

Analisis Bentuk dan Kelimpahan Mikroplastik Pada Ikan Budidaya dan Air di Perairan Teluk Ambon

Analysis of Types and Abundance of Microplastics from Cultivated Fish and Water at Ambon Bay Waters

Novianty C. Tuhumury^{1*}, Jacqueline M. F. Sahetapy²

¹Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Pattimura
Jl. Mr. Chr. Soplanit, Kampus Poka – Ambon

²Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Pattimura
Jl. Mr. Chr. Soplanit, Kampus Poka – Ambon

*Corresponding Author: y_louhen@yahoo.com

ABSTRAK

Tingginya aktivitas masyarakat mengakibatkan terjadinya degradasi sumberdaya perairan di sekitar perairan Teluk Ambon. Munculnya bahan pencemar mikroplastik merupakan hasil dari semakin meningkatnya aktivitas penduduk di Kota Ambon dan pola konsumsi bahan kemasan plastik yang tidak dapat dihindari. Tujuan dari penelitian ini yaitu: 1) menganalisis keberadaan mikroplastik berdasarkan bentuk pada ikan budidaya dan air di perairan Teluk Ambon, dan 2) menganalisis kelimpahan mikroplastik pada ikan budidaya dan air di perairan Teluk Ambon. Penelitian ini dilakukan pada Juli-September 2021 di perairan Teluk Ambon khususnya pada beberapa keramba jaring apung. Pengambilan sampel ikan budidaya yang siap dipanen serta air, dilakukan dengan menggunakan metode *purposive sampling*. Analisis mikroplastik dilakukan di Laboratorium Mikroplastik PPLD LIPI Ambon. Sampel yang diperoleh didestruksi secara peroksida, kemudian ditambahkan larutan NaCl jenuh. Selanjutnya sampel diamati dengan menggunakan mikroskop dan didokumentasikan serta ditampilkan dalam bentuk gambar/grafik untuk dibahas selanjutnya. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh empat bentuk partikel mikroplastik yaitu fiber, fragmen, film dan granul. Jumlah partikel mikroplastik pada air secara keseluruhan sebesar 2.724 partikel. Mikroplastik bentuk fiber memiliki jumlah partikel tertinggi yaitu sebesar 2.208 partikel dengan kelimpahan sebesar 55,2 partikel/ltr. Secara keseluruhan, jumlah partikel mikroplastik pada ikan budidaya sebesar 1.489 partikel. Mikroplastik bentuk fiber memiliki jumlah partikel tertinggi yaitu sebesar 831 partikel dengan kelimpahan sebesar 55,4 partikel/ind. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ikan budidaya dan air pada perairan Teluk Ambon telah dicemari oleh mikroplastik.

Kata kunci: fiber; ikan budidaya; mikroplastik; sampah plastik, Teluk Ambon

ABSTRACT

The increased of community activities has resulted in water resources degradation along the waters of Ambon Bay. The emergence of microplastics was a result of increasing activity community at Ambon City and consumption pattern of plastics packaging that are inevitable. The purpose of this study was: 1) to analyze the presence of microplastics based on their type in cultivated fish and water in Ambon Bay waters, and 2) to analyze the abundance of microplastics in cultivated fish and water in Ambon Bay waters. This research was conducted in July-September 2021 in Ambon Bay waters, especially in several floating cage net. A purposive sampling method was applied to collect the cultivated fish that was ready to be harvested and water. The types and abundance of microplastics were analysed in Microplastics Laboratory of PPLD LIPI Ambon. The samples obtained destructed with peroxide then added a solution of saturated NaCl. Then samples observed by using electron microscope and documented by photos and charts. Resulted showed that that were four types of microplastics: fibres, fragments, films and granules. The total number of microplastics in water was 2.724 particles. Fiber types was a highest number of particles was 2.208 particles with abundances was 55,2 particles/ltr. Overall, the number of particles in cultivated fish was 1.489 particles. The types of fiber was the highest number of particles was 831 with abundances of 55,4 particles/ind. These results indicate that fish cultured and water in Ambon Bay was contaminated by microplastics.

Keywords: fiber; cultivated fish; microplastic; plastic waste; Ambon Bay

PENDAHULUAN

Kondisi perairan di Teluk Ambon telah mengalami degradasi lingkungan akibat tekanan ekologis yang merupakan hasil dari aktivitas antropogenik (Tuhumury & Kaliky, 2019; Putuhena, *et al.*, 2020; Tuhumury, *et al.*, 2020). Beberapa pencemar yang telah terakumulasi di perairan Teluk Ambon antara lain sampah baik organik maupun anorganik, logam berat, minyak dan lemak, sedimentasi yang nantinya akan mengganggu pertumbuhan biota perairan (Tuhumury, *et al.*, 2012; Selanno *et al.*, 2015, Souisa, 2017; Male *et al.*, 2017; Wattimena *et al.*, 2018). Salah satu pencemar yang saat ini sangat mengkhawatirkan yaitu mikroplastik (Tuhumury & Ritonga, 2020). Tingginya keberadaan mikroplastik di perairan bersumber dari tingginya konsumsi plastik oleh masyarakat.

