

**DINAMIKA POPULASI *Vibrio* sp. DAN PLANKTON PADA BUDIDAYA
UDANG VANNAMEI (*Litopenaeus vannamei*) SISTEM INTENSIF
DI CV. DAYA SEGARA MAKMUR, SITUBONDO**

TESIS

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



**DIAJUKAN OLEH :
MAYADITA DWI SANI
NIM 081914153001**

**PROGRAM STUDI MAGISTER BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2022**

**DINAMIKA POPULASI *Vibrio* sp. DAN PLANKTON PADA BUDIDAYA
UDANG VANNAMEI (*Litopenaeus vannamei*) SISTEM INTENSIF
DI CV. DAYA SEGARA MAKMUR, SITUBONDO**

yang dipersiapkan dan disusun oleh
Mayadita Dwi Sani
NIM. 081914153001
Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada tanggal 21 Januari 2022

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing Utama



Dr. Ni'matuzahroh
NIP. 196801051992032003

Penguji I



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

Pembimbing Pendamping



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

Pembimbing II



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

Penguji III



Dr. Listijani Soehargo, M.Si.
NIP. 196209171988102001

Tesis ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar
Magister Sains Tanggal 5 Februari 2022

Mengetahui,
Ketua Departemen Biologi



Prof. Dr. Sri Puri Astuti Wahyuningsih
NIP. 196602211992032001

Koordinator Program Studi
Magister Biologi



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

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tesis ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Magister Sains di suatu perguruan tinggi, serta 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, 31 Januari 2022



Mayadita Dwi Sani

KATA PENGANTAR

Dengan menghaturkan puji dan syukur ke hadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala atas segala rahmat dan karunia-NYA, akhirnya penulis dapat menyelesaikan penyusunan tesis yang berjudul: **Dinamika Populasi *Vibrio* sp. dan Plankton pada Budidaya Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) Sistem Intensif di 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 masih banyak kekurangan dalam penulisan tesis ini. Oleh karena itu, penulis memohon maaf apabila terdapat kesalahan dalam penulisan tesis ini. Saran dan kritik yang membangun senantiasa diharapkan dalam penulisan tesis agar dapat mengembangkan ilmu dan pengetahuan khususnya bidang biologi yang selalu berkembang pesat sesuai perkembangan jaman dan teknologi.

Surabaya, 31 Januari 2022

Mayadita Dwi Sani

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulisan tesis ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu berkat rahmat dan karunia Allah Subhanahu Wa Ta'ala dan dukungan serta bimbingan dari berbagai pihak dalam menyelesaikan tesis ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ni'matuzahroh selaku dosen pembimbing utama tesis yang telah memberikan waktu, ilmu, motivasi, saran, dan bimbingan yang sangat bermanfaat selama kegiatan perkuliahan, penelitian, serta penyusunan tesis..
2. Dr. Moch. Affandi, M.Si., dosen pembimbing pendamping tesis yang telah memberikan waktu, ilmu, motivasi, saran, dan bimbingan yang sangat bermanfaat selama kegiatan perkuliahan, penelitian, serta penyusunan tesis.
3. Prof. Ir. Agoes Soegianto, DEA. selaku dosen penguji I yang telah memberikan ilmu, arahan, semangat, dan dukungan kepada penulis selama perkuliahan dan penyusunan tesis ini.
4. Dr. Listijani Soehargo, M.Si. selaku dosen penguji III yang telah memberikan ilmu, arahan, semangat, dan dukungan kepada penulis selama perkuliahan dan penyusunan tesis ini.
5. Prof. Dr. Alfiah Hayati, M.Kes. selaku Koordinator Program Studi Magister Biologi Universitas Airlangga dan dosen penguji II yang telah memberikan ilmu, motivasi, dan saran yang bermanfaat selama kegiatan perkuliahan, penelitian, serta penyusunan tesis.

