

**SKRIPSI**

**APLIKASI BAKTERI *Bacillus subtilis* DENGAN DOSIS YANG BERBEDA  
TERHADAP DINAMIKA FITOPLANKTON PADA TAMBAK INTENSIF  
UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*)**

**NIRMA . S**

**10594084414**



**JURUSAN BUDIDAYA PERAIRAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR  
2018**

APLIKASI BAKTERI *Bacillus subtilis* DENGAN DOSIS YANG BERBEDA  
TERHADAP DINAMIKA FITOPLANKTON PADA TAMBAK INTENSIF  
UDANG VANNAMEI (*Litopenaeus vannamei*)

**NIRMA . S**

**10594084414**

**SKRIPSI**

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Perikanan Pada  
Fakultas Pertanian Univesitas Muhammadiyah Makassar

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Proposal : Aplikasi Bakteri *Bacillus Subtilis* Dengan Dosis Yang Berbeda Terhadap Dinamika Fitoplankton Pada Tambak Intensif Udang Vanamei (*Litopenaeus vannamei*)  
Nama : Nirma. S  
Stanbuk : 10594084414  
Prodi : Budidaya Perairan  
Fakultas : Pertanian, Universitas Muhammadiyah Makassar

Makassar, 6 Mei 2018

Telah Diperiksa dan Disetujui  
Komisi Pembimbing :

Pembimbing 1,

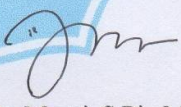
  
Dr. Abdul Haris Sambu, S.Pi., M.Si  
NIDN : 0021036708

Pembimbing 2,

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

Diketahui :

  
Dekan Fakultas Pertanian,  
H. Buchanuddin, S.Pi., M.P  
NIDN : 0912066901

  
Ketua Prodi BDP,  
Dr. Murni, S.Pi., M.Si  
NIDN : 0903037306

## ABSTRAK

**NIRMA.S 2018.”** Aplikasi Bakteri *Bacillus subtilis* Dengan Dosis Yang Berbeda Terhadap Dinamika Fitoplankton Pada Tambak Intensif Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*).

Fitoplankton merupakan produsen primer terpenting didalam perairan karna merupakan salah satu jenis pakan alami yang mampu menunjang pertumbuhan biota lainnya seperti udang vannamei. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis-jenis fitoplankton yang terdapat pada tambak intensif Universitas Muhammadiyah Makassar di desa Mannakku Kabupaten Pangkep dengan penambahan probiotik *Bacillus subtilis* beserta pengaruhnya terhadap dinamika dan kelimpahan fitoplankton. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2018. Dengan penambahan bakteri *Bacillus subtilis* pada petak E dengan dosis 1ppm dan petak F dengan dosis 1,5ppm yang telah dikultur selama 48 jam, sampel diambil pada tiga titik petakan E dan petak F sebanyak 10 liter air per titik dengan menggunakan planktonet lalu ditambahkan lugol 4%, kemudian sampel dibawa ke BPPBAP Maros, Jalan Makmur Daeng Sitakka Kabupaten Maros untuk selanjutnya dilakukan identifikasi fitoplankton. Penelitian ini juga dilakukan dengan mengukur parameter kualitas air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fitoplankton yang ditemukan diseluruh stasiun terdiri dari 4 kelas yaitu Bacillariophyceae (5 genus), Coscinodiscophyceae (1 genus), Dinophyceae (3 genus), Chyanophyceae (1 genus). Adapun jenis yang mendominasi yaitu *Oscillatoria sp.* Dengan penambahan bakteri *Bacillus subtilis* mampu menumbuhkan fitoplankton dan dengan dosis 1ppm mampu mengurangi kelimpahan *Oscillatoria sp* pada petak E yang dimana jika jenis ini blooming maka akan menjadi racun bagi organisme air.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT. Berkat nikmat dan karunianya berupa akal dan pikiran serta kesehatan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “*Aplikasi Bakteri Bacillus subtilis Dengan Dosis Yang Berbeda Terhadap Dinamika Fitoplankton pada Tambak Intensif Udang Vannamei (Litopenaeus vannamei)*” sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Studi Budidaya Perairan.

Tidak lupa pula kami curahkan shalawat dan salam kepada junjungan kita nabi Muhammad saw, dimana nabi yang telah membawa ummatnya dari zaman kebodohan menuju zaman kepintaran.

Skripsi ini dapat diselesaikan oleh penulis berkat bantuan dari beberapa pihak. Oleh karena itu, saya pribadi mengucapkan banyak terima kasih terkhusus kepada Ayahanda Syamsir dan Ibunda Syamsia selaku kedua orang tua tercinta dan keluarga yang telah merawat dan membesarkan saya, serta dukungan dan pengorbanan mereka yang disertai dengan do’a dan harapan untuk keberhasilan dan kesuksesan saya dalam menuntut ilmu. Tak lupa pula penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Abd Rahman Rahim S.E., MM selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar.

2. Bapak H. Burhanuddin, S.Pi.,M.P selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Makassar.
3. Ibunda Dr. Murni, S.Pi, M.Si selaku ketua program studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Makassar.
4. Bapak Dr. Abdul Haris Sambu, S.Pi, M.Si dan Bapak Abdul Malik, S.Pi, M.Si selaku dosen pembimbing akademik yang telah senantiasa memberikan masukan dan bimbingan selama penelitian sampai penyelesaian skripsi ini.
5. Serta teman-teman seperjuangan Budidaya Perairan 2014 yang telah memberikan warna warni kehidupan selama duduk dibangku kuliah, dengan rasa solidaritas yang sangat tinggi dan senantiasa menyemangati saya dalam penyelesaian skripsi ini.

Namun karena keterbatasan pengetahuan yang saya miliki maka banyak upaya untuk menuangkan segala yang terbaik dalam skripsi ini, dan saya sadar masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini, oleh karena itu saran dan masukan senantiasa kami terima guna perbaikan dalam pembuatan skripsi selanjutnya.

Dan penulis berharap semoga karya ini dapat bermanfaat untuk pengembangan ilmu budidaya perairan dimasa yang akan datang,, Sekian dan terima kasih.

Makassar, 23 Mei 2018

## DAFTAR ISI

	<b>Hal</b>
LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	4
2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Udang Vannamei ( <i>Litopenaeus vannamei</i> )	5
2.1.1. Klasifikasi Udang Vannamei	5
2.2. Fitoplankton	7
2.2.1. Pertumbuhan Fitoplankton	8
2.2.2. Faktor Fisika, Kimia, Biologi	9
2.3. <i>Bacillus subtilis</i>	12
2.3.1. Klasifikasi <i>Bacillus subtilis</i>	12
2.3.2. Morfologi <i>Bacillus subtilis</i>	13
2.3.3. Reproduksi <i>Bacillus subtilis</i>	14
2.3.4. Pertumbuhan <i>Bacillus subtilis</i>	15
3. METODE PENELITIAN	17
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	17
3.2. Bahan Uji	17
3.3. Persiapan Bakteri	17

3.4. Rancangan Perlakuan	18
3.5. Pelaksanaan Penelitian	18
3.5.1. Kultur Bakteri Bacillus	18
3.5.2. Penebaran Bacillus	18
3.5.3. Pengukuran Kualitas Air	19
3.5.4. Pengambilan Sampel	19
3.6. Analisis Data	19
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1. Identifikasi Fitoplankton	20
4.2. Dinamika Fitoplankton	21
4.3. Jenis Fitoplankton yang Mendominasi	30
4.4. Warna Air	31
4.5. Pengukuran Kualitas Air	31
4.6. Hubungan Dinamika Fitoplankton Dengan Parameter Kualitas Air	33
5. KESIMPULAN	34
5.1. Kesimpulan	34
5.2. Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	xi
LAMPIRAN	xii



## DAFTAR GAMBAR

	<b>Hal</b>
1. Morfologi udang vaname (Wyban dan Sweeney)	5
2. Bacillus subtilis (Jawetz dkk 2005:285)	13
3. Jenis fitoplankton beserta dinamikanya pada pengamatan pertama dipetak E dengan dosis Bacillus subtilis 1ppm	21
4. Jenis fitoplankton beserta dinamikanya pada pengamatan pertama dipetak F dengan dosis Bacillus subtilis 1,5ppm	23
5. Jenis fitoplankton beserta dinamikanya pada pengamatan kedua dipetak E dengan dosis Bacillus subtilis 1ppm	25
6. Jenis fitoplankton beserta dinamikanya pada pengamatan kedua dipetak F dengan dosis Bacillus subtilis 1,5ppm	27

## DAFTAR TABEL

	<b>Hal</b>
1. Karakteristik Bakteri <i>Bacillus subtilis</i> (Graumann 2007)	18
2. Kelas dan genus fitoplankton pada petak E dan petak F	20
3. Hasil pengukuran kualitas air	31



## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perairan merupakan salah satu habitat di atas muka bumi yang digunakan sebagai lingkungan hidup bagi organisme akuatik baik tumbuh-tumbuhan maupun hewan. Menurut Nybakken (1992), perairan dapat dibedakan menjadi 2 macam yaitu perairan tawar dan perairan laut (asin). Diantara kedua perairan tersebut ada daerah yang merupakan percampuran antara perairan tawar dan perairan laut, yang terdapat di muara-muara sungai yang sering disebut daerah estuarin. Ketiga sistem perairan tersebut merupakan suatu ekosistem yang di dalamnya selalu terdapat komponen biotik dan abiotik yang saling berinteraksi dan saling mempengaruhi antara satu dengan yang lainnya. Didalam perairan dapat ditemui berbagai jenis organisme, salah satunya ialah plankton yang berperan penting keberadaannya didalam perairan.

