

**EFEKTIVITAS RUMPUT LAUT *Gracilaria* sp. SEBAGAI
AGEN FITOREMEDIATOR LIMBAH PEMELIHARAAN
UDANG VANNAMEI (*Litopenaeus vannamei* Boone, 1931)
SECARA SUPER INTENSIF**

SKRIPSI

SYARIFAH SHAHNAZ CHAIRUNNISA

26040119120007



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

2023

**EFEKTIVITAS RUMPUT LAUT *Gracilaria* sp. SEBAGAI
AGEN FITOREMEDIATOR LIMBAH PEMELIHARAAN
UDANG VANNAMEI (*Litopenaeus vannamei* Boone, 1931)
SECARA SUPER INTENSIF**

SYARIFAH SHAHNAZ CHAIRUNNISA

26040119120007

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

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Efektivitas Rumput Laut *Gracilaria* sp. sebagai
Agen Fitoremediator Limbah Pemeliharaan Udang
Vannamei (*Litopenaeus vannamei* Boone, 1931)
secara Super Intensif
Nama Mahasiswa : Syarifah Shahnaz Chairunnisa
Nomor Induk Mahasiswa : 26040119120007
Departemen/Program Studi : Ilmu Kelautan/Ilmu Kelautan

Mengesahkan,

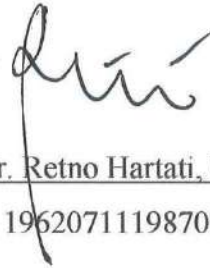
Pembimbing Utama,

Pembimbing Anggota,



Dr. Ir. Sunaryo

NIP. 196004121987031003



Dr. Ir. Retno Hartati, M.Sc.

NIP. 196207111987032001

Dekan

Ketua

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan

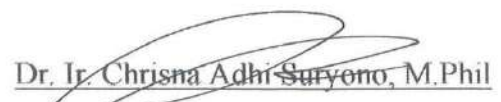
Program Studi Ilmu Kelautan

Universitas Diponegoro



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

NIP. 196508211990012001



Dr. Ir. Chrisna Adhi Suryono, M.Phil.

NIP. 196406051991031004

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Efektivitas Rumput Laut *Gracilaria* sp. sebagai
Agen Fitoremediator Limbah Pemeliharaan Udang
Vannamei (*Litopenaeus vannamei* Boone, 1931)
secara Super Intensif

Nama Induk Mahasiswa : Syarifah Shahnaz Chairunnisa

Nomor Induk Mahasiswa : 26040119120007

Departemen/Program Studi : Ilmu Kelautan/Ilmu Kelautan

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan Tim Penguji pada:

Hari/Tanggal : Senin, 31 Juli 2023

Tempat : Ruang E103, Gedung E, Fakultas Perikanan dan
Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Penguji Utama



Dr. Dra. Wilis Ari Setyati, M.Si.

NIP. 196511101993032001

Penguji Anggota



Ir. Adi Santoso, M.Sc.

NIP. 195912031987031001

Pembimbing Utama



Dr. Ir. Sunaryo

NIP. 196004121987031003

Pembimbing Anggota



Dr. Ir. Retno Hartati, M.Sc.

NIP. 196207111987031002

Ketua

Program Studi Ilmu Kelautan



Dr. Ir. Chrisna Adhi Suryono, M.Phil

NIP. 16406051991031004

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya, **Syarifah Shahnaz Chairunnisa**, menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi yang berjudul “Efektivitas Rumput Laut *Gracilaria* sp. Sebagai Agen Fitoremediator Limbah Pemeliharaan Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei* Boone, 1931) secara Super Intensif” 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 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,

Penulis



Syarifah Shahnaz Chairunnisa

NIM. 260 401 191 200 07

ABSTRAK

(Syarifah Shahnaz Chairunnisa. 26040119120007. Efektivitas Rumput Laut *Gracilaria* sp. sebagai Agen Fitoremediator Limbah Pemeliharaan Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei* Boone, 1931) secara Super Intensif. Sunaryo dan Retno Hartati).

