

Identifikasi Jenis dan Kelimpahan Mikroplastik pada Perairan Provinsi Maluku

Adhe Vany Ardi Prananda 
Universitas Trunojoyo Madura

ABSTRAK

Timbulnya sampah di perairan Maluku diakibatkan dengan mengalirnya sampah dari sungai menuju ke teluk. Mikroplastik adalah partikel plastik berukuran 5mm yang telah terdegradasi. Faktor Penyebab timbulnya sampah pada perairan Maluku yaitu salah satunya pada perilaku masyarakat pada daerah pinggiran sungai. Mikroplastik memiliki beberapa jenis diantaranya fiber, filamen, fragmen, pellet. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui jenis dan kelimpahan mikroplastik kota Ambon Provinsi Maluku. Pengambilan sampel penelitian ini terdapat VIII titik sampel yaitu titik I desa Hative, titik II desa Hatu, titik III Kota Jawa, titik IV Jembatan Merah Putih Galala, titik V Air Besar, titik VI desa Saunolu, titik VII kapaha, dan titik VIII waikaka. Hasil penelitian ini menunjukkan kelimpahan mikroplastik tertinggi pada titik I sebesar 1,45 partikel/Liter sedangkan kelimpahan terendah pada titik VII sebesar 0,5 partikel/Liter.

Kata kunci: Perairan Maluku, Mikroplastik, Ambon

Identification of Types and Abundance of Microplastics in the Waters of Ambon City, Maluku Province

ABSTRACT


Maluku waters are one of the water areas in Indonesia, precisely in eastern Indonesia which occurs naturally due to the process of stirring or mixing shallow water due to sea waves, water currents, wind and sea tides which have an area of 658,294.69 km² or 92,4% of the Maluku region. Garbage generation is caused by the flow of waste from the river to the bay. Microplastic have several types including fiber, filament, fragment, pellet. The purpose of this study was to determine the type and transportation of city microplastics Ambon, Maluku Province. There are VII sample points for this study, namely point I hative village, point II Hatu village, point III Java City, point VI Red and White Galala Bridge, point V Air Besar, point VI saunolu village, point VII kapaha, and point VIII waikaka. The results of this study showed the highest microplastic restriction point I 1,45 particles/liter while the lowest limit is at point VII of 0,5 particles

Keywords: Maluku Waters, Microplastics, Ambon

PENDAHULUAN

Perairan Maluku adalah salah satu wilayah perairan di Indonesia tepatnya Indonesia bagian timur. Perairan Maluku juga memiliki ciri khas yang khusus yaitu permukaannya yang dangkal dan dalam yang terdiri dari dua daerah lautan yaitu samudera Pasifik dan samudera Hindia yang merupakan perairan yang besar di dunia. Wilayah perairan Maluku juga terjadi secara alami yang disebabkan oleh proses pegadukan atau pencampuran air

dangkal dikarenakan dengan faktor gelombang air laut, arus air, angin bahkan dengan pasang surut air laut (Loupatty, 2013). Provinsi Maluku secara keseluruhan memiliki luas 658.294,69 km² atau 92,4% dari keseluruhan kawasan Maluku. Maluku selain memiliki daerah yang luas juga memiliki potensi sumber daya perikanan yang besar yaitu 1,6 juta ton per tahun dan juga hasil tangkapan yang di perbolehkan sebesar 1,3 juta per

 Corresponding author : Adhe Vany Ardi Pranada
Address : GPSI R3 Sidorejo, Krian, Sidoarjo
Email : nandadeva007@gmail.com

tahun (Setiawan et al., 2019).

Teluk Ambon salah satu wilayah perairan di Provinsi Maluku yang terdiri dari dua bagian yaitu Teluk Ambon dalam dan Teluk Ambon luar. Panjang garis pantai Teluk Ambon sepanjang 107,2 km dan merupakan daerah pengelolaan perikanan di provinsi Maluku (Ondara et al., 2017). Aktivitas masyarakat pesisir Teluk Ambon terlalu padat hingga wilayahnya mulai tercemar sampah yang di dominasi adalah sampah plastik dan mengakibatkan pencemaran pada teluk, selain mempengaruhi kualitas air Teluk Ambon plastik di daerah itu juga mempengaruhi tumbuhan mangrove yang sudah sering masyarakat membuang sampah plastik dan sampah rumah tangga seperti minyak yang mengakibatkan hilangnya akar pasak dan menurunkan peresapan nutrient tumbuhan mangrove (Tuhumury, 2020).

