

**PERBEDAAN KUALITAS AIR DAN KARAKTER SEDIMEN KOLAM
INTENSIF UDANG VANNAMEI (*Litopenaeus vannamei*) SERTA
PENGARUHNYA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN
PRODUKTIVITAS UDANG DI TAMBAK CV. DAYA SEGARA MAKMUR
SITUBONDO.**

TESIS

**untuk memenuhi sebagian syarat mencapai
gelar akademik Magister Sains (M.Si.)**



**Agnes Yuantin Maharani
NIM. 081914153005**

**Program Studi Magister Biologi
Departemen Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga
Surabaya
2022**

**PERBEDAAN KUALITAS AIR DAN KARAKTER SEDIMEN KOLAM
INTENSIF UDANG VANNAMEI (*L. vannamei*) SERTA PENGARUHNYA
TERHADAP PERTUMBUHAN, DAN PRODUKTIVITAS UDANG DI
TAMBAK CV. DAYA SEGARA MAKMUR SITUBONDO.**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Agnes Yuantin Maharani

NIM. 081914153005

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada tanggal 17 Januari 2022

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing Utama

Prof. Dr. Ir. Agoes Soegianto., DEA
NIP.196208031987101001

Penguji I

Dr. Sucipto Haryanto., DEA
NIP.195609021986011002

Pembimbing Pendamping

Prof. Dr. Bambang Irawan., M.Sc
NIP. 195504051982031004

Penguji II

Dr. Moch. Affandi., M.Si
NIP. 196404121991021001

Penguji III

Prof. Dr. Alfiah Hayati, Dra., M.Kes.
NIP. 196404181988102001

Tesis ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan Untuk memperoleh gelar
Magister Sains Tanggal 26 Januari 2022

Mengetahui,
Ketua Departemen Biologi

Prof. Dr. Sri Puri Astuti Wahyuningsih, M.Si
NIP. 196602211992032001

Koordinator Program Studi
Magister Biologi

Prof. Dr. Alfiah Hayati, Dra., M.Kes.
NIP. 196404181988102001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa, Tesis ini merupakan hasil dari ide, gagasan dan pemikiran sendiri dan di dalamnya tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Magister Biologi di Universitas Airlangga. Dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Surabaya, 26 Januari 2022

Yang Menyatakan



Agnes Yuantin Maharani, S.Pd.

Kata Pengantar

Syukur Alhamdulillah atas ridlo Tuhan YME atas segala rahmat dan karunia-NYA pada penulis, akhirnya penulis dapat menyelesaikan penyusunan tesis yang berjudul: **Perbedaan Kualitas Air dan Karakter Sedimen Kolam Intensif Udang Vannamei (*L. vannamei*) serta Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Udang di Tambak CV. Daya Segara Makmur Situbondo**. Tesis ini ditulis dalam rangka memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh gelar Magister Sains di program Magister Biologi Universitas Airlangga.

Penulis menyadari bahwa tesis ini dapat diselesaikan berkat dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis berterimakasih kepada semua pihak yang secara langsung dan tidak langsung memberikan kontribusi dalam penyelesaian tesis ini. Secara khusus pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Yasin, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga
2. Ibu Prof. Dr. Sri Puji Astuti Wahyuningsih, M. Si, selaku Kepala Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga
3. Ibu Prof. Dr. Alfiah Hayati, M. Kes, selaku Koordinator Program Studi Magister Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga. Sekaligus penguji ke-5 pada sidang tesis penulis
4. Bapak Prof. Ir. Agoes Soegianto., DEA, selaku pembimbing I dalam penyusunan tesis ini. Telah dengan sabar dan teliti membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan tesis selama ini dari awal hingga tesis ini dapat diselesaikan tepat waktu
5. Bapak Prof. Dr. Bambang Irawan, M.Sc., selaku pembimbing II dalam penyusunan tesis ini. Telah dengan sabra dan teliti membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan tesis selama ini dari awal hingga tesis ini dapat diselesaikan tepat waktu.
6. Bapak Dr. Sucipto Hariyanto, DEA., dan Bapak Dr. Moch. Affandi, M.Si., selaku penguji dalam siding tesis penulis.
7. CV. Daya Segara Makmur Situbondo, yang telah memberikan ijin sekaligus menyediakan tempat kepada penulis untuk melaksanakan penelitian
8. Orang tua penulis, Bpk. Maryanto, Ama.Pd dan Ibu Maryatin, Bpk. Puguh Santoso dan Ibu Boinem yang mendukung secara moril dan materiil serta doanya tidak pernah terputus agar penulis lancar dalam menyelesaikan studi hingga memperoleh gelar Magister Sains

