

**ANALISIS KELIMPAHAN MIKROPLASTIK DI PERAIRAN
DESA KALANGAN, LAMPUNG**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Bidang
Ilmu Kelautan pada Fakultas MIPA*



Oleh :
MUHAMMAD TAUFIQ KAMIL
08051381722108

JURUSAN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDRALAYA
2022

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS KELIMPAHAN MIKROPLASTIK DI PERAIRAN DESA KALANGAN, LAMPUNG

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Bidang
Ilmu Kelautan pada Fakultas MIPA*

Oleh :

MUHAMMAD TAUFIQ KAMIL
08051381722108

Pembimbing II



Fitri Agustiriani, S.Pi., M.Si.
NIP. 197512312001122003

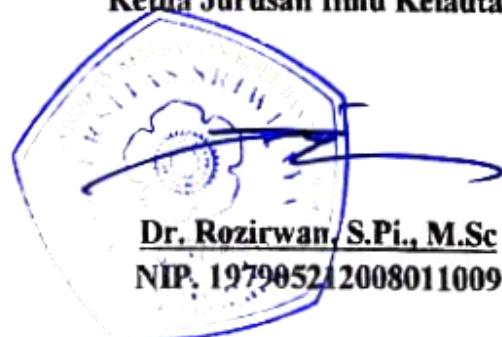
Indralaya, 15 Juli 2022
Pembimbing I



Dr.Rozirwan, S.Pi., M.Sc.
NIP. 198005252001121002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Ilmu Kelautan



Tanggal Pengesahan :

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi Ini Diajukan Oleh:

Nama : Muhammad Taufiq Kamil

NIM : 08051381722108

Jurusan : Ilmu Kelautan

Judul Skripsi : **Analisis Kelimpahan Mikroplastik Di Perairan Desa Kalangan, Lampung**

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Pengaji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Dr.Rozirwan, S.Pi., M.Sc.

DEWAN PENGUJI

Ketua : Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc.

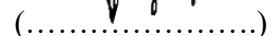
NIP. 198005252001121002



(.....)

Anggota : Fitri Agustriani, S.Pi., M.Si

NIP. 197808312001122003



(.....)

Anggota : T. Zia Ulqodry, ST., M.Si., Ph.D

NIP. 197709112001121006



(.....)

Anggota : Dr. Fauziyah, S.Pi

NIP. 197512312001122003



(.....)

Ditetapkan di : Inderalaya

Tanggal : 18 Juli 2022

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini **Muhammad Taufiq Kamil. 08051381722108** menyatakan bahwa Karya Ilmiah/Skripsi ini adalah hasil Karya sendiri dan Karya Ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwiaya maupun di Perguruan Tinggi lainnya.

Semua informasi yang dimuat dalam Karya Ilmiah/Skripsi ini yang berasal dari penulis lainnya, baik yang dipublikasi ataupun tidak, telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis benar dan semua Karya Ilmiah/Skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis

Inderalaya, 18 Juli 2022



Muhammad Taufiq Kamil

(08051381722108)

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Taufiq Kamil
NIM : 08051381722108
Jurusan : Ilmu Kelautan
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Analisis Kelimpahan Mikroplastik Di Perairan Desa Kalangan, Lampung

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pengkalan data (database), merawat, dan memublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis pertama/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Inderalaya, 18 Juli 2022



Muhammad Taufiq Kamil
(08051381722108)

ABSTRAK

Muhammad Taufiq Kamil. 08051381722108. Analisis Kelimpahan Mikroplastik di Perairan Desa Kalangan, Lampung

(Pembimbing : Dr.Rozirwan, S.Pi., M.Sc. dan Fitri Agustiriani, S.Pi., M.Si

Sampah plastik berukuran makro (besar) terdegradasi menjadi sampah plastik berukuran mikro (kecil) di air laut memerlukan waktu 8 minggu – mencapai tahunan. Pembentukan jenis-jenis polietilen, polipropilen dan polistiren disebabkan oleh faktor mekanik, fotodegradasi dan mikroba Proses alam dapat mengubah sampah plastik makro menjadi berukuran mikro. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kelimpahan mikroplastik dan mengidentifikasi jenis polimer mikroplastik serta melakukan pendugaan bentuk asal dari mikroplastik yang terlarut pada Perairan Desa Kalangan. Pengambilan data pada penelitian ini menggunakan metode sampling. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan alat planktonett. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini bernilai rata-rata kelimpahan dari ke-4 stasiun ialah $2.28 \text{ partikel/m}^3$, ada 3 jenis mikroplastik yang ditemukan pada penelitian ini yaitu Fragmen, film, fiber. Nilai tertinggi jenis mikroplastik yang ditemukan ialah mikroplastik fragmen dengan nilai kelimpahan tertinggi $1.15 \text{ partikel/m}^3$. Sementara jenis polimer mikroplastik yang ditemukan pada penelitian ini yaitu *Polietilena, Polipropilena, Poli vinil klorida, dan polistiren, poliamide* dan Bakelit.

