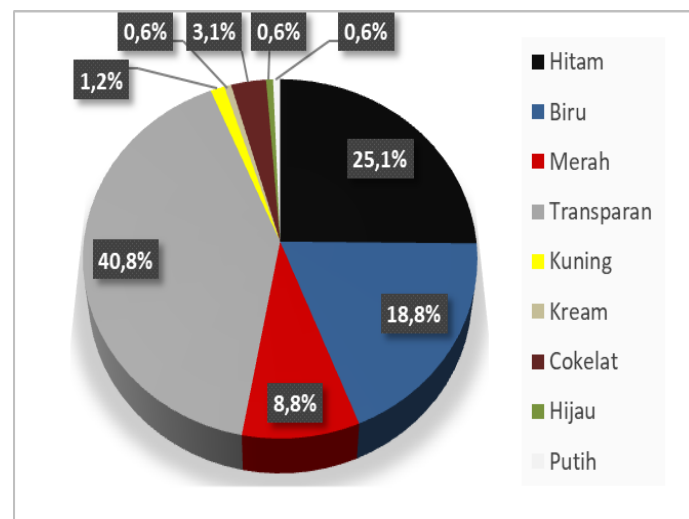
Berdasarkan hasil yang ditemukan menunjukkan bahwa jenis mikroplastik pada ikan terdapat 4 jenis yaitu *fiber*, *film*, *fragmen* dan *foam*. Ditemukan mikroplastik jenis *fiber* sebanyak 81 partikel, *Fragmen* 60 partikel, *film* 17 partikel dan *foam* 1 partikel (gambar 2).



Gambar 2. Jenis mikroplastik pada ikan



Gambar 3. Jenis Mikroplastik berdasarkan lokasi pengambilan ikan

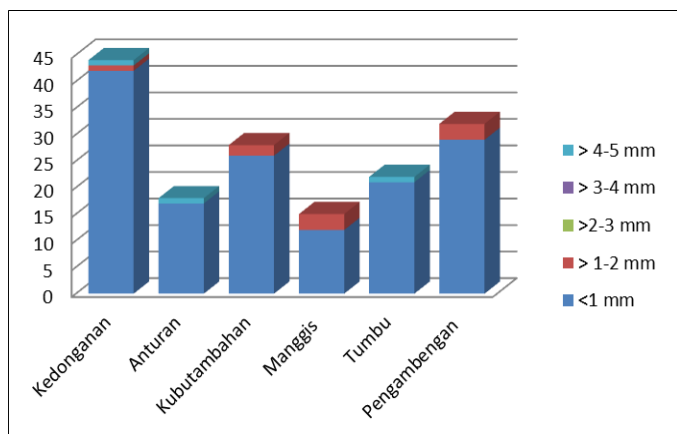


Gambar 5. Warna Mikroplastik pada saluran pencernaan ikan

Berdasarkan hasil yang didapatkan ditemukan berbagai macam warna mikroplastik yaitu hitam, biru, merah, transparan, kuning, krem, coklat, hijau dan putih. Warna transparan ditemukan paling banyak yaitu berjumlah 65 buah dan warna Hijau, Krem, dan Putih dengan jumlah yang paling sedikit yaitu 1 buah (Gambar 5). Warna-warna mikroplastik dapat menyerupai warna makanan ikan seperti zooplankton dan fitoplankton yang banyak spesiesnya berwarna transparan (Wang *et al.*, 2020).

Pada Gambar 3 menunjukkan mikroplastik jenis *fiber* merupakan mikroplastik tertinggi yang ditemukan pada saluran pencernaan ikan. Mikroplastik jenis *fiber* merupakan jenis mikroplastik yang umum diamati pada lingkungan laut (Bessa *et al.*, 2018). Mikroplastik jenis *fragmen* merupakan mikroplastik tertinggi yang ditemukan setelah *fiber*, *fragmen* merupakan bentuk mikroplastik yang berasal dari barang berbahan plastik berstruktur keras (Hanif *et al.*, 2021). Ikan yang terkontaminasi mikroplastik secara tidak sengaja menelan mikroplastik di lingkungan laut (Sun *et al.*, 2021). *Film* merupakan jenis mikroplastik yang berasal dari serpihan kantong plastik atau plastik kemasan yang memiliki densitas rendah daripada jenis mikroplastik lainnya (Kingfisher, 2011).

