

# I. PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Udang vaname merupakan salah satu komoditi yang saat ini menjadi tren industri akuakultur perikanan (Kilawati, 2015). Udang vaname atau yang dikenal dengan udang putih merupakan spesies introduksi asal perairan Amerika Tengah dan negara-negara di Amerika Tengah dan Selatan. Udang vaname di Indonesia baru diintroduksi sekitar tahun 2000-an. Permintaan ekspor terus meningkat setiap tahun. Nilai ekspor udang Indonesia tahun 2021 mencapai US\$2,23 miliar atau sekitar 39% dari nilai ekspor produk perikanan. Angka itu meningkat 9,3% dibandingkan tahun 2020 serta KKP menargetkan produksi udang nasional sebanyak 2 juta ton per tahun pada tahun 2024 (KKP, 2020). Pemenuhan akan permintaan dapat diatasi dengan mempercepat pertumbuhan. Salah satu cara yang dapat mempercepat pertumbuhan adalah dengan penambahan sinbiotik (Hadadin dkk, 2017). Penambahan sinbiotik dalam pakan maupun perairan dapat meningkatkan imunitas benih terhadap penyakit serta dapat meningkatkan nafsu makan benih ikan (Hassan dkk., 2018).

Sinbiotik adalah salah satu usaha sebagai imunostimulan, pemacu pertumbuhan dan dapat dijadikan sebagai penyeimbang mikroorganisme dalam pencernaan (Khasani, 2007). Pemberian prebiotik dari ekstrak ampas kelapa dalam sinbiotik memberikan peran yang penting terhadap pertumbuhan mutlak, laju pertumbuhan harian, *survival rate* dan kesehatan.

Udang membutuhkan nutrisi dalam jumlah tertentu untuk pertumbuhan, pemeliharaan tubuh dan pertahanan diri terhadap penyakit. Nutrisi ini meliputi protein, lemak dan karbohidrat (Zainuddin dkk, 2009). Oleh karena itu salah satu alternatif yang dilakukan adalah penggunaan sinbiotik bakteri *Lactobacillus sp.* dan prebiotik menggunakan ampas kelapa agar dapat meningkatkan laju pertumbuhan dan tingkat kesehatan udang vaname.

Probiotik berfungsi imunostimulan, pemacu pertumbuhan, dan dapat dijadikan sebagai penyeimbang mikroorganisme dalam pencernaan (Khasani, 2007). Salah satu probiotik yang sering digunakan yaitu *Lactobacillus sp.* Menurut Angelis dan Gobetti (2011) *Lactobacillus sp.* termasuk pada kelompok

bakteri asam laktat sehingga aman bagi pencernaan. Agar probiotik tumbuh baik disaluran cerna makan dibutuhkan prebiotik sebagai nutrisi.

Prebiotik yang digunakan berasal dari ampas kelapa, ampas kelapa merupakan salah satu limbah pertanian yang berpotensi sebagai pakan ternak, pemanfaatan tepung ampas kelapa telah banyak digunakan sebagai campuran bahan baku ikan. Ampas kelapa memiliki kandungan 61% galaktomanan. Pengambilan galaktomanan dilakukan dengan cara ekstraksi. Hasil uji laboratorium kandungan nutrisi tepung ampas kelapa yaitu protein 5,8%, karbohidrat 37,5%, lemak 16,4%, dan serat kasar 31,7% (Fadhilah, 2022)

Ampas kelapa memiliki kandungan nutrisi yaitu protein kasar, karbohidrat, lemak kasar, serat kasar, kadar abu dan kadar air (Farizaldi, 2016). Selama ini pemanfaatan ampas kelapa sebagian besar untuk pakan ternak dalam hal ini dari pembuatan minyak kelapa murni memiliki kandungan protein yang cukup tinggi yaitu sebesar 11,35%. Dengan demikian ampas kelapa berpotensi untuk dimanfaatkan probiotik.

## **1.2 Tujuan**

Tujuan dari kegiatan tugas akhir ini adalah untuk mengetahui pertumbuhan dan tingkat kesehatan udang vaname dengan penambahan sinbiotik dengan dosis  $\frac{1}{2}$  Probiotik dan 1% Prebiotik dan 1% probiotik dan 2% prebiotik.

## **1.3 Kerangka Pemikiran**

Udang vaname merupakan salah satu komoditi yang saat ini menjadi tren industri akuakultur perikanan di Indonesia. Salah faktor yang sangat menentukan kualitas udang vaname yang dihasilkan adalah faktor pakan. Udang memerlukan nutrisi tertentu dalam jumlah tertentu pula untuk pertumbuhan dan kesehatan. Maka dari itu penambahan sinbiotik (probiotik bakteri *Lactobacillus* sp. dan prebiotik ampas kelapa) dapat mempercepat laju pertumbuhan dan kesehatan dapat dijadikan sebagai penyeimbang mikroorganisme dalam pencernaan karena adanya aktivitas enzim amilase, pencernaan karbohidrat dan pencernaan udang vaname.

