



Karakteristik dan Kelimpahan Mikroplastik Pada Sedimen Lamun Dengan Tutupan Kanopi Berbeda di Pantai Sanur, Bali

Ni Luh Gede Rai Ayu Saraswati ^{a*}

^aProgram Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Udayana, Bali, Indonesia

*Corresponding author, email: ayusaraswati@unud.ac.id

ARTICLE INFO

Article history:

Received: 2 Juni 2026

Received in revised form: 23 Juni 2026

Accepted: 3 Agustus 2026

Available online: 3 Agustus 2026

ABSTRACT

Microplastics is an emerging pollutant to all aquatic ecosystem compartments, including seagrass ecosystem in coastal area due to its small size. This study aimed to investigate the microplastics characteristics and abundance in seagrass habitat of Sanur Beach, one of touristy beach in Bali. Microplastics were extracted from seagrass sediment in three different stations with different seagrass canopy cover, sparse to dense coverage. Three microplastic types were identified from all sediment sample, with fiber as the common microplastic types identified (81.13%) followed by fragment (9.43%) and film (9.43%). There was no significant difference on microplastics abundance between the sampling sites (Kruskal-Wallis test, p -value > 0.05). The total microplastics abundance in sediment was 265 items/kg dry weight, with abundance average of 9.46 ± 5.66 items/kg dry weight. Microplastics size was ranging from 0.27 mm to 7.03 mm. Our results highlight microplastics have polluted seagrass habitat in Sanur Beach, despite the degree of seagrass canopy cover. The results also showed that microplastics was able to sink in the seagrass sediment, and potentially cross contaminated the benthic organisms through ingestion. Therefore, a further study of microplastics contamination in seagrass benthic fauna is important to understand the contamination transfer from environmental compartments to living organisms.

Keywords: Microplastics, plastic waste, seagrass sediment, Sanur Beach.

ABSTRAK

Mikroplastik merupakan polutan yang telah mencemari berbagai kompartemen ekosistem perairan, termasuk ekosistem lamun di wilayah pesisir. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji karakteristik dan kelimpahan mikroplastik pada habitat lamun di Pantai Sanur, salah satu kawasan wisata utama di Bali. Mikroplastik diekstraksi dari sedimen lamun pada tiga stasiun dengan tingkat tutupan lamun yang berbeda, mulai dari tutupan rendah hingga tinggi. Tiga tipe mikroplastik berhasil diidentifikasi dari seluruh sampel sedimen, dengan serat (*fiber*) sebagai tipe yang paling dominan (81,13%), diikuti oleh fragmen (*fragment*) dan film yang masing-masing menyumbang 9,43%. Hasil uji Kruskal-Wallis menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada kelimpahan mikroplastik antar stasiun pengamatan ($p > 0,05$). Kelimpahan total mikroplastik pada sedimen mencapai 265 partikel/kg berat kering, dengan rata-rata kelimpahan sebesar $9,46 \pm 5,66$ partikel/kg berat kering. Ukuran mikroplastik yang ditemukan berkisar antara 0,27 mm hingga 7,03 mm. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa habitat lamun di Pantai Sanur telah terkontaminasi mikroplastik, terlepas dari tingkat tutupan lamun yang ada. Hal ini juga mengindikasikan bahwa mikroplastik mampu terakumulasi dalam sedimen lamun dan berpotensi mencemari organisme benthik melalui proses ingestasi. Oleh karena itu, penelitian lanjutan mengenai kontaminasi mikroplastik pada fauna benthik di ekosistem lamun diperlukan untuk memahami mekanisme perpindahan kontaminan dari kompartemen lingkungan menuju organisme hidup.

Kata Kunci: Lamun, Mikroplastik, Pantai Sanur Bali, Sampah plastik, Sedimen.

2026 JMRT. All rights reserved.

1. Pendahuluan

Pencemaran mikroplastik pada era modern saat ini semakin mendapat perhatian karena penyebaran kontaminasinya yang luas, mulai dari lingkungan daratan hingga lautan. Di lingkungan pesisir, mikroplastik telah terdeteksi pada berbagai kompartemen ekosistem, termasuk kolom perairan (Carvalho Ferreira & Lôbo-

Hajdu, 2023; Song *et al.*, 2018), sedimen (Mendes *et al.*, 2021), dan biota (Gerstenbacher *et al.*, 2022; Hantoro *et al.*, 2019). Distribusi mikroplastik di lingkungan pesisir terjadi melalui berbagai proses, seperti deposisi di pantai (*beaching*), pergerakan partikel di permukaan perairan (*surface drifting*), pencampuran vertikal akibat pasang surut, transport sebagai muatan tersuspensi (*suspended loading*), serta pengendapan ke sedimen (Zhang,

2017). Selain itu, mikroplastik juga diketahui terakumulasi pada habitat bentik di wilayah pesisir, terutama pada sedimen padang lamun (Ramili & Umasangaji, 2022; Tahir *et al.*, 2019).

