

HUBUNGAN MIKROPLASTIK DI SEDIMEN DENGAN UKURAN BUTIR SEDIMEN PULAU PANJANG, BANTEN

HASNA ROFIFAH



**ILMU DAN TEKNOLOGI KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Hubungan Mikroplastik di Sedimen dengan Ukuran Butir Sedimen Pulau Panjang, Banten” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2025

Hasna Rofifah
C5401211024



ABSTRAK

HASNA ROFIFAH. Hubungan Mikroplastik di Sedimen dengan Ukuran Butir Sedimen Pulau Panjang, Banten. Dibimbing oleh RASTINA dan TRI PRARTONO.

Mikroplastik merupakan partikel plastik berukuran ≤ 5 mm yang distribusinya di dasar perairan dipengaruhi oleh ukuran butir sedimen. Ukuran butir sedimen dapat mengindikasikan kondisi energi suatu perairan. Pulau Panjang yang terletak di Teluk Banten berpotensi mengakumulasi mikroplastik dari Teluk Banten dan aktivitas antropogenik lokal. Penelitian ini bertujuan mengkaji kondisi hidrodinamika perairan Pulau Panjang dan mengidentifikasi keterkaitan komposisi ukuran butir sedimen dengan kelimpahan mikroplastik di sedimen perairan tersebut. Sampel sedimen diambil dari area lamun, batas vegetasi lamun, dan area non-lamun di tiga stasiun untuk analisis kandungan mikroplastik dan komposisi ukuran sedimen. Kondisi hidrodinamika diperoleh melalui pemodelan menggunakan perangkat lunak Openflows Flood. Perbedaan kelimpahan mikroplastik antar area dan stasiun dianalisis menggunakan uji Kruskal-Wallis, lalu korelasi dan asosiasi mikroplastik dengan ukuran butir sedimen dianalisis menggunakan koefisien Spearman dan *principal component analysis* (PCA). Hasil pemodelan hidrodinamika menunjukkan arus berkecepatan lebih tinggi di utara pulau, dan lebih rendah di barat daya dan selatan pulau. Kelimpahan mikroplastik di sedimen berkisar antara 240–1.880 partikel/kg, dengan fraksi sedimen dominan berupa pasir halus dan pasir medium. Tidak ditemukan perbedaan signifikan kelimpahan mikroplastik antar stasiun dan antar keberadaan lamun. Kelimpahan mikroplastik berkorelasi positif dengan fraksi sedimen halus ($r_s = 0,58$ dan $0,45$) yang mengindikasikan bahwa peningkatan butiran sedimen halus cenderung diikuti dengan peningkatan kelimpahan mikroplastik. Analisis PCA menunjukkan adanya asosiasi kelimpahan mikroplastik dan sedimen di area lamun, namun tidak dengan fraksi sedimen tertentu, yang mengindikasikan distribusi mikroplastik di sedimen Pulau Panjang cenderung dipengaruhi oleh keberadaan vegetasi lamun.

Kata kunci: hidrodinamika, mikroplastik, PCA, Pulau Panjang, ukuran butir sedimen



ABSTRACT

HASNA ROFIFAH. Microplastic in Sediment and Sediment Grain Size Relationship on Panjang Island, Banten. Supervised by RASTINA and TRI PRARTONO.

