

**TINGKAT AKUMULASI MIKROPLASTIK JENIS POLISTIRENA PADA
KERANG DARAH (*Anadara granosa*) DI LINGKUNGAN pH YANG
BERBEDA**

SKRIPSI

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



Oleh :

ATHIRA SYADZWINA FIRMANSYAH

08051182126013

**JURUSAN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2025**

**TINGKAT AKUMULASI MIKROPLASTIK JENIS POLISTIRENA PADA
KERANG DARAH (*Anadara granosa*) DI LINGKUNGAN pH YANG
BERBEDA**

SKRIPSI

Oleh :

ATHIRA SYADZWINA FIRMANSYAH

08051182126013

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

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

2025

LEMBAR PENGESAHAN

**TINGKAT AKUMULASI MIKROPLASTIK JENIS POLISTIRENA PADA
KERANG DARAH (*Anadara granosa*) DI LINGKUNGAN pH YANG
BERBEDA**

SKRIPSI

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

Oleh:

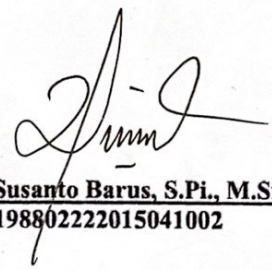
ATHIRA SYADZWINA FIRMANSYAH

08051182126013

Pembimbing II

**Indralaya, Agustus 2025
Pembimbing I**


Gusti Diansyah, S.Pi., M.Sc
NIP. 198108052005011002


Beta Susanto Barus, S.Pi., M.Si., Ph.D
NIP. 198802222015041002

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Ilmu Kelautan**



Prof. Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc
NIP. 197905212008011009

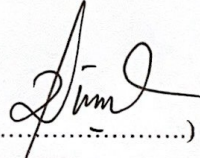
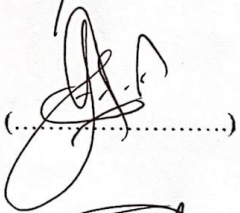
LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Athira Syadzwina Firmansyah
NIM : 08051182126013
Program Studi : Ilmu Kelautan
Judul Skripsi : Tingkat Akumulasi Mikroplastik Jenis Polistirena Pada Kerang Darah (*Anadara granosa*) Di Lingkungan pH Yang Berbeda

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

DEWAN PENGUJI

Ketua	: Beta Susanto Barus, S.Pi., M.Si., Ph.D NIP.198802222015041002	 (.....)
Anggota	: Gusti Diansyah, S.Pi., M.Sc NIP. 198108052005011002	 (.....)
Anggota	: Muhammad Nur, M.Si NIP.199007252023211025	 (.....)
Anggota	: Dr. Anna Ida Sunaryo Purwiyanto, S.Kel., (M.Si) NIP.198303122006042001	 (.....)

Ditetapkan di : Indralaya

Tanggal : Agustus 2025

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya **Athira Syadzwina Firmansyah, NIM. 08051182126013** menyatakan bahwa Karya Ilmiah/Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan Karya Ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata atau (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun Perguruan Tinggi lainnya.

Semua informasi yang dimuat dalam karya Ilmiah/Skripsi ini yang berasal dari penulis lain, baik yang dipublikasikan atau tidak, telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua Karya Ilmiah/Skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Indralaya, Agustus 2025



Athira Syadzwina Firmansyah
NIM.08051182126013

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Athira Syadzwina Firmansyah
NIM : 08051182126013
Program Studi : Ilmu Kelautan
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jenis Karya : Skripsi

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

“Tingkat Akumulasi Mikroplastik Jenis Polistirena Pada Kerang Darah (*Anadara granosa*) Di Lingkungan pH Yang Berbeda”

berserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan skripsi saya. Skripsi ini dibiayai dan didukung dari penelitian skema unggulan kompetitif a.n Beta Susanto Barus, S.Pi., M.Si., Ph.D tahun 2025. Segala sesuatu terkait penggunaan data dan publikasi skripsi ini, harus seizin Beta Susanto Barus, S.Pi., M.Si., Ph.D

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, Agustus 2025


Athira Syadzwina Firmansyah
NIM.08051182126013

ABSTRAK

Athira Syadzwin Firmansyah. 08051182126013. Tingkat Akumulasi Mikroplastik Jenis Polistirena Pada Kerang Darah (*Anadara granosa*) Di Lingkungan pH Yang Berbeda. (Pembimbing: Beta Susanto Barus, S.Pi., M.Si., Ph.D dan Gusti Diansyah, S.Pi., M.Sc)

Mikroplastik merupakan partikel plastik berukuran kurang dari 5 mm yang banyak ditemukan di lingkungan perairan dan berpotensi masuk ke dalam tubuh organisme akuatik, termasuk kerang darah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat akumulasi mikroplastik polistirena (PS) pada kerang darah yang pada kondisi lingkungan dengan pH berbeda (6, 7, dan 9) serta dua ukuran partikel yang berbeda (20 dan 150 μm). Penelitian dilakukan selama 1, 3, dan 5 hari dengan konsentrasi mikroplastik 1×10^4 partikel/L. Sampel kerang darah diambil bagian tubuh lunaknya yang dilarutkan dengan H_2O_2 30% selama 4 jam dengan suhu 65°C untuk mempercepat proses degradasi jaringan dan diencerkan dengan 80 mL NaCl, lalu disaring menggunakan kertas *milipore* 0,45 μm . Jumlah partikel dihitung dengan mikroskop *Trinokuler Digital* dengan LCD (TE2500) pada perbesaran 4x. Hasil menunjukkan bahwa mikroplastik ukuran 20 μm terakumulasi dalam kisaran 360-689 partikel/individu lebih tinggi dibandingkan mikroplastik ukuran 150 μm yang terakumulasi sebanyak 365-529 partikel/individu. Akumulasi tertinggi terjadi pada pH 7 (netral), sedangkan akumulasi terendah terjadi pada pH 6 (asam), dan sedikit lebih tinggi pada pH 9 (basa). Durasi paparan yang lebih lama juga dapat meningkatkan jumlah partikel yang terakumulasi. Analisis data dilakukan menggunakan uji *Three-way ANOVA* yang dilanjutkan dengan uji *Post-hoc Tukey* untuk melihat pengaruh dan interaksi antara ukuran mikroplastik, pH, dan durasi paparan terhadap tingkat akumulasi.

Kata Kunci: Akumulasi, Kerang Darah, Mikroplastik, pH, Polistirena

Pembimbing II

Gusti Diansyah, S.Pi., M.Sc
NIP. 198108052005011002

Indralaya, Agustus 2025
Pembimbing I

Beta Susanto Barus, S.Pi., M.Si., Ph.D
NIP. 198802222015041002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Ilmu Kelautan

Prof. Dr. Rozirwan, S. Pi., M. Sc
NIP. 197905212008011009

ABSTRACT

Athira Syadzwina Firmansyah. 08051182126013. Accumulation of Polystyrene Microplastics in Blood Clams (*Anadara granosa*) in Different pH Environments. (Supervisor: Beta Susanto Barus, S.Pi., M.Si., Ph.D and Gusti Diansyah, S.Pi., M.Sc)

Microplastics are plastic particles smaller than 5 mm that are commonly found in aquatic environments and have the potential to enter the bodies of aquatic organisms, including blood clams. This study aims to analyze the accumulation levels of polystyrene (PS) microplastics in blood clams with condition of different pH levels (6.7 and 9) and two different particle sizes (20 and 150 μm). The study was conducted over 1, 3, and 5 days with a microplastic concentration of 1×10^4 particles/L. Blood clam samples were collected by dissolving the soft body tissue in 30% H_2O_2 for 4 hours at 65°C to accelerate tissue degradation, then diluted with 80 mL of NaCl and filtered using 0.45 μm Millipore paper. The number of particles was counted using a Trinocular Digital Microscope with LCD (TE2500) at 4x magnification. The results showed that microplastics of 20 μm in size accumulated in the range of 360–689 particles/individual, which was higher than microplastics of 150 μm in size, which accumulated 365–529 particles/individual. The highest accumulation occurred at pH 7 (neutral), while the lowest accumulation occurred at pH 6 (acidic), and slightly higher at pH 9 (alkaline). Longer exposure duration can also increase the number of accumulated particles. Data analysis was performed using a Three-way ANOVA test followed by a Tukey Post-hoc test to examine the effects and interactions between microplastic size, pH, and exposure duration on accumulation levels.

