

BUDIDAYA UDANG VANAME



Deni Aulia, S.Tr.Pi, S.P

*“Informasi Teknologi Budidaya Udang,
Solusi Peningkatan Produksi Udang”*

BUDIDAYA UDANG VANAME

Deni Aulia, S.Tr.Pi, S.P

AMaFRaD  PRESS

Budidaya Udang Vaname

Penulis:

Deni Aulia, S.T r. P i, S.P

Perancang Sampul :

Bestie Fania Rakhmita N. A. S.Hum, M.Si

Penata Isi :

Deni Aulia, S.T r. P i, S.P

Jumlah halaman :

v + 76 halaman

Edisi/Cetakan :

Cetakan pertama, 2018

Diterbitkan oleh :

AMAFRAD Press

**Badan Riset dan Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan
Gedung Mina Bahari III, Lantai 6, Jl. Medan Merdeka Timur,
Jakarta Pusat 10110**

Telp. (021) 3513300 Fax: 3513287

Email : amafradpress@gmail.com

Nomor IKAPI: 501/DKI/2014

ISBN : 978-602-5791-61-1

@2018, Hak Cipta Dilindungi oleh Undang-undang.

**Diperbolehkan mengutip sebagian atau seluruh isi buku dengan
mencantumkan sumber referensi**

**Dilarang Memproduksi atau memperbanyak seluruh atau sebagian
dari buku ini dalam bentuk atau cara apapun tanpa seizin tertulis
dari penerbit**

**©Hak Cipta dilindungi oleh Undang-Undang No. 28 Tahun 2014
All Rights Reserved**

KATA PENGANTAR

Perikanan budidaya memiliki potensi yang sangat besar untuk dikembangkan seiring dengan semakin meningkatnya kebutuhan konsumsi ikan, salah satunya budidaya udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). Keberhasilan budidaya udang Vaname, selain ditentukan oleh sumber induk dan kualitas benur, juga ditentukan oleh penguasaan teknologi budidaya udang. Teknologi budidaya udang Vaname selalu berkembang dari waktu ke waktu. Pemilihan teknologi budidaya yang digunakan tentunya melalui berbagai pertimbangan, sesuai dengan ketersediaan infrastruktur budidaya, finansial dan kemampuan sumber daya manusianya.

Percepatan penguasaan teknologi budidaya salah satunya dapat dilakukan dengan penyebaran informasi budidaya yang dapat diakses oleh masyarakat sehingga tersedianya panduan yang mumpuni dalam pelaksanaan kegiatan budidaya udang Vaname. Buku ini terdiri atas 4 Bab, yaitu : Potensi Pengembangan Budidaya Udang Vaname, Biologi Udang Vaname, Teknik Budidaya Udang Vaname, dan Analisa Usaha Budidaya Udang Vaname.

Bab I menguraikan tentang sejarah penggunaan udang Vaname sebagai komoditas budidaya di Indonesia serta Potensi Pengembangan Budidaya Udang Vaname sehingga diharapkan pembaca dapat termotivasi untuk membaca buku ini untuk meningkatkan pengetahuan budidaya udang dalam menempuh dan mencapai peluang pengembangan usaha budidaya udang. Bab II akan menguraikan tentang Biologi Udang Vaname. Informasi ini akan memberikan gambaran kepada pembaca tentang klasifikasi, morfologi, habitat, dan tingkah laku, kebiasaan makan dan keunggulan dari udang Vaname.

Bagian buku ini pada Bab III akan menjelaskan secara rinci tentang Teknik Budidaya Udang Vaname mulai dari tahap persiapan, pelaksanaan dan tahap akhir kegiatan usaha budidaya udang Vaname. Pembaca dapat secara rinci mengetahui informasi terkait budidaya udang Vaname pada bagian ini. Sebagai upaya mengetahui keberhasilan budidaya udang Vaname secara ekonomi maka pada Bab IV penulis menyediakan informasi terkait Analisa Usaha Budidaya Udang Vaname. Pada bagian ini penulis menyajikan variable – variable yang digunakan dalam menghitung analisa usaha serta perhitungan sederhana analisa usaha budidaya udang Vaname.

