

Kelimpahan dan Karakteristik Mikroplastik di Tambak Bandeng Dusun Gunung Ketapang, Kecamatan Sekotong

Wadiya Aprilianti^{1*}, Dwi Haryo Ismunarti², Subagiyo¹

¹Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

²Departemen Oseanografi, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Jacub Rais, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah 50275 Indonesia

Email: lilwad8@gmail.com

Abstract

Abundance and Types of Microplastics in Milkfish Ponds of Gunung Ketapang Hamlet, Sekotong District

Microplastics contaminate various aquatic environments, including coastal aquaculture areas, regardless of water clarity. Microplastic contamination in milkfish (*Chanos chanos*) can pose a serious threat because the accumulation of toxic substances in the body can trigger physiological disorders, oxidative stress, and damage body tissues, thereby reducing the growth rate of cultured organism growth. This study aimed to determine the abundance and characteristics of microplastics in water and sediment in milkfish farming areas in Gunung Ketapang Hamlet, Sekotong, West Lombok. Microplastics in water and sediment samples (abundance, shape, color, and polymers type) were analyzed using wet peroxide oxidation according to the NOAA method. Polymer types were analyzed using a Fourier Transform Infrared (FTIR) instrument. The abundance of microplastics in pond water was 9.5 ± 1.979 particles/liter and in sediment 10.67 ± 1.886 particles/100 grams of dry sediment. The identified microplastic forms consisted of fragments, fibers, granules, pellets, films, and sheets. The dominant type of microplastic was fiber. Independent t-test revealed no significant difference ($p\text{-value} \geq 0.05$) between the abundance of microplastics in pond water and pond sediment. The colors of the identified microplastics included red, blue, black, green, white, purple, yellow, brown, and clear. The polymer types analyzed included polyethylene (PE), polypropylene (PP), and polyester (PET). This study revealed that the sources of microplastic pollution in the study area likely come from local fishing activities, textile waste from laundry activities, and waste carried by water currents from the west and north towards the Lombok Strait.

Keywords: Coastal Aquaculture, Plastic Pollution, Polymer Identification, Wet Peroxide Oxidation, Lombok

Abstrak

Keberadaan polutan mikroplastik dapat tersebar di hampir seluruh lingkungan perairan termasuk pada area budidaya perikanan yang wilayahnya terlihat bersih. Kontaminasi mikroplastik pada ikan bandeng dapat menimbulkan ancaman serius karena akumulasi zat toksik di dalam tubuh dapat memicu gangguan fisiologis, stres oksidatif dan merusak jaringan tubuh hingga menurunkan laju pertumbuhan hewan budidaya. Penelitian ini bertujuan mengetahui kelimpahan dan karakteristik mikroplastik pada air dan sedimen tambak ikan bandeng pesisir Dusun Gunung Ketapang, Sekotong, Lombok Barat. Sampel air tambak dan sedimen diuji kandungan mikroplastiknya meliputi parameter kelimpahan, morfologi (bentuk dan warna), serta jenis polimer penyusunnya. Proses pemisahan kandungan mikroplastik pada sampel air dan sedimen tambak menggunakan metode peroksida basah. Analisis jenis polimer mikroplastik menggunakan metode Fourier Transform Infrared (FTIR). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelimpahan mikroplastik pada air tambak $9,5 \pm 1,979$ partikel/liter dan pada sedimen $10,67 \pm 1,886$ partikel / 100 gram sedimen kering. Bentuk mikroplastik yang ditemukan pada air tambak dan sedimen tambak yaitu fragmen, serat, granula, pellet, film dan sheet. Bentuk mikroplastik yang ditemukan paling banyak adalah serat. Dari hasil uji sampel t-test independen, ditemukan tidak ada perbedaan signifikan ($p\text{-value} \geq 0,05$) antara kelimpahan mikroplastik pada air tambak dan sedimen tambak. Warna mikroplastik pada sampel air tambak maupun sedimen terdiri dari warna merah, biru, hitam, hijau, putih, bening, ungu, kuning dan coklat. Jenis polimer mikroplastik yang ditemukan mendominasi pada penelitian ini terdiri dari Polyethylene (PE), Polypropylene (PP) dan Polyester (PET). Penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat cemaran mikroplastik pada sistem budidaya bandeng di Dusun Gunung Ketapang, Kecamatan Sekotong. Keberadaan cemaran mikroplastik diduga berasal dari limbah tekstil residu pencucian dan sampah plastik yang ikut terbawa arus dari arah barat dan utara menuju Selat Lombok.

Kata kunci : Budidaya Perikanan Pantai, Polusi Plastik, Identifikasi Polimer, Oksidasi Peroksida Basah, Lombok

PENDAHULUAN

Permasalahan polutan mikroplastik akan selalu menjadi perhatian dunia, karena telah banyak dilakukan penelitian-penelitian dampak buruknya bagi makhluk hidup (Wulandari *et al.* 2022). Mikroplastik bersifat ubiquitous, artinya keberadaannya dapat tersebar ditemukan di berbagai tempat (Fang *et al.*, 2023).

*) Corresponding author
www.ejournal2.undip.ac.id/index.php/jkt

Mikroplastik berasal dari sampah plastik yang terdegradasi di lingkungan menjadi bagian-bagian kecil, yang ukurannya hingga < 5 mm (GESAMP, 2016). Degradasi sampah plastik menjadi mikroplastik melibatkan faktor fisis dan kimia seperti akibat paparan sinar UV matahari, perubahan iklim, abrasi fisis, akibat gelombang, pasang surut air laut dan angin. Selama berada di lingkungan sampah plastik akan rapuh, kemudian mengalami proses fragmentasi atau terurai lalu mengalami perubahan ukuran menjadi lebih kecil akibat tekanan, gesekan, fotooksidasi oleh radiasi sinar UV, atau mengalami pengikisan akibat benturan, tumbukan dan biodegradasi oleh mikroorganisme (Wulandari *et al.*, 2022; Abidin *et al.*, 2021).