Plankton adalah sebuah kata yang berasal dari bahasa Yunani yang artinya "mengembara" kemudian plankton dipergunakan untuk mendefinisikan semua organisme air yang gerakannya lebih dipengaruhi oleh pergerakan air daripada kemampuan berenangannya (Soegianto. 2004). Plankton adalah organisme renik yang bergerak melayang didalam air atau walaupun mampu berenang , kemampuan berenangannya sangat lemah, pergerakannya selalu dipengaruhi oleh gerakan massa air. Plankton dibagi menjadi 2 yaitu fitoplankton yang merupakan organisme plankton yang bersifat tumbuhan dan zooplankton yang merupakan organisme plankton bersifat hewan (Barus, T.A. 2004).

Fitoplankton adalah tumbuh-tumbuhan air yang mempunyai ukuran sangat kecil dan hidup melayang dalam air. Fitoplankton mempunyai peranan sangat penting dalam ekosistem perairan, sama pentingnya dengan peran tumbuh-tumbuhan hijau yang lebih tinggi tingkatannya di ekosistem daratan. Fitoplankton adalah produsen utama (*primary producer*) zat-zat organik dalam ekosistem perairan, seperti tumbuh-tumbuhan hijau yang lain, fitoplankton membuat ikatan-ikatan organi kompleks dari bahan organik sederhana melalui proses fotosintesa (Hutabarat dan Evans, 1986).

Fitoplankton dapat berperan sebagai salah satu dari parameter ekologi yang dapat menggambarkan kondisi suatu perairan. Salah satu ciri khas organisme fitoplankton yaitu merupakan dasar dari mata rantai pakan di perairan (Dawes, 1981). 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). Faktor penunjang pertumbuhan fitoplankton sangat kompleks dan saling berinteraksi antara faktor fisika-kimia perairan seperti intensitas cahaya, stratifikasi suhu, dan Ph (Goldman dan Horne, 1983).

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. 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 pem eliharaan udang. Dengan penambahan probiotik ini dapat memperbaiki kualitas air dan membantu pertumbuhan fitoplankton, di harapkan dapat mempengaruhi kelimpahan zooplankton sehingga mampu membantu peningkatan hasil budidaya, khususnya budidaya udang vaname.

Bakteri *Bacillus subtilis* mempunyai kemampuan mengontrol bakteri patogen dan menekan pertumbuhan bakteri lain melalui antibiotik yang dihasilkannya kompetisi dalam hal perebutan nutrisi dan ruang. Hal ini didukung dari hasil penelitian terakhir bahwa *Bacillus* berpotensi menghasilkan senyawa antibakteri berupa lipopeptida yang disebut basitrasin yang dapat membunuh bakteri patogen (Agustina, 2008: 4).

## **1.2. Tujuan penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh bakteri *Bacillus subtilis* terhadap dinamika, serta kelimpahan fitoplankton dengan dosis yang berbeda.

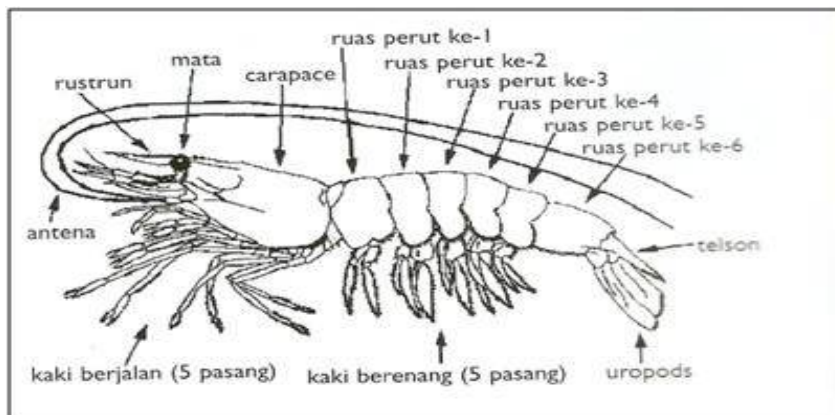
## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*)

#### 2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi Udang Vannamei

Effendie (1997), klasifikasi udang vannamei adalah sebagai berikut :

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



Gambar 1. Morfologi udang vaname (Wyban dan Sweeney, 2000)



Haliman dan Adijaya (2005) menjelaskan bahwa udang vannamei memiliki tubuh berbuku-buku dan aktivitas berganti kulit luar (eksoskeleton) secara periodik (moulting) setiap kali tubuhnya akan membesar, setelah itu kulitnya akan mengeras kembali. Udang vannamei memiliki tubuh 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 vannamei 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 chepalotorax atau bagian kepala dan dada serta bagian abdomen atau perut. Bagian chepalotorax terlindungi oleh kulit chitin yang tebal yang disebut carapace. Kepala udang vannamei terdiri dari antenula, antenna, mandibula, dan sepasang maxillae. Kepala udang vannamei juga dilengkapi dengan 5 pasang kaki jalan (periopod), dimana kaki jalan ini terdiri dari dua pasang maxillae dan tiga pasang maxilliped. Perut udang vannamei terdiri dari enam ruas dan juga terdapat lima pasang kaki renang (pleopod) serta sepasang uropod yang membentuk kipas bersama-sama (Elovaara, 2001). Salah satu penunjang pertumbuhan udang vannamei yaitu pakan alami plankton, yang terdiri dari zooplankton dan fitoplankton.

## 2.2. Fitoplankton

Fitoplankton atau plankton nabati merupakan golongan plankton yang mempunyai klorofil (zat hijau daun) di dalam tubuhnya. Phytoplankton dapat membuat makanannya sendiri dengan mengubah bahan an-organik menjadi bahan organik melalui proses fotosintesis dengan bantuan cahaya matahari. Kedudukan phytoplankton sebagai produksi primer/ produsen dengan kandungan nutrisi yang tinggi terdiri dari protein, karbohidrat dan lemak serta asam lemak telah dimanfaatkan untuk berbagai keperluan antara lain dalam bidang perikanan, farmasi dan makanan suplemen (Mulyanto, 1992).

Disamping cahaya, fitoplankton juga sangat tergantung dengan ketersediaan nutrisi untuk pertumbuhannya. Nutrisi-nutrisi ini terutama makronutrisi seperti nitrat, fosfat atau asam silikat, yang ketersediaannya diatur oleh kesetimbangan antara mekanisme yang disebut pompa biologis dan *upwelling* pada air bernutrisi tinggi dan dalam. Beberapa tempat di Samudra Dunia seperti di Samudra bagian Selatan, fitoplankton juga dipengaruhi oleh ketersediaan mironutrisi besi. Hal ini menyebabkan beberapa ilmuan menyarankan penggunaan pupuk besi untuk membantu mengatasi karbondioksida akibat aktivitas manusia di atmosfer (Anonim, 2010).

### **2.2.1. Pertumbuhan Fitoplankton**

Menurut Reynolds *et al.* 1984, ada empat fase pertumbuhan fitoplankton, yaitu :

#### **1. Fase Lag (istirahat)**

Fase dimana populasi tidak mengalami perubahan, tetapi ukuran sel pada fase ini meningkat. Fotosintesis masih aktif berlangsung dan organisme mengalami metabolisme tetapi belum terjadi pembelahan sel sehingga kepadatannya belum meningkat. Dalam perairan tambak kondisi air masih bening/remang-remang dengan transparansi  $> 80$  cm.

#### **2. Fase Logaritmik (pertumbuhan eksponensial)**

Fase yang diawali dengan pembelahan sel dengan laju pertumbuhan yang terus menerus, pertumbuhan pada fase ini mencapai maksimal. Dalam perairan tambak ditandai dengan air yang mulai berwarna sampai warna pekat dengan transparansi  $60 - 30$  cm bahkan dapat  $< 30$  cm.

#### **3. Fase Stasioner (pertumbuhan stabil)**

Fase dengan pertumbuhan yang mulai mengalami penurunan dibandingkan fase logaritmik. Pada fase ini laju reproduksi/pembelahan sel sama dengan laju kematian dalam arti penambahan dan pengurangan plankton relatif sama sehingga kepadatan plankton cenderung tetap. Dalam perairan tambak fase ini memperlihatkan warna yang cenderung stabil dan sebaiknya dipertahankan supaya tidak terjadi dropping plankton.

