

KONSENTRASI SAXITOXIN PADA KERANG HIJAU (*Perna viridis*) DAN IKAN KEMBUNG (*Rastrelliger brachysoma*) DI PERAIRAN TEGAL DALAM HUBUNGANNYA DENGAN POTENSI HABs MENGGUNAKAN RADIONUKLIDA TRITIUM

SKRIPSI

SALSABILA AULIYA PUTRI

26050120120025



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

2024

KONSENTRASI SAXITOXIN PADA KERANG HIJAU (*Perna viridis*) DAN IKAN KEMBUNG (*Rastrelliger brachysoma*) DI PERAIRAN TEGAL DALAM HUBUNGANNYA DENGAN POTENSI HABs MENGGUNAKAN RADIONUKLIDA TRITIUM

SALSABILA AULIYA PUTRI
26050120120025

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 : Konsentrasi Saxitoxin pada Kerang Hijau (*Perna viridis*) dan Ikan Kembung (*Rastrelliger brachysoma*) di Perairan Tegal dalam Hubungannya dengan Potensi HABs Menggunakan Radionuklida Tritium

Nama Mahasiswa : Salsabila Auliya Putri

Nomor Induk Mahasiswa : 26050120120025

Departemen/Program Studi : Oseanografi

Mengesahkan,

Pembimbing Utama



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

NIP. 19600404 198703 1 002

Pembimbing Anggota



Dr. Marlina, M.Si.

NIP. 19800910 200604 2 005

Dekan,
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro



Prof. Ir. Irfan Winarni Agustini, M. Sc., Ph. D.

NIP. 19650821 199001 2 002

Ketua
Program Studi Oseanografi
Departemen Oseanografi



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

NIP. 19690525 199603 1 002

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Konsentrasi Saxitoxin pada Kerang Hijau (*Perna viridis*) dan Ikan Kembung (*Rastrelliger brachysoma*) di Perairan Tegal dalam Hubungannya dengan Potensi HABs Menggunakan Radionuklida Tritium

Nama Mahasiswa : Salsabila Auliya Putri

Nomor Induk Mahasiswa : 26050120120025

Departemen/Program Studi : Oseanografi

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan Tim Penguji pada:

Hari/Tanggal : Selasa, 30 Januari 2024

Tempat : Gedung B 307, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Penguji Utama



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

NIP. 19690525 199603 1 002

Penguji Anggota



Dr. Ir. Sri Yulina Wulandari, M.Si.

NIP. 19590701 198603 2 002

Pembimbing Utama



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

NIP. 19600404 198703 1 002

Pembimbing Anggota



Dr. Marlina, M.Si.

NIP. 19800910 200604 2 005

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini, saya Salsabila Auliya Putri, menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi yang berjudul, "Konsentrasi Saxitoxin pada Kerang Hijau (*Perna viridis*) dan Ikan Kembung (*Rastrelliger brachysoma*) di Perairan Tegal dalam Hubungannya dengan Potensi HABs Menggunakan Radionuklida Tritium" adalah asli karya saya sendiri dan belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Diponegoro maupun perguruan tinggi lainnya.

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

Semarang, 15 Januari 2024

Penulis,



Salsabila Auliya Putri

NIM. 26050120120025

ABSTRAK

(Salsabila Auliya Putri, 26050120120025. Konsentrasi Saxitoxin pada Kerang Hijau (*Perna viridis*) dan Ikan Kembung (*Rastrelliger brachysoma*) di Perairan Tegal dalam Hubungannya dengan Potensi HABs Menggunakan Radionuklida Tritium. Muslim dan Marlina).

Harmful algal blooms merupakan fenomena ledakan alga yang berasal dari dinoflagellata dan diatom yang memproduksi sel racun di dalam tubuhnya, salah satunya yaitu saxitoxin yang mengakibatkan gejala *Paralytic Shellfish Poisoning* (PSP). Hal tersebut berakibat pada rusaknya tatanan lingkungan perairan laut dan mengancam kesehatan manusia melalui rantai makanan. Timbulnya *blooming* alga disebabkan karena adanya kesuburan perairan akibat masukan nutrisi yang tidak terkontrol, salah satunya di Perairan Tegal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi saxitoxin pada ikan kembung dan kerang hijau, mengetahui jenis fitoplankton berpotensi HABs, dan menjelaskan hubungan antar keduanya di Perairan Tegal. Untuk mendapatkan hasil tersebut, diperlukan metode analisis saxitoxin menggunakan *Receptor Binding Assay* (RBA) berlabel tritium [^3H], analisis fitoplankton menggunakan mikroskop binokuler dengan ditunjang beberapa parameter, seperti konsentrasi nutrisi dan pola kecepatan arus di Perairan Tegal. Hasil yang diberikan pada uji laboratorium menunjukkan konsentrasi saxitoxin pada ikan kembung bernilai $2,94 \pm 2,5 \mu\text{g.g}^{-1}$ dan konsentrasi saxitoxin pada kerang hijau bernilai $6,13 \pm 2,0 \mu\text{g.g}^{-1}$. Terdapat hubungan fitoplankton berpotensi HABs dan konsentrasi saxitoxin pada biota laut yang berbanding lurus karena telah ditemukan fitoplankton dengan jenis *Alexandrium* spp. yang merupakan salah satu dinoflagellata penghasil saxitoxin di dalam selnya.

