

**PENGUKURAN AKUMULASI MIKROPLASTIK BERLABEL
¹³¹I TERHADAP SIPUT GONGGONG (*Laevistrombus canarium*)
PADA PERBEDAAN KONSENTRASI MIKROPLASTIK DAN
SALINITAS MENGGUNAKAN METODE NUKLIR
RADIOTRACER**

S K R I P S I

RIEKE PRAMESWINA LEGENDEVI

26050120140085



**PROGRAM STUDI OSEANOGRAFI
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2024

**PENGUKURAN AKUMULASI MIKROPLASTIK BERLABEL
¹³¹I TERHADAP SIPUT GONGGONG (*Laevistrombus canarium*)
PADA PERBEDAAN KONSENTRASI MIKROPLASTIK DAN
SALINITAS MENGGUNAKAN METODE NUKLIR
RADIOTRACER**

**RIEKE PRAMESWINA LEGENDEVI
26050120140085**

Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Derajat Sarjana S1 pada Departemen Oseanografi
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro

**PROGRAM STUDI OSEANOGRAFI
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pengukuran Akumulasi Mikroplastik Berlabel ^{131}I
Terhadap Siput Gonggong (*Laevistrombus canarium*) Pada Perbedaan Konsentrasi Mikroplastik Dan Salinitas Menggunakan Metode Nuklir *Radiotracer*

Nama Mahasiswa : Rieke Prameswina Legendevi

Nomor Induk Mahasiswa : 26050120140085

Departemen : Oseanografi

Mengesahkan:

Pembimbing Utama



Prof. Ir. Muslim M.Sc., Ph.D.
NIP. 196004041987031002

Pembimbing Anggota



Miftakul Munir, M. Phil.
NIP. 198812262015031003

Dekan

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan

Universitas Diponegoro




Prof. Dr. Tri Wiharni Agustini, M.Sc., Ph.D.
NIP. 196808211990012001

Ketua Departemen Oseanografi



Dr. Kunarso, S. T., M. Si.
NIP. 196905251996031002

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pengukuran Akumulasi Mikroplastik Berlabel ^{131}I Terhadap Siput Gonggong (*Laevistrombus canarium*) Pada Perbedaan Konsentrasi Mikroplastik Dan Salinitas Menggunakan Metode Nuklir *Radiotracer*

Nama Mahasiswa : Rieke Prameswina Legendevi

Nomor Induk Mahasiswa : 26050120130085

Departemen/Program Studi : Oseanografi

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan Tim Penguji pada :

Hari/Tanggal : Rabu, 28 Februari 2024

Tempat : Gedung B Lt. 3, Fakultas Perikanan dan Kelautan

Mengesahkan :

Penguji Utama



Dr. Drs. Heryoso Setiyono M.Si
NIP. 196510101991031005

Penguji Anggota



Azis Rifai S.T., M.Si
NIP. 197203222000031001

Pembimbing Utama



Prof. Ir. Muslim M.Sc., Ph.D.
NIP. 196004041987031002

Pembimbing Anggota



Miftakul Munir, M. Phil.
NIP. 198812262015031003

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya, Rieke Prameswina Legendevi, menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi yang berjudul **Pengukuran Akumulasi Mikroplastik Berlabel ¹³¹I Terhadap Siput Gonggong (*Laevistrombus Canarium*) Pada Perbedaan Konsentrasi Mikroplastik Dan Salinitas Menggunakan Metode Nuklir *Radiotracer*** adalah asli karya saya sendiri dan belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana strata satu (S1) dari Universitas Diponegoro maupun perguruan tinggi lainnya. Penelitian dalam karya ilmiah/skripsi ini menggunakan dana dari proyek penelitian Hibah Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan dan Badan Riset Inovasi Nasional (BRIN).

Semua informasi yang dimuat dalam karya ilmiah/skripsi ini yang berasal dari karya orang lain, baik yang dipublikasikan atau tidak, telah diberikan penghargaan berupa kutipan nama sumber penulis secara benar dan semua isi karya ilmiah/skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Semarang, 21 Februari 2024

Penulis,



Rieke Prameswina Legendevi

NIM. 26050120140085

ABSTRAK

(Rieke Prameswina Legendevi. 26050120140085. Pengukuran Akumulasi Mikroplastik Berlabel ^{131}I Terhadap Siput Gonggong (*Laevistrombus canarium*) Pada Perbedaan Konsentrasi Mikroplastik Dan Salinitas Menggunakan Metode Nuklir Radiotracer. Muslim dan Miftakul Munir).