Penyebaran bahaya mikroplastik dari lingkungan ke mahluk hidup melibatkan proses makan dan dimakan dalam rantai makanan (Rahman *et al.*, 2021). Pada tiap-tiap tingkat tropik, mikroplastik mempengaruhi mahluk hidup melalui proses yang dinamakan bioakumulasi (Kisnarti *et al.*, 2021). Dampak buruk jika tertelan oleh mahluk hidup meskipun tidak menyebabkan kematian secara langsung namun dapat mengancam secara bertahap, dan dampaknya terlihat dalam jangka waktu yang lama. Gangguan mikroplastik terhadap kehidupan dapat berpengaruh ke anatomi dan fisiologi memberikan dampak sitotoksitas, mempengaruhi neurologi, mengganggu sistem endokrin (kelenjar), mengganggu sistem kekebalan tubuh, menghambat reproduksi dan mempengaruhi sistem antioksidan, yang kaitannya dengan sistem homeostasis (Trestrail *et al.*, 2021). Mengingat tingginya tingkat toksitas dan potensi bioakumulasi mikroplastik pada hewan akuatik, maka penelitian terkait keberadaan cemaran mikroplastik pada sistem budidaya menjadi sangat penting untuk dilakukan.

Pesisir Kabupaten Lombok Barat di bagian selatan yang langsung menjorok ke Selat Lombok dari Teluk Sekotong menjadi wilayah yang potensial bagi sektor budidaya perikanan pantai (Kusuma dan Buchori, 2021). Dusun Gunung Ketapang, Desa Sekotong Barat, Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat, merupakan sentra budidaya bandeng yang besar di Lombok Barat bagian selatan. Ikan bandeng dibudidayakan pada tambak-tambak luas secara semi tradisional di wilayah ini dengan rata-rata umur tambak lebih dari 20 tahun. Tambak-tambak budidaya bandeng terletak 850 m – 1 km dari wilayah pantai dan berdekatan dengan aliran muara sungai-sungai kecil di sekitarnya.

Meskipun perairan wilayah Lombok Barat tergolong bersih dan jernih, dengan tingkat kecerahan air yang cukup tinggi karena banyaknya teluk (Puspitasari dan Natsir, 2016), akan tetapi tidak menutup kemungkinan mikroplastik yang sifatnya ubiquitous dapat ditemukan di wilayah ini. Banyaknya penelitian temuan mikroplastik di perairan Lombok telah dilakukan, antara lain; dimulai dari penelitian Cordova *et al.* (2018); mikroplastik sedimen karang di perairan Sekotong, ditemukan 48 partikel per kilogram sampel sedimen kering, kemudian penelitian oleh Kisnarti *et al.* (2021); ditemukan setidaknya 7 sampai 11 partikel per liter air laut perairan Gili Trawangan. Laporan berita bulan Mei 2023 dalam "Ekspedisi Sungai Nusantara" yang dilakukan Wahana Lingkungan Hidup (WALHI) NTB bersama Ecological Observation and Wetlands Conservation, mengungkap 7 aliran sungai di Pulau Lombok telah tercemar mikroplastik. Laporan di Sungai Jangkuk Mataram dan Sungai Meninting ditemukan mikroplastik jenis fiber mendominasi hingga 57,2 persen dari 290 partikel dalam tiap 100 liter air sungai. Diperkuat dengan penelitian kelimpahan mikroplastik di sepanjang pantai Pulau Lombok di bagian barat, penelitian ini dilakukan oleh Fitrianti dan Ghafari (2023), ditemukan 80 - 126 partikel dalam setiap 1 meter kubik pasir pantai dari utara ke selatan sejauh sekitar 83 km. Kemudian pada 2024, penelitian oleh Manullang *et al.* (2024) di Selat Lombok tentang sebaran MPS oleh arus lintas Indonesia melintasi Selat Lombok dari Selat Makassar pada kedalaman 5 – 100 meter didapatkan 0,987 partikel per liter.

Temuan-temuan ini dapat mengindikasikan kemungkinan mikroplastik dapat juga masuk ke wilayah tambak semi tradisional ikan bandeng di wilayah pesisir Sekotong, Lombok Barat. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui kelimpahan dan karakteristik mikroplastik pada air dan sedimen tambak ikan bandeng pesisir Dusun Gunung Ketapang, Sekotong, Lombok Barat. Melalui hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi data dasar dalam pengelolaan wilayah pesisir terpadu

untuk memitigasi pencemaran polutan di lingkungan akuatik. Selain itu, penelitian ini berkontribusi nyata bagi bidang ilmu kelautan dalam menyusun strategi konservasi ekosistem serta menjaga keamanan pangan (*food safety*) pada sektor perikanan budidaya secara berkelanjutan.

MATERI DAN METODE

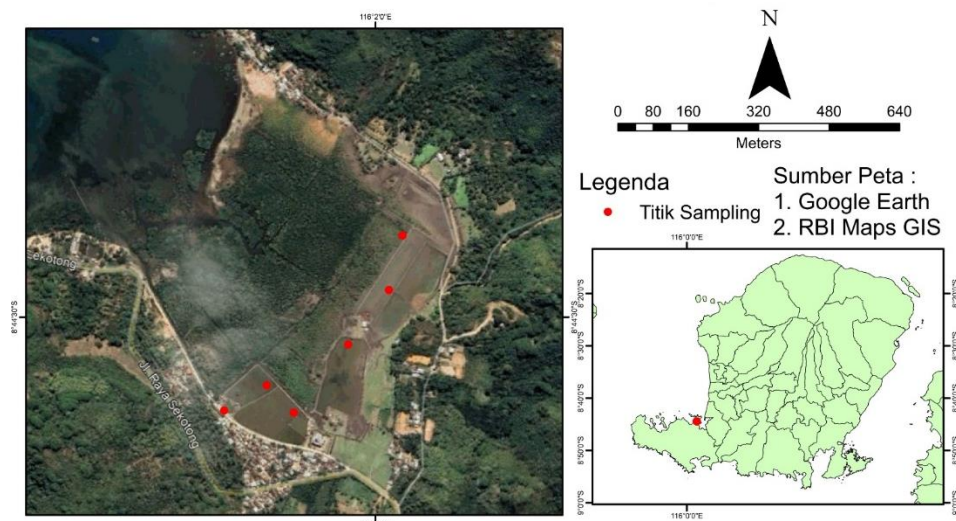
Pengambilan sampel air tambak dan sedimen tambak bandeng diambil dari tambak bandeng dengan tipe tambak semi tradisional di Dusun Gunung Ketapang, Desa Sekotong Barat, Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat (Gambar 1) pada bulan Oktober 2024. Analisis mikroplastik pada sampel dilakukan di Laboratorium Kesehatan Lingkungan BPBL Lombok dan jenis polimer mikroplastik dianalisis di Laboratorium (*Agriculture Learning Center*) AGLC UGM. Lokasi sampling air dan sedimen diambil 6 titik sampling pada petak tambak dipilih berdasarkan metode *purposive sampling*.