Potensi penyebab pencemaran lingkungan salah satunya adalah sampah plastik sedikit demi sedikit memenuhi tempat tinggal kita atau bumi. Jenis sampah di bedakan menjadi 2 yaitu sampah organik dan sampah non organik, sampah organik disebabkan oleh sampah - sampah yang bahan dasarnya dari alam demikian juga dapat mengalami pembusukan secara alami contohnya adalah daun pohon, ranting pohon, sisa makanan sedangkan sampah non organik adalah sebuah sampah yang bisa diolah kembali dan dijadikan produk baru, tetapi sampah non organik tidak bisa membusuk atau bisa dikatakan proses teruarnya sampah membutuhkan waktu yang sangat lama tidak seperti sampah organik (Juwono & Diyanah, 2021). Sampah yang paling sulit di uraikan adalah jenis sampah plastik, plastik adalah suatu bahan yang hampir kita temui di berbagai kemasan atau barang barang seperti botol minum, garpu, sendok, pipa, hingga sebagai wadah untuk makan jika penggunaan plastik tidak sesuai persyaratan atau penggunaannya akan menimbulkan gangguan kesehatan salah satu contohnya adalah pemantik penyakit

kanker. Plastik juga sulit untuk diuraikan oleh mikroorganisme dan dapat juga mencemari lingkungan sekitar seperti pembuangan sampah ke sungai yang menyebabkan kondisi sungai menjadi memburuk dan berpengaruh ke kualitas ikan sungai yang memburuk dikarenakan ikan lebih banyak mengonsumsi plastik daripada plankton yang ada di sungai (Dewi & Raharjo, 2019).

Menurut Laksono et al. (2021) mikroplastik merupakan partikel plastik yang ukurannya kurang dari 5mm. Mikroplastik di bagi menjadi 2 kelompok yaitu primer dan sekunder, mikroplastik primer adalah mikro organisme untuk bahan baku kosmetik, pakaian sedangkan mikroplastik sekunder adalah hasil plastik besar yang terurai menjadi kecil dan menjadi mikroplastik (Tunggul et al., n.d.). Mikroplastik berasal dari pecahan pecahan sampah plastik yang terdapat di sungai, limbah industri, popok, produk kecantikan atau kosmetik dan terjadi proses degradasi yang dapat mencemari lingkungan. Mikroplastik ditemukan dari daerah seperti sungai yang dimana di tubuh ikan dan dapat berpengaruh kepada kualitas dari ikan yang akan Kembali ke tubuh kita untuk di konsumsi (Kelautan et al., 2019). Dampak dari mikroplastik selain berdampak buruk terhadap lingkungan juga berdampak bagi kesehatan manusia yang mengakibatkan menurunnya IQ dan respon imun pada anak, megendap dan mengiritasi organ tubuh, menahan distribusi darah pada organ tubuh, menurunkan kualitas dan jumlah sel sperma, meningkatkan kadar kolestrol dalam darah, mempercepat menstruasi yang mengakibatkan banyak anak anak sekarang belum waktunya menstruasi terjadi lebih cepat dari waktu dan umurnya (Nur Faujiah et al., 2022).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan Teknik pengambilan sampel metode *purposive random sampling* di delapan stasiun yang terbagi menjadi dua daerah yang berbeda



Sumber : Data Penelitian, 2022

Gambar 1
Lokasi Pengambilan Sampel

yaitu daerah kota Ambon dan provinsi Maluku yang menetapkan lokasi stasiun I (Hatu T.Ambon), Stasiun II (Hative T.Ambon), Stasiun III (kota Jawa T.Ambon), Stasiun IV (Jembatan merah putih Galala), Stasiun V (Kapaha T.Ambon), Stasiun VI (Air besar hulu T.Ambon), Stasiun VII (Sungai Waikaka Provinsi Maluku), Stasiun VIII (Desa Saunolu Provinsi Maluku).

Bahan yang digunakan untuk melakukan penelitian Mikroplastik di perairan provinsi Maluku adalah Aluminium foil, sampel penelitian setiap stasiun, aquades, H_2O_2 sebanyak 30%, $FeSO_4$ sebanyak 5 tetes, NaCl sedangkan alat yang digunakan untuk penelitian ini yaitu mikroskop stereo, cawan petri, botol vial, pipet tetes, pipet volume, pipet pam, *misticscan*, kain saring ukuran 300 mesh, kertas mikro, corong, ember, jarum, alat tulis.