Pembuangan sampah plastik di perairan Teluk Ambon sangat nyata terlihat ketika berlangsungnya hujan, sampah plastik yang masuk melalui sungai akan mengapung di permukaan perairan. Keberadaan sampah plastik di perairan berdampak negatif terhadap estetika maupun ekosistem perairan. Sejalan dengan waktu, sampah plastik di perairan tersebut akan terpecah-pecah menjadi ukuran yang lebih kecil atau disebut mikroplastik. Mikroplastik merupakan potongan plastik yang terdegradasi dengan ukuran partikel <5 mm (Andrady, 2011). Mikroplastik akan dikonsumsi oleh organisme perairan seperti ikan dan moluska karena ukurannya yang sangat kecil. Keberadaan mikroplastik dalam saluran pencernaan organisme perairan akan mengganggu pertumbuhan organisme tersebut akibat “kenyang semu”. Organisme perairan akan merasa kenyang setelah makan namun makanan yang terdapat di lambung bukan berisikan makanan sebenarnya yang harus dikonsumsi. Melalui proses rantai makanan, mikroplastik dapat ditransfer ke manusia, walaupun hal tersebut masih dalam proses penelitian para ahli.

Seperti diketahui, plastik mengandung bahan kimia berbahaya yang bersifat karsinogenik. Penyerapan senyawa kimia pada tubuh organisme tersebut akan berpindah pada manusia sebagai konsumen tingkat tinggi karena mengkonsumsi hasil laut tersebut. Kandungan kimia plastik yang akan terserap pada tubuh biota konsumsi bukan hanya membahayakan biota tersebut, namun melalui proses rantai makanan akan membahayakan manusia (Gamarro, *et al.*, 2020). Dampak langsung tidak

terlihat dalam jangka pendek namun akan terakumulasi untuk jangka panjang terhadap kesehatan biota perairan dan manusia sebagai konsumen. Keberadaan mikroplastik pada ikan budidaya dapat juga berdampak tidak langsung pada sektor ekonomi, karena dapat menimbulkan ancaman terhadap keamanan pangan. Jika Ikan komersil yang menjadi target ekspor telah terkontaminasi mikroplastik maka dipastikan akan terjadi gagal ekspor. Kondisi ini akan mengakibatkan kerugian pada pelaku usaha serta akan berdampak pula pada pendapatan daerah.

Oleh karena itu, penelitian ini sangat penting dilakukan mengingat masyarakat Pulau Ambon sangat gemar memakan produk hasil pesisir dan laut. Tujuan dari penelitian ini yaitu: 1) menganalisis keberadaan mikroplastik berdasarkan bentuk pada kolom air dan ikan budidaya di perairan Teluk Ambon, dan 2) menganalisis kelimpahan mikroplastik pada kolom air dan ikan budidaya di perairan Teluk Ambon.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada Juli-September 2021 di perairan Teluk Ambon khususnya pada kawasan budidaya ikan. Penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling* dan observasi laboratorium. Pengambilan ikan budidaya dan air dilakukan pada beberapa keramba jaring apung di perairan Teluk Ambon yaitu keramba milik Balai Pelatihan dan Penyuluhan Perikanan (BP3) Ambon, Balai Perikanan Budidaya Laut (BPBL) Ambon, Poltek Kelautan dan Perikanan Ambon, dan terdapat dua keramba milik nelayan di perairan Negeri Latta (KJA Latta 1 dan KJA Latta 2) (Gambar 1). Sampel ikan budidaya yang diperoleh terdiri dari dua jenis yaitu ikan bubar (*Caranx* sp) dan ikan kakap (*Lutjanus* sp) Pengambilan sampel tidak mempertimbangkan pada jarak atau karakteristik keberadaan keramba, namun didasarkan pada keberadaan ikan budidaya yang siap untuk dipanen. Pada keramba Poltek Kelautan dan Perikanan Ambon tidak dilakukan pengambilan sampel air karena letak stasiun ini berdekatan dengan BPBL Ambon.