6. Prof. Dr. Sri Puji Astuti Wahyuningsih selaku Kepala Departemen Biologi dan dosen wali yang telah memberikan ilmu, motivasi, dan saran yang bermanfaat selama kegiatan perkuliahan, penelitian, serta penyusunan tesis.
7. CV. Daya Segara Makmur Situbondo, yang telah memberikan izin sekaligus menyediakan tempat kepada penulis untuk melaksanakan penelitian.
8. Orang tua penulis, Bapak Hidayat Ulum dan Ibu Dewi Ampuni Utami dan kakak tercinta Mega Deka Sani 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, Hartono Saputro, S.Kom, dan anak tersayang Deofaros Muhammad Noya yang selalu mendukung, memberi semangat dan membantu dalam penyusunan naskah tesis ini.
10. Saudara, teman sekaligus adik Agnes Yuantin Maharani, M.Si seperjuangan dalam penelitian dan teman sejalan dalam mencapai gelar M.Si.
11. Teman-teman S2 Biologi Unair angkatan 2019 ganjil, yang telah kebersamai selama 2 tahun dalam menuntut ilmu dan mencapai gelar Magister Sains.
12. Seluruh pihak baik secara langsung maupun tidak langsung yang memberikan bantuan kepada penulis. Penulis berharap pihak-pihak tersebut diberikan balasan atas kebaikan dan senantiasa diberikan kesehatan. Aamiin allahuma aamiin.

Surabaya, 31 Januari 2022

Penulis,

Mayadita Dwi Sani

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
ABSTRAK	xv
ABSTRACT.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Udang Vannamei (<i>Litopenaeus vannamei</i>).....	6
2.1.1 Taksonomi udang vannamei	6
2.1.2 Morfologi udang vannamei.....	6
2.1.3 Anatomi udang vannamei	7
2.1.4 Keunggulan udang vannamei.....	9
2.1.5 Budidaya udang vannamei sistem intensif.....	10
2.2 Plankton	11
2.2.1 Definisi plankton.....	11
2.2.2 Manfaat plankton dalam perairan budidaya	11
2.2.3 Dinamika plankton.....	12
2.2.4 Fotosintesis dan rantai makanan di tambak	12
2.3 <i>Vibrio</i> sp.....	13
2.3.1 Klasifikasi <i>Vibrio</i> sp.	13

2.3.2 Morfologi <i>Vibrio</i> sp	13
2.3.3 Patogenitas <i>Vibrio</i> sp.	14
2.3.4 Mekanisme infeksi <i>Vibrio</i> sp. pada inang.....	15
2.4 Penyakit Udang <i>Vannamei</i>	16
2.4.1 Vibrosis	16
2.4.2 <i>Acute Hepatopancreatic Necrosis Disease (AHPND)</i>	16
2.5 Kualitas Air	17
2.5.1 pH.....	17
2.5.2 Suhu	18
2.5.3 Salinitas.....	18
2.5.4 Alkalinitas	19
2.5.5 Amonia (NH ₃)	19
2.5.6 <i>Disolved oxigen</i> (DO)	20
2.5.7 Nitrit (NO ₂)	20
2.5.8 Fosfat (PO ₄)	20
2.5.9 <i>Hardness</i>	21
2.5.10 Kelimpahan bakteri	21
BAB III KERANGKA KONSEPTUAL	
3.1 Kerangka Konsep Penelitian	22
3.2 Hipotesis Penelitian.....	25
3.2.1 Hipotesis kerja	25
3.2.2 Hipotesis statistik	26
BAB IV METODE PENELITIAN	
4.1. Waktu dan Tempat Penelitian	27
4.2. Alat dan Bahan Penelitian.....	28
4.2.1. Alat penelitian	28
4.2.2. Bahan penelitian.....	29
4.3 Rancangan Penelitian.....	29
4.4 Desain Percobaan.....	30
4.5 Variabel Penelitian.....	33
4.6 Prosedur Kerja	33