## **1.4 Kontribusi**

Kegiatan Tugas akhir diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap mahasiswa dan masyarakat tentang pengaruh Dosis sinbiotik berbeda terhadap

pertumbuhan dan tingkat kesehatan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). Diharapkan mudah diaplikasikan atau diterapkan oleh pembudidaya dalam kegiatan berbudidaya yang bertujuan untuk meningkatkan pertumbuhan dan kesehatan udang.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Klasifikasi Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*)

Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) sebelum dikembangkan di Indonesia sudah dikembangkan pada negara-negara Amerika Serikat seperti Meksiko, Panama, Kolombia, Honduras dan Ekuador. Udang Vaname memiliki beberapa nama seperti *camaron patiblancon* (Spanyol), *White-Leg Shrimp* (Inggris) dan *Crevette pattes blanches* (Prancis). Spesies udang vaname sama seperti udang lainnya yaitu lobster dan kepiting yang masuk dalam subfilum crustasean dan ordo decapoda. Ciri-ciri decapoda adalah memiliki carapace yang menutupi seluruh kepala dan juga memiliki 10 kaki.

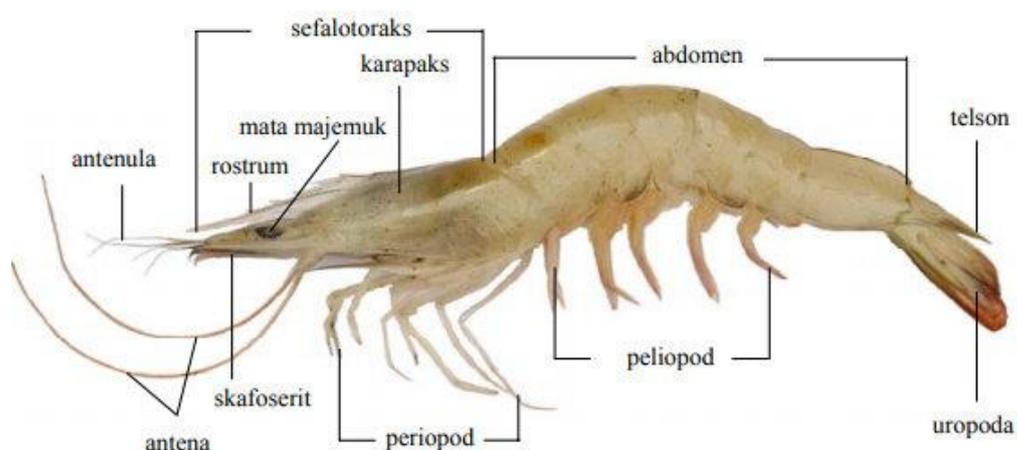
Indonesia sendiri memproduksi udang vaname pada tahun 2001 saat menurunnya produksi udang windu. Faktor yang menyebabkan orang Indonesia memproduksi udang vaname adalah ketahanan tubuh yang lebih baik terhadap serangan berbagai penyakit dibandingkan dengan udang windu. Kelebihan yang lain adalah dengan kebiasaan hidup di kolom air maka udang vaname dapat dibudidayakan dalam kepadatan tinggi (Supono, 2017). Selain itu, tingkat pertumbuhan yang tinggi, FCR yang cukup rendah, dan adaptif terhadap kondisi perubahan lingkungan merupakan keunggulan udang vaname (Mansyur, 2014). Menurut Wyban *et al* (2000), klasifikasi udang vaname sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
 Filum : Anthropoda  
 Kelas : Crustacea  
 Ordo : Decapoda  
 Famili : Penaeidae  
 Genus : Litopenaeus  
 Spesies : *Litopenaeus vannamei*

Sifat pada udang vaname yaitu udang vaname lebih aktif pada malam hari dan mampu hidup pada kisaran salinitas yang luas atau disebut *euryhaline*). Udang vaname cenderung bersifat kanibal dan mencari makan menggunakan organ sensor dan pemakan yang lambat akan tetapi secara terus menerus. Udang vaname memiliki 5 stadia naupli 3 stadia zoea, 3 stadia mysis sebelum menjadi post larva yang merupakan siklus hidupnya. Pada stadia Post Larva udang akan bertumbuh menjadi juvenile dan kemudian akan menjadi udang dewasa.

#### 2.1.1 Morfologi Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*)

Udang vaname memiliki tubuh berbuku – buku dan setiap kali tubuhnya akan membesar, udang dapat berganti kulit luar (*eksoskeleton*), setelah itu kulitnya mengeras kembali. Tubuh udang vannamei berwarna putih oleh karena itu udang ini sering disebut udang putih. Bagian tubuh dapat digunakan untuk keperluan makan, bergerak, dan membenamkan diri kedalam lumpur (*burrowing*), memiliki organ sensor seperti terdapat antenna dan antenula, hal ini karena bagian tubuh udang putih sudah mengalami modifikasi (Haliman, 2005). Morfologi udang vaname dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Udang Vaname dan Morfologinya

Sumber : [www.dicto.id](http://www.dicto.id) (2021)

Udang vaname dikatakan pada hewan dalam avertebrata dengan tubuh yang memiliki ruas-ruas yang mana setiap ruas terdapat sepasang yang berada di badanya. Pada umumnya anggota badan ini sering disebut *biramus* atau disebut dengan anggota bercabang. Tubuh udang secara morfologi dapat dibedakan menjadi dua bagian yaitu bagian *cepalothorax* merupakan bagian kepala dan dada serta bagian abdomen merupakan bagian perut. *Carapace* merupakan kulit chitin yang tebal sebagai pelindung bagian cepalothorax. Antenula, antenna, mandibula, dan sepasang maxillae merupakan bagian dari kepala udang vaname. Kepala udang vaname dilengkapi dengan 5 pasang kaki jalan (*perioopod*), perioopod terdiri dari 2 pasang maxillae dan 3 pasang maxilliped. Perut udang vannamei dilengkapi 6 ruas dan juga terdapat 5 pasang kaki renang (*pelepod*) dan sepasang uropod yang membentuk kipas secara bersama – sama (Elovaara, 2001).