Sampel penelitian terdiri dari air dan sedimen permukaan tambak diambil dari 6 titik di lokasi pemeliharaan bandeng secara semi tradisional dengan total luas tambak mencapai 10,6 are. Lokasi sampling ditentukan berdasarkan *purposive sampling* dengan memperhatikan kedekatannya dengan area mangrove, aliran yang bersambung ke muara, dan pemukiman penduduk. Pengambilan sampel dilakukan pada 4 Oktober 2024 (14.00–17.00 WITA). Sebanyak 1000 gram sedimen diambil menggunakan sekop sedimen kemudian disimpan dalam *ziplock*. Sedangkan sampel air tambak diambil menggunakan jaring plankton ukuran 80 mikron hingga diperoleh 1 liter filtrat yang kemudian disimpan dalam botol polietilen.

Preparasi sampel sedimen dilakukan di Laboratorium Kesehatan Ikan dan Lingkungan BPBL Lombok dengan mengeringkan 400 gram sampel sedimen basah dengan wadah aluminium foil tertutup rapat di bawah sinar matahari selama 72 jam. Kemudian sebanyak 100 gram sampel sedimen yang telah kering dilarutkan dalam 75 ml larutan ZnCl_2 (konsentrasi 1,6 gr/ml), lalu diendapkan selama 48 jam sebelum disaring menggunakan pompa vakum. Tahap selanjutnya adalah digesti bahan organik dengan metode *Wet Peroxide Oxidation* (WPO) sesuai standar *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA). Prosedur WPO ini dimulai dari melibatkan penggunaan larutan Hidrogen Peroksida H_2O_2 30% dan katalis Fe(II)SO_4 0,05 M masing-masing 20 ml yang dipanaskan pada suhu 75°C selama 30 menit dengan pengadukan (*stirring*). 25 ml larutan asam klorida 4,5% ditambahkan untuk optimalisasi pemisahan organik, diikuti penambahan 50 ml larutan NaCl atau larutan ZnCl_2 jenuh untuk pengendapan akhir. Sebagai langkah akhir, sampel uji sedimen yang diatasnya larutan yang mengandung mikroplastik kembali diproses melalui filtrasi vakum menggunakan kertas *milipore* (diameter 47 mm, porositas 0,45 mikron) sebelum masuk ke tahap observasi visual dan uji jenis polimer dengan FTIR.

Analisis mikroplastik pada sampel air tambak dimulai dari menyaring 1 liter air tambak menggunakan kertas *milipore* (diameter 47 mm, porositas 0,45 mikron) dengan pompa vakum. Hasil saringan kemudian langsung masuk ke tahap WPO dengan melibatkan larutan peroksida dan katalis Fe(II)SO_4 dengan konsentrasi dan prosedur yang sama seperti yang dilakukan pada sampel sedimen, sebelum masuk ke tahap yang sama yakni observasi visual dan uji dengan FTIR.

Partikel mikroplastik yang diperoleh dari filtrasi hasil digesti WPO menggunakan kertas selulosa *milipore* dengan diameter 47 mm dan porositas 0,45 μm , kemudian masuk ke tahap observasi visual dilakukan di Laboratorium Pakan Alami BPBL Lombok—menggunakan mikroskop stereo Meiji Techno dengan perbesaran total 40x untuk menganalisis kelimpahan, bentuk, dan warna partikel. Penyajian kelimpahan dan bentuk mikroplastik dinyatakan dalam satuan partikel/liter untuk air tambak, sedangkan partikel/100 gram untuk sedimen. Penyajian warna dan jenis polimer mikroplastik dinyatakan dalam persen. Mikroplastik yang teridentifikasi kemudian diisolasi pada kaca preparat untuk analisis jenis polimernya. Identifikasi jenis polimer dilakukan menggunakan spektroskop *Attenuated Total Reflectance* /



Gambar 1. Peta Lokasi sampling di Tambak Bandeng Gunung Ketapang

Fourier Transform Infra-Red (ATR/FTIR) merek Shimadzu pada rentang panjang gelombang 600–4000 cm^{-1} . Analisis ini dilakukan di laboratorium dilaksanakan di *Agrotropical Learning Center (AGLC)* Fakultas Pertanian UGM.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini membuktikan keberadaan mikroplastik dengan beragam bentuk di tambak bandeng semi tradisional pesisir Sekotong, Lombok Barat. Hasil ini sejalan dengan Cordova *et al.* (2018) yang menemukan 4,8 partikel/100 gram sedimen di kawasan karang Sekotong, serta Fitrianti dan Ghafari (2023) yang menemukan 80–126 partikel/ m^3 di sedimen pesisir Lombok bagian selatan. Pada penelitian ini, kelimpahan mikroplastik tercatat sebesar 2–25 partikel/L pada air tambak dan 3–30 partikel/100 gram pada sedimen kering.