Kata kunci : Desa Kalangan, Kelimpahan Mikroplastik, Mikroplastik, Polimer Mikroplastik, Sampah Plastik

Pembimbing II



Fitri Agustiriani, S.Pi., M.Si.
NIP. 197512312001122003

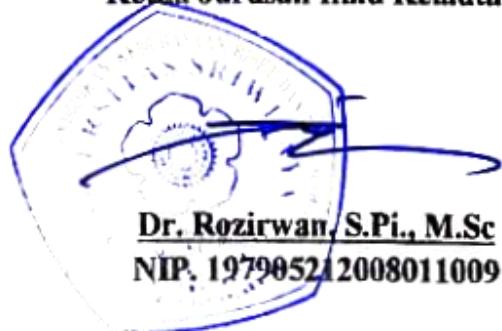
Indralaya, 15 Juli 2022
Pembimbing I



Dr.Rozirwan, S.Pi., M.Sc.
NIP. 198005252001121002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Ilmu Kelautan



ABSTRACT

Muhammad Taufiq Kamil. 08051381722108. Analysis of Microplastic Abundance in the Waters of Kalangan Village, Lampung

(Supervisors : Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc. and Fitri Agustiriani, S.Pi., M.Si

Macro (large) plastic waste is degraded into micro (small) plastic waste in seawater, it takes 8 weeks – up to years.. Natural processes can turn macro plastic waste into micro-sized ones. This study aims to analyze the abundance of microplastics and identify types of microplastic polymers as well as estimate the original form of dissolved microplastics in the waters of Kalangan Village. Collecting data in this study using the sampling method. Sampling was carried out using a planktonett tool. The results obtained in this study were the average abundance of the 4 stations was 2.28 particles/m³, there were 3 types of microplastics found in this study, namely Fragment, film, fiber. The highest value of the type of microplastic found was microplastic fragment with the highest abundance value of 1.15 particles/m³. Meanwhile, the types of microplastic polymers found in this study were polyethylene, polypropylene, poly vinyl chloride, and polystyrene. polyamide and Bakelite.

Key words : Abundance of Microplastics, Kalangan Village, Microplastics, Microplastic Polymers, Plastic Waste

Supervisor II

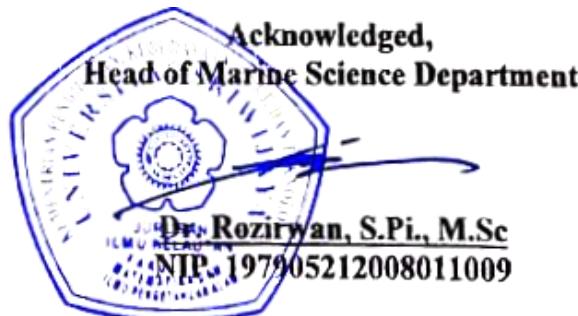


Fitri Agustiriani, S.Pi., M.Si.
NIP. 197512312001122003

Indralaya, 15 July 2022
Supervisor I



Dr.Rozirwan, S.Pi., M.Sc.
NIP. 198005252001121002



RINGKASAN

Muhammad Taufiq Kamil. 08051381722108. Analisis Kelimpahan Mikroplastik di Perairan Desa Kalangan, Lampung

(Pembimbing : Dr.Rozirwan, S.Pi., M.Sc. dan Fitri Agustiriani, S.Pi., M.Si

Desa Kalangan memiliki nilai jual yang tinggi di sektor ekowisata pesisir laut dan laut bawah air. Desa Kalangan dapat didatangi ratusan wisatawan setiap bulanya dan meningkat ketika libur panjang. Sampah memiliki dampak besar terhadap biota yang ada di darat maupun di laut. Salah satu efeknya yaitu terhadap pertumbuhan hutan mangrove dan terumbu karang, terutama yang ada di kawasan Desa Kalangan.

Pencemaran adalah suatu permasalahan yang sering dijumpai bahkan hampir disetiap tempat pencemaran disebabkan oleh aktivitas manusia, salah satu pencemaran yang sering terjadi adalah pembuangan sampah plastik. Proses alam dapat mengubah sampah plastik makro menjadi berukuran mikro. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis, kelimpahan mikroplastik pada Perairan Desa Kalangan. Sehingga kenekaragaman hayati dan ekosistem yang ada di Perairan Desa Kalangan dapat terjaga dan meminimalisir pencemaran sampah mikroplastik yang ada di sekitar perairan perairan Desa Kalangan.