Padang lamun merupakan salah satu ekosistem pesisir yang penting dan sangat produktif, serta memberikan berbagai manfaat ekologis dan ekonomi bagi manusia (Cullen-Unsworth *et al.*, 2014; Unsworth *et al.*, 2019). Namun, ekosistem ini rentan mengalami degradasi akibat kedekatannya dengan berbagai aktivitas antropogenik, seperti pembangunan pesisir, reklamasi pantai, dan pengelolaan lahan yang kurang baik (Cullen-Unsworth & Unsworth, 2016). Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa padang lamun memiliki kemampuan untuk menjebak sampah laut dan mengakumulasi di sedimen melalui proses dinamika perairan pesisir (Navarrete-Fernández *et al.*, 2022; Nugraha *et al.*, 2024). Mikroplastik merupakan salah satu jenis sampah yang banyak terakumulasi pada sedimen padang lamun (Kuok Ho, 2024; Ramili & Umasangaji, 2022; Tahir *et al.*, 2019). Keberadaan sampah makro maupun mikroplastik secara bersamaan dapat mempercepat proses degradasi habitat lamun. Selain itu, ukuran mikroplastik yang sangat kecil memungkinkan partikel tersebut tertelan oleh berbagai organisme bentik yang hidup di sedimen lamun (Rahmawati *et al.*, 2023; Sawalman *et al.*, 2021), sehingga berpotensi menyebabkan transfer mikroplastik ke tingkat trofik yang lebih tinggi serta memicu bioakumulasi dalam ekosistem lamun.

Sanur merupakan salah satu kawasan pesisir yang terletak di Kota Denpasar Timur, Bali, yang memiliki hamparan padang lamun sepanjang kurang lebih 6 km garis pantai. Sebanyak sembilan spesies lamun telah teridentifikasi di zona intertidal Sanur, yaitu *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, *Syringodium isoetifolium*, *Thalassodendron ciliatum*, *Halodule uninervis*, *Halodule pinifolia*, *Halophila ovalis*, *Cymodocea serrulate* dan *Cymodocea rotundata* (Pharmawati *et al.*, 2016). Ekosistem ini menyediakan habitat penting bagi berbagai kelompok fauna avertebrata, termasuk bivalvia, echinodermata, dekapoda, dan amfipoda (Atmaja *et al.*, 2024). Selain itu, padang lamun di Sanur juga memiliki peran ekologis yang penting sebagai penyerap dan penyimpan karbon dari atmosfer (*blue carbon*) (Watiniasih *et al.*, 2021).

Meskipun demikian, habitat lamun di kawasan ini menghadapi tekanan yang cukup besar akibat berbagai aktivitas antropogenik, terutama yang berkaitan dengan sektor pariwisata. Sepanjang garis pantai Sanur terdapat berbagai fasilitas penunjang wisata, seperti hotel, vila, dan restoran, yang menjadikan kawasan ini sebagai salah satu pusat aktivitas wisata pesisir di Kota Denpasar. Aktivitas rekreasi dan pembangunan kawasan pesisir berpotensi menjadi sumber masuknya sampah plastik ke habitat lamun di sepanjang pesisir Sanur. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa sampah makro telah terakumulasi di padang lamun pada beberapa pantai di Sanur, khususnya Pantai Sindhu dan Pantai Semawang, yang sebagian besar dipengaruhi oleh aktivitas pariwisata (Atmaja *et al.*, 2025). Studi tersebut menemukan bahwa sampah yang terakumulasi didominasi oleh sampah plastik, terutama yang berasal dari produk konsumsi rumah tangga dan aktivitas perikanan. Sampah plastik berukuran besar berpotensi mengalami fragmentasi menjadi mikroplastik sekunder melalui berbagai proses, seperti fotodegradasi, *biofouling*, abrasi permukaan, dan pelapukan (*weathering*) (Andrady, 2022; Coyle *et al.*, 2020; Sorasan *et al.*, 2022). Namun demikian, informasi mengenai tingkat pencemaran mikroplastik di kawasan pesisir Sanur, khususnya pada habitat lamun, masih sangat terbatas dan belum banyak diteliti.

Pencemaran mikroplastik pada ekosistem lamun berpotensi menimbulkan berbagai dampak ekologis karena partikel tersebut dapat tertelan oleh berbagai organisme bentik, termasuk avertebrata, mikroorganisme, dan komunitas tumbuhan yang

berasosiasi dengan habitat lamun (Gerstenbacher *et al.*, 2022). Ukuran mikroplastik yang sangat kecil memungkinkan partikel ini masuk ke dalam jaring makanan laut melalui saluran pencernaan, sehingga meningkatkan risiko transfer trofik dan bioakumulasi pada tingkat trofik yang lebih tinggi. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa paparan mikroplastik dapat menyebabkan gangguan fisiologis pada organisme, seperti penyumbatan saluran pencernaan, peningkatan stres oksidatif, gangguan sistem endokrin, serta penurunan pertumbuhan dan keberhasilan reproduksi (Jeyavani *et al.*, 2021). Oleh karena itu, kajian mengenai karakteristik dan kelimpahan mikroplastik pada sedimen padang lamun menjadi langkah penting dalam memahami tingkat pencemaran dan potensi risiko ekologis yang ditimbulkannya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik dan kelimpahan mikroplastik pada sedimen padang lamun dengan tingkat tutupan kanopi yang berbeda di kawasan intertidal Pantai Sanur, Bali. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menyediakan informasi dasar mengenai tingkat kontaminasi mikroplastik pada ekosistem lamun tropis serta mendukung upaya pengelolaan dan konservasi lingkungan pesisir yang berkelanjutan.