Pengambilan sampel ikan dan air dilakukan hanya satu kali pada tiap keramba. Pengambilan sampel ikan pada keramba masing-masing sebanyak tiga ekor, dengan ketentuan ikan yang siap dipanen

untuk dapat mengetahui seberapa besar kandungan mikroplastik pada ikan yang siap dikonsumsi oleh masyarakat. Sampel ikan yang diperoleh berukuran antara 24,5-25,7 cm, dengan berat berkisar antara 186,0-258,6 g. Sampel ikan yang telah diperoleh dibedah mulai dari kerongkongan sampai ke batas pembuangan feces dan bagian saluran pencernaan yang diambil sebagai sampel analisis laboratorium. Sampel air yang diambil sebanyak 10 liter pada tiap keramba kemudian disaring. Sampel air diambil pada kedalaman kurang lebih 1 m dari permukaan.



Gambar 1. Proses pengambilan sampel ikan pada salah satu keramba nelayan di Negeri Latta

Sampel ikan dan sampel air didestruksi secara peroksida untuk mengekstraksi sampah plastik dari saluran pencernaannya dan media air serta menghilangkan bahan non-plastik lainnya, seperti material organik maupun bahan biologis sampel. Sampel pencernaan ikan didestruksi dengan hydrogen peroksida (H_2O_2) 30% sebanyak 50 ml, sedangkan untuk sampel air sebanyak 30 ml (Stolte, *et al.*, 2015). Larutan peroksida telah banyak digunakan untuk analisis mikroplastik khususnya pada sampel makanan (Waite *et al.*, 2018; Li *et al.*, 2015) Kemudian sampel dimasukkan ke dalam gelas ukur yang ditutup dengan aluminium foil, dan ditempatkan ke dalam oven selama 24 jam pada suhu 40°C. Selanjutnya sampel dikeluarkan dari oven dan disaring dengan menggunakan saringan 0,037 mikron meter. Setelah itu ditambahkan NaCl jenuh sebanyak 6 g. Sampel dimasukkan kembali ke dalam oven selama 24 jam dengan suhu 40°C. Larutan dipindahkan ke *density separator* dan ditutup longgar

dengan aluminium foil. Sampel dibiarkan selama 24 jam untuk memisahkan bahan organik dengan mikroplastik. Setelah 24 jam, material yang mengendap dibuang dan yang mengapung dikumpulkan dalam vial gelas, kemudian ditutup dengan aluminium foil untuk selanjutnya diobservasi dengan menggunakan mikroskop dengan pembesaran 10x. Sampel yang diamati dengan menggunakan mikroskop selanjutnya didokumentasikan.

Kelimpahan mikroplastik dihitung berdasarkan jumlah partikel yang ditemukan dalam volume air yang tersaring (Ayuningtyas, 2019). Kelimpahan mikroplastik pada air diperoleh dari pembagian antara jumlah mikroplastik ke-i (partikel) dengan volume air tersaring (liter), sedangkan kelimpahan mikroplastik pada ikan diperoleh dari pembagian antara jumlah partikel mikroplastik yang ditemukan (partikel) dengan jumlah individu ikan (ind) (Boerger *et al.*, 2010). Kelimpahan mikroplastik pada ikan budidaya dihitung secara keseluruhan individu yang diperoleh. Hasil analisa data akan ditampilkan dalam bentuk gambar serta grafik untuk selanjutnya dibahas. Pada penelitian ini tidak dilakukan analisa statistik karena pengumpulan data mikroplastik masih terus dilakukan untuk mendapatkan data yang valid sehingga dapat dianalisa lebih lanjut.

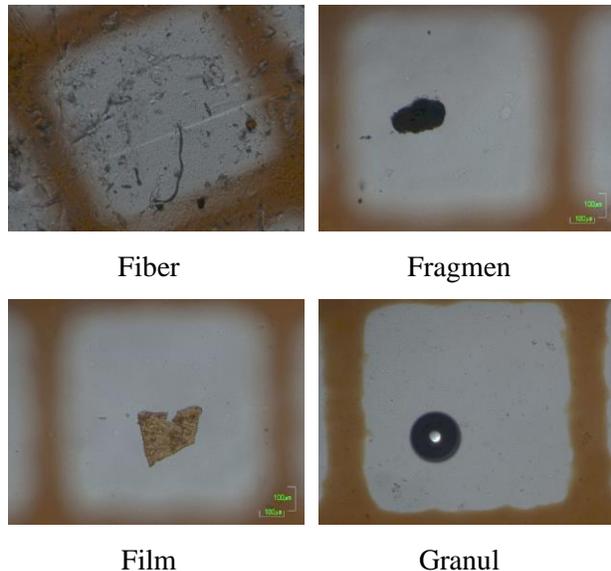
HASIL DAN PEMBAHASAN

Bentuk Mikroplastik Pada Ikan Budidaya dan Air

Berdasarkan bentuk, mikroplastik diklasifikasikan sebagai fragmen (partikel tidak beraturan, kristal, bulu, bubuk, serpihan); serta (filamen, microfiber, helaian); manik-manik (biji, bulatan manik ukuran mikro); busa (polistiren); dan butiran (butiran resinat, nurdles, nib) (Lusher, *et al.*, 2017). Hasil Analisis menunjukkan bentuk partikel mikroplastik yang diperoleh pada keseluruhan lokasi keramba sebanyak empat bentuk yaitu fiber, fragmen, film dan granul (Gambar 2).