Penulis menyadari bahwa buku ini masih jauh dari tahap sempurna, untuk itu penulis sangat berharap agar kiranya pembaca berkenan untuk memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun kepada pembaca demi kesempurnaan buku ini. Akhirnya, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan buku ini. Semoga buku ini bermanfaat baik bagi penulis maupun bagi pembaca.

Kotaagung, Agustus 2018

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada : Prof. Dr. Ir. Ketut Sugama, M.Sc, A.Pu, Prof. Dr. Ir. Sonny Koeshendrajana, Prof. Dr. Ir. Ngurah N. Wiadnyana, DEA., Dr. Singgih Wibowo, M.S, Dr. Ing Widodo S. Pranowo, M.Si., dan Dr. Ir. I Nyoman Suyasa, M.S, yang telah mengkoreksi dan memberikan masukan kepada penulis sehingga buku ini menjadi lebih sempurna dan penyajian materi yang lebih baik.

Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada : Kepala Pusat Pendidikan Kelautan dan Perikanan, Kepala Sekolah Usaha Perikanan Menengah (SUPM) Negeri Kotaagung dan Rekan-rekan pegawai, adik – adik siswa/i serta Civitas Akademika SUPM Negeri Kotaagung atas bantuan dan sarannya sehingga buku ini dapat diterbitkan.

Pada kesempatan ini pula penulis mengucapkan terima kasih kepada Manajemen dan Tim Teknis Kelompok Usaha Bersama (KUB) Taruna Mandiri 47, KUB Wiratama 47 dan KUB Berkah Vaname 47 yang telah membantu mengumpulkan data – data teknis yang sangat berarti dalam menunjang materi penyusunan buku ini, sehingga buku ini dapat memberikan informasi yang baik bagi para pembaca.

Buku Budidaya Udang Vaname cetakan pertama ini penulis persembahkan kepada istri tercinta Bestie Fania Rakhmita Noer Ananda, S.Hum, M.Si, Keluarga Besar Bapak H. Mursalin dan Ibu Hj. Djaisah serta Keluarga Besar Bapak. H. Nurcholis dan Ibu Hj. Nunung Sabariah.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
UCAPAN TERIMA KASIH	iii
DAFTAR ISI	iv
 BAB I POTENSI PENGAMBANGAN BUDIDAYA UDANG	
 BAB II BIOLOGI UDANG VANAME	
A. Klasifikasi.....	3
B. Morfologi.....	3
C. Habitat dan Siklus Hidup.....	4
D. Kebiasaan Makan dan Cara Makan	5
E. Molting.....	6
F. Tingkah Laku dan Keunggulan.....	7
 BAB III TEKNIK BUDIDAYA UDANG VANAME	
A. Pemilihan Lokasi	9
B. Desain dan Kontruksi Tambak	10
C. Persiapan Wadah	11
D. Persiapan Air	15
E. Penebaran Benih	17
F. Pengelolaan Pakan	20
G. Pengelolaan dan Pengukuran Kualitas air	29
H. Pengamatan Pertumbuhan (Sampling)	41
I. Pengamatan Kesehatan	43
J. Pengendalian Hama dan Penyakit	44
K. Biosecurity	46
L. Pemanenan dan Pasca Panen	48
 BAB IV ANALISA USAHA BUDIDAYA UDANG VANAME	
A. Biaya Investasi	54
B. Biaya Produksi	54

C. Pendapatan	54
D. Laba/Rugi	55
E. Analisa <i>Benefit Cost Ratio</i> (B/C Ratio)	56
F. Analisa <i>Break Even Point</i> (BEP)	56
G. Analisa <i>Payback Period</i> (PP)	57

