

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pantai Barat Pasifik Amerika Latin, dimulai dari Peru Selatan sampai Utara Meksiko merupakan asal dari udang vaname atau yang memiliki nama latin *Litopenaeus vannamei*. Pada tahun 2001 udang vaname masuk dan resmi dirilis ke Indonesia Nababan *et al.*, (2015). Selain udang windu dengan nama latin *Penaeus monodon*) udang vaname adalah jenis udang alternatif yang bisa dibudidayakan di Indonesia dan merupakan udang yang diantaranya memiliki mutu yang baik.

Salah satu permasalahan pada budidaya udang vaname sistem intensif yaitu penumpukan dan pengendapan sisa pakan maupun sisa metabolisme di dasar kolam akibat dari sisa pakan buatan dan feses udang hasil pemeliharaan sehingga perlu dilakukan pengelolaan kualitas air tambak untuk mengurangi sisa pakan dan sisa metabolisme agar media pemeliharaan udang tetap dalam kondisi yang baik Adharani, (2016). Padat tebar dan pemberian pakan pada budidaya udang vaname diusahakan memenuhi standar yang optimal untuk pertumbuhan udang dan tidak berlebihan, sehingga dapat meningkatkan produktivitas. Pertumbuhan dan produksi udang vaname dapat meraih target jika tingkat penggunaan pakan tinggi dan kualitas air yang layak bagi kehidupan udang tetap dikelola Budiardi, (2018).

Menurut Supono, (2018) kualitas air merupakan sifat air dan memiliki kandungan makhluk hidup, seperti zat energi atau komponen di dalam air diantaranya seperti komponen biotik yaitu fitoplankton, zooplankton, bakteri, dan fungi sedangkan komponen abiotik terdiri dari cangkang plankton (partikel silika), detritus, serta bahan anorganik seperti pasir, dan lumpur. Kualitas air dibagi menjadi beberapa parameter yaitu parameter fisika, kimia dan biologi. Bagi budidaya udang vaname kualitas air yang penting bagi udang diantaranya yaitu suhu, pH, salinitas dan oksigen terlarut karena dapat mempengaruhi pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup udang.

Menurut Supriatna *et al.*, (2020) metabolisme dalam tubuh udang berlangsung dengan cepat jika suhu lebih dari angka yang optimum, namun pertumbuhan dan nafsu makan udang menurun jika suhu lingkungan lebih rendah

dari suhu optimal. Untuk mengurangi suhu agar tidak terlalu tinggi dan memiliki kisaran yang optimum, perlu dilakukan penambahan air yang suhunya lebih rendah dan juga melakukan penumbuhan plankton untuk mengurangi kecerahan.

Penurunan kandungan oksigen terlarut dalam air bisa menyebabkan menurunnya tingkat kelangsungan hidup udang dan juga dapat mempengaruhi nafsu makan udang jika fluktuasi pH air dalam kisaran yang tinggi oleh karena itu pengelolaan kualitas meliputi pergantian air, aerasi, penyiponan, pemberian probiotik dan pemberian kapur perlu dilakukan untuk mengontrol kualitas air agar tetap stabil untuk kelangsungan hidup udang Wulandari *et al.*, (2015) karena pengelolaan kualitas air sangat penting dalam tambak pembesaran udang vaname sehingga dapat mendukung pertumbuhan udang secara optimal.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penulisan laporan tugas akhir (TA) adalah untuk mengetahui parameter kualitas air dan nilai yang didapat pada tambak pembesaran udang vaname.

1.3 Kerangka Pemikiran

Kualitas air merupakan faktor terpenting dalam meningkatkan kelangsungan hidup dan produksi udang vaname namun penurunan kualitas air kerap terjadi sehingga menyebabkan banyak kerugian yang dialami oleh pembudidaya akibat kurangnya dalam mengelola kualitas air yang baik untuk kelangsungan hidup udang. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengecekan dan pengelolaan kualitas air guna meminimalisir terjadinya hal-hal yang tidak diinginkan serta meningkatkan keuntungan bagi pembudidaya itu sendiri.