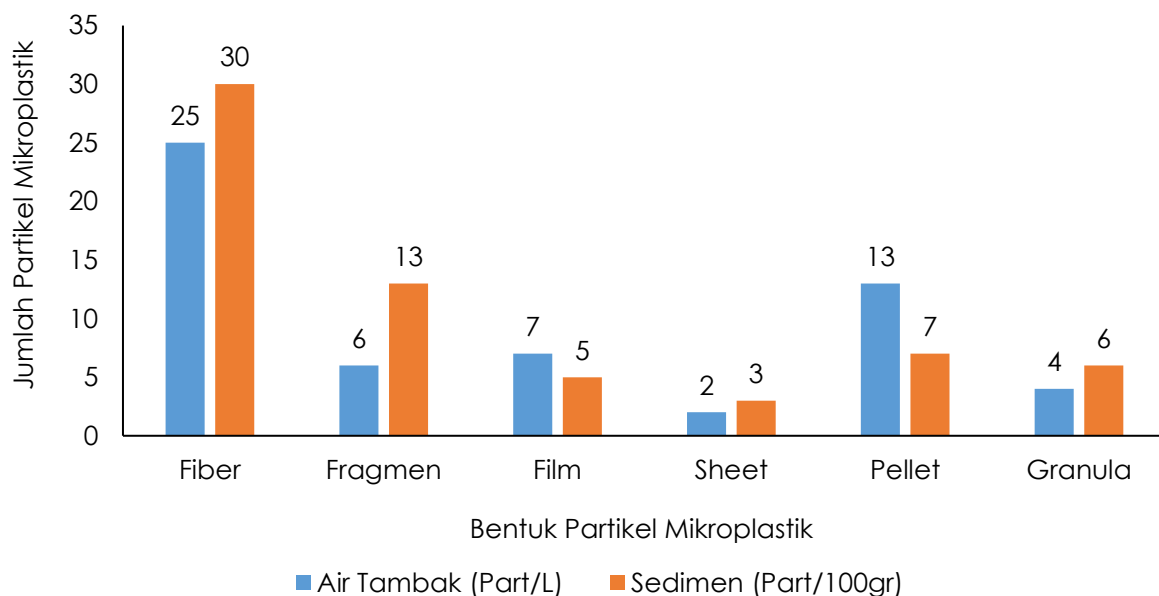
Mikroplastik jenis fiber ditemukan mendominasi air tambak (25 partikel/liter) dan sedimen (30 partikel/100 gram). Dominasi fiber ini diduga berasal dari limbah pencucian pakaian dan aktivitas domestik masyarakat sekitar, yang diperkuat oleh hasil uji FTIR yang menunjukkan bahan penyusunnya berupa poliester dan polipropilen. Menurut Sutanahji *et al.* (2021), setiap proses pencucian pakaian dapat melepaskan sekitar 1.900 serat ke lingkungan. Temuan ini serupa dengan Ekspedisi Sungai Nusantara dan WALHI tahun 2023 di Sungai Jangkuk dan Sungai Meninting, yang mana jenis fiber dari limbah rumah tangga dan alat tangkap ikan juga mendominasi. Karakteristik fiber yang ringan membuatnya mudah berpindah secara hidrodinamis. Aliran mikroplastik ini diduga masuk ke tambak dari Selat Lombok menuju Teluk Sekotong saat air laut pasang, lalu terperangkap di area kolam ketika air bergerak surut.

Mikroplastik lainnya ditemukan pada penelitian ini berbentuk fragmen, pellet, film, granula dan sheet. Mikroplastik berbentuk fragmen memiliki ciri pecahan tak beraturan dan solid (Gambar 3). Densitasnya yang sedang hingga berat membuat fragmen mudah terdistribusi secara vertikal dan mengendap di kolom air (Kurnianto *et al.*, 2024). Oleh karena itu, fragmen lebih banyak ditemukan pada sedimen (13 partikel/100 gram) dibandingkan pada air tambak (6 partikel/L) akibat proses pengendapan di sedimen atas.

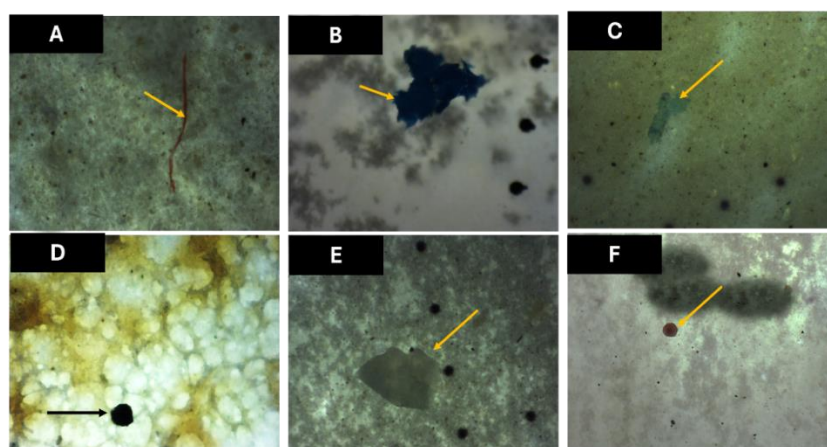
Bentuk pellet ditemukan sebanyak 13 partikel/L di air tambak dan 7 partikel/100 gram di sedimen. Sebagai mikroplastik primer, pellet diduga berasal dari produk komersial seperti facial wash atau lulur (Kurnianto *et al.*, 2024). Partikel ini lebih banyak mengapung di air karena densitas polimer polipropilen (PP) umumnya lebih rendah dari massa jenis air (Wang *et al.*, 2021). Sementara itu,

bentuk film yang pipih dan transparan ditemukan lebih tinggi di air karena berasal dari fragmentasi kantong plastik LDPE yang ringan (Furfaro *et al.*, 2022). Sebaliknya, bentuk sheet (lembaran) ditemukan dalam jumlah sedikit hanya 2 partikel/L di air dan hanya 3 partikel/100 gram di sedimen. Sheet umumnya memiliki sisi lebih beraturan dan diduga berasal dari serpihan cat (paint chip) kapal berbahan poliester (PET) atau PVC yang mengelupas akibat aktivitas pelayaran (Turner, 2021).

Mikroplastik bentuk granula pada penelitian ini ditemukan di air tambak 4 partikel/L, dan di sedimen 6 partikel/100 gram. Mikroplastik bentuk granula memiliki kesamaan cenderung bulat speris sama dengan tipe pellet dan bisa juga termasuk plastik primer. Granula juga dapat disebut tipe *microbead*, dominasi bentuk mikroplastik jenis ini adalah bulat bola. Perbedaanya dengan tipe pellet adalah umumnya granula diproduksi dari proses penggilingan atau penghancuran dari mikroplastik daur ulang, sedangkan tipe pellet berasal dari produksi mikroplastik primer pertama langsung di pabrik. Hal ini yang menyebabkan tipe pellet cenderung bulat sempurna dibandingkan granula dan ukurannya pun cenderung lebih stabil antara 1 mm – 5 mm sedangkan granula biasanya spesifikasi ukuran <1 mm (Dacewicz *et al.*, 2024).



