

**SKRIPSI**

**PENGARUH PENGGUNAAN *Bacillus Subtilis* DENGAN DOSIS BERBEDA  
TERHADAP KELIMPAHAN ZOOPLANKTON DI TAMBAK INTENSIF  
UDANG VANAMEI (*Litopenaeus Vannamei*)**

**SYAHRUL ADITIYA  
10594088514**



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR  
2018**

PENGARUH PENGGUNAAN *Bacillus Subtilis* DENGAN DOSIS BERBEDA  
TERHADAP KELIMPAHAN ZOOPLANKTON DI TAMBAK INTENSIF  
UDANG VANAMEI (*Litopenaeus Vannamei*)

Oleh:

**SYAHRUL ADITIYA**  
**10594088514**

**SKRIPSI**

*Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana perikanan Pada Fakultas Pertanian  
Universitas Muhammadiyah Makassar*

PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR  
2018

## LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Pengaruh Penggunaan *Bacillus Subtilis* Terhadap Kelimpahan Zooplankton Di Tambak Intensif Udang Vanamei (*Litopenaeus Vannamei*)

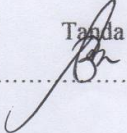

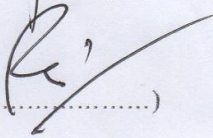
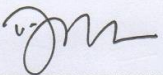
Nama Mahasiswa : Syahrul Aditiya

Nim : 10594088514

Prodi : Budidaya Perairan

Fakultas : Pertanian, Universitas Muhammadiyah Makassar

### SUSUNAN TIM PENGUJI ,

NO.	Nama	Tanda Tangan
1.	<u>H. Burhanuddin, S.Pi., M.P</u> Pembimbing 1	(.....  .....)
2.	<u>Abdul Malik, S.Pi.,M.Si</u> Pembimbing 2	(.....  .....)
3.	<u>Dr. Abdul Haris Sambu, S.Pi.,M.Si</u> Penguji 1	(.....  .....)
4.	<u>Dr. Murni, S.Pi.,M.Si</u> Penguji 2	(.....  .....)

**LEMBAR PENGESAHAN**

Judul Skripsi : Pengaruh Penggunaan *Bacillus Subtilis* Terhadap  
Kelimpahan Zooplankton Di Tambak Intensif Udang  
Vanamei (*Litopenaeus Vannamei*)

Nama : Syahrul Aditiya

NIM : 10594088514

Prodi : Budidaya Perairan

Fakultas : Pertanian, Universitas Muhammadiyah Makassar

Makassar 26 Mei 2018

Telah Diperiksa dan Disetujui  
Komisi Pembimbing :

Pembimbing 1,



H. Burhanuddin, S.Pi., M.P.  
NIDN : 0912066901

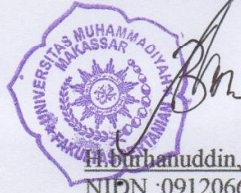
Pembimbing 2,



Abdul Malik, S.Pi., M.Si  
NIDN : 0910037002

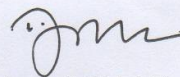
Diketahui :

Dekan fakultas pertanian,



H. Burhanuddin, S.Pi., M.P.  
NIDN : 0912066901

Ketua Prodi Budidaya  
perairan



Dr. Murni, S.Pi., M.Si  
NIDN : 0903037306

## HALAMAN PERNYATAAN

### PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

PENGARUH PENGGUNAAN *BACILLUS SUBTILIS* dengan DOSIS BERBEDA TERHADAP KELIMPAHAN ZOOPLANKTON di TAMBAK INTENSIF UDANG VANAMEI (*Litopenaeus vannamei*) di tambak intensif udang vaname Universitas Muhammadiyah Makassar Kampung Kokoa, Desa Manakku, Kecamatan Labbakkang, Kabupaten Pangkajene dan kepulauan, Provinsi Sulawesi Selatan adalah karya saya dengan arahan dari pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan manapun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar pustaka di bagian akhir skripsi ini

Makassar, 26 Mei 2018

*Syahrul Aditya*  
NIM 10594 088514

## HALAMAN HAK CIPTA

**@ Hak Cipta milik Unismuh Makassar, tahun 2018**

***Hak Cipta dilindungi undang – undang***

1. *Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumber*
  - a. *Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah*
  - b. *Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unismuh Makassar*
2. *Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis dalam bentuk laporan apapun tanpa izin Unismuh Makassar*

## ABSTRAK

**Syaharul Aditiya 10594088514**” Pengaruh Penggunaan *Bacillus Subtilis* Dengan Dosis Berbeda Terhadap Kelimpahan Zooplankton Di Tambak Intensif Udang Vanamei (*Litopenaeus Vannamei*) yang dibimbing oleh **H.Burhanuddin, S.Pi.,M.P dan Abdul Malik,S.Pi.,M.Si.**

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menentukan dosis Bakteri *Bacillus Subtilis* yang optimal yang mampu meningkatkan kelimpahan Zooplankton di tambak intensif udang vaname. Penelitian ini telah di laksanakan pada tanggal 1 Januari – 14 Januari 2018 yang bertempat di tambak intensif udang vaname Universitas Muhammadiyah Makassar Kampung Kokoa, Desa Manakku, Kecamatan La’bakkang, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan, alat dan bahan yang digunakan Ember (60 L), Ember (10 L), Aerator, Timbangan, Thermometer, Refraktometer, Kertas lakmus, Secchidisk, Planktonnet (60 mikron), Ember (10 L), Botol sampel (330 ml), Pipet tetes. Bahan yang digunakan Air, Cream duva (susu roti), Molase, Pakan komersil (buatan), Ragi, Sampel air plankton, Cairan Lugol. Prosedur penelitian dimulai dari kultur bakteri, pengukuran kualitas air, pengambilan sampel, indentifikasi plankton, pengawetan plankton, dan analisis data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan bakteri dengan dosis 1 ppm lebih optimal dengan kelimpahan berkisar dari 0 – 593 ind/L sedangkan penggunaan bakteri 1,5 ppm kelimpahan berkisar dari 0 – 155 ind/L.

**Kata Kunci : *Bacillus Subtilis*, Kelimpahan , Zooplankton.**

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur kehadirat Allah SWT penulis panjatkan, yang telah melimpahkan Hidayah, Taufiq dan Inayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul: "PENGARUH PENGGUNAAN *Bacillus Subtilis* DENGAN DOSIS BERBEDA TERHADAP KELIMPAHAN ZOOPLANKTON DI TAMBAK INTENSIF UDANG VANAMEI (*Litopenaeus Vannamei*)". Penyusunan skripsi ini untuk memenuhi persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Perikanan.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis telah mendapat bantuan dari banyak pihak, melalui kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada keluarga tercinta, terkhusus kepada kedua orang tuaku **Jamaluddin** dan **Salmawati** yang telah senantiasa memberikan dukungan baik itu dari segi moril, doa dan materi. ucapan terima kasih juga saya ucapkan kepada :

1. Bapak **Dr. H. Abdul Rahman Rahim, S.E., MM** selaku rektor Universitas Muhammadiyah Makassar.
2. Bapak **H. Burhanuddin, S.Pi., M.P**, selaku dekan fakultas pertanian, dan juga pembimbing 1 yang telah meluangkan waktunya dalam memberi masukan dan arahan selama dalam penelitian ini , ucapan terima kasih juga saya ucapkan kepada bapak **Abdul Malik, S.Pi., M.si** selaku pembimbing 2 yang telah banyak sekali memberi masukan dalam penulisan skripsi dan selama penelitian di lapangan.



3. Ibunda **Dr.Murni, S.Pi.,M.Si** selaku ketua jurusan Budidaya Perairan.
4. Seluruh karyawan dan staf Tambak Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian dan turut membantu selama dalam penelitian baik teknis maupun non teknis.
5. Para Dosen Unisversitas Muhammadiyah Makassar khususnya Jurusan Budidaya Perairan, yang telah membekali dengan pengetahuan serta wawasan yang cukup kepada penulis sehingga mampu menyelesaikan kegiatan akademik sampai penyusunan skripsi ini sebagai tugas akhir akademik.
6. Senior dan adik-adik Budidaya perairan atas bantuan dan kebersamaannya.
7. Teman-teman angkatan 2014 yang telah memberi banyak sekali bantuan terutama dukungan semangat selama dalam penelitian dan penulisan skripsi ini .
8. Semua pihak yang telah membantu selama dalam penelitian dan penulisan skripsi.

Akhirnya, semoga amal baik beliau diterima dan dibalas oleh Allah SWT dengan balasan yang sebaik-baiknya, amin. Mudah-mudahan skripsi ini ada guna dan manfaatnya, khususnya bagi penulis, dan bagi pembaca pada umumnya.