1.4 Kontribusi

Penulisan laporan tugas akhir ini diharapkan bisa memberikan kontribusi dalam meningkatkan pengelolaan kualitas air pada pembesaran udang dan juga menambah wawasan serta ilmu pengetahuan bagi penulis dan pembaca.

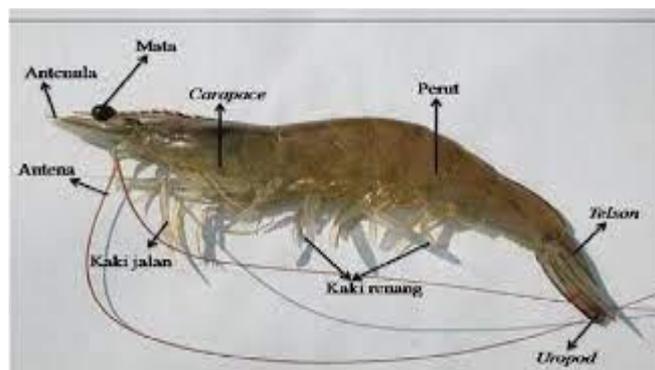
II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi dan Morfologi

Menurut Suharyadi, (2011) klasifikasi udang vaname adalah sebagai berikut:

Filum	: Arthropoda
Kelas	: Crustacea
Sub-kelas	: Malacostraca
Series	: Eumalacostraca
Super order	: Eucarida
Order	: Decapoda
Sub order	: Dendrobranchiata
Infra order	: Penaeidea
Famili	: Penaeidae
Genus	: Penaeus
Sub genus	: Litopenaeus
Spesies	: <i>Litopenaeus vannamei</i>

Secara morfologi tubuh udang terdapat dua bagian, menurut (Suharyadi, 2011) bagian itu adalah Cephalothorax (bagian kepala dan badan yang dilindungi carapace) dan Abdomen (bagian perut terdiri dari segmen/ruas-ruas).



Gambar 1. Morfologi Udang Vaname (Sumber: Hartina, (2017)

Pada ruas kepala terdapat mata majemuk yang bertangkai. Selain itu, memiliki dua antena yaitu: antena I dan antena II. Antena I dan antenulles mempunyai dua buah flagellata pendek berfungsi sebagai alat peraba atau

penciuman. Antena II atau antene mempunyai dua cabang, exopodite berbentuk pipih disebut prosantema dan endopodite berupa cambuk panjang yang berfungsi sebagai alat perasa dan peraba. Juga, pada bagian kepala terdapat mandibula yang berfungsi untuk menghancurkan makanan yang keras dan dua pasang maxilla yang berfungsi membawa makanan ke mandibula. Bagian dada terdiri dari 8 ruas, masing-masing mempunyai sepasang anggota badan yang disebut thoracopoda. Thoracopoda 1-3 disebut maxiliped berfungsi pelengkap bagian mulut dalam memegang makanan. Thoracopoda 4-8 berfungsi sebagai kaki jalan (*periopoda*); sedangkan pada *periopoda* 1-3 mempunyai capit kecil yang mempunyai ciri khas udang penaeidae.

Abdomen terdiri dari 6 ruas. Ruas 1-5 memiliki sepasang anggota badan berupa kaki renang disebut pleopoda (*swimmered*). Pleopoda berfungsi sebagai alat untuk berenang bentuknya pendek dan ujungnya berbulu (*satae*). Pada ruas ke 6, berupa uropoda dan bersamaan dengan telson berfungsi sebagai kemudi. Pada restrum ada 2 gigi disisi ventral, dan 9 gigi disisi atas (*dorsal*). Pada badan tidak ada rambut-rambut halus (*satae*).