4.6.1 Persiapan kolam	33
4.6.2 Pemilihan benur	36
4.6.3 Pemberian pakan	37
4.6.4 Sampling parameter kualitas air.....	38
4.6.5 Pembuatan reagen kualitas air.....	39
4.6.6 Pengujian sampel kualitas air	44
4.7 Analisis Data	53
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	
5.1 Kualitas Air	54
5.1.1 Suhu	54
5.1.2 pH.....	55
5.1.3 Salinitas.....	56
5.1.4 <i>Dissolved oxygen</i> (DO)	57
5.1.5 <i>Total Organic Matter</i> (TOM)	59
5.1.6 Nitrit (NO ₂)	59
5.1.7 Amonia (NH ₃)	60
5.1.8 Fosfat (PO ₄)	61
5.1.9 Alkalinitas	62
5.1.10 <i>Hardness</i>	63
5.2 Plankton	64
5.2.1 Fitoplankton	65
5.2.2 Zooplankton	66
5.2.3 Kelimpahan plankton	66
5.3 <i>Vibrio</i> sp.	69
5.3.1 <i>Vibrio parahaemolyticus</i>	70
5.3.2 <i>Vibrio vulnificus</i>	71
5.3.3 <i>Vibrio alginolyticus</i>	72
5.4 Hubungan Kualitas air, <i>Vibrio</i> sp. dan Plankton.....	73
5.5 Hubungan Kualitas Air Terhadap Plankton	74

5.6 Kelimpahan <i>Vibrio parahaemolyticus</i> , <i>Vibrio vulnificus</i> , dan <i>Vibrio alginolyticus</i> air dan hepatopankreas udang	86
5.7 Hubungan <i>Vibrio parahaemolyticus</i> , <i>Vibrio vulnificus</i> , dan <i>Vibrio alginolyticus</i> sp dengan plankton.....	90
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1 Kesimpulan	95
6.2 Saran.....	96
DAFTAR PUSTAKA	97

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1 Jadwal perlakuan pra budidaya tambak udang vannamei	35
4.2 Kriteria kuantitatif benur udang	37
4.3 Ukuran pakan berdasarkan kebutuhan udang	38
4.4 Penghitungan alkalinitas	46
5.1 Parameter kualitas air	54
5.2 Plankton pada budidaya udang vanamei di CV. Daya Segara Makmur	65
5.3 Genus fitoplankton di CV. Daya Segara Makmur	65
5.4 Genus zooplankton di CV. Daya Segara Makmur	66
5.5 Kelimpahan dan dominasi plankton di CV. Daya Segara Makmur	67
5.6 Hubungan kualitas air, <i>Vibrio</i> sp. dan plankton.....	74
5.7 Korelasi parameter kualitas air dan plankton.....	75
5.8 Kelimpahan <i>Vibrio alginolyticus</i> , <i>Vibrio vulnificus</i> , dan <i>Vibrio parahaemolyticus</i> pada air dan hepatopankreas udang.....	86
5.9 Korelasi <i>Vibrio alginolyticus</i> , <i>Vibrio vulnificus</i> , dan <i>Vibrio parahaemolyticus</i> dengan plankton	90

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Morfologi udang vannamei	7
2.2 Anatomi udang vannamei	8
2.3 Proses kolonisasi <i>Vibrio</i> sp. pada udang vannamei	15
3.1 Bagan alir kerangka konsep	22
4.1 Lokasi tambak CV. Daya Segara Makmur, Situbondo	27
4.2 Lokasi pengambilan sampel dilakukan pada blok A berwarna orange dengan jumlah sepuluh kolam di tambak CV. Daya Segara Makmur	28
4.3 Bagan alir kerangka operasional perlakuan persiapan air budidaya	31
4.4 Bagan alir kerangka operasional titik pengambilan sampel dan pengujian sampel di CV. Daya Segara Makmur	32
4.5 Denah titik sampling air kolam.	39
4.6 Bagian ruang hitung pada Haematocytometer	52
5.1 Fluktuasi suhu air tambak	55
5.2 Fluktuasi pH air tambak	56
5.3 Fluktuasi salinitas air tambak	57
5.4 Fluktuasi <i>Dissolved oxygen</i> (DO) air tambak	58
5.5 Fluktuasi <i>Total Organic Matter</i> (TOM) air tambak	59
5.6 Fluktuasi nitrit air tambak	60
5.7 Fluktuasi amonia air tambak	61
5.8 Fluktuasi fosfat air tambak	62
5.9 Fluktuasi alkalinitas air tambak	63
5.10 Fluktuasi <i>hardness</i> air tambak	64