Gambar 2. Kelimpahan dan Bentuk Mikroplastik Tambak Bandeng Gunung Ketapang



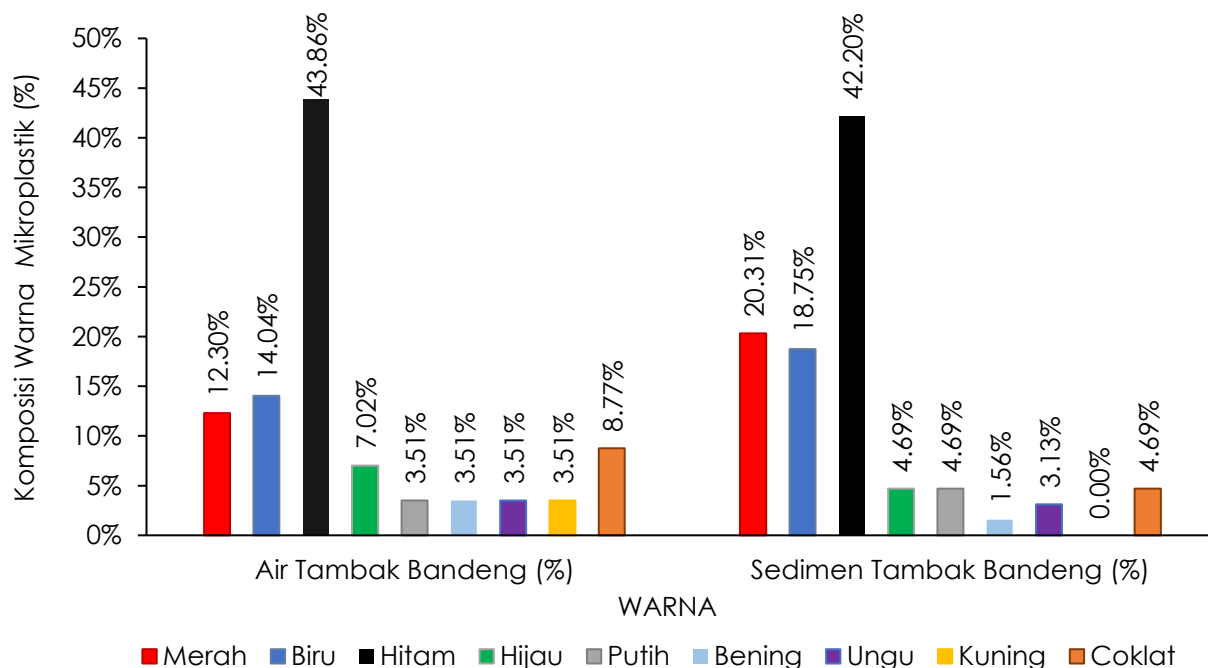
Gambar 3. Bentuk Partikel Mikroplastik Tambak Bandeng Dusun Gunung Ketapang (A: Fiber, B: Fragmen, C: Film, D: Pellet, E: Sheet, F: Granula)

Warna mikroplastik yang ditemukan meliputi hitam, biru, merah, hijau, coklat, kuning, transparan, putih, dan ungu, dengan dominasi warna hitam pada air (43,86%) dan sedimen (42,20%) (Gambar 4). Menurut Senduk *et al.* (2021), dominasi warna akromatik seperti hitam dapat mengindikasikan adanya partikel organik lain yang telah terserap ke dalam pori-pori mikroplastik selama berada di lingkungan. Selain itu, degradasi warna (*bleaching*) dipengaruhi oleh intensitas paparan sinar UV dan lamanya partikel terapung di perairan (Dewi *et al.*, 2025).

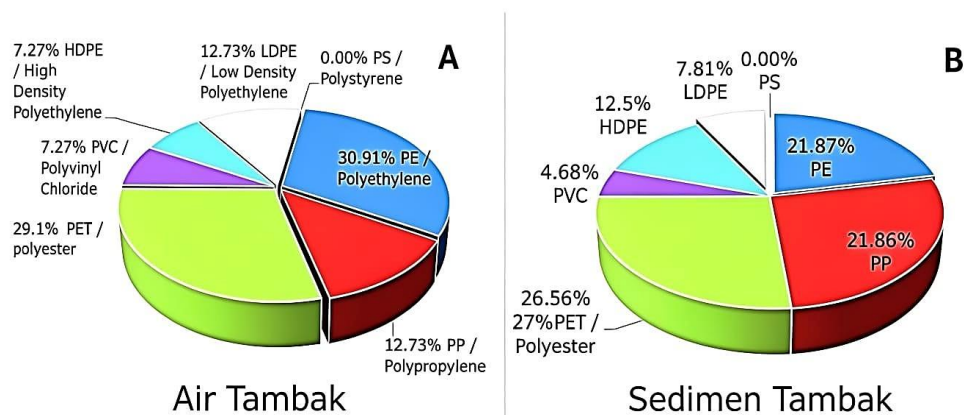
Warna dominan berikutnya adalah biru dan merah. Warna biru diduga berasal dari degradasi alat tangkap nelayan lokal seperti tali pancing atau jaring. Keberadaan warna-warna cerah seperti merah sangat berbahaya karena secara visual menyerupai alga merah atau plankton, sehingga berpotensi besar tertelan oleh biota budidaya akibat salah mengira partikel tersebut sebagai mangsanya.

Warna mikroplastik mengindikasikan umur dan laju degradasi partikel. Pigmen cerah (merah, kuning) efektif menyerap energi matahari guna melindungi struktur internalnya, sedangkan pigmen gelap (biru, hitam) lebih rentan rapuh akibat radiasi UV. Meskipun jumlah warna biru dan merah di tambak ini mirip, secara umum partikel biru cenderung berkuantitas banyak dalam ukuran lebih kecil (Zhao *et al.*, 2022; Valsan *et al.*, 2025).