Pada jantan petasma tumbuh dari ruas coxae kaki renang no:1. Yaitu protopodit yang menjalur ke arah depan. Panjang petasma kira-kira 12 mm. Lubang pengeluaran sperma ada dua kiri dan kanan terletak pada dasar coxae dari pereopoda (kaki jalan) no.5. Pada betina thelycum terbuka berupa cekungan yang ditepinya banyak ditumbuhi oleh bulu-bulu halus, terletak pada bagian ventral dada/thorax, antara ruas coxae kaki jalan no.3 dan 4 yang juga disebut "*Fertilization chamber*". Lubang pengeluaran telur terletak pada coxae kaki jalan no.3. Coxae ialah ruas no.1 dari jalan dan kaki renang (Suharyadi, 2011).

2.2 Habitat dan Kebiasaan Hidup

Secara ekologis udang vanname mempunyai siklus hidup identik dengan udang windu (*Penaeus monodon*) dan udang putih (*P. merguensis*, *P. indicus*), yaitu melepaskan telur ditengah laut, lalu terbawa arus dan gelombang menuju pesisir menetas menjadi nauplii atau naupliu, seterusnya menjadi stadia zoea, mysis, post larva, dan juvenile. Pada stadia juvenile telah tiba di daerah pesisir, selanjutnya kembali ke tengah laut untuk proses pendewasaan dan bertelur Kordi, (2017). Sama

dengan jenis udang lainnya, udang vanname bersifat nokturnal, yaitu aktif pada malam hari ataupun di kondisi gelap Kordi, (2017). Namun berbeda halnya dengan udang-udang yang telah mengalami domestifikasi atau yang berada pada tambak karena udang yang telah didomestifikasi atau udang dalam tambak tidak saja aktif pada malam hari namun juga pada siang haripun udang aktif bergerak, terutama pada saat mencari makan Erlangga, (2012).

Lingkungan hidup optimal yang menunjang pertumbuhan dan sintasan atau kelangsungan hidup (*survival rate*) udang vaname juga identik dengan udang windu, hanya saja udang vanname cenderung tolerir (dapat bertoleransi) yang lebih luas terhadap perubahan lingkungan, seperti salinitas (kadar garam) dan temperatur. Udang vaname dapat hidup pada salinitas 0,1-60 ppt (tumbuh dengan baik 10-30 ppt, ideal 15-25 ppt) dan suhu 12-37°C (tumbuh dengan baik pada suhu 24-34°C dan ideal pada suhu 28-31°C) di beberapa negara seperti Amerika Selatan, Amerika Tengah, dan Tiongkok. Udang vaname juga dipelihara di lingkungan air tawar dan menunjukkan perbedaan produktifitas yang tidak signifikan dengan yang dipelihara di habitatnya (Kordi, 2017).

2.3 Makan dan Kebiasaan Makan

Kebiasaan makan dan cara makan (*feeding and food habit*) juga identik dengan udang windu dan udang putih. Udang vanname tergolong hewan *omnivoros scavage*, pemakan segala (hewan dan tumbuhan) dan bangkai. Jenis makanan yang dimakan udang vanname antara lain plankton (fitoplankton dan zooplankton) alga bentik, detritus, dan bahan organik lainnya. Namun, perbedaan antara udang windu dengan udang vaname dari segi kebiasaan makan dan cara makan. Untuk udang vaname lebih rakus (*piscivorous*), namun membutuhkan protein yang lebih rendah. Pada udang windu pakan yang diberikan untuk pembesaran mengandung protein 35-52%, rata-rata sekitar 40%, sedangkan untuk udang vaname membutuhkan pakan yang mengandung protein 32-38% (Kordi, 2017).