DAFTAR PUSTAKA

INDEKS

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

LAMPIRAN

BAB I

POTENSI PENGEMBANGAN BUDIDAYA UDANG VANAME

Indonesia mempunyai peluang yang sangat baik untuk memposisikan diri sebagai salah satu produsen dan eksportir utama produk perikanan, terutama udang. Kenyataan ini bertitik tolak dari besarnya permintaan produk perikanan berupa udang, baik di pasar domestik maupun pasar ekspor yang terus meningkat sebagai akibat dari bergesernya selera konsumen dari *red meat* (daging merah dari ternak ruminansia seperti sapi) ke *white meat* (udang dan ikan). Pergeseran ini dipicu terutama oleh merebaknya penyakit ternak. Indonesia memiliki potensi luas lahan budidaya udang (tambak) sebesar 2.964.331 ha. Namun sampai dengan tahun 2014 pemanfaatan potensi lahan tersebut hanya 667.083 ha atau sekitar 22,50 % dari luas lahan budidaya yang tersedia. Angka ini tentu masih sangat kecil. Peluang masyarakat Indonesia untuk melakukan kegiatan budidaya masih sangat luas. Lahan budidaya yang belum termanfaatkan yaitu 2.297.248 ha. Lahan ini dapat digunakan untuk melakukan kegiatan usaha budidaya dengan beberapa komoditas unggulan seperti udang.

Pertumbuhan kebutuhan konsumsi udang dunia semakin meningkat setiap tahun namun belum dapat terpenuhi secara sempurna. Kebutuhan udang dunia pada tahun 2016 mencapai 3,5 juta ton/tahun. Namun Indonesia hanya mampu memenuhi kebutuhan pasar tersebut 10 – 15 % saja. Menurut data Kementerian Kelautan dan Perikanan, jumlah nilai ekspor udang Indonesia sampai pada Oktober 2015 adalah 162.580 ton. Angka ini telah mengalami peningkatan sebesar 8,19 % dari tahun 2014 yaitu 145.092 ton/tahun. Hal ini menunjukkan bahwa Indonesia memiliki peluang yang sangat besar dalam memproduksi dan memasarkan hasil budidaya udang.

Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) adalah salah satu spesies udang yang saat ini dikembangkan oleh para pembudidaya udang di Indonesia. Udang ini merupakan udang introduksi. Beberapa catatan menyebutkan bahwa udang Vaname yang masuk ke Indonesia berasal dari Nikaragua dan sebagian lagi berasal dari Meksiko. Udang Vaname secara resmi diperkenalkan kepada masyarakat pembudidaya melalui SK Menteri Kelautan dan Perikanan RI No. 41/2001 pada tanggal 12 Juli 2001 sebagai varietas unggul untuk dibudidayakan di tanah air. Kehadiran jenis udang Vaname diharapkan tidak hanya menambah pilihan bagi petambak tapi juga menopang kebangkitan usaha pertambakan terutama komoditas udang. Udang Vaname disebut sebagai varietas unggul karena memiliki beberapa kelebihan antara lain lebih tahan terhadap penyakit, pertumbuhan lebih cepat, tahan terhadap fluktuasi kondisi lingkungan, waktu pemeliharaan relatif pendek yaitu sekitar 90 – 100 hari per siklus, tingkat *survival rate* (SR) atau derajat kehidupannya tergolong tinggi, hemat pakan, tingkat produktivitasnya yang tinggi. Selain itu, udang ini juga mampu memanfaatkan seluruh kolom air dari dasar tambak hingga ke lapisan permukaan.

Sejalan dengan semangat dan terobosan pemerintah Indonesia yang saat ini sedang menggiatkan produksi budidaya udang Vaname yang berkelanjutan melalui program revitalisasi tambak udang di Indonesia, maka perlu dilakukannya penyebaran informasi budidaya udang. Informasi tentang pengetahuan serta keterampilan dalam pembesaran udang Vaname baik teknik budidaya maupun analisa finansialnya masih sangat terbatas. Buku ini disusun dalam rangka upaya transfer informasi pengetahuan dan keterampilan untuk memacu produksi udang serta pengembangan budidaya udang Vaname.