Mikroplastik yang ditemukan memiliki ukuran 1 mm – 5 mm (Gambar 4). Ukuran mikroplastik paling banyak ditemukan yaitu berukuran <1 mm berjumlah 147 partikel, mikroplastik berukuran > 1-2 mm berjumlah 9 partikel.



Gambar 4. Ukuran mikroplastik pada saluran pencernaan ikan

Mikroplastik yang berukuran >1 mm terlihat seperti plankton dan partikel organik terlarut yang merupakan konsumsi bagi biota laut (Wright *et al.*, 2013). Ditemukan 3 makroplastik berukuran 3 cm, 3,9 cm, dan 5,4 cm. Faktor utama yang mempengaruhi ikan mengonsumsi mikroplastik adalah panjang badan dan kondisi tubuh (Filgueiras *et al.*, 2020).

3.3 Kelimpahan Mikroplastik Pada Ikan Pelagis di Pasar Ikan Provinsi Bali

Berdasarkan hasil yang telah ditemukan terdapat 8 jenis ikan pelagis yang dipasarkan. Dari 144 ikan yang didapatkan sebanyak 94 individu (65%) yang telah terkontaminasi mikroplastik dan 50 individu (35%) tidak terkontaminasi mikroplastik.

Tabel 2. Kelimpahan mikroplastik berdasarkan jenis ikan

Jenis Ikan	Jumlah Ikan (N)	Jumlah Ikan terkontaminasi	Jumlah mikroplastik	Kelimpahan Per Jenis ikan (\pm SD)
<i>Decapterus macarellus</i>	4	3	5	1,25 \pm 1,26
<i>Sarda orientalis</i>	34	21	31	0,91 \pm 0,90
<i>Selar boops</i>	4	2	8	2,00 \pm 2,44
<i>Sardinella lemuru</i>	34	23	38	1,12 \pm 1,15
<i>Auxis spp</i>	34	19	38	1,12 \pm 1,38
<i>Hemiramphus lutkei</i>	18	13	16	0,89 \pm 0,76
<i>Selar crumenophthalmus</i>	8	7	13	1,62 \pm 1,06
<i>Megalaspis cordyla</i>	8	6	10	1,25 \pm 1,03

Kelimpahan mikroplastik tertinggi terdapat pada *Selar boops* yaitu sebesar 2,00 \pm 2,44 dan kelimpahan terendah terdapat pada jenis ikan *Hemiramphus lutkei* dengan jumlah 0,89 \pm 0,76 dan kelimpahan pada jenis ikan lainnya dapat dilihat pada (Tabel 2). Ikan pelagis hidup dan mencari makanan di permukaan laut lebih rentan mengonsumsi mikroplastik yang terapung secara sengaja maupun tidak sengaja (Lopes *et al.*, 2020). Mikroplastik pada ikan ditemukan pada 3 kebiasaan makan yaitu planktivora, piscivora dan benthivora / piscivora (Wu *et al.*, 2020).

Kelimpahan mikroplastik tertinggi terdapat pada pasar ikan Kedonganan 1,83 \pm 1,80 dan terendah pada pasar manggis 0,62 \pm 2,98 (Tabel 3). Hal tersebut karena salah satu penyumbang utama

mikroplastik adalah kegiatan pariwisata (Cole *et al.*, 2011). Pasar ikan kedonganan terletak di Kabupaten Badung, yang dimana Kabupaten Badung merupakan daerah tujuan wisata yang paling sering dikunjungi di Provinsi Bali (Yuliastuti, 2013)