9. Suami tercinta, Imam Nurochim, S.Kom, yang selalu mendukung, memberi semangat dan membantu dalam penyusunan naskah tesis ini
10. Adik kandung penulis, Anggun Kirana Mahadewi, Amd. RMIK
11. Sahabat sekaligus kakak, Mayadita Dwi Sani, M.Si sahabat seperjuangan dalam penelitian dan teman sejalan dalam mencapai gelar M.Si
12. Teman-teman S2 Biologi Unair angkatan 2019 ganjil, yang telah kebersamai selama 2 tahun dalam menuntut ilmu dan mencapai gelar Magister Sains

Kiranya penulis berharap tesis ini mudah-mudahan dapat memberi sumbangsih bagi di bidang ilmu pengetahuan, khususnya bidang biologi, yang selalu berkembang pesat sesuai perkembangan jaman dan teknologi.

Surabaya, 26 Januari 2022

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
PERNYATAAN.....	iii
Kata Pengantar	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1.Latar Belakang.....	1
1.2.Rumusan Masalah	3
1.3.Tujuan Penelitian.....	4
1.4.Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1.Udang Vannamei (<i>Litopenaeus vannamei</i>)	6
2.1.1 Taksonomi dan morfologi udang vannamei.....	6
2.1.2 Habitat dan siklus hidup udang vannamei	7
2.1.3 Makanan dan kebiasaan makan udang vannamei	9
2.1.4 Keunggulan udang vannamei.....	11
2.2.Budidaya Udang Vannamei Sistem Kolam Intensif.....	12
2.3.Pertumbuhan dan Produktivitas Udang Vannamei	13
2.3.1 Pertumbuhan udang vannamei	13
2.3.2 Produktivitas udang vannamei	13
2.4.Kualitas Air Tambak	14
2.5.Sedimen Dasar Kolam Udang Vannamei.....	23
BAB III KERANGKA KONSEP PENELITIAN	33
3. 1 Kerangka Konsep Penelitian	33
3. 2 Asumsi.....	35

3. 3 Hipotesis	37
3.2.1 Hipotesis kerja.....	37
3.2.2 Hipotesis statistik	37
BAB IV METODE PENELITIAN	41
4.1.Waktu dan Tempat Penelitian	41
4.2.Alat dan Bahan Penelitian	42
4.2.1 Alat.....	42
4.2.2 Bahan.....	43
4.3.Rancangan Penelitian	43
4.4.Variabel Penelitian	47
4.5.Cara Kerja.....	47
4.5.1 Persiapan kolam	47
4.5.2 Pemilihan benur	50
4.5.3 Pemberian pakan	51
4.5.4 Teknik sampling udang vannamei	51
4.5.5 Teknik sampling parameter air.....	52
4.5.6 Teknik sampling sedimen	54
4.5.7 Pengukuran pertumbuhan dan produktivitas udang.....	55
4.5.8 Pembuatan reagen uji kualitas air	56
4.5.9 Uji parameter air dan karakter sedimen.	58
4.6.Analisis Data	68
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	75
5. 1 Karakter Sedimen	75
5.1. 1 pH sedimen	75
5.1. 2 Suhu sedimen.....	77
5.1. 3 Oksigen terlarut sedimen	78
5.1. 4 Potensial sedoks.....	79
5.1. 5 Total bahan organik sedimen.....	79
5.1. 6 Logam kadmium (Cd).....	81
5.1. 7 Logam besi (Fe)	83
5.1. 8 Tekstur sedimen.....	83

5. 2 Parameter Kualitas Air	87
5.2 1 Parameter fisika	87
5.2 2 Parameter kimia	89
5.2 3 Parameter biologi.....	97
5. 3 Pertumbuhan Udang Vannamei.....	99
5. 4 Produktivitas Udang Vannamei.....	101
5.4. 1 Rasio konversi pakan (<i>Food Conversion Ratio/ FCR</i>).....	101
5.4. 2 Tingkat kelulushidupan (<i>Survival Rate/ SR</i>).....	102
5.4. 3 Total biomassa	103
5.4. 4 Market size.....	105
5. 5 Perbedaan Pertumbuhan dan Produktivitas Antar Kolam yang Memiliki Karakter Sedimen Berbeda	106
5. 6 Korelasi Kualitas Air dan Karakter Sedimen	114
5. 7 Interaksi Kualitas Air pada Tambak dengan Tingkat Pertumbuhan dan Produktivitas Udang Vannamei	120
5. 8 Interaksi Antara Karakter Sedimen dengan Pertumbuhan dan Produktivitas Udang	130
BAB VI PENUTUP	138
6. 1 Kesimpulan.....	138
6. 2 Saran	139
DAFTAR PUSTAKA	141
LAMPIRAN.....	155