2. Metode Penelitian

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2025. Penelitian ini dilaksanakan pada habitat padang lamun di sepanjang kawasan pesisir Sanur, Bali (Gambar 1), yang terdiri atas tiga stasiun pengamatan dengan tingkat tutupan kanopi lamun yang berbeda, mulai dari tutupan rapat hingga jarang. Tiga lokasi di zona intertidal dipilih berdasarkan perbedaan rata-rata tingkat tutupan kanopi lamun. Persentase tutupan kanopi lamun pada masing-masing stasiun ditentukan pada studi pendahuluan sebelum pengambilan sampel sedimen dilakukan (Tabel 1). Area penelitian pada tiap stasiun ditetapkan seluas 100 m × 100 m dengan tiga transek garis yang dibentangkan tegak lurus ke arah laut.



Gambar 1. Peta lokasi pengambilan data sedimen di habitat padang lamun Pantai Sanur, Bali

Tabel 1. Hasil studi pendahuluan mengenai persen rata – rata tutupan kanopi lamun

Stasiun	% Rata-rata tutupan lamun	Level tutupan lamun
St 1: Pantai Duyung	80.76±22.57	Rapat
St 2: Pantai Cemara	46.88±31,20	Sedang
St 3: Pantai Mertasari	28.47±32,76	Jarang

2.2 Pelaksanaan Penelitian

2.2.1 Pengambilan sampel

Pengamatan tutupan lamun dan pengambilan sampel sedimen dilakukan menggunakan kuadrat berukuran 50 cm × 50 cm yang ditempatkan di sepanjang transek garis sepanjang 100 m. Setiap titik pengamatan dipisahkan dengan jarak 20 m antar-kuadrat pada masing-masing transek. Sampel sedimen diambil pada kedalaman 10 cm dengan menggunakan sediment corer. Seluruh sampel diberi label dan dianalisis di Laboratorium Perikanan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Udayana.

2.2.2 Analisis mikroplastik

Analisis mikroplastik dilakukan melalui tiga tahapan utama, yaitu pemisahan densitas (density separation), ekstraksi, dan identifikasi partikel mikroplastik (Li *et al.*, 2020). Sebanyak 200 g sedimen kering dicampurkan dengan 500 mL larutan NaCl jenuh dan dihomogenkan selama 2 menit. Campuran kemudian didiamkan selama 2 jam untuk memungkinkan terjadinya pemisahan partikel berdasarkan perbedaan densitas. Setelah proses pemisahan densitas selesai, partikel yang mengapung pada permukaan larutan dipindahkan ke dalam gelas beker berukuran 150 mL, kemudian ditambahkan 20 mL larutan hidrogen peroksida (H_2O_2) 30% untuk menghilangkan material organik yang masih tersisa. Campuran tersebut diinkubasi selama 24 jam pada suhu 60°C. Selanjutnya, campuran hasil ekstraksi disaring menggunakan kertas saring serat kaca Whatman GF/C (kode 18822-047) dengan ukuran pori 1,2 µm. Sampel yang tertahan pada kertas saring kemudian ditempatkan dalam cawan petri steril dan dikeringkan selama 24 jam pada suhu 60°C sebelum dilakukan proses identifikasi mikroplastik.

Partikel yang dicurigai sebagai mikroplastik pada penelitian ini diidentifikasi secara visual menggunakan mikroskop stereo. Partikel dikategorikan sebagai mikroplastik apabila memenuhi beberapa kriteria, yaitu tidak berasal dari material seluler atau bahan organik (seperti fragmen cangkang, alga yang telah mengering, maupun bagian tubuh hewan), memiliki ketebalan serat yang seragam sepanjang partikel, menunjukkan warna yang jelas dan homogen, bersifat keras dan tahan terhadap tekanan, serta tidak mudah hancur ketika ditekan secara perlahan. Untuk meningkatkan akurasi identifikasi, dilakukan uji jarum panas (hot needle test) terhadap partikel yang dicurigai sebagai mikroplastik. Partikel dikonfirmasi sebagai mikroplastik apabila menunjukkan respons berupa meleleh atau menempel pada jarum panas, mengalami pelengkungan atau deformasi, serta meninggalkan bekas terbakar setelah kontak dengan jarum. Metode ini digunakan untuk membedakan partikel plastik dari material alami yang memiliki karakteristik visual serupa.

Setiap partikel mikroplastik yang teridentifikasi kemudian didokumentasikan dan dikarakterisasi berdasarkan bentuk, ukuran, dan warna. Berdasarkan bentuknya, mikroplastik dikelompokkan menjadi empat kategori, yaitu busa (*foam*), serat (*fiber*), film, dan fragmen (*fragment*). Pengelompokan ukuran dilakukan ke dalam empat kelas, yaitu <0,5 mm, 0,5–1 mm, 1–3 mm, dan 3–5 mm. Pengukuran ukuran mikroplastik dilakukan menggunakan perangkat lunak ImageJ, dengan hasil pengukuran dinyatakan dalam satuan milimeter (mm).