BAB II

BIOLOGI UDANG VANAME

A. Klasifikasi

Pada awal perkembangannya di Indonesia udang ini dikenal udang putih, namun sekarang lebih dikenal dengan udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). Klasifikasi *L. vannamei* (Wyban dan Sweeney, 1991) adalah sebagai berikut :

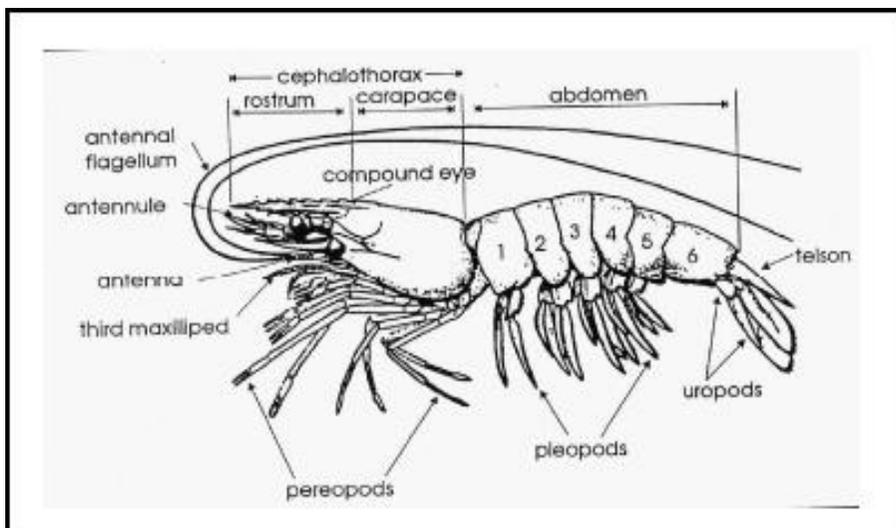
Phylum	: Arthropoda
Kelas	: Crustacea
Subkelas	: Malacostraca
Super ordo	: Eucarida
Ordo	: Decapoda
Sub ordo:	Dendrobranchiata
Superfamili	: Penacoidae
Famili	: Penaedea
Genus	: Penaeus
Sub genus	: Litopenaeus
Spesies	: <i>Litopenaeus vannamei</i>

B. Morfologi

Udang Vaname memiliki tubuh yang ditutupi kulit tipis keras dari bahan *chitin* berwarna putih kekuning-kuningan dengan kaki berwarna putih. Tubuh udang Vaname dibagi menjadi dua bagian besar, yaitu bagian *cephalotorax* yang terdiri atas kepala dan dada serta bagian *abdomen* yang terdiri atas perut dan ekor. *Cephalotorax* dilindungi oleh kulit *chitin* yang tebal atau disebut juga dengan karapas (*carapace*). *Abdomen* terdiri atas enam ruas dan satu ekor (*telson*). Bagian rostrum bergerigi dengan 9 gerigi pada bagian atas

dan 2 gigi pada bagian bawah. Sementara itu, di bawah pangkal kepala terdapat sepasang mata.

Udang Vaname memiliki 10 pasang kaki terdiri dari 5 pasang kaki jalan dan 5 pasang kaki renang (kaki yang menempel pada perut udang). Di bagian kepala terdapat antena, antenula, flage antena, dan dua pasang maksila. Tubuh udang Vaname dilengkapi dengan 3 pasang *maxipiled* yang sudah mengalami modifikasi dan berfungsi sebagai organ untuk makan. Bagian perut udang Vaname terdapat sepasang uropoda (ekor) yang berbentuk seperti kipas. Morfologi udang Vaname dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Morfologi udang Vaname (Farfante, 1988)

