

**ANALISIS PERTUMBUHAN UDANG WINDU (*Penaeus monodon*)  
YANG DIBUDIDAYAKAN BERSAMA RUMPUT LAUT  
(*Gracilaria* sp.) DAN KERANG HIJAU (*Perna* sp.) DENGAN  
SISTEM *INTEGRATED MULTI-TROPHIC* AQUACULTURE  
(IMTA)**

**SKRIPSI**

Oleh:

**ITSNA ZULFA FITRIYANI**

**26010214140109**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2019**

**ANALISIS PERTUMBUHAN UDANG WINDU (*Penaeus monodon*)  
YANG DIBUDIDAYAKAN BERSAMA RUMPUT LAUT  
(*Gracilaria* sp.) DAN KERANG HIJAU (*Perna* sp.) DENGAN  
SISTEM *INTEGRATED MULTI-TROPHIC* AQUACULTURE  
(IMTA)**

Oleh:

**ITSNA ZULFA FITRIYANI**

**26010214140109**

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



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**SEMARANG**

**2019**

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Analisis Pertumbuhan Udang Windu (*Panaeus monodon*) Yang Di Budidayakan Bersama Rumput Laut (*Gracilaria* sp.) Dan Kerang Hijau (*Perna* sp.) Dengan Sistem *Integrated Multi-Trophic Aquaculture* (IMTA)

Nama Mahasiswa : Itsna Zulfa Fitriyani  
Nomor Induk Mahasiswa : 26010214140109  
Departemen : Akuakultur

Mengesahkan,

Pembimbing Utama



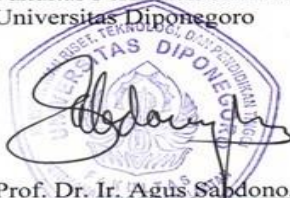
Prof. Dr. Ir. Sri Rejeki, M.Sc  
NIP. 19560307 198303 2 001

Pembimbing Anggota



Dr. Ir. Titik Susilowati, M.Si  
NIP. 19561007 198602 001

Dekan  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Diponegoro



Prof. Dr. Ir. Agus Sapdono, M.Sc  
NIP. 19580615 198503 1 001

Ketua  
Departemen Akuakultur



Dr. Ir. Sarjito, M. App. Sc  
NIP. 19620714 198703 1 003

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Analisis Pertumbuhan Udang Windu (*Panaeus monodon*) Yang Di Budidayakan Bersama Rumput Laut (*Gracilaria* sp.) Dan Kerang Hijau (*Perna* sp.) Dengan Sistem Integrated Multi-Trophic Aquaculture (IMTA)

Nama Mahasiswa : Itsna Zulfa Fitriyani  
Nomor Induk Mahasiswa : 26010214140109  
Departemen/Program Studi : Akuakultur/Budidaya Perairan

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan Tim Penguji pada:  
Hari, Tanggal : Rabu, 27 Juni 2019  
Tempat : Ruang Sidang Departemen Akuakultur

Ketua Penguji



Restiana Wisnu A, S.Pi.M.Si  
NIP. 19781123 200312 2 001

Sekretaris Penguji



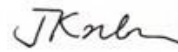
Dicky Harwanto, S.Pi, M.Sc. Ph.D  
NIP. H.7. 19751218 201808 1 001

Penguji Utama



Prof. Dr. Ir. Sri Rejeki, M.Sc  
NIP. 19560307 198303 2 001

Penguji Anggota



Dr. Ir. Titik Susilowati, M.Si  
NIP. 19561007 198602 2 001

Ketua  
Program Studi Akuakultur



Dr. Ir. Sarjito, M.App.Sc  
NIP. 19620714 198703 1 003

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini, saya Itsna Zulfa Fitriyani menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi ini 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 telah 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, Juni 2019  
Penulis,



Itsna Zulfa Fitriyani  
NIM. 26010214140109

## RINGKASAN

**Itsna Zulfa Fitriyani. 26010214140109.** Analisis Pertumbuhan Udang Windu (*Penaeus monodon*) Yang Di budidayakan Bersama Rumput Laut (*Gracilaria* sp.) Dan Kerang Hijau (*Perna* sp.) Dengan Sistem *Integrated Multi-Trophic Aquaculture* (IMTA).