#### 4. Fase Deklinasi (Kematian)

Fase dimana terjadi penurunan jumlah/kepadatan plankton, pada fase ini laju kematian lebih cepat dibandingkan laju reproduksi. Laju kematian plankton dipengaruhi oleh ketersediaan nutrisi, cahaya, temperatur dan umur plankton itu sendiri. Dalam perairan tambak kematian plankton ditandai dengan meningkatnya transparansi, adanya perubahan warna, terdapat busa atau buih.

#### **2.2.2. Faktor Fisika, Kimia dan Biologi**

Sedangkan menurut Odum (1993) kelimpahan fitoplankton dalam suatu perairan sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, yang meliputi faktor fisika, kimia dan biologi.

##### 1. Faktor Fisika

Menurut Hutabarat dan Evans (1984), setiap perubahan suhu mempengaruhi proses biokimia dalam jasad hidup. Pada batas tertentu, makin naik suhu suatu lingkungan maka metabolisme makhluk hidup semakin meningkat pula, suhu sangat berhubungan erat dengan cahaya yang masuk di perairan tersebut. Perkembangan fitoplankton dan zooplankton secara umum optimum pada kisaran suhu antara 20 derajat hingga 30 derajat celsius. Fotosintesis hanya dapat berlangsung jika sel alga terkena cahaya, sehingga fitoplankton sangat produktif pada perairan lapisan atas. Laju fotosintesis akan tinggi jika intensitas cahaya tinggi dan menurun jika intensitas cahaya menurun (Nybakken, 1992).

Kedalaman penetrasi cahaya tergantung oleh beberapa hal, antara lain tidak maksimalnya cahaya sebelum sampai ke permukaan air, karena adanya awan dan debu di atmosfer. Selain itu cahaya juga akan mengalami pengurangan lebih

lanjut baik karena adanya pemantulan oleh partikel hidup dan mati yang tersuspensi dalam kolom air, sehingga menangkap ataupun memantulkan kembali ke permukaan, juga adanya absorpsi cahaya oleh air yang tergantung panjang gelombang dan kedalaman (Mc Connaughey dan Zottoli, 1083)

Kedalaman penetrasi cahaya didalam suatu perairan tergantung pada beberapa factor, antara lain absorpsi cahaya oleh air, panjang gelombang cahaya, kecepatan arus air, pemantulan cahaya oleh air, lintang geografik dan musim (Nybakken, 1992).

Kecerahan air sangat tergantung dari kekeruhannya, dimana kekeruhan suatu perairan seringkali merupakan factor pembatas bagi organisme perairan. Kekeruhan menunjukkan kemampuan air untuk dapat ditembus cahaya, bahwa buangan domestic dan segala macam polutan pada perairan akan meningkatkan kekeruhan. Kedalaman penetrasi cahaya yang masih baik untuk kehidupan organisme minimal adalah 20cm (Boyd 1971 dalam Sitompul, 2000).

Adanya arus akan mengaduk bahan-bahan anorganik yang tenggelam, kemudian memungkinkan teraduknya bahan anorganik keatas sehingga dapat dipergunakan fitoplankton di lapisan atas. Selain itu karena plankton hidup tersuspensi didalam air, maka kehidupannya dipengaruhi secara langsung oleh pergerakan air yang diantaranya disebabkan oleh arus (Nontji, 1993).

## 2. Faktor kimia

Oksigen merupakan unsure kimia yang sangat diperlukan oleh makhluk hidup, baik makhluk hidup darat maupun makhluk hidup diperairan. Oksigen diperlukan untuk bernafas dan kelarutannya dalam air akan bertambah tinggi jika

suhu turun dan salinitasnya turun. Jadi jumlah oksigen dalam air akan bervariasi sesuai dengan variasi suhu dan salinitas (Nybakken, 1992). Kadar oksigen akan mempengaruhi kelimpahan dari plankton, selain dari udara bebas oksigen dihasilkan dari fotosintesis fitoplankton yang selanjutnya digunakan untuk respirasi bagi fitoplankton itu sendiri dan sisanya untuk respirasi hewan lain (Nontji, 1986). Kondisi oksigen yang masih dapat ditolerir oleh minimal berkisar 2mg/liter (Hellawel, 1986).

Tingginya kandungan bahan organik dan tingginya populasi bakteri di sedimen menyebabkan besarnya kebutuhan oksigen di perairan. Ukuran partikel sedimen yang halus akan membatasi pertukaran antara air interstitial dengan kolom air di atasnya, sehingga oksigen dengan cepat berkurang (Nybakken, 1992).

Derajat keasaman atau pH mempengaruhi proses biokimia makhluk hidup. Sebagian besar organisme perairan beradaptasi pada pH tertentu dan tidak mampu menahan perubahan pH yang mendadak. Nilai pH antara 6,5 sampai 8,5 baik untuk kehidupan organisme (Nybakken, 1992).

Habitat air tawar mempunyai kisaran salinitas kurang dari 5%. Perbedaan salinitas dapat terjadi karena penguapan, hujan dan masukan air laut. Menurut Odum (1993), salinitas air akan mempengaruhi penyebaran organisme, baik secara horizontal maupun vertikal. Setiap spesies mempunyai toleransi yang berbeda-beda, perbedaan toleransi dipengaruhi oleh cara adaptasi dalam pengendalian tekanan osmotik (1992).

### 3. Faktor Biologi

Faktor biologi yang penting selain kompetisi adalah simbiosis, simbiosis mempengaruhi produktifitas fitoplankton. Contoh simbiosis adalah simbiosis komensalisme antara diatomae benthic yang kadang menempel pada tanaman air atau pada organisme bercangkang. Penempelan ini adalah usaha diatomae benthic untuk mempertahankan diri dari derasnya arus suatu perairan sehingga dapat berkembang biak (Odum, 1993).

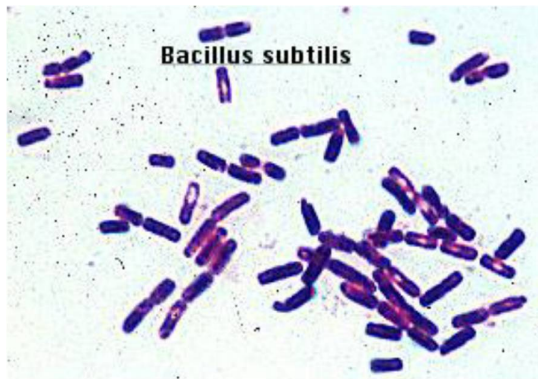
#### **2.3. *Bacillus subtilis***

Aplikasi bakteri probiotik yang tepat dapat membantu mengurangi kandungan bahan organik yang ada di tambak dan mempertahankan tersedianya nutrisi hasil penguraian bahan organik, sehingga plankton dapat terjaga kestabilannya (Purwanta dan Firdayati, 2002). Peningkatan C:N rasio akan meningkatkan pertumbuhan bakteri heterotrof yang pada akhirnya akan mengurangi nitrogen anorganik (Avnimelech, 1999). Rasio N:P akan berpengaruh terhadap kelimpahan fitoplankton jenis tertentu (Makmur dkk., 2012).

##### **2.3.1. Klasifikasi *Bacillus subtilis***

Menurut Jawetz dkk (2005: 285) *Bacillus* diklasifikasikan sebagai berikut:

Regnum : *Plantae*  
Kelas : *Bacilli*  
Ordo : *Bacillales*  
Family : *Bacillaceae*  
Genus : *Bacillus*  
Species : *Bacillus sp.*



Gambar 2. Bacillus sp (Jawetz dkk 2005:285)

### 2.3.2. Morfologi *Bacillus subtilis*

*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*, *B. subtilis* adalah berbentuk batang, dan dapat membentuk tangguh, pelindung endospora, yang memungkinkan untuk mentolerir kondisi lingkungan yang ekstrim. *B. subtilis* secara historis telah diklasifikasikan sebagai aerob obligat, meskipun ada bukti bahwa itu adalah aerob fakultatif. *B. 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'). *B. 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 f L di fase diam. seperti anggota lain dari genus *Bacillus* , dapat membentuk endospora , untuk bertahan hidup kondisi lingkungan yang ekstrim dari suhu dan pengeringan. *B. subtilis* adalah anaerob fakultatif dan telah dianggap sebagaiaerob obligat sampai 1998. *B. subtilis* adalah sangat flagellated , yang memberikan kemampuan untuk bergerak cepat dalam cairan. *B. 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, *B. subtilis* sering dianggap sebagai Gram-positif setara *Escherichia coli* , sebuah dipelajari secara ekstensif Gram-negatif bakteri.

### **2.3.3. Reproduksi *Bacillus subtilis***

*B. 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.

#### **2.3.4. Pertumbuhan *Bacillus subtilis***

*B. 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 *B. subtilis* adalah antara 25 – 35°C
- pH : pH optimal antara 7 – 8.