5.11 Fluktuasi kelimpahan plankton di CV. Daya Segara Makmur	66
5.12 <i>Vibrio</i> sp. pada media (a) Chrom agar (b) TCBS.....	70
5.13 Kelimpahan <i>Vibrio parahaemolyticus</i>	70
5.14 Isolat <i>Vibrio parahaemolyticus</i> pada media Chrom agar.....	71
5.15 Kelimpahan <i>Vibrio vulnificus</i>	71
5.16 Isolat <i>Vibrio vulnificus</i> pada media Chrom agar.....	72
5.17 Kelimpahan <i>Vibrio alginolyticus</i>	73
5.18 Isolat <i>Vibrio alginolyticus</i> pada media Chrom agar.....	73
5.19 Parameter <i>Total Organic Matter</i> (TOM) dan plankton	76
5.20 Parameter amonia dan plankton	77
5.21 Parameter pH dan plankton	77
5.22 Parameter alkalinitas dan plankton	78
5.23 Parameter suhu dan plankton	79
5.24 Parameter nitrit dan plankton	79
5.25 Parameter fosfat dan plankton.....	80
5.26 Parameter DO dan plankton	81
5.27 Parameter <i>hardness</i> dan plankton	81
5.28 Parameter salinitas dan plankton.....	82
5.29 Kelimpahan <i>Vibrio vulnificus</i> , <i>Vibrio alginolyticus</i> dan <i>Vibrio</i> <i>parahaemolyticus</i> pada air budidaya dan hepatopankreas udang	87
5.30 Kelimpahan <i>Vibrio vulnificus</i> dengan plankton.....	91
5.31 Kelimpahan <i>Vibrio alginolyticus</i> dengan plankton.....	91
5.32 Kelimpahan <i>Vibrio parahaemolyticus</i> dengan plankton.....	92
5.33 Mekanisme fiksasi nitrogen oleh Cyanophyta	93

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Karakteristik genus dari Bacillariophyta	111
Lampiran 2 Karakteristik genus dari Chlorophyta	113
Lampiran 3 Karakteristik genus dari Cyanophyta.....	114
Lampiran 4. Karakteristik genus dari Dinoflagellata	115
Lampiran 5. Karakteristik genus dari kelompok Protozoa.....	116
Lampiran 6. Kualitas air kolam normal dan vibrosis pada hepatopankreas	118
Lampiran 7. Kualitas air kolam normal dan vibrosis pada air	120
Lampiran 8. Kualitas air kolam normal dan vibrosis.....	122
Lampiran 9. Korelasi <i>Vibrio vulnificus</i> , <i>Vibrio alginolyticus</i> , <i>Vibri</i> <i>parahaemolyticus</i> dengan kualitas air.....	126
Lampiran 10. Kelimpahan plankton pada kolam vibrosis	127
Lampiran 11. Kelimpahan plankton kolam vibrosis	129
Lampiran 12. <i>Principal Component Analisis</i> (PCA) Kualitas air, <i>Vibrio</i> sp. dan Plankton	130

Mayadita Dwi Sani. 2022. Dinamika Populasi *Vibrio* sp Dan Plankton Pada Budidaya Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) Sistem Intensif Di CV. Daya Segara Makmur Situbondo. Tesis ini dibawah bimbingan : Dr. Nimatuzahroh., dan Dr. Moch. Affandi, M.Si., Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