2.4 Kualitas Air

Bagi udang vaname, air berfungsi sebagai media, baik media internal maupun eksternal. Sebagai media internal, air berfungsi sebagai bahan baku reaksi di dalam tubuh, pengangkut bahan makanan ke seluruh tubuh, pengangkut sisa metabolisme

untuk dikeluarkan dari dalam tubuh, dan sebagai pengatur atau penyangga suhu tubuh. Sementara sebagai media eksternal, air berfungsi sebagai habitatnya. Karena peran air bagi kehidupan biota akuatik sangat penting, kuantitas (jumlah) dan kualitasnya (mutunya) harus dijaga sesuai kebutuhannya Kordi, (2012). Menurut Rukmini (2012) *dalam* Rusmadi (2014) kualitas air merupakan salah satu faktor penting yang harus diperhatikan dalam pemilihan lokasi pemeliharaan. Pengukuran kualitas air selama pemeliharaan udang penting dilakukan untuk mengetahui gejala-gejala yang terjadi sebagai akibat perubahan salah satu parameter kualitas air. Beberapa parameter kualitas air yang perlu dijaga yaitu suhu, salinitas, pH, oksigen terlarut, alkalinitas, *total organik matter*, amonium, nitrit, nitrat dan fosfat. Berikut merupakan standar kualitas air pada budidaya udang vaname.

Tabel 1. Standar Kualitas Air Budidaya Udang Vaname

No	Parameter	Satuan	Kisaran	Sumber
1	Suhu	°C	28,5 – 31,5	SNI 01-7246-2006
2	Salinitas	g/l	15 – 25	SNI 01-7246-2006
3	Kecerahan	cm	30 – 45	SNI 01-7246-2006
4	pH		7,5 – 8,5	SNI 01-7246-2006
5	DO	mg/l	3,5	SNI 01-7246-2006
6	Alkalinitas	mg/l	100 – 150	SNI 01-7246-2006
7	TOM	mg/l	55	SNI 01-7246-2006
8	Nitrit	mg/l	0,01	SNI 01-7246-2006
9	Nitrat	mg/l	0,5	SNI 01-7246-2006

2.4.1 Suhu

Suhu adalah salah satu faktor penentu bagi kelangsungan hidup udang Amri dan Iskandar (2008) *dalam* Nur Rifnah Laeli (2019). Kisaran suhu air ditambah yang baik bagi kehidupan udang vaname adalah 26°C - 30°C sedangkan menurut Haliman dan Adijaya (2003), suhu optimal pertumbuhan udang antara 26°C - 32°C. suhu berpengaruh langsung pada metabolisme udang, pada suhu tinggi metabolisme udang menjadi lambat. Bila keadaan seperti ini berlangsung lama, maka akan mengganggu kesehatan udang karena secara tidak langsung suhu air yang tinggi menyebabkan oksigen dalam air menguap, akibatnya udang akan kekurangan oksigen.

2.4.2 Salinitas

Salinitas dapat didefinisikan sebagai total konsentrasi ion-ion terlarut dalam air. Dalam budidaya perairan, salinitas dinyatakan dalam permil (‰) atau ppt (*part per thousand*) atau gram/liter. Udang vaname merupakan hewan yang memiliki sifat euryhaline, yaitu mampu bertahan hidup pada range salinitas yang luas. Menurut Amri dan Kanna (2008) dalam Purba (2012), kisaran salinitas yang baik bagi pembenihan udang vaname yaitu 15 – 30 ppt. pendapat lain yang menyatakan bahwa kisaran salinitas optimum bagi pertumbuhan udang vaname berkisar antara 5 – 35 ppt. Salinitas lingkungan yang optimal dibutuhkan udang untuk menjaga kandungan air dalam tubuhnya agar dapat melangsungkan proses metabolisme dengan baik. Selain metabolisme, salinitas juga mempengaruhi proses ganti kulit (*moulting*). Pada salinitas yang terlalu tinggi atau terlalu rendah proses ganti kulit udang memerlukan lebih banyak waktu dan energi untuk memulihkan *osmose hemolymph* yang dapat menyebabkan kanibalisme.