Prinsip kerja alat FTIR (*Fourier Transform Infra-Red*) untuk identifikasi tipe polimer mikroplastik adalah ketika sinar inframerah disorotkan ke suatu molekul dalam hal ini polimer plastik, maka akan terjadi perubahan momen dipol pada gugus fungsi polimer tersebut karena mengalami serapan vibrasi, namun tidak sama sekali merubah struktur polimer plastik (Wang *et al.*, 2021), yang nanti pada gelombang sekitar 500 – 4000/cm⁻¹ dapat mengidentifikasi jenis polimer pada objek, khususnya bahan dasar plastik (Trivantira *et al.*, 2023). Tipe polimer yang teridentifikasi pada sampel sedimen dan air tambak bandeng Dusun Gunung Ketapang, Sekotong ditemukan beragam polimer plastik; polipropilen (PP), poliester (PET), polivinil klorida (PVC), polietilen (PE) polietilen densitas tinggi (HDPE) hingga polietilen densitas rendah (LDPE). Tidak ditemukan polistiren pada semua sampel (Gambar 5). Dari keseluruhan sampel baik pada air maupun sedimen yang paling mendominasi adalah PET, PP, dan PE.



Gambar 4. Warna Mikroplastik Tambak Bandeng Dusun Gunung Ketapang



Gambar 5. Polimer Mikroplastik Tambak Bandeng Dusun Gunung Ketapang; Kiri (A)= tipe polimer di air tambak, Kanan(B)=tipe polimer di sedimen tambak

Hasil uji FTIR menunjukkan mikroplastik pada tambak bandeng Dusun Gunung Ketapang Sekotong didominasi oleh tipe poliester PET 25,56% di sedimen, dan PE 30,91% di air. PP didapatkan terbanyak setelah PET dan PE, pada kedua sampel jenis tersebut PP di air dan di sedimen berturut-turut; 12,73% dan 25,56%. Jenis polimer lainnya ditemukan persentase lebih kecil LDPE, HDPE dan PVC. Tidak ditemukan jenis PS pada sampel artinya, mikroplastik yang berasal dari bahan busa seperti styrofoam tidak teridentifikasi pada sampel ini (Gambar 5).

Dominasi PET atau poliester pada sampel menunjukkan bahwa mikroplastik di tambak bandeng Dusun Gunung Ketapang paling banyak diduga berasal dari lepasan limbah residu pencucian baju dan limbah tekstil yang terbawa arus menuju ke kolam tambak. Sedangkan jenis polietilen (PE) ditemukan banyak diduga berasal dari sampah rumah tangga bisa berasal dari bahan kosmetik, seperti scrub wajah, pasta gigi yang mengandung *microbeads* dan kantong plastik (Ta *et al.*, 2022). Densitas PE diproduksi industri umumnya lebih kecil dari massa jenis air (<1 gram/cm³) dan fraksi kedua jenis polimer ini jauh lebih besar dari komposisi jenis polimer yang lain (Wang *et al.*, 2021). Hal ini membuat PE mudah tersebar mengapung di air sehingga banyak ditemukan di air kolam tambak ketimbang di sedimen.

Produk plastik berbahan PP ditemukan secara luas di pasaran. PP umumnya digunakan dalam pembuatan plastik perabotan rumah tangga seperti corong, botol bening, ember, kantong plastik, kemasan deterjen, kemasan margarin, selang air, tempat sampah, dan berbagai jenis wadah yang dapat digunakan kembali (Mustika *et al.*, 2025). Jenis polimer PP pada penelitian ini ditemukan lebih banyak di sedimen, diduga karena umur tambak Gunung Ketapang yang cukup lama di atas 20 tahun, sehingga pengendapan plastik bahan PP kemungkinan sudah lama terjadi. Produk berbahan PP juga dapat ditemukan pada mikroplastik berbentuk fiber, karena PP berbahan kuat biasanya diproduksi oleh pabrik berupa tali yang digunakan untuk mengikat karamba jaring apung (Ta *et al.*, 2022).

Plastik berbahan polimer PVC (polivinil klorida) pada penelitian ini ditemukan sejumlah kecil pada sampel. PVC biasanya digunakan sebagai bahan untuk produksi untuk pipa irigasi, peralatan rumah tangga, botol-botol plastik untuk menyimpan obat hingga mainan anak-anak. Menurut Wang *et al.* (2021), PVC produk primer seringkali berbentuk butiran *beads* bulat atau bola. Monomer dasar PVC adalah vinil klorid dengan rumus (CH₂ - CHCl). Densitas PVC sedikit lebih tinggi dari air (1,38 g/cm³), tergolong bahan yang ringan.) sehingga PVC cenderung melayang atau bisa tenggelam, pada penelitian ini PVC lebih banyak ditemukan di air diduga saat sampling air dilakukan partikel sedang mengapung mengalami aliran dari air pasang menuju surut. Pipa

berbahan PVC seringkali dibuat karena keunggulannya tahan terhadap tekanan air dan dapat bertahan kondisi cuaca ekstrim (Trivantira *et al.*, 2023).

Tipe polimer dari sampel mikroplastik lainnya yang terdeteksi pada penelitian ini adalah LDPE (polietilen berdensitas rendah) dan HDPE (polietilen berdensitas tinggi). Mikroplastik LDPE biasanya berasal dari kantong plastik dan botol minuman yang tipis dan fleksibel (Ta *et al.*, 2022), LDPE juga ditemukan pada beberapa alat di laboratorium seperti wadah untuk penyimpanan air suling. Penelitian Turner (2021) mendapatkan massa jenis LDPE berkisar $0,5 - 1 \text{ gram/cm}^3$. Hal ini memungkinkan LDPE lebih banyak ditemukan di air dibanding HDPE yang memiliki lebih densitas tinggi. HDPE mudah terbenam di sedimen. Pada penelitian ini ditemukan LDPE lebih banyak di air ($12,73\% > 7,81\%$) sedangkan HDPE lebih banyak ditemukan di sedimen ($12,5\% > 7,27\%$). HDPE bisa ditemukan di bahan-bahan yang terbentuk tebal dan kuat, mulai dari botol susu bayi hingga partikel *microbeads*. *High Density Polietilen* (HDPE) memiliki ciri ketahanan yang sangat baik terhadap kerusakan meskipun pada kondisi ekstrim dingin atau beku hal ini dikarenakan oleh ikatan C-C dan C-H pada struktur monomernya bisa tahan terhadap berbagai jenis bahan kimia pengikis kecuali asam pengoksidasi kuat (Trivantira *et al.*, 2023).