Kata kunci: Ikan Kembung, Kerang Hijau, Perairan Tegal, Saxitoxin, Tritium

ABSTRACT

(Salsabila Auliya Putri, 26050120120025. Saxitoxin Concentration in Green Mussels (*Perna viridis*) and Mackerel (*Rastrelliger brachysoma*) in Tegal Waters in Relation to Potential HABs Using Tritium Radionuclide. Muslim and Marlina).

Harmful algal blooms are a phenomenon of algal blooms originating from dinoflagellates and diatoms that produce toxic cells in their bodies, one of which is saxitoxin which causes symptoms of Paralytic Shellfish Poisoning (PSP). This results in damage to the environmental order of marine waters and threatens human health through the food chain. The emergence of algal blooms is caused by the fertility of waters due to uncontrolled nutrient input, one of which is in Tegal Waters. This study aims to determine the concentration of saxitoxin in mackerel and green mussels, determine the type of phytoplankton with potential HABs, and explain the correlation between the two in Tegal Waters. To obtain these results, it is necessary to analyze saxitoxin using Receptor Binding Assay (RBA) tritium labelled [^3H], phytoplankton analysis using binocular microscopy supported by several parameters, such as nutrient concentrations and current velocity patterns in Tegal Waters. The results given in the laboratory test showed the concentration of saxitoxin in mackerel was $2.94 \pm 2.5 \mu\text{g.g}^{-1}$ and the concentration of saxitoxin in green mussels was $6.13 \pm 2.0 \mu\text{g.g}^{-1}$. There is a relationship between phytoplankton with potential HABs and saxitoxin concentrations in marine biota which is directly proportional because phytoplankton has been found with the type of *Alexandrium* spp. which is one of the saxitoxin-producing dinoflagellates in its cells.

Keywords: Green Mussels, Mackerel, Saxitoxin, Tegal Waters, Tritium

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Konsentrasi Saxitoxin pada Kerang Hijau (*Perna viridis*) dan Ikan Kembung (*Rastrelliger brachysoma*) di Perairan Tegal dalam Hubungannya dengan Potensi HABs Menggunakan Radionuklida Tritium” dengan sangat baik.

Dalam skripsi yang telah penulis kerjakan ini, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Ir. Muslim, M.Sc., Ph.D., Dr. Marlina, M.Si., dan Prof. Dr. Heny Suseno, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan serta bimbingan selama proses pengerjaan skripsi.
2. Prof. Dr. Ir. Muhammad Zainuri, DEA selaku dosen wali yang telah memberikan saran dan bimbingan hingga akhir semester.
3. Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) melalui Pusat Riset Teknologi Radioisotop, Radiofarmaka, dan Biodosimetri (PRTRRB).
4. Laboratorium Biologi Laut dan Laboratorium Oseanografi Kimia, FPIK, Universitas Diponegoro beserta staf yang telah memberikan ilmunya.
5. Dosen oseanografi yang senantiasa dengan tulus memberikan materi serta bimbingan kepada mahasiswa.
6. Orang tua saya, Agus Sofyar dan Yati Elfita Sari yang senantiasa memberikan doa, semangat, motivasi, dan dukungan kepada penulis.
7. Teman-teman baik penulis, terutama Zinedine Wira Mulyawan yang senantiasa selalu menyemangati, menghibur, dan mendengar keluh kesah penulis selama perkuliahan dan penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan skripsi. Oleh karena itu, kritik dan saran dari para pembaca akan senantiasa penulis harapkan untuk perbaikan yang lebih baik. Penulis berharap bahwa skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca. Terima kasih.