Makassar 26mei 2018

Syahrul Aditiya

## DAFTAR ISI

	Hal
LEMBAR PERSETUJUAN	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
LEMBAR PENGESAHAN	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN HAK CIPTA	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan Penelitian	3
2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Klasifikasi dan Morfologi Udang Vaname	4
2.2 Habitat Udang Vaname	5
2.2.1 Kebiasaan Makan Udang Vaname	6
2.3 Zooplakton	7
2.4 Kelimpahan zooplankton	8
2.4.1 Kecerahan	9
2.4.2 Arus	9
2.4.3 Salinitas	9
2.4.4 Derajat keasaman (PH)	10
2.4.5 Oksigen Terlarut (DO)	10
2.4.6 Ketersediaan Makanan	10
2.5 Bakteri <i>Bacillus subtilis</i> .	11
2.5.1 Klasifikasi dan Morfologi	11
2.5.2 Reproduksi	13
2.5.3 Pertumbuhan	13

3. METODE PENELITIAN	16
3.1 Waktu dan tempat	16
3.2 Alat dan bahan	16
3.3 Media uji	17
3.4 Prosedur Penelitian	17
3.4.1 Kultur <i>Bacillus subtilis</i> dan Penebaran Bakteri.	17
3.4.2 Pengukuran Kualitas Air	18
3.4.3 Pengambilan sampel dan pengawetan plankton	19
3.4.4 Identifikasi plankton	19
3.5 Analisis data	19
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Keragaman jenis zooplankton	20
4.2 Kelimpahan Zooplankton	21
4.2.1 Kelimpahan zooplankton di petak E (Dosis 1ppm)	21
4.2.2 Kelimpahan zooplankton di petak F (Dosis 1,5 ppm)	23
4.2.3 Grafik kelimpahan zooplankton	24
5. kesimpulan	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1 Kesimpulan	30
5.2 Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	ix
LAMPIRAN	
RIWAYAT HIDUP	

## DAFTAR GAMBAR

	Hal
1. Morfologi udang vaname (Wyban dan Sweeney, 2000)	5
2. Habitat dan siklus hidup udan vaname	6
3. Bacillus Subtilis	11
4. Grafik kelimpahan zooplankton di petak E dan petak F	25

## DAFTAR TABEL

	Hal
1. Pengelompokan Zooplankton Berdasarkan Ukurannya	8
2. Karakteristik bakteri <i>Bacillus Subtilis</i> .	14
3. Kultur bakteri:	16
4. Pengukuran kualitas air:	16
5. Pengambilan sampel:	16
6. Kultur bakteri:	17
8. Pengambilan sampel dan identifikasi plankton:	17
9. Identifikasi zooplanton	20
10. Kelimpahan zooplankton pengamatan 1 (dosis 1 ppm)	21
11. Kelimpahan zooplankton pengamatan 2 (dosis 1 ppm)	22
12. Kelimpahan zooplankton pengamatan 1 (dosis 1,5 ppm)	23
13. Kelimpahan zooplankton pengamatan 2 (dosis 1,5 ppm)	24
14. Pengamatan kualitas air	26

# 1. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Udang vaname merupakan udang yang memiliki nilai ekonomis sehingga produktivitasnya tinggi. Produksi udang vaname mencapai 6-10 ton/ha/tahun (Waselesky *et al.*2013).Keunggulan dari udang vaname yaitu memiliki masa panen yang lebih cepat dan memiliki kelangsungan hidup (SR) yang tinggi (Haliman and Adiwijaya, 2006). Salah satu kendala udang vaname saat ini yaitu kurangnya suplai pakan alami dalam perairan yang dapat menghambat pertumbuhan udang.

Pakan merupakan faktor penunjang pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang budidaya. Pakan pada kegiatan budidaya umumnya adalah pakan komersial yang menghabiskan sekitar 60 – 70 % dari total biaya produksi yang dikeluarkan. Makanan udang penaid terdiri dari crustacea dan molusca yang terdapat 85% di dalam pencernaan makanan dan 15 % terdiri dari inververtevrata benthis kecil, mikroorganisme penyusun detritus, udang putih demikian juga di alam merupakan omnivora dan Pemakan bangkai, makanannya biasanya berupa *crustacea* kecil, *amphipouda* dan *plychacetes* atau cacing laut (Wyban dan Sweeney,1991).

Indikator suatu perairan dikatakan layak untuk budidaya apabila kriteria plankton dalam perairan tersebut terpenuhi.Plankton (fitoplankton dan zooplankton) merupakan makanan alami larva organisme di perairan laut. Sebagai produsen primer, fitoplankton memiliki kemampuan untuk memanfaatkan sinar matahari sebagai sumber energi dalam aktivitas kehidupannya, sementara itu

zooplankton berkedudukan sebagai konsumen primer dengan memanfaatkan sumber energi yang dihasilkan oleh produser primer (Andersen et., 2006).

Kelimpahan fitoplankton di suatu perairan dipengaruhi oleh beberapa parameter lingkungan dan karakteristik fisiologisnya. Komposisi dan kelimpahan fitoplankton akan berubah pada berbagai tingkatan sebagai respons terhadap perubahan-perubahan kondisi lingkungan baik fisik, kimia, maupun biologi (Reynolds *et al.* 1984). Kualitas air menjadi faktor utama dari kelimpahan plankton terutama fitoplankton sebagai produsen utama dan makanan bagi zooplankton. Salah satu cara yang di gunakan untuk memperbaiki kualitas air yaitu dengan penambahan bakteri probiotik kedalam perairan (Badjoeri & Widiyanto 2008).

Bakteri probiotik merupakan bakteri yang bersifat antagonis terhadap bakteri pathogen. Bakteri antagonis dalam perannya sebagai agen pengendalian hayati dengan menghasilkan senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri pathogen, kompetisi pemanfaatan senyawa (sumber nutrisi) atau kompetisi tempat menempel (lingkungan hidup), meningkatkan respon imun inang, memperbaiki kualitas air dan dapat memacu perkembangbiakan phytoplankton. Bakteri antagonis yang digunakan sebagai agen pengendalian hayati dimasukkan dalam istilah probiotik. Jenis-jenis bakteri yang sering digunakan dalam media budidaya udang secara intensif antara lain adalah *Saccharomyces Sp*, *Lactobacillus*, *Bacillus Sp*, *Clostridium*, *Enterococcus*, *Shewanella*, *Leuconostoc*, *Lactococcus*, *Carnobacterium*, *Aeromonas*, dan beberapa spesies lainnya (Rodrigues et al, 2009). Salah satu bakteri yang bersifat menguntungkan bagi kegiatan budidaya perairan adalah *Bacillus subtilis* karena merupakan salah satu jenis probiotik yang bersifat

sebagai bioflok (Anonim 2009). Menurut Queiroz dan Boyd (1998) dalam Irianto (2003), bakteri *Bacillus subtilis*, *Bacillus megaterium*, dan *Bacillus polymyxa* dapat digunakan sebagai probiotik untuk memperbaiki kualitas air pada kolam pemeliharaan udang. Oleh karena itu dengan penambahan probiotik ini dapat diketahui dosis yang lebih baik untuk memperbaiki kualitas air dan membantu pertumbuhan fitoplankton, sehingga di harapkan dapat mempengaruhi kelimpahan zooplankton dan mampu membantu peningkatan hasil budidaya, khususnya budidaya udang vaname.

## **1.2 Tujuan dan Kegunaan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menentukan dosis Bakteri *Bacillus Subtilis* yang optimal yang mampu meningkatkan kelimpahan Zooplankton di tambak intensif udang vaname. Dan kegunaan dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan informasi tentang dosis penggunaan bakteri *Bacillus subtilis* yang optimal untuk meningkatkan kelimpahan zooplankton di tambak intensif udang vaname



## 2. TINJAUAN PUSTAKA

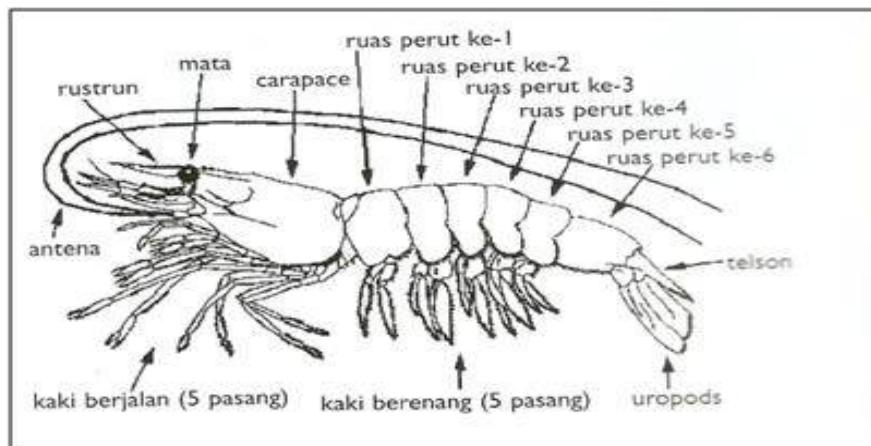
### 2.1 Klasifikasi dan Morfologi Udang Vaname