2.2.3 Quality Assurance and Quality Control (QAQC)

Selama proses analisis, kebersihan ruang kerja dan peralatan laboratorium dijaga secara ketat untuk meminimalkan risiko kontaminasi mikroplastik. Seluruh permukaan kerja, termasuk meja laboratorium dan area preparasi sampel, dibersihkan menggunakan etanol 70% sebelum pelaksanaan setiap tahapan analisis. Seluruh peralatan gelas dicuci dan dibilas menggunakan

air deionisasi (deionized water, DI water) sebelum digunakan dalam proses pengolahan sampel. Untuk mencegah kontaminasi yang berasal dari partikel udara (airborne contamination), seluruh sampel ditutup menggunakan aluminium foil yang telah dibersihkan sebelumnya. Selain itu, sampel blanko prosedural (*procedural blank*) juga dianalisis bersamaan dengan seluruh rangkaian pengolahan sampel untuk mendeteksi kemungkinan kontaminasi yang berasal dari lingkungan laboratorium maupun prosedur analisis. Selama kegiatan laboratorium, peneliti menggunakan jas laboratorium berbahan katun 100% guna meminimalkan kontaminasi yang berasal dari serat sintetis pada pakaian.

2.3 Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel dan RStudio versi 4.4.1. Kelimpahan mikroplastik dihitung dengan membagi jumlah total partikel mikroplastik yang teridentifikasi pada setiap stasiun dengan berat kering total sedimen yang dianalisis. Kelimpahan mikroplastik dalam penelitian ini dinyatakan sebagai jumlah partikel per kilogram berat kering sedimen (partikel/Kg bk). Sebelum dilakukan analisis statistik, data kelimpahan mikroplastik diuji normalitasnya menggunakan uji Shapiro–Wilk. Hasil pengujian menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal ($W = 0.7695$, $p\text{-value} < 0,05$), sehingga digunakan pendekatan statistik non-parametrik untuk menganalisis perbedaan antar kelompok sampel. Perbedaan kelimpahan mikroplastik pada stasiun dengan tingkat tutupan lamun yang berbeda dianalisis menggunakan uji Kruskal–Wallis. Nilai signifikansi ditetapkan pada tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$), sehingga perbedaan antar kelompok dianggap signifikan apabila nilai $p < 0,05$.

2. Hasil dan Pembahasan

2.1. Hasil

Partikel mikroplastik terdeteksi pada 51,85% dari keseluruhan sampel sedimen ($n = 54$ sampel) di habitat padang lamun Pantai Sanur (Tabel 2). Sebanyak 53 partikel mikroplastik berhasil diidentifikasi dengan total kelimpahan mencapai 265 partikel/kg berat kering (bk), atau rata-rata sebesar $9,46 \pm 5,66$ partikel/kg bk. Hal ini menunjukkan bahwa sedimen padang lamun di kawasan intertidal Pantai Sanur telah mengalami kontaminasi mikroplastik dan akumulasi partikel plastik berukuran kecil.

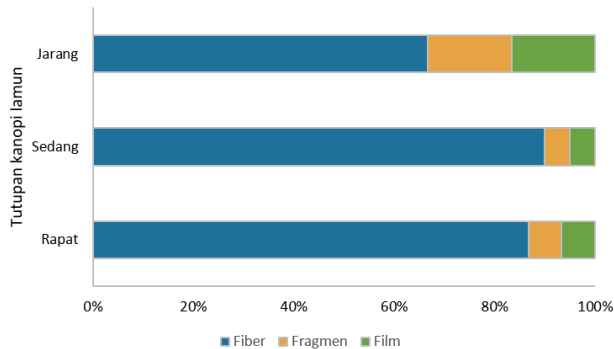
Tabel 2. Ringkasan hasil jumlah mikroplastik dan kelimpahan mikroplastik berdasarkan tutupan kanopi berbeda di Pantai Sanur, Bali

Tutupan Kanopi Lamun	Σ jumlah Mikroplastik (partikel)	Kelimpahan Mikroplastik (Partikel/kg bk)	
		Rata – rata	Total
Rapat	15	9.38 ± 4.17	75
Sedang	20	10.00 ± 7.07	100
Jarang	18	9.00 ± 5.68	90
Total	53	9.46 ± 5.66	265

Rata-rata kelimpahan mikroplastik menunjukkan variasi antar tingkat tutupan lamun. Lokasi dengan tutupan lamun sedang (Pantai Cemara) memiliki kelimpahan rata-rata tertinggi, yaitu $10,00 \pm 7,07$ partikel/kg bk, diikuti oleh lokasi dengan tutupan tinggi (Pantai Duyung) sebesar $9,38 \pm 4,17$ partikel/kg bk dan tutupan rendah (Pantai Mertasari) sebesar $9,00 \pm 5,68$ partikel/kg bk (Tabel 2). Meskipun demikian, hasil uji Kruskal–Wallis menunjukkan bahwa perbedaan tersebut tidak signifikan secara statistik ($p > 0,05$), yang

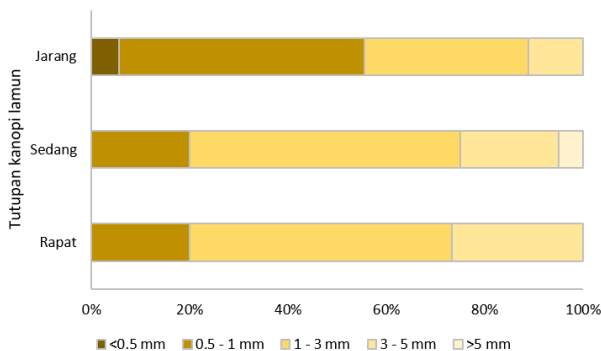
mengindikasikan bahwa tingkat tutupan lamun tidak berpengaruh nyata terhadap kelimpahan mikroplastik yang terakumulasi dalam sedimen.