**(Sri Rejeki dan Titik Susilowati)**

Air sebagai media hidup biota perairan berpengaruh langsung terhadap kesehatan dan pertumbuhannya. Kualitas air menentukan keberadaan berbagai jenis organisme yang ada dalam ekosistem lingkungan budidaya.

Sistem IMTA merupakan sistem budidaya yang menggunakan komoditas dengan tingkatan trofik yang berbeda. Penggunaan sistem IMTA dapat membantu dalam menjaga keseimbangan ekosistem karena setiap spesies tertentu memiliki fungsi yang berbeda seperti karnivora, herbivora, dan *filter feeder* sehingga keseimbangan ekosistem mampu terjaga dengan baik. Prinsip dari sistem IMTA yaitu mendaur ulang limbah dari proses budidaya yang dihasilkan oleh spesies utama menjadi sumber energi dan nutrisi bagi komoditas lainnya sehingga menghasilkan produk yang dapat dipanen dan dapat mengurangi dampak lingkungan

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh perlakuan padat tebar rumput laut (*Gracilaria* sp.) dan kerang hijau (*Perna* sp.) dan mengetahui hasil RGR dan SR terbaik dengan sistem IMTA. Hewan uji yang digunakan benih udang windu pada stadium PL 30. padat penebaran benih udang windu adalah 80 ekor/m<sup>2</sup>. Bobot benih udang windu berkisar antara 0,03-0,08 gram, Jumlah total benih udang windu adalah 2,880 ekor.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dengan menggunakan 2 faktor, dimana faktor yang pertama terdiri dari 3 variabel dan untuk faktor kedua terdiri dari 3 variabel serta menggunakan pengulangan sebanyak 4 kali. Nilai laju pertumbuhan relatif memberikan pengaruh nyata. Nilai RGR dan SR tertinggi pada perlakuan A1B1 (rumput laut 50 gram dan kerang hijau 30 gram) 67,11±7,83%/hari. Dan nilai RGR terendah pada perlakuan A3B3 (rumput laut 150 gram dan kerang hijau 90 gram) 35,68±15,78%/hari. Sedangkan nilai terendah pada perlakuan A2B2 (rumput laut 100 gram dan kerang hijau 60 gram) sebesar 70%/hari.

**Kata kunci:** Pertumbuhan, Kerang Hijau, Rumput laut, Udang Windu, IMTA

## SUMMARY

**Itsna Zulfa Fitriyani. 26010214140109.** Analysis and growth of tiger shrimp (*Penaeus monodon*) cultivated with seaweed (*Gracilaria* sp.) and green Mussel (*Perna* sp.) with System *Integrated Multi-Trophic Aquaculture* (IMTA). (Sri Rejeki dan Titik Susilowati)

Water as a living medium for aquatic biota has a direct effect on health and growth.

The IMTA system is a cultivation system that uses commodities with different trophic levels. The utilization of the IMTA system can help maintain ecosystem balance because each particular species has different functions such as carnivores, herbivores, and filter feeders so that the balance of the ecosystem is well maintained.

The study aimed to determine the effect of different seaweed stocking treatments (*Gracilaria* sp.) and green mussels (*Perna* sp.) On the growth of black tiger shrimp (*Panaeus monodon*) and find the best RGR and SR growth of tiger shrimp (*Panaeus monodon*) cultivated with seaweed (*Gracilaria* sp.) and green mussels (*Perna* sp.) with the IMTA system. Tiger prawn seed weights ranged from 0.03-0.08 grams, total number of tiger prawn seed were 2.880 larvae. The stocking density were 80 tiger shrimps per container with 1m<sup>2</sup> container size.

This study used a complete randomized design study (RAL) factorial pattern using 2 factors, the first factor consists of 3 variables and for the second factor consists of 3 variables and uses repetition 4 times. The value of the growth rate is relatively significant. The highest RGR and SR values were treated with A1B1 (50 gram seaweed and 30 gram green mussels) 67.11 ± 7.83% / day. And the lowest RGR value on the A3B3 treatment (150 gram seaweed and 90 gram green mussel) 35.68 ± 15.78% / day. While the lowest value in treatment A2B2 (100 gram seaweed and 60 gram green mussels) was 70% / day.