Menurut Haliman dan Adijaya (2005) klasifikasi udang vanamei adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Subkingdom	: Metazoa
Filum	: Arthropoda
Subfilum	: Crustacea
Kelas	: Malacostraca
Subkelas	: Eumalacostraca
Superordo	: Eucarida
Ordo	: Decapoda
Subordo	: Dendrobrachiata
Famili	: Penaeidae
Genus	: <i>Litopenaeus</i>
Spesies	: <i>Litopenaeus vannamei</i>

Haliman dan Adijaya (2005) menjelaskan bahwa udang vanamei memiliki tubuh berbuku-buku dan aktivitas berganti kulit luar (eksoskeleton) secara periodik 8 (moulting) setiap kali tubuhnya akan membesar, setelah itu kulitnya mengeras kembali. Udang vanamei memiliki tubuh yang berwarna putih, oleh karena itu sering disebut sebagai udang putih. Bagian tubuh udang putih sudah mengalami modifikasi sehingga dapat digunakan untuk keperluan makan, bergerak, dan membenamkan diri kedalam lumpur (burrowing), serta memiliki organ sensor, seperti pada antenna dan antenula. Udang putih vanamei adalah hewan avertebrata air yang memiliki ruas-ruas dimana pada tiap ruasnya terdapat sepasang anggota badan. Anggota ini pada umumnya bercabang dua atau biramus. Tubuh udang secara morfologis dapat dibedakan menjadi dua bagian yaitu cepalothorax atau

bagian kepala dan dada serta bagian abdomen atau perut. Bagian cephalothorax terlindungi oleh kulit chitin yang tebal yang disebut carapace. Kepala udang vannamei terdiri dari antenula, antena, mandibula, dan sepasang maxillae. Kepala udang vaname juga dilengkapi dengan 5 pasang kaki jalan (periopod), dimana kaki jalan ini terdiri dari 2 pasang maxillae dan 3 pasang maxilliped. Perut udang vannamei terdiri dari 6 ruas dan juga terdapat 5 pasang kaki renang (pleopod) serta sepasang uropod yang membentuk kipas bersamasama (Elovaara, 2001).

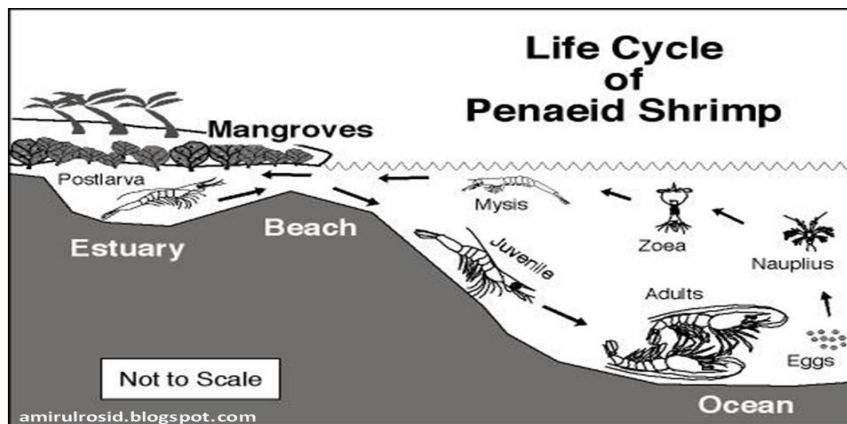


Gambar 1. Morfologi udang vaname (Wyban dan Sweeney, 1991)

## 2.2 Habitat Udang Vaname

Habitat udang yang berbeda-beda tergantung dari jenis dan persyaratan hidup dari tingkatan-tingkatan dalam daur hidupnya. Pada umumnya udang bersifat bentis dan hidup pada permukaan dasar laut. Adapun habitat yang disukai oleh udang adalah dasar laut yang lumer (soft) yang biasanya campuran lumpur dan pasir. Lebih lanjut dijelaskan, bahwa induk udang putih ditemukan diperairan lepas pantai dengan kedalaman berkisar antara 70-72 meter (235 kaki). Menyukai daerah yang dasar perairannya berlumpur. Sifat hidup dari udang putih adalah

catadromous atau dua lingkungan, dimana udang dewasa akan memijah di laut terbuka. Setelah menetas, larva dan yuwana udang putih akan bermigrasi ke daerah pesisir pantai atau mangrove yang biasa disebut daerah estuarine tempat nurseri ground nya, dan setelah dewasa akan bermigrasi kembali ke laut untuk melakukan kegiatan pemijahan seperti pematangan gonad (maturasi) dan perkawinan (Wyban dan Sweeney, 1991). Hal ini sama seperti pola hidup udang penaeid lainnya, dimana mangrove merupakan tempat berlindung dan mencari makanan setelah dewasa akan kembali ke laut (Elovaara, 2001).



Gambar 2. Habitat dan siklus hidup udang vaname

### 2.2.1 Kebiasaan Makan Udang Vaname

Udang vannamei merupakan omnivora dan scavenger (pemakan bangkai). Makanannya biasanya berupa crustacea kecil dan polychaetes (cacing laut). Udang memiliki pergerakan yang terbatas dalam mencari makanan dan mempunyai sifat dapat menyesuaikan diri terhadap makanan yang tersedia di lingkungannya (Wyban dan Sweeney, 1991). Udang vannamei termasuk golongan udang penaeid. Maka sifatnya antara lain bersifat nokturnal, artinya aktif mencari makan pada malam hari atau apabila intensitas cahaya berkurang. Sedangkan pada siang hari

yang cerah lebih banyak pasif, diam pada rumpon yang terdapat dalam air tambak atau membenamkan diri dalam lumpur (Effendie, 2003). Pakan yang mengandung senyawa organik, seperti protein, asam amino, dan asam lemak, maka udang akan merespon dengan cara mendekati sumber pakan tersebut. Saat mendekati sumber pakan, udang akan berenang menggunakan kaki jalan yang memiliki capit. Pakan langsung dijepit menggunakan capit kaki jalan, kemudian dimasukkan ke dalam mulut. Selanjutnya, pakan yang berukuran kecil masuk ke dalam kerongkongan (esophagus). Bila pakan yang dikonsumsi berukuran lebih besar, akan dicerna secara kimiawi terlebih dahulu oleh maxilliped di dalam mulut (Ghufran, 2007).

### **2.3 Zooplakton**

Zooplankton atau plankton hewani merupakan suatu organisme yang berukuran kecil yang hidupnya terombang-ambing oleh arus di lautan bebas yang hidupnya sebagai hewan. Zooplankton sebenarnya termasuk golongan hewan perenang aktif, yang dapat mengadakan migrasi secara vertikal pada beberapa lapisan perairan, tetapi kekuatan berenang mereka adalah sangat kecil jika dibandingkan dengan kuatnya gerakan arus itu sendiri (Hutabarat 2000).

Berdasarkan siklus hidupnya zooplankton dapat dibedakan menjadi dua golongan, yaitu sebagai meroplankton dan holoplankton banyak jenis hewan yang menghabiskan sebagian hidupnya sebagai plankton, khususnya pada tingkat larva. Plankton kelompok ini disebut meroplankton atau plankton sementara. Sedangkan holoplankton atau plankton tetap, yaitu biota yang sepanjang hidupnya sebagai plankton (Raymont, 1983; Arinardi dkk, 1994). Meroplankton terdiri atas larva dari Filum Annelida, Moluska, Byrozoa, Echinodermata, Coelenterata atau planula

Cnidaria, berbagai macam Nauplius dan zoea sebagai Arthropoda yang hidup di dasar, juga telur dan 6 tahap larva kebanyakan ikan. Kemudian yang termasuk holoplankton antara lain: Filum Arthropoda terutama Subkelas Copepoda, Chaetognata, Chordata kelas Appendiculata, Ctenophora, Protozoa, Annelida Ordo Tomopteridae dan sebagian Moluska (Newell, 1977; Raymond, 1983).

Menurut Arinardi dkk, (1994), zooplankton dapat dikelompokkan berdasarkan ukurannya menjadi lima yaitu :

Tabel 1. Pengelompokkan Zooplankton Berdasarkan Ukurannya

No	Kelompok	Ukuran	Organisme Utama
1	Mikroplankton	20-200 $\mu$ m	Ciliata, Foraminifera, Nauplius, Rotifera, Copepoda
2	Mesoplankton	200 $\mu$ m-2 mm	Cladocera, Copepoda, Larvacea
3	Makroplankton	2-20 mm	Pteropoda, Copepoda, Euphasid, Chaetohnatha
4	Mikronekton	20-200 mm	Chepalopoda, Euphasid, Sargestid, Myctophid
5	Megaplankton	>20 mm	Scyphozoa, Thaliacea

Sumber: Arinardi dkk, (1994)

#### 2.4 Kelimpahan zooplankton

Kelimpahan zooplankton pada suatu perairan dipengaruhi oleh faktor-faktor abiotik yaitu : suhu, kecerahan, kecepatan arus, salinitas,pH, DO (Kennish, 1990; Sumich, 1992; Romimohtarto dan Juwana, 1999). Sedangkan faktor biotik yang dapat mempengaruhi distribusi zooplankton adalah bahan nutrien dan ketersediaan makanan (Kennish, 1990; Sumich, 1992)

#### **2.4.1 Kecerahan**

Definisi dari kecerahan adalah jarak yang bisa ditembus cahaya dalam kolom air dan kedalaman merupakan fungsi dari kecerahan, sedangkan kekeruhan air adalah suatu ukuran bias cahaya di dalam air yang menunjukkan derajat kegelapan di dalam suatu perairan yang disebabkan adanya partikel- partikel yang hidup maupun yang mati yang dapat mengurangi transmisi cahaya (APHA, 2012). Semakin besar nilai kecerahan akan meningkatkan hasil produktifitas primer dalam bentuk biomassa yang merupakan pendukung utama kehidupan komunitas pada lingkungan tertentu.