Penelitian ini berawal dari tahap persiapan yang bertujuan untuk merencanakan titik atau tempat pengambilan sampel mikroplastik yaitu bertempat di Hataive T.Ambon, Hatu T.Ambon, Kota Jawa T.Ambon, Jembatan merah putih Galala, Air besar T.Ambon, Desa Saunolu Maluku, Kapaha T.Ambon dan Waikaka Maluku.

Dengan menggunakan metode *purposive sampling*, metode pengambilan sampel air di gunakan untuk pengambilan di lokasi antara lain di Hatu T.Ambon, Hative T.Ambon, Kota Jawa T.Ambon,

Jembatan merah putih Galala, Air besar T.Ambon, desa Saunolu Maluku, Kapaha T.Ambon, Waikaka Maluku dengan menggunakan alat ember dan penyaring berbahan kain yang sudah terikat, Air dapat di ambil kurang lebih 100 L setiap lokasinya tuangkan ke dalam botol kaca atau botol sampel yang telah diberi label sebagai sampel yang akan di uji ke laboratorium untuk menunjang proses identifikasi.

H_2SO_4 dan H_2O_2 cairan yang berperan sebagai proses pengenceran .Sampel yang telah melalui proses teredamnya larutan pengencer di inkubasi ke dalam ruangan selama 1x24 jam mendegradasi bahan organik.(Jenis et al., n.d.).Proses *waterbath* dengan suhu $70^\circ C$ selama 30 menit.Diamkan sampel di ruangan hingga suhu sampel menurun setelah sampel dingin saring cairan sampel menggunakan kertas saring atau filter Monyl 300 mesh,persiapan untuk identifikasi cairan tuang ke dalam cawan petri sebagai wadah dari sampel air yang ingin di identifikasi.

Sampel yang telah tereparasi akan di identifikasi di laboratorium untuk menemukan mikroplastik pada sampel menggunakan mikroskop stereo dengan jarum sebagai pembantu memperjelas proses identifikasi dan juga foto dengan mikroskop sebagai bukti data keberadaan mikroplastik pada sampel yang telah diidentifikasi.

Analisis data bentuk mikroplastik



Sumber : Data Penelitian, 2022

Gambar 2

Data Mikroplastik Perairan Maluku

diperoleh akan disesuaikan bentuk mikroplastik seperti Fiber, Fragmen, Granula, Pellet pada pencarian mikroplastik dan dikelompokkan untuk mengetahui banyak jenis mikroplastik di dalam sampel (Hasibuan et al., 2020).

$$\text{Kelimpahan Mikroplastik} = \frac{N(\text{Partikel/Liter})}{V(\text{Liter})} \quad (1)$$

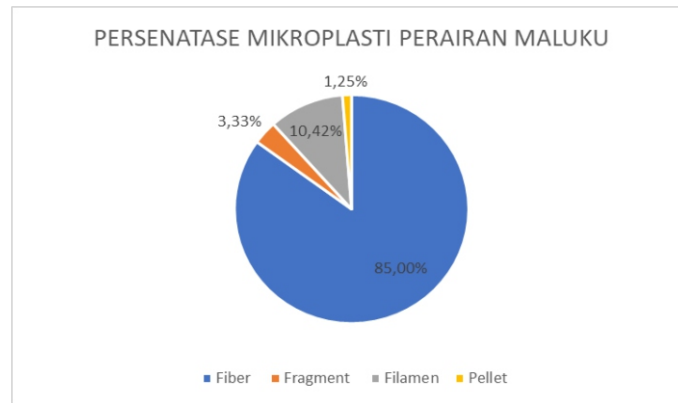
Dimana kelimpahan mikroplastik sebagai hasil, sedangkan N sebagai jumlah partikel/Liter sampel mikroplastik yang di dapat, V adalah volume air tersaring/Liter (Ayuningtyas et al., 2019).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian mikroplastik ini di lakukan di Provinsi Maluku dan Teluk Ambon terbagi menjadi delapan titik, dimana lima titik lokasi terdapat di daerah Teluk Ambon dan dua titik lokasi terdapat di daerah Provinsi Maluku, titik pertama pengambilan sampel I (Hative T.Ambon), titik pengambilan sampel II (Hatu T.Ambon), titik pengambilan sampel III (Kota Jawa T.Ambon), titik pengambilan sampel IV (Jembatan merah putih Galala), titik pengambilan sampel V (Air Besar T.Ambon), titik pengambilan sampel VI (desa Saunolu Provinsi Maluku), titik pengambilan sampel VII (Kapaha T.Ambon), titik pengambilan sampel VIII (Waikaka Provinsi Maluku) pencemaran lingkungan sering terjadi di dunia terutama sering terdeteksi di Indonesia karena adanya limbah seperti sampah