Hasil analisa menunjukkan (Tabel 1) mikroplastik dengan bentuk fiber memiliki jumlah partikel tertinggi dibandingkan bentuk lainnya yaitu sebesar 2.208 partikel. Mikroplastik bentuk fiber yang ditemukan di stasiun BP3 memiliki nilai tertinggi yaitu 971 partikel. Secara keseluruhan, jumlah partikel mikroplastik pada kolom air sebesar 2.724 partikel dengan jumlah tertinggi terdapat pada keramba BP3 yaitu sebesar 1.214 partikel. Bentuk mikroplastik fiber yang ditemukan berasal dari pakaian, tali, jaring, tali pancing dan lainnya (Kapo,

et al, 2020; Purnama, *et al.*, 2021). Hal ini disebabkan oleh banyaknya sampah khususnya sampah anorganik berupa plastik kemasan yang berada di wilayah perairan keramba BP3.



Gambar 2. Bentuk mikroplastik pada ikan dan air

Aktivitas masyarakat di sekitar yang memanfaatkan wilayah pantai sebagai tempat pembuangan sampah mengakibatkan tingginya partikel mikroplastik pada wilayah ini. Keramba BP3 terletak di Desa Poka dengan pemukiman yang lebih didominasi oleh rumah sewa atau kost khususnya diperuntukan untuk mahasiswa. Perilaku masyarakat yang bermukim di rumah sewa atau kost cenderung tidak peduli terhadap lingkungan sekitar khususnya terhadap kebersihan. Aktivitas lainnya yang juga menyumbang sampah plastik di wilayah ini yaitu adanya usaha restaurant atau rumah makan. Seperti

diketahui, usaha tersebut menghasilkan sampah plastik kemasan makanan maupun minuman (Tehrani, 2020).

Letak keramba BP3 sangat dekat dengan komunitas mangrove. Kondisi akar mangrove memudahkan sampah dapat terjebak dan sulit untuk keluar. Proses pengambilan sampel air dilakukan saat air bergerak surut, sehingga sampah plastik yang terbawa arus pasang akan tertinggal/terjebak pada akar mangrove. Pengamatan di lapangan juga menunjukkan terdapat tempat pembuangan sampah permanen, namun masyarakat cenderung membuang sampah ke wilayah pantai dengan alasan lebih dekat dengan rumah tempat tinggal. Selain itu, letak keramba BP3 di wilayah perairan Teluk Ambon Dalam yang terlindungi dan menjorok ke dalam, sehingga sampah yang terbawa oleh pasang surut akan sulit untuk keluar dari wilayah tersebut. Penelitian membuktikan bahwa berdasarkan hasil pergerakan partikel dari beberapa sungai yang bermuara di perairan Teluk Ambon Dalam mengarah ke perairan Poka (Noya, *et al.*, 2019). Hal ini juga menunjukkan bahwa sumber sampah di sekitar keramba BP3 bukan hanya bersumber dari buangan masyarakat tetapi juga terbawa oleh arus dari tempat lain. Banyaknya sungai yang bermuara di perairan Teluk Ambon Dalam berkontribusi terhadap peningkatan sampah khususnya sampah plastik. Padatnya penduduk di sekitar bantaran sungai menjadikan masyarakat memanfaatkan sungai sebagai tempat pembuangan sampah. Hal ini telah menjadi kebiasaan yang sulit dihilangkan, walaupun telah banyak aturan, program bahkan aksi bersih yang dilakukan oleh pemerintah serta masyarakat yang peduli lingkungan.