2.4.3 Kecerahan

Menurut Boyd (2004) dalam Supono (2018), kecerahan adalah ukuran seberapa jernihnya suatu perairan; semakin terang air, semakin dalam air tersebut dapat ditentukan secara visual menggunakan alat ukur berupa *Secchidisk*. Jumlah plankton, konsentrasi bahan organik, dan bahan tersuspensi lainnya di dalam air semuanya diindikasikan oleh kecerahan. Faktor-faktor ini harus diperhitungkan untuk memastikan bahwa jumlah plankton di kolam yang dikondisikan tidak berada di bawah persyaratan minimum atau naik di atas maksimum.

2.4.4 Power Of Hydrogen (pH)

Nilai pH perlu dipertimbangkan karena mempengaruhi metabolisme dan proses fisiologis udang. Pada perairan umum yang tidak dipengaruhi aktivitas biologis yang tinggi, nilai pH jarang mencapai diatas 8,5, tetapi pada tambak ikan atau udang, pH air dapat mencapai 9 atau lebih menurut Boyd (2002) dalam Ahmad (2011). pH yang baik untuk budidaya udang adalah 7,4 – 8,9.

2.4.5 *Dissolved Oxygen (DO)*

DO mempengaruhi metabolisme tubuh udang. Kadar oksigen terlarut yang baik berkisar antara 4-6 ppm. Pada siang hari tambak akan memiliki angka DO yang cenderung tinggi karena ada fotosintesis fitoplankton yang menghasilkan oksigen, keadaan sebaliknya terjadi pada malam hari, namun demikian DO pada malam hari dianjurkan tidak kurang dari 3 ppm (Sulistianto, 2008).

2.4.6 Nitrit dan Nitrat (NO_2 dan NO_3)

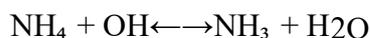
NO_2 ataupun disebut nitrit merupakan bentuk peralihan (intermediate) antara ammonia dan nitrat (nitrifikasi), dan antara nitrat dengan nitrogen (denitrifikasi). Denitrifikasi tersebut berlangsung secara anaerob. Sumber nitrit dapat berupa limbah industri dan limbah domestik Djamhur *et al.*, (2019). Nitrit bersifat racun pada ikan ataupun udang dikarenakan mengoksidasi Fe^{2+} di dalam hemoglobin. Dalam bentuk ini kemampuan darah untuk mengikat oksigen sangat merosot. Pada udang yang darahnya mengandung Cu (hemosianin) mungkin terjadi oksidasi Cu oleh nitrit dan memberikan akibat yang sama seperti yang dikatakan Smith dan (Russo 1975 dalam Kordi 2012).

NO_3 atau disebut dengan nitrat merupakan bentuk utama dari nitrogen di perairan alami dan merupakan nutrisi utama bagi pertumbuhan tanaman dan algae. Nitrat nitrogen sangat mudah larut dalam air dan bersifat stabil. Senyawa ini dihasilkan dari proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen di perairan. Nitrifikasi yang merupakan proses oksidasi ammonia menjadi nitrat dan nitrit adalah proses yang penting dalam siklus nitrogen yang berlangsung pada kondisi anaerob (Djamhur *et al.*, 2019).

2.4.7 Ammonia (NH_3)

Menurut Kordi, (2012), ammonia dalam air terdapat 2 bentuk yakni NH_4 atau biasa disebut ionized ammonia (IA) yang kurang beracun dan NH_3 atau unionized ammonia (UIA) yang beracun. Kedua bentuk ammonia tersebut dipengaruhi oleh pH dan suhu perairan. Menurut Colt, (1984) dalam Supono, (2018) semakin tinggi pH dan suhu perairan maka semakin tinggi pula kandungan ammonia tidak terionisasi (bebas) sehingga meningkat daya racun ammonia. Ammonia dalam molekul dapat menembus bagian membrane sel lebih cepat daripada ion NH_4 Colt dan Armstrong,