### 2.1.3 Siklus Hidup Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*)

Siklus hidup pada udang vaname sejak telur mengalami fertilisasi dan telur lepas dari tubuh induk betina menurut Wyban dan Sweeney (1991), akan mengalami berbagai macam tahap yaitu :

#### 1. *Nouplius*

Stadia *nouplius* terbagi menjadi enam tahapan yang lamanya sekitar 45-60 jam larva berukuran 0,32-0,58 mm. pada stadia ini sistem pencernaan belum sempurna dan masih memiliki cadangan makanan berupa kuning telur maka tidak membutuhkan makanan tambahan dari luar.

#### 2. *Zoea*

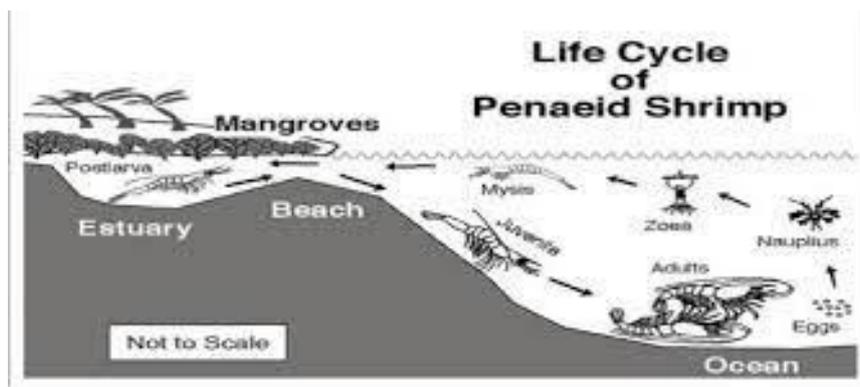
Stadia *Zoea* terbagi menjadi tiga tahapan, berlangsung selama 4 hari. Larva zoea berukuran 1,05-3,30 mm. Kemudian pada stadia ini larva mengalami moulting sebanyak 3 kali, yaitu Zoea 1, Zoea 2, Zoea 3. Pada stadia ini larva udang sangat peka terhadap lingkungan sekitarnya terutama pada suhu dan salinitas nya. Stadi Zoea ini sudah membutuhkan makanan pakan alami yang berupa fitoplankton.

#### 3. *Mysis*

Stadia *mysis* terbagi menjadi 3 tahapan, berlangsung selama 4-5 hari. Bentuk tubuh pada stadia ini sudah mirip seperti udang dewasa, bersifat planktonis dan bergerak mundur membengkokkan badannya. Udang pada stadia *mysis* sudah bisa memakan zooplankton yang berupa *Artemia Salina*.

#### 4. Post Larva

Stadia *post larva* ini sudah seperti udang dewasa. Hitungan pada umurnya sudah hitungan hari, misalnya PL1 berarti post larva ini berumur satu hari. Stadia post larva ditandai dengan pleopoda yang berambut (*setae*) untuk berenang. Pada stadia larva ini bersifat bentik atau disebut organisme penghuni dasar perairan, dengan memakan yang disenangi oleh larva seperti zooplankton.



Gambar 2. Siklus hidup udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) (Stewart, 2005)

#### 2.1.4 Habitat dan Penyebaran Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*)

Habitat udang vaname pada usia muda disekitaran perairan payau, muara sungai dan pantai. Kemudian semakin dewasa udang vaname ini akan lebih suka hidup di laut. Dan ukuran menunjukkan tingkat usianya. Dalam habitatnya, udang dewasa yang sudah matang telurnya atau disebut calon *spawner* akan berbondong-bondong ketengah laut dengan kedalaman sekitar 50 Meter disini udang kana melakukan perkawinan. Udang dewasa biasanya melakukan kegiatan secara berkelompok dan disitu terjadinya perkawinan, setelah induk betina berganti cangkang atau moulting (Wayban dan Sweeney, 1991).

Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) bukan berasal asli dari Indonesia. Akan tetapi udang vaname ini berasal dari Meksiko yang kemudian mengalami kemajuan yang cepat dalam proses pembudidayaannya dan menyebar ke Hawaii dan ke Asia. Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Asia pertama kali dibudidayakan di Negara Taiwan dan pada akhir tahun 1990 pada akhirnya mula merambat di berbagai Negara di asia diantaranya Indonesia dan mulai meningkat budidayanya pada tahun 2001-2002 (Fegan, 2003).