Hasil uji statistik *independent t-test* pada penelitian ini menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan ($p \geq 0,05$) antara kelimpahan mikroplastik pada air tambak bandeng dan sedimen tambak bandeng. Kondisi ini mengindikasikan bahwa mikroplastik tidak terkonsentrasi pada satu media saja, melainkan tersebar secara seragam. Fenomena ini diduga kuat dipengaruhi oleh dinamika perairan di lokasi tambak bandeng itu sendiri, di mana aliran pasang surut tidak hanya memfasilitasi masuknya mikroplastik dari Selat Lombok (Manullang *et al.*, 2024) ke area tambak, tetapi juga berperan dalam proses resuspensi dan deposisi partikel antara kolom air dan substrat sedimen secara berkelanjutan. Hal ini mempertegas bahwa wilayah tambak Dusun Gunung Ketapang bukan merupakan sistem yang terisolasi, melainkan ekosistem dinamis dimana terus menerus terpapar oleh beban polutan dari lingkungan eksternal.

Keberadaan mikroplastik yang bersifat *ubiquitous* di area tambak Dusun Gunung Ketapang mengindikasikan adanya akumulasi dari berbagai aktivitas antropogenik lokal dan sampah kiriman dari laut, seperti limbah tekstil dari kegiatan rumah tangga serta penggunaan alat tangkap nelayan berbahan sintetis. Meskipun secara visual kawasan budidaya perikanan Dusun Gunung Ketapang tampak bersih, temuan ini mengonfirmasi bahwa ancaman polusi mikroplastik bersifat nyata dan berpotensi mengganggu kesehatan biota budidaya melalui proses bioakumulasi (Kisnarti *et al.*, 2021). Oleh karena itu, melalui laporan ini diharapkan dapat menjadi landasan bagi pengelola tambak, pemerintah daerah maupun *stake holder* terkait dalam memperkuat pengelolaan sampah domestik serta limbah perikanan sebagai upaya untuk menjaga keberlanjutan kualitas lingkungan tambak di masa depan.

KESIMPULAN

Tambak ikan bandeng di Dusun Gunung Ketapang, Sekotong, terbukti telah tercemar oleh mikroplastik. Kelimpahan didapatkan di area tambak tercatat sebesar $9,5 \pm 1,979$ partikel/liter air tambak dan $10,67 \pm 1,886$ partikel/100 gram pada sedimen. Hasil uji *independent t-test* menunjukkan tidak terdapat perbedaan signifikan ($p \geq 0,05$) di antara kedua media tersebut, yang mengindikasikan bahwa mikroplastik tersebar secara seragam. Temuan bentuk yang didominasi oleh fiber berwarna hitam, biru, dan merah. Identifikasi polimer jenis dominan Polyester (PET), Polyethylene (PE), dan Polypropylene (PP) melalui analisis FTIR, memperkuat bukti adanya mikroplastik secara nyata di lingkungan tambak ini. Keberadaan mikroplastik yang bersifat *ubiquitous* ini diduga kuat berasal dari akumulasi aktivitas antropogenik lokal, seperti limbah tekstil domestik dan penggunaan alat tangkap sintetis, serta input sampah yang terbawa arus laut menuju Selat Lombok. Meskipun kawasan budidaya tergolong semi tradisional, temuan peneliti menegaskan bahwa ekosistem tambak Dusun Gunung Ketapang tetap terpapar ancaman polusi mikroplastik secara berkelanjutan. Oleh karena itu, diperlukan strategi pengelolaan sampah yang

lebih komprehensif di tingkat lokal guna meminimalkan input polutan demi menjamin keberlanjutan sektor perikanan budidaya di masa depan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak penyandang dana, *Ministry of Oceans and Fisheries, Korea*, atas dukungan yang diberikan dalam proyek "*Establishment of the Integrated Ocean Fisheries Technology Training Center and the Enhancement of Capacity Building in Indonesia (1192000-2023-006)*" di mana penelitian ini menjadi bagian di dalamnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, A. S., Ilhami, B. T. K., Martyasari, N. W. R., Kirana, I. A. P., Widyastuti, S., Candri, D. A., Jupri, A., Hernawan, Sunarpi, H., & Prasedya, E. S. (2021). Microplastics evaluation in edible tissues of flying fish (*Parexocoetus mento*) from the Bintaro Fish Market, Lombok, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 913(1), p. 012078. doi: 10.1088/1755-1315/913/1/012078
- Cordova, M. R., Hadi, T. A., & Prayudha, B. (2018). Occurrence and abundance of microplastics in coral reef sediment: A case study in Sekotong, Lombok-Indonesia. *AES Bioflux*, 10(1), 23–29. doi: 10.5281/zenodo.1297719
- Dacewicz, E., Lobos-Moysa, E., & Chmielowski, K. (2024). Identification tools of microplastics from surface water integrating digital image processing and statistical techniques. *Materials (Basel)*, 17(15), p.3701. doi: 10.3390/ma17153701
- Dewi, A. P., Eryati, R., & Nurfadilah. (2025). Pengaruh jumlah mikroplastik terhadap berat ikan pari yang didaratkan di TPI Klandasan Balikpapan. *Jurnal Kelautan Tropis*, 8(2), 331–339. doi: 10.14710/jkt.v28i2.24744
- Fang, C., Zheng, R., Hong, F., Chen, S., Chen, G., Zhang, M., Gao, F., Chen, J., & Bo, J. (2023). First evidence of meso- and microplastics on the mangrove leaves ingested by herbivorous snails and induced transcriptional responses. *Science of the Total Environment*, 865, 1–15. doi: 10.1016/j.scitotenv.2022.161240
- Fitrianti, V., & Ghafari, M. I. A. (2023). Tiny and everywhere: Microplastic density and distribution in sediments along the west coast of Lombok Island. *Philippine Journal of Science*, 152(5), 1677–1686. doi: 10.56899/152.05.12
- Furfaro, G., D'Elia, M., Mariano, S., Trainito, E., Solca, M., Piraino, S., & Belmonte, G. (2022). SEM/EDX: Analysis of stomach contents of a sea slug snacking on a polluted seafloor reveal microplastics as a component of its diet. *Scientific Reports*, 12(1), p.10244. doi: 10.1038/s41598-022-14299-3
- GESAMP. (2016). Sources, fate and effects of microplastics in the marine environment: Part two of a global assessment. *GESAMP Reports & Studies No. 93*. International Maritime Organization, London.
- Kisnarti, E. A., Ningsih, N. S., Putri, M. R., Hendriati, N., & Box, C. (2021). Microplastic observations in the waters of Labuan Bajo-Gili Trawangan, Indonesia. *OP conference series: Earth and environmental science*, 925(1), p. 012043. doi: 10.1088/1755-1315/925/1/012043
- Kurnianto, Y. D., Hadisusanto, S., & Nugroho, A. P. (2024). Konsentrasi mikroplastik pada makroalga di daerah intertidal, Pulau Karimunjawa. *Jurnal Kelautan Tropis*, 27(2), 311–322. doi: 10.14710/jkt.v27i2.22788
- Kusuma, I. M. B. N., & Buchori, I. (2021). Penentuan tingkat lahan kritis mangrove di Kecamatan Lembar, Kabupaten Lombok Barat menggunakan aplikasi GIS. *Jurnal Pembangunan Wilayah dan Kota*, 17(1), 37–47. doi: 10.14710/pwk.v17i1.21118
- Manullang, Y., Patria, M. P., Haryono, A., Anuar, S. T., Fadli, M., Susanto, R. D., & Wei I, Z. (2024). Vertical distribution of microplastic along the main gate of Indonesian Throughflow pathways Corry. *Marine Pollution Bulletin*, 199, 1–13. doi: 10.1016/j.marpolbul.2023.115954
- Mustika, R., Hermawan, D., Aryani, D., Syamsunarno, M. B., & Kurniawan, R. (2025). Microplastic contamination in fish, water, and sediment from milkfish ponds: Environmental insights from Kasemen District, Banten Province, Indonesia. *Limnology and Water Research*, 31(1), 44–54. doi: 10.55981/limnotek.2025.8622