Setiap tahun, 12 juta ton plastik masuk ke laut dalam bentuk polimer yang tidak dapat terbiodegradasi, menjadikan polusi plastik sebagai masalah lingkungan global yang signifikan. Butuh ratusan tahun agar dapat terurai di alam. Mikroplastik yang dihasilkan berjumlah lebih dari 24,4 triliun di lautan dunia, menimbulkan ancaman besar terhadap ekosistem laut. Studi ini bertujuan untuk mengetahui hubungan konsentrasi mikroplastik dan perbedaan salinitas terhadap bioakumulasi mikroplastik pada Siput Gonggong (*Laevistrombus canarium*), gastropoda laut yang bernilai ekonomis dan rentan terhadap konsumsi mikroplastik karena bersifat *filter feeder*. Metode yang digunakan yaitu percobaan biokinetik (Aklamatisasi, Bioakumulasi dan Depurasi) sehingga didapatkan nilai *Concentration Factor* (CF), Konstanta Laju Serapan (K_u), Retensi (%), Konstanta Laju pelepasan (K_e), *Bioconcentration Factor* (BCF) dan Waktu Paruh Biologis ($t_{1/2}$) dengan menggunakan mikroplastik polistiren berlabel Iodine-131 dan metode *radiotracer*. Pada perbedaan konsentrasi mikroplastik 0.9625, 1.925 dan 3.85 ppm didapatkan hasil optimal Kemampuan bioakumulasi (BCF) pada konsentrasi 0.9625 ppm sebesar $15.8 \times 10^{-5} \text{ mL.g}^{-1}$. Pada perbedaan salinitas air 30, 32 dan 34 ppt didapatkan hasil optimal pada salinitas 32 yaitu $15.7 \times 10^{-5} \text{ mL.g}^{-1}$. Peningkatan tersebut dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti peningkatan paparan mikroplastik di lingkungan sekitar, salinitas lingkungan optimal biota atau perubahan sistem biologis biota yang membuatnya lebih rentan terhadap serapan mikroplastik.

Kata kunci: Mikroplastik, *Laevistrombus canarium*, bioakumulasi, *radiotracer*, Iodine-131

ABSTRACT

(Rieke Prameswina Legendevi. 26050120140085. Accumulation of Microplastics Labeled ^{131}I at Dog Conch (*Laevistrombus canarium*) Against Differences in Microplastic Concentration and Salinity Using the Nuclear Radiotracer Method. Muslim dan Miftakul Munir).

Every year, 12 million tonnes of plastic enter the ocean in the form of non-biodegradable polymers, making plastic pollution a significant global environmental problem. It takes hundreds of years for it to break down in nature. The resulting microplastics amount to more than 24.4 trillion in the world's oceans, posing a major threat to marine ecosystems. This study aims to determine the relationship of microplastic concentration and salinity differences to microplastic bioaccumulation in Gonggong Snail (*Laevistrombus canarium*), an economically valuable marine gastropod that is vulnerable to microplastic consumption because it is a filter feeder. The method used is a biokinetic experiment (Acclimatisation, Bioaccumulation and Depuration) to obtain the Concentration Factor (CF), Uptake Rate Constant (K_u), Retention (%), Release Rate Constant (K_e), Bioconcentration Factor (BCF) and Biological Half-life Time ($t_{1/2}$) using Iodine-131 labelled polystyrene microplastics and radiotracer methods. In different microplastic concentrations of 0.9625, 1.925 and 3.85 ppm, the optimal results of bioaccumulation ability (BCF) at a concentration of 0.9625 ppm were obtained at $15.8 \times 10^{-5} \text{ mL.g}^{-1}$. In the difference of water salinity 30, 32 and 34 ppt, the optimal result was obtained at salinity 32 which is $15.7 \times 10^{-5} \text{ mL.g}^{-1}$. The increase could be due to several factors such as increased exposure to microplastics in the surrounding environment, salinity of the biota's optimal environment or changes in the biota's biological system that make it more susceptible to microplastic uptake.

Keywords: Microplastic, *laevistrombus canarium*, bioaccumulation, polystyrene, radiotracer, Iodine-131

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, rahmat, dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang Berjudul **“Pengukuran Akumulasi Mikroplastik Berlabel ^{131}I Terhadap Siput Gonggong (*Laevistrombus canarium*) Pada Perbedaan Konsentrasi Mikroplastik Dan Salinitas Menggunakan Metode Nuklir Radiotracer.”** untuk melengkapi persyaratan kelulusan untuk mendapat gelar S1 dalam Program Studi Oseanografi