#### **2.4.2 Arus**

Arus merupakan faktor utama yang membatasi penyebaran biota dalam perairan (Odum, 1993). Arus laut dapat membawa larva planktonik jauh dari habitat induknya menuju ke tempat mereka menetap dan Pada daerah mangrove, arus yang disebabkan pasang surut mempunyai pengaruh nyata terhadap distribusi plankton. Arus mempunyai arti penting dalam menentukan pergerakan dan distribusi plankton pada suatu perairan. Arus merupakan sarana transportasi baku untuk makanan maupun oksigen bagi suatu organisme air (Hawkes, 1978). Pergerakan zooplankton terjadi secara vertikal pada beberapa lapisan perairan, tetapi kekuatan berenangannya sangat kecil bila dibandingkan dengan kekuatan arus tersebut (Hutabarat dan Evans, 1986; Nybakken, 1992).

#### **2.4.3 Salinitas**

Zooplankton memiliki kepekaan yang tinggi terhadap tingkat salinitas pada perairan di ekosistem mangrove. Tingkat toleransi pada tiap-tiap zooplankton

sangat bervariasi (Kennish, 1990). Salinitas yang ekstrim dapat menghambat pertumbuhan dan meningkatkan kematian pada zooplankton (Odum, 1993). Menurut Sachlan (1982), pada salinitas 0 – 10 ppt hidup plankton air tawar, pada salinitas 10 – 20 ppt hidup plankton air tawar dan laut, sedangkan pada salinitas yang lebih besar dari 20 ppt hidup plankton air laut.

#### **2.4.4 Derajat keasaman (PH)**

Derajat keasaman (pH) mempunyai pengaruh besar terhadap kehidupan organisme perairan, sehingga sering dipakai untuk menyatakan baik buruknya suatu perairan. pH dapat mempengaruhi plankton dalam proses perubahan dalam reaksi fisiologis dari berbagai jaringan maupun pada reaksi enzim. (Kordi dan Ardi 2009) menyatakan bahwa kisaran pH optimum bagi pertumbuhan plankton adalah 5,6-9,4.

#### **2.4.5 Oksigen Terlarut (DO)**

Oksigen terlarut adalah gas untuk respirasi yang sering menjadi faktor pembatas dalam lingkungan perairan. Ditinjau dari segi ekosistem, kadar oksigen terlarut menentukan kecepatan metabolisme dan respirasi serta sangat penting bagi kelangsungan dan pertumbuhan organisme air. Kandungan oksigen terlarut akan berkurang dengan naiknya suhu dan salinitas (Sachlan, 1982; Nybakken, 1988). Menurut Raymond (1963), konsentrasi dari oksigen terlarut paling rendah yang dibutuhkan oleh organisme perairan adalah 1 ppm.

#### **2.4.6 Ketersediaan Makanan**

Distribusi zooplankton melimpah di perairan berkaitan erat dengan ketersediaan makanan atau fitoplankton sebagai makanannya (Meadows dan

Campbell, 2004). Wijayanti *et al.* (1995) menambahkan bahwa komposisi dari komunitas zooplankton bervariasi dari tahun ke tahun dikarenakan perubahan makanan dan lingkungan tempat hidupnya. Jenis fitoplankton yang dimakan zooplankton antara lain *Chaetoceros*, *Skeletonema*, *Fraggilaria*, *Oscillatoria*, *Ceratium* (Soedibjo, 2006).

## 2.5 Bakteri *Bacillus subtilis*.

### 2.5.1 Klasifikasi dan Morfologi

Kingdom	: Bakteri
Divisi	: <i>Firmicutes</i>
Kelas	: <i>basil</i>
Order	: <i>Bacillales</i>
Family	: <i>Bacillaceae</i>
Genus	: <i>Bacillus</i>
Spesie	: <i>Bacillus subtilis</i>



Gambar 3. *Bacillus subtilis*

Pada tahun 1872, Ferdinand Cohn mengenali dan menamai bakteri *Bacillus subtilis* (Todar 2001). Ini dianggap sebagai bakteri Gram positif, aerobik fakultatif, yang biasanya ditemukan di tanah, udara dan bahan penguraian. Namun, dalam kondisi yang paling tidak secara biologis aktif tapi dalam bentuk spora. Bakteri *Bacillus subtilis* ditandai oleh kemampuannya untuk membentuk endospora protektif yang memungkinkan organisme untuk mentolerir kondisi lingkungan yang ekstrem



*Bacillus subtilis*, dikenal juga sebagai basil jerami atau rumput bacillus, adalah Gram-positif, katalase-positif bakteri, ditemukan di dalam tanah dan saluran pencernaan ruminansia dan manusia. Seorang anggota genus *Bacillus*, *Bacillus subtilis* adalah berbentuk batang, dan dapat membentuk tangguh, pelindung endospora, yang memungkinkan untuk mentolerir kondisi lingkungan yang ekstrim. *Bacillus subtilis* secara historis telah diklasifikasikan sebagai aerob obligat, meskipun ada bukti bahwa itu adalah aerob fakultatif. *Bacillus subtilis* dianggap yang terbaik mempelajari bakteri Gram-positif dan organisme model untuk mempelajari replikasi kromosom bakteri dan diferensiasi sel. Ini adalah salah satu juara bakteri dalam produksi enzim disekresikan dan digunakan pada skala industri oleh perusahaan bioteknologi.

*Bacillus subtilis* ini pada awalnya bernama *Vibrio subtilis* oleh Christian Gottfried Ehrenberg, dan berganti nama *Bacillus subtilis* oleh Ferdinand Cohn pada tahun 1872 (*subtilis* menjadi Latin untuk 'baik'). *Bacillus subtilis* biasanya berbentuk batang, dan sekitar 4-10 mikrometer (m) panjang dan 0,25-1,0 m dengan diameter, dengan volume sel sekitar 4,6 fL di fase diam. seperti anggota lain dari genus *Bacillus*, dapat membentuk endospora, untuk bertahan hidup kondisi lingkungan yang ekstrim dari suhu dan pengeringan. *Bacillus subtilis* adalah anaerob fakultatif dan telah dianggap sebagai aerob obligat sampai 1998. *Bacillus subtilis* adalah sangat flagellated, yang memberikan kemampuan untuk bergerak cepat dalam cairan. *Bacillus subtilis* telah terbukti sangat setuju untuk manipulasi genetik, dan telah menjadi banyak diadopsi sebagai model organisme untuk

penelitian laboratorium, terutama dari sporulasi , yang merupakan contoh sederhana dari diferensiasi selular.

Dalam hal popularitas sebagai model laboratorium organisme, *Bacillus subtilis* sering dianggap sebagai Gram-positif setara *Escherichia coli* , sebuah dipelajari secara ekstensif Gram-negatif bakteri.

### **2.5.2 Reproduksi**

*Bacillus subtilis* dapat membagi simetris membuat dua sel anak (pembelahan biner), atau asimetris, menghasilkan satu endospora yang dapat bertahan hidup selama puluhan tahun dan tahan terhadap kondisi lingkungan yang kurang menguntungkan seperti kekeringan ,salinitas , pH ekstrim, radiasi , dan pelarut . endospora terbentuk pada waktu stres gizi, yang memungkinkan organisme untuk bertahan di lingkungan sampai kondisi menjadi baik. Sebelum proses sporulasi sel mungkin menjadi motil dengan memproduksi flagella, mengambil DNA dari lingkungan, atau menghasilkan antibiotik . tanggapan ini dipandang sebagai upaya untuk mencari nutrisi dengan mencari lingkungan yang lebih menguntungkan, memungkinkan sel untuk menggunakan materi genetik yang menguntungkan baru atau hanya dengan membunuh kompetisi. Dalam kondisi stres, seperti kekurangan gizi, *Bacillus subtilis* mengalami proses sporulasi untuk menjamin kelangsungan hidup spesies. Proses ini telah dipelajari dengan sangat baik dan telah menjabat sebagai model organisme untuk mempelajari sporulasi.