(1981) dalam Kordi, (2012). Hal ini dapat dilihat pada persamaan reaksi sebagai berikut:



Ion ammonium (NH_4) relatif tidak beracun dan mendominasi perairan ketika pH rendah. Secara umum kurang dari 10% ammonia dalam bentuk toksik pada pH kurang dari 8,0 namun akan naik secara drastis jika pH naik menurut Hagreaves dan Tucker (2004 dalam Supono 2018).

Ammonia berada dalam air dikarenakan adanya penumpukan kotoran biota budidaya dan hasil kegiatan jasad renik di dalam pembusukan bahan organik yang kaya akan nitrogen (protein). Senyawa ini dapat digunakan oleh fitoplankton dan tumbuhan air setelah diubah menjadi nitrit dan nitrat oleh bakteri dalam proses nitrifikasi (Kordi, 2012).

Pengaruh langsung dari kadar ammonia tinggi yang belum mematikan adalah rusaknya jaringan insang membengkak sehingga fungsinya sebagai alat pernapasan akan terganggu. Sebagai akibat lanjutan dalam keadaan kronis/udang tidak bisa hidup normal lagi.

2.4.8 Total Organic Matter (TOM)

Total Organic Matter (TOM) merupakan gambaran jumlah kandungan bahan organik terlarut, tersuspensi, dan koloid dalam perairan tambak udang. Nilai TOM yang baik adalah sebesar 20 ppm, sedangkan batas maksimal kandungan bahan organik adalah 80 ppm menandakan kualitas air buruk. Secara fisik, tingginya nilai TOM dapat dilihat dari kondisi perairan. Jika keruh dan berbau, berarti kondisi air buruk. Begitu pula sebaliknya, jika kondisi air relatif jernih dan tidak berbau, berarti kondisi air baik. Bahan organik juga bermanfaat sebagai pendukung kehidupan fitoplankton di perairan, karena aliran nutrien yang berasal dari sungai ke laut, sehingga ketersediaan unsur hara di dalam perairan dapat menjadi indikator kesuburan suatu perairan Marwan *et al.*, (2015). DO memiliki pengaruh terhadap besar kandungan suatu bahan organik di perairan. Hal ini menandakan bahwa kebutuhan oksigen mikroorganisme pengurai dalam menguraikan bahan organik cukup tinggi (Supriyantini *et al.*, 2017).

2.4.9 Alkalinitas

Alkalinitas adalah konsentrasi total dari unsur basa yang terkandung dalam air dan biasa dinyatakan dalam mg/l atau setara dengan kalsium karbonat (CaCO_3). Dalam air, basa-basa yang terkandung biasanya dalam bentuk ion karbonat dan bikarbonat. Ketersediaan ion basa karbonat (CaCO_3^{2-}) dan bikarbonat (HCO_3) yang merupakan parameter total alkalinitas dalam air tambak sangat penting artinya mengingat total alkalinitas tidak hanya berpengaruh langsung terhadap pertumbuhan plankton, tetapi juga parameter kualitas air yang lainnya seperti pH sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi budidaya Kordi, (2012). Pengertian lain dari alkalinitas menurut Supono, (2018), alkalinitas merupakan kapasitas air dalam menetralkan tambahan asam tanpa menaikkan pH larutan. karena alkalinitas merupakan buffer terhadap pengasaman.