Ammonium juga memiliki pengaruh terhadap *B. subtilis* yaitu dapat meminimalisasi kanibalisme antar bakteri *B. subtilis* (Nandy & Venkatesh, 2008). Media perantara pertumbuhan *Bacillus subtilis* antara lain adalah tanah, air, udara dan materi tumbuhan yang terdekomposisi. Selain itu, *B. 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 *B. subtilis*.

Karakteristik dari bakteri *B. Subtilis* dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1. 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	25-35°C
pH Optimum Pertumbuhan	7-8
Katalase	Positif

Sumber : Graumann, 2007

Penambahan *Bacillus subtilis* akan memperbaiki kualitas air di dalam perairan tentunya kualitas air yang bagus akan mempengaruhi pertumbuhan Organisme di perairan tersebut (Mardigan, 2005).

### **3. METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2018 di Tambak Intensif Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) Universitas Muhammadiyah Makassar Desa Mannakku, Kecamatan Labbakkang, Kabupaten Pangkep dan BPPBAP Maros, Jalan Makmur Daeng Sitakka Kabupaten Maros.

#### **3.2. Bahan Uji**

Adapun alat dan bahan yang digunakan selama penelitian berlangsung yaitu timbangan, gelas ukur, ember sedang maupun besar dan botol sampel. Dimana alat-alat tersebut digunakan untuk pengulturan bakteri *Bacillus subtilis*. Penelitian ini juga dilakukan dengan mengukur kualitas air pada petakan E dan F, dengan menggunakan alat seperti secchi disk untuk mengukur kecerahan, refraktometer untuk mengukur salinitas, thermometer untuk mengukur suhu, dan kertas laftmus untuk mengukur pH perairan. Sedangkan untuk mengetahui jenis fitoplankton digunakan mikroskop dan buku identifikasi fitoplankton.

#### **3.3. Persiapan Bakteri**

Penelitian ini dilakukan dengan pemberian *Bacillus subtilis*. dimaksudkan untuk mengetahui jenis fitoplankton pada tambak. Dengan menggunakan sampel air di petak E dan petak F untuk uji skala laboratorium. Penelitian dilakukan dengan pengambilan sampel sebelum pemberian *Bacillus subtilis*, dan setelah pemberian *Bacillus subtilis*. Penelitian ini juga dilakukan dengan menghitung kepadatan fitoplankton dan disertai dengan pengukuran kualitas air. Dengan pemberian bakteri probiotik yang tepat dapat membantu mengurangi kandungan

bahan organik yang ada di tambak dan mempertahankan tersedianya nutrisi hasil penguraian bahan organik, sehingga plankton dapat terjaga kestabilannya.

### **3.4. Rancangan Perlakuan**

Membandingkan kelimpahan fitoplankton pada tambak intensif udang vannamei.

### **3.5. Pelaksanaan Penelitian**

#### **3.5.1. Kultur Bakteri *Bacillus subtilis***

- Menyiapkan alat, bahan dan wadah kultur
- Mengisi wadah kultur dengan air sebanyak 160 liter
- Kemudian menimbang Cream duva dan pakan komersil sebanyak 160 gram, masukan ke dalam wadah yang berisi air tadi.
- Kemudian masukkan bakteri sebanyak 160 gram ke wadah yang sama.
- Setelah itu masukkan molase sebanyak 160 ml dan ragi yang telah di haluskan sebanyak 16 butir, sambil di aduk.
- Lalu pasang aerasi pada masing masing wadah kultur
- Tutup rapat , dan diamkan selama 48 jam.

#### **3.5.2. Penebaran *Bacillus subtilis***

Setelah kultur *Bacillus subtilis* selama 48 jam, maka penebaran dilakukan. Namun terlebih dahulu ditentukan dosis pemberiannya, yaitu 1 ppm/L pada petak E dan 1,5 ppm/L pada petak F dan penebaran dilakukan dengan cara menebar bacillus secara merata.

### **3.5.3. Pengukuran Kualitas Air**

Kualitas air yang diukur yakni kecerahan, salinitas, suhu, pH, dan tinggi air yang dilakukan 2 kali sehari, yaitu pagi hari dan sore hari. Dengan menggunakan secchi disk, refraktometer, thermometer, dan kertas lafmus.

### **3.5.4. Pengambilan Sampel**

Pengambilan sampel fitoplankton dengan menggunakan planktonet, dan diawetkan dengan menggunakan lugol 4%. Pengambilan sampel air dilakukan di tiga titik petak E dan petak F sebanyak 10 liter air disetiap titiknya. Dilakukan sebelum pemberian *Bacillus subtilis* dan setelah pemberian *Bacillus subtilis*. Setelah pemberian *Bacillus* maka pengambilan sampel di petak E dan petak F dilakukan selama 4 hari berturut-turut dengan selang waktu 24 jam, hal ini dilakukan dengan maksud untuk mengetahui jenis fitoplankton dan untuk mengetahui dinamika fitoplankton. Kemudian sampel diawetkan dengan menggunakan cairan lugol 4% lalu dibawa ke BPPBAP Maros, Jalan Makmur Daeng Sitakka Kabupaten Maros untuk dilakukan identifikasi fitoplankton.

### **3.6. Analisis Data**

Data yang di peroleh pada penelitian ini di analisis secara deskriptif lalu di sajikan dalam bentuk table dan grafik.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Identifikasi Fitoplankton

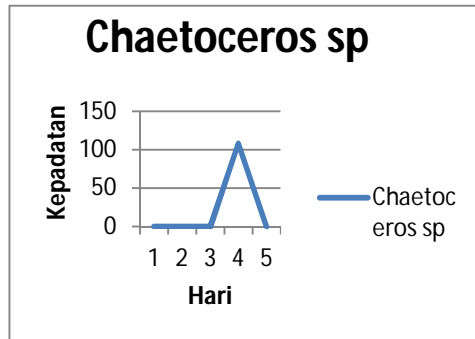
Fitoplankton yang ditemukan diseluruh stasiun terdiri dari 4 kelas yaitu Bacillariophyceae (5 genus), Coscinodiscophyceae (1 genus), Dinophyceae (3 genus), Chyanophyceae (1 genus). Adapun genus-genus yang ditemukan pada setiap kelas dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. Kelas dan genus fitoplankton pada petak E dan petak F

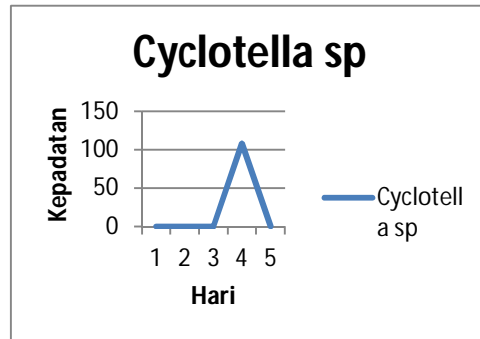
Kelas	Genus
Bacillariohyceae	<i>Chaetoceros sp</i>
	<i>Coscinodiscus sp</i>
	<i>Pleurosigma sp</i>
	<i>Navicula sp</i>
	<i>Nitzschia sp</i>
Coscinodiscophyceae	<i>Cyclotella sp</i>
Dinophyceae	<i>Gymnodinium sp</i>
	<i>Prorocentrum sp</i>
	<i>Protoberidinium sp</i>
Chyanophyceae	<i>Oscillatoria sp</i>

## 4.2. Dinamika Fitoplankton

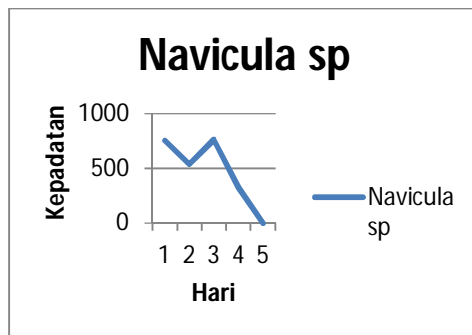
Pengamatan pertama Petak E dengan dosis *Bacillus subtilis* 1ppm.