C. Habitat dan Siklus Hidup

Daerah pasang surut dan hutan bakau (*mangrove*) merupakan habitat udang Vaname. Pada saat dewasa udang ini berada di laut agak terbuka. Telur terbawa arus pasang surut menuju pantai dan selama perjalanan telur akan menetas menjadi naupli. Setelah menetas menjadi naupli, berkembang menjadi stadia zoea, mysis, post larva dan siap tebar di tambak. Setelah pemeliharaan 6 minggu menjadi ukuran gelondongan dengan berat sekitar 4

gram per ekor. Setelah menjadi gelondongan (*fingerling*) bergerak ke laut dan dewasa berada di laut kembali. Berdasarkan siklus hidupnya udang Vaname termasuk katadromus yaitu pada saat benih dan *fingerling* di muara dan dewasa memijah di laut.

Udang Vaname hidup pada suhu berkisar di atas 22 °C dan udang jenis ini sangat mudah untuk berkembang biak sehingga udang tersebut menjadi spesies andalan dalam budidaya udang. Udang Vaname merupakan udang yang siklus hidupnya dimulai dari laut lepas dan bermigrasi ke daerah pantai, muara atau perairan dangkal yang kaya akan nutrien. Terkadang udang ini dapat beradaptasi pada lingkungan air yang memiliki salinitas rendah seperti di sungai-sungai air tawar. Udang Vaname berasal dari perairan Amerika Tengah. Penyebaran udang *L. vannamei* meliputi perairan Pasifik, Meksiko, laut Tengah dan Amerika bagian selatan.

D. Kebiasaan Makan dan Cara Makan

Kebiasaan makan dan cara makan (*feeding and food habit*) udang Vaname identik dengan udang windu. Udang Vaname termasuk jenis “*omnivorous scavenger*” yaitu pemakan segala macam mulai dari fitoplankton, plankton, bentik algae, detritus, dan bahan organik lainnya. Sebagaimana golongan udang penaeid, udang Vaname juga bersifat *nocturnal*, yaitu aktif mencari makan pada malam hari atau apabila intensitas cahaya berkurang. Udang Vaname membutuhkan protein sekitar 28-30% untuk pertumbuhan optimalnya.

Udang Vaname mencari dan mengidentifikasi pakan menggunakan sinyal kimiawi berupa getaran dengan bantuan organ sensor yang terdiri dari bulu-bulu halus (*setae*). Organ sensor ini berpusat pada ujung anterior antenula, bagian mulut, capit, antena, dan *maxipiled*. Dengan bantuan sinyal kimia yang ditangkap, udang akan merespon untuk mendeteksi atau menjauhi sumber pakan. Bila pakan mengandung senyawa organik maka udang akan

merespon dengan cara mendeteksi sumber pakan. Untuk mendeteksi sumber pakan, udang akan berenang menggunakan kaki jalan yang memiliki capit. Pakan langsung dijepit menggunakan capit kaki jalan, kemudian dimasukkan ke dalam mulut. Selanjutnya, pakan yang berukuran kecil masuk ke dalam kerongkongan dan *oesophagus*. Bila pakan yang dikonsumsi berukuran lebih besar, maka dicerna secara kimiawi terlebih dahulu oleh *maxilliped* di dalam mulut.

E. Molting

Pertumbuhan udang Vaname sangat dipengaruhi oleh proses molting, karena pada proses ini terjadi pertumbuhan. Proses molting sendiri secara alami merupakan proses pelepasan cangkang lama akibat pertumbuhan dan perkembangan tubuh. Setelah cangkang terlepas, dengan sendirinya udang akan membentuk cangkang baru yang sesuai dengan ukuran dan volume tubuhnya yang mengalami perkembangan. Proses molting akan dipengaruhi oleh lingkungan tempat udang tersebut hidup dan pakan yang diberikan. Tingkat perubahan lingkungan yang semakin tinggi akan menyebabkan udang mengalami molting dini. Pada kondisi ini udang sering mengalami stres dan akhirnya mengalami kematian. Penumpukan bahan organik di area tambak akibat pemberian pakan yang berlebihan dan manajemen pengolahan air yang buruk pun akan menyebabkan udang mengalami proses molting dini secara bersamaan.