Sebanyak tiga bentuk mikroplastik teridentifikasi dari seluruh sampel sedimen, yaitu fiber, fragmen, dan film (Gambar 2). Fiber merupakan bentuk mikroplastik yang paling dominan, yaitu mencapai 81,13% atau sebanyak 43 partikel dari total mikroplastik yang ditemukan. Sementara itu, fragmen dan film masing-masing menyumbang 9,43% dari total partikel yang teridentifikasi.



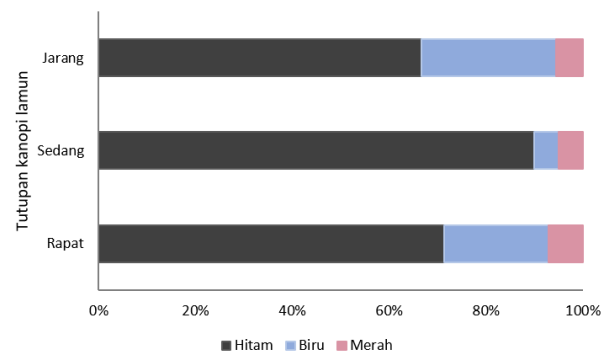
Gambar 2. Bentuk mikroplastik yang teridentifikasi di padang lamun Pantai Sanur dengan tutupan kanopi berbeda

Ukuran partikel mikroplastik yang berhasil diidentifikasi dari seluruh lokasi pengambilan sampel berkisar antara 0,27 mm hingga 7,03 mm. Sebagian besar partikel mikroplastik berada pada kelas ukuran 1–3 mm dengan jumlah sebanyak 25 partikel (Gambar 3), kemudian diikuti oleh kelas ukuran 0,5–1 mm sebanyak 16 partikel.



Gambar 3. Ukuran mikroplastik berdasarkan kelas ukuran di padang lamun Pantai Sanur dengan tutupan kanopi berbeda

Berdasarkan identifikasi warna, Partikel mikroplastik berwarna hitam merupakan warna yang paling dominan ditemukan pada seluruh sampel sedimen di semua kategori tutupan kanopi lamun, dengan proporsi berkisar antara 67% hingga 90% (Gambar 4). Mikroplastik berwarna biru menjadi kategori kedua yang paling banyak ditemukan, terutama pada lokasi dengan tutupan lamun rendah dan tinggi, sedangkan partikel berwarna merah ditemukan dalam proporsi yang relatif rendah (<10%) pada seluruh stasiun pengamatan.



Gambar 4. Ukuran mikroplastik berdasarkan kelas ukuran di padang lamun Pantai Sanur dengan tutupan kanopi berbeda

2.2 Pembahasan

Mikroplastik partikel diketahui telah mencemari kawasan intertidal Pantai Sanur, khususnya pada ekosistem padang lamun. Tidak adanya perbedaan yang signifikan antar lokasi menunjukkan bahwa distribusi mikroplastik di kawasan Sanur kemungkinan lebih dipengaruhi oleh faktor lingkungan lain dibandingkan oleh struktur vegetasi lamun. Proses hidrodinamika seperti pasang surut, arus pesisir, gelombang, serta transpor partikel tersuspensi dapat menyebabkan mikroplastik terdistribusi secara relatif merata di sepanjang kawasan pesisir (Zhang, 2017). Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa keberadaan mikroplastik pada seluruh kategori tutupan lamun menunjukkan bahwa ekosistem lamun berfungsi sebagai perangkap partikel plastik yang efektif. Struktur kanopi lamun mampu memperlambat kecepatan arus dan meningkatkan deposisi partikel ke dasar perairan sehingga memfasilitasi akumulasi mikroplastik pada sedimen (Navarrete-Fernández *et al.*, 2022; Unsworth *et al.*, 2021). Kondisi ini memperkuat peran padang lamun sebagai habitat yang rentan terhadap akumulasi polutan antropogenik, seperti mikroplastik.

Tingginya proporsi fiber menunjukkan bahwa sumber utama mikroplastik di kawasan penelitian kemungkinan berasal dari aktivitas manusia di daratan maupun wilayah pesisir. Fiber umumnya berasal dari degradasi alat tangkap perikanan, tali sintetis, jaring, serta limbah tekstil yang dilepaskan melalui air limbah domestik (Liu *et al.*, 2022; Sait *et al.*, 2021; Unsworth *et al.*, 2021).