### **2.5.3 Pertumbuhan**

*Bacillus subtilis* memerlukan kondisi optimum untuk tumbuh. Berikut adalah kondisi fisika kimia air optimum bagi bakteri ini (Graumann, 2007) :

- DO : bakteri ini adalah jenis aerob obligat, makin tinggi DO maka makin baik untuk pertumbuhan optimalnya. Minimal ialah pada kisaran 2 mg/L
- Suhu : suhu optimal untuk tumbuh bagi *Bacillus subtilis* adalah antara 25 – 350C
- pH : pH optimal antara 7 – 8.

Ammonium juga memiliki pengaruh terhadap *Bacillus subtilis* yaitu dapat meminimalisasi kanibalisme antar bakteri *Bacillus subtilis* (Anonim, 2009). Media perantara pertumbuhan *Bacillus subtilis* antara lain adalah tanah, air, udara dan materi tumbuhan yang terdekomposisi. Selain itu, *Bacillus subtilis* juga ditemukan pada produk makanan seperti produk susu, daging, nasi dan pasta. Bakteri ini dapat tumbuh pada produk makanan karena produk-produk makanan tersebut menyediakan nutrisi yang baik untuk pertumbuhan *Bacillus subtilis*

Karakteristik dari *Bacillus Subtilis* dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2. Karakteristik bakteri *Bacillus Subtilis*.

Karakter	<i>Bacillus Subtilis</i>
Bentuk Batang	(tebal maupun tipis), rantai maupun tunggal
Gram	Positif
Sumber	tanah, air, udara dan materi tumbuhan yang terdekomposisi
Berdasarkan spora	Bakteri penghasil endospora
Respirasi	Aerob obligat
Pergerakan	Motil dengan adanya flagella
Suhu Optimum Pertumbuhan	25-350C
pH Optimum Pertumbuhan	7-8
Katalase	Positif

Sumber : Graumann, 2007

Penambahan *Bacillus sp* akan memperbaiki kualitas air di dalam perairan tentunya kualitas air yang bagus akan mempengaruhi pertumbuhan Organisme di perairan tersebut (Mardigan, 2005).Selainitu, pemberian konsorsium bakteri nitrifikasi dandenitrifikasi berpengaruh positif terhadap perbaikankondisi kualitas air tambak, pertumbuhan, danproduksi udang windu (Badjoeri &Widiyanto 2008).

### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan pada tanggal 1 Januari – 14 Januari 2018 yang bertempat di tambak intensif udang vaname Universitas Muhammadiyah Makassar Kampung Kokoa, Desa Manakku, Kecamatan La'bakkang, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan

#### 3.2 Alat dan bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

Tabel 3. Kultur bakteri:

NO	Alat	Fungsi
1	Ember (60 L)	Wadah kultur
2	Ember (10 L)	Mengambil air
3	Aerator	Sumber oksigen
4	Timbangan	Menimbang bahan
5	Gelas ukur	Menakar bahan

Tabel 4. Pengukuran kualitas air:

NO	Alat	Fungsi
1	Thermometer	Mengukur suhu
2	Refraktometer	Mengukur salinitas
3	Kertas lakmus	Mengukur PH
4	Secchidisk	Mengukur kecerahan

Tabel 5. Pengambilan sampel:

NO	Alat	Fungsi
1	Planktonnet (60 mikron)	Menyaring plankton
2	Ember (10 L)	Mengambil sampel
3	Botol sampel (330 ml)	Wadah sampel
4	Pipet tetes	Mengambil bahan

Bahan yang digunakan meliputi :

Tabel 6. Kultur bakteri:

NO	Bahan	Fungsi
1	Air	Media air
2	Cream duva (susu roti)	Sumber energi
3	Molase	Penumbuh Bakteri
4	Pakan komersil (buatan)	Pengganti bekatul
5	Ragi	Mempercepat fermentasi
6	Bakteri ( <i>Bacillus subtilis</i> )	Bakteri yang di kultur

Tabel 7. Pengambilan sampel dan identifikasi plankton:

NO	Bahan	Fungsi
1	Sampel air plankton	Bahan uji plankton
2	Cairan Lugol	Menawetkan sampel

### 3.3 Media uji

Aplikasi Bakteri *Bacillus Subtilis* ini di lakukan pada media air tambak intesif udang Vaname dengan Kode E sebanyak 1 ppm dan F sebanyak 1,5 ppm.

### 3.4 Prosedur Penelitian

#### 3.4.1 Kultur *Bacillus subtilis* dan Penebaran Bakteri.

- Menyiapkan alat, bahan dan wadah kultur
- Mengisi wadah kultur dengan air sebanyak 120 liter
- Kemudian menimbang Cream duva dan pakan komersil sebanyak 120 gram, masukan ke dalam wadah yang berisi air tadi.
- Kemudian masukkan bakteri sebanyak 120 gram ke wadah yang sama.
- Setelah itu masukkan molase sebanyak 120 ml dan ragi yang telah di haluskan sebanyak 8 butir, sambil di aduk.
- Lalu pasang aerasi pada masing masing wadah kultur

- Tutup rapat , dan diamankan selama 48 jam.
- Setelah 48 jam, bakteri siap di tebar, sebelum di tebar terlebih dahulu di tentukan dosis pemberian , yaitu 1 ppm untuk E dan 1,5 ppm untuk F.
- Penebaran di lakukan dengan menuangkan langsung bakteri ke media uji secara merata.

### **3.4.2 Pengukuran Kualitas Air**

- Salinitas

Salinitas di ukur menggunakan refraktometer dengan mengambil sampel air lalu di letakkan pada permukaan prisma secara merata , Untuk mendapat hasil salinitas, tengok ke dalam ujung bulat refraktometer. Bakal terlihat satu angka skala atau lebih. Skala salinitas biasanya bertanda 0/00 yang berarti "bagian per seribu", dari 0 di dasar skala hingga 50 di ujungnya.

- pH

pH di ukur dengan menggunakan kertas lakmus, yang di masukkan langsung kedalam air, lalu di amati perubahan warna yang terjadi pada kertas.

- Kecerahan

Kecerahan di ukur dengan menggunakan secchi disk, dimana secchi disk di turunkan langsung kedalam air dan di lihat ambang batas sampai secchi disk itu tidak terlihat lagi di dalam air.

- Suhu

Suhu diukur dengan menggunakan Thermometer digital , yang langsung di turunkan kedalam air dan hasilnya langsung di lihat pada layar.

### **3.4.3 Pengambilan sampel dan pengawetan plankton**

Pengambilan sampel plankton dilakukan menggunakan planktonnet, dengan mengambil air secara mendatar menggunakan ember ukuran 30 L lalu disaring, hasil saringan akan tertampung pada botol (600 ml) di ujung planktonnet, setelah itu sampel diawetkan menggunakan cairan lugol 3-4 tetes. Metode pengambilan sampel menggunakan acuan *American Public Health Association* (APHA, 2012).

### **3.4.4 Identifikasi plankton**

Siapkan bahan dan alat yang akan digunakan, seperti air sampel hasil saringan dengan menggunakan planktonnet, mikroskop, objek glass, cover glass, pipet tetes dan buku identifikasi plankton. Ambil satu tetes air sampel dengan menggunakan pipet tetes lalu taruh di objek glass, setelah itu tutup objek glass dengan cover glass lalu taruh ditempat objek glass pada mikroskop. Tentukan perbesaran dan atur posisi objek glass sedemikian rupa hingga terlihat plankton yang terkandung pada air sampel tadi. Setelah plankton ditemukan, maka sesuaikan bentuk plankton dengan yang ada di buku identifikasi plankton.

### **3.5 Analisis data**

Data yang diperoleh di analisis secara deskriptif lalu disajikan dalam bentuk tabel grafik dan gambar.



## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Keragaman jenis zooplankton

Dari hasil pengamatan zooplankton pada perairan tambak intensif yang telah diberi bakteri *Bacillus subtilis* pada Petak E (dosis 1ppm) dan Petak F (dosis 1,5 ppm) teridentifikasi 5 genera dari kelas crustacea , dimana pada petak E teridentifikasi 3 genera dan 4 genera teridentifikasi pada petak F atau dapat di lihat pada tabel 9 .

Tabel 8. Identifikasi zooplanton

No	Petak	Dosis	Kelas	Genus
1	E	1 ppm	<i>Crustacea</i>	<i>Apocyclops sp</i> <i>Copepod sp</i> <i>Cyclopoida sp</i>
2	F	1,5 ppm	<i>Crustacea</i>	<i>Tortsnus sp</i> <i>Copepod sp</i> <i>Acartia sp</i> <i>Apocyclops Sp</i>

Jenis zooplankton yang teridentifikasi termasuk plankton yang umum terdapat pada tambak udang vaname, jenis zooplankton dari kelas ini merupakan plankton air laut yang memiliki toleransi tinggi terhadap perubahan kondisi lingkungan perairan, Di perairan laut atau tambak-tambak pesisir seringkali dijumpai kelas *Crustaceae* mendominasi komposisi zooplankton lainnya.