Genus *pennaid* mengalami pergantian kulit (molting) secara periodik untuk tumbuh, termasuk udang Vaname. Proses molting diakhiri dengan pelepasan kulit luar dari tubuh udang. Molting akan terjadi secara teratur pada udang yang sehat. Bobot badan udang akan bertambah setiap kali mengalami molting. Umumnya, molting berlangsung pada malam hari. Bila akan molting, udang Vaname sering muncul ke permukaan air sambil meloncat-loncat. Air pasang yang disebabkan oleh bulan purnama bisa merangsang proses molting

pada udang Vaname. Di alam, molting biasanya terjadi berbarengan dengan saat bulan purnama. Penambahan volume air pada saat bulan purnama dapat menyebabkan molting. Molting sebelum panen biasanya menyebabkan persentase udang yang lembek (*soft shell*) meningkat. Interval molting dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Interval molting dan penambahan bobot badan

Bobot (g)	Molting(hari)
2-5	7-8
6-9	8-9
10-15	9-12
16-22	12-13
23-40	14-16

Sumber : Chanratcakool, 1995 dalam Haliman dan Adijaya, 2008.

F. Tingkah Laku dan Keunggulan

Tingkah laku udang Vaname agak berbeda dengan udang windu. Beberapa diantaranya yaitu cenderung suka berenang di badan air dari pada di dasar, menentang arus, dan umur lebih dari 40 hari suka melompat, apabila terdapat cahaya atau perubahan lingkungan. Memiliki sifat kanibalisme yang cukup tinggi, sering menyerang udang yang sedang ganti kulit. Sisa kulit akibat ganti kulit banyak didapatkan di dasar petakan tambak, karena udang memiliki kerangka luar yang keras/tidak elastis.

Udang Vaname memiliki beberapa keunggulan yaitu pakan yang diberikan kandungannya lebih rendah sehingga harga pakannya lebih murah, produktivitasnya tinggi karena kelangsungan hidup (*survival rate*) tinggi, mencapai di atas 90%, lebih mudah dibudidayakan, waktu pemeliharaannya lebih pendek, relatif lebih tahan penyakit, pertumbuhannya

lebih cepat (pertumbuhan per minggu bisa mencapai 3 gram walaupun kepadatan 100 ekor/m²), tahan hidup terhadap salinitas luas dan dapat tumbuh dengan baik pada salinitas rendah, kandungan asam aminonya lebih tinggi sehingga rasanya manis.

Udang Vaname dinilai memiliki beberapa kelebihan antara lain lebih tahan terhadap penyakit, tumbuh lebih cepat, tahan terhadap fluktuasi kondisi lingkungan, waktu pemeliharaan relatif pendek, yakni sekitar 90-100 hari per siklus, tingkat *survival rate* (SR) atau derajat kehidupannya tergolong tinggi, hemat pakan, tingkat produktivitasnya tinggi dan mampu memanfaatkan seluruh kolom air dari dasar tambak hingga ke lapisan permukaan sehingga dapat ditebar dengan kepadatan tinggi.