Tabel 1. Jumlah partikel mikroplastik pada kolom air

Stasiun	Bentuk				
	Fiber	Fragmen	Film	Granul	Total
BP3	971	173	67	3	1.214
BPBL&Poltek Kelautan	472	19	4	-	495
KJA Latta 1	453	38	14	-	505
KJA Latta 2	312	178	20	-	510
Total	2.208	408	105	3	2.724

Sumber (Hasil olah data, 2021)

Seperti halnya pada air, bentuk fiber yang ditemukan pada ikan budidaya memiliki jumlah partikel tertinggi dibandingkan bentuk lainnya sebesar 831 partikel (Tabel 2). Total jumlah partikel tertinggi berada pada ikan budidaya ditemukan di KJA Latta 1 yaitu sebesar 696 partikel. Mikroplastik bentuk fiber dengan ciri memanjang berasal dari fragmentasi pada jaring ikan, kain sintesis dan tali plastik (Wulandari, *et al.*, 2021). Pada stasiun BP3, jumlah partikel mikroplastik tertinggi terdapat pada bentuk granul, hal ini berbeda dengan yang ditemukan di air. Granul merupakan mikroplastik dengan bentuk bulat seperti butiran dan partikel-partikel, berbentuk butiran berupa partikel halus, transparan, dan bulat, sesuai dengan bentuk *microbeads* yang terdapat pada produk hygiene dan kosmetik.

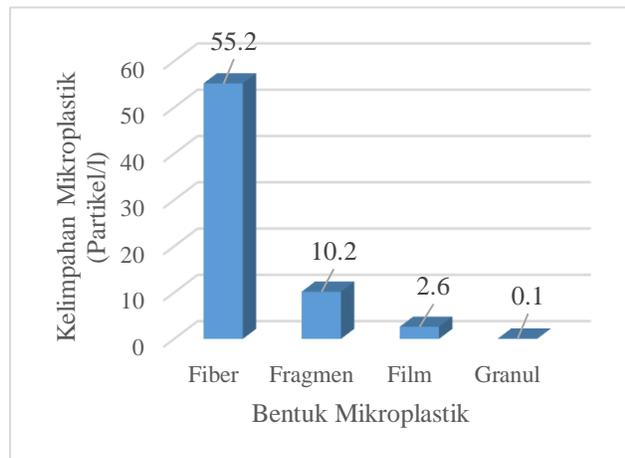
Kelimpahan Mikroplastik Pada Ikan Budidaya dan Air

Hasil analisa kelimpahan mikroplastik di air secara keseluruhan diperoleh nilai yaitu 68,1 partikel/l, dengan nilai kelimpahan tertinggi diwakili oleh bentuk fiber yaitu sebesar 55.2 partikel/l (Gambar 3). Kelimpahan mikroplastik pada ikan budidaya secara keseluruhan sebesar 99,3 partikel/ind, dengan kelimpahan tertinggi pada bentuk fiber yaitu sebesar 55,4 partikel/ind (Gambar 4). Menurut Lusher *et al.* (2017), aktivitas perikanan seperti tempat pemancingan, tempat budidaya ikan berkontribusi terhadap keberadaan mikroplastik ke lingkungan perairan pesisir dan laut. Pernyataan ini juga didukung oleh Azizah, *et al.* (2020) bahwa sumber mikroplastik bentuk fiber sebagai besar berasal dari aktivitas perikanan.

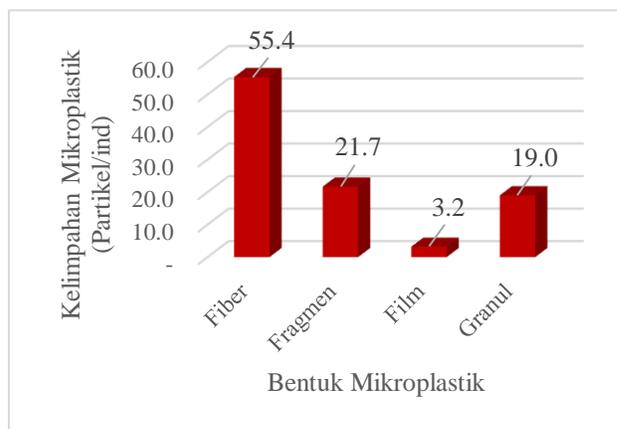
Tabel 2. Jumlah partikel mikroplastik pada ikan budidaya

Stasiun	Bentuk				
	Fiber	Fragmen	Film	Granul	Total
BP3	6	-	-	244	250
BPBL	96	9	18	15	138
Poltek Kelautan	22	7	2	7	38
KJA Latta 1	446	226	17	7	696
KJA Latta 2	261	83	11	12	367
Total	831	325	48	285	1.489

Sumber (Hasil olah data, 2021)