Tabel 3. Kelimpahan mikroplastik berdasarkan pasar

Pasar	Jumlah Ikan	Jumlah Ikan Terkontaminasi	Jumlah Mikroplastik	Kelimpahan Mikroplastik per pasar (\pm SD)
Kedonganan	24	18	44	1,83 \pm 1,80
Anturan	24	17	18	0,75 \pm 2,82
Kubu Tambahan	24	16	28	1,16 \pm 1,04
Manggis	24	14	22	0,62 \pm 2,98
Tumbu	24	10	15	0,91 \pm 0,97
Jembrana	24	19	32	1,33 \pm 0,96

4. Kesimpulan

Karakteristik mikroplastik pada ikan pelagis di pasar ikan terdapat 4 jenis, yaitu *fiber*, *fragmen*, *film*, dan *foam*. Warna dari mikroplastik yang ditemukan yaitu Hitam, Biru, Merah, Transparan, Kuning, Kream, Cokelat, Hijau, dan Putih dengan ukuran >1-2 mm, >1-2 mm dan makroplastik berukuran 3, 3,9 dan 5,4 cm.

Kelimpahan mikroplastik tertinggi ditemukan pada jenis ikan *Selar Boops* sebanyak 2,00 \pm 2,44 dan terendah pada ikan *Hemiramphus lutkei* sebanyak 0,89 \pm 0,79. Kelimpahan mikroplastik berdasarkan pasar, yaitu yang tertinggi pada Pasar Ikan Kedonganan 1,83 \pm 1,80 dan Jembrana 1,33 \pm 0,96.

Daftar Pustaka

- Asia, Muh. A. 2017. Dampak Sampah Plastik Bagi Ekosistem Laut. Sulawesi Utara. Pojok Ilmiah. Politeknik Kelautan dan Perikanan Bitung.
- Badan Pusat Statistik. 2020. Provinsi Bali Dalam Angka. Denpasar. Bali
- Bagaskara, I. G. D. 2018: *Pemodelan Pergerakan Mikroplastik di Selat Bali*, Skripsi Program Sarjana, Universitas Udayana.
- Bali Partnership. 2019. Inilah data dan sumber sampah Terbaru di Bali. Mongabay: <https://www.mongabay.co.id/2019/07/02/inilah-data-dan-sumber-sampah-terbaru-di-bali/> [12 November 2019].
- Bessa, F., Barria, P., Neto, J.M., Frias, J.P., Otero, V., Sobral, P., Marques, J.C., 2018. Occurrence of microplastics in commercial fish from a natural estuarine environment. *Mar. Pollut. Bull.* 128, 575–584.
- Boerger CM, Lattin GL, Moore SL, Moore CJ. 2010. *Plastic ingestion by planktivorous fishes in the North Pacific Central Gyre*. *Marine Pollution Bulletin*. Vol 60: 2275–2278.
- Cole, M., P. Lindeque., c. Halsband., T. S. Galloway. 2011. *Microplastics as Contaminants in The Marine Environment: A Review*. *Marine Pollution Bulletin*., 62: 2588-2597. doi:10.1016/j.marpolbul.2011.09.025.
- Dinas Kelautan dan Perikanan. 2015. *Statistik Tangkap Provinsi Bali*. Provinsi Bali.
- Filgueiras, A. V., Preciado, I., Cartón, A., & Gago, J. (2020). *Microplastic ingestion by pelagic and benthic fish and diet composition: A case study in the NW Iberian shelf*. *Marine Pollution Bulletin*, 160, 111623.
- Hanif, K. H., Suprijanto, J., & Pratikto, I. (2021). *Identifikasi Mikroplastik di Muara Sungai Kendal, Kabupaten Kendal*. *Journal of Marine Research*, 10(1), 1-6.
- Kingfisher, J. 2011. *Microplastic Debris Accumulation on Puget Sound Beaches*. Port Townsend Marine Science Center
- Kuasa S. 2018. *Keberadaan Mikroplastik pada Hewan Filter feeder di padang lamun kepulauan Spermonde kota Makassar*. Skripsi. Makassar. UHM
- Lopes, C., Raimundo, J., Caetano, M., & Garrido, S. (2020). *Microplastic ingestion and diet composition of planktivorous fish*. *Limnology and Oceanography Letters*, 5(1), 103-112.