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli 2021. Sampel mikroplastik diambil di Desa Kalangan, Kecamatan Marga punduh, Kabupaten Pesawaran, Lampung, yang melengkapi tiap wilayah Desa Kalangan. Penelitian ini telah mendapatkan izin dari kepala desa setempat. Pengambilan sampel menggunakan metode sampling menggunakan alat planktonett dan pengidentifikasi sampel mikroplastik dilakukan di Laboratorium Bioekologi Kelautan, Jurusan Ilmu Kelautan, dan Laboratorium Instrumentasi, Jurusan Farmasi. Fakultas MIPA, Universitas Sriwijaya.

Kelimpahan mikroplastik $1,81 - 2,62$ partikel/ m^3 . Total kelimpahan pada perairan Desa Kalangan $9,11$ partikel/ m^3 dengan rata-rata kelimpahan Mikroplastik sebesar $2,28$ partikel/ m^3 , ada 3 Jenis mikroplastik yang ditemukan yaitu fragmen, film, dan fiber. Jenis polimer mikroplastik didapat : *Polietilena, Polipropilena, Poli vinil klorida, dan polistiren. poliamide* dan Bakelit

DAFTAR ISI

	Hal.
LEMBAR PENGESAHAN	i
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Perumusan masalah	2
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Manfaat.....	4
II TINJAUAN PUSTAKA.....	13
2.1 Pencemaran Laut	13
2.2 Mikroplastik	14
2.3 Polimer Mikroplastik.....	16
III METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1 Waktu dan Tempat	19
3.2 Alat dan Bahan	20
3.2.1 Alat	20
3.2.2 Bahan	20
3.3 Prosedur penelitian	21
3.3.1 Penetuan Titik Pengambilan Sampel	21
3.3.2 Pengambilan Sampel.....	22
3.3.3 Pengidentifikasi dan Perhitungan Kelimpahan Mikroplastik	22
3.3.4 Pengukuran Parameter Perairan.....	23
a. Salinitas.....	23
b. Suhu	23
c. pH (Potensial of Hydrogen)	23
d. Arus Perairan	23
3.4 Analisis Data	24
3.4.1 Kelimpahan Mikroplastik	24
3.4.1 Analisis Jenis Polimer Mikroplastik	24
IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
4.1 Parameter Perairan	26
4.1.1 Arus Perairan	27
4.2 Kelimpahan Mikroplastik Perairan Desa Kalangan	29
4.3 Kelimpahan Jenis Mikroplastik Perairan Desa Kalangan	31
4.4 Jenis Polimer Mikoplastik	34
5.1 Kesimpulan.....	37
5.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN.....	

DAFTAR GAMBAR

Hal.

Gambar 1. Kerangka pikir.....	4
Gambar 2. Jenis Mikroplastik a. Fragment b. fiber c. film (Ayuningtyas, 2019)	16
Gambar 4. Peta lokasi penelitian.....	19
Gambar 5. Diagram alir.....	21
Gambar 9. Peta arus lokasi Perairan	28
Gambar 10. Grafik Kelimpahan Mikroplastik	29
Gambar 11. Grafik Kelimpahan Jenis Mikroplastik	32
Gambar 12 Jenis Mikroplastik yang ditemukan a. Film b. Fragmen c. Fiber (Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2021).....	33
Gambar 13. Grafik Hasil FT-IR polimer Mikroplastik a) Stasiun 1; b) Stasiun 2; c) Stasiun 3; d) Stasiun 4.....	35

DAFTAR TABEL

	Hal.
Tabel 1. Contoh Polimer dan kegunaannya.....	18
Tabel 2. Alat yang digunakan selama penelitian	20
Tabel 3. Bahan yang digunakan selama penelitian	20
Tabel 4. Titik koordinat Stasiun pengambilan sampel.....	21
Tabel 5. Frekuensi gugus inframerah.....	25
Tabel 6. Parameter Perairan	26
Tabel 7. Perbandingan kelimpahan mikroplastik di beberapa Perairan	31

I PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Asosiasi Industri Olefin Aromatik dan Plastik Indonesia (INAPLAS) menyatakan konsumsi plastik nasional masih didominasi oleh plastik kemasan sebesar 65%. Total permintaan plastik kemasan, sekitar 60% diserap oleh industri makanan dan minuman. Industri minuman merupakan salah satu sektor yang pertumbuhannya paling cepat di Indonesia. Industri minuman di Indonesia tumbuh 22,74% pada semester satu 2019. Ketika industri terus bertumbuh, maka volume sampah plastik pun akan meningkat. Tahun 2050, diperkirakan akan ada 12 miliar ton sampah plastik di lingkungan (Greenpeace 2018).