BAB III

TEKNIK BUDIDAYA UDANG VANAME

A. Pemilihan Lokasi

Pemilihan lokasi yang tepat secara teknis sangat menentukan keberhasilan budidaya udang intensif di tambak. Elevasi dasar tambak yang relatif tinggi akan memudahkan pengeringan dasar tambak saat persiapan dan panen. Tekstur tanah tambak sebaiknya lempung/liat berpasir sehingga cukup keras dan padat, mudah dikonstruksi dan dapat langsung digunakan untuk berproduksi tanpa perlu dilakukan reklamasi tambak terlebih dahulu. Beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam pemilihan lokasi tambak yaitu sumber air bersalinitas 10-30 gram/liter. Kisaran pasang surut air laut yaitu 1,5-2,5 m. Adanya ekosistem mangrove dapat dijadikan sebagai pelindung bagi tambak pada saat panas terik, selain itu mangrove dapat berfungsi sebagai biofilter bagi pencemaran. Ekosistem mangrove adalah biofilter andal dalam mengendalikan pencemaran. Lokasi tambak juga harus dapat dijangkau dengan mudah, harus tersedianya sarana transportasi dan sarana komunikasi serta adanya energi listrik untuk pengoperasian peralatan budidaya seperti pompa air, aerator dan penerangan.

Persyaratan air pasok untuk budidaya udang Vaname di tambak sesuai SNI 01-7246-2006 yaitu suhu 28-30 °C, salinitas 10-40 gram/liter, pH 7,5-8,5, alkalinitas 100-200 mg/liter, BOD minimal 3 mg/liter, bahan organik maksimal 55 mg/liter dan total padatan terlarut 150 – 200 mg/liter. Persyaratan non teknis lokasi tambak udang Vaname yaitu dekat dengan produsen benih udang Vaname, dekat dengan sumber tenaga kerja, dekat sentra perekonomian sehingga mudah mendapatkan berbagai bahan pokok

untuk produksi udang, serta lokasi bisa dijangkau oleh saluran penerangan dan alat komunikasi.

B. Desain dan Kontruksi Tambak

Tambak udang Vaname harus memiliki tiga jenis wadah yaitu petak tandon air pasok, petak pemeliharaan dan petak pengelolaan limbah. Petak tandon pasok harus kedap air, dekat dengan air pasok dan petak pemeliharaan, ukuran mempunyai kapasitas tampung air minimal 30% dari volume air petak pemeliharaan. Petak pemeliharaan harus kedap air, luas petakan 0,3-0,5 ha, bentuk bujur sangkar dengan kedalaman air minimal 120 cm dan maksimal 200 cm, dilengkapi dengan pintu pemasukan dan pengeluaran air yang terpisah serta dilengkapi dengan konstruksi pembuangan air *central drain*. Petak pengelolaan limbah harus kedap air, terdiri dari petakan pengendapan dan petak biofilter serta *bioscreening*, kapasitas tampung volume air minimal 30% dari volume air pemeliharaan (SNI 01-7246-2006). Petak tandon sebaiknya memiliki luas 20-30% dari luas tambak yang akan diairi.

Desain dan kontruksi tambak merupakan hal yang penting bagi keberhasilan usaha pemeliharaan udang. Kesalahan dan ketidaksempurnaan desain atau kontruksi tambak akan membawa dampak besar bagi biaya investasi, biaya pemeliharaan, dan keberhasilan usaha. Desain dan kontruksi tambak udang Vaname terdiri dari bentuk petakan, luas petakan, dasar tambak, tanggul dan pematang serta sistem irigasi.

Bentuk petakan tambak intensif adalah empat persegi panjang atau bujur sangkar atau bulat. Bentuk petakan tambak akan mempengaruhi pola pergerakan air oleh kincir. Petakan tambak intensif tidak terlalu luas. Sebaiknya luas petakan kurang dari 1 hektar misalnya 0,25 ha, 0,5 ha atau 0,75 ha. Petakan tambak yang luas (1-2 hektar) pengelolaan tambak menjadi kurang efisien, terutama saat pengisian dan pengeringan air tambak. Petakan

tambak yang luas memerlukan waktu lebih lama untuk penyebaran pakan. Tambak udang Vaname dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Tambak Udang Vaname