#### 2.1.5 Tingkah Laku Makan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*)

Udang merupakan makhluk hidup yang termasuk golongan pemakan segala atau dapat disebut omnivora. Adapun beberapa sumber pakan udang antara lain yaitu *polyhaeta*, larva kerang, lumut udang kecil (rebon), fitoplankton, dan *cocepoda*. Udang vaname mencari makan dengan mengidentifikasi menggunakan sinyal kimiawi berupa getaran dengan bantuan organ sensor yang terdiri dari bulu-bulu halus (*setae*) yang terpusat pada ujung anterior antenula, bagian mulut, capit, antena, dan *maxilliped*. Ketika udang akan makan maka udang akan mendekati sumber pakan menggunakan kaki jalan yang mempunyai capit. Pakan

kemudian akan dicapit menggunakan kaki jalan nya, kemudian udang akan memakan pakannya tersebut. Selanjutnya pakan yang terlalu kecil akan dimakan masuk kekerongkongan dan *oesophagus*. Apabila ukuran pakan yang dimakan terlalu besar, maka pakan akan dicerna menggunakan secara kimiawi terlebih dahulu oleh maxilliped di dalam mulut (Supono, 2017).

### **2.3 Sistem Pencernaan Udang Vaname**

Sistem pencernaan pada udang sangat sederhana. Pencernaan udang hanya terdiri dari hepatopankreas. Proses pencernaan udang hanya memerlukan waktu yang singkat yaitu sekitar 2 jam 30 menit. Hal inilah menyebabkan udang dapat makan secara terus-menerus. Udang memakan berbagai macam-macam jenis makanan termasuk lumut, rumput laut, dan serangga kecil (Kordi, 2010).

Saluran pencernaan udang vaname dibagi menjadi 3 bagian yaitu, bagian depan yang terdiri dari esophagus, perut kardiak dan perut pylorik. Bagian tengah yang terdiri dari hepatopankreas dan sebagian dari usus. Terakhir yaitu bagian belakang yang terdiri dari sisa usus dan rektum. Terdapat ephitelum bagian dalam dari bagian depan dan belakang berupa ektodermal dan garis kultikular tersembunyi dimana bagian ini akan berperan saat moulting. Udang vaname memiliki saluran pencernaan yang sederhana dan relatif lurus. Makanan akan masuk melalui mulut, selanjutnya ke esafagus, perut, usus dan selanjutnya akan berakhir di anus untuk dikeluarkan dalam bentuk feses (Saxena, 2005).

### **2.4 Laju Pertumbuhan dan Sintasan Udang Vaname**

Laju Pertumbuhan udang merupakan penambahan protooplasma dan pembentukan sel baru yang secara terus menerus, dan penambahan tiga dimensi ketika udang mengalami pergantian kulit. Laju pertumbuhan berhubungan erat dengan kecepatan antara pakan yang diberikan dengan daya kapasitas tampung lampung pada udang. Pertumbuhan udang vanamei selama 90 hari pemeliharaan meningkat sejalan dengan waktu pemeliharaan (Witoko, 2018). Pertumbuhan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) dipengaruhi oleh banyak faktor (Purba, 2012), salah satu diantaranya adalah padat tebar udang yang dipelihara (Budiardi *dkk.*, 2005). Padat tebar udang pada media budidaya berhubungan erat pada pemanfaatan ruang dan kesempatan mendapatkan oksigen dan makanan untuk kebutuhan metabolisme udang.

Sintasan udang merupakan persentase hidup pada organisme yang dibudidayakan pada akhir pemeliharaan dari jumlah organisme awal sampai akhir pemeliharaan. Sintasan pada budidaya udang merupakan salah satu uji kualitas benur yang dipelihara sehingga berapa persen peluang hidup selama pemeliharaan. Sedangkan tingkat mortalitas merupakan tingkat kematian organisme yang menyebabkan penurunan populasi.

Daya dukung lingkungan menjadi salah satu penyebab optimal tidaknya laju pertumbuhan dan sintasan pada kultivan yang dibudidayakan. Pada tambak intensif, daya dukung budidaya adalah faktor kunci untuk mengetahui kapasitas maksimal lingkungan dapat mengakomodir jumlah beban limbah yang dihasilkan oleh kegiatan budidaya (Song *dkk.*, 2019). Tingkat daya dukung lingkungan tambak akan semakin menurun seiring dengan bertambahnya umur budidaya, karena semakin tua masa budidaya maka beban limbah budidaya yang dihasilkan akan semakin meningkat (Ariadi *dkk.*, 2019). Laju pertumbuhan yang dilakukan dengan mengukur *Mean Body Weight* (MBW), *Average Daily Growth* (ADG), Biomassa dan *Feed Conversion Ratio* (FCR).

#### **2.4.1 Mean Body Weight (MBW)**

*Mean Body Weight* merupakan berat rata-rata udang dari hasil sampling dengan satuan gram (Hermawan, 2012). Data MBW didapatkan secara sampling acak menggunakan jala di beberapa tempat pada kolam yang sama. Udang yang diambil menggunakan jala kemudian ditimbang, setelah hasil dari timbangan tersebut diketahui, udang tersebut dihitung jumlah per ekornya.

#### **2.4.2 Average Daily Growth (ADG)**

*Average Daily Growth* adalah pertambahan berat harian rata-rata udang dalam suatu periode waktu tertentu sehingga dapat digunakan untuk mengetahui kecepatan pertumbuhan udang. Pertumbuhan udang dipengaruhi oleh adanya persaingan ruang gerak dalam media budidaya (Haliman dan Adijaya, 2005).