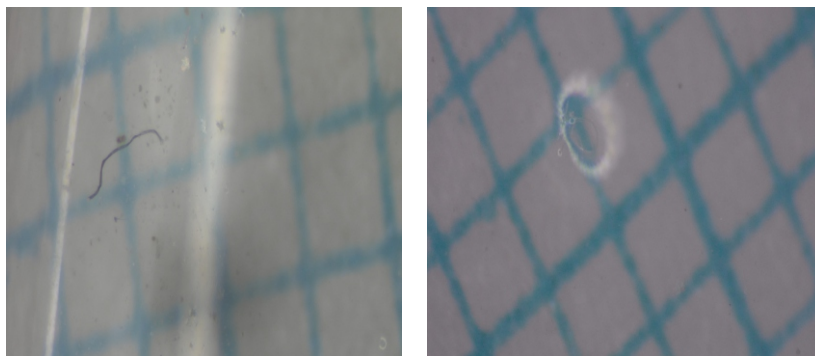
plastik yang mengalami proses penguraian yang lama. Potongan dari plastik yang telah mengalami degederasi disebut mikroplastik. Menurut (Victoria, 2017) Mikroplastik memiliki ukuran partikel dari 0,3mm sampai kurang dari 5mm. Kehadiran mikroplastik di lingkungan khususnya di wilayah perairan diawali dengan potongan plastik yang berserakan di pinggir sungai yang kemudian lambat laun yang awalnya potongan sampah besar terurai oleh sinar matahari, suhu air dan sampai organisme (degradasi) (Anggiani, 2020).

Hasil analisis Mikroplastik perairan Maluku menunjukkan bahwa terdeteksi beberapa jenis mikroplastik diantaranya fiber, fragmen, filamen dan pellet yang dimana mikroplastik paling unggul ialah mikroplastik berjenis fiber yang berjumlah 204 Partikel/100Liter degradasi plastik atau mikroplastik sedangkan jenis filamen atau film di temukan sebesar 24 Partikel/100Liter, mikroplastik jenis fragmen di temukan sebesar 8 Partikel/100Liter dan jumlah paling terendah adalah berjenis pellet berjumlah 3 Partikel/100Liter sehingga jika di total mikroplastik perairan Provinsi Maluku sebesar 239 Partikel/100Liter. Setiap titik memiliki jumlah mikroplastik yang berbeda-beda dikarenakan faktor pencemaran setiap titik yang berbeda, mikroplastik pada titik I ditinjau sebanyak 63 Partikel/100Liter, pada titik II ditinjau sebanyak 28 Partikel/Liter, pada



Sumber : Data Penelitian, 2022

Gambar 3
Presentase Mikroplastik Perairan Maluku



Sumber : Data Penelitian, 2022

Gambar 4
Mikroplastik Jenis (A) Fiber dan (B) Filamen

titik III ditinjau sebanyak 31 Partikel/100 Liter, pada titik IV ditinjau sebanyak 24 Partikel/100 Liter, pada titik V ditinjau sebanyak 29 Partikel/100 Liter, pada titik VI ditinjau 15 Partikel/100 Liter, pada titik VII ditinjau 31 Partikel/100 Liter, dan pada titik VIII ditinjau sebanyak 17 Partikel/100 Liter.

Mikroplastik pada perairan Maluku tepatnya wilayah Hative berjumlah 64 Partikel/Liter, pada wilayah Hatu berjumlah 28 Partikel/Liter, pada daerah Kota Jawa berjumlah 31 Partikel/Liter sedangkan pada wilayah Jembatan Merah Galala berjumlah 24 partikel/Liter, pada wilayah Air Besar yang berada di pusat Keramaian masyarakat dengan jumlah 30 Partikel/Liter. Desa Saunolu memiliki jumlah mikroplastik paling sedikit yang berada di perairan Maluku dengan jumlah 14 Partikel/Liter. Wilayah Kapaha memiliki jumlah mikroplastik dengan

jumlah 31 Partikel/Liter sedangkan pada wilayah Waikaka ditemukan mikroplastik sebanyak 17 Partikel/Liter berbanding sedikit dengan wilayah Desa Saunolu.