Fragmen dan film ditemukan dalam jumlah yang lebih rendah dibandingkan serat. Kedua tipe tersebut diduga berasal dari proses degradasi plastik berukuran lebih besar yang terakumulasi di lingkungan pesisir. Paparan radiasi ultraviolet, abrasi mekanik akibat gelombang, serta proses pelapukan fisik dan kimia menyebabkan plastik makro terfragmentasi menjadi partikel yang lebih kecil (Andrady, 2022; Sorasan *et al.*, 2022). Proporsi fragmen dan film yang relatif lebih tinggi pada lokasi dengan tutupan lamun rendah mengindikasikan kemungkinan pengaruh kondisi hidrodinamika yang lebih aktif, terutama proses resuspensi sedimen dan transpor partikel yang lebih intensif dibandingkan lokasi dengan vegetasi lamun yang lebih rapat. Kanopi lamun yang lebih padat dapat meningkatkan kekasaran dasar perairan (*bottom roughness*), memperlambat kecepatan arus dekat dasar, serta mengurangi energi gelombang yang menyebabkan resuspensi sedimen. Kondisi tersebut memungkinkan partikel tersuspensi, termasuk mikroplastik, lebih mudah terperangkap dan terakumulasi pada sedimen lamun dengan tutupan vegetasi yang tinggi (Unsworth *et al.*, 2021). Sebaliknya, area dengan tutupan lamun rendah memiliki kemampuan yang lebih terbatas dalam mereduksi energi hidrodinamika, sehingga partikel plastik berukuran lebih besar seperti fragmen dan film lebih mudah mengalami mobilisasi, transpor, dan redistribusi di sepanjang zona pesisir. Namun demikian, distribusi mikroplastik pada habitat lamun juga dapat dipengaruhi oleh faktor lain seperti sumber masukan sampah, karakteristik sedimen, dan dinamika arus lokal (Ledet *et al.*, 2024).

Rentang ukuran mikroplastik yang relatif kecil cenderung memiliki ukuran yang beririsan dengan kisaran ukuran mangsa (*prey size*) berbagai organisme bentik yang menghuni ekosistem lamun Sanur, seperti bivalvia, echinodermata, dan dekapoda. Penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar organisme sesil, pemakan mikroplastik ke dalam jaring makanan bentik (*deposit feeder*) di zona intertidal mampu mengonsumsi partikel mikroplastik dengan ukuran berkisar antara 0,33 hingga 5 mm (Nguyen *et al.*, 2026; Vecchi *et al.*, 2021). Kondisi tersebut menunjukkan adanya potensi transfer mikroplastik ke organisme dengan tingkat trofik yang lebih tinggi melalui rantai makanan di ekosistem lamun. Selain itu, temuan ini memperkuat peran ekosistem lamun sebagai salah satu jalur masuk mikroplastik ke dalam jaring makanan bentik (*benthic food web*) (Rigatou *et al.*, 2025). Mikroplastik yang masuk ke dalam tubuh organisme dapat memberikan dampak negatif, salah satunya terhadap pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup larva ikan akibat mengonsumsi mangsa yang telah terkontaminasi mikroplastik (Uy & Johnson, 2022).

Warna mikroplastik yang dominan teridentifikasi pada seluruh sampel adalah warna hitam. Hasil identifikasi ini sejalan dengan beberapa penelitian sebelumnya pada sedimen pesisir dan ekosistem lamun yang menunjukkan bahwa mikroplastik berwarna hitam dan warna gelap sering mendominasi akibat sifatnya yang persisten serta kecenderungannya untuk terakumulasi pada lingkungan bentik (Li *et al.*, 2020; Ramili & Umasangaji, 2022). Komposisi warna mikroplastik yang relatif seragam pada berbagai tingkat tutupan kanopi lamun menunjukkan bahwa sumber masukan mikroplastik kemungkinan berasal dari sumber antropogenik yang serupa di sepanjang pesisir Sanur. Dalam kondisi tersebut, padang lamun berperan sebagai zona deposisi yang mampu menahan dan mengakumulasi partikel tersuspensi, termasuk mikroplastik, tanpa dipengaruhi secara kuat oleh perbedaan kerapatan vegetasi lamun. Selain itu, warna mikroplastik dapat memengaruhi kemungkinan tertelannya partikel tersebut oleh organisme laut. Dominasi mikroplastik berwarna gelap berpotensi memiliki implikasi ekologis terhadap fauna bentik yang hidup berasosiasi dengan ekosistem lamun, karena beberapa organisme dapat mengenali partikel plastik berdasarkan karakteristik visualnya yang menyerupai sumber makanan alami (Gerstenbacher *et al.*, 2022).

Kesimpulan

Hasil penelitian ini menyimpulkan sebagai berikut:

1. Mikroplastik partikel teridentifikasi sekitar 50% di seluruh lokasi penelitian yang didominasi oleh bentuk fiber, yaitu sebesar 81,13%. Berdasarkan ukuran, mikroplastik pada sedimen lamun di Pantai sanur didominasi oleh kelas ukuran 1-3 mm. Warna mikroplastik yang teridentifikasi didominasi oleh warna hitam, yaitu berkisar antara 67% sampai 90%.
2. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kelimpahan mikroplastik di ekosistem padang lamun tidak bergantung pada tipe tutupan kanopi lamun. Variasi akumulasi mikroplastik kemungkinan lebih dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti dinamika hidrodinamika pesisir, sumber masukan antropogenik, dan karakteristik sedimen dibandingkan hanya oleh kerapatan kanopi lamun.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada tim mahasiswa yang membantu dalam pengambilan sampel sedimen dan analisis laboratorium.