Gambar 3. Kelimpahan mikroplastik pada air



Gambar 4. Kelimpahan mikroplastik pada ikan budidaya

Masyarakat Maluku dikenal sangat gemar makan ikan yang diolah dengan berbagai ragam makanan. Pemenuhan kebutuhan ikan bagi masyarakat Maluku tidak hanya berasal dari penangkapan ikan namun juga budidaya ikan. perairan Teluk Ambon Dalam yang relatif lebih tenang cukup layak dijadikan sebagai lokasi budidaya ikan menggunakan keramba jaring apung (Selanno, *et al.*, 2016). Hal ini terbukti dengan banyaknya budidaya ikan menggunakan keramba jaring apung yang terlihat di perairan Teluk Ambon Dalam, dengan kepemilikan secara perorangan maupun kelompok nelayan. Selain untuk pemenuhan kebutuhan protein bagi masyarakat Kota Ambon sehari-hari, tingginya permintaan konsumsi ikan juga berasal dari rumah makan/restaurant. Wisata kuliner di perairan Teluk Ambon Dalam didukung dengan pemandangan Teluk Ambon yang indah sangat menarik pengunjung baik dalam negeri maupun luar negeri.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka dapat dikatakan bahwa usaha perikanan budidaya akan terus meningkat seiring dengan permintaan konsumsi ikan bagi masyarakat. Seiring dengan meningkatnya aktivitas budidaya ikan, maka akan dapat dipastikan meningkat pula keberadaan mikroplastik pada ikan budidaya. Tingginya kelimpahan mikroplastik bentuk fiber pada air maupun ikan budidaya menunjukkan bahwa aktivitas budidaya perikanan yang tidak mengelola sampah plastik dengan tepat akan berakibat negatif terhadap kehidupan ikan budidaya. Seperti yang diketahui, plastik merupakan bahan atau komponen penting dalam aktivitas perikanan seperti jaring. Sebagian komponen plastik ini jika tidak terpakai maka akan dibuang menjadi sampah ke perairan. Hal inilah yang mengakibatkan tingginya keberadaan mikroplastik di air dan bahkan di ikan atau biota laut lainnya. Keberadaan mikroplastik di perairan juga telah terdeteksi pada moluska (Tuhumury & Ritonga, 2020). Pada perairan Maluku, kerang darah (*Anadara granosa*) merupakan salah satu biota konsumsi masyarakat yang diperoleh dengan cara “bameti” (proses pengambilan sumberdaya kerang saat air surut). Kerang darah merupakan salah satu jenis biota laut yang memiliki sifat *filter feeder* artinya kerang darah akan menyaring semua makanan di dalam tubuhnya seperti sedimen dan air laut. Keberadaan mikroplastik pada

sedimen dan air akan terserap dan terkonsentrasi dalam tubuh kerang darah.

Keberadaan mikroplastik pada tubuh spesies ikan komersil memiliki dampak langsung maupun tidak langsung terhadap perikanan budidaya. Secara langsung, fenomena kenyang semu dapat terjadi ketika ikan memakan makanan yang telah terkontaminasi mikroplastik. Ikan tersebut tidak akan mendapat makanan yang tepat bagi pertumbuhan. Efek lokal yang dihasilkan antara lain peradangan usus, penurunan sistem kekebalan tubuh, serta kerusakan sel (Bouwmeester, *et al.*, 2015). Walaupun demikian, partikel mikroplastik yang tertelan masuk ke saluran pencernaan dapat terbawa keluar bersama feses, namun kekhawatiran yang mungkin terjadi yaitu bahan kimia yang terkandung dalam plastik akan ikut terserap pada jaringan tubuh ikan (UNEP, 2016).

Menuju Indonesia bebas sampah 2025, telah dilakukan berbagai kegiatan bahkan inovasi-inovasi untuk mewujudkannya. Penggunaan plastik memang tidak dapat dihindari, namun perlu inovasi untuk menghasilkan plastik yang ramah lingkungan artinya tidak mengandung bahan kimia serta dapat didegradasi secara biologi di perairan. Teknologi tepat guna plastik *biodegradable* atau bioplastik sangat sesuai untuk diterapkan di Maluku (Tuhumury, 2020). Pemanfaatan bahan baku sagu dan rumput laut sangat mudah diperoleh di Maluku untuk menghasilkan produk bioplastik. Telah banyak penelitian yang dilakukan untuk membuktikan pemanfaatan sagu dan rumput laut sebagai bioplastik (Kamsiati, *et al.*, 2017; Lim, *et al.*, 2021). Semakin banyak teknologi inovasi yang dikembangkan untuk mengatasi tingginya penggunaan plastik berbahan kimia, maka keberadaan mikroplastik di perairan juga akan semakin berkurang.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa bentuk mikroplastik yang ditemukan pada air dan ikan budidaya yaitu fiber, fragmen, film dan granul. Jumlah partikel mikroplastik pada kolom air secara keseluruhan sebesar 2.724 partikel. Mikroplastik bentuk fiber memiliki jumlah partikel tertinggi sebesar 2.208 partikel dengan kelimpahan sebesar 55,2 partikel/ltr. Secara keseluruhan, jumlah partikel mikroplastik pada ikan budidaya sebesar 1.489 partikel.