**Keywords :** Growth, Green Mussels, Seaweed, Tiger Shrimp, IMTA

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT., atas berkat, rahmat serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Analisis Pertumbuhan Udang Windu (*Penaeus monodon*) Yang Dibudidayakan Bersama Rumput Laut (*Gracilaria* sp.) Dan Kerang Hijau (*Perna* sp.) Dengan Sistem *Integrated Multi Trophic Aquaculture* (IMTA)” ini dengan baik.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, pengarahan, bantuan dan kerjasama dari berbagai pihak, maka dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Sri Rejeki, M.Sc., selaku dosen pembimbing utama yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan arahan selama penyusunan skripsi;
2. Dr. Ir. Titik Susilowati, M.Si., selaku dosen pembimbing anggota yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan arahan selama penyusunan skripsi;
3. *Project to Design Aquaculture Suporting Mangrove Forest in Indonesian* (PASMI), selaku sumber dana yang membantu dalam proses penelitian berlangsung;
4. Kedua orang tua beserta kakak yang telah memberikan doa dan dukungan selama proses pembuatan skripsi;
5. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebut satu persatu yang telah membantu telah membantu memberikan dukungan.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan penelitian ini tentunya memiliki kekurangan, oleh karena itu penulis mohon kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun dalam penyempurnaan laporan ini. Semoga karya ilmiah ini dapat bermanfaat.

Semarang, 2019

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Pendekatan Masalah .....	4
1.3. Tujuan Penelitian .....	6
1.4. Manfaat Penelitian .....	7
1.5. Waktu dan Tempat .....	7
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	8
2.1. Biologi Udang Windu .....	8
2.1.1. Klasifikasi .....	8
2.1.2. Morfologi.....	8
2.1.3. Habitat dan Tingkah Laku .....	10
2.1.4. Siklus Hidup .....	11
2.2. Budidaya Udang di Tambak.....	12
2.3. Pertumbuhan dan Kelulushidupan .....	14
2.4. Kualitas Air .....	15
2.5. <i>Integrated Multi-trophic Aquaculture (IMTA)</i> .....	19
2.6. Peranan Rumput Laut .....	21
2.7. Peranan Kerang Hijau .....	22
<b>III. METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	25
3.1. Hipotesis .....	25
3.2. Materi Penelitian .....	26
3.2.1. Alat uji .....	26
3.2.2. Hewan uji .....	26
3.2.3. Bahan uji .....	27
3.2.4. Wadah dan Media .....	27
3.2.5. Pakan.....	27
3.3. Metode Penelitian .....	27

Rancangan Penelitian .....	28
Prosedur Penelitian .....	29
Persiapan Alat dan Bahan .....	29
Persiapan Media .....	30
Pelaksanaan Penelitian .....	30
Pengumpulan Data .....	31
Laju Pertumbuhan Relatif (RGR) .....	31
Kelulushidupan/ <i>survival rate</i> (SR) .....	32
Kualitas Air .....	32
Analisa Data .....	32
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>34</b>
	<b>Hasil 34</b>
Laju Pertumbuhan Relatif (RGR) Udang Windu.....	34
Kelulushidupan/ <i>survival rate</i> (SR) Udang Windu.....	36
Laju Pertumbuhan Relatif (RGR) Kerang Hijau.....	39
Laju Pertumbuhan Relatif (RGR) Rumput Laut .....	39
Kualitas Air .....	40
Parameter Kimia .....	41
a. NO <sub>3</sub> (Nitrat) .....	41
b. NO <sub>2</sub> (Nitrit).....	42
c. NH <sub>3</sub> (Amonia).....	43
Pembahasan .....	44
Laju Pertumbuhan Relatif (RGR) Udang Windu.....	44
Kelulushidupan/ <i>survival rate</i> (SR) .....	47
Kualitas Air.....	49
a. Suhu .....	49
.....	
b. Salinitas.....	50
c. Keasaaman (pH) Air .....	50
d. Oksigen Terlarut (DO) .....	51
e. Nitrat (N-NO <sub>3</sub> ) .....	52
f. Nitrit (N-NO <sub>2</sub> ).....	53
g. Amonia.....	55
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>58</b>
Kesimpulan .....	58
	<b>Saran 58</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>60</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>61</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Analisa Ragam Laju Pertumbuhan Relatif Udang Windu ( <i>Penaeus monodon</i> ) yang pelihara selama 45 Hari dengan perlakuan padat tebar rumput laut ( <i>Gracilaria</i> sp.) dan kerang hijau ( <i>Perna</i> sp.) yang berbeda .....	35
2. Analisa Ragam Kelulushidupan Udang Windu ( <i>Penaeus monodon</i> ) yang dipelihara selama 45 Hari dengan perlakuan padat tebar rumput laut ( <i>Gracilaria</i> sp.) dan kerang hijau ( <i>Perna</i> sp.) yang berbeda .....	38
3. Data Laju Pertumbuhan Relatif (RGR) Kerang Hijau selama penelitian .....	39
4. Data Laju Pertumbuhan Relatif (RGR) Rumput Laut selama penelitian.....	40
5. Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Air pada Media Pemeliharaan Udang Windu ( <i>Penaeus monodon</i> ) selama Penelitian.....	41
6. Hasil Pengukuran Nitrat pada Media Pemeliharaan Udang Windu ( <i>Penaeus monodon</i> ) selama Penelitian .....	42
7. Hasil Pengukuran Nitrit pada Media Pemeliharaan Udang Windu ( <i>Penaeus monodon</i> ) selama Penelitian .....	43
8. Hasil Pengukuran Amonia Air pada Media Pemeliharaan Udang Windu ( <i>Penaeus monodon</i> ) selama Penelitian .....	44