Sampah plastik/makroplastik dikategorikan menjadi 5 jenis sampah laut antara lain plastik, logam, karet, kaca kayu dan lainnya. Jenis umum sampah plastik dikategorikan menjadi plastik botol, plastik keras, plastik kemasan, karet, tali dan pipet (Lazuardi *et al.* 2015)

Makroplastik terdegradasi menjadi mikroplastik di air laut memerlukan waktu 8 minggu – mencapai tahunan. Pembentukan jenis-jenis polietilen, polipropilen dan polistiren disebabkan oleh faktor mekanik, fotodegradasi dan mikroba (Weinstein *et al.* 2016). Mikroplastik yang ada di Perairan mengalami degradasi komposisi karena cahaya, radiasi panas, oksidasi dan pertumbuhan biofilm sinar matahari yang menyebabkan ukuran menjadi lebih kecil dan perubahan warna (Guo dan Wang, 2019).

Mikroplastik berasal dari sampah plastik besar yang terurai ataupun hancur dikarenakan faktor alam. Penyebaran mikroplastik diikuti oleh arus seperti halnya pergerakan plankton, jadi mudahnya penyebaran mikroplastik tersebut seperti yang dijelaskan oleh Avio *et al.* 2016 dan Carbery *et al.* 2018 yang mengatakan semakin kecil ukuran mikroplastik, ukuran mikroplastik kurang dari 5 mm (Alam *et al.* 2019) oleh karena itu tingkat bioavailibilitasnya semakin meningkat sehingga mikroplastik dapat masuk ke dalam mikroorganisme.

Mikroplastik dapat juga disebut dengan polimer mikropastik. Pengujian polimer mikroplstik menggunakan FT-IR dan penentuan polimer pada mikroplastik dapat dilihat dari penyesuaian data panjang gelombang hasil uji dari

FT-IR dengan database polimer polietilen, polistiren, polipropilen dan lain sebagainya (Harpa *et al.*, 2020).

Bentuk serta ukuran mikroplastik menyerupai plankton sehingga ikan-ikan kecil atau pun biota lain yang menjadikan plankton sebagai makanan utama dapat tertelan mikroplastik oleh karena itu mikroplastik dapat mencemari biota yang ada disekitarnya. Mikroplastik juga dapat mengancam kesehatan manusia jika lalu mengkonsumsi ikan yang memakan mikroplastik. Bahaya racun dari plastik bisa juga masuk ke dalam tubuh melalui air yang kita gunakan dan makanan hasil laut yang dikonsumsi. (Widyowati *et al.*, 2018).

Desa Kalangan merupakan salah satu objek wisata yang cukup terkenal di Indonesia terkhususnya Desa Sumatera. Desa Kalangan memiliki nilai jual yang tinggi di sektor ekowisata pesisir laut dan laut bawah air. Sehingga banyak wisatawan yang hadir meningkat setiap tahunnya. Desa Kalangan dapat didatangi ratusan wisatawan setiap bulanya dan meningkat ketika libur panjang. Pemerintah telah melakukan upaya semaksimal mungkin untuk meminimalisir pembuangan sampah yang ada di laut, terkhususnya di Desa Kalangan Lampung (Sutrisnawati dan Purwahita, 2018).

Penelitian mengenai Kelimpahan Mikroplastik di Perairan Desa Kalangan, Lampung sejauh ini belum banyak dilakukan. Mengingat sampah plastik merupakan ancaman yang besar baik pada skala nasional maupun internasional oleh karena itu penelitian ini perlu dilakukan untuk memperoleh data dan informasi awal mengenai Kelimpahan Mikroplastik di Perairan Desa Kalangan.

1.2 Perumusan masalah

Isu tentang sampah plastik di perairan saat ini mulai menjadi perhatian banyak orang. Sampah plastik memiliki potensi bahaya yang mengancam biota dan juga manusia. Beragam penelitian dilakukan untuk memastikan sejauh mana kontaminasi telah terjadi dan bagaimana dampak yang telah ditimbulkan.

Kontaminan yang disebabkan oleh sampah plastik pada ekosistem laut sangat dipengaruhi oleh ukuran sampah. Sampah plastik memiliki ukuran dan bentuk yang beragam, seperti benang pancing dan jaring, seringkali benda-benda asing tersebut dapat melukai dan juga memilit hewan-hewan (Carr, 1987).