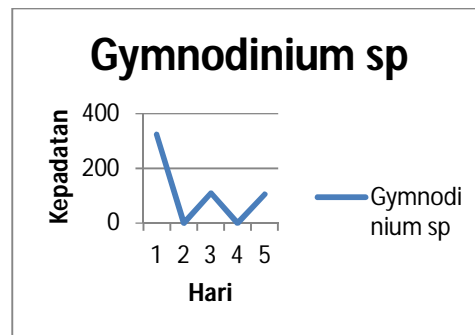
Gambar 3.A



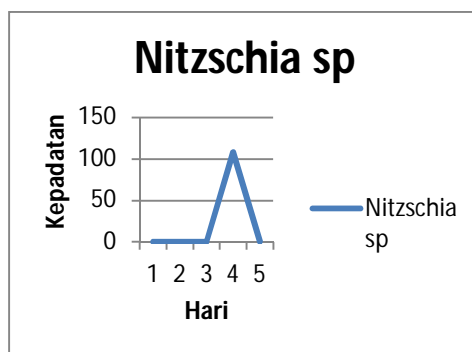
Gambar 3.B



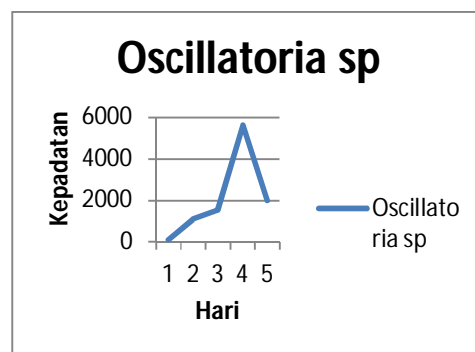
Gambar 3.C



Gambar 3.D



Gambar 3.E



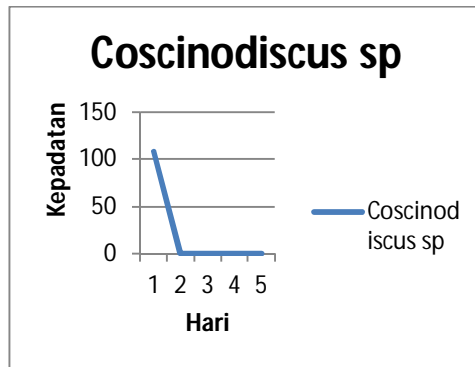
Gambar 3.F

Gambar 3. Jenis fitoplankton beserta dinamikanya pada pengamatan pertama di petak E dengan dosis *Bacillus subtilis* 1ppm

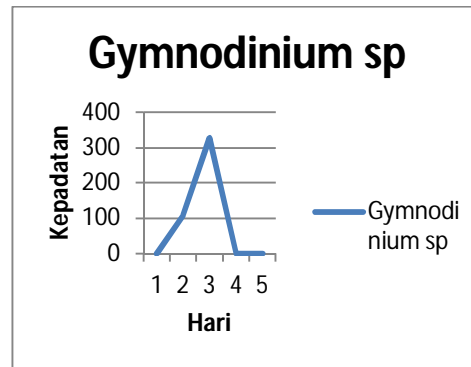


Pada pengamatan pertama di petak E dengan pemberian dosis *Bacillus subtilis* 1ppm dapat dilihat beberapa jenis fitoplankton yang ditemukan yaitu, *Chaetoceros sp*, *Cyclotella sp*, *Navicula sp*, *Gymnodinium sp*, *Nitzschia sp* dan *Oscillatoria sp*. Dengan melihat grafik dinamika dan kelimpahan fitoplankton diatas bahwa jenis *Chaetoceros sp* yang memuncak kelimpahannya pada hari keempat dengan kelimpahan sebanyak 108 ind/L, jenis *Cyclotella sp* juga sama halnya dengan *Chaetoceros sp* yang melimpah pada hari keempat sebanyak 108 ind/L, jenis *Gymnodinium sp* pada hari pertama 324 ind/L, pada hari ketiga menurun menjadi 109 ind/L dan pada hari kelima pun mengalami penurunan kelimpahan menjadi 105 ind/L, jenis *Navicula sp* pada hari pertama sebanyak 756 ind/L, pada hari kedua mengalami penurunan menjadi 540 ind/L tapi pada hari ketiga mengalami peningkatan lagi sebanyak 763 ind/L dan hari keempat menurun kelimpahannya menjadi 324 ind/L namun pada hari kelima mengalami kematian, pada jenis *Nitzschia sp* hanya ditemukan pada hari keempat sebanyak 108 ind/L, dan yang paling mendominasi yaitu jenis *Oscillatoria sp* dimana pada hari pertama kelimpahannya sebanyak 108 ind/L, dan memuncak kelimpahannya pada hari keempat menjadi 5615 dan mengalami fase stasioner pada hari kelima menjadi 1995 ind/L.

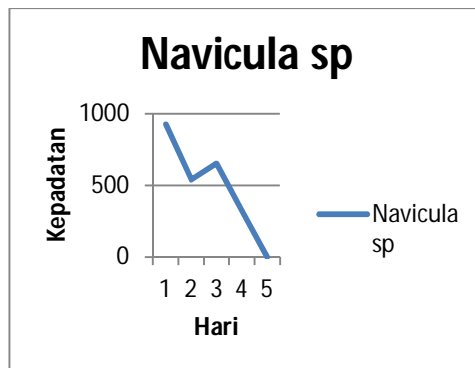
Pengamatan pertama Petak F dengan dosis *Bacillus subtilis* 1,5ppm.



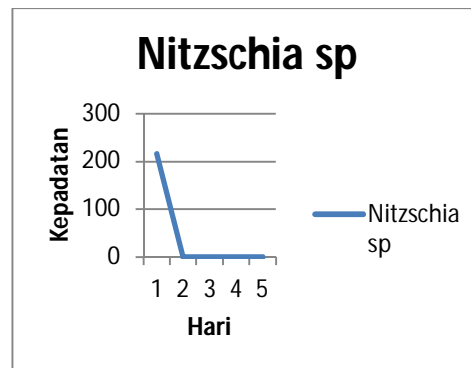
Gambar 4.A



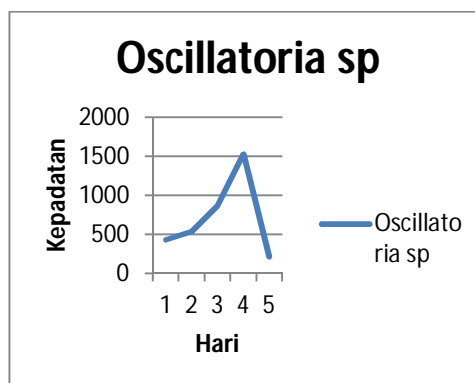
Gambar 4.B



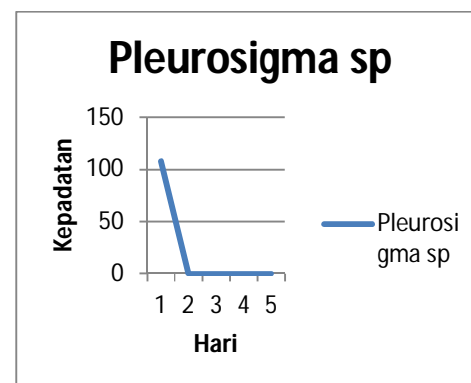
Gambar 4.C



Gambar 4.D



Gambar 4.E

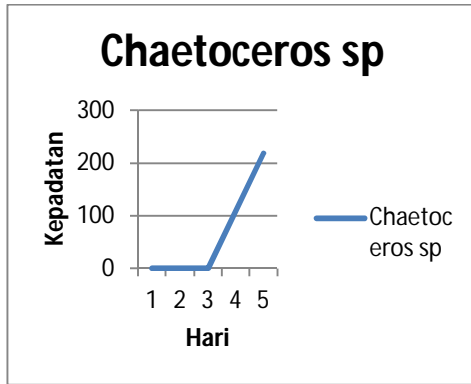


Gambar 4.F

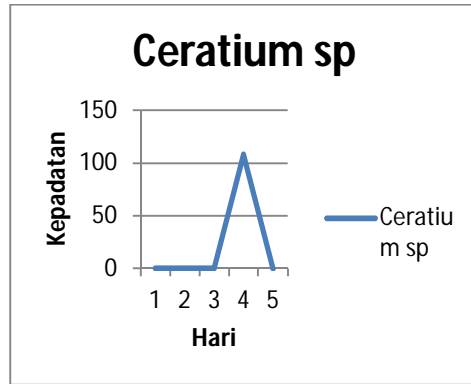
Gambar 4. Jenis fitoplankton beserta dinamikanya pada pengamatan pertama di petak F dengan dosis *Bacillus subtilis* 1,5ppm

Pada pengamatan pertama di petak F dengan pemberian dosis *Bacillus subtilis* 1,5ppm dapat dilihat pada grafik beberapa jenis fitoplankton yang ditemukan pada petak tersebut yaitu *Coscinodiscus sp* yang pada hari pertama disebanyak 108 ind/L tapi mengalami kematian pada hari berikutnya. Jenis *Gymnodinium sp* yang muncul pada hari kedua sebanyak 108 ind/L dan pada hari ketiga sebanyak 327 ind/L dan pada hari keempat dan kelima mengalami fase kematian. Jenis *Navicula sp* yang pada hari pertama melimpah sebanyak 927 ind/L pada hari kedua mengalami penurunan menjadi 540 ind/L, pada hari ketiga mengalami peningkatan lagi menjadi 654 ind/L, pada hari keempat juga mengalami penurunan menjadi 324 ind/L, dan mengalami kematian pada hari kelima. Jenis *Nitzschia sp* pada hari pertama sebanyak 216 ind/L dan mengalami kematian pada hari berikutnya. Jenis *Oscillatoria sp* yang mendominasi pada pengamatan ini dimana pada hari pertama sebanyak 432 ind/L, pada hari kedua sebanyak 540 ind/L, pada hari ketiga sebanyak 872 ind/L, pada hari keempat kelimpahannya meningkat menjadi 1526 ind/L dan mengalami penurunan pada hari terakhir menjadi 216 ind/L. Jenis *Pleurosigma sp* hanya ada pada hari pertama dan mengalami kematian pada hari berikutnya.