Budidaya udang secara super intensif merupakan sistem budidaya dengan padat tebar dan produktivitas yang sangat tinggi. Pemberian pakan secara berlebihan menjadi faktor terjadinya penurunan terhadap kualitas air dalam media pemeliharaan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk membantu pemeliharaan kualitas air pada tambak udang yaitu menerapkan fitoremediasi dengan rumput laut *Gracilaria* sp. sebagai tumbuhan fitoremediator. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas pemberian bobot penebaran *Gracilaria* sp. yang berbeda sebagai fitoremediator pada media pengamatan yang berisi limbah pemeliharaan udang vannamei terhadap konsentrasi amonia (NH_3), nitrit (NO_2^-), nitrat (NO_3^-), dan fosfat (PO_4^-). Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret – Mei 2023 di Laboratorium Budidaya Perairan dan Laboratorium Kimia Universitas Maritim Raja Ali Haji, Kota Tanjungpinang, Kepulauan Riau. Pengamatan dilakukan dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 4 perlakuan dengan 3 kali pengulangan pada masing-masing perlakuan. Pemberian bobot penebaran *Gracilaria* sp yang berbeda berpengaruh terhadap penyerapan konsentrasi amonia (NH_3), nitrit (NO_2^-), nitrat (NO_3^-), dan fosfat (PO_4^-). Penyerapan amonia (NH_3) tertinggi pada perlakuan A (25 g rumput laut) yaitu 0,001086 mg/L/hari dan terendah pada perlakuan B (75 g rumput laut) yaitu 0,00009 mg/L/hari. Penyerapan nitrit (NO_2^-) tertinggi pada perlakuan A (25 g rumput laut) 0,0010165 mg/L/hari dan terendah pada perlakuan D (125 g rumput laut) yaitu 0,000192 mg/L/hari. Penyerapan nitrat (NO_3^-) tertinggi pada perlakuan A (25 g rumput laut) yaitu 0,104491 mg/L/hari dan terendah pada perlakuan C (125 g rumput laut) yaitu 0,072913 mg/L/hari. Penyerapan fosfat (PO_4^-) tertinggi pada perlakuan A (25 g rumput laut) yaitu 0,002538 mg/L/hari dan terendah pada perlakuan C (125 g rumput laut) yaitu 0,00032 mg/L/hari. Berdasarkan hasil perhitungan penyerapan *Gracilaria* sp. maka pemberian rumput laut yang efektif sebagai fitoremediator pada media limbah pemeliharaan udang vannamei adalah sebanyak 25 g karena memiliki laju penyerapan yang lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya.

Kata Kunci: Budidaya Tambak, Fitoremediasi, *Gracilaria* sp., Udang Vannamei

ABSTRACT

(Syarifah Shahnaz Chairunnisa. 26040119120007. Effectiveness of *Gracilaria* sp. Seaweed as a Phytoremediator Agent of Super Intensive Vannamei Shrimp (*Litopenaeus vannamei* Boone, 1931) Rearing Waste. Sunaryo and Retno Hartati).

*Super intensive shrimp farming is a farming system with very high stocking density and productivity. Excessive feeding is a factor in the decline in water quality in the maintenance medium. One of the efforts that can be done to help maintain water quality in shrimp ponds is to apply phytoremediation with *Gracilaria* sp. seaweed as a phytoremediator plant. The purpose of this study was to determine the effectiveness of different *Gracilaria* sp. stocking weights as a phytoremediator in observation media containing vannamei shrimp rearing waste on ammonia (NH_3), nitrite (NO_2^-), nitrate (NO_3^-), and phosphate (PO_4^-) concentrations. This research was conducted from March to May 2023 at the Aquaculture Laboratory and Chemistry Laboratory of Raja Ali Haji Maritim University, Tanjungpinang City, Riau Islands. Observations were made using the Completely Randomized Design (RAL) method consisting of 4 treatments with 3 repetitions in each treatment. The provision of different *Gracilaria* sp stocking weights affects the absorption of ammonia (NH_3), nitrite (NO_2^-) nitrate (NO_3^-) and phosphate (PO_4^-) concentrations. Ammonia (NH_3) absorption was highest in treatment A (25 g seaweed) at 0.001086 mg/L/day and lowest in treatment B (75 g seaweed) at 0.00009 mg/L/day. Nitrite (NO_2^-) absorption was highest in treatment A (25 g seaweed) at 0.0010165 mg/L/day and lowest in treatment D (125 g seaweed) at 0.000192 mg/L/day. Nitrate absorption (NO_3^-) was highest in treatment A (25 g seaweed) at 0.104491 mg/L/day and lowest in treatment C (125 g seaweed) at 0.072913 mg/L/day. Absorption of phosphate (PO_4^-) was highest in treatment A (25 g seaweed) which was 0.002538 mg/L/day and lowest in treatment C (125 g seaweed) which was 0.00032 mg/L/day. Based on the results of the calculation of the absorption of *Gracilaria* sp. then the effective provision of seaweed as a phytoremediator in the waste media of vannamei shrimp rearing is as much as 25 g because it has a higher absorption rate than other treatments.*