Mikroplastik dapat dicerna oleh organisme yang sangat kecil sekalipun dihabitatnya dan menimbulkan masalah yang lebih serius pada biota tersebut (Tankovic *et al.*, 2015).

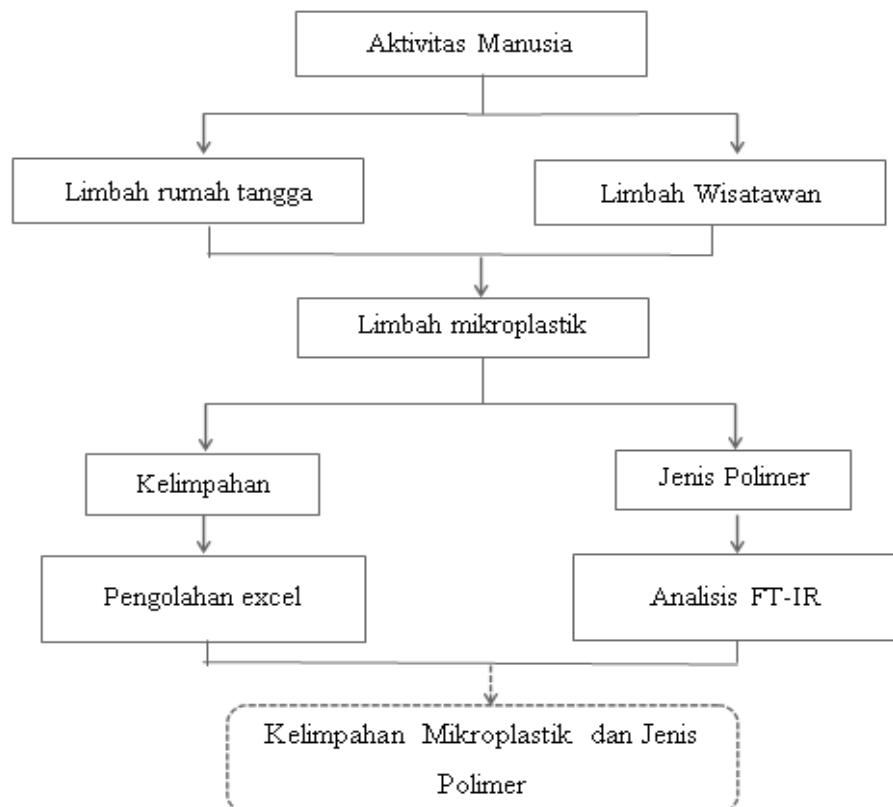
Sampah memiliki dampak besar terhadap biota yang ada di darat maupun di laut. Salah satu efeknya yaitu terhadap pertumbuhan hutan mangrove dan terumbu karang, terutama yang ada di kawasan Desa Kalangan. Jika sampah besar dapat menghambat pertumbuhannya secara visual dengan menutupi batangnya untuk bertumbuh sementara mikroplastik akan mempengaruhi mangrove tersebut secara tak kasat mata mulai dari senyawa kimia yang dimiliki oleh bahan polimer dari plastik itu sendiri.

Pengelolaan tata limbah yang seharusnya menjadi solusi pokok terhadap permasalahan lingkungan dikawasan pariwisata yang ada di Desa Kalangan saat ini belum ada, seperti ; pengontrolan untuk wisatawan, pendistribusian kotak sampah yang memumpuni dan himbauan terhadap pengurangan dalam penggunaan plastik

Proses alam dapat mengubah sampah plastik makro menjadi berukuran mikro. Ukuran mikronya membuat plastik mudah masuk ke tubuh biota air dan dapat membahayakan biota tersebut, Proses tersebut terus berjalan melalui rantai makanan hingga berakhir dikonsumsi manusia. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis, kelimpahan mikroplastik pada Perairan Desa Kalangan. Sehingga kenekaragaman hayati dan ekosistem yang ada di Perairan Desa Kalangan dapat terjaga dan meminimalisir pencemaran sampah mikroplastik yang ada di sekitar perairan perairan Desa Kalangan.

Berdasarkan penjelasan permasalahan penelitian, dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana kelimpahan mikroplastik yang berada di Perairan sekitar Perairan Desa Kalangan?
2. Apa saja jenis polimer mikroplastik yang tersebar di sekitar Perairan Desa Kalangan?
3. Berasal dari sampah plastik apa mikroplastik yang ditemukan di Perairan Desa Kalangan?