Dominasi jenis zooplankton dari kelas *Crustaceae* ini juga ditemukan pada kawasan tambak budidaya udang (Amin dan Suwoyo, 2012). Keragaman

zooplankton ini di pengaruhi oleh, salah satunya yaitu fitoplankton yang cukup melimpah di perairan tersebut terutama dari kelas *bacillariophyceae* seperti *navicula sp*, *nitzschia sp* dan *cyclotella sp* fitoplankton jenis ini sesuai dengan kondisi warna perairan yaitu coklat keemasan yang merupakan ciri-ciri dari kelas *bacillariophyceae* .Jika kondisi lingkungan dan ketersediaan fitoplankton tidak sesuai dengan kebutuhan zooplankton maka zooplankton tidak akan bertahan hidup (Thoha 2004).

## 4.2 Kelimpahan Zooplankton

### 4.2.1 Kelimpahan zooplankton di petak E (Dosis 1ppm)

Kelimpahan zooplankton pada pengamatan 1 menunjukkan nilai yang bervariasi dengan kisaran antara 0 – 540 Ind/liter (gambar 4).

Tabel 9. Kelimpahan zooplankton pengamatan 1 (dosis 1 ppm)

No	Zooplankton	Sampel (Ind /L)				
		1	2	3	4	5
1	<i>Apocyclops sp</i>	-	-	220	480	578
2	<i>Copepoda sp</i>	167	339	397	504	540
3	<i>Cyclopoida sp</i>	136	170	208	183	156

Sampel pertama atau sampel sebelum pemberian bakteri menunjukkan terdapat 2 spesies zooplankton yaitu *copepoda sp* dan *cyclopoida sp* sedangkan untuk jenis *apocyclops sp* teridentifikasi pada pengambilan sampel ke tiga. Pada sampel pertama menunjukkan kelimpahan plankton *copepoda sp* yaitu 167 ind/L yang mengalami peningkatan bertahap dari setiap pengambilan sampel dengan rata-rata peningkatan 38% pada sampel pengamatan 1.

untuk *cyclopoida Sp* sendiri kelimpahannya berkisar dari 136 – 208 Ind/L, dimana pada sampel pertama meningkat 25 % sampel 2 meningkat 22% dan pada sampel ke 3 kelimpahan menurun 13 % begitu pun dengan sampel ke 4 menurun 17 % dari kelimpahan sebelumnya.

kelimpahan *apocyclops sp* berisar dari 0 – 578 Ind/L, dimana pada sampel pertama sebelum pemberian bakteri tidak di temukan jenis plankton ini, *apocyclops Sp*, sendiri baru teridentifikasi pada sampel ke 2 setelah pemberian bakteri dengan kelimpahan 220 ind/L dan kelimpahan meningkat 118 % pada sampel ke 4 dan 20 % pada sampel ke 5.

Tabel 11. Kelimpahan zooplankton pengamatan 2 (dosis 1 ppm)

No	Zooplankton	Sampel (Ind/L)				
		6	7	8	9	10
1	<i>Apocyclops sp</i>	320	312	359	302	288
2	<i>Copepoda sp</i>	486	457	588	593	543
3	<i>Cyclopoida sp</i>	140	136	133	122	107

Pada pengamatan ke 2 kelimpahan zooplankton *apocyclops sp* berkisar 320 – 359 ind/L dimana pada sampel ke 7 kelimpahan menurun 2,5 % dan meningkat 15% pada sampel ke 8, lalu menurun 18 % pada sampel ke 9, dan 6,9% pada sampel ke 10.

Kemudian pada pengamatan ke 2 zooplankton *copepoda sp* menunjukkan kelimpahan 486 ind/L dan menurun 6,3 % pada sampel ke 7. Lalu, pada sampel ke 8 dan 9, terjadi peningkatan kelimpahan daengan rata-rata15 % dan merunun 9,2 % pada sampel ke 10.

Kelimpahan zooplankton *cyclopoida sp* pada sampel ke 6 menunjukkan angka 140 ind/L dan pada sampel ke 7 sampai dengan ke 10 kelimpahan menurun dengan rata-rata penurunan 7,5 % pada pengamatan 2.

#### 4.2.2 Kelimpahan zooplankton di petak F (Dosis 1,5 ppm)

Pada pengamatan 1 kelimpahan zooplankton berkisar dari 0 – 138 ind/L, dimana pada sampel pertama sebelum pemberian bakteri, hanya zooplankton *copepoda sp* yang teridentifikasi dengan jumlah 122 ind/L, yang mengalami peningkatan kelimpahan pada sampel kedua sebanyak 6,5 % , lalu menurun 10,2 % pada sampel ke 3 , dan meningkat 12,7 % pada sampel ke 4, kemudian menurun 4 % pada sampel ke 5.

Untuk jenis *apocyclops sp* baru teridentifikasi pada sampel kedua pada pengamatan 1 atau sampel pertama setelah pemberian bakteri. Dimana, kelimpahan awal 67 ind/L dan meningkat 121 ind/L (81 %) kemudian menurun pada sampel ke 4 dan ke 5 sebanyak 14.11 % (rata-rata).

Pada pengamatan di petak F ini teridentifikasi zooplankton *acartia sp* pada sampel ke 3 dan *tortanus sp* pada sampel ke 4 . kelimpahan awal *acartia sp* 119 ind/L dan meningkat 11 % pada sampel ke 5, untuk *acartia sp* kelimpahan awal 86 ind/L dengan rata-rata peningkatan 19, 35 % pada pengamatan 1.

Tabel 11. Kelimpahan zooplankton pengamatan 1 (dosis 1,5 ppm)

No	zooplankton	Sampel (ind/L)				
		1	2	3	4	5
1	<i>Tortanus sp</i>	-	-	-	119	132
2	<i>Copepoda sp</i>	122	130	118	133	128
3	<i>Acartia sp</i>	-	-	86	109	122
4	<i>Apocyclops sp</i>	-	67	121	103	93

Pada pengamatan 2 kelimpahan *copepoda* sp berkisar dari 103-139 ind/L dengan kelimpahan pada sampel ke 6 yaitu 120 ind /L , lalu meningkat 15,8 % pada sampel ke 7 dan menurun 14 % pada sampel ke 8 , kemudian menurun kembali 3,4 % pada sampel 9 dan 14,6 % pada sampel 10.

Sampel ke 6 menunjukkan kelimpahan awal *apocyclops* sp yaitu 77 ind/L kemudian meningkat 42,5 % pada sampel ke 7 dan 17,4 % pada sampel ke 8 , lalu pada sampel ke 9 dan 10 menurun 24,3 % dan 10,6 % .

Tabel 12. Kelimpahan zooplankton pengamatan 2 (dosis 1,5 ppm)

No	Zooplankton	Sampel (ind/L)				
		6	7	8	9	10
1	<i>Tortanus sp</i>	115	143	155	122	117
2	<i>Copepoda sp</i>	120	139	122	118	103
3	<i>Acartia sp</i>	122	117	112	109	83
4	<i>Apocyclops sp</i>	77	109	128	103	93

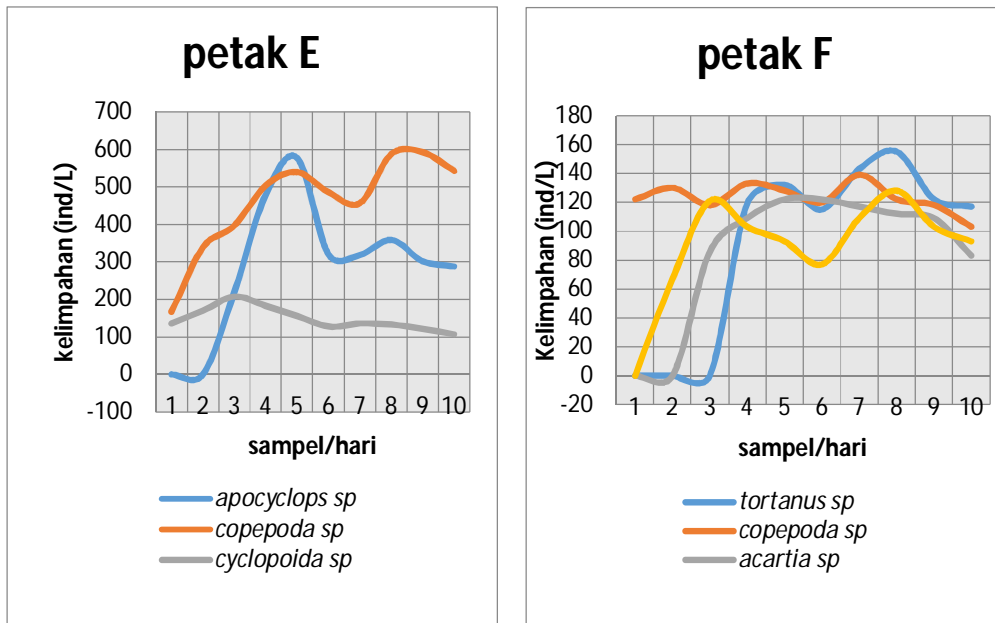
Zooplankton *acartia* sp mengalami penurunan kelimpahan dari kelimpahan awal 122 ind/L pada sampel ke 6 dengan rata-rata 10,3 % pada pengamatan 2. Untuk *tortanus* sp sendiri kelimpahan berkisar dari 122 – 155 ind/L, dimana pada sampel ke 7 meningkat 24,3 % dan 8,4 % pada sampel ke 8 , lalu menurun pada sampel ke 9, 27 % dan sampel ke 10, sebanyak 4,3 %.