Keywords: Accumulation, Blood Clam, Microplastic, pH, Polystyrene

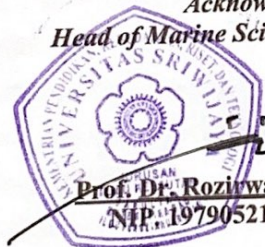
Supervisor II

Gusti Diansyah, S.Pi., M.Sc
NIP. 198108052005011002

Indralaya, Agustus 2025
Supervisor I

Beta Susanto Barus, S.Pi., M.Si., Ph.D
NIP. 198802222015041002

Acknowledge,
Head of Marine Science Departement



Prof. Dr. Roziwan, S. Pi., M. Sc
NIP. 197905212008011009

RINGKASAN

Athira Syadzwina Firmansyah. 08051182126013. Tingkat Akumulasi Mikroplastik Jenis Polistirena Pada Kerang Darah (*Anadara granosa*) Di Lingkungan pH Yang Berbeda. (Pembimbing: Beta Susanto Barus, S.Pi., M.Si., Ph.D dan Gusti Diansyah, S.Pi., M.Sc)

Mikroplastik merupakan partikel plastik berukuran kurang dari 5 mm yang berpotensi tertelan oleh biota laut, termasuk kerang darah (*Anadara granosa*) yang merupakan hewan *filter feeder*. Mikroplastik dengan ukurannya kurang dari 5 mm dapat terakumulasi dalam tubuh kerang darah dan memberikan efek negatif pada fungsi fisiologis. Akumulasi mikroplastik pada kerang juga dapat disebabkan oleh faktor lingkungan seperti pH.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat akumulasi mikroplastik Polistirena (PS) dengan ukuran berbeda (20 μm dan 150 μm) pada kerang darah di lingkungan pH berbeda (6, 7, dan 9). Penelitian dilaksanakan pada Januari–April 2025 di Laboratorium Oseanografi dan Instrumentasi Kelautan, Jurusan Ilmu Kelautan, Universitas Sriwijaya. Metode yang digunakan adalah eksperimental dengan 18 kombinasi perlakuan, menggunakan konsentrasi mikroplastik sebesar 1×10^4 partikel/L dan lama paparan selama 1, 3, dan 5 hari. Identifikasi partikel mikroplastik dilakukan dengan mikroskop *Trinokuler Digital* dengan LCD (TE2500) pada perbesaran 4x di Laboratorium Bioekologi Kelautan, Jurusan Ilmu Kelautan. Analisis data menggunakan *Three-way* ANOVA yang dengan uji lanjut *Post-hoc Tukey*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa akumulasi mikroplastik meningkat seiring lamanya waktu paparan. Mikroplastik ukuran 20 μm terakumulasi antara 360–689 partikel/individu, sedangkan ukuran 150 μm terakumulasi antara 365–529 partikel/individu. Akumulasi tertinggi terjadi pada pH 7 (netral), dan terendah pada pH 6 (asam). Secara keseluruhan, ukuran partikel yang lebih kecil dan kondisi pH netral mendukung akumulasi yang lebih tinggi. Kondisi pH netral memungkinkan kerang melakukan proses filtrasi makanan secara lebih efisien, sehingga partikel mikroplastik yang terakumulasi dalam tubuhnya cenderung lebih banyak dibandingkan kerang yang terpapar pH ekstrem (asam dan basa).

LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah SWT Yang Maha Pengasih, lagi Maha Penyayang. Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan nikmat-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi ini dengan baik dan tepat waktu, guna meraih gelar Sarjana Kelautan (S.Kel). Saya dedikasikan lembar persembahan ini kepada semua pihak yang telah membantu dan memberikan kesan mendalam selama masa perkuliahan saya, baik dalam proses penelitian maupun penyusunan skripsi ini. Saya ingin menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya atas dukungan, saran, dan kritik selama penulisan skripsi ini. Secara khusus saya ingin mengucapkan terimakasih kepada:

- Cinta pertama thira, yaitu **Mama** dan **Papa** yang selalu senantiasa memberi dukungan secara penuh, baik segi materi maupun finansial. Terima kasih mama dan papa atas doa yang tidak pernah putus dipanjatkan kepada Allah SWT untuk memudahkan thira disetiap langkahnya. Terima kasih banyak thira sampaikan kepada mama yang selalu mendoakan thira, terima kasih karena tidak pernah berhenti percaya sama thira, bahkan saat thira sendiri ragu bisa menyelesaikan semuanya. Terima kasih papa yang selalu memberikan dukungan penuh dan selalu bilang “Semangat ya, kak”. Semoga Allah SWT selalu memberikan keberkahan, kesehatan, dan kebahagiaan untuk Mama dan Papa setiap harinya. Terima kasih karena sudah menjadi orang tua thira yang hebat dan tidak kenal lelah dalam hal apapun. Sehat selalu mama papaku sayang <3. Gengsi mau bilang, tapi thira sayang pol sama mama dan papa. *Love you both!*
- Adikku, **Talitha Marsaaquelana** yang lucu, cantik, dan tinggi itu, terima kasih adek selalu memberi dukungan penuh selama kakak menulis skripsi ini. Terima kasih adek, sudah mau diajak jjs (jalan-jalan sore) dan membelikan kakak mixue pas pulang bimbingan. Terima kasih karena senantiasa mendengarkan keluh kesah kakak setiap harinya. Kakak tau kok kalo adek sayang sama kakak, gengsi aja kan ngungkapinnya :p. Rajin belajar yaa adekku sayang, kejar impian dan cita-cita kamu setinggi mungkin. Ikan Lele kesamber gledek, *love you forever adeekkk* <3. Kakak bangga punya kamu.

- Saya, **Athira Syadzwina Firmansyah** yang telah menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan tepat waktu. Saya ucapkan terima kasih kepada diri sendiri karena sudah mampu bertahan hingga titik ini. Terimakasih atas perjuangan selama 4 tahun kuliah di jurusan yang bahkan tidak pernah terfikir sedikit pun akan kuliah jurusan Ilmu Kelautan ini. Terima kasih untuk hari-hari ketika rasanya ingin menyerah, tapi tetap memilih bangun, membuka laptop, dan coba lagi. Untuk tangisan diam-diam di malam hari. Untuk segelas kopi di pagi hari. Terima kasih karena sudah bertahan. Terima kasih telah percaya pada proses, meski jalannya tidak selalu lurus, penelitian yang memakan waktu panjang, revisian dan bimbingan yang cukup melelahkan. Dan hari ini, 25 Juli 2025 berada di titik ini bukan karena saya sempurna, tapi karena saya tidak menyerah.
- **Kepada seluruh anggota keluarga besar**, yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan tanpa henti. Terima kasih thira ucapkan kepada Uti, Yangma, Oma, Om dan Tante, atas doa, restu, dan dukungan dari kalianlah sehingga thira bisa berada dititik ini. Thira bersyukur lahir di tengah keluarga besar yang hangat, suportif, dan selalu jadi tempat pulang yang paling nyaman.
- **Bapak Beta Susanto Barus, S.Pi., M.Si., Ph.D dan Bapak Gusti Diansyah, S.Pi., M.Sc** selaku dosen pembimbing I dan II. Penulis sangat bersyukur mendapatkan pembimbing yang tidak hanya membimbing secara akademik, tetapi juga membentuk kedisiplinan, dan cara berpikir kritis selama proses penulisan skripsi ini. Terima kasih sebesar-besarnya atas waktu, kesabaran, serta arahan yang Bapak berikan. Dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih dan rasa hormat yang sebesar-besarnya. Sehat selalu Bapak semoga senantiasa berada dalam lindungan-Nya.
- **Bapak Muhammad Nur, M.Si dan Ibu Dr. Anna Ida Sunaryo Purwiyanto, S.Kel., M.Si** selaku dosen penguji I dan II. Terima kasih telah mengarahkan dan memberikan masukan yang berharga dalam penyelesaian skripsi ini mulai dari seminar proposal, seminar hasil, dan sidang skripsi ini. Semoga ilmu yang Bapak dan Ibu berikan bermanfaat bagi saya dan menjadi amal jariyah yang diterima oleh Allah SWT.