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Baku mutu kualitas air tambak udang vannamei	15
Tabel 4. 1 Jadwal perlakuan pra-budidaya tambak udang	49
Tabel 4. 2 Kriteria kuantitatif benur.....	51
Tabel 4. 3 Dasar penghitungan alkalinitas.	59
Tabel 4. 4 Jarak dan waktu pemipetan.	65
Tabel 4. 5 Rangkuman variable penelitian.....	71
Tabel 5. 1 pH dan suhu sedimen kolam budidaya udang vannamei	77
Tabel 5. 2 Kisaran nilai potensial redoks dan oksigen terlarut pada sedimen	78
Tabel 5. 3 Konsentrasi Kadmium (Cd) dan Besi (Fe).....	82
Tabel 5. 4 Kisaran suhu dan kecerahan air tambak udang vannamei	88
Tabel 5. 5 Nilai pH.....	92
Tabel 5. 6 Nilai alkalinitas perairan tambak udang vannamei	93
Tabel 5. 7 Spesies plankton yang mendominasi perairan budidaya udang vannamei.....	98
Tabel 5. 8 Pertambahan panjang dan berat tubuh udang vannamei.....	100
Tabel 5. 9 Karakter sedimen, pertumbuhan dan produktivitas udang vannamei usia ke-30 hari.....	108
Tabel 5. 10 Karakter sedimen, pertumbuhan dan produktivitas udang vannamei usia ke-60 hari.....	109
Tabel 5. 11 Karakter sedimen, pertumbuhan dan produktivitas udang vannamei usia ke-80 hari.....	110
Tabel 5. 12 Hasil uji beda pertumbuhan dan produktivitas pada kolam dengan karakter sedimen yang berbeda	111
Tabel 5. 13 Korelasi kualitas air dengan karakter sedimen secara parametric (korelasi pearson).....	115

Tabel 5. 14 Korelasi Kualitas air dengan karakter sedimen.....	118
Tabel 5. 15 Pengaruh kualitas air terhadap pertumbuhan udang	121
Tabel 5. 16 Pengaruh kualitas air dengan parameter produktivitas udang	125
Tabel 5. 17 Kondisi kualitas air dan saran pengelolaan kualitas air	129
Tabel 5. 18 Pengaruh karakter sedimen terhadap pertumbuhan udang vannamei.....	131
Tabel 5. 19 Pengaruh karakter sedimen terhadap produktivitas udang vannamei.....	132
Tabel 5. 20 Kondisi Karakter sedimen beserta saran pengelolaannya	136

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur tubuh udang	7
Gambar 2. 2 Siklus Hidup udang vannamei.....	8
Gambar 2. 3 Efek konsentrasi oksigen terlarut terhadap udang.....	17
Gambar 3. 1 Peta Konsep Penelitian.....	36
Gambar 4. 1 Peta area penelitian (via google earth)	41
Gambar 4. 2 Denah Tambak CV. Daya Segara Makmur Situbondo	42
Gambar 4. 3 Kerangka Operasional Perlakuan Persiapan Budidaya	45
Gambar 4. 4 Kerangka Operasional Penelitian	46
Gambar 4. 5 Siklus budidaya udang vannamei.....	50
Gambar 4. 6 Denah titik sampling air kolam	54
Gambar 4. 7 Titik sampling sedimen kolam.	55
Gambar 4. 8 Segitiga <i>Shepard</i>	67
Gambar 5. 1 Total Bahan Organik Sedimen	80
Gambar 5. 2 Presentase komposisi sedimen	85
Gambar 5. 3 Komposisi sedimen kolam budidaya udang vannamei	86
Gambar 5. 4 Komposisi sedimen kolam budidaya udang vannamei.	87
Gambar 5. 5 Food conversion rate udang vannamei.....	102
Gambar 5. 6 Nilai survival rate udang vannamei.....	102
Gambar 5. 7 Total biomassa udang vannamei	104
Gambar 5. 8 Nilai Market Size udang vannamei	106
Gambar 5. 9 Korelasi kualitas air dengan karakter sedimen.....	119
Gambar 5. 10 Peta pengaruh kualitas air terhadap pertumbuhan dan produktivitas udang vannamei	129
Gambar 5. 11 Peta Pengaruh karakter sedimen terhadap pertumbuhan dan produktivitas udang vannamei.....	136
Gambar 5. 12 Peta hubungan terintegrasi antara kualitas air, karakter sedimen, pertumbuhan dan produktivitas udang vannamei.....	137