#### 4.2.3 Grafik kelimpahan zooplankton

Jika dilihat pada tabel 9 dan 10 kelimpahan zooplankton pada petak E ( dosis 1 ppm) berkisar antara 0 – 540 ind/ L dimana terjadi peningkatan dan penurunan yang bervariasi pada setiap sampel baik pada pengamatan 1 maupun 2. Kelimpahan zooplankton dipetak F memiliki grafik yang naik turun sama

halnya dengan petak E, dimana kelimpahan berkisar dari 0- 155 ind/L. dimana kelimpahan tertinggi, yaitu pada pada sampel ke 8 *tortanus sp* yaitu 155 ind /L.

Grafik kelimpahan zooplankton



Gambar 4. Grafik kelimpahan zooplankton di petak E dan petak F

Dari grafik diatas baik di petak E dan F terdapat perbedaan kelimpahan zooplankton sebelum dan sesudah pemberian bakteri , dimana ada zooplankton yang memang sudah ada di perairan tersebut dan ada yang baru berkembang setelah pemberian bakteri (sesuai dengan identifikasi sampel) dimana zooplankton yang tumbuh yaitu dari kelas crustacea, ini searah dengan yang dikatakan Parsons etal. (1984), zooplankton dari kelas crustase seringkali dijumpai mendominasi komunitas zooplankton dalam suatu perairan, terutama dari calanoid, amphipoda dan euphasid. *copepoda sp* yang memiliki kelimpahan yang paling tinggi baik di petak E maupun petak F, Pada beberapadaerah, *Copepoda* merupakan golongan

*crustaceae* yang merupakan penyusun utama komunitas zooplankton (Nybakken, 1992).

Dari grafik diatas juga dapat dilihat bahwa penggunaan bakteri 1 ppm lebih optimal untuk meningkatkan kelimpahan zooplankton, dimana kelimpahan berkisar dari 0 – 593 ind/L sedangkan di petak F kelimpahan berkisar dari 0 – 155 ind/L, ini didukung oleh faktor melimpahnya fitoplankton dalam perairan petak E, Hal ini sejalan dengan Ara dan Hiromi (2009) yang menyatakan bahwa faktor ketersediaan makanan merupakan salah satu komponen penting terhadap keberadaan zooplankton di suatu perairan.

Adapun kenaikan dan penurunan kelimpahan zooplankton yang terlihat pada grafik tidak terlalu jauh perbedaan pada setiap sampel, yang mana ini disebabkan oleh musim atau lebih tepatnya curah hujan yang mempengaruhi faktor-faktor fisik dan kimia lingkungan. Patterson (1996) dalam Prianto (2008) menyatakan bahwa zooplankton di dalam perairan sangat sensitive terhadap perubahan lingkungan, seperti faktor fisik dan kimia lingkungan.

Jika terjadi perubahan terhadap kualitas air akan mempengaruhi pertumbuhan organisme di dalamnya, tanpa terkecuali zooplankton yang sensitive terhadap perubahan lingkungan, pemberian konsorsium bakteri nitrifikasi dan denitrifikasi berpengaruh positif terhadap perbaikan kondisi kualitas air tambak, pertumbuhan, dan produksi udang (Badjoeri dan Widiyanto 2008).

Tabel 14. Pengamatan kualitas air

PETAK	PARAMETER			
	pH	SALINITAS(ppt)	KECERAHAN	SUHU (°c)
E	6,5 - 7	15 – 22	15 – 54	27 - 33
F	6,5 – 7	14 – 16	20 – 38	25 - 34

Suhu dalam perairan tambak ini, masih dalam tahap yang dapat di tolerir baik udang maupun zooplankton, keberhasilan dalam budidaya udang suhu berkisar antara 20-30°C. Menurut Hutahuruk (1985) dalam Riyanto (2006) suhu 20°C- 30°C merupakan kisaran suhu yang baik bagi pertumbuhan plankton, Kenaikan suhu sebesar 10°C (hanya pada kisaran temperatur yang masih ditolerir) akan meningkatkan laju metabolisme dari organisme sebesar 2-3 kali lipat. Lebih lanjut akibat meningkatnya laju metabolisme, akan menyebabkan konsumsi oksigen meningkat. Sementara di lain pihak naiknya suhu akan menyebabkan organisme air akan mengalami kesulitan untuk melakukan respirasi.

Hasil pengamatan pH dalam tambak udang masih dalam tahap yang mampu di tolerir, menurut Welch (1952) pH yang masih layak bagi kehidupan organisme perairan antara 6.6 sampai 8,5. Kondisi perairan yang bersifat sangat asam maupun sangat basa akan membahayakan kelangsungan hidup organisme air, termasuk plankton, karena dapat menyebabkan terjadinya gangguan metabolisme dan respirasi. Usaha budidaya perairan akan berhasil baik dalam air dengan pH 6,5 – 9.0 dan kisaran optimal adalah pH 7,5 – 8,7 (Kordi dan Andi, 2009).

Hasil pengukuran salinitas diperoleh termasuk dalam salinitas rendah. Nilai salinitas tersebut sangat berfluktuatif pada saat penelitian berlangsung. Hal ini dikarenakan terjadinya pergantian cuaca yang tidak menentu. Salinitas tersebut masih termasuk didalam kisaran optimal dalam kegiatan budidaya udang. Hal ini didukung oleh Suyanto dan Mujiman (1999) dalam Mariska (2002), yang menyatakan bahwa kisaran salinitas optimum bagi pertumbuhan udang adalah 0 – 35 ppt. Adapun nilai optimal untuk perairan tawar biasanya berkisar antara 0-5



ppt, perairan payau biasanya berkisar antara 6–29 ppt dan perairan laut berkisar antara 30–35 ppt (Kordi dan Andi 2009). Dan untuk zooplankton sendiri salinitas ini masih dalam tahap yang dapat di tolerir, pada salinitas 0 – 10 ppt hidup plankton air tawar, pada salinitas 10 – 20 ppt hidup plankton air tawar dan laut, sedangkan pada salinitas yang lebih besar dari 20 ppt hidup plankton air laut (Sachlan 1982 ).

Daya tembus cahaya kedalam air sangat menentukan tingkat kesuburan air, terutama zooplankton yang sangat bergantung pada ketersediaan makanan, Semakin besar nilai kecerahan akan meningkatkan hasil produktifitas primer dalam bentuk biomassa yang merupakan pendukung utama kehidupan komunitas pada lingkungan tertentu ,Tait, 1981 dalam Irianto 2011. Kecerahan akan sangat mempengaruhi kelimpahan zooplankton , karena zooplankton merupakan organisme fototaksis negatif, zooplankton melakukangerakan naik dan turun secara berkala harian atau dikenal dengan migrasi vertikal.Pada malam hari zooplankton naik kepermukaan perairan sedangkan pada siang hariturun kelapisan bawah, sehingga pada siang hari jarang ditemukan di permukaan(Sachlan 1982).Migrasi vertikal merupakan suatu fenomena universal yang dilakukan oleh zooplankton. Perangsang utama yaitu cahaya, namun perangsang ini dapat dimodifikasi oleh faktor lain seperti suhu. Beberapa alasan zooplankton melakukan migrasi vertikal ialah

1. untuk menghindari pemangsaan oleh para predator yang mendeteksi mangsa secara visual;
2. untuk mengubah posisi dalam kolom air; dan

3. sebagai mekanisme untuk meningkatkan produksi dan menghemat energi (Nybakken, 1992).

Adanya dinamika kelimpahan zooplankton secara umum dipengaruhi oleh ketersediaan makanan, kondisi lingkungan yang sesuai, faktor persaingan dan pemangsaan (prey and predation) serta pengaruh migrasi vertikal zooplankton. Fluktuasi Suhu pada petak F lebih tinggi di bandingkan dengan petak E, sehingga petak E lebih mendukung pertumbuhan zooplankton di tambak. Fluktuasi suhu yang terjadi di petak F menunjukkan bahwa nilai suhu di petak E lebih mendukung kelimpahan zooplankton, tingginya fluktuasi di petak F mempengaruhi kelimpahan zooplankton sehingga nilai kelimpahan di petak tersebut lebih rendah di bandingkan dengan petak E.

