IDENTIFIKASI DAN DISTRIBUSI SPATIOTEMPORAL SAMPAH MAKRO DI PANTAI PULAU TIDUNG KEPULAUAN SERIBU

SAFITRI AL RAHMADHANI

PROGRAM MAGISTER ILMU KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025

IPB University
Bogor Indonesia
@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.
IPB University
Perpustakaan IPB University

@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

IPB University
Bogor Indonesia

PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul "Identifikasi dan Distribusi Spatiotemporal Sampah Makro di Pantai Pulau Tidung, Kepulauan Seribu" 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 tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalm Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

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

Bogor, Juli 2025

Safitri Al Rahmadhani
C5501211002

@Hak cipta milik IPB University
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.
Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia
@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.
IPB University
Perpustakaan IPB University

RINGKASAN

SAFITRI AL RAHMADHANI. Identifikasi dan Distribusi Spatiotemporal Sampah Makro di Pantai Pulau Tidung, Kepulauan Seribu. Dibimbing oleh TRI PRARTONO, MUHAMMAD REZA CORDOVA, dan ALAN FRENDY KOROPITAN.

Sampah makro, terutama yang berbahan dasar plastik, merupakan salah satu bentuk pencemaran yang paling banyak ditemukan di lingkungan pesisir. Pulau Tidung, sebagai destinasi wisata unggulan di Kepulauan Seribu, menghadapi tekanan tinggi akibat akumulasi sampah yang dapat mengancam ekosistem pesisir dan menurunkan kualitas lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kelimpahan dan distribusi spasio-temporal sampah makro, jenis dan polimer penyusunnya, dan mengevaluasi kebersihan dan potensi bahaya. Pengambilan sampel dilakukan secara bulanan selama delapan bulan (Januari–Agustus 2022) di dua lokasi pantai, mencakup tiga musim utama di wilayah Indonesia: musim barat, musim peralihan I, dan musim timur. Data dianalisis menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif, termasuk analisis statistik non-parametrik (Kruskal-Wallis dan Mann-Whitney) dan identifikasi jenis polimer menggunakan spektroskopi FT-IR. Kelimpahan sampah dihitung berdasarkan jumlah item dan berat per meter persegi, sedangkan kualitas pantai dievaluasi menggunakan *Clean Coast Index* (CCI) dan *Hazardous Items Index* (HII).

Sampah makro yang terakumulasi di pantai Pulau Tidung selama periode Januari hingga Agustus 2022 menunjukkan adanya variasi yang signifikan secara temporal. Kelimpahan sampah tertinggi terjadi pada musim barat, yang ditandai dengan tingginya curah hujan dan arus laut kuat dari barat, yang membawa sampah dari bagian selatan pantai timur Pulau Sumatera ke pantai Pulau Tidung. Secara statistik, terdapat perbedaan signifikan antar musim ($p < 0,05$), namun tidak terdapat perbedaan signifikan antar lokasi (Pantai Tidung Besar dan Pantai Tidung Kecil). Sampah plastik dan karet merupakan kategori dominan yang di temukan, dan mencapai lebih 90% dari total kelimpahan dan berat sampah. Jenis sampah terbanyak meliputi bungkus plastik sekali pakai, saset, gelas plastik, dan sterofoam. Secara musiman, kelimpahan tertinggi ditemukan pada musim barat dengan nilai CCI tergolong kotor, sedangkan musim peralihan dan musim timur menunjukkan nilai indeks yang lebih bersih. Polimer dominan yang teridentifikasi adalah polietilena, karet, dan polipropilena, yang umumnya berasal dari aktivitas domestik dan wisata. Penelitian ini menegaskan bahwa interaksi antara faktor oseanografi (curah hujan, angin, dan arus) dan aktivitas antropogenik memberikan peran penting terhadap distribusi sampah makro di Pulau Tidung.

Kata kunci: Distribusi Spasiotemporal, Kualitas Pantai, Pulau Tidung, Polimer Plastik, Sampah Makro

IPB University
Bogor Indonesia
@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.
IPB University
Perpustakaan IPB University

SUMMARY

SAFITRI AL RAHMADHANI. Identification and Distribution Spatiotemporal of Stranded Macro Debris in Tidung Island, Kepulauan Seribu. Supervised by TRI PRARTONO, MUHAMMAD REZA CORDOVA, and ALAN FRENDY KOROPITAN.

Macro waste, especially plastic-based waste, is one of the most commonly found in coastal environments. Tidung Island, as a main tourist destination in the Seribu Islands, faces high pressure of waste accumulation that can threaten coastal ecosystems and reduce environmental quality. This study aims to identify the abundance and spatio-temporal distribution of macro waste, analyze its types and polymers, and evaluate beach cleanliness and potential hazard. Sampling was carried out monthly for eight months (January–August 2022) at two coastal locations, covering three main seasons in Indonesia: the west season, the transition season I, and the east season. Data were analyzed using quantitative and qualitative approaches, including non-parametric statistical analysis (Kruskal-Wallis and Mann-Whitney) and identification of polymer types using FT-IR spectroscopy. Waste abundance was calculated based on the number of items and weight per square meter, while beach quality was evaluated using the Clean Coast Index (CCI) and the Hazardous Items Index (HII).

Macro waste accumulated on the coast of Tidung Island during the period from January to August 2022 showed significant temporal variation. The highest abundance of waste occurred in the west season, which is characterized by high rainfall and strong ocean currents from the northwest, which carry waste from the southern of the east coast of Sumatera Island to the coast of Tidung Island. Statistically, there was a significant difference between seasons ($p < 0.05$), but there was no significant difference between locations (TBP and TKP). Plastic and rubber waste were the dominant categories found, reaching more than 90% of the total abundance and weight of waste. The most common types of waste include single-use plastic wrappers, sachets, plastic cups, and styrofoam. Seasonally, the highest abundance was found in the west season with a dirty CCI value, while the transitional season and east season showed cleaner index values. The dominant polymers identified were polyethylene, rubber, and polypropylene, which generally came from domestic and tourism activities. This study confirms that the distribution of macro waste on Tidung Island is influenced by the interaction between oceanographic factors (rainfall, wind, and currents) and anthropogenic activities.

Keywords: Beach Quality, Macro Debris, Plastic Polymers, Spatiotemporal Distribution, Tidung Island.

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.
@Hak cipta milik IPB University
IPB University
Perpustakaan IPB University

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
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.

IPB University
Bogor Indonesia
@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.
IPB University
Perpustakaan IPB University

IDENTIFIKASI DAN DISTRIBUSI SPATIOTEMPORAL SAMPAH MAKRO DI PANTAI PULAU TIDUNG KEPULAUAN SERIBU

SAFITRI AL RAHMADHANI

Tesis
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Sains pada
Program Studi Ilmu Kelautan

PROGRAM MAGISTER ILMU KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
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.
Perpustakaan IPB University

Tim penguji pada Ujian Tesis:

1. Prof. Dr. Ir. Hefni Effendi, M. Phil.
2. Dr. Ir. Nyoman Metta N. Natih, M. Si.

Judul Tesis : Identifikasi dan Distribusi Spatiotemporal Sampah Makro di Pantai Pulau Tidung, Kepulauan Seribu

Nama : Safitri Al Rahmadhani

NIM : C5501211002

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Tri Prartono, M. Sc.

Pembimbing 2:
Prof. (Ris). Muhammad Reza Cordova, S.Pi., M.Si., Ph.D

Digitally signed by M. Reza Cordova
DN: cn=M. Reza Cordova, gn=M. Reza Cordova, c=ID Indonesia, l=ID Indonesia, o=BRIN, ou=RCO, email=cordova@marpol.id
Reason: Approval with digital signature
Location:
Date: 2025-07-30 17:24:07 00

Pembimbing 3:
Dr. Alan Frendy Koropitan, S.Pi., M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Ir. Neviaty Putri Zamani, M. Sc.
NIP. 196410141988032001

Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan:
Prof. Dr. Ir. Fredinan Yulianda, M. Sc.
NIP 196307311988031002

Tanggal Ujian: 16 Juli 2025

Tanggal Lulus : 04 AUG 2025

IPB University
Bogor Indonesia
@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.
IPB University
Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia
@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.
IPB University
Perpustakaan IPB University

PRAKATA

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT Yang Maha Esa, karena atas berkah, rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tesis ini. Penelitian ini berjudul "Identifikasi dan Distribusi Spatiotemporal Sampah Makro di Pantai Pulau Tidung, Kepulauan Seribu". Penelitian ini merupakan bagian dari program hibah penelitian National Environment Research Council (NERC) yang diajukan bersama oleh tujuh kolaborator, yang di koordinasi oleh University of Portsmouth dan Pusat Riset Oseanografi, Badan Riset dan Inovasi Nasional dengan judul "Microbial transformation of plastics in SE Asian seas: a hazard and a solution (MicroSEAP)" berdasarkan nomor Grant Ref: NE/V009516/1. Tesis ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Sains di Program Studi Ilmu Kelautan, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang begitu besar kepada :

1. Institut Pertanian Bogor yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melanjutkan studi di Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan.
2. Pusat Riset Oseanografi BRIN yang telah mendanai penelitian, dan rekan Team lokal Pulau Tidung yang telah banyak membantu dalam pelaksaan riset ini.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Tri Prartono., M.Sc., Bapak Prof. Muhammad Reza Cordova, Ph.D., dan Bapak Dr. Alan Frendy Koropitan., M.Si., selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan arahan, saran, dan bimbingan kepada penulis dalam penyelesaian tesis ini.
4. Kedua orang tua saya tercinta Bapak Zulkarnaini, Ibu Nana Afriana, saudara saya Miftahul Jannah, Sartika Sari R., An Nisa Humaira, dan Muhammad Al Muzanni serta seluruh keluarga besar yang telah memberikan semangat, doa, kasih sayang, dukungan yang tidak pernah putus sehingga tulisan ini berhasil diselesaikan.
5. Seluruh dosen pengajar dan staf serta keluarga besar Departemen Ilmu Kelautan atas kerja sama dan dukungan yang diberikan.
6. Saudara/i Noval Novela, Alvianita Rika, Rahmawati, Dema Okgareta Nur Aziza yang banyak mendukung dan membantu penulis dalam menyelesaikan perjalanan ini, serta rekan-rekan IKL 2021, Rekan Pejuang M.Si, Geng Makam, serta pihak lain yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Semoga penelitian ini dapat bermanfaat, khususnya bagi penulis dan pembaca.

Bogor, Juli 2025

Safitri Al Rahmadhani

IPB University
Bogor Indonesia
@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.
IPB University
Perpustakaan IPB University

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI i
DAFTAR TABEL ii
DAFTAR GAMBAR ii
DAFTAR LAMPIRAN ii
I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Tujuan 3
1.4 Manfaat 3
1.5 Kerangka Pemikiran 4
II METODE 5
2.1 Waktu dan Tempat Penelitian 5
2.2 Alat dan Bahan 6
2.3 Proses Pengumpulan Sampel 6
2.4. Proses Identifikasi Sampah Makro dan Polimer 7
2.5 Pengolahan Data 8
2.5.1 Kelimpahan Sampah Makro 8
2.5.2 Analisis Statistik 8
2.5.3 Analisis Kualitas Pantai 8
2.6 Parameter Oseanografi 9
III HASIL DAN PEMBAHASAN 11
3.1 Kelimpahan dan Distribusi Spatiotemporal Sampah Makro 11
3.2 Komposisi Sampah Makro 16
3.2.1 Jenis Sampah Makro 16
3.2.2 Polimer Sampah Makro 19
3.3 Indeks Kebersihan pantai 21
3.4 Sumber Akumulasi Sampah Makro Terdampar 23
3.5 Kaitan Penelitian Terhadap Permasalahan Sampah 25
IV SIMPULAN DAN SARAN 27
DAFTAR PUSTAKA 28
LAMPIRAN 35

DAFTAR TABEL

1 Alat dan bahan dalam proses pengambilan sampel dan analisis laboratorium sampel beserta kegunaan 6
2 Sebaran persentase jenis sampah makro di pantai Pulau Tidung 15
3 Komposisi jenis dominan kategori plastik dan karet 19
4 Komposisi jenis polimer sampah plastik dan karet di pantai Pulau Tidung 19

DAFTAR GAMBAR

1 Kerangka pemikiran penelitian identifikasi dan distribusi sampah makro di pantai Pulau Tidung 4
2 Peta lokasi penelitian dan titik sampling di pantai Pulau Tidung 5
3 Illustrasi luasan transek pengambilan sampel 7
4 *Bar chart* dari rata-rata kelimpahan sampah makro di pantai Pulau Tidung 10
5 *Bar chart* dari rata-rata kelimpahan sampah makro bulanan di pantai Pulau Tidung 11
6 *Bar chart* dari rata-rata kelimpahan sampah makro musiman di pantai Pulau Tidung 13

DAFTAR LAMPIRAN

1 Kategori dan jenis sampah makro 36
2 Hasil uji statistik nilai rata-rata kelimpahan spasial 37
3 Hasil uji statistik nilai rata-rata kelimpahan temporal 37
4 Data curah hujan, rata-rata kecepatan arus bulanan, dan rata-rata kecepatan angin 38
5 Peta spasial rata-rata arus bulanan 38
6 Peta spasial rata-rata kecepatan angin bulanan 41

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
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.
Perpustakaan IPB University