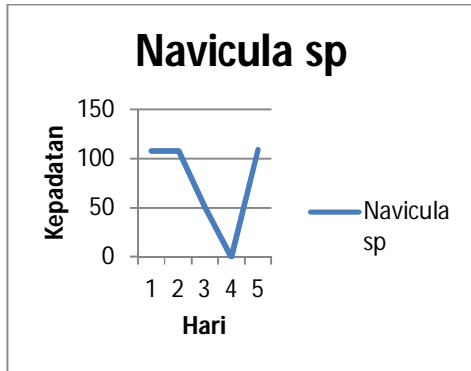
Pengamatan kedua Petak E dengan dosis *Bacillus subtilis* 1ppm.



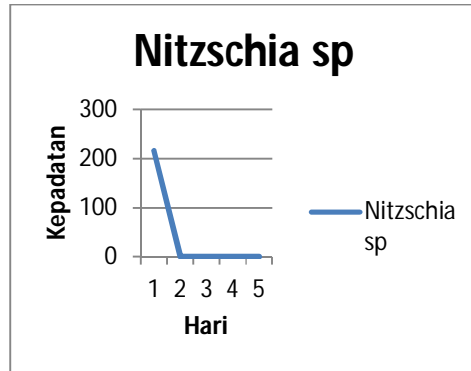
Gambar 5.A



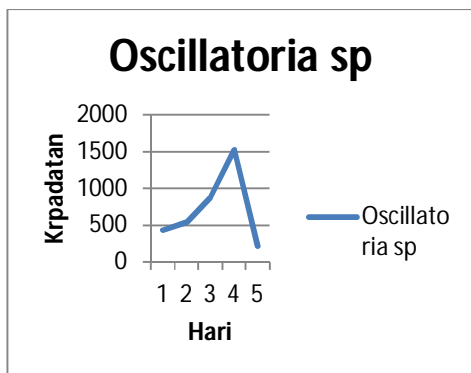
Gambar 5.B



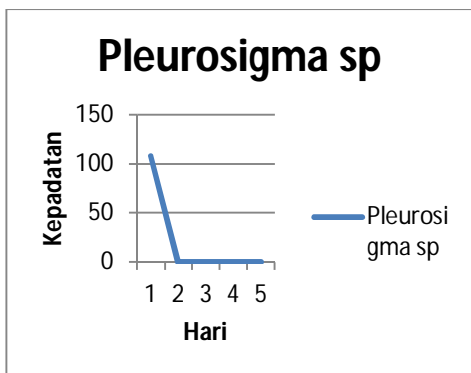
Gambar 5.C



Gambar 5.D



Gambar 5.E

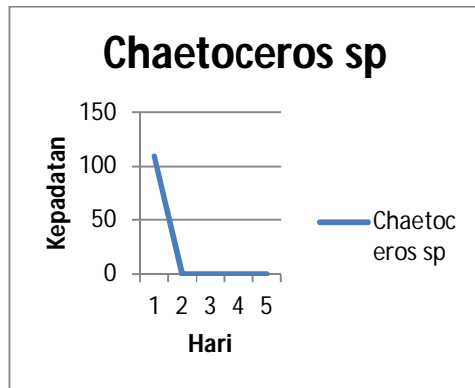


Gambar 5.F

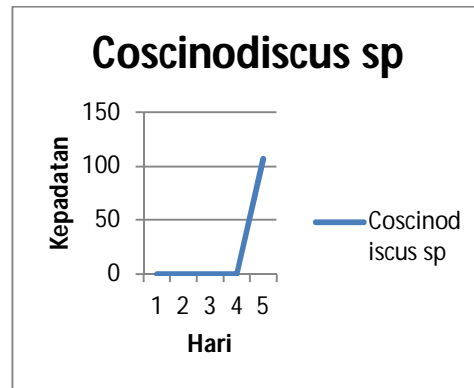
Gambar 5. Jenis fitoplankton beserta dinamikanya pada pengamatan kedua di petak E dengan dosis *Bacillus subtilis* 1ppm.

Pada pengamatan kedua dipetak E dengan pemberian dosis *Bacillus subtilis* 1ppm, terdapat beberapa jenis fitoplankton yang ditemui pada petakan tersebut yaitu *Chaetoceros sp*, *Ceratium sp*, *Navicula sp*, *Oscillatoria sp*, *Pleurosigma sp*. Jenis *Chaetoceros sp* yang hanya ditemukan pada hari keempat sebanyak 108 ind/L dan pada hari kelima mengalami peningkatan sebanyak 218 ind/L. Jenis *Ceratium sp* yang muncul hanya pada hari keempat 108 ind/L. Jenis *Navicula sp* pada hari pertama sebanyak 108 ind/L, hari kedua juga sama dengan hari pertama, namun mengalami penurunan pada hari ketiga menjadi 51 ind/L dan mengalami peningkatan lagi pada hari kelima menjadi 109 ind/L. Jenis *Oscillatoria sp* pada pengamatan kedua ini tidak mengalami kelimpahan seperti pada pengamatan pertama, pada hari pertama sebanyak 108 ind/L, dan mengalami fase logaritmik pada hari ketiga dan keempat menjadi 864 ind/L dan mengalami penurunan pada hari kelima menjadi 545 ind/L. Jenis *Pleurosigma sp* yang hanya muncul pada hari ketiga 51 ind/L dan pada hari keempat 108 ind/L dan mengalami kematian pada hari kelima. Pada pengamatan ini jumlah

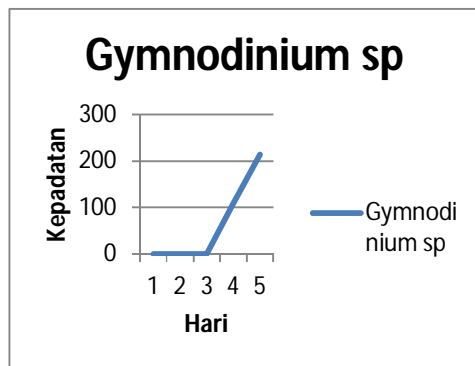
Pengamatan kedua petak F dengan dosis *Bacillus subtilis* 1,5ppm.



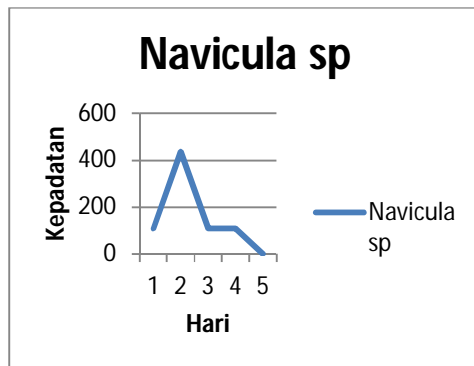
Gambar 6.A



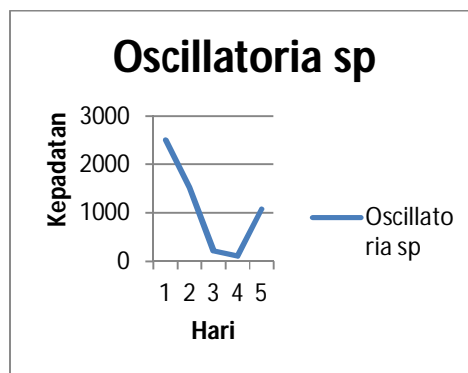
Gambar 6.B



Gambar 6.C



Gambar 6.D



Gambar 6.E

Gambar 6. Jenis fitoplankton beserta dinamikanya pada pengamatan kedua di petak F dengan dosis *Bacillus subtilis* 1,5ppm.

Pada pengamatan kedua di petak F dengan penambahan *Bacillus subtilis* sebanyak 1,5ppm ditemukan beberapa jenis fitoplankton seperti *Chaetoceros sp*, *Coscinodiscus sp*, *Gymnodinium sp*, *Navicula sp*, dan *Oscillatoria sp*. Dimana jenis fitoplankton *Chaetoceros sp* pada hari pertama sebanyak 109 ind/L dan mengalami fase kematian pada hari berikutnya. Jenis *Coscinodiscus sp* yang ada ditemukan pada hari kelima sebanyak 107 ind/L. Jenis *Gymnodinium sp* ditemukan hanya pada hari keempat 108 ind/L dan kelima 214 ind/L. Jenis *Navicula sp* pada hari pertama jumlahnya sebanyak 109 ind/L lalu mengalami fase logaritmik pada hari kedua sehingga mencapai 436 ind/L dan selanjutnya mengalami penurunan mencapai 108 ind/L pada hari ketiga dan keempat, selanjutnya mengalami fase kematian pada hari kelima. Sedangkan jenis *Oscillatoria sp* yang memuncak pada hari pertama sebanyak 2507 ind/L, pada hari kedua mengalami penurunan menjadi 1526 ind/L, pada hari ketiga menurun secara drastis menjadi 218 ind/L, pada hari keempat menjadi 108 ind/L dan meningkat lagi pada hari kelima menjadi 1070 ind/L.