#### **2.4.4 Feed Conversion Ratio (FCR)**

*Feed Conversion Ratio* diartikan sebagai perbandingan antara berat pakan yang dimakan udang dengan pertambahan berat udang maka menghasilkan perbandingan rasio yang terjadi ketika pada saat panen. *Feed Conversion Ratio* udang vanamei lebih rendah (1,3) dibandingkan dengan udang windu (2,18). Rendahnya FCR udang vaname ini disebabkan karena udang vaname sebagai hewan omnivor yang mampu memanfaatkan pakan alami yang terdapat pada tambak seperti plankton dan detritus lainnya sehingga dapat

mengurangi input pakan yang diberikan (Supono, 2017). Menurut Boyd dan Clay (2002), konversi pakan atau *Feed Conversion Ratio* udang vannamei 1,3-1,4 artinya untuk menghasilkan 1 kg udang membutuhkan 1,3-1,4 kg pakan.

#### **2.4.5 Survival Rate (SR)**

Parameter pengamatan sintasan dilakukan dengan mengukur Survival Rate (SR). *Survival Rate* (SR) merupakan tingkat kelangsungan hidup udang dibandingkan dengan jumlah tebar dan dinyatakan dengan persen. Menurut Duraiappah *dkk.*, (2000), Tingkat kelulushidupan udang vannamei bisa mencapai 80-100%. Tingginya kelulushidupan udang vannamei karena benih udang vaname sudah dapat dihasilkan dari induk yang telah berhasil didomestikasi sehingga benih tidak bersifat liar dan tingkat kanibalisme rendah. Kelulushidupan juga dipengaruhi terhadap daya tahan tubuh udang vannamei terhadap penyakit daripada udang yang lainnya.

### **2.5 Probiotik**

Probiotik adalah agen mikroba hidup yang bersifat menguntungkan bagi inang melalui penyeimbangan mikroflora intestinalnya. Probiotik juga dapat diartikan sebagai kultur hidup satu jenis atau lebih jenis mikroba yang memberikan pengaruh menguntungkan bagi inang melalui peningkatan sistem imun, memperbaiki kualitas perairan atau lingkungan hidup inang, dan memperbaiki nilai nutrisi pada pakan yang digunakan dalam kegiatan budidaya (Verschuere *dkk.*, 2000). Terdapat kelemahan dalam pengaplikasian probiotik yaitu kemampuan bertahan, kolonisasi, dan kompetisi nutrisi dari bakteri probiotik untuk masuk ke dalam suatu ekosistem yang sudah terdapat berbagai jenis bakteri lainnya. Dengan demikian, dibutuhkan pendekatan yang dapat mengatasi keterbatasan tersebut, salah satunya adalah melalui pemberian prebiotik (Widanarni, 2016). Bakteri probiotik memberikan pengaruh yang cukup baik bagi organisme budidaya karena memiliki kemampuan memodifikasi komunitas mikroba, memperbaiki nilai nutrisi, memperbaiki respons inang terhadap penyakit, memperbaiki kualitas lingkungan (Verschuere *dkk.*, 2000), serta dapat meningkatkan respons imun (Nayak, 2010). Widanarni (2012) menjelaskan bahwa probiotik merupakan makanan tambahan dalam bentuk mikroba hidup yang memberi pengaruh menguntungkan bagi inang dengan meningkatkan keseimbangan mikroba dalam saluran pencernaan.

Prinsip mekanisme kerja probiotik pada akuakultur adalah kompetisi eksklusif (*competitive exclusion*) terhadap bakteri patogen misalnya *Pseudomonas* terhadap beberapa *Vibrio* sebagai patogen pada udang, pengaktifan respon imun atau menstimulasi imunitas, kompetisi untuk reseptor perlekatan pada epitel saluran pencernaan, kompetisi untuk mendapatkan nutrient, Mengeluarkan substansi antibakteri dan dekomposisi zat organik yang tidak diharapkan, sehingga lingkungan akuakultur menjadi lebih baik (Soeharsono *dkk.*, 2010). Salah satu probiotik yang sering digunakan yaitu :

a) *Lactobacillus* sp

Klasifikasi *Lactobacillus* sp adalah sebagai berikut :

Kingdom : Bacteria  
 Phylum : Firmicutes  
 Class : Bacilli  
 Ordo : Lactobacillaceae  
 Family : Lactobacillaceae  
 Genus : *Lactobacillus*  
 Species : *Lactobacillus* sp

Probiotik adalah genus bakteri gram positif, anaerobik fakultatif atau mikroaerofilik. Genus bakteri ini membentuk sebagian besar dari kelompok bakteri asam laktat, dinamakan demikian karena kebanyakan anggotanya dapat mengubah laktosa dan gula lainnya menjadi asam laktat. Pencernaan organisme budidaya akan berubah dengan cepat apabila ada suatu mikroba yang masuk melalui air atau pakan yang dapat menyebabkan 10 terjadinya perubahan keseimbangan bakteri yang sudah ada dengan bakteri yang masuk dalam suatu pencernaan tersebut. Adanya keseimbangan antara bakteri saluran pencernaan udang menyebabkan bakteri probiotik dapat bersifat antagonis terhadap bakteri patogen sehingga saluran pencernaan udang lebih baik dalam mencerna dan menyerap nutrisi pakan (Gatesope (1999) dalam Mulyadi (2011).

b) *Bacillus subtilis*

Klasifikasi bakteri *Bacillus subtilis* adalah sebagai berikut :

Kingdom : Bacteria  
 Phylum : Firmicutes  
 Class : Bacilli  
 Ordo : Bacillales  
 Family : Bacillaceae

Genus : *Bacillus*  
Species : *Bacillus subtilis* (Garrity *et al.*, 2004)