Gambar 1. Kerangka pikir

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah

1. Menganalisis kelimpahan mikroplastik yang ada di Perairan Desa Kalangan.
2. Mengidentifikasi jenis polimer plastik yang ada di perarian Desa Kalangan
3. Melakukan pendugaan bentuk asal mikroplastik dari sampah plastik mirko yang terlarut pada Perairan Desa Kalangan.

1.4 Manfaat

Adapun manfaat dalam penelitian ini yaitu menambah wawasan pengetahuan tentang jenis plastik yang tercemar di perairan dan bahaya sampah plastik serta besar harapan saya untuk kita bersama-sama dalam menjaga ekosistem demi melestarikan ekosistem bahkan sumber daya alam yang masih tersisa.

DAFTAR PUSTAKA

- Admadi B, Arnata IW. 2015. Teknologi polimer. Bali : Universitas Udayana.
- Alif SA, Karang IWGA, Suteja. 2017. Analisis hubungan kondisi Perairan dengan terumbu karang di Pulau Pemuteran Buleleng Bali. *Jurnal of Merine and Aquatic*. Vol.3 (2) : 142-153.
- Andrady AL. 2011. Microplastics in the marine environment. *Mar Pollut Bull* 62 (3011): 1596-1605.
- Arini DID. 2013. Potensi terumbu karang Indonesia tantangan dan upaya konservasinya. *Info BPK Manado* Vol.3 (2).
- Aspi, Mariana, Bara'allo, Boni. 2013. Analisis Data Spektrum Spektroskopi FT IR untuk Menentukan Tingkat Oksidasi Polianilin. Pontianak : Universitas Tanjungpura Pontianak.
- Avio CG, Gorbi S Regoli F. 2016. Plastiks and microplastiks in the oceans : From emerging pollutants to emerged threat. *Marine Environmental Research* Vol 128 : 2–11.
- Ayuningtyas, Cahya W. 2019. Kelimpahan Mikroplastik pada Perairan di Banyuurip, Gresik, Jawa Timur. *Fisheries And Marine Research* Vol. 3(1) : 41–45.
- Bagaskara IGD, Yulianto Suteja Y, I Gede Hendrawan IG. 2020. Pemodelan pergerakan mikroplastik di Selat Bali. *Marine and Aquatic Sciences* Vol. 6(2):205-215
- Ballent A, Purser A, Mendes DJ, Pando, Thomsen. 2012. PHysical transport properties of marine microplastic pollution. *Biogeosciences Discuss*. Vol.9 hal:18755-18798.
- Carbery M, Connor WO, Thavamani P. 2018. Trophic transfer of microplastiks and mixed contaminants in the marine food web and implications for human health. *Environment International*. Vol. 115 : 400-409.
- Carr W. 1987. Critical theory and education studies. *Philosophy of education*. Vol. 21 (287)
- Campanale C, Savino H, Pojar I, Massarelli C, Uricchio VF. 2020. A practical overview of methodologies for sampling and analysis of microplastics in Riverine Enviroments.
- Collignon A, Hecq JH, Glagani F, Voisin P, Collard F, Goffart A. 2012. Neustonic microplastic and zooplankton in the North Western

- Mediterranean Sea. *Mar Pollut Bull* Vol. 64(4):861-864.
doi:10.1016/j.marpolbul.2012.01.011.
- Dachriyanus . 2004. Analisis struktur senyawa organik secara spektroskopi. LPTIK Universitas Andalas : Sumatera Barat.
- Dahuri R, Rais J, Ginting S P, Sitepu. 2013. Pengelolaan sumber daya wilayah pesisir dan lautan secara terpadu. *Balai Pustaka Press* Vol.5(36):328.
- Dahuri R. 2003. Keanekaragaman hayati laut dan aset pembangunan berkelanjutan. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Day RA. 2002. Analisis kimia kuantitatif. Erlangga. Jakarta.
- Dyachenko A, Mitchell J, Arsem N, 2017. Extraction and identification of microplastik particles from secondary wastewater treatment plant (WWTP) effluent. *Anal. Methods* Vol. 9 : 1412–1418.
- Fachrul MF, Rinanti A. 2018. Bioremediation of microplastic pollutant in aquatic ecosystem by indigenous bacteria. Prosiding Seminar Nasional Kota Berkelanjutan.
- Febrizal, Ario Damar A, dan Neviaty P. Zamani. 2009. Kondisi ekosistem terumbu karang di Perairan Kabupaten Bintan dan alternatif pengelolaanya. *Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*, Vol 16 (2) : 167-175.
- Greenpeace. 2018. Sebuah krisis kenyamanan: korporasi di balik wabah pencemaran plastik : Netherlands.
- Guo X, Wang J. 2019. The chemical behaviors of microplastics in marine environment: A review. *Marine Pollution Bulletin* 142 1–14.
- Hadaru R. 2019. Kimia organik. Leisyah : Makassar.
- Hanif KH, Suprijanto J, Pratikto I, Kendal K, Regency K. 2021. Identifikasi Mikroplastik di Muara Sungai Kendal , Kabupaten Kendal. *J Mar Reserch* Vol. 10(1):1-6.
- Hantoro BWI. 2018. Mikroplastik dalam seafood dari Pantai Utara Jawa.Semarang : Unika Soegijapranata.
- Hapitasari Nur D. 2016. Analisis Kandungan Mikroplastik pada pasir dan ikan demersal:Kakap (*Lutjanus sp.*) dan Kerapu (*Epinephelus sp.*) di pantai Ancol,Pelabuhan Ratu. [Skripsi]. Bogor : Institute Pertanian Bogor.