Setelah dilihat pada beberapa grafik diatas, bahwa genus *Navicula sp*, *Nitzschia sp* dan *Oscillatoria sp* yang selalu mengalami kelimpahan pada hari pertama lalu penurunan dan peningkatan pada hari selanjutnya namun mengalami kematian pada hari kelima dan disebabkan karena genus ini mampu memang mampu hidup pada dua musim yaitu musim hujan dan musim kemarau. Jenis fitoplankton yang mampu hidup pada dua musim merupakan indikator yang baik, karena pada musim hujan maupun musim kemarau kadang terjadi degradasi kualitas air yang sangat buruk sehingga organisme air bisa mengalami kematian.

Dan genus yang memiliki kelimpahan pada kedua musim menjadi sumber protein dan pakan alami yang baik. Biswark dan Sawitri (2009) menyatakan sub-orde Bacillariophyceae yang ditemukan diperairan seperti *Navicula sp*, *Nitzschia sp* dan *Oscillatoria sp* merupakan jenis yang umumnya ditemukan diperairan air tawar. Sedangkan pada genus *Gymnodinium sp* sudah melimpah pada hari pertama lalu mengalami penurunan pada hari-hari selanjutnya dikarenakan genus ini hanya mampu hidup pada musim hujan karena diduga genus ini tidak mampu hidup pada salinitas tinggi sehingga mengalami kematian karena pada musim kemarau salinitas mencapai 35ppt. Hal ini dikemukakan pada hasil penelitian Mat Fahrur, Makmur dan Rachmansyah dengan judul penelitian “Dinamika Kualitas Air Dan Hubungan Plankton Dengan Kualitas Air Di Tambak Kecamatan Bontoa, Kabupaten Maros”. Dan suatu perairan tambak dikatakan subur apabila didalamnya banyak produsen primer yaitu fitoplankton, baik kuantitas maupun kualitasnya sebagai sumber pakan alami dan juga berperan sebagai penghasil oksigen melalui proses fotosintesis (Setyobudiandi *et al.*, 2009). Salah satu cara untuk tetap mempertahankan fitoplankton didalam perairan yaitu dengan penambahan bakteri probiotik. Bakteri *Bacillus subtilis* telah banyak digunakan dalam dunia akuakultur sebagai probiotik (Muhammad 2013).



### 4.3. Jenis Fitoplankton yang Mendominasi

Dari hasil pengamatan yang dilakukan pada tambak intensif udang vannamei, ditemukan individu *Oscillatoria sp* dan *Navicula sp* yang mendominasi pada petak E dan F. Dominasi jenis *Navicula sp* pada kelas Bacillariophyceae diduga karena fitoplankton yang termasuk dalam kelas ini mempunyai adaptasi yang tinggi dan ketahanan hidup pada berbagai kondisi perairan termasuk kondisi ekstrim. Menurut Odum (1998), banyaknya kelas Bacillariophyceae diperairan disebabkan oleh kemampuannya beradaptasi dengan lingkungan, bersifat kosmopolit, dan tahan terhadap kondisi ekstrim serta mempunyai daya reproduksi yang tinggi. Praseno dan Sugestiningsih (2000) menyatakan bahwa pada saat terjadi peningkatan konsentrasi zat hara, diatom mampu melakukan reproduksi tiga kali dalam 24 jam, sedangkan dinoflagellata hanya mampu melakukannya satu kali dalam 24 jam pada kondisi zat hara yang sama.

Dominasi jenis *Oscillatoria sp* pada kelas Cyanophyceae juga merupakan jenis fitoplankton yang paling banyak ditemukan pada petak E dan F, juga dapat bertahan hidup sampai pada hari ke 5 selama pengamatan. Namun selama pengamatan pertama di petak E dengan dosis *Bacillus subtilis* 1ppm jumlah kelimpahan *Oscillatoria sp* mencapai 5616 ind/L, namun mengalami penurunan drastic pada pengamatan kedua menjadi 864 ind/L. Sedangkan pada pengamatan pertama di petak F jumlah kelimpahannya sebanyak 1526 ind/L, tetapi meningkat pada pengamatan kedua menjadi 2507 ind/L.

Welch (1992) menyatakan bahwa alga biru seperti *Oscillatoria sp* sering ditemukan pada lingkungan dengan kandungan bahan organik yang tinggi.

Menurut Hutabarat dan Evans (1985), jenis fitoplankton *Oscillatoria sp* dapat dijumpai pada lapisan permukaan saja karena mereka hanya dapat hidup ditempat-tempat yang mempunyai sinar matahari yang cukup untuk melakukan fotosintesis. Mereka akan lebih banyak dijumpai pada tempat yang terletak didaerah continental shelf dan disepanjang pantai dimana terdapat proses upwelling. Daerah ini biasanya merupakan suatu daerah yang cukup kaya akan bahan-bahan organic.

#### **4.4. Warna Air**

Setelah dilakukan pengamatan pada tambak intensif udang vaname, adapun warna air yang dilihat pada saat pengamatan yaitu berwarna hijau tua. Warna hijau tua diperairan disebabkan oleh dominasi *Oscillatoria sp*, yang termasuk blue green algae. Fitoplankton ini mengindikasikan banyaknya bahan organic dalam perairan seperti ammonia. Fitoplankton dari kelas ini yang kurang menguntungkan jika terjadi blooming (ledakan populasi) akan menyebabkan perairan berwarna hijau biru bahkan hitam karena mengeluarkan toksin yang berbahaya bagi udang sehingga udang tersebut akan mati sebelum masa panen (Junda *et al.*, 2012).

#### **4.5. Pengukuran Kualitas Air**

Pengukuran kualitas air yang diukur selama penelitian berlangsung adalah kecerahan, salinitas, suhu dan pH. Hasil pengukuran kualitas air dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Hasil pengukuran kualitas air.

No	Petak	Parameter Kualitas Air				Ket
		Kecerahan (cm)	Salinitas (ppt)	Suhu (°C)	PH	
1	E	23-79	18-25	24,5-32,3	6,5-7	Insitu
2	F	20-38	14-17	26,8-34	6,5-7	Insitu

Hasil pengukuran kualitas air dapat dilihat pada tabel diatas, dimana kisaran kecerahan, salinitas, suhu, ph berada pada kisaran yang normal untuk perairan.

Kecerahan air yang diukur dari permukaan sampai kedalaman cm berkisar 20-79 cm. Menurut Erikarianto (2008), kecerahan adalah parameter fisika yang erat kaitannya dengan proses fotosintesis pada suatu perairan. Kecerahan yang tinggi menunjukkan daya tembus cahaya matahari yang jauh kedalam perairan, begitu pula sebaliknya. Menurut Kordi dan Tancung (2005), semua plankton jadi berbahaya kalau nilai kecerahan suatu perairan kurang dari 25 cm kedalaman piringan secchi. Kecerahan yang baik bagi usaha budidaya udang dan biota lainnya berkisar 30-40 cm, bila kecerahan sudah mencapai kedalaman kurang dari 25 cm, berarti akan terjadi penurunan oksigen terlarut secara drastis.

Nilai salinitas yang didapatkan pada saat penelitian berkisar 14 ppt sampai 25 ppt. Secara umum kisaran salinitas di perairan ini masih tergolong alami untuk kehidupan biota air. Hal ini didukung oleh pendapat Milero dan Sohn (1992) yang menyatakan bahwa fitoplankton dapat berkembang dengan baik pada salinitas 15-32 ppt.

Suhu perairan pada saat penelitian berkisar 24,5-34°C. Nurdin (2000) menyatakan bahwa suhu dapat mempengaruhi fotosintesis dilaut baik secara langsung maupun tidak langsung. Pengaruh secara langsung yakni suhu berperan untuk mengontrol reaksi enzimatik dalam proses fotosintesis. Suhu yang tinggi dapat menaikkan laju maksimum fotosintesis, sedangkan pengaruh tidak langsung yakni dalam merubah struktur hidrologi kolom perairan yang pada gilirannya akan mempengaruhi distribusi fitoplankton.

Kisaran pH yang didapatkan pada saat penelitian adalah 6,5-7. Menurut Lind (1979), pH optimal untuk pertumbuhan fitoplankton berkisar antara 6,0-8,0. Berdasarkan literature tersebut dapat dikatakan bahwa kisaran pH pada tambak tersebut cukup baik bagi kelangsungan hidup fitoplankton.

Dengan penambahan *Bacillus subtilis* dinyatakan mampu memperbaiki kualitas air di dalam perairan yang tentunya kualitas air yang bagus juga mempengaruhi pertumbuhan Organisme di perairan tersebut (Mardigan, 2005).