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Skema Pendekatan Masalah .....	6
2. Morfologi Udang Windu .....	9
3. Siklus Hidup Udang Windu .....	11
4. Tata Letak Wadah Penelitian .....	29
5. Grafik Laju Pertumbuhan Relatif (RGR) Udang Windu ( <i>Penaues monodon</i> ) dengan perlakuan padat tebar Rumput Laut ( <i>Gracilaria</i> sp.) dan Kerang Hijau ( <i>Perna</i> sp.) yang berbeda .....	34
6. Grafik Kelulushidupan/ <i>survival rate</i> (SR) Udang Windu ( <i>Penaues monodon</i> ) dengan perlakuan padat tebar Rumput Laut ( <i>Gracilaria</i> sp.) dan Kerang Hijau ( <i>Perna</i> sp.) yang berbeda .....	37

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Data Penimbangan Bobot Awal Dan Bobot Akhir Udang Windu ( <i>Penaeus monodon</i> ) Selama Penelitian (gram).....	62
2. Data Pengukuran Panjang Awal Dan Bobot Akhir Kerang Hijau ( <i>Panaeus Monodon</i> ) Selama Penelitian (gram) .....	65
3. Penimbangan Bobot Awal Rumput Laut ( <i>Gracilaria</i> sp.) Selama Penelitian (gram).....	67
4. Nilai Laju Pertumbuhan Relatif (RGR) Udang Windu ( <i>Penaeus monodon</i> ) Selama Penelitian.....	68
5. Uji Normalitas Laju Pertumbuhan Relatif (RGR) Udang Windu ( <i>Penaeus monodon</i> ) Selama Penelitian.....	69
6. Uji Homogenitas Laju Pertumbuhan Relatif (RGR) Udang Windu ( <i>Penaeus monodon</i> ) Selama Penelitian.....	70
7. Uji Additivitas Laju Pertumbuhan Relatif (RGR) Udang Windu ( <i>Penaeus monodon</i> ) Selama Penelitian.....	70
8. Uji Analisis Ragam Laju Pertumbuhan Relatif (RGR) pada Udang Windu ( <i>Penaeus monodon</i> ) Selama Penelitian.....	71
9. Nilai Kelulushidupan/ <i>Survivalrate</i> (SR) Udang Windu ( <i>Penaeus monodon</i> ) Selama Penelitian.....	73
10. Uji Normalitas Kelulushidupan/ <i>Survivalrate</i> (SR) Udang Windu ( <i>Penaeus monodon</i> ) Selama Penelitian.....	73
11. Uji Homogenitas Relatif Kelulushidupan/ <i>Survivalrate</i> (SR) Udang Windu ( <i>Penaeus monodon</i> ) Selama Penelitian.....	74
12. Uji Additivitas Kelulushidupan/ <i>Survivalrate</i> (SR) Udang Windu ( <i>Penaeus monodon</i> ) Selama Penelitian.....	74
13. Uji Analisis Ragam Kelulushidupan/ <i>Survivalrate</i> (SR) Udang Windu ( <i>Penaeus monodon</i> ) Selama Penelitian.....	75
14. Data Monitoring Harian Kualitas Air Udang Windu ( <i>Penaeus monodon</i> ) Selama Penelitian.....	75
15. Data Monitoring Mingguan Kualitas Air Udang Windu ( <i>Penaeus monodon</i> ) Selama Penelitian.....	113