Hasil presentase jenis mikroplastik pada diagram tersebut menunjukkan bahwa jenis mikroplastik fiber adalah jenis yang mendominasi perairan Maluku dengan presentase sebesar 85,00% sedangkan jenis mikroplastik terendah adalah berjenis pellet sebesar 1,25%.

Menurut (Alaidrus, 2021) teluk Ambon Provisni Maluku mengalami peningkatan kepadatan sampah yang disebabkan oleh daerah jembatan galala merah putih sebagai penyumbang sampah sebanyak 51 jenis yang disebabkan oleh sampah domestik terutama sampah plastik, diduga kepadatan sampah disebabkan oleh kebiasaan masyarakat membuang sampah ke sungai yang kemudian terbawa arus menuju teluk.

Menurut (Hasibuan et al., 2020) polimer plastik berukuran kurang dari 5 mm adalah mikroplastik. Mikroplastik di kelompokkan menjadi dua yang terdiri dari mikroplastik primer dan sekunder yang dimana mikroplastik primer berasal dari sisa sampah atau limbah kosmetik dan serat pakaian yang sintesis atau lentur sedangkan mikroplastik sekunder berasal dari bagian kecil yang terdegradasi oleh lingkungan yang semakin lama plastik yang awalnya besar berubah menjadi bagian-bagian kecil (Azizah et al., 2020). Dari keempat jenis mikroplastik menurut hasil penelitian ini menunjukkan Perairan Maluku didominasi oleh jenis mikroplastik fiber. Jenis fiber memiliki karakteristik berebentuk seperti serat pada kain yang memanjang, jenis ini sering di jumpai di perairan khususnya di perairan Maluku yang sebagian besar jumlah jenis mikroplastik adalah berjenis fiber (A. Mikroplastik et al., 2022).

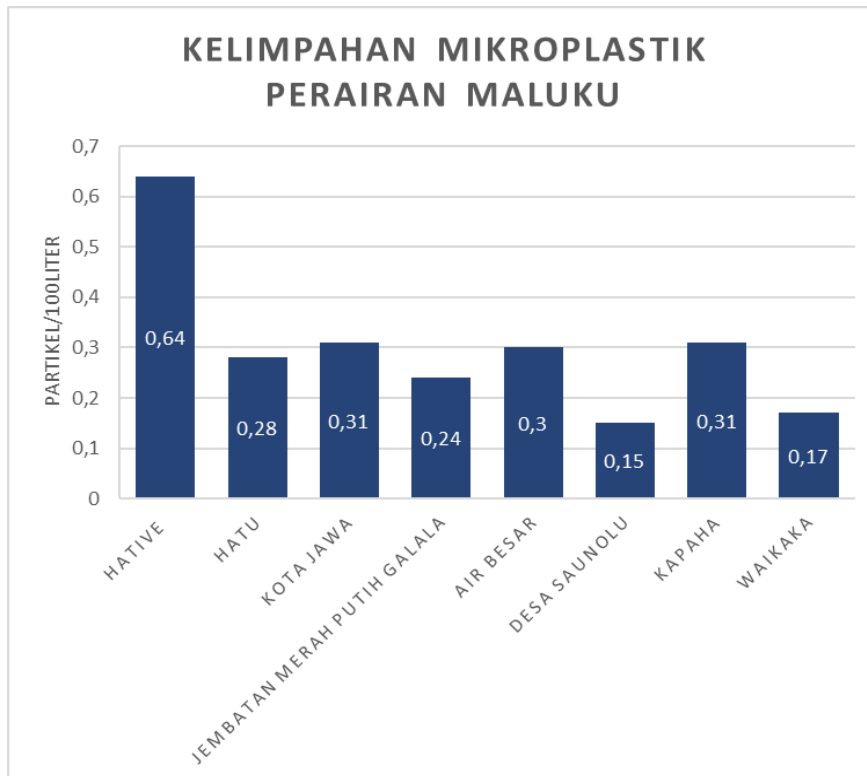
Warna mikroplastik pada gambar (A) berjenis Fiber yang ada di perairan Maluku didominasi berwarna Transparan dikarenakan pengunjung wisata, Hative adalah wilayah pantai yang digunakan sebagai tempat wisata para pengunjung sedangkan mikroplastik pada gambar (B) berjenis pellet didominasi berwarna putih dikarenakan jenis ini merupakan mikroplastik primer yang diakibatkan oleh sisa sampah para pengunjung pantai dimana wilayah itu adalah pantai yang digunakan untuk pariwisata tetapi jumlah mikroplastik pellet tidak terlalu banyak ditemukan di wilayah pantai.