*Bacillus subtilis* memiliki bentuk batang dengan ukuran 0,3-3,2  $\mu\text{m}$  x 1,27-7,0  $\mu\text{m}$ . *Bacillus subtilis* sebagai motil, flagellumnya khas lateral, membentuk endospora dimana endosporanya tidak lebih dari satu sel sporangium, merupakan bakteri gram positif, merupakan organisme kemoorganotrof dan bersifat aerobik sejati atau anaerobik fakultatif (Pelczar dan Chan, 2012). Ciri pembeda yang menonjol dari bakteri ini adalah kemampuannya dalam membentuk endospore. Kemampuan bakteri *Bacillus subtilis* yang diberikan pada hewan akuatik mampu meningkatkan pertumbuhan dan resisten terhadap infeksi bakteri patogen *Vibrio*. Selain itu aplikasi probiotik pada kolam pemeliharaan mampu memperbaiki kualitas air karena mampu mengkonversi bahan organik (sisa pakan) menjadi  $\text{CO}_2$  yang digunakan dalam metabolisme sel.

## 2.6 Prebiotik

Prebiotik merupakan bahan pangan yang tidak dapat dicerna oleh inang tetapi prebiotik bersifat menguntungkan bagi inang dengan cara merangsang pertumbuhan mikroflora normal di dalam saluran pencernaan inang (Ringgo *et al.*, 2010). Namun demikian, sama halnya dengan aplikasi probiotik, efek prebiotik juga bersifat sementara. Semua perubahan yang menguntungkan mikroflora usus tidak berlangsung terlalu lama dibandingkan masa suplementasi prebiotik, sehingga dibutuhkan pendekatan lain dalam mengatasi kelemahan dari prebiotik (Lisal, 2005). Prebiotik merupakan karbohidrat yang diklasifikasikan berdasarkan ukuran molekul atau derajat polimerisasi dan terdiri dari monosakarida, oligosakarida, dan polisakarida yang mampu memberikan asupan makanan bagi pertumbuhan bakteri (Ringo *et al.*, 2010). Bahan prebiotik yang biasa digunakan yaitu ubi jalar. Pengaplikasian prebiotik memiliki peran dalam meningkatkan pertumbuhan, tingkat kelangsungan hidup, sistem kekebalan tubuh, efisiensi pakan, serta komposisi bakteri yang menguntungkan dalam saluran pencernaan ikan maupun udang (Fariq, 2013).

Prebiotik yang digunakan berasal dari limbah ampas kelapa. Ampas kelapa merupakan limbah alami yang tidak dimanfaatkan secara maksimal. Ampas kelapa memiliki kandungan 61% galaktomanan. Pengambilan galaktomanan dilakukan dengan cara ekstraksi. Galaktomanan adalah senyawa polisakarida yang tersusun dari ikatan galaktopiranosida dan mannopiranosida. Hasil uji laboratorium kandungan nutrisi tepung ampas kelapa yaitu protein 5,8%, karbohidrat 37,5%, lemak 16,4%, dan serat kasar 31,7%.

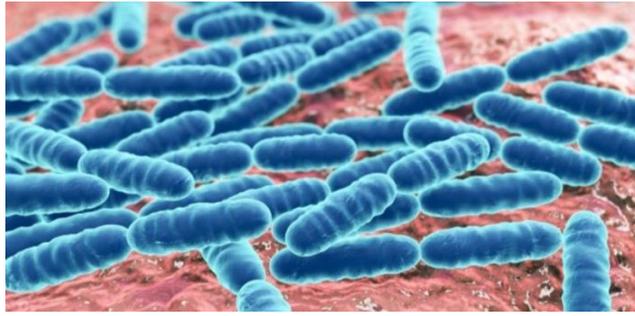
## 2.7 Sinbiotik

Sinbiotik merupakan kombinasi seimbang antara probiotik dan prebiotik dalam mendukung kelangsungan hidup dan pertumbuhan bakteri yang menguntungkan dalam saluran pencernaan makhluk hidup (Nayak, 2010). Jenis binder yang berbeda akan berpengaruh kepada stabilitas pakan dalam air dan respons makan. Rendahnya stabilitas pakan dalam air setelah penambahan sinbiotik mengakibatkan pemanfaatan pakan sinbiotik oleh udang menjadi kurang efektif (Sukenda, 2015). Sinbiotik merupakan istilah yang digunakan dalam penamaan pada produk makanan yang didalamnya terdapat campuran antara probiotik dan prebiotik. Makanan ini menggunakan campuran prebiotik dan probiotik karena memiliki mekanisme kerja yang baik dalam meningkatkan daya tahan usus. Makanan sinbiotik ini juga dapat menekan pertumbuhan bakteri patogen, dimana probiotik berkompetisi dalam pemanfaatan nutrisi. Sedangkan prebiotik merangsang enzim pencernaan pankreas memproduksi zat antibakteri atau bakteriosin (Sudarmo, 2003).

### **2.8 *Lactobacillus sp***

Bakteri adalah organisme berukuran mikro dan tidak memiliki membran inti sel (nukleus) sehingga diperlukan alat bantu mikroskop untuk mengidentifikasi jenis dan bentuknya. Secara umum, keberadaan bakteri masih dianggap patogen penyebab berbagai penyakit infeksi pada manusia, tumbuhan, maupun hewan (Fadila *et al.*, 2019). Bakteri probiotik dapat membantu produksi vitamin, berperan dalam penyerapan makanan, menjaga kesehatan usus, mencegah pertumbuhan bakteri patogen.