- **Seluruh Bapak dan Ibu Dosen dan Tenaga Pengajar Jurusan Ilmu Kelautan.** Bapak Prof. Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc., selaku Ketua Jurusan, Bapak T. Zia Ulqodry, PH.D, Bapak Dr. Muhammad Hendri, M.Si., Bapak Dr. Melki, M.Si., Bapak Rezi Apri, M.Si., Bapak Andi Agussalim, M.Si., Bapak Dr. Hartoni, M.Si., Bapak Dr. Heron Surbakti, M.Si, Ibu Wike Ayu Eka Putri, S.Pi., M.Si., Ibu Prof. Dr. Fauziah, S.Pi., Ibu Dr. Riris Aryawati, M.Si., Ibu Dr. Fitri Agustriani, M.Si., Ibu Ellis Nurjuliasti Ningsih, M.Si., Ibu Amanda Astri, M.Si, Bapak Muhammad Nur, M.Si, Bapak Redho Yoga Nugroho, S.Kel., M.Si, Bapak Akhmad Tri Prasetyo, S.Kel., M.Si dan Ibu Novi Anggaraini, S.T., selaku analis Laboratorium Oseanografi dan Instrumentasi Kelautan. Sehat selalu Bapak/Ibu dosen kami.
- **Pak Marsai (Babe), Pak Yudi, dan Kak Edi.** Terima kasih atas semua bantuan dalam kegiatan akademik dan non-akademik. Terima kasih buat babe sudah bersedia direpotkan dengan segala urusan mahasiswa ini. Terima kasih buat kak Edi yang selalu memberikan informasi. Semoga Allah SWT membalas kebaikan kalian dan memberikan kelancaran di segala urusan.
- Sahabatku, **Silvi Aulia Rahmah** yang senantiasa memberikan dukungan secara penuh. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya sudah menemani penulis dari yang suka nyontek bareng sampai nulis skripsi pun bareng, partner ngopi terbaik sepanjang masa, dari kopi *good day* sampai kopi mahal (enakan *good day* gak sih). Kita gak butuh quotes motivasi, cukup katakan “ngopi yok” dan semua masalah merasa terselesaikan. Terima kasih karena sudah menjadi dosen pembimbing III yang bantu koreksi dan menemani penulis revisian. Minggu ini dibuka dengan sidang Silvi, dan ditutup dengan sidang penulis. *From late-night coffee talks to early morning panic, at least we panicked together, in style.*
- Pemilik **NIM 2022110130** terima kasih telah membersamai penulis dari awal sampai penulis bisa ditahap ini. Terima kasih sudah menjadi *support system* paling sabar walau harus mendengarkan kalimat “aku capek” sebanyak 83 kali sehari. Terima kasih karena tetap ada, bahkan saat penulis sudah lelah dengan semuanya. Terima kasih sudah menjadi bagian dari perjalanan ini, *love you with all the footnotes and formatting chaos <3.*

- Elemen Bumi (**Mardhiyah, Destri, dan Rizky**), penulis ucapkan terima kasih sudah menjadi teman dari semester 1 sampai fase skripsi yang rasanya campur aduk. Terima kasih telah senantiasa mendengarkan keluhan penulis, walaupun ujungnya ngeluh bareng. Kita mungkin jarang nongkrong, tapi sekalinya nongkrong *boom!* Rizky bawa gibahan yang banyak hahaha. Dilengkapi sama informasi dari Destri, dan berujung Mardhiyah yang kebingungan. Terima kasih karena sudah selalu menemani penulis untuk PP Palembang-Indralaya. Terima kasih sudah menjadi teman kuliah yang selalu memberikan canda tawa disetiap harinya. Buktikan kalau kita bisa lulus, meskipun otak penuh revisi dan chat grup isinya stiker doang. *See you on top guys, with a brain full of nonsense and a heart full of memories.*
- **Mardhiyah Khairani**, teman pertama penulis semasa perkuliahan ini, dari maba sampai sekarang mengurus sidang dan wisuda pun tetap bersama. Berawal dari pertanyaan via chat: “mar, salam kenal aku athira. btw besok kau ikut ke layo dak?”, berteman sampai sekarang, mengurus berkas yudisium dan wisuda. Terima kasih untuk jawaban “halo athira, salam kenal jugo. aku besok ikut kok ke layo”. Mungkin kalau saat itu gak dibales, kita ga akan temenan mar hahaha. Dari awal emang sudah *match* sih, rumah yang jaraknya dekat, ternyata punya teman yang sama, dan selalu satu pemikiran wkwkwk. *Anyway*, terima kasih mardhiyah untuk kamar kost yang memperbolehkan aku untuk nginep kalau praktikum pulang malem hehe. Terima kasih karena telah saling mengerti satu sama lain, elemen tanah!.
- **Destri Nur Khasanah**, *partner in skripsi-crime* sekaligus pejuang suhu yang dokumentasi penelitiannya dibilang “pencitraan” sama dosen pembimbing. Judul kita mungkin beda di “suhu” dan “pH”, tapi tekanan mentalnya tetap sama. Terima kasih sudah menjadi tempat saling curhat, saling panik, dan saling kasih semangat walau bimbingan sering berujung stres bareng. Semangat suhu *girl!* kita layak selebrasi karena bisa menghidupi kerang selama 5 hari itu.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan Kehadirat Allah SWT atas segala berkat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“Tingkat Akumulasi Mikroplastik Jenis Polistirena Pada Kerang Darah (*Anadara granosa*) Di Lingkungan pH Yang Berbeda”**.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Jurusan Ilmu Kelautan dan sebagai bahan referensi untuk keperluan penelitian. Keberhasilan penyelesaian skripsi ini tidak akan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan motivasi dari berbagai kalangan. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Beta Susanto Barus S.Pi., M.Si., Ph.D selaku dosen pembimbing I dan Bapak Gusti Diansyah S.Pi., M.Sc selaku dosen pembimbing II sehingga pembuatan skripsi ini dapat berjalan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan, baik dalam materi maupun penyajiannya. Hal ini dikarenakan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman penulis. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak untuk dapat memperbaiki skripsi ini menjadi lebih baik. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi mahasiswa Ilmu Kelautan dan masyarakat luas pada umumnya.

Indralaya, Agustus 2025

Athira Syadzwina Firmansyah

DAFTAR ISI

	Hal.
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
RINGKASAN	ix
LEMBAR PERSEMBAHAN	x
KATA PENGANTAR	xiv
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
I PENDAHULUAN	1
1. 1 Latar Belakang	1
1. 2 Rumusan Masalah	3
1. 3 Tujuan	5
1. 4 Manfaat	5
1. 5 Hipotesis Penelitian.....	5
II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Mikroplastik	6
2.2 Mikroplastik Polistirena (PS)	7
2.3 Akumulasi Mikroplastik Pada Biota	8
2.4 Kerang Darah (<i>Anadara granosa</i>).....	9
2.5 Derajat Keasaman (pH).....	10
2.6 Penelitian Terkait	12
III METODOLOGI	13
3.1 Waktu dan Tempat	13
3.2 Alat dan Bahan.....	13
3.3 Metode Penelitian.....	14
3.3.1 Persiapan Sampel.....	14
3.3.2 Perlakuan Sampel	15
3.3.3 Analisis Jumlah Partikel Sampel Mikroplastik Terakumulasi	17
3.4 Analisis Data	17
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4. 1 Kerang Darah (<i>Anadara granosa</i>).....	19
4. 2 Akumulasi Mikroplastik.....	20
4. 3 Tingkat Akumulasi Partikel Mikroplastik Ukuran 20 µm	21
4. 4 Tingkat Akumulasi Partikel Mikroplastik Ukuran 150 µm	23
4. 5 Perbandingan Akumulasi Partikel Mikroplastik Secara Keseluruhan	25
V KESIMPULAN	29
5. 1 Kesimpulan	29