Mikroplastik jenis filamen memiliki ciri-ciri tersendiri seperti bentuk dari filamen ialah seperti potongan plastik yang sangat tipis menyerupai kresek. Menurut penelitian (Ningrum et al., 2022) jenis mikroplastik fiber dapat ditemukan di sedimen tepatnya dari sisa-sisa potongan alat tangkap nelayan seperti jaring ikan plastik, pancing ikan yang setiap hari digunakan beraktifitas oleh nelayan. Penelitian (Suparyanto dan Rosad, 2020) bahwa mikroplastik berjenis fragmen memiliki karakteristik yang tidak

beraturan dan pada permukaan terlihat pecah-pecah yang berasal dari limbah rumah tangga yang terdegradasi. Jenis mikroplastik keempat adalah pellet yang berkarakteristik seperti silinder atau bulat mikroplastik ini berasal dari pelet resin industri atau biji plastik pabrik.

Kelimpahan mikroplastik di perairan Provinsi Maluku pada titik I dengan jumlah 1,45 partikel/Liter, pada titik II dengan jumlah 0,99 partikel/Liter, pada titik III dengan jumlah 0,76 partikel/Liter, pada IV dengan jumlah 0,42 partikel/Liter, pada titik V dengan jumlah 0,57 partikel/Liter, pada titik VI dengan jumlah 0,23 partikel/Liter, pada titik VII dengan jumlah 0,5 partikel/Liter, pada titik VIII dengan jumlah 0,26 partikel/Liter. Kelimpahan total mikroplastik perairan Provinsi Maluku dengan total 5,18 partikel/Liter. Kelimpahan mikroplastik tertinggi pada titik I yang berjumlah 1,45 partikel/Liter berlokasi di desa Hative Teluk Ambon, sedangkan kelimpahan mikroplastik terendah pada titik VII yang berjumlah 0,7 partikel/Liter berlokasi di desa kapaha Provinsi Ambon.

Berdasarkan hasil kelimpahan mikroplastik yang diperoleh dari hasil penelitian pada perairan Provinsi Maluku dengan jumlah 2,4 partikel/Liter. Total kelimpahan tertinggi diraih oleh titik I berlokasi di desa Hative Teluk Ambon Provinsi Maluku dengan jumlah 0,64 partikel/Liter, terdapat mikroplastik jenis yang fiber menurut (K. Mikroplastik et al., 2019) berasal dari kain sintesis, limbah kapal nelayan dan alat pancing yang sering dipakai beraktifitas nelayan sedangkan total kelimpahan terendah diraih oleh titik V berlokasi di Air Besar Provinsi Maluku dengan jumlah 0,3 partikel/Liter, terdapat juga mikroplastik yang mendominasi titik V sama dengan titik I yaitu mikroplastik berjenis . Menurut (Wibowo, 2012) Kondisi Teluk Ambon sejak tahun 2012 terbilang cukup prihatin dengan munculnya surat peringatan Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia yang bersuara tentang kondisi



Sumber : Data Penelitian, 2022

Gambar 5
Kelimpahan Mikroplastik Perairan Maluku

Teluk Ambon yang semakin berubah dikarenakan munculnya tumbuhan alga beracun di perairan dan bertambahnya bakteri *e-coli* yang disebabkan oleh banyaknya sampah khususnya sampah domestik atau sampah rumah tangga yang berada di perairan Teluk Ambon yang membuat kualitas air berubah dan rusaknya ekosistem pada perairan Teluk Ambon.