- Moore, C.J. 2008. *Synthetic polymers in the marine environment: A rapidly increasing*, 108, 131–139.
- Oehlmann JR, Schulte-Oehlmann U, Kloas W, Jagnytsh O, Lutz I, Kusk KO, Wollenberger L, Santos EM, Paull GC, Van Look KJW, Tyler CR. 2009. *A Critical analysis of the biological impacts of plasticizer on Wildlife*. London. *Philos Trans R Soc Bi Sci*
- Purba. N.P. 2017. *Sampah dan Solusi untuk Kesehatan Laut*. Indonesia Youth Marine Debris Summit, Jakarta, 24-29 Oktober 2017
- Rochman, C.M., A. Tahir., S.L. Williams, D. V. Baxa, R. Lam, J. T. Miller, Foo-Ching Teh, S. Werorilangi, S. J. Teh. 2015. *Anthropogenic debris 82 in seafood: Plastic debris and fibers from textiles in fish and bivalves sold for human consumption*. *Nature*.doi:10.1038/srep14340.
- Singh B., and N. Sharma. 2008. *Mechanistic implications of plastic degradation*. *Polymer Degradation and Stability*, 93: 561–584.
- Sun, D., Wang, J., Xie, S., Tang, H., Zhang, C., Xu, G., ... & Zhou, A. (2021). *Characterization and spatial distribution of microplastics in two wild captured economic freshwater fish from north and west rivers of Guangdong province*. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 207, 111555.
- Tobing, Samantha Julia Blandina Lumban, I. Gede Hendrawan, and Elok Faiqoh. 2020. Karakteristik Mikroplastik Pada Ikan Laut Konsumsi Yang Didaratkan Di Bali." *Journal of Marine Research and Technology* 3.2: 102-107
- Viršek K M, et al. 2016. *Protocol for microplastics sampling on the sea surface and sample analysis*. *Journal of Visualized Experiments: JoVE*. 118: 1-9. <https://doi.org/10.3791/55161>
- Wang, S., Zhang, C., Pan, Z., Sun, D., Zhou, A., Xie, S., ... & Zou, J. (2020). *Microplastics in wild freshwater fish of different feeding habits from Beijiang and Pearl River Delta regions, south China*. *Chemosphere*, 258, 127345.
- White W.T., Last P.R., Dharmadi, Faizah R., Chodriah U., Prisantoso B.I., Pogonoski J.J., Puckridge M. and Blaber S.J.M 2013. *Market Fishes Of Indonesia (= Jenis-jenis Ikan di Indonesia)*. ACIAR Monograph No.155. Australian Centre for International Agricultural Research: Canberra. 438. pp
- Widinarko dan Inneke. 2018. Mikroplastik dalam seafood dari pantai Utara Jawa.Unika. Semarang. Soegijapranata. ISBN 978-602-6865-74-8.
- Wright, S. L., Thompson, R. C., Galloway, T. S., 2013. *The physical impacts of microplastics on marine organisms: A review*. *Environmental Pollution*. Vol. 178. P.483-492.
- Wu, J., Lai, M., Zhang, Y., Li, J., Zhou, H., Jiang, R., & Zhang, C. (2020). *Microplastics in the digestive tracts of commercial fish from the marine ranching in east China sea, China*. *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*, 2, 100066
- Yoox. 2010. *Sedikit Tentang Ikan Pelagis*. <http://yoox.blogspot.com/2010/05/sedikit-tentang-ikan-pelagis.html> [diakses 2 Februari 2011]
- Yuliastuti, Ida Ayu Nyoman. 2013. *Partisipasi Masyarakat Dalam Pengelolaan Sampah di Kabupaten Badung*. E-Jurnal Ekonomi dan Bisnis Universitas Udayana. ISSN 2337-3067