Daftar Pustaka

Andrady, A. L. (2022). Weathering and fragmentation of plastic debris in the ocean environment. *Marine Pollution Bulletin*, 180, 113761. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2022.113761>

- Andrady, A. L., Barnes, P. W., Bornman, J. F., Gouin, T., Madronich, S., White, C. C., Zepp, R. G., & Jansen, M. A. K. (2022). Oxidation and fragmentation of plastics in a changing environment; from UV-radiation to biological degradation. *Science of The Total Environment*, 851, 158022. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.158022>
- Atmaja, P. S. P., Laharjana, I., Suardana, A., & van Keulen, M. (2024). Comparisons of benthic associated fauna assemblages in seagrass meadows across conservation and non-conservation areas in Bali and Lombok, Indonesia. *ILMU KELAUTAN: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 29, 71–84. <https://doi.org/10.14710/ik.ijms.29.1.71-84>
- Atmaja, P. S. P., Putra Suardana, A. A. M. A., Krisna Laharjana, I. K. A., Suteja, Y., & Purwiyanto, A. I. S. (2025). Macro debris accumulation in seagrass meadows along varying levels of tourism pressure in Bali, Indonesia. *Regional Studies in Marine Science*, 90, 104482. <https://doi.org/10.1016/j.rsma.2025.104482>
- Carvalho Ferreira, H., & Lôbo-Hajdu, G. (2023). Microplastics in coastal and oceanic surface waters and their role as carriers of pollutants of emerging concern in marine organisms. *Marine Environmental Research*, 188, 106021. <https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2023.106021>
- Coyle, R., Hardiman, G., & Driscoll, K. O. (2020). Microplastics in the marine environment: A review of their sources, distribution processes, uptake and exchange in ecosystems. *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*, 2, 100010. <https://doi.org/10.1016/j.csee.2020.100010>
- Cullen-Unsworth, L. C., Nordlund, L. M., Paddock, J., Baker, S., McKenzie, L. J., & Unsworth, R. K. F. (2014). Seagrass meadows globally as a coupled social-ecological system: Implications for human wellbeing. *Marine Pollution Bulletin, Seagrass Meadows in a Globally Changing Environment*, 83(2), 387–397. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2013.06.001>
- Cullen-Unsworth, L. C., & Unsworth, R. K. F. (2016). Strategies to enhance the resilience of the world's seagrass meadows. *Journal of Applied Ecology*, 53(4), 967–972. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12637>
- Gerstenbacher, C. M., Finzi, A. C., Rotjan, R. D., & Novak, A. B. (2022). A review of microplastic impacts on seagrasses, epiphytes, and associated sediment communities. *Environmental Pollution*, 303, 119108. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2022.119108>
- Hantoro, I., Löhr, A. J., Van Belleghem, F. G. A. J., Widianarko, B., & Ragas, A. M. J. (2019). Microplastics in coastal areas and seafood: Implications for food safety. *Food Additives & Contaminants: Part A*, 36(5), 674–711. <https://doi.org/10.1080/19440049.2019.1585581>
- Jeyavani, J., Sibiyi, A., Shanthini, S., Ravi, C., Vijayakumar, S., Rajan, D. K., & Vaseeharan, B. (2021). A Review on Aquatic Impacts of Microplastics and Its Bioremediation Aspects. *Current Pollution Reports*, 7(3), 286–299. <https://doi.org/10.1007/s40726-021-00188-2>
- Kuok Ho, D. T. (2024). Microplastics in Seagrass Ecosystems: A Review of Fate and Impacts. *Research in Ecology*, 6, 41–53. <https://doi.org/10.30564/re.v6i3.6706>
- Ledet, J., Tan, C., Guan, X. H., Yong, C. L. X., Ying, L., & Todd, P. (2024). Trapping of microplastics and other anthropogenic particles in seagrass beds: Ubiquity across a vertical and horizontal sampling gradient. *Marine Environmental Research*, 197, 106487. <https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2024.106487>
- Li, Y., Lu, Z., Zheng, H., Wang, J., & Chen, C. (2020). Microplastics in surface water and sediments of Chongming Island in the Yangtze Estuary, China. *Environmental Sciences Europe*, 32(1), 15. <https://doi.org/10.1186/s12302-020-0297-7>
- Liu, J., Liu, Q., An, L., Wang, M., Yang, Q., Zhu, B., Ding, J., Ye, C., & Xu, Y. (2022). Microfiber Pollution in the Earth System. *Reviews of Environmental Contamination and Toxicology*, 260(1), 13. <https://doi.org/10.1007/s44169-022-00015-9>
- Mendes, A. M., Golden, N., Bermejo, R., & Morrison, L. (2021). Distribution and abundance of microplastics in coastal sediments depends on grain size and distance from sources. *Marine Pollution Bulletin*, 172, 112802. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112802>
- Monira, S., Roychand, R., Hai, F. I., Bhuiyan, M., & Pramanik, B. K. (2025). Microplastic fragmentation into nanoplastics by water shear forces during wastewater treatment: Mechanical insights and theoretical analysis. *Environmental Pollution*, 364, 125310. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2024.125310>