2.5 Pengelolaan Kualitas Air

Pengelolaan kualitas air tambak berperan dalam menentukan keberhasilan budidaya udang vaname. Kualitas air mempunyai peranan yang penting bagi udang vaname karena air berfungsi sebagai media udang vaname, baik sebagai media internal maupun eksternal. Sebagai media internal, air berfungsi sebagai bahan baku reaksi di dalam tubuh, pengangkut bahan makanan ke seluruh tubuh, dan sebagai pengatur atau penyangga suhu tubuh. Sementara sebagai media eksternal, air berfungsi sebagai habitat udang vaname. Oleh karena peran air bagi udang vaname sangat penting maka pengelolaan kualitas air dalam budidaya udang vaname harus dijaga sesuai dengan kebutuhan udang. Berikut merupakan beberapa cara pengelolaan kualitas air pada udang vaname.

2.5.1 Penyifonan

Penyifonan adalah kegiatan yang dilakukan untuk mengurangi sedimen yang ada pada kolam akibat sisa pakan, feses, sisa molting maupun plankton mati untuk mengurangi amoniak, nitrit yang terlalu tinggi dan H_2S . Penyifonan dapat dilakukan saat udang mulai berumur 30 – 40 hari dan dilakukan rutin 2 - 3 kali dalam satu minggu pada pagi atau sore hari. Penyifonan dilakukan menggunakan

selang spiral dengan menyedot lumpur dengan mengarahkan ujung selang spiral ke arah lumpur dan akan terbuang ke pipa outlet melalui central drain.

2.5.2 Pengaturan Kincir

Kincir berfungsi sebagai pemasuk utama oksigen terlarut. Selain itu kincir juga berfungsi untuk membantu mengarahkan kotoran ke bagian central kolam. maka perlu dilakukan perbaikan kincir yang telah rusak agar tidak terjadi hambatan pada saat kincir telah dioperasikan. Selain itu, penempatan tata letak kincir harus dilakukan dengan baik agar perputaran arus kincir yang baik dan benar akan memenuhi kebutuhan oksigen yang diperlukan oleh udang selama proses budidaya berlangsung optimal.

2.5.3 Pengapuran

Pemberian kapur dapat digunakan untuk menaikkan pH dan menaikkan alkalinitas. Kapur diberikan 2 kali dalam seminggu. Penebaran kapur pada pagi hari untuk mengontrol pertumbuhan plankton. Penebaran kapur pada malam hari dapat menghasilkan mineral dan sebagai buffer (penyangga) pH. Hal ini sesuai dengan pendapat Supono (2017), bahwa penggunaan kaptan ini mempunyai fungsi mengikat hydrogen sehingga mengurangi derajat keasaman dan meningkatkan pH air dan tanah, dapat meningkatkan alkalinitas

2.5.4 Pemupukan

Pupuk adalah bahan yang digunakan untuk meningkatkan produktivitas udang. Pemupukan berfungsi untuk menumbuhkan plankton pada tambak, yang mana plankton tersebut dapat menjadi pakan alami untuk udang, serta membantu proses penguraian bahan organik.

2.5.5 Aplikasi Probiotik

Penggunaan probiotik pada tambak budidaya udang merupakan salah satu langkah yang dapat memberikan dampak positif terhadap budidaya udang. Dampak positif salah satunya untuk memperbaiki laju pertumbuhan, memperbaiki kualitas lingkungan perairan, meningkatkan daya tahan tubuh udang, dan meningkatkan efisiensi konversi pakan. Probiotik dapat memberikan dampak positif terhadap

budidaya udang seperti bakteri yang menghasilkan enzim untuk memperbaiki sistem saluran pencernaan udang, yaitu *Bacillus megaterium*, bakteri yang berperan dalam menghambat perkembangan pathogen, yaitu *Bacillus subtilis*. Bakteri ini menguraikan protein dalam limbah sisa pakan dan kotoran udang. Juga berperan dalam mencegah udang terjangkit penyakit yang disebabkan bakteri *Vibrio*. Probiotik *Bacillus subtilis* secara efektif mampu memperbaiki kualitas air tambak sehingga menghasilkan pertumbuhan, sintasan dan produksi udang vaname. (Devaraja *et al.*, 2002 dalam Gunarto *et al.*, 2006).