#### **4.6. Hubungan Dinamika Fitoplankton dengan Parameter Kualitas Air**

Dengan melihat kisaran parameter kualitas air pada tabel 4, menunjukkan bahwa hasil pengukuran kualitas air selama penelitian dianggap cukup baik untuk keberadaan fitoplankton diperairan. Dinamika kelimpahan dan struktur komunitas fitoplankton terutama dipengaruhi oleh faktor fisika kimia, serta kemampuan fitoplankton untuk memanfaatkannya (Muharram 2006).

## 5. KESIMPULAN

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan tentang “Aplikasi Bakteri *Bacillus subtilis* Dengan Dosis Yang Berbeda Terhadap Dinamika Fitoplankton”, dapat disimpulkan bahwa pada petak E dan petak F terdapat beberapa jenis fitoplankton yang ditemukan, seperti *Chaetoceros sp*, *Coscinodiscus sp*, *Pleurosigma sp*, *Navicula sp*, *Nitzschia sp*, *Cyclotella sp*, *Gymnodinium sp*, *Prorocentrum sp*, *Protoperidinium sp*, dan *Oscillatoria sp*. Namun jenis fitoplankton yang paling mendominasi pada kedua petak ini adalah *Navicula sp* dan *Oscillatoria sp*. Pada kedua petak antara petak E dan petak F dapat dilihat perlakuan yang lebih baik adalah petak E dengan dosis *Bacillus subtilis* 1ppm, dikarenakan dengan dosis sekian mampu menumbuhkan beberapa jenis fitoplankton dengan dua kali pengamatan. Dan dilihat dari kelimpahan *Oscillatoria sp* pemberian *Bacillus sp* dengan dosis 1ppm mampu menurunkan jumlah kelimpahan dari 5616 ind/L menjadi 864 ind/L.

### 5.2. Saran

Diperlukan adanya penelitian lanjutan mengenai pengaruh aplikasi bakteri *Bacillus subtilis* terhadap dinamika fitoplankton, sehingga dalam kegiatan budidaya dapat mempertahankan jenis fitoplankton yang ada dan tetap menjaga kestabilan kualitas air.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, E. 2008. *Studi Daya Antibiotik Bacillus sp dari Pencernaan Ayam Kampung (Gallus domesticus) Pada Media Nutrien Broth (NB) dan Media Ransum Ayam*. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Lampung.
- American Public Health Association (APHA). 1989. *Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water*. APHA.AWWA.APCH. Port City Press. Baltimore. Maryland.
- Barus, T.A.,2004. *Pengantar Limnologi Study Tentang Ekosistem Air Daratan*. USU Press, Medan.
- Barbosa, M.T, Dkk. 2005. *Applied and Environmental Microbiology: Screening for Bacillus Isolates in The Broiler Gastrointestinal Tract*. Vol 71. no.2. Hal 968-978. American Society for Microbiology. America.
- Dawes, C.J. 1981. *Marine Botany*. A. Willey Interscience publ : 628 p.
- Effendie. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama: Yogyakarta.
- Goldman,C.R. dan A. J.Horne. 1983. *Limnology*. New York: McGraw Hill International Book Company.
- Haliman dan Adijaya. 2005. *Pembudidayaan dan Prospek Pasar Udang Putih yang Tahan Penyakit. Udang Vannamei*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hutabarat, S & Evans, S. M. (1986). *Kunci Identifikasi Zooplankton*. Jakarta: UIPress.
- Hurtabat, S. dan Stewart M. E. 1995. *Pengantar Oseanografi*. Universitas Indonesia. Jakarta
- Milero, F.J. and M.L. Sohn. 1992. *Chemical Oceanography*. CRC Press Inc. London. 51 pp.

- Mulyanto. 1992. Lingkungan Hidup Untuk Ikan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta.
- Nurdin, S. 2000. Kumpulan Literatur Fotosintesis pada Fitoplankton. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau. Pekanbaru. 50 hal.
- Nybakken, J.W.1992. *Biologi Laut. Suatu Pendekatan Ekologis*. Terjemahan dari Marine Biologi; An Ecological Approach. Alih Bahasa : M. Eidman, Koesoebiono, D.G. Begen dan M. Hutomo. Gramedia, Jakarta.
- Odum, E.P. 1993. *Dasar-dasar Ekologi*. Terjemahan Tjahjono Samingan. Edisi Ketiga. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Praseno, D.P dan Sugestiningasih. 2000. *Retaid di Perairan Indonesia*. P3O-LIPI. Jakarta. Hal;2-34.
- Soegianto, A.,2004. Metode Pendugaan Pencemaran Perairan dengan Indikator Biologis. Airlangga University Press, Surabaya.
- Sachlan, M. 1982. *Planktonologi*. Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Diponegoro. Semarang.
- Setyobudiandi I, Sulistiono, F, Yulianda, C Kusuma, S Hariyadi, A Damar, A Sembiring, Bahtiar, 2009. *Sampling dan Analisis Data Perikanan dan Kelautan*, FPIK-IPB. Bogor.
- Thurman, H.V and Webber, H.H. 1984. *Marine Biology*. Charles E. Merrill Publishing Company, USA. pp: 116 – 117.
- Wyban, J.A. dan Sweeney, J. N. 1991. *Intensive Shrimp Production Technology*. The Oceanic Institute. Hawaii. USA.

**L  
A  
M  
P  
I  
R  
A  
N**



Hasil pengamatan pertama pada petak E dengan dosis *Bacillus subtilis*

1,0ppm.

NO	GENUS (ind/L)	Hari ke	Hari ke	Hari ke	Hari ke	Hari ke
		1	2	3	4	5
1	<i>Chaetoceros sp</i>				108	
2	<i>Cyclotella sp</i>				108	
3	<i>Gymnodinium sp</i>	324		109		105
4	<i>Navicula sp</i>	756	540	763	324	
5	<i>Nitzschia sp</i>				108	
6	<i>Oscillatoria sp</i>	108	1080	1526	5616	1995

Hasil pengamatan pertama pada petak F dengan dosis *Bacillus subtilis*

1,5ppm.

NO	GENUS (ind/L)	Hari ke	Hari ke	Hari ke	Hari ke	Hari ke
		1	2	3	4	5
1	<i>Coscinodiscus sp</i>	108				
2	<i>Gymnodinium sp</i>		108	327		
3	<i>Navicula sp</i>	927	540	654	324	
4	<i>Nitzschia sp</i>	216				
5	<i>Oscillatoria sp</i>	432	540	872	1526	216
6	<i>Pleurosigma sp</i>	108				

Hasil pengamatan kedua pada petak E dengan dosis *Bacillus subtilis*

1ppm.

NO	GENUS (ind/L)	Hari ke 1	Hari ke 2	Hari ke 3	Hari ke 4	Hari ke 5
1	<i>Chaetoceros sp</i>				108	218
2	<i>Ceratium sp</i>				108	
3	<i>Navicula sp</i>	108	108	51		109
4	<i>Oscillatoria sp</i>	108		102	864	545
5	<i>Pleurosigma sp</i>			51	108	

Hasil pengamatan kedua pada petak F dengan dosis *Bacillus subtilis*

1,5ppm.

NO	GENUS (ind/L)	Hari ke 1	Hari ke 2	Hari ke 3	Hari ke 4	Hari ke 5
1	<i>Chaetoceros sp</i>	109				
2	<i>Coscinodiscus sp</i>					107
3	<i>Gymnodinium sp</i>				108	214
4	<i>Navicula sp</i>	109	436	109	108	
5	<i>Oscillatoria sp</i>	2507	1526	218	108	1070



Alat Pengukuran Kualitas Air



Bahan-Bahan yang Digunakan Untuk Kultur Bakteri



Alat-Alat yang Digunakan Untuk Kultur Bakteri



Wadah yang Digunakan Untuk Kultur Bakteri



Proses Kultur Bakteri



Wadah Ditutup Selama 48 Jam

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama Nirma, S lahir pada tanggal 06 September 1996 di dusun Ompoa, desa Benteng Malewang, kecamatan Gantarang, kabupaten Bulukumba, anak tunggal dari pasangan Ayahanda Syamsir dan Ibunda Syamsiah. Pendidikan formal yang dilalui penulis adalah SDN 42 Gantarang lulus pada tahun 2007. Untuk sekolah menengah pertama penulis melanjutkan pendidikan di SMPN 1 Tompobulu lulus pada tahun 2010. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan sekolah menengah pertama di SMAS Karya Sahari Bulukumba dan tamat pada tahun 2013. Pada tahun 2014 penulis melanjutkan pendidikan ke perguruan tinggi Universitas Muhammadiyah Makassar di Fakultas Pertanian jurusan Budidaya Perairan. Tugas akhir dalam pendidikan tinggi diselesaikan dengan menulis skripsi yang berjudul “Aplikasi Bakteri *Bacillus subtilis* Dengan Dosis Yang Berbeda Terhadap Dinamika Fitoplankton Pada Tambak Intensif Udang *Vannamei* (*Litopanaeus Vannamei*)”.