- Navarrete-Fernández, T., Bermejo, R., Hernández, I., Deidun, A., Andreu-Cazenave, M., & Cózar, A. (2022). The role of seagrass meadows in the coastal trapping of litter. *Marine Pollution Bulletin*, 174, 113299. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.113299>
- Nguyen, M. Y., Vanreusel, A., Ngo, X. Q., Vercauteren, M., Asselman, J., & Van Colen, C. (2026). Ingestion of Microplastics in Edible Beach Invertebrates in Vietnam. *Microplastics*, 5(2), 65. <https://doi.org/10.3390/microplastics5020065>
- Nugraha, A. H., Rizki, R., & Idris, F. (2024). Rule of seagrass ecosystem as marine debris trap: A study case in seagrass ecosystems across a small island at Tanjungpinang city. *Depik*, 13(1), Article 1. <https://doi.org/10.13170/depik.13.1.34027>
- Pharmawati, M., Nurkamila, U., & Stevanus. (2016). Short Communication: RAPD fingerprinting key and phylogenetic of nine seagrass species from Sanur coastal water, Bali, Indonesia using matK sequences. *Biodiversitas*, 17, 687–693. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d170243>
- Rahmawati, Krisanti, M., Riani, E., & Cordova, M. R. (2023). Microplastic contamination in the digestive tract of sea urchins (Echinodermata: Echinoidea) in Kepulauan Seribu, Indonesia. *Environmental Monitoring and Assessment*, 195(9), 1103. <https://doi.org/10.1007/s10661-023-11655-2>
- Ramili, Y., & Umasangaji, H. (2022). An Assessment of Microplastics (MPs) Sedimentary Accumulation in Seagrass Meadows of Mare Island Conservation Area, North Maluku, Indonesia. *Omni-Akuatika*, 18(1), Article 1. <https://doi.org/10.20884/1.oa.2022.18.1.921>
- Rigatou, D., Gerakaris, V., Digka, N., Adamopoulou, A., Patsiou, D., Hatzonikolakis, Y., Tsirias, K., Tsangaris, C., Zeri, C., Kaberi, H., & Raitos, D. E. (2025). The role of seagrass meadows (*Posidonia oceanica*) as microplastics sink and vector to benthic food webs. *Marine Pollution Bulletin*, 211, 117420. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2024.117420>
- Sait, S. T. L., Sørensen, L., Kubowicz, S., Vike-Jonas, K., Gonzalez, S. V., Asimakopoulou, A. G., & Booth, A. M. (2021). Microplastic fibres from synthetic textiles: Environmental degradation and additive chemical content. *Environmental Pollution*, 268, 115745. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.115745>
- Sawalman, R., Werorilangi, S., Ukkas, M., Mashoreng, S., Yasir, I., & Tahir, A. (2021). Microplastic abundance in sea urchins (*Diadema setosum*) from seagrass beds of Barranglompo Island, Makassar, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 763(1), 012057. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/763/1/012057>
- Song, Y. K., Hong, S. H., Eo, S., Jang, M., Han, G. M., Isobe, A., & Shim, W. J. (2018). Horizontal and Vertical Distribution of Microplastics in Korean Coastal Waters. *Environmental Science & Technology*, 52(21), 12188–12197. <https://doi.org/10.1021/acs.est.8b04032>
- Sorasan, C., Edo, C., González-Pleiter, M., Fernández-Piñas, F., Leganés, F., Rodríguez, A., & Rosal, R. (2022). Ageing and fragmentation of marine microplastics. *Science of The Total Environment*, 827, 154438. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.154438>
- Tahir, A., Samawi, M. F., Sari, K., Hidayat, R., Nimzet, R., Wicaksono, E. A., Asrul, L., & Werorilangi, S. (2019). Studies on microplastic contamination in seagrass beds at Spermonde Archipelago of Makassar Strait, Indonesia. *Journal of Physics: Conference Series*, 1341(2), 022008. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1341/2/022008>
- Unsworth, R. K. F., Higgs, A., Walter, B., Cullen-Unsworth, L. C., Inman, I., & Jones, B. L. (2021). Canopy Accumulation: Are Seagrass Meadows a Sink of Microplastics? *Oceans*, 2(1), 162–178. <https://doi.org/10.3390/oceans2010010>
- Unsworth, R. K. F., Nordlund, L. M., & Cullen-Unsworth, L. C. (2019). Seagrass meadows support global fisheries production. *Conservation Letters*, 12(1), e12566. <https://doi.org/10.1111/conl.12566>
- Uy, C. A., & Johnson, D. W. (2022). Effects of microplastics on the feeding rates of larvae of a coastal fish: Direct consumption, trophic transfer, and effects on growth and survival. *Marine Biology*, 169(2), 27. <https://doi.org/10.1007/s00227-021-04010-x>
- Vecchi, S., Bianchi, J., Scalici, M., Fabroni, F., & Tomassetti, P. (2021). Field evidence for microplastic interactions in marine benthic invertebrates. *Scientific Reports*, 11, 20900. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-00292-9>
- Watiniasih, N. L., Nuarsa, I. W., Merdana, I. M., Dharma, A., Antara, I. N. G., & Budiarsa, I. N. (2021). Carbon Storage on Different Species of Seagrass on Tourist Destination Areas: A Measure of Disturbed and Undisturbed Environments. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 11(3), 1224–1231. <https://doi.org/10.18517/ijaseit.11.3.14785>
- Zhang, H. (2017). Transport of microplastics in coastal seas. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 199, 74–86. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2017.09.032>