Keywords: Aquaculture, Phytoremediation, *Gracilaria* sp., Vannamei Shrimp

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT karena berkat rahmat-Nya saya dapat menyelesaikan penulisan skripsi “Efektivitas Rumput Laut *Gracilaria* sp. sebagai Agen Fitoremediator Limbah Pemeliharaan Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei* Boone, 1931) secara Super Intensif”. Skripsi ini ditulis untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana S1 pada Departemen Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Sunaryo dan Ibu Dr. Ir. Retno Hartati, M. Sc selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak perhatian dan arahan dalam penulisan dan penyusunan skripsi ini,
2. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Kota Tanjungpinang yang telah mengizinkan dan memfasilitasi saya selama melakukan penelitian,
3. Ibu Shavika, Ibu Jelita, dan Ibu Fitri yang telah memberikan arahan dan membantu saya selama melakukan penelitian,
4. Abah dan Bunda yang sudah memberikan dukungan penuh selama saya menempuh pendidikan di Universitas Diponegoro,
5. Semua pihak yang telah membantu dan mendukung dalam penyusunan penelitian skripsi ini.

Saya menyadari bahwa penulisan dan penyusunan skripsi ini tidak lepas dari kesalahan dan kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat diharapkan untuk membangun dan memperbaiki kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk seluruh pihak yang membaca dan menggunakannya.

Semarang, 10 Juli 2023

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. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
1.5. Waktu dan Lokasi Penelitian.....	4
2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. <i>Gracilaria</i> sp.	5
2.1.1. Klasifikasi dan Morfologi <i>Gracilaria</i> sp.....	5
2.1.2. Pertumbuhan <i>Gracilaria</i> sp.	6
2.1.3. Baku Mutu Budidaya <i>Gracilaria</i> sp.....	7
2.2. Fitoremediasi	8
2.2.1. Kelemahan dan Keunggulan Fitoremediasi.....	10
2.2.2. Syarat Tanaman Fitoremediator	11
2.3. Udang Vannamei (<i>Litopenaeus vannamei</i>).....	11
2.3.1. Klasifikasi dan Biologi Udang Vannamei	11
2.3.2. Budidaya Udang Vannamei.....	13
2.3.3. Limbah Budidaya	14
2.3.4. Habitat dan Kualitas Air.....	15
3. MATERI DAN METODE	17
3.1. Materi	17
3.1.1. Materi Penelitian.....	17

3.1.2. Alat dan Bahan.....	17
3.2. Metode	19
3.2.1. Metode Penelitian	19
3.2.2. Rancangan Percobaan	19
3.2.3. Pelaksanaan Penelitian.....	20
3.2.4. Analisis Data.....	24
4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1. Hasil.....	27
4.1.1. Konsentrasi Limbah Nitrogen dan Fosfat pada Media Pengamatan	27
4.1.2. Daya Serap Rumput Laur terhadap Konsentrasi Nitrogen dan Fosfat ...	30
4.1.3. Parameter Kualitas Air	34
4.1.4. Pertumbuhan Rumput Laut.....	35
4.1.5. Morfologi <i>Gracilaria</i> sp.....	37
4.2. Pembahasan	38
4.2.1. Konsentrasi Limbah Nitrogen dan Fosfat pada Media Pengamatan	38
4.2.2. Daya Serap Rumput Laut terhadap Konsentrasi Nitrogen dan Fosfat ...	39
4.2.3. Pertumbuhan Rumput Laut.....	42
5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	45
5.1. Kesimpulan.....	45
5.2. Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN.....	53
RIWAYAT HIDUP	91