Letak dasar tambak harus lebih tinggi daripada dasar saluran, paling tidak 50 cm sehingga air dengan mudah mengalir keluar. Dasar tambak harus memiliki kemiringan paling sedikit 0,2% ke arah pintu pembuangan. Fungsi utama tanggul dan pematang adalah untuk memisahkan petakan-petakan tambak sekaligus menahan air antar saluran. Fungsi lainnya adalah sebagai sarana transportasi dan penahan udang agar tidak keluar dari tambak karena menurut instingnya, udang cenderung mengikuti aliran air menuju lautan. Sistem irigasi tambak intensif sebaiknya memisahkan antara saluran pemasukan dengan saluran pengeluaran. Bagian lain dari sistem irigasi ini adalah pintu air. Pintu air terdapat pada setiap unit tambak yang berguna sebagai pengendali atau pengatur air.

Unit pembesaran udang *L. vannamei* memerlukan beberapa petakan dan konstruksi tambak yaitu petakan karantina, saluran suplai air, petakan

pembesaran, saluran pembuangan, petak tandon (*biofilter* dan *bioscreen*), petak unit (areal) pengolah limbah, *central drain*, pintu monik, pematang dan dasar tambak serta elevasi dasar tambak petak pembesaran udang terhadap saluran pembuangan/air surut terendah.

C. Persiapan Wadah

Budidaya udang Vaname yang dilakukan dengan menggunakan tambak plastik, persiapan wadah yang dilakukan meliputi pengeringan wadah, pembersihan wadah dan perbaikan plastik. Pengeringan bertujuan untuk membuang sisa air yang terdapat di dalam tambak setelah panen sehingga mempermudah proses pembersihan wadah serta mematikan seluruh organisme yang menempel. Pembersihan wadah bertujuan untuk melepaskan organisme yang menempel pada bagian permukaan dinding dan dasar plastik setelah proses pengeringan selesai. Perbaikan plastik dilakukan dengan penambalan plastik yang sobek atau berlubang.

Upaya untuk mendapatkan kondisi tambak yang optimum, tambak harus dipersiapkan dengan baik dan benar sebelum dilakukan penebaran udang Vaname. Persiapan yang perlu dilakukan pada tambak yaitu pembersihan dan pengeringan tambak. Pembersihan dilakukan dengan membuang lumpur dan sampah. Pembersihan dapat dilakukan dengan cara lumpur kering dikeruk dan dimasukkan ke dalam kantong plastik, kemudian dibuang keluar tambak. Lumpur yang tidak kering dapat dibuang dengan cara disemprot air ke arah *central outlet* sehingga lumpur dapat terbawa keluar. Pengeringan dilakukan setelah tambak dalam keadaan bersih. Pengeringan tambak dilakukan dengan bantuan sinar matahari. Sinar matahari juga berfungsi sebagai *disinfektan*, membantu proses oksidasi yang dapat menetralkan sifat keasaman tanah, menghilangkan gas-gas beracun dan

membantu membunuh telur-telur hama yang tertinggal. Proses pengeringan tambak dilakukan selama 3-4 hari.

Persiapan lahan tambak konvensional terdiri dari pengeringan, pembajakan, pengapuran dan pencucian. Persiapan lahan memerlukan waktu yang cukup lama yaitu sekitar 2-3 bulan. Pengeringan dasar tambak bermanfaat untuk mengoksidasi atau mempercepat proses mineralisasi unsur atau senyawa toksik. Pengeringan dipengaruhi oleh kondisi cuaca sehingga menentukan lama proses oksidasi. Sebaiknya pengeringan dilakukan pada musim kemarau agar proses pengeringan lebih sempurna. Pencucian kolam udang Vaname dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pencucian Kolam Udang Vaname

Kegiatan penataan sarana dan fasilitas tambak dapat dilakukan bersamaan dengan kegiatan pengeringan, atau lainnya yang meliputi penataan dan pemasangan pompa air, pemasangan kincir air, pemasangan PVC *central drain* dan saringan pembuangan air, pemasangan jembatan pakan dan kontrol anco, pemberian rakit untuk pemberian pakan ke tengah tambak, dan

pemasangan sarana serta fasilitas lