



ANALISIS KELIMPAHAN MIKROPLASTIK DI PUSAT UPWELLING PERAIRAN BANGGAI, LAUT MALUKU

SITI ROHIMAH PUTRI SETIAWATI



**DEPARTEMEN ILMU DAN TEKNOLOGI KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

- 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

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.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Analisis Kelimpahan Mikroplastik di Pusat *Upwelling* Perairan Banggai, Laut Maluku” 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 2024

Siti Rohimah Putri Setiawati
C5401201087

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

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.



ABSTRAK

SITIROHIMAH PUTRI SETIAWATI. Analisis Kelimpahan Mikroplastik di Pusat *Upwelling* Perairan Banggai, Laut Maluku. Dibimbing oleh AGUS SALEH ATMADIPOERA, YULIANTO SUTEJA, dan MOCHAMAD TRI HARTANTO.

Mikroplastik merupakan salah satu isu global yang dihadapi saat ini sedangkan penelitian terkait persebaran mikroplastik di pusat *upwelling* belum banyak diteliti. Sementara itu, Perairan Banggai merupakan salah satu perairan yang mengalami *upwelling*. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi fenomena *upwelling*, karakteristik mikroplastik, dan menganalisis persebaran Mikroplastik di pusat *upwelling* Perairan Banggai. Mikroplastik diperoleh dari sampel air permukaan laut dan bagian dari ekspedisi "Banggai *Upwelling* Dynamics Ecosystem and Experiment" (BUDEE). Sampel kemudian diidentifikasi menggunakan mikroskop dan RAMAN Spektrometer dan dianalisa kelimpahan mikroplastik. Fenomena *upwelling* diidentifikasi menggunakan data kondisi perairan dan dilakukan validasi data. Analisa data yang dilakukan, yaitu kelimpahan mikroplastik, pusat *upwelling*, dan SOI. Perairan Banggai bagian timur laut merupakan pusat *upwelling* kategori lemah dipengaruhi oleh fenomena *La Niña*. Karakteristik mikroplastik yang ditemukan, yaitu rata-rata mikroplastik 6.944 ± 3.706 partikel/m³ dengan rata-rata tertinggi berada di Stasiun 13 sebesar 13.875 partikel/m³. Mikroplastik yang paling banyak ditemukan berbentuk fragmen (67%), berwarna kuning (45%), dan berukuran 300–500 μm (44%). Analisis polimer mikroplastik menunjukkan polyethylene terephthalate (PET) pada bentuk fiber. Pusat *upwelling* yang berada di timur laut Perairan Banggai, tidak berpengaruh signifikan terhadap kelimpahan mikroplastik. Akan tetapi, kelimpahan tersebut dipengaruhi oleh arus yang bergerak dari Laut Banda menuju Laut Maluku.

Kata kunci: Banggai, BUDEE, Mikroplastik, Polyethylene, *Upwelling*.



ABSTRACT

SITI ROHIMAH PUTRI SETIAWATI. Analysis of Microplastics Abundance in The Center Upwelling of Banggai Waters, Maluku Sea. Supervised by AGUS SALEH ATMADIPOERA, YULIANTO SUTEJA, dan MOCHAMAD TRI HARTANTO.

Microplastics are a global issue, yet research on their distribution in upwelling centers remains limited. The Banggai Waters is one such area experiencing upwelling. This study aims to identify the upwelling phenomenon, characterize microplastics, and analyze their distribution in the Banggai Waters' upwelling center. Microplastics were collected from surface seawater samples as part of the "Banggai Upwelling Dynamics Ecosystem and Experiment" (BUDEE) expedition. Samples were identified using a microscope and RAMAN Spectrometer, and microplastic abundance was analyzed. Upwelling was identified using ocean condition data and validated. Data analysis included microplastic abundance, upwelling center, and SOI. The northeastern Banggai Waters is a weak upwelling center influenced by La Niña. Microplastic characteristics found include an average of 6.944 ± 3.706 particles/m³, with the highest at Station 13 (13.875 particles/m³). Most microplastics were fragments (67%), yellow (45%), and sized 300–500 μ m (44%). Polymer analysis showed polyethylene terephthalate (PET) in fiber form. The upwelling center in northeastern Banggai Waters does not significantly affect microplastic abundance, which is influenced by currents moving from the Banda Sea to the Maluku Sea.

Keywords: Banggai, BUDEE, Microplastics, Polyethylene, Upwelling.



@Hak cipta milik IPB University

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024
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.

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

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.

ANALISIS KELIMPAHAN MIKROPLASTIK DI PUSAT UPWELLING PERAIRAN BANGGAI, LAUT MALUKU

SITI ROHIMAH PUTRI SETIAWATI

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

**DEPARTEMEN ILMU DAN TEKNOLOGI KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

- 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

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. Dr. Ir. Tri Prartono, M.Sc.
2. Dr. Ir. Yuli Naulita, M.Si.

Judul Skripsi : Analisis Kelimpahan Mikroplastik di Pusat *Upwelling* Perairan
Banggai, Laut Maluku

Nama : Siti Rohimah Putri Setiawati

NIM : C5401201087

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Prof. Dr. Ir. Agus Saleh Atmadipoera, D.E.S.S.



Pembimbing 2:

Dr. Yulianto Suteja, S.Kel., M.Si.



Pembimbing 3:

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



Diketahui oleh

Ketua Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan:

Dr. Syamsul Bahri Agus, S.Pi., M.Si.

NIP 197207262005011002



Tanggal Ujian:

14 Agustus 2024

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 September 2023 sampai bulan Juni 2024 ini berjudul “Analisis Kelimpahan Mikroplastik di Pusat *Upwelling* Perairan Banggai, Laut Maluku”. Terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Bapak Prof. Agus S. Atmadipoera, D.E.S.S., selaku ketua pembimbing, Bapak Dr. Yulianto Suteja, S.Pi., M.Si., selaku dosen pembimbing II, dan Bapak Mochamad Tri Hartanto, S.Pi., M.Si., selaku dosen pembimbing III yang telah membimbing dan banyak memberikan saran selama penulisan skripsi.
2. Bapak Dr. Ir. Tri Prartono, M.Sc., dan Ibu Dr. Ir. Yuli Naulita, M.Si., selaku dosen penguji tamu yang telah bersedia menguji saat sidang.
3. Bang Made, Bang Fauzan, dan Bang Nadzir yang sudah melakukan pengambilan sampel mikroplastik.
4. Tim Ekspedisi *Banggai Upwelling Dynamics and Ecosystem Experiment* (BUDEE) yang telah memperbolehkan berpartisipasi dalam penelitian mikroplastik.
5. Laboratorium Terpadu Riset Oseanografi (LATERIO) Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) terutama ibu Dr. Rina Zuraida yang telah memperbolehkan serta mendukung biaya analisa polimer mikroplastik.
6. Bang Nabil (Teknisi Lab. BiOM) dan Mba Amanda (Mahasiswa Pascasarjana) yang telah memberikan masukan dan saran selama pengolahan data.
7. Keluarga, terutama orang tua penulis Alm. Bapak Harijadi Setiawan dan Ibu Herlita. Hari Putra selaku kakak pertama, dan Dwi Rosid Setiawan selaku kakak kedua penulis yang selalu mendoakan dan memberi dukungan.
8. Teman satu penelitian, Meiranissa yang telah membantu satu sama lain selama melakukan penelitian sampel baik di lingkungan IPB maupun di luar.
9. Iseh, Arikah, Syahrul, Sharon, Fildza, Dey, Olip, dan Heva yang telah menjadi bagian dari cerita selama kuliah.
10. Riva, Rifdah, Dzakiyya, Aliviannisha, dan Daphne yang telah memberi bantuan, cerita, dan dukungan kepada penulis.
11. Teman-teman ITK57 “Pterapogon Kauderni” yang telah memberi banyak cerita, pengalaman, dan dukungan kepada penulis dalam bentuk apapun.

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

Bogor, Agustus 2024

Siti Rohimah Putri Setiawati



@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.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Manfaat	2
1.4 Hipotesis	2
II METODE	3
2.1 Waktu dan Tempat	3
2.2 Alat dan Bahan	3
2.3 Sumber data	4
2.4 Prosedur Kerja	5
2.5 Analisis Data	8
2.6 Validasi Data	8
III HASIL DAN PEMBAHASAN	10
3.1 Validasi Data	11
3.2 Kondisi Pusat <i>Upwelling</i>	12
3.3 Total Kelimpahan Mikroplastik	16
3.4 Kelimpahan Mikroplastik Berdasarkan Ukuran	17
3.5 Kelimpahan Mikroplastik Berdasarkan Bentuk	18
3.6 Kelimpahan Mikroplastik Berdasarkan Warna	20
3.7 Karakteristik Polimer Mikroplastik	21
3.8 Persebaran Mikroplastik di Pusat <i>Upwelling</i>	22
IV SIMPULAN DAN SARAN	23
4.1 Simpulan	23
4.2 Saran	23
DAFTAR PUSTAKA	24
LAMPIRAN	27
RIWAYAT HIDUP	30



DAFTAR TABEL

1	Peralatan dan perangkat lunak yang digunakan dalam pengolahan sampel mikroplastik	4
2	Spesifikasi data model dan satelit observasi dari laman <i>Marine Copernicus</i>	5
3	Total kelimpahan mikroplastik di setiap stasiun	14

DAFTAR GAMBAR

1	Peta lokasi titik penelitian sampel mikroplastik di Perairan Banggai, Laut Maluku	3
2	Diagram alir pengolahan dan analisis data mikroplastik di Perairan Banggai, Laut Maluku	5
3	Bentuk-bentuk mikroplastik: fiber, fragmen, foam, granula, dan film (Suteja dan Purwiyanto 2022)	7
4	Deret waktu data model dengan data satelit observasi: (a) SPL dan (b) Arus meridional; Diagram Taylor (b) SPL dan (b) Arus Meridional tahun 2015–2023 di Perairan Banggai	10
5	Deret waktu tahun 2015–2023 (a) Indeks SOI ENSO, (b) anomali SPL, (c) Klorofil-a, (d) Angin meridional, dan (e) Arus meridional di Perairan Banggai, Laut Maluku	12
6	Sebaran spasial suhu dengan pola arus (a) dan sebaran melintang suhu (b) bulan September 2022 di Perairan Banggai, Laut Maluku	13
7	Sebaran spasial klorofil dengan pola arus (a) dan sebaran melintang klorofil (b) bulan September 2022 di Perairan Banggai, Laut Maluku	14
8	Skema proses <i>upwelling</i> di Laut Maluku (a) kondisi normal dan (b) kondisi saat <i>upwelling</i> (Atmadipoera <i>et al.</i> 2018)	15
9	Sebaran kelimpahan mikroplastik berdasarkan ukuran di Perairan Banggai, Laut Maluku	17
10	Sebaran kelimpahan mikroplastik berdasarkan bentuk di Perairan Banggai, Laut Maluku	18
11	Sebaran kelimpahan mikroplastik berdasarkan warna di Perairan Banggai, Laut Maluku	19
12	Grafik hasil uji polimer mikroplastik bentuk fiber di pusat <i>upwelling</i> Perairan Banggai. Laut Maluku	20
13	Sebaran spasial suhu dan arus pada September 2022 di Perairan Banggai, Laut Maluku	21

DAFTAR LAMPIRAN

1	Dokumentasi pengambilan sampel	28
2	Kelimpahan mikroplastik di stasiun penelitian berdasarkan jumlah mikroplastik dan volume air tersaring	28
3	Dokumentasi bentuk mikroplastik	29