Mikroplastik bentuk fiber memiliki jumlah partikel tertinggi yaitu sebesar 831 partikel dengan kelimpahan sebesar 55,4 partikel/ind. Adapun saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil penelitian ini yaitu perlu adanya penelitian lanjutan tentang kandungan mikroplastik berupa bentuk, ukuran dan warna pada beberapa biota konsumsi lainnya seperti moluska dan teripang.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrady, A. L. (2011). Microplastics in the marine environment. *Marine Pollution Bulletin*, 62(2011), 1596–1605. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2011.05.030>.
- Ayuningtyas, W. C., D. Yna, S.H. Julinda, F. Iranawati. (2019). Kelimpahan Mikroplastik Pada Perairan di Banyuurip, Gresik, Jawa Timur. *Journal of Fisheries and Marine Research*, 3(1): 41-45.
- Azizah, P., A. Ridio, C.A. Suryono. (2020). Mikroplastik pada Sedimen di Pantai Kartini Kabupaten Jepara, Jawa Tengah. *Journal of Marine Research* 9(3): 326-332. DOI: 10.14710/jmr.v9i3.28197.
- Boerger, C. M., Lattin, G. L., Moore, S. L., and Moore, C. J. (2010). Plastic Ingestion by Planktivorous Fishes in The North Pacific Central Gyre. *Marine Pollution Bulletin*. 60:2275-2278.
- Bouwmeester, H., P. C. H. Hollman and R. J. B. Peters (2015). “Potential Health Impact of Environmentally Released Micro- and Nanoplastics in the Human Food Production Chain: Experiences from Nanotoxicology.” *Environmental Science & Technology* 49(15): 8932-8947.
- Gamarro, E.G., J. Ryder, E. O. Elvevoll & R. L. Olsen (2020) Microplastics in Fish and Shellfish – A Threat to Seafood Safety?, *Journal of Aquatic Food Product Technology*, 29:4, 417-425, DOI:10.1080/10498850.2020.1739793.
- Kamsiati, E., H. Herawati, E. Y. Purwani. (2017). Potensi Pengembangan Plastik Biodegradable Berbasis Pati Sagu dan Ubikayu di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian* 36(2): 67-76.
- Kapo, F.A., L.N.L. Toruan, C. A. Paulus. (2020). Jenis dan Kelimpahan Mikroplastik Pada Kolom Permukaan Air di Perairan Teluk Kupang. *Jurnal Bahari Papadak* 1 (1): 10-21.
- Li, J., D. Yang, Lan Li, K. Jabeen, & H. Shi. (2015). Microplastics in Commercial Bivalves from China. *Environmental Pollution*, Volume 207, pp. 190-195. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2015.09.018>
- Lim, C., Yusoff, S., Ng, C. G., Lim, P. E., & Ching, Y. C. (2021). Bioplastic made from seaweed polysaccharides with green production methods. *Journal of Environmental Chemical Engineering* 9(5). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.jece.2021.105895>.
- Lusher, A.L., Hollman, P.C.H., Mendoza-Hill, J.J. (2017). *Microplastics in fisheries and aquaculture: Status of Knowledge on Their Occurrence and Implications for Aquatic Organisms and Food Safety*. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper. No. 615. Rome, Italy. ISBN 978-92-5-109882-0.
- Male, Y.T., D. Malle, C. M. Bijang, E. G. Fransina, C. A. Seumahu, L. M. Dolaitery, S. Landu, N. Gaspersz. (2017). Analisis Kadar Logam Kadmium (Cd) dan Timbal (Pb) Pada Sedimen di Teluk Ambon Bagian Dalam. *Indo. J. Chem. Res.* 5(1): 22-31
- Noya, Y. A., Kalay, D. E., Purba, M., Koropitan, A. F., & Prartono, T. (2019). Modelling baroclinic circulation and particle tracking in Inner Ambon Bay. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 339(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/339/1/012021>
- Purnama, D., Y. Johan, M.D. Wilopo, P.P. Renta, J. M. Sinaga, J. M. Yosefa, H. Marlina, Amelia, S. H. M. Pasaribu, K. Median. (2021). Analisis Mikroplastik pada Saluran Pencernaan Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) Hasil Tangkapan Nelayan di Pelabuhan Perikanan Pulau Balai Kota Bengkulu. *Jurnal Enggano* 6(1): 110-124.
- Putuhena, J.D., N.C. Tuhumury, A. Boreel, A.J. Hehamahua. (2020). Composition of Coastal Waste in Ambon Bay Waters. *TEST Engineering & Management* 82: 3285-3295. ISSN 0193-4120.
- Selanno, D.A.J., J. W. Tuahatu, N.Ch. Tuhumury, G.I. Hatulesila. (2015). Analysis of Lead (Pb) Content in The Mangrove Forest Area in Waiheru District, Ambon. *Aquatic Science and*