Microplastics, defined as plastic particles ≤ 5 mm, are influenced in their distribution on the seafloor by sediment grain size, which also reflects the hydrodynamic energy of aquatic environments. Panjang Island, located in Banten Bay, has the potential to accumulate microplastics from bay-wide transport and local anthropogenic sources. This study aims to assess the hydrodynamic conditions around Panjang Island and examine the relationship between sediment grain size composition and microplastic abundance in sediments. Sediment samples were collected from seagrass, seagrass edges, and non-seagrass areas at 3 stations. Microplastic content and sediment grain size composition were analyzed in the laboratory, while hydrodynamic conditions were simulated using OpenFlows Flood software. Spatial differences in microplastic abundance were evaluated using Kruskal–Wallis test while correlations and associations between microplastic and sediment grain size were assessed using Spearman's coefficient and principal component analysis (PCA). Hydrodynamic modeling results showed stronger current in the northern part of the island, with weaker flows observed in the southwestern and southern regions. Microplastic abundance ranged from 240 to 1.880 par/kg, with fine and medium sand being the dominant sediment fractions. No significant differences in microplastic abundance were found accross stations or areas. Microplastic abundance showed a positive correlation with finer sediments ($r_s = 0,58$ and $0,45$), suggesting that microplastic accumulation increases with the proportion of fine sand. PCA indicated an association between microplastic abundance and sediments from seagrass areas, although not directly with sediment. These findings indicate that seagrass presence may influence microplastic distribution in Pulau Panjang beyond sediment characteristics.

Keywords: hydrodynamic, microplastics, Panjang Island, PCA, sediment grain size



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025¹
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

HUBUNGAN MIKROPLASTIK DI SEDIMEN DENGAN UKURAN BUTIR SEDIMEN PULAU PANJANG, BANTEN

HASNA ROFIFAH

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Ilmu dan Teknologi Kelautan

**ILMU DAN TEKNOLOGI KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. M. Tri Hartanto, S.Pi., M.Si.

2. Dr. Ir. I Wayan Nurjaya, M.Sc.

Perpustakaan IPB University

Judul Skripsi : Hubungan Mikroplastik di Sedimen dengan Ukuran Butir
Sedimen Pulau Panjang, Banten

Nama : Hasna Rofifah
NIM : C5401211024

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Rastina, S.T., M.T.

Pembimbing 2:
Prof. Dr. Ir. Tri Prartono, M.Sc.



Diketahui oleh

Ketua Departemen:
Dr. Syamsul Bahri Agus, S.Pi., M.Si.
NIP 197207262005011002



Tanggal Ujian:
21 Juli 2025

Tanggal Lulus:



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Desember 2024 sampai bulan Maret 2025 ini ialah pencemaran laut, dengan judul “Hubungan Mikroplastik di Sedimen dengan Ukuran Butir Sedimen Pulau Panjang, Banten”. Perancangan dan pelaksanaan penelitian ini telah didukung dan dibantu oleh berbagai pihak. Oleh karenanya, Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dosen, Tenaga Pendidik, dan Petugas yang berada di bawah naungan Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan atas dukungan, pelajaran, dan ilmu yang telah dibagikan sehingga Penulis dapat melaksanakan perkuliahannya hingga menerapkannya dalam proses penelitian ini.
2. Keluarga Penulis yang selalu memberikan motivasi agar selalu menjadi yang terbaik terlepas dari semua kekurangan Penulis.
3. Dimas Adhi Wicaksono yang selalu memberikan dukungan, kepercayaan, kritik serta saran kepada Penulis selama proses perancangan penelitian hingga penyelesaian skripsi.
4. Hasna Syaripatu Al Munawar yang selalu mendukung dan menjadi teman diskusi selama penyusunan proposal dan penyelesaian skripsi.
5. Nahdah Muthiihah, Ramadhini Zulfa Alwafia, dan Arsyah Adrenia yang mendukung dan percaya kepada Penulis terutama selama 2 tahun terakhir perkuliahan.
6. Warga *Odontanthias randalli*, ITK angkatan 58, yang kebersamaan dan mendukung Penulis selama berkuliah di ITK.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2025