## **5. PENUTUP**

### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian tentang pengaruh penggunaan *Bacillus subtilis* dengan dosis berbeda terhadap kelimpahan zooplankton di tambak intensif udang vaname (*liptopaneus vannamei*) maka dapat di simpulkan bahwa penggunaan bakteri dengan dosis 1 ppm lebih optimal dengan kelimpahan berkisar dari 0 – 593 ind/L sedangkan penggunaan bakteri 1,5 ppm kelimpahan berkisar dari 0 – 155 ind/L.

### **5.2 Saran**

Sebelum di lakukan pemberian bakteri agar kiranya di perhatikan kondisi cuaca agar tidak mempengaruhi pertumbuhan bakteri nantinya. Disarankan penebaran bakteri dilakukan pada saat cuaca cerah .

## DAFTAR PUSTAKA

- Andersen, M., Markham, K.R. 2006. Separation dan quantification of flavonoids. Flavonoids: Chemistry, Biochemistry and Applications. New York: CRC
- Anonim, 2009. *Identifikasi Morfologi Bakteri dan Jamur*. WWW.Scribd .Com (diakses pada tanggal 30 januari 2018).
- APHA .2005. Standard methods for the examination of water and waste water. 21th edition . Baltimore, MD.
- APHA American Public Health Association. 2012, *Standart Methods for The Examination of Water and Wastewater*. 22<sup>th</sup> ED. [AWWA] American Water Works Association. Washington (AS).
- Ara, K. and J. Hiromi (2007): Temporal variability in primary and copepod production in Sagami Bay, Japan. *J. Plankton Res.*, 29 (Suppl. 1), 185–196
- Arinardi, O.H., Trimaningsih dan Sudirjo. 1994. *Pengantar Tentang Plankton Serta Kisaran Kelimpahan dan Plankton Predominan di Sekitar Pulau Jawa dan Bali*. Puslitbang Oseanologi-LIPI. Jakarta.
- Badjoeri M, Widiyanto T. 2008. Penggunaan bakterinitrifikasi untuk bioremediasi dan pengaruhnya terhadap konsentrasi amonia dan nitrit di tambak udang. *Oseanografi dan Limnologi di Indonesia*. 34(2): 261-78.
- Campbell, J.B.; Reece, L.G; Mitchell. 2004. *Biologi*. Edisi Kelima. Jilid 3. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Effendi, H., 2003. *Telahan Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya Lingkungan Perairan*. Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. .259 hal
- Grauman p. 2007. *Bacillus: Cellular and Molecular Biology*. Caister Academic press
- Gufhran dkk. 2007. *Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan*. Rineka Cipta : Jakarta
- Haliman R.W dan D. Adijaya, 2005. *Klasifikasi Udang Vaname*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Haliman R.W dan D. Adijaya, 2005. *Klasifikasi Udang Vaname*. Penebar Swadaya. Jakarta

- Haliman R.W dan D. Adijaya, 2006. *Udang Vannamei*. Penebar Swadaya. Jakarta  
Kluwer Academic Publisher
- Hutabarat, S. 2000. *Produktivitas Perairan dan Plankton*. Semarang : Universitas  
Diponegoro.
- Hutabarat, S. dan S.M. Evans. 1986. *Kunci Identifikasi Zooplankton*.  
Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press).
- Irianto ,A 2011. Pengaruh Pemberian Yoghurt Susu Afkir Yang Diperkaya Nata  
de Coco dalam Mengendalikan Kolestrol Darah. Fakultas Biologi  
Universitas Jendral Soedirman. Purwokerto.
- Jackson, J.B.C., Kirby, M.X., Berger, W.H., Bjorndal, K.A., Botsford,  
L.W., Bourque, B.J., Bradbury, R.H., Cooke, R., Erlandson, J., Estes,  
J.A., Hughes, T.P., Kidwell, S., Lange, C.B., Lenihan, H.S., Pandolfi,  
J.M., Peterson, C.H., Steneck, R.S., Tegner, M.J. & Warner, R.R.  
2001. Historical overfishing and the recent collapse of coastal  
ecosystems. *Science*, 293: 629-637
- Kennish, M.J. 1990. *Ecology of Estuaries. Vol.II. Biological Aspect*. CRC  
Press. Boston. Sumich, J.L. 1992. *An Introduction to the Biology of Marine  
Life. Fifth Edition* WCB Wm.C. Brown Publishers. United States of  
America
- Kordi M.G dan Tanjung A.B. 2007. *Pengelolaan Kualitas Air dalam  
Budidaya Perairan*. Jakarta : Rineka Cipta.
- lovoora A.K, 2001. *Shrimp Farming Manual. Practical Tecnology Intensive  
Commercial Shrimp Production*. United States Of Amerika, 2001.
- Mardigan M and Maritinko J (editors). 2005. *Brock Biology of Microorganisme  
(11 th ed)*. Prentice Hall
- Mariska, R. 2002. Keberadaan Bakteri Probiotik dan Hubungannya dengan  
Karakteristik Kimia Air dalam Kiondisi Laboratorium. IPB. Bogor..
- Newell, G.E. and R.C. Newell. 1977. *Marine Plankton. A Practical Guide 5  
th. Edition* Hutchinson of London. 244 p.
- Nybakken, J. 1992. *Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis*.  
PT. Gramedia. Jakarta. 480 hlm.
- Nybakken, J. W. 1992, *Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis*.  
Penerjemah: H. Muhammad Eidman. PT Gramedia Pustaka, Jakarta

- Odum, E.P. 1993. *Dasar – Dasar Ekologi*. Edisi Ketiga. Yogyakarta. Gajah Mada University Press.
- parsons, T R., Malta, Y., Lalli, C M. (1984). *A manual of chemical and biological methods for sea water analysis*. Pergamon Press, Oxford
- Poernomo, A. 2004. Teknologi probiotik untuk mengatasi permasalahan tambak udang dan lingkungan budidaya. Makalah disajikan dalam Simposium Nasional Pengembangan Ilmu dan Inovasi Teknologi dalam Budidaya, Semarang, 27–29 Januari, 24 hlm.
- Prianto, eko DKK. 2008. *Inventarisasi Jenis Dan Struktur Ekologi Zooplankton Di Sungai Musi Bagian Hilir Sumatera Selatan*. Balai Riset Perikanan Dan Perairan Umum: Palembang
- Raymont, J.E. 1980. *Growth Plankton and Productivity in the Ocean*. 2nd Edition. Phytoplankton Volume (1) : 273-275. Pergamon Press, Oxford.
- Reynolds, C.S. 1984. *Assessment of Primary Production at the Global Scale In Phytoplankton Productivity: Carbon Assimilation in Marine and Freshwater Ecosystems*. Blackwell Science, USA. 156-186 hlm.
- Riyanto, E. 2006. Keanekaragaman Plankton di Kolam Polder Tawang Kota Semarang. (Skripsi). Semarang : Universitas Negeri Semarang.
- Romimohtarto, K. & Sri Juwana. 2001. *Biologi Laut*. Jakarta
- Sachlan, M. 1982. *Planktonologi*. Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Diponegoro. Semarang. 117 hlm.
- Thoha, H. 2004. Kelimpahan Plankton di Perairan bangka Belitung dan Laut Cina Selatan Sumatera Utara. *Makara Sains*. 8(3)
- Todar, Kenneth, 2001. Biological identity of Procaryotes. [www.bact.wisc.edu](http://www.bact.wisc.edu). Departement of Bacteriology University of Wisconsin-Madison. USA.
- Tri cahyo, E. 1995. *Biologi dan kultur udang windu (penaeus monodon)*. Akademika pressindo. Jakarta.
- Wasielesky WJr, Froes C, Foes G, Krummenauer D, Lara G, Poersch L. 2013. Nursery of *Litopenaeus vannamei* reared in a biofloc system: the effect of stocking densities and compensatory growth. *Journal of Shellfish Research*. 32(3): 799-806. <http://doi.org/86b>
- Welch, P.S. 1952. *Limnology*. New York: Mc. Graw Hill Book Company.

Wyban, J.A dan Sweeney, J. 1992 *Intensif Shrimp Production Technology*. Honolulu  
Hawaii, USA.

## RIWAYAT HIDUP



Syahrul Aditiya lahir di Bulukumba pada tanggal 14 januari 1997. Anak pertama dari tiga bersaudara hasil buah kasih dari pasangan Jamaluddin dengan Salmawati. Pendidikan formal yang dimulai dari Sekolah Dasar di SD Negeri 156 Kalukubodo dan lulus pada tahun 2008. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di Madrasah Aliyah Negeri 2 Bontotangga dan lulus pada tahun 2011 dan pada tahun yang sama pula penulis melanjutkan pendidikan di SMK Negeri 3 Bulukumba dan lulus pada tahun 2014 kemudian penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Muhammadiyah Makassar pada jurusan Budidaya Perairan. Fakultas Pertanian dan selesai pada tahun 2017 dengan gelar Sarjana Perikanan (S.Pi).