Penyusunan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari dukungan, bimbingan, dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Prof. Ir. Muslim, M. Sc., Ph. D. selaku pembimbing pertama yang telah memberikan panduan, petunjuk, dan pengetahuan selama proses penulisan tugas akhir.
2. Miftakul Munir, M. Phil. selaku pembimbing kedua yang telah memberikan arahan dan masukan selama proses pengerjaan tugas akhir ini.
3. Prof. Dr. Heny Suseno S. Si., M.Si. yang telah memberikan kesempatan penulis untuk ikut serta dalam penelitian Mikroplastik 2023.
4. Aziz Rifai, S. T., M. Si. selaku dosen wali yang telah mengayomi dan membimbing hingga akhir semester.
5. Instansi Pusat Riset Teknologi Radioisotop, Radiofarmaka dan Biodosimetri, OR Tenaga Nuklir, Badan Riset Inovasi Nasional (BRIN).
6. Sarjiyo dan Luki Hariyani sebagai orang tua penulis, serta Dian Perwita Kerisma Sari sebagai saudara penulis, yang senantiasa memberikan dukungan baik secara fisik maupun spiritual selama proses penyelesaian tugas akhir.
7. Sahabat seperjuangan yang turut membantu dan saling menyemangati dalam pengerjaan tugas akhir ini, khususnya Dzaki Al Furqon, Satrio Harmin Galih, Meita, Firly, Nabila dan Cheril.

8. Seluruh pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat bermanfaat dan membantu penulis dalam menyempurnakan tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi orang lain.

Semarang, 21 Februari 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Waktu dan Tempat Penelitian	4
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Polutan.....	5
2.2 Plastik	5
2.3 Mikroplastik	7
2.4 Pengaruh Salinitas pada Akumulasi Mikroplastik	8
2.5 Akumulasi Mikroplastik pada Biota Laut	9
2.6 Karakteristik Siput Gonggong (<i>Laevistrombus canarium</i>)	9
2.7 <i>Radiotracer</i> Label ¹³¹ I	11
3. MATERI DAN METODE.....	13
3.1 Materi Penelitian	13
3.1.1 Alat dan Bahan.....	13
3.2 Metode Penelitian.....	15
3.2.1 Rancangan Percobaan	15
3.2.2 Pengambilan Sampel.....	16
3.2.3 Aklimatisasi	16
3.2.4 Bioakumulasi ¹³¹ I	16
3.2.5 Depurasi	17
3.2.6 Analisis Data	17

3.3	Alur Penelitian.....	19
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1	Hasil.....	20
4.1.1	Faktor Konsentrasi (CF) Pada perbedaan Nilai Konsentrasi Mikroplastik dan Salinitas	20
4.1.2	Konstanta Laju Penyerapan (K_u) Pada perbedaan Nilai Konsentrasi Mikroplastik dan Salinitas	22
4.1.3	Retensi Pada perbedaan Nilai Konsentrasi Mikroplastik dan Salinitas	24
4.1.4	Konstanta Laju Pelepasan (K_e) Pada perbedaan Nilai Konsentrasi Mikroplastik dan Salinitas	26
4.1.5	Faktor Biokonsentrasi (BCF) Pada perbedaan Nilai Konsentrasi Mikroplastik dan Salinitas	28
4.1.6	Waktu Paruh Biologis ($t_{1/2}$) Pada perbedaan Nilai Konsentrasi Mikroplastik dan Salinitas	29
4.2	Pembahasan	31
4.2.1	Faktor Konsentrasi (CF) Pada perbedaan Nilai Konsentrasi Mikroplastik dan Salinitas	31
4.2.2	Konstanta Laju Penyerapan (K_u) Pada perbedaan Nilai Konsentrasi Mikroplastik dan Salinitas	32
4.2.3	Retensi Pada perbedaan Nilai Konsentrasi Mikroplastik dan Salinitas	32
4.2.4	Konstanta Laju Pelepasan (K_e) Pada perbedaan Nilai Konsentrasi Mikroplastik dan Salinitas	33
4.2.5	Faktor Biokonsentrasi (BCF) Pada perbedaan Nilai Konsentrasi Mikroplastik dan Salinitas	34
4.2.6	Waktu Paruh Biologis ($t_{1/2}$) Pada perbedaan Nilai Konsentrasi Mikroplastik dan Salinitas	35
5.	KESIMPULAN DAN SARAN	36
5.1	Kesimpulan.....	36
5.2	Saran	36
	DAFTAR PUSTAKA	37
	LAMPIRAN.....	46
	RIWAYAT HIDUP	62