Hasna Rofifah



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
METODE	3
2.1 Waktu dan Tempat	3
2.2 Alat dan Bahan	3
2.3 Prosedur Kerja	4
2.4 Pengumpulan Data	5
2.5 Analisis Laboratorium	5
2.6 Analisis Data	7
III HASIL DAN PEMBAHASAN	10
3.1 Kondisi Hidrodinamika Perairan Pulau Panjang	10
3.2 Kelimpahan Total Mikroplastik	13
3.3 Ukuran Mikroplastik	16
3.4 Bentuk Mikroplastik	17
3.5 Warna Mikroplastik	18
3.6 Fraksi Sedimen	20
3.7 Hubungan Mikroplastik dengan Ukuran Butir Sedimen	21
IV SIMPULAN DAN SARAN	25
4.1 Simpulan	25
4.2 Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	32
RIWAYAT HIDUP	39

DAFTAR TABEL

1	Alat dan bahan penelitian	3
2	Parameter pemodelan hidrodinamika	5
3	Klasifikasi mikroplastik berdasarkan ukuran, bentuk, dan warna	6
4	Klasifikasi ukuran butir sedimen (Wentworth 1922)	7
5	Kelimpahan mikroplastik di sedimen di Indonesia	14
6	Korelasi kelimpahan total mikroplastik dengan sedimen	21

DAFTAR GAMBAR

1	Lokasi penelitian di Pulau Panjang, Teluk Banten	3
2	Bagan alir prosedur penelitian di sedimen Pulau Panjang	4
3	Perbandingan tinggi muka laut (m) hasil model dengan prediksi BIG. Kotak merah menandakan hari pengambilan sampel sedimen.	10
4	Mawar angin (orientasi dari) di Laut Jawa, barat laut Teluk Banten	11
5	Pola arus permukaan perairan Pulau Panjang (8 Februari 2025) pada kondisi a) menuju pasang (01.00 WIB), b) pasang tertinggi (09.00 WIB), c) menuju surut (14.00 WIB), dan d) surut terendah (19.00 WIB)	11
6	<i>Stick plot</i> arus di titik A1 (utara) dan A2 (barat daya) Pulau Panjang	12
7	Kelimpahan total mikroplastik (par/kg) di sedimen Stasiun Kelapa Doyong (KD), Pelabuhan 1 (P1), dan Pelabuhan 2 (P2)	13
8	Komposisi ukuran mikroplastik di sedimen lamun (LM), batas vegetasi lamun (MID), dan non-lamun (NL)	16
9	Komposisi bentuk mikroplastik di sedimen lamun (LM), batas vegetasi lamun (MID), dan non-lamun (NL)	17
10	Komposisi warna mikroplastik di sedimen lamun (LM), batas vegetasi lamun (MID), dan non-lamun (NL)	19
11	Persentase komposisi sedimen lamun (LM), batas vegetasi lamun (MID), dan non-lamun (NL)	20
12	Grafik biplot PCA ukuran butir sedimen denga kelimpahan total mikroplastik. PKasar: pasir kasar, PMedium: pasir medium, PHalus: pasir halus, mps: kelimpahan total mikroplastik, Dim: faktor.	22
13	Grafik biplot PCA ukuran butir sedimen dengan bentuk mikroplastik. PKasar: pasir kasar, PMedium: pasir medium, PHalus: pasir halus, Dim: faktor.	23

DAFTAR LAMPIRAN

1	Koordinat stasiun dan waktu pengambilan sampel	33
2	Kondisi lokasi penelitian pengambilan sampel	33
3	Sampel basah sedimen Pulau Panjang	33
4	Contoh mikroplastik di sedimen Pulau Panjang, Provinsi Banten	34
5	Material non-plastik pada sampel	34

6	Konfigurasi model hidrodinamika perairan Pulau Panjang, Banten	34
7	Hasil uji Kruskal-Wallis	35
8	Eigennilai hasil PCA kelimpahan total mikroplastik dengan ukuran butir sedimen	35
9	Eigennilai hasil PCA bentuk mikroplastik dengan ukuran butir sedimen	35
10	Hasil analisis PCA ukuran butir sedimen dengan kelimpahan total mikroplastik (Mps)	36
11	Hasil analisis PCA ukuran butir sedimen dengan bentuk mikroplastik	37