Semarang, 15 Januari 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	5
2. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 <i>Harmful Algae Blooms</i>	7
2.2 Saxitoxin.....	8
2.3 Kerang Hijau (<i>Perna viridis</i>).....	10
2.4 Ikan Kembung (<i>Rastrelliger brachysoma</i>).....	11
2.5 Radionuklida Tritium [³ H]	12
2.6 <i>Receptor Binding Assay</i> (RBA).....	13
2.7 Kondisi Perairan Tegal.....	14
3. MATERI DAN METODE.....	16
3.1 Materi	16
3.1.1 Alat dan Bahan	16
3.2 Metode.....	18
3.2.1 Metode Pengambilan Sampel	18
3.2.1.1 Ikan Kembung.....	18
3.2.1.2 Kerang Hijau.....	18

3.2.1.3 Fitoplankton	18
3.2.1.4 Nutrien Air Laut.....	19
3.2.2 Metode Pengolahan Sampel	19
3.2.2.1 Preparasi Sampel dan Pengukuran Saxitoxin	19
3.2.2.2 Pengolahan Fitoplankton Air Laut dan Sedimen	21
3.2.2.3 Analisis Nutrien Air Laut.....	21
3.2.2.4 Pemodelan Arus Laut.....	23
3.3 Diagram Alir Penelitian	23
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Hasil	24
4.1.1 Konsentrasi Saxitoxin pada Ikan Kembung dan Kerang Hijau	24
4.1.2 Fitoplankton di Perairan Tegal	24
4.1.3 Kualitas Perairan dan Nutrien di Perairan Tegal	25
4.1.4 Pemodelan Arus di Perairan Tegal	26
4.2 Pembahasan.....	27
4.2.1 Konsentrasi Saxitoxin pada Ikan Kembung dan Kerang Hijau	27
4.2.2 Fitoplankton di Perairan Tegal	29
4.2.3 Hubungan Fitoplankton Berpotensi HABs dengan Konsentrasi Saxitoxin	31
5. KESIMPULAN DAN SARAN	33
5.1 Kesimpulan.....	33
5.2 Saran.....	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN.....	40
RIWAYAT HIDUP PENULIS	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Stok dan Konsentrasi Pengenceran dalam Pengujian untuk Menetapkan Kurva Standar	13
Tabel 3.1. Alat Penelitian	16
Tabel 3.2. Bahan Penelitian.....	17
Tabel 4.1. Hasil Konsentrasi Saxitoxin Ikan Kembung dan Kerang Hijau	24
Tabel 4.2. Jenis-jenis Fitoplankton di Perairan Tegal	24
Tabel 4.3. Pengukuran Kualitas Perairan di Perairan Tegal.....	26
Tabel 4.4. Konsentrasi Nitrat, Nitrit, dan Fosfat di Perairan Tegal.....	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Lokasi Pengambilan Sampel.....	6
Gambar 2.1. Struktur Senyawa Kimia Saxitoxin	9
Gambar 2.2. Kerang Hijau (<i>Perna viridis</i>)	10
Gambar 2.3. Ikan Kembung (<i>Rastrelliger brachysoma</i>)	11
Gambar 3.1. Alur Penelitian	23
Gambar 4.1. Arah dan Kecepatan Arus di Perairan Tegal Bulan November	27
Gambar 7.1. Pengambilan Sampel di Perairan Tegal	48
Gambar 7.2. Pemindahan Ekstraksi Larutan Sampel ke Tabung <i>Centrifuge</i>	48
Gambar 7.3. Pengukuran Absorbansi Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis	48
Gambar 7.4. Pemindahan Ekstraksi Sampel ke <i>Wells</i>	48
Gambar 7.5. Analisis Sampel Nitrit	49
Gambar 7.6. <i>Plate</i> Berisi Ekstrak Larutan Sampel	49
Gambar 7.7. Ekstrak Sampel yang Telah Disaring	49
Gambar 7.8. Larutan Sampel yang akan Di- <i>centrifuge</i>	49

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kurva Kalibrasi Nitrat, Nitrit, dan Fosfat	40
Lampiran 2. Hasil Perhitungan Nutrien Nitrat, Nitrit, dan Fosfat.....	42
Lampiran 3. Kurva Kalibrasi Standar Saxitoxin	42
Lampiran 4. Perhitungan Konsentrasi Saxitoxin pada Biota Laut	43
Lampiran 5. Dinoflagellata dan Diatom Berpotensi HABs	44
Lampiran 6. <i>Script Modelling</i> Arus di Perairan Tegal	47
Lampiran 7. Dokumentasi Kegiatan di Lapangan dan Laboratorium	48
Lampiran 8. <i>Submitted Paper</i>	50