5.2	Saran.....	29
DAFTAR PUSTAKA		30
LAMPIRAN.....		39
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		51

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal.
1. Kerangka penelitian	4
2. Struktur kimia polistirena.....	7
3. Morfologi kerang darah (<i>Anadara granosa</i>).....	9
4. Peta pengambilan sampel	13
5. Perlakuan yang digunakan untuk mengeksplorasi tingkat akumulasi mikroplastik ukuran 20 µm pada pH berbeda pada seluruh tubuh kerang darah.....	16
6. Perlakuan yang digunakan untuk mengeksplorasi tingkat akumulasi mikroplastik ukuran 150 µm pada pH berbeda pada seluruh tubuh kerang darah.....	17
7. Tampak luar kerang darah (<i>Anadara granosa</i>).....	19
8. Akumulasi partikel mikroplastik ukuran 20 µm pada setiap perlakuan pH. Tanda (a dan b) pada grafik menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan ($p \leq 0,05$) antar pH perlakuan terhadap akumulasi mikroplastik.....	21
9. Akumulasi partikel mikroplastik ukuran 150 µm pada setiap perlakuan pH. Tanda (a,b, dan c) pada grafik menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p \leq 0,05$) antar perlakuan pH terhadap akumulasi mikroplastik.....	24
10. Akumulasi partikel mikroplastik secara keseluruhan. Tanda (a, b, dan c) pada grafik menunjukkan perbedaan signifikan ($p \leq 0,05$) antar hari perlakuan, tanda (x) menunjukkan tidak berbeda signifikan ($p > 0,05$) antar ukuran partikel terhadap akumulasi mikroplastik.	26

DAFTAR TABEL

Tabel	Hal.
1. Penelitian terkait.....	12
2. Alat yang digunakan	13
3. Bahan yang digunakan	14
4. Jumlah partikel mikroplastik terakumulasi pada kerang darah.....	20

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Hal.
1. Dokumentasi penelitian.....	40
2. Data mikroplastik.....	41
3. Data mikroplastik ukuran 20 & 150 μm	42
4. Hasil analisis statistik.....	43
5. Hasil identifikasi mikroskop.....	47
6. Pengukuran mikroplastik menggunakan <i>Image Raster</i>	48

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ekosistem laut di Indonesia sangat terancam oleh keberadaan sampah plastik yang sulit terurai (Seftianingrum *et al.* 2023). Mikroplastik banyak ditemukan di saluran pencernaan makhluk hidup dan memiliki dampak pada lebih dari 690 spesies laut (Carbery *et al.* 2018). Aktivitas manusia menjadi salah satu dampak banyaknya sampah plastik di laut. Menurut Pratama *et al.* (2021), mikroplastik merupakan partikel plastik berukuran kecil, umumnya kurang dari 5 mm, yang berasal dari degradasi limbah plastik.

Mikroplastik dapat berasal dari fragmen plastik yang lebih besar dan menjadi lebih kecil melalui proses degradasi (Jamika *et al.* 2023). Mikroplastik yang masuk ke perairan memiliki pengaruh besar pada biota laut karena ukurannya yang sangat kecil. Berdasarkan penelitian Yona *et al.* (2020), mikroplastik diklasifikasikan menjadi empat kelompok ukuran yang berbeda, yaitu <300 μm , 300 - 500 μm , 500 - 1000 μm , dan >1000 μm . Mikroplastik dengan ukuran yang sangat kecil, sering dikonsumsi oleh biota laut yang menyebabkan kerusakan pada saluran pencernaan dan memperlambat pertumbuhannya (Cordova, 2017).

Mikroplastik memiliki kemampuan mengadsorpsi berbagai polutan yang terdapat di perairan, sehingga dapat mengakibatkan pencemaran ekosistem laut serta dampak berbahaya bagi biota yang berada didalamnya (Wicaksono, 2022). Menurut Sandra dan Radityaningrum (2021), keberadaan mikroplastik ini dapat menyebabkan dampak negatif pada biota seperti pendarahan internal, tersumbatnya saluran pencernaan, menurunkan tingkat pertumbuhan, mengganggu proses reproduksi, mencegah pembentukan enzim, dan mengganggu rantai makanan pada ekosistem perairan.

Polistirena merupakan salah satu jenis polimer mikroplastik yang berada di perairan (Hasanah *et al.* 2023). Mikroplastik jenis polistirena adalah plastik yang digunakan dalam kemasan makanan, seperti *sterofoam*, wadah makanan sekali pakai, dan cangkir plastik (Utami dan Dewata, 2023). Biota laut seperti kerang yang mengonsumsi mikroplastik jenis polistirena dapat berisiko terpapar bahan kimia berbahaya yang menempel pada permukaan plastik (Sugandi *et al.* 2021).

Mikroplastik yang terakumulasi pada organisme laut tidak hanya berdampak pada kesehatan individu, tetapi juga mempengaruhi rantai makanan dan kesehatan ekosistem laut secara keseluruhan (Dewi, 2022). Keberadaan mikroplastik di perairan dapat menghambat laju pertumbuhan dan kerusakan organ pada biota laut contohnya kerang darah. Menurut Sasnita *et al.* (2017), kerang darah merupakan biota laut yang tergolong *filter feeder*, berperan penting dalam menyaring partikel kecil seperti mikroplastik. Sebagai organisme *filter feeder*, kerang darah menyaring partikel dari air sekitarnya, sehingga berpotensi mengakumulasi sampah plastik berukuran kecil di lingkungan perairan (Tuhumury dan Ritonga, 2020).

Kerang darah (*Anadara granosa*) berperan sebagai biota laut penyaring makanan yang menyebabkan mikroplastik masuk ke dalam tubuh kerang tidak dapat dicerna (Listianingrum *et al.* 2023). Menurut Aulia *et al.* (2023), akumulasi mikroplastik dapat menyebabkan gangguan pada proses fisiologis kerang, gangguan reproduksi, dan saluran pencernaan. Secara tidak langsung, akumulasi mikroplastik pada kerang darah dapat dipengaruhi oleh lingkungan berupa pH air laut (Arifin *et al.* 2023).

Tingkat keasaman air memiliki peran penting dalam menentukan seberapa mudah mikroplastik terakumulasi dalam tubuh kerang darah (Silaban *et al.* 2022). Menurut Ghufuran (2007), nilai pH yang baik untuk kelangsungan hidup kerang darah berkisar 6-9. Kondisi pH yang tidak stabil, baik terlalu asam maupun terlalu basa dapat mengganggu keseimbangan ekosistem dan mengancam kelangsungan hidup biota laut (Anzori *et al.* 2019). Tingginya kadar pH perairan dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme tertentu yang mampu mengurai plastik menjadi mikroplastik (Ningrum *et al.* 2022).

Menurut penelitian Reiriz *et al.* (2011), pengaruh pH perairan yang rendah dapat mengurangi aktivitas makan pada kerang, sehingga secara tidak langsung mengurangi jumlah mikroplastik yang terakumulasi pada kerang darah. Kondisi pH yang berubah juga dapat mengganggu mekanisme penyaringan dan kerang sulit membedakan antara partikel makanan dan polutan (Cao *et al.* 2018). Bahaya mengonsumsi kerang yang terkontaminasi mikroplastik dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan pada manusia, mulai dari gangguan pencernaan hingga kerusakan organ (Lutfi *et al.* 2023).

1.2 Rumusan Masalah

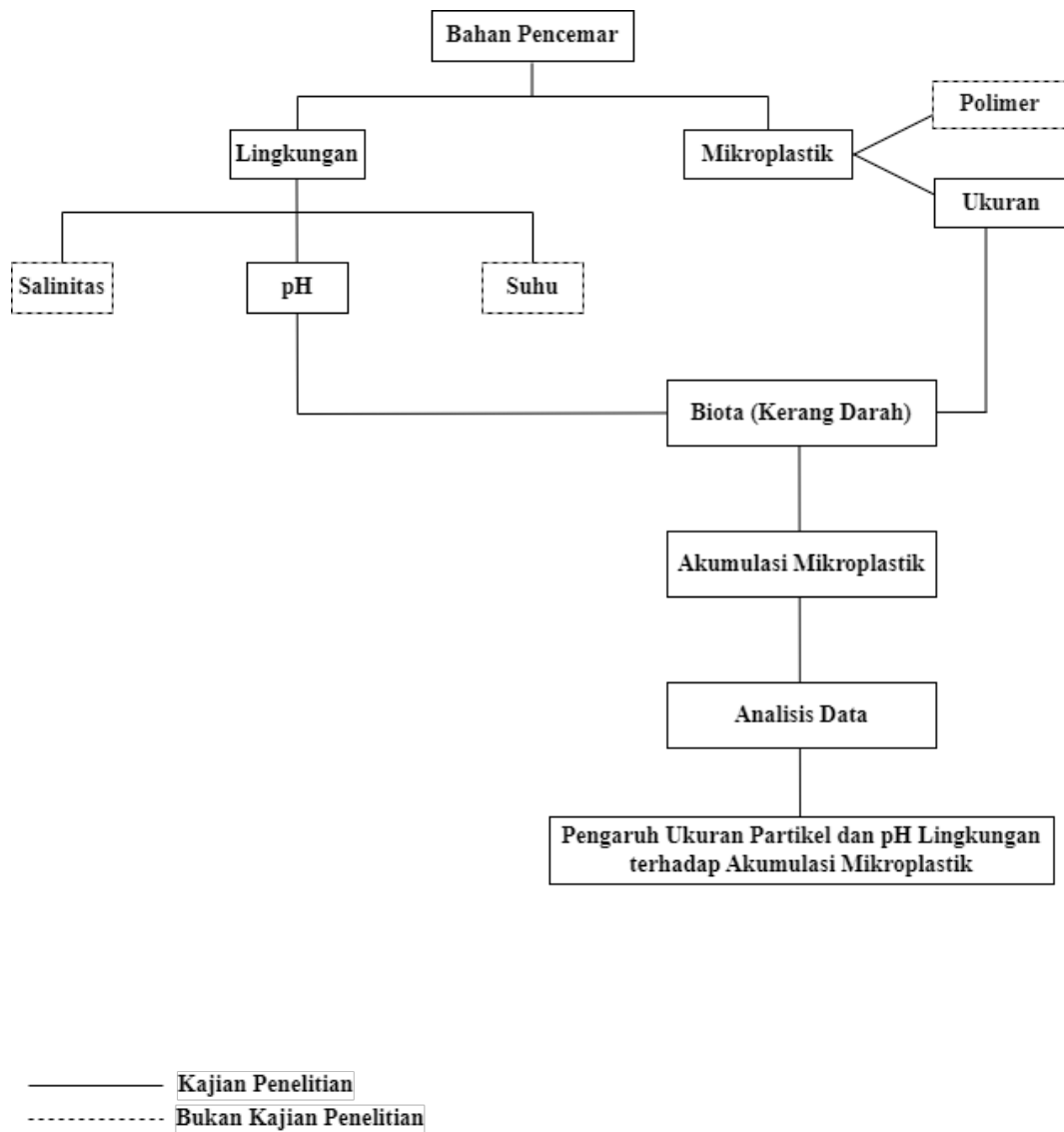
Pencemaran lingkungan yang terjadi di perairan oleh mikroplastik menjadi ancaman yang serius bagi biota laut termasuk kerang darah (*Anadara granosa*). Menurut Astriana *et al.* (2022), kerang darah menjadi komoditas perikanan penting karena memiliki nilai ekonomi yang tinggi dan menjadi peran ekologis dalam rantai makanan di ekosistem laut. Kerang merupakan hewan *filter feeder* (penyaring) sehingga tidak dapat membedakan makanannya dengan mikroplastik yang masuk ke dalam tubuhnya (Rohmah *et al.* 2022).

Mikroplastik dengan ukurannya kurang dari 5 mm dapat terakumulasi dalam tubuh kerang darah dan memberikan efek negatif pada fungsi fisiologis (Husna, 2022). Akumulasi mikroplastik pada kerang juga dapat disebabkan oleh faktor lingkungan seperti pH. Berdasarkan penelitian Wang *et al.* (2020), kondisi pH yang berubah dapat mempengaruhi kerang darah dalam menyaring makanan, sehingga mikroplastik dengan mudah masuk ke dalam tubuh kerang. Selain faktor lingkungan, ukuran partikel mikroplastik juga menjadi parameter penting yang mempengaruhi tingkat akumulasi dalam tubuh kerang darah. Menurut Chae dan An (2017), ukuran partikel mikroplastik yang lebih kecil dapat berakumulasi lebih tinggi dibandingkan dengan partikel mikroplastik berukuran besar.

Berdasarkan informasi yang dikumpulkan, maka dari itu, penting untuk meneliti seberapa banyak mikroplastik yang terakumulasi pada kerang darah dengan kondisi pH yang berbeda, serta variasi ukuran partikel mikroplastik. Penelitian ini meneliti bagaimana tingkat akumulasi mikroplastik pada kerang darah di lingkungan pH yang berbeda dengan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Apakah terdapat perbedaan tingkat akumulasi mikroplastik polistirena dengan ukuran berbeda (20 dan 150 μm) pada berbagai kondisi pH terhadap kerang darah (*Anadara granosa*)?
2. Bagaimana perubahan pH lingkungan dapat mempengaruhi tingkat akumulasi mikroplastik pada kerang darah (*Anadara granosa*)?

Skema kerangka pemikiran dari penelitian ini disajikan dalam jenis diagram alir pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka penelitian

1.3 Tujuan

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis tingkat akumulasi mikroplastik Polistirena (PS) dengan ukuran berbeda pada kerang darah (*Anadara granosa*).
2. Mengkaji tingkat akumulasi mikroplastik Polistirena (PS) pada kerang darah (*Anadara granosa*) dengan pH berbeda.

1.4 Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pengaruh perubahan pH terhadap akumulasi mikroplastik pada kerang darah dan informasi mengenai potensi risiko kesehatan manusia akibat mengonsumsi kerang darah yang terpapar mikroplastik di lingkungan pH berbeda, sehingga dapat dijadikan sebagai sumber acuan dari penelitian di masa depan.

1.5 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

- **H₀ (Hipotesis nol):** Tidak terdapat perbedaan yang signifikan dalam tingkat akumulasi mikroplastik polistirena pada kerang darah (*Anadara granosa*) di lingkungan dengan pH yang berbeda.
- **H₁ (Hipotesis alternatif):** Terdapat perbedaan yang signifikan dalam tingkat akumulasi mikroplastik polistirena pada kerang darah (*Anadara granosa*) di lingkungan dengan pH yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin Z, Atmadja ST, Arijanto. 2017. Pengujian alat pengolah limbah plastik jenis Ps (*Polystyrene*) menjadi bahan bakar alternatif. *Jurnal Teknik Mesin* Vol. 5 (2): 100-105
- Adithiya S, Febri SP, Komariyah S, Haser TF, Rinaldi. 2023. Pengaruh waktu yang berbeda terhadap suhu, pH, dan oksigen terlarut pada *indoor Hatchery*. *Jurnal Ilmiah SAMUDRA AKUATIKA* Vol. 7 (1): 33-39
- Annisa, Febrianto T, Nugraha AH. 2024. Struktur komunitas Bivalvia pada ekosistem lamun dengan tutupan berbeda di Perairan Pulau Bintan. *Buletin Oseanografi Marina* Vol. 13 (1): 41-51
- Anzori I, Pringgenies D, Redjeki S. 2019. Pengaruh kenaikan pH terhadap kandungan logam berat Cu dan Cd sert struktur insang dan mantel kerang darah *Anadara granosa* dengan studi *Scanning Electron Microscopy* (SEM). *Jurnal Moluska Indonesia* Vol. 3 (1): 23-27
- Araoye PA. 2009. *The seasonal variation of pH and dissolved oxygen (DO₂) concentration in Asa Lake Ilorin, Nigeria*. *International Journal of physical Science* Vol. 4 (5): 271-274
- Arifin MS, Suprijanto J, Ridlo A. 2023. Keberadaan mikroplastik pada Kerang Darahh (*Anadara granosa*) dari TPI Tambak Lorok, Semarang. *Journal of Marine Research* Vol. 12 (3): 447-454
- Astria BH, Larasati CE, Putra AP. 2022. Persepsi masyarakat terhadap pemanfaatan kerang darah di kawasan mangrove Desa Cemara, Kabupaten Lombok Barat. *Jurnal Perikanan* Vol. 12 (2): 138-148
- Aulia A, Azizah R, Sulistyorini L, Rizaldi MA. 2023. Dampak mikroplastik terhadap lingkungan pesisir, biota laut dan potensi risiko kesehatan. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia* Vol. 22 (3): 328-341
- Barus BS, Zhu Z, Cheuch CY, Chen K, Wang J, Cai M, Cheng SY, Wei H. 2023. *Polystyrene as a vector of heavy metals in hard clam Meretrix lusoria under various salinities*. *Frontiers in Marine Science* Vol. 9: 1-11
- Baugh LS, Schulz DN. 2020. *Discovery of syndiotactic polystyrene: its synthesis and impact*. *Macromolecules* Vol. 53: 3627-3631
- Chae Y, An YJ. 2017. *Effects of micro- and nanoplastics on aquatic ecosystems: Current research and perspectives*. *Marine Pollution Bulletin* Vol. 124 (2): 624-632

- Cao R, Liu Y, Wang Q, Dong Z, Yang D, Liu H, Ran W, Qu Y, Zhao J. 2018. *Seawater acidification aggravated cadmium toxicity in the oyster Crassostrea gigas: Metal bioaccumulation, subcellular distribution and multiple physiological responses*. *Science of the Total Environment* Vol. 642: 809-823
- Capo X, Company JJ, Alomar C, Compa M, Sureda A, Grau A, Hansjosten B, Vazquez JL, Quintana JB, Rodil R, Deudero S. 2021. *Long-term exposure to virgin and seawater exposed microplastic enriched-diet causes liver oxidative stress and inflammation in gilthead seabream Sparus aurata, Linnaeus 1758*. *Science of the Total Environment* Vol. 767: 1-11
- Carbery M, O'Connor W, Palanisami T. 2018. *Trophic transfer of microplastics and mixed contaminants in the marine food web and implications for human health*. *Environment International* Vol. 115 (3): 400-409
- Chairrany B, Mahmiah, Sa'adah N. 2021. Identifikasi mikroplastik pada udang *Litopenaeus vannamei* di perairan Gunung Anyar Surabaya. *Environmental Pollution Journal* Vol. 1 (1): 24-33
- Cordova, MR. 2017. Pencemaran plastik di laut. *Oseana*. 42 (3): 21-30
- David, Karmila S, Suryana N, Faizal F. 2021. Pemodelan degradasi mikroplastik polistirena dengan nanofotokatalis TiO₂. *Jurnal Ilmu dan Inovasi Fisika* Vol. 5 (1): 8-12
- Desrita, Susetya IE. 2019. *Species morphometric of Anadara shell in Tanjungbalai aquatic North Sumatera Province, Indonesia*. *International Conference on Agriculture, Environment and Food Security* Vol. 2 (3): 1-9
- Dewi NMNBS. 2022. Studi literatur dampak mikroplastik terhadap lingkungan. *Jurnal Sosial Sains dan Teknologi* Vol. 2 (2): 239-250
- Diansyah G, Rozirwan, Rahman MA, Nugroho RY, Syakti AD. 2024. *Dynamics of microplastic abundance under tidal fluctuation in Musi Estuary, Indonesia*. *Marine Pollution Bulletin* Vol. 203: 1-10
- Exposito N, Rovira J, Sierra J, Gimenez G, Domingo JL. 2022. *Levels of microplastics and their characteristics in molluscs from North-West Mediterranean Sea: Human intake*. *Marine Pollution Bulletin* Vol. 181: 1-14
- Farrel P, Nelson K. 2013. *Trophic level transfer of microplastic: Mytilus edulis (L.) to Carcinus maenas (L.)*. *Environmental Pollution* Vol. 177: 1-3
- Field A. 2013. *Discovering statistics using IBM SPSS Statistics*. UK: SAGE Publications

- Gedik K, Eryasar AR. 2020. *Microplastic pollution profile of Mediterranean mussels (Mytilus gallorprovincialis) collected along the Turkish coasts. Chemosphere* Vol. 260: 1-8
- Ghufran H, Kordi K, Andi BT. 2007. *Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan*. Jakarta; Rineka Cipta
- Gigault J, Halle AT, Baudrimont M, Pascal PY, Gauffre F, PHi TL, Hadri HE, Grass B, Reynaud S. 2018. *Current opinion: what is a nanoplastic?. Environmental Pollution* Vol. 235: 1-5
- Green DS, Boots B, Blockley DJ, Rocha C, Thompson RC. 2015. *Impacts of discarded plastic bags on marine assemblages and ecosystem functioning. Environmental Science and Technology* Vol. 10: 1-38
- Hartman NB, Huffer T, Thompson RC, Hasselov M, Verschoor A, Daugaard AE, Rist S, Karlsson T, Brennholt N, Cole M, Herrling MP, Hess MC, Ivleva NP, Lusher AL, Wagner M. 2019. *Are we speaking the same language? Recommendations for a definition and categorization framework for plastic debris. Environmental Science & Technology* Vol. 53: 1039-1047
- Hasanah AN, Aryani D, Radityani FA, Nuryadin DFE, Azkia LI. 2023. *Karakteristik mikroplastik pada ikan layang (Decapterus russelli) dan ikan nila (Oreochromis niloticus) di Pasar Rau, Kota Serang. Habitus Aquatica: Journal of Aquatic Resources and Fisheries Management* Vol. 4 (1): 1-7
- Huang S, Li H, Zhao L, Han Y, Liu H, Zha S, Bao Y. 2025. *Pollution in marine bivalves: the immunosuppressive effects of microplastics on Anadara granosa. Marine Environment Research* Vol. 208: 1-8
- Husna UH, 2022. Analisis perbandingan kelimpahan mikroplastik pada sedimen, air dan bivalvia kupang putih (*Corbula faba* Hinds), kerang darah (*Anadara granosa*), kerang hijau (*Perna viridis*) di wilayah Perairan Estuari Sidoarjo. *Skripsi. Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya*
- Ilhamudin M, Hilyana S, Astriana BH. 2019. Pengaruh tingkat kerapatan mangrove terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup Kerang Darah (*Anadara granosa*). *Jurnal Perikanan* Vol. 9 (1): 75-85
- Insani PM, Rahmatsyah. 2021. Analisis pola struktur kalsium karbonat (CaCO_3) pada cangkang kerang darah (*Anadara granosa*) di bukit kerang Kabupaten Aceh Tamiang. *Jurnal Teori dan Aplikasi Fisika* Vol. 9 (1): 1-9
- Ivanina AV, Jarrett A, Bell T, Rimkevicius T, Beniash E, Sokolova IM. 2020. *Effects of seawater salinity and pH on cellular metabolism and enzyme activities in biomineralizing tissues of marine bivalves. Comparative Biochemistry and Physiology, Part A*. Vol. 248 (110748): 1-15

- Jamaluddin, Yunita R, Dharmaji D. 2018. Kajian kualitas air kelayakan hidup kerang darah (*Anadara granosa*) di Teluk Pamukan Desa Sakadoyan Kabupaten Kotabaru. *Aquatic* Vol. 1 (1): 17-28
- Jamika FI, Razak A, Kamal E. 2023. Dampak pencemaran mikroplastik di wilayah pesisir dan kelautan. *Jurnal Pasir Laut* Vol. 7 (1): 1-5
- Jeong CB, Kang HM, Lee MC, Kim DH, Han J, Hwang DS, Soussi S, Lee SJ, Shin KH, Park HG, Lee JS. 2016. *Adverse effects of microplastics and oxidative stress-induced MAPK/Nrf2 parthway-mediated defense mechanisms in the marine copepod Paracyclopina nana*. *Scientific Reports* Vol. 7: 1-11
- Kastilon, Saputra DN, Ritonga AI, Reflis, Utami SP. 2024. Dampak mikroplastik terhadap ekosistem pesisir: sebuah telaah pustaka. *INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi* Vol. 3 (3): 352-358
- Khalid N, Aqeel M, Noman A, Khan SM, Akhter N. 2021. *Interactions and effects of microplastic with heavy metals in aquatic and terrestrial environments*. *Environmental Pollution* Vol. 290: 1-14
- Khalil M. 2016. *Bioekologi Kerang Genus Anadara (Bivalvia: Archidae)*. Lhokseumawe: Sefa Bumi Persada
- Krisyanti, Ilona VOS, Priliantini A. 2020. Pengaruh kampanye #PantangPlastik terhadap sikap ramah lingkungan (survei pada pengikut Instagram @GreenpeaceID). *Jurnal Komunika* Vol. 9 (1): 40-51
- Latifah A. 2011. *Karakteristik Morfologi Kerang Darah*. Bogor: Departemen Teknologi Hasil Perairan
- Liang S, Wang K, Wang K, Wang T, Guo C, Wang W, Wang J. 2023. *Adsorption behavior of diclofenac on polystyrene and poly(butylene adipate-co-terephthalate) microplastics: influencing factors and adsorption mechanism*. *Langmuir* Vol. 39: 12216-12225
- Listiani NW, Insafitri, Nugraha WA. 2021. Mikroplastik pada Kerang Darahh (*Anadara granosa*) pada ukuran yang berbeda di Perairan Kwanyar Kabupaten Bangkalan Madura. *Jurnal Sumber Akuatik Indopasifik* Vol. 5 (2): 169-180
- Listianingrum TA, Pratiwi FD, Kurniawan A. 2023. Analisis mikroplastik pada kerang konsumsi remis (*Donax sp.*) dan kerang kepah tahu (*Meretrix sp.*). *Jurnal Kelautan dan Perikanan Terapan* Vol. 6 (1): 31-39
- Lutfi M, Asih AYP, Wijaya S, Ibad M. 2023. Literature review: mikroplastik pada berbagai jenis kerang serta dampak terhadap kesehatan. *Journal of Comprehensive Science* Vol. 2 (5): 1325-1334

- Mardiyana, Kristiningsih A. 2020. Dampak pencemaran mikroplastik di ekosistem laut terhadap zooplankton : review. *Jurnal Pengendalian Pencemaran Lingkungan* Vol. 2 (1): 29-37
- Mathalon A, Hill P. 2014. *Microplastic fibers in the intertidal ecosystem surrounding Halifax Harbor, Nova Scotia*. *Marine Pollution Bulletin* Vol. 81:69-79
- Mulki ABR, Suryono CA, Suprijanto J. 2014. Variasi ukuran kerang darahh (*Anadara granosa*) di perairan pesisir Kecamatan Genuk Kota Semarang. *Jurnal of Marine Research* Vol. 1 (1): 122-131
- Moos NV, Holm PB, Kohler A. 2012. *Uptake and effects of microplastics on cells and tissue of the Blue Mussel Mytilus edulis L. after an experimental exposure*. *Environmental Science & Technology* Vol. 46: 11327-11335
- Nahak O, Santoso P, Turupadang WL. 2023. Studi hubungan morfometrik Kerang Darahh (*Anadara granosa*) yang dibudidayakan di daerah sedimentasi Desa Fahiluka, Kabupaten Malaka. *JVIP* Vol. 4 (1): 49-57
- Ningrum IP, Sa'adah N, Mahmiah. 2022. Jenis dan kelimpahan mikroplastik pada sedimen di Gili Ketapang, Probolinggo. *Journal of Marin Research* Vol. 11 (4): 785-793
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia 2021. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Jakarta (ID): PP RI
- Pizzurro F, Nerone E, Ancora M, Domenico MD, Mincarelli LF, Camma C, Salini R, Renzo LD, Giacinto FD, Corbau C, Bokan I, Ferri N, Recchi S. 2024. *Exposure of Mytilus galloprovincialis to microplastics: accumulation, depuration and evaluation of the expression levels of a selection of molecular biomarkers*. *Animals* Vol. 14 (4): 1-18
- Prata JC, Costa JP, Lopes I, Duarte AC, Santos TR. 2020. *Environmental exposure to microplastics: an overview on possible human health effects*. *Science of the Total Environment* Vol. 702: 1-9
- Pratama AAM, Hartini ASA, Susanto CAZ, Wijayanti DA, Dewi RS, Fitria SN, Anggraeni. 2021. Studi awal distribusi mikroplastik di anak Sungai Brantas. *Environmental Pollution Journal* Vol. 1 (1): 34-40
- Prinz N, Korez S. 2019. *Understanding how microplastics affect marine biota on the cellular level is important for assessing ecosystem function: a review*. *Youmares The Ocean* Vol. 9 (1): 101-120
- Provenza F, Piccardo M, Terlizzi A, Renzi M. 2020. *Exposure to pet-made microplastics: particle size and pH effects on biomolecular responses in mussels*. *Marine Pollution Bulletin* Vol. 106 (228): 1-5

- Purba EGT, Retno R, Handoco E. 2024. Studi kandungan kadar logam berat (tembaga dan zink) dalam air di Sungai Lalang, Desa Suka Maju, Kabupaten Batu Bara, Provinsi Sumatera Utara. *Journal of Research and Publication Innovation* Vol. 2 (2): 1517-1524
- Putriningtias A, Bahri S, Faisal TM, Harahap A. 2021. Kualitas perairan di daerah pesisir Pulau Ujung Perling, Kota Langsa, Aceh. *Journal of Aquatic Resources and Fisheries Management* Vol. 2 (2): 95-99
- Reiriz MJF, Range P, Salgado XAA, Labarta U. 2011. *PHysiological energetics of juvenile clams Ruditapes decussatus in a high CO2 coastal ocean*. *Marine Ecology Progress Series* Vol. 433: 97-105
- Ribeiro F, Garcia AR, Pereira BP, Fonseca M, Mestre NC, Fonseca TG, Ilharco LM, Bebianno MJ. 2017. *Microplastics effects in Scrobicularia plana*. *Marine Pollution Bulletin* Vol. 122: 379-391
- Riza S, Putra I, Effendi I, Suprijanto J, Widowati I. 2024. Analisis lingkungan perairan pada kawasan budidaya Kerang Darah (*Anadara granosa*) di Kabupaten Rokan Hilir, Provinsi Riau. *Jurnal Kebijakan Pembangunan dan Inovasi* Vol. 6 (2): 87-100
- Rochman CM, Eunha H, Kurobe T, Teh SJ. 2013. *Ingested plastic transfers hazardous chemicals to fish and induces hepatic stress*. *Scientific Reports* Vol. 3: 1-7
- Rochman CM, Manzano C, Hentschel BT, Simonich SLM, Hoh E. 2013. *Polystyrene plastic: a source and sink for polycyclic aromatic hydrocarbons in the Marine Environment*. *Environmental Science & Technology* Vol. 47: 13976-13984
- Rofiq AA, Sari IK. 2022. Analisis mikroplastik pada saluran pencernaan dan insang ikan di Sungai Brantas, Jawa Timur. *Environmental Pollution Journal* Vol. 2 (1): 263-272
- Rohmah SM, Karsa AP, Chandra AB, Abida IW. 2022. Identifikasi mikroplastik pada air, sedimen dan bivalvia di Hilir Sungai Brantas. *Environmental Pollution Journal* Vol. 2 (2): 379-389
- Safitri TAN. 2023. Identifikasi jenis dan kelimpahan mikroplastik pada perairan di Sulawesi Tengah. *Environmental Pollution Journal* Vol. 3 (1): 553-559
- Saleh R, Daud A, Ishak H, Amqam H, Wahyu A, Stang, Birawida AB, Mallongi A. 2023. *Spatial distribution of microplastic contamination in Blood Clams (Anadara granosa) on the Jeneponto Coast, South Sulawesi*. *PHarmacogn* Vol. 15 (4): 680-690

- Sandra SW, Radityaningrum AD. 2021. Kajian kelimpahan mikroplastik di biota perairan. *jurnal Ilmu Lingkungan* Vol. 19 (3): 638-648
- Santoso P. 2022. Studi penangkapan kerang darah (*Anadara granosa*) menuju pengembangan budidayanya di Kecamatan Kupang Tengah, Kabupaten Kupang. *JVIP* Vol. 2 (2): 24-31
- Sasnita, Karina S, Nurfadillah. 2017. Analisis logam Pb pada kerang *Anadara granosa* dan air laut di kawasan Pelabuhan Nelayan Gampong Deah Glumpang Kota Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah* Vol. 2 (1): 74-79.
- Seftianingrum B, Hidayati I, Zummah A. 2023. Identifikasi mikroplastik pada air, sedimen dan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Sungai Porong, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur. *Jurnal Pendidikan Sains & Biologi* Vol. 10 (1): 68-82
- Sekarwardhani R, Subagiyo, Ridlo A. 2022. Kelimpahan mikroplastik pada berbagai ukuran Kerang Hijau (*Perna viridis*) dan Kerang Darahh (*Anadara granosa*) yang didaratkan di TPI Bungo, Demak dan TPI Kedungmalang, Jepara, Jawa Tengah. *Journal of Marine Research* Vol. 11 (4): 676-684
- Selvam S, Muthukumar P, Prasanna MV, Roy PD, Chidambaram S, Afzal JM, Rajkumar LV, Priya KL, Ullah A. 2024. *Chapter 1 – Meso- and microplastics in marine environments: an overview. NET Developers Series* 3-25
- Sendra M, Sparaventi E, Novoa B, Figueras A. 2021. *An overview of the internalization and effects of microplastics and nanoplastics as pollutants of emerging concern in bivalves. Science of the Total Environment* Vol. 753: 1-15
- Setälä O, Norkko J, Lehtiniemi M. 2015. *Feeding type affects microplastic ingestion in a coastal invertebrate community. Marine Pollution Bulletin* Vol. 102 (1): 95-101
- Setianingsih R, Zulkifli H, Hanafiah Z. 2016. *Blood clams community (Anadara granosa) in the eastern coastal waters of Banyuasin Regency South Sumatera. Sriwijaya Journal of Environment* Vol. 1 (1): 18-23
- Sikdokur E, Belivermis M, Sezer N, Pekmez M, Bulan OK, Kilic O. 2020. *Effects of microplastics and mercury on manila clam Ruditapes philippinarum: feeding rate, immunomodulation, histopathology and oxidative stress. Environmental Pollution* Vol. 262: 1-12
- Silaban R, Dobo J, Rahanubun G. 2022. Proporsi morfometrik dan pola pertumbuhan Kerang Darahh (*Anadara granosa*) di daerah interdal, Kota Tual. *Jurnal Kelautan* Vol. 15 (2): 143-152

- Stamaki N, Hatzonikolakis Y, Tsiaras K, Tsangaris C, Petihakis G, Sofianos S, Triantafyllou G. 2020. *Modelling mussel (Mytilus spp.) microplastic accumulation. Ocean Science* Vol. 16: 927-949
- Sugandi D, Agustawan D, Febriyanti SV, Yudi Y, Wahyuni N. 2021. Identifikasi jenis mikroplastik dan logam berat di air Sungai Kapuas Kota Pontianak. *Positron* Vol. 11 (2): 112-120
- Sun S, Shi W, Tang Y, Han Y, Du X, Zhou W, Zhang W, Sun C, Liu G. 2021. *The toxic imoacts of microplastics (MPs) and polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) on haematic parameters in a marine bivalve species and their potential mechanisms of action. Science of the Total Environment* Vol. 783: 1-8
- Sussarellu R, Suquet M, Thomas Y, Lambert C, Fabioux C, Pemet MEJ, Goic NL, Quillien V, Mingant C, Epelboin Y, Corporeau C, Guyomarch J, Robbins J, Pont IP, Soudant P, Huvet A. 2016. *Oyster reproduction is affected by exposure to polystyrene microplastics. PNAS* Vol. 113 (9): 2430-2435
- Titania OM, Hasrianti, Wardi RY, Syakur A. 2022. Total bakteri coliform air sungai Sa'dan Kabupaten Toraja Utara. *Cokroaminoto Journal of Biological Science* Vol. 4 (2): 22-28
- Tuhumury NC, Ritonga A. 2020. Identifikasi keberadaan dan jenis mikroplastik pada kerang darahh (*Anadara granosa*) di perairan Tanjung Tiram, Teluk Ambon. *Jurnal TRITON* Vol. 16 (1): 1-7
- Utami RT, Dewata I. 2023. Optimasi metode ekstraksi *Wet Peroxide Oxidation* (WPO) untuk menganalisis mikroplastik jenis polistirine (PS). *Jurnal Pendidikan Tambusai* Vol. 7 (3): 22987-22998
- Wang S, Chen H, Zhou X, Tian Y, Wang W, Zhou K, Zhang Y, Lin H. 2020. *Microplastic abundance, distribution and composition in the mid-west Pacific Ocean. Environmental Pollution* Vol. 264: 1-8
- Wang S, Zheng L, Shen M, Zhang L, Wu Y, Li G, Guo C, Hu C, Zhang M, Sui Y, Dong X, Lv L. 2023. *Habitual feeding patterns impact polystyrene microplastic abundance and potential toxicity in edible benthic mollusks. Science of the Total Environment* Vol. 866: 1-12
- Wang X, Huang W, Wei S, Shang Y, Gu H, Wu F, Lan Z, Hu M, Shi H, Wang Y. 2020. *Microplastics impair digestive performance but show little effects on antioxidant activity in mussels under low pH conditions. Environmental Pollution* Vol. 258: 1-7
- Wanjeri VWO, Okuku E, Ngila JC, Ndungu PG. 2023. *Effect of seawater acidification on pHysiological and energy metabolism responses of the*

- common Cockle (Anadara antiquata) of Gazi Bay, Kenya. Marine Pollution Bulletin* Vol. 195 (115500): 1-7
- Weber A, Jeckel N, Weil C, Umbach S, Brennholt N, Reifferscheid G, Wagner M. 2021. *Ingestion and toxicity of polystyrene microplastics in freshwater bivalves. Environmental Toxicology and Chemistry* Vol. 40 (8): 2247-2260
- Wicaksono EA. 2022. Ancaman pencemaran mikroplastik dalam kegiatan akuakultur di Indonesia. *Torani: JFMarSci* Vol. 5 (2): 77-91
- Wijayanti DA, Susanto CAZ, Chandra AB, Zainuri M. 2021. Identifikasi mikroplastik pada sedimen dan *Buvalvia* Sungai Brantas. *Environmental Pollution Journal* Vol. 1 (2): 101-109
- Wright SL, Thompson RC, Galloway TS. 2013. *The pHysical impacts of microplastics on marine organisms: a review. Environmental Pollution* Vol. 178: 483-492
- Wu Y, Yang J, Li Z, He H, Wang Y, Wu H, Xie L, XHen D, Wang L. 2022. *How does bivavlve size influence microplastics accumulation?. Environmental Research* Vol. 214: 1-9
- Yona D, Maharani MD, Cordova MR, Elvania Y, Dharmawan IWE. 2020. Analisis mikroplastik di insang dan saluran pencernaan ikan karang di tiga pulau kecil dan terluar Papua, Indonesia: kajian awal. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis* Vol. 12 (2): 495-505
- Yusron M, Jaza MA. 2021. Analisis jenis dan kelimpahan mikroplastik serta pencemaran logam berat pada hulu sungai Bengawan Solo. *Environmental Pollution Journal* Vol. 1 (1): 41-48
- Zainuddin, Soesilo NP, Trijoko. 2018. Keragaman genus *Anadara* berdasarkan karatker morfologis dan habitat di Perairan Pantai, Kota Tarakan, Kalimantan Utara. *Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology* Vol. 3: 26-29
- Zhou Y, Li Y, Lan W, Jiang H, Pan K. 2022. *Short-term exposure to MPs and DEHP disrupted gill functions in Marine Bivalves. Nanomaterials* Vol. 12: 1-13