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran		Halaman
1	Gambar segitiga pengklasifikasian sedimen (Segitiga <i>sephard</i>)	155
2	Proporsi komposisi sedimen kolam budidaya udang vannamei	161
3	Tabel komposisi plankton pada kolam budidaya udang vannamei	165

Agnes Yuantin Maharani. 2021. Perbedaan Kualitas Air dan Karakterisasi Sedimen Kolam Intensif Udang Vannamei (*L. vannamei*) Serta Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Udang di CV. Daya Segara Makmur Situbondo

Tesis ini dibawah bimbingan : Prof. Dr. Ir. H. Agoes Soegianto, DEA., dan Prof. Dr. Bambang Irawan, M.Sc., Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisa perbedaan kualitas air dan menentukan karakteristik sedimen yang dapat mempengaruhi optimalitas pertumbuhan dan produktivitas udang vannamei. Sampel kualitas air, sampel sedimen dan sampel udang dikoleksi dari 10 kolam budidaya yang memiliki luas, padat tebar dan perlakuan yang sama selama 80 hari. Sampel kualitas air di ambil dan diukur setiap hari, untuk sampel sedimen diukur setiap 30 hari sekali sedangkan sampel udang diukur setiap 10 hari sekali. Data yang telah didapatkan kemudian dianalisa mengguna *Principial Component Analysis* dan analisa ANOVA dua jalur. Pertumbuhan udang diukur melalui dua parameter yakni panjang tubuh (cm) dan berat tubuh (gram). Produktivitas udang ditunjukan oleh nilai *Food Conversion Ratio* (FCR), *Survival Rate* (SR), total biomassa dan *Market Size*. Udang yang dipelihara pada kolam dengan karakter sedimen yang berbeda, pertumbuhan dan produktivitasnya juga berbeda nyata. Diketahui kualitas air memiliki korelasi dengan karakter sedimen meski tidak seluruhnya. Kualitas air memiliki hubungan yang linear dengan pertambahan panjang (93.5 %) dan pertambahan berat udang (94.9%), FCR (22.2%), SR (28.1%) dan terhadap market size (35.0%). Karakter sedimen secara simultan dan linear memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan produktivitas udang, dimana konsentrasi kadmium berpengaruh terhadap panjang (25%) dan berat (34.5%), besar pengaruh karakter sedimen terhadap SR (24.6%) dan terhadap total biomassa (22.2%).

Kata kunci: udang vannamei, *Litopenaeus vannamei*, sistem intensif, kualitas air, sedimen, pertumbuhan, produktivitas udang

Agnes Yuantin Maharani. 2021. Perbedaan Kualitas Air dan Karakterisasi Sedimen Kolam Intensif Udang Vannamei (*L. vannamei*) Serta Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Udang di CV. Daya Segara Makmur Situbondo

Tesis ini dibawah bimbingan : Prof. Dr. Ir. H. Agoes Soegianto, DEA., dan Prof. Dr. Bambang Irawan, M.Sc., Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya

ABSTRACT

The study aims to identify and analyze the differences in water quality and determine the characteristic of sediment that can influence the optimality of the growth and productivity of the vannamei shrimp. Water quality samples, sediment and shrimp samples are collected from 10 ponds that have the same vast, thick stream of vegetation and the same treatment over 80 days. Water quality samples are collected and measured daily, and sediment samples are measured every 30 days while shrimp samples are measured every 10 days. The data which has been obtained is then analyzed to principal component analysis and a two-way anova analysis. Shrimp growth is measured in two parameters of body length (cm) and body weight (gram). Shrimp productivity demonstrated by the value of food conversion ratios (FCR), survival rate (SR), total biomass and market size. The shrimps kept in pools with different sedimentary characteristics, their growth and productivity are also evident. It is known that water quality is correlated with sedimentary character, though not entirely. Water quality has a linear link to the length of increase (99.5 %) and the increase in shrimp weight (94.9%), FCR (22.2%), SR (28.1%) and to market size (35.0%). Sedimentary character by stimuli and linear effects on growth and productivity of shrimp, where the concentration of cadmium affects length (25%) and weight (34-5%), has a large influence of sediment character on SR (24.6%) and to total biomass (22.2%)

Key words: the vannamei shrimp, *Litopenaeus vannamei*, the intensive system, water quality, sedimentary, growth, shrimp productivity