- Horgen JFD, Orskib SV, Rodriguez VC.b, Beersb KL, Balazsc GH, Jonesc TT, Workd TM, Brignace KC, Royerf SJ, Hyrenbacha KD, Jensena BA, Lynchg JM. 2018. Validation of ATR FT-IR to identify polymers of plastic marine debris including those ingested by marine organisms. *Marine Pollution Bulletin* 127: 704–716.
- Harpa N, Suryati S, Leonardo R , Risky Ageng AP , Addauwiyah R. 2020. Analisa jenis, bentuk dan kelimpahan mikroplastik di Sungai Sei Sikambing Medan. *Sains dan Teknologi* Vol. 20 (2).
- Hasibuan AJ, Patria MP, Nurdin E. 2021. Analisis kelimpahan mikroplastik pada air, insang dan saluran pencernaan ikan *Mujair Oreochromis Mossambicus*. (Peters, 1852) di Danau Kenanga Dan Danau Agathis, Universitas Indonesia, Depok, Jawa Barat. Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi : Yogyakarta.
- Hiwari H, Purba NP, Ihsan YN, Yuliadi LPS, Mulyani PG. 2019. Kondisi sampah mikroplastik di permukaan air laut sekitar Kupang dan Rote , Provinsi Nusa Tenggara Timur Condition of microplastic garbage in sea surface water at around Kupang and Rote , East Nusa Tenggara Province. Vol. 5:165-171. doi:10.13057/psnmbi/m050204
- Jambeck JR, Geyer R, Wilcox C, Siegler TR, Perryman M, Andrady A, Narayan R, Law KL. 2015. Supplementary materials for : plastik waste inputs from land into the ocean, science mag. *Science* Vol 347 : Issue 6223.
- Käppler A, Windrich F, Löder MGJ, Malanin M, Fischer D, Labrenz M, Eichhorn KJ, Voit B. 2015. Identification of microplastics by FTIR and Raman microscopy: a novel silicon filter substrate opens the important spectral range below 1300 cm⁻¹ for FTIR transmission measurements. *Analytical and Bioanalytical Chemistry* Vol. 407(22), 6791–6801. <https://doi.org/10.1007/s00216-015-8850-8>.
- Laapo A, Fahrudin A, Bengen DG, Damar A. 2009. Pengaruh aktivitas wisata bahari terhadap kualitas Perairan laut di Kawasan Wisata Gugus Pulau Togean. *Ilmu Kelautan* Vol. 14(4) : 215-221.
- Lazuardi ME, Welly M, Sanjaya W, Bassett P, Mitchell H, Karyawan N. 2015. Peran KKPD Nusa Penida dalam konservasi dan wisata Pari manta di \ kawasan Lesser Sunda. *Prosiding simposium hiu dan pari* : 189-198.
- Lippiatt S, Opfer S, Arthur C. 2013. Marine Debris Monitoring and Assessment : Recommendations for Monitoring Trends in the Marine Environtment. OAA Marine Debris Program.