Probiotik berfungsi sebagai imunostimulan, pemacu pertumbuhan, dan dapat diajarkan sebagai penyeimbang mikroorganisme dalam pencernaan (Khasani, 2007). Salah satu probiotik yang sering digunakan yaitu *Lactobacillus sp* (Angelins & Gobbeti, 2011). *Lactobacillus sp* termasuk pada kelompok bakteri asam laktat sehingga aman bagi pencernaan. Agar probiotik tumbuh baik disaluran cerna makan dibutuhkan prebiotik sebagai nutrisi. Prebiotik umumnya merupakan karbohidrat (poli dan oligasakarida) yang tidak dapat dicerna dalam saluran pencernaan inang.



Gambar 3. *Lactobacillus sp*  
Sumber. [www.popmama.com](http://www.popmama.com) (2020)

## 2.9 Ampas Kelapa

Kelapa merupakan tanaman yang termasuk dalam kelompok palmae. Beberapa penelitian menunjukkan ampas kelapa yang mengandung galaktomanan memiliki fungsi sebagai prebiotik. Ampas kelapa merupakan limbah alami yang tidak dimanfaatkan secara maksimal. Menurut Putri (2010) dari 100 butir diperoleh ampas kelapa 19.50 kg sehingga diasumsikan 1 butir kelapa menghasilkan ampas kelapa 195 gram. Berdasarkan hal diatas maka dapat diperkirakan potensi ampas kelapa di Indonesia pada tahun 2013 sebesar 50.640 ton/tahun. Ampas kelapa memiliki kandungan 61% galaktomanan. Pengambilan galaktomanan dilakukan dengan cara ekstraksi. Hasil uji laboratorium kandungan nutrisi tepung ampas kelapa yaitu protein 5,8%, karbohidrat 37,5%, lemak 16,4%, dan serat kasar 31,7% (Fadhilah, 2022).



Gambar 4. Ampas kelapa  
Sumber. [blog.agromaret.com](http://blog.agromaret.com) (2017)

## **2.10 Parameter Kualitas Air**

### **2.10.1 Suhu**

Suhu air dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti cahaya matahari, suhu udara, lokasi dan cuaca. Faktor utama yang menyebabkan naik turunnya suhu air yaitu radiasi matahari. Sinar matahari akan cepat mengalami panas pada bagian permukaan air dan pada bagian dalam air perubahan suhu akan lebih lama. Energi cahaya matahari sebagian diabsorpsi dilapisan permukaan air. Konsentrasi bahan-bahan terlarut didalam air akan menaikkan penyerapan panas. Terjadinya transfer panas pada lapisan atas ke lapisan bawah maka tergantung dari kekuatan pengaduk air (kincir, angin dan sebagainya). Suhu berpengaruh terhadap senyawa kimia yang ada diperairan seperti oksigen terlarut, karbondioksida dan nitrogen. Semakin tinggi suhu maka akan semakin rendah kelarutan senyawa tersebut didalam air rendah (Supono, 2018).

Di kegiatan pembesaran udang nilai suhu berhubungan dengan siklus kehidupan dari udang. Sebab suhu berhubungan oksigen terlarut udang, semakin tinggi suhu dalam perairan tambak maka oksigen terlarut semakin rendah (Musyaffa, 2021). Menurut WWF Indonesia, (2014) mengatakan bahwa mutu baku air tambak adalah mutu baku air tambak memiliki parameter kualitas yang meliputi parameter fisika seperti: Suhu optimal 28 °C sampai 32 °C dengan batas toleransi 26 °C sampai 35 °C. Menurut Suwarsih *et al.*, (2016) mengatakan bahwa Suhu air dapat mempengaruhi berbagai proses baik biologi, fisika maupun kimia air, suhu juga dapat meningkatkan aktivitas fotosintesis pakan alami (fitoplankton) dan suhu air akan mempengaruhi sintasan, pertumbuhan morfologi, reproduksi, tingkah laku, laju pergantian kulit (untuk udang) dan metabolisme udang.

### **2.10.2 Kecerahan Air**

Dalam budidaya udang, kepadatan plankton memang berperan besar dalam nilai kecerahan meskipun partikel tersuspensi dalam air terpengaruh. Plankton tersebut akan memberikan warna air menjadi hijau, kuning, biru hijau dan coklat. Secchi disk merupakan pirangan yang berdiameter 20 cm berwarna hitam dan putih sebagai alat ukur untuk kedalaman penetrasi sinar matahari kedalam badan air (Supono, 2018). Semakin kecil kecerahan maka semakin kecil sinar matahari yang masuk sampai dasar tambak yang mempengaruhi aktifitas biota yang ada didaerah tersebut.

Pengukuran kecerahan dengan alat sechidisk untuk memastikan perkembangan pertumbuhan udang berada nilai optimun untuk usaha pembudiyaaan udang (Musyaffa,

2021). Menurut Andi Sahrijanna dan Sahabuddin (2014) mengatakan bahwa bahwa nilai kecerahan sangat dipengaruhi oleh waktu pengukuran, padatan tersuspensi, keadaan cuaca, kekeruhan dan ketelitian orang yang melakukan pengukuran.