ABSTRAK

Budidaya udang vanamei di CV. Daya Segara Mamur menggunakan sistem intensif. Selama masa budidaya telah dilakukan pengontrolan dan monitoring kualitas air namun masih terjadi fluktuasi kualitas air yang mempengaruhi kelimpahan *Vibrio* sp. dan plankton. Kelimpahan *Vibrio* sp. dan plankton yang melebihi batas ambang akan menimbulkan penyakit pada budidaya udang. Penelitian bertujuan untuk mengetahui korelasi kualitas air (pH, DO, NH₃, PO₄, NO₂, alkalinitas, suhu, *hardness*, TOM, dan salinitas) terhadap fitoplankton (Chlorophyta, Cyanophyta, Bacillariophyta) dan zooplankton (Dinoflagellata dan Protozoa), kelimpahan *V. alginolyticus*, *V. vulnificus* dan *V. parahaemolyticus* pada air dan hepatopankreas udang serta korelasi antara *V. alginolyticus*, *V. vulnificus* dan *V. parahaemolyticus* terhadap fitoplankton (Chlorophyta, Cyanophyta, Bacillariophyta) dan zooplankton (Dinoflagellata dan Protozoa). Penelitian ini menggunakan rancangan praeksperimental tanpa kelompok kontrol yang dilakukan pengujian pada saat sebelum dan sesudah *treatment*. Sampel yang digunakan adalah air kolam dan hepatopankreas udang vannamei. Chlorophyta, Cyanophyta dan Dinoflagelata berkorelasi positif dengan oksigen terlarut 3,20 – 5,74 mg/L, salinitas 26 – 33,9 ppt, TOM 78,7 – 115,5 mg/L, alkalinitas 102 - 162 mg/L dan *hardness* 4475 - 5958 mg/L. Bacylariophyta dan Protozoa berkorelasi dengan pH 7,55-8,29. Kelimpahan *Vibrio parahaemolyticus* pada hepatopankreas udang memiliki kelimpahan yang lebih tinggi dari pada kelimpahan di air. Sebaliknya, *V. vulnificus* dan *V. alginolyticus* pada air tambak lebih tinggi dari pada di hepatopankreas. Cyanophyta hanya memiliki korelasi positif terhadap *V. alginolyticus* dan *V. vulnificus* namun tidak memiliki korelasi terhadap *V. parahaemolyticus*.

Kata Kunci: *Vibrio* sp, plankton, udang vannamei, kualitas air

Mayadita Dwi Sani. 2022. Population Dynamics of *Vibrio* sp. and Plankton in Vannamei Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) Intensive System at CV. Daya Segara Makmur Situbondo. This Thesis with the guidance of: Dr. Nimatuzahroh., and Dr. Moch. Affandi, M.Sc., Department of Biology, Faculty of Science and Technology, Airlangga University, Surabaya.

ABSTRACT

Vanamei shrimp cultivation in CV. Daya Segara Mamur uses an intensive system. During the cultivation period, water quality control and monitoring was carried out but there was an increase in air quality which affected *Vibrio* sp. and plankton. Abundance of *Vibrio* sp. and plankton that exceeds the threshold will cause disease in shrimp culture. This study aims to determine the correlation of air quality (pH, DO, NH₃, PO₄, NO₂, alkalinity, temperature, hardness, TOM, and salinity) to phytoplankton (Chlorophyta, Cyanophyta, Bacillariophyta) and zooplankton (Dinoflagellates and Protozoa), *V. alginolyticus*, *V. vulnificus* and *V. parahaemolyticus* in water and shrimp hepatopancreas and the correlation between *V. alginolyticus*, *V. vulnificus* and *V. parahaemolyticus* on phytoplankton (Chlorophyta, Cyanophyta, Bacillariophyta) and zooplankton (Dinoflagellates and Protozoa). This study used a pre-experimental design without a control group which was tested before and before treatment. The samples used were pond water and vannamei shrimp hepatopancreas. Chlorophyta, Cyanophyta and Dinoflagelata have positive correlated with dissolved oxygen 3.20 – 5.74 mg/L, salinity 26 – 33.9 ppt, TOM 78.7 – 115.5 mg/L, alkalinity 102 – 162 mg/L and hardness 4475 - 5958 mg/L. Bacylariophyta and Protozoa have positive correlated with pH 7.55-8.29. The abundance of *Vibrio parahaemolyticus* in the hepatopancreas of shrimp was higher than that of food in the air. In contrast, *V. vulnificus* and *V. alginolyticus* in pond water were higher than in the hepatopancreas. Cyanophyta only had a positive correlation with *V. alginolyticus* and *V. vulnificus* but had no correlation with *V. parahaemolyticus*.

Keywords: *Vibrio* sp, plankton, vannamei shrimp, water quality.