Hasil total kelimpahan pada penelitian ini menunjukkan terdapat 0,64 partikel/Liter pada perairan maluku yang dikatakan positif terkontaminasi mikroplastik dibuktikan dengan adanya keberadaan mikroplastik dengan kondisi Teluk Ambon yang merupakan bagian dari perairan Maluku dikatakan tercemar oleh mikroplastik. Selain perairan Provinsi Maluku diduga seperti wilayah kota kupang Provinsi Nusa Tenggara Timur khususnya di Teluk Kupang sebagai destinasi wisata taman air laut ditemukan mikroplastik sebanyak 1.618 partikel/Liter (Kapo et al., 2020). Berdasarkan hasil penelitian kelimpahan

mikroplastik ditemukan saat pasang surut air laut yang didukung oleh kajian (Hiwari et al., 2019) yang menyatakan mikroplastik ditemukan pada saat pasang surut air laut Teluk Kupang.

SIMPULAN

Provinsi Maluku didominasi oleh wilayah perairan sebanyak 92,4% daripada wilayah daratan sebanyak 7,6% dengan mata pencaharian masyarakat setempat bekerja sebagai Nelayan di laut. Perairan Provinsi Maluku ditemukan partikel-partikel plastik yang berukuran kurang dari 5mm yang disebabkan oleh kegiatan masyarakat, masyarakat yang padat, didominasi dengan Nelayan dan mengalirnya partikel plastik dari sungai menuju teluk yang berpengaruh kepada kualitas air. Hasil penelitian ini yaitu ditemukan total kelimpahan mikroplastik ditinjau sebanyak 2,4 partikel/Liter dengan jenis mikroplastik yang berbeda. Jenis mikroplastik dari penelitian ini ditemukan terdapat 4 jenis yaitu fiber, filamen, fragment dan pellet. Total

kelimpahan mikroplastik pada titik I terdapat 0,64 partikel/Liter, pada titik II terdapat 0,28 partikel/Liter, pada titik III terdapat 0,31 partikel/Liter, pada titik IV terdapat 0,24 partikel/Liter, pada titik V terdapat 0,3 partikel/Liter, pada titik VI terdapat 0,15 partikel/Liter, pada titik VII terdapat 0,31 partikel/Liter, pada titik VIII terdapat 0,17 partikel/Liter dengan kelimpahan tertinggi pada titik I dengan jumlah 0,64 partikel/Liter sedangkan kelimpahan mikroplastik terendah pada titik V dengan jumlah 0,3 partikel/Liter.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini dilakukan dengan bantuan dari ECOTON (Ecological observation and wetland conservation). Terimakasih kepada pembimbing magang yang telah membantu menyelesaikan penelitian identifikasi jenis dan kelimpahan mikroplastik kota Ambon, Provinsi Maluku.

DAFTAR PUSTAKA

- Alaidrus, S. (2021). *LIPi sebut kepadatan sampah plastik di Teluk Ambon meningkat*. Antara News. <https://www.antaranews.com/berita/2224362/lipi-sebut-kepadatan-sampah-plastik-di-teluk-ambon-meningkat>
- Anggiani, M. (2020). Potensi Mikroorganisme Sebagai Agen Bioremediasi Mikroplastik di Laut. *Oseana*, 45(2), 40–49. <https://doi.org/10.14203/oseana.2020.vol.45no.2.92>
- Azizah, P., Ridlo, A., & Suryono, C. A. (2020). Microplastics on Marine Sediment at Kartini Coastal Area, Jepara District, Central Java (in Bahasa). *Journal of Marine Research*, 9(3), 326–332.
- Dewi, Y., & Raharjo, T. (n.d.). *Aspek Hukum Bahaya Plastik Terhadap Kesehatan Dan Lingkungan Serta Solusinya*.
- Hasibuan, N. H., Suryati, I., Leonardo, R., Risky, A., Ageng, P., & Addauwiyah, R. (2020). Analisa Jenis, Bentuk dan Kelimpahan Mikroplastik di Sungai Sei Sikambing Medan. *Jurnal Sains Dan Teknologi: Jurnal Keilmuan Dan Aplikasi Teknologi Industri*, 20(2), 108. <https://doi.org/10.36275/stsp.v20i2.270>
- Hiwari, H., Purba, N. P., Ihsan, Y. N., Yuliadi, L. P. S., & Mulyani, P. G. (2019). *Kondisi sampah mikroplastik di permukaan air laut sekitar Kupang dan Rote, Provinsi Nusa Tenggara Timur Condition of microplastic garbage in sea surface water at around Kupang and Rote, East Nusa Tenggara Province*. 5, 165–171. <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m050204>
- Jenis, I., Mikroplastik, K., Hilir, D., & Solo, B. (n.d.). *Identification of Microplastic Type and Abundance in Bengawan Solo Downstream*. <http://journal.ecoton.or.id/index.php/EPJ>
- Juwono, K. F., & Diyanah, K. C. (2021). *DOI*: <https://doi.org/10.22435/jek.v20i1.3910> Analisis Pengelolaan Sampah Rumah Tangga (Sampah Medis Dan Non Medis) Di Kota Surabaya Selama COVID-19 Analysis Household Waste Management (Medical and Non-Medical Waste) in Surabaya City during Cov. 12–20.
- Kapo, F. A., Toruan, L. N. L., & Paulus, C. A. (2020). *Permukaan AAi Di Perairan Teluk Kupang*. 2020(April), 10–21.
- Kelautan, J., Pertanian, F., Madura, U. T., & Raya, J. (2019). Mikroplastik pada bulu babi dari rata-rata terumbu pulau gili labak sumenep. 12(2), 112–122.
- Laksono, O. B., Suprijanto, J., & Ridlo, A. (2021). Kandungan Mikroplastik pada Sedimen di Perairan Bandengan Kabupaten Kendal. 10(2), 158–164.
- Loupatty, G. (2013). Characteristic of Wave Energy and Current Velocity of Coastal Area at Maluku Province. *Jurnal Barekeng*, 7(1), 19–22.
- Mikroplastik, A., Saluran, P., Ikan, I., Islam, U., Sunan, N., Surabaya, A., Brantas, S., Timur, J., & Brantas, S. (2022). *Environmental Pollution Journal*. 2(April), 263–272.
- Mikroplastik, K., Perairan, P., Banyuurip, D. I., Ayuningtyas, W. C., Yona, D., S,