### 2.10.3 Salinitas

Salinitas yaitu total konsentrasi ion ion terlarut yang ada didalam air. Dalam budidaya diperairan, salinitas dapat dinyatakan dalam per mil ( $^{\circ}/\infty$ ) atau ppt (*Part perthousand atau gram per liter*). Tujuan dari ion utama yaitu magnesium, kalium, potassium, klorida, sodium, sulfat dan bikarbonat yang mempunyai kontribusi besar terhadap salinitas. Sedangkan yang lain di anggap kecil. Ion Kalsium, Potasium, dan magnesium memiliki peran penting untuk menunjang keberhasilan tingkat kelulushidupan udang (Davis *at al.*, 2004). Di perairan bebas kadar garam atau salinitas ditentukan oleh pencampuran antara air asin atau laut dengan air tawar yang dibawa dari sungai, serta dipengaruhi curah hujan dan evaporasi pada perairan tersebut.

Salinitas berpengaruh pada tekanan osmotik air. Semakin tinggi osmotik air maka dipengaruhi semakin tingginya salinitas, sehingga mempengaruhi tingkat kerja osmotik (TKO) ikan atau udang. Udang sangat sensitive terhadap tingkat perubahan salinitas yang mendadak dan fluktuatif. Pada salinitas  $>45$  ppt ikan atau udang sulit untuk beradaptasi dilingkungannya. Beberapa ikan mempunyai daya tahan salinitas yang luas sehingga mampu hidup seperti Ikan Nila (*Tilapia nilotica*) dan Udang Putih (*Litopenaeus Vannamei*).

### 2.10.4 pH (*Power of Hydrogen*)

Definisi pH adalah logaritme negatif dari konsentrasi ion hidrogen ( $H^+$ ) yang mempunyai skala 0-14. Nilai pH mengindikasikan apakah air tersebut dinyatakan netral, asam atau basa. pH merupakan variabel kualitas air yang dinamis yang mana setiap hari dapat berubah nilai pH nya. Pada perairan umum yang tidak dipengaruhi aktivitas biologis yang tinggi, maka nilai pada pH tersebut mencapai 8.5 keatas, akan tetapi pada budidaya udang dan ikan atau nilai pH air bisa mencapai 9. Perubahan ini dilakukannya dari efek proses fotosintesis yang menggunakan  $CO_2$  selama proses tersebut. Karbon dioksida dalam air berhasil pembentuk asam seperti yang terdapat pada reaksi nya.

Ketika terjadinya fotosintesis pada fitoplankton di siang hari,  $CO_2$  banyak terpakai dalam proses tersebut. Konsentrasi  $CO_2$  ketika turun maka akan menurunkan Konsentrasi  $H^+$  sehingga pH air akan naik. Begitupun sebaliknya ketika pada malam hari semua organisme

akan melakukan respirasi yang menghasilkan CO<sub>2</sub> sehingga pH menjadi turun. Terjadinya fluktuatif pH yang tinggi diakibatkan dengan terjadinya density fitoplankton yang tinggi.

pH berpengaruh terhadap toksisitas beberapa senyawa kimia yang berada di perairan. Daya racun meningkat dengan meningkatnya nilai pH dalam perairan. Ammonia yang tidak terionisasi (NH<sub>3</sub>) konsentrasinya lebih tinggi pada perairan yang nilai pH nya tinggi. Sedangkan ammonia terionisasi (NH<sub>3</sub>) lebih banyak ditemukan pada perairan yang nilai pH nya rendah (Supono, 2018). Udang dan hewan vertebrata lainnya memiliki pH darah sekitar 7,4 sehingga nilai pH air yang sesuai adalah mendekati nilai tersebut (Wurts dan Durborrow, 1992). Udang akan mengalami stress jika nilai pH dibawah dari 5 dan produktifitas tambak akan mengalami penurunan atau rendah jika nilai pH 6 (Wilkinson, 2002).

### **2.10.6 Ammonia (NH<sub>3</sub>)**

Amonia merupakan hasil samping dari proses metabolisme protein yang dikeluarkan oleh udang yang dikomposisi oleh sisa pakan, feses, plankton yang mati dan lainnya yang dilakukan oleh bakteri proteolitik. Sumber utama ammonia pada udang adalah ekskresi melalui insang dan feses. Amonia dalam perairan terbentuk dalam dua bentuk yaitu amonia bebas (*ionized ammonia*/NH<sub>3</sub>) dan ammonia ion (*ionized ammonia*/NH<sub>4</sub>). Amonia bebas yang tinggi dalam perairan mengakibatkan sebagai racun bagi ikan dan udang sedangkan pada amonia ion tidak mengakibatkan racun (Supono, 2018). Level kadar Amonia aman pada budidaya udang adalah 0,1 mg/l.

Toksisitas ammonia akan menurun juga kadar Co<sub>2</sub> didalam air meningkat, karena peningkatan Co<sub>2</sub> akan menurunkan pH air sehingga menurunkan kadar ammonia (NH<sub>3</sub>) yang berada di perairan. Beberapa metode telah digunakan untuk mengendalikan ammonia nitrogen dalam perairan tambak udang antara lain penyerapan ammonia dan nitrat menggunakan fitoplankton, pergantian air, sistem sirkulasi, bioremediasi dan pemberian probiotik (Crab *et a.*, 2007) dan penggunaan bakteri heterotrop (Avnimelech, 2009).