- Puspitasari, R., & Natsir, S. M. (2016). Kualitas lingkungan untuk menunjang biota laut di Perairan Lombok Barat. LIPI PRESS, Jakarta.
- Rahman, I., Larasati, C. E., Waspodo, S., Gigentika, S., & Jefri, E. (2021). Pengelolaan sampah plastik menjadi ekobrik untuk menekan laju pencemaran sampah mikroplastik yang mengancam kelangsungan hidup biota perairan Teluk Bumbang, Kabupaten Lombok Tengah. *Jurnal Pengabdian Perikanan Indonesia*, 1(1), 62–68. doi: 10.29303/jppi.v1i1.82
- Senduk, L. J., Suprijanto, Y., & Ridlo, A. (2021). Mikroplastik pada ikan kembung (*Rastrelliger* sp.) dan ikan selar (*Selaroides eptolepis*) di TPI Tambak Lorok Semarang dan TPI Tawang Rowosari Kendal. *Buletin Oseanografi Marina*, 10(3), 251–258. doi: 10.14710/buloma.v10i3.37930
- Sutanhaji, A. T., Rahadi, B., & Firdausi, N. T. (2021). Analisis kelimpahan mikroplastik pada air permukaan di Sungai Metro, Malang. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 8(2), 74–84. doi: 10.21776/ub.jsal.2021.008.02.3
- Ta, A. T., Pupuang, P., Babel, S., & Wang, L. P. (2022). Investigation of microplastic contamination in blood cockles and green mussels from selected aquaculture farms and markets in Thailand. *Chemosphere*, 303, 134918. doi: 10.1016/j.chemosphere.2022.134918
- Trestrail, C., Walpitagama, M., Miranda, A., Nugegoda, D., & Shimeta, J. (2021). Microplastic alter digestive enzyme activity in marine bivalve, *Mytilus galloprovincialis*. *Science of the Total Environment*, 779, 146418. doi: 10.1016/j.scitotenv.2021.146418
- Trivantira, N. S., Fitriyah, & Ahmad, M. (2023). Identifikasi polimer mikroplastik pada tongkol lisong (*Auxis rochei*) di Pantai Damas Prigi Kabupaten Trenggalek Jawa Timur. *Biology Natural Resource Journal*, 2(1), 19–23. doi: 10.55719/Binar.2023.2.1.19-23
- Turner, A. (2021). Paint in particles in the marine environment: An overlooked component of microplastic. *Water Research*, 12, 100110. doi: 10.1016/j.wroa.2021.100110
- Valsan, G., Tamrakar, A., Prabhu, S., Chand, J., Vyshnav, P., Rangel-Buitrago, N., & Warriar, A. K. (2025). Microplastic flux through submarine groundwater discharge in a subterranean estuary of southwest India. *Environmental Systems Research*, 14(43), 1–16. doi: 10.1186/s40068-025-00423-5
- Wang, R., Mou, H., Lin, X., Zhu, H., Li, B., Wang, J., Junaid, M., & Wang, J. (2021). Microplastics in mollusks: Research progress, current contamination, status, analysis approaches, and future perspectives. *Frontiers in Marine Science*, 8, 759919. doi: 10.3389/fmars.2021.759919
- Wulandari, S. Y., Yulianto, B., Radjasa, O. K., Ismunarti, D. H., & Sedjati, S. (2022). Korelasi konsentrasi mikroplastik dengan material padatan tersuspensi (MPT) di Perairan Delta Sungai Bodri, Kendal, Jawa Tengah. *Jurnal Kelautan Tropis*, 25(3), 448–455. doi: 10.14710/jkt.v27i2.22788
- Zhao, X., Wang, J., Leung, K. M. Y., & Wu, F. (2022). Color: An important but overlooked factor for plastic photoaging and microplastic formation. *Environmental Science and Technology*, 56(13), 9161–9163. doi: 10.1021/acs.est.2c02402