- Nandiyanto ABD, Oktiani R, Ragadhita R. 2019. How to read and interpret ftir spectroscope of organic material. *Indones J Sci Technol.* Vol. 4(1):97-118. doi:10.17509/ijost.v4i1.15806
- Nugroho DH, Restu IW, Ernawati NM, 2018. Kajian kelimpahan mikroplastik di perairan Teluk Benoa Provinsi Bali. *Current Trends in Aquatic Science* Vol.1(1):80-90.
- Patty SI. 2013. Distribusi suhu, salinitas dan oksigen terlarut di perairan Kema, Sulawesi Utara. *Ilmiah Platax* Vol.1(3).
- Prakoso K, Supriharyono, Ruswahyuni. 2015. Kelimpahan epifauna di substrat dasar dan daun lamun dengan kerapatan yang berbeda di Pulau Pahawang Provinsi Lampung. *Journal of Maquares Management of Aquatic Resources* Vol.4(3):117-122.
- Putra RD. 2019. Distribusi jenis sampah laut terhadap ekosistem terumbu karang serta hubungan dengan kualitas perairan di Pulau Pahawang Besar Lampung. Bandar Lampung, Lampung : Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- Ramadoni, Surbakti H, Ulqodry TZ, Sugihan M. 2018. the Characteristics of Water Mass and Estuary Type At Sugihan Estuary , Province of South Sumatera. *Maspali* Vol. 10(2):169-178.
- Rusdi M, Fatmasyarif E, Ananda CA. 2020. Isolasi dan karakterisasi senyawa dari ekstrak daun botto-botto (*chromolaena odorata l.*) yang berpotensi sebagai antikanker. *Kesehatan* Vol. 10(1) : 2086-2555.
- Russell M, Webster L. 2021. Microplastics in sea surface waters around Scotland. *Mar Pollut Bull* 166:112210. doi:10.1016/j.marpolbul.2021.112210.
- Safitri M dan Putri M R. 2012. Kondisi keasaman (pH) laut Indonesia. Prosiding seminar nasional kelautan :73-87.
- Siahaan P, Windarti T. 2004. Kimia Fisik Polimer. Semarang : Universitas Diponegoro.
- Sutrisnawati NK, Purwahita ARM. 2018. Fenomena sampah dan pariwisata Bali. *Ilmiah Hospitality Management*. Vol. 9 (1) : 49-56.
- Syakur ARS, Wiyanto DB. 2016. Studi kondisi hidrologis sebagai lokasi penempatan terumbu buatan di Perairan Tanjung Benoa Bali. *Kelautan* Vol.9 (1) : 85-92.
- Tarhadi, Indrayanti E, Agus Anugroho ADS. 2014. Studi pola dan karakteristik arus laut di perairan Kaliwungu Kendal Jawa Tengah pada musim peralihan I. *Oseanografi* Vol. 3(1):16-25.

- Virsek *et al.*. 2016. Protocol for microp\lastiks sampling on the sea surface and sampleanalysis. *J Visual Exp* Vol. 118 : 1-9.
- Wang, J, Tan Z, Peng J, Qiu Q, Li M. 2016. The behaviors of microplastiks in the marine environment, *Marine Environmental Research* Vol. 113 : 7–17.
- Wardhana, W. 2003. Teknik Sampling, Pengawetan dan Analisis Plankton. Jakarta : Universitas Indonesia.
- Weinstein JE, Crocker BK, Gray AD. 2016. From macroplastic to microplastic: degradation of high-density polyethylene, polipropylene, and polystyrene in a salt marsh habitat. *Environmental Toxicology and Chemistry* Vol 35 (7) 1632–1640.
- Widyowati W, Syaputri AR, Febrianto D. 2018. Kebijakan Pemerintah Kota Denpasar terhadap upaya pencegahan pencemaran lingkungan hidup di Kota Denpasar. *Reformasi hukum: cogito ergo sum*. Vol. 1 (2) : 45 – 50.
- Yogaswara GM , Indrayanti E , Setiyono H. 2016. Pola arus permukaan di Perairan Pulau Tidung, Kepulauan Seribu, Provinsi DKI Jakarta pada Musim Peralihan (Maret-Mei). *Oseanografi* Vol.5(2) : (227 – 233).
- Yona D, Prikah FAD, As'adi MA. 2020. Identifikasi dan perbandingan kelimpahan sampah plastik berdasarkan ukuran pada sedimen di beberapa Pantai Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur. *Ilmu Lingkungan* Vol. 18 (2) : 375-383.
- Yudhantari CI, Hendrawan IG, Puspitha NLP. 2019. Kandungan mikroplastik pada saluran pencernaan ikan lemuru protolan (*Sardinella Lemuru*) hasil tangkapan di Selat Bali. *Marine Research and Technology* Vol.2(2):48–52.
- Yusuf M. 2019. Upaya world wide fund for nature (wwf) dalam menangani kerusakan lingkungan akibat sampah plastik di Pantai Bali. *JOM FISIP* Vol. 6: Edisi 2.
- Zhang, Weiwei, Shoufeng Zhang, Juying Wang, Yan Wang, Jingli Mu, Ping Wang, And Others. 2017. Microplastic pollution in the surface waters of the Bohai Sea, China. *Environmental Pollution* Vol. 231(1) : 541-548