- S. H. J., & Iranawati, F. (2019). *Kelimpahan Mikroplastik Pada Perairan Banyurip, Gresik*, 1-5.
- Ningrum, I. P., Sa'adah, N., & Mahmiah, M. (2022). Jenis dan Kelimpahan Mikroplastik Pada Sedimen di Gili Ketapang, Probolinggo. *Journal of Marine Research*, 11(4), 785-793.
- Nur Faujiah, I., Ira Ryski Wahyuni, D., Kunci, K., Minum Kemasan, A., & Minum Isi Ulang, A. (2022). Kelimpahan dan Karakteristik Mikroplastik pada Air Minum serta Potensi Dampaknya terhadap Kesehatan Manusia. *Gunung Djati Conference Series*, 7, 89-95. <https://conferences.uinsgd.ac.id/index.php/gdcs/article/view/609>
- Ondara, K., Rahmawan, G. A., & Wisna, U. J. (2017). Karakteristik Hidrodinamika Di Perairan Teluk Ambon Untuk Mendukung Wisata Selam. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 10(1), 67. <https://doi.org/10.21107/jk.v10i1.2170>
- Setiawan, R., Triyono, H., & Jabbar, M. A. (2019). Aspek Biologi Siganidae di Perairan Maluku. *Jurnal Penyuluhan Perikanan Dan Kelautan*, 13(3), 287-300. <https://doi.org/10.33378/jppik.v13i3.129>
- Suparyanto dan Rosad (2015). (2020). Students`Assesment in Writing Class. *Suparyanto Dan Rosad (2015, 5(3)*, 248-253.
- Tuhumury, N. C. (2020). *Identifikasi Keberadaan Dan Jenis Mikroplastik Pada Kerang Darah (Anadara granosa) Di Perairan Tanjung Prima , Teluk Ambon (Identification of Existance and Type of Microplastics in Cockle at Tanjung Tiram Waters, Ambon Bay)*. 16(April), 1-7.
- Tunggul, A., Haji, S., Rahadi, B., & Firdausi, N. T. (n.d.). *Analisis Kelimpahan Mikroplastik Pada Air Permukaan di Sungai Metro , Malang Analysis of Abundance Microplastic in Surface Water in Metro River , Malang*. 8, 74-84.
- Victoria, A. V. (2017). Kontaminasi Mikroplastik di Perairan Tawar. *Teknik Kimia ITB, January*, 1-10. https://www.researchgate.net/publication/312159424_Kontaminasi_Mikroplastik_di_Perairan_Tawar
- Wibowo, A. (2012). *Teluk Ambon Surga Kecil Yang Dilupakan*. Kompas.Com. <https://travel.kompas.com/read/2012/09/30/10143184/~Travel~TravelStory>