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Parameter Kualitas Air Budidaya Rumput Laut <i>Gracilaria</i> sp.....	7
Tabel 2.2.	Parameter Kualitas Air Budidaya Udang Vannamei (<i>Litopenaeus vannamei</i>).....	16
Tabel 3.1.	Alat yang Digunakan Selama Penelitian	17
Tabel 3.2.	Bahan yang Digunakan Selama Penelitian.....	18
Tabel 4.1.	Daya Serap <i>Gracilaria</i> sp. terhadap Rata-Rata Konsentrasi Amonia (NH_3^-) (mg/L/hari) dalam Media Pengamatan	30
Tabel 4.2.	Daya Serap <i>Gracilaria</i> sp. terhadap Rata – Rata Konsentrasi Nitrit (NO_2^-) (mg/L/hari) dalam Media Pengamatan	31
Tabel 4.3.	Daya Serap <i>Gracilaria</i> sp. terhadap Rata – Rata Konsentrasi Nitrat (NO_3^-) (mg/L/hari) dalam Media Pengamatan	32
Tabel 4.4.	Daya Serap <i>Gracilaria</i> sp. terhadap Rata – Rata Konsentrasi Fosfat (PO_4^-) (mg/L/hari) dalam Media Pengamatan	33
Tabel 4.5.	Perbandingan Konsentrasi N <i>Gracilaria</i> sp. dan Media Pengamatan di Awal dan Akhir Masa Pengamatan.....	34
Tabel 4.6.	Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Air pada Media Pengamatan	35
Tabel 4.7.	Laju Pertumbuhan Spesifik <i>Gracilaria</i> sp. pada Media yang Mengandung Buangan Limbah Pemeliharaan Udang Vannamei selama 14 Hari Masa Pengamatan	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Morfologi Rumput Laut <i>Gracilaria</i> sp.	5
Gambar 2.2. Mekanisme Kerja Fitoremediasi pada Tumbuhan	9
Gambar 2.3. Siklus Hidup Udang Vannamei	12
Gambar 3.1. Unit Percobaan Masa Percobaan	19
Gambar 4.1. Konsentrasi Amonia pada Media dengan Padat Tebar <i>Gracilaria</i> sp. yang Berbeda Selama 14 Hari Masa Pengamatan.....	27
Gambar 4.2. Konsentrasi Nitrit pada Media dengan Padat Tebar <i>Gracilaria</i> sp. yang Berbeda Selama 14 Hari Masa Pengamatan	28
Gambar 4.3. Konsentrasi Nitrat pada Media dengan Padat Tebar <i>Gracilaria</i> sp. yang Berbeda Selama 14 Hari Masa Pengamatan	29
Gambar 4.4. Konsentrasi Fosfat pada Media dengan Padat Tebar <i>Gracilaria</i> sp. yang Berbeda Selama 14 Hari Masa Pengamatan	29
Gambar 4.5. Berat Basah <i>Gracilaria</i> sp. pada Media yang Mengandung Buangan Limbah Pemeliharaan Udang Vannamei.....	35
Gambar 4.6. Pertumbuhan mutlak <i>Gracilaria</i> sp. pada Media yang Mengandung Buangan Limbah Pemeliharaan Udang Vannamei selama 14 Hari Masa Pengamatan.....	36
Gambar 4.7. Morfologi <i>Gracilaria</i> sp. Setelah 14 Hari Masa Pengamatan	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Hasil Analisis Konsentrasi Total Amonia Media Pemeliharaan selama 14 Hari Masa Pengamatan.....	53
Lampiran 2.	Hasil Analisis Konsentrasi Nitrit pada Media Pemeliharaan 14 Hari Masa Pengamatan.....	56
Lampiran 3.	Hasil Analisis Konsentrasi Nitrat pada Media Pemeliharaan 14 Hari Masa Pengamatan.....	59
Lampiran 4.	Hasil Analisis Konsentrasi Fosfat pada Media Pemeliharaan 14 Hari Masa Pengamatan.....	62
Lampiran 5.	Hasil Perhitungan Daya Serap Konsentrasi Amonia <i>Gracilaria</i> sp. selama Masa Pengamatan	65
Lampiran 6.	Hasil Perhitungan Daya Serap Konsentrasi Nitrit <i>Gracilaria</i> sp. selama Masa Pengamatan.....	66
Lampiran 7.	Hasil Perhitungan Daya Serap Konsentrasi Nitrat <i>Gracilaria</i> sp. selama Masa Pengamatan.....	67
Lampiran 8.	Hasil Perhitungan Daya Serap Konsentrasi Fosfat <i>Gracilaria</i> sp. selama Masa Pengamatan.....	68
Lampiran 9.	Berat Basah <i>Gracilaria</i> sp. (g) selama 14 Hari Masa Pengamatan	69
Lampiran 10.	Pertumbuhan Mutlak <i>Gracilaria</i> sp. (g) selama 14 Hari Masa Pengamatan	70
Lampiran 11.	Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR) <i>Gracilaria</i> sp. (%) 14 Hari Masa Pengamatan.....	71
Lampiran 12.	Analisis Data Statistika Daya Serap Konsentrasi Amonia oleh <i>Gracilaria</i> sp. dengan bobot yang berbeda pada Media Pengamatan selama Masa Pengamatan	72
Lampiran 13.	Analisis Data Statistika Daya Serap Konsentrasi Nitrit oleh <i>Gracilaria</i> sp. dengan bobot yang berbeda pada Media Pengamatan selama Masa Pengamatan	76

Lampiran 14.	Analisis Data Statistika Daya Serap Konsentrasi Nitrat oleh <i>Gracilaria</i> sp. dengan bobot yang berbeda pada Media Pengamatan selama Masa Pengamatan	79
Lampiran 15.	Analisis Data Statistika Daya Serap Konsentrasi Fosfat oleh <i>Gracilaria</i> sp. dengan bobot yang berbeda pada Media Pengamatan selama Masa Pengamatan	82
Lampiran 16.	Analisis Data Statistika Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR) <i>Gracilaria</i> sp. pada Media Pengamatan selama 14 hari masa pengamatan.....	85
Lampiran 17.	Dokumentasi Penelitian	87