- Technology* 3 (10): 59-69.
DOI: <https://doi.org/10.5296/ast.v3i1.6545>.
- Selanno, D. A.J., N. C. Tuhumury, F. M. Handoyo. (2016). Status Kualitas Air Perikanan Keramba Jaring Apung Dalam Pengelolaan Sumberdaya Perikanan di Teluk Ambon Bagian Dalam. *TRITON: Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan* 12(1): 42-60.
- Souisa, G. V. (2017). Konsentrasi Logam Berat Cadmium dan Timbal pada Air dan Sedimen di Teluk Ambon. *2-Trik: Tunas-Tunas Riset Kesehatan* 7(1): 1-7.
- Stolte, A., Forster S, Gerdts G, Schubert H. (2015). Microplastic Concentrations in Beach Sediments Along The German Baltic Coast. *Mar Pollut Bull.* 99(1-2):216-229. doi: 10.1016/j.marpolbul.2015.07.022.
- Tehrani, M., L. Fulton, B. Schmutz. (2020). Green Cities and Waste Management: The Restaurant Industry. *Sustainability* 12(15):1-22. <https://doi.org/10.3390/su12155964>.
- Tuhumury, N.C. (2020). Siar Kebersihan Untuk Darat dan Laut “SI KUDA LAUT” Upaya Pengendalian Pencemaran Sampah di Pesisir. Penerbit Deepublish. 72 hal. ISBN: 9786230215483.
- Tuhumury, N.C., D.A.J. Selanno, I. Kaliky. (2020). Arahan Teknis Pengelolaan Sampah Padat di Pantai Negeri Laha, Kecamatan Teluk Ambon. *Prosiding Pertemuan Ilmiah Nasional Tahunan XVI ISOI*. Ambon. ISBN 978-623-93535-0-6.
- Tuhumury, N. C.&I. Kaliky. (2019). Identifikasi Sampah Pesisir di Desa Rumah Tiga Kota Ambon. *TRITON: Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan* 15(1): 30-39. DOI: <https://doi.org/10.30598/TRITONvol15issue1page30-39>
- Tuhumury, N. C., J. W. Tuahatu, S. H. Pelupessy. (2012). Komposisi dan Kepadatan Sampah Anorganik Pada Beberapa Sungai di Teluk Ambon. *TRITON: Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan* 8(1): 62-69.
- Tuhumury, N., & Ritonga, A. (2020). Identifikasi Keberadaan dan Jenis Mikroplastik Pada Kerang Darah (*Anadara granosa*) di Perairan Tanjung Tiram, Teluk Ambon. *TRITON: Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan*, 16(1), 1-7. <https://doi.org/10.30598/TRITONvol16issue1page1-7>.
- UNEP. (2016). *Marine Plastic Debris and Microplastics – Global Lessons and Research to Inspire Action and Guide Policy Change*. United Nations Environment Programme, Nairobi. ISBN No: 978-92-807-3580-6.
- Wahdani, A., K. Yaqin, N. Rukminasari, Suwarni, Nadiarti, D. F. Inaku, L. Fachruddin. (2020). Konsentrasi Mikroplastik Pada Kerang Manila venerupis philippinarum di Perairan Maccini Baji, Kecamatan Labakkang, Kabupaten Pangkajene Kepulauan, Sulawesi Selatan. *Maspari Journal* 12(2): 1-13.
- Waite, H. R., Donnelly, M. J. & Walters, L. J. (2018). Quantity and Types of Microplastics in the Organic Tissues of The Eastern Oyster *Crassostrea virginica* and Atlantic Mud Crab *Panopeus herbstii* from a Florida Estuary. *Marine Pollution Bulletin*, 129(1), 179-185. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.02.026>
- Wattimena, R. L., D.A.J. Selanno, S.F.Tuhumury, J.W. Tuahatu. Analysis of Heavy Metal Content (Pb) on Waters and Fish at The Floating Cages BPPP Ambon. (2018). *E3S Web of Conferences* 31, 04001. ICENIS. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20183104001>
- Widianarko, B & Hantoro, I. (2018). Mikroplastik Dalam Seafood dari Pantai Utara Jawa.
- Wulandari, M., A. prasaningtyas, m.M. Harfadli, A. M. Handayani. (2021). Distribution of Microplastic at Sediment on Balikpapan Coastal Area. *Jurnal Presipitasi* 18(1): 153-160.