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Alat Penelitian	13
Tabel 3.2. Bahan Penelitian.....	14
Tabel 3.3. Alat Pengolahan dan Analisis Data	14
Tabel 3.4. Interpretasi Koefisien Korelasi Pearson	18
Tabel 4.1. Faktor Konsentrasi (CF) pada perbedaan konsentrasi mikroplastik ...	20
Tabel 4.2. Faktor Konsentrasi (CF) pada perbedaan nilai salinitas.....	21
Tabel 4.3. Konstanta Laju penyerapan (K_u) Pada perbedaan konsentrasi mikroplastik dan nilai salinitas	22
Tabel 4.4. Nilai Retensi (%) pada perbedaan konsentrasi mikroplastik.....	25
Tabel 4.5. Nilai Retensi (%) pada perbedaan salinitas.....	26
Tabel 4.6. Konstanta Laju Pelepasan (K_e) pada perbedaan konsentrasi mikroplastik dan nilai salinitas.....	26
Tabel 4.7. Faktor Bio Konsentrasi (BCF) pada perbedaan konsentrasi mikroplastik dan nilai salinitas.....	28
Tabel 4.8. Waktu Paruh Biologis ($t_{1/2}$) pada perbedaan konsentrasi mikroplastik dan nilai salinitas.....	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Peta Lokasi Pengambilan Sampel Uji	4
Gambar 2.1. Karakteristik Jenis Plastik	6
Gambar 2.2. <i>Laevistrombus canarium</i>	10
Gambar 3.1 Rancangan Percobaan Penelitian.....	15
Gambar 3.2 Diagram alur penelitian	19
Gambar 4.1. Faktor konsentrasi PSS- ¹³¹ I pada perbedaan konsentrasi mikroplastik (0.9625, 1.925, dan 3.85 ppm).....	21
Gambar 4.2. Faktor konsentrasi PSS- ¹³¹ I pada perbedaan nilai salinitas (30, 32 dan 34 ppt).	22
Gambar 4.3. Hubungan konsentrasi mikroplastik terhadap konstanta laju penyerapan (K_u)	23
Gambar 4.4. Hubungan perbedaan nilai salinitas terhadap konstanta laju penyerapan (K_u)	24
Gambar 4.5. Nilai retensi PSS- ¹³¹ I pada perbedaan konsentrasi mikroplastik (0.9625, 1.925, dan 3.85 ppm)	24
Gambar 4.6. Nilai retensi PSS- ¹³¹ I pada perbedaan nilai salinitas (30, 32 dan 34 ppt)	25
Gambar 4.7. Hubungan konsentrasi mikroplastik terhadap konstanta laju pelepasan (K_e)	26
Gambar 4.8. Hubungan perbedaan nilai salinitas terhadap konstanta laju pelepasan (K_e).....	27
Gambar 4.9. Hubungan konsentrasi mikroplastik terhadap Faktor Bio Konsentrasi (BCF)	28
Gambar 4.10. Hubungan perbedaan nilai salinitas terhadap Faktor Biokonsentrasi (BCF)	29
Gambar 4.11. Hubungan perbedaan konsentrasi mikroplastik terhadap waktu paruh biologis ($t_{1/2}$).....	30
Gambar 4.12. Hubungan perbedaan nilai salinitas terhadap waktu paruh biologis ($t_{1/2}$).....	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel data bioakumulasi serta depurasi penelitian biota <i>L.canarium</i> pada perbedaan konsentrasi dan salinitas.....	46
Lampiran 2. Tabel Perhitungan Bioakumulasi dan Depurasi Mikroplastik 0.9625 ppm.....	47
Lampiran 3. Grafik Bioakumulasi dan Depurasi biota <i>L.canarium</i> pada konsentrasi 0.9625 ppm	48
Lampiran 4. Tabel Perhitungan Bioakumulasi dan Depurasi Mikroplastik 1.925 ppm.....	49
Lampiran 5. Grafik Bioakumulasi dan Depurasi biota <i>L.canarium</i> pada konsentrasi 1.925 ppm	50
Lampiran 6. Tabel Perhitungan Bioakumulasi dan Depurasi Mikroplastik 3.85 ppm.....	51
Lampiran 7. Grafik Bioakumulasi dan Depurasi biota <i>L.canarium</i> pada konsentrasi 3.85 ppm	52
Lampiran 8. Tabel Perhitungan Bioakumulasi dan Depurasi Mikroplastik salinitas 30 ppt.....	53
Lampiran 9. Grafik Bioakumulasi dan Depurasi biota <i>L.canarium</i> pada Salinitas 30.....	54
Lampiran 10. Tabel Perhitungan Bioakumulasi dan Depurasi Mikroplastik salinitas 32 ppt	55
Lampiran 11. Grafik Bioakumulasi dan Depurasi biota <i>L.canarium</i> pada Salinitas 32.....	56
Lampiran 12. Tabel Perhitungan Bioakumulasi dan Depurasi Mikroplastik salinitas 34 ppt	57
Lampiran 13. Grafik Bioakumulasi dan Depurasi biota <i>L.canarium</i> pada Salinitas 34.....	58
Lampiran 14. Tabel dan Grafik Gabungan Bioakumulasi dan Depurasi Terhadap Perbedaan Konsentrasi Mikroplastik	59
Lampiran 15. Tabel dan Grafik Gabungan Bioakumulasi dan Depurasi Terhadap Perbedaan Salinitas	60
Lampiran 16. Dokumentasi Pengambilan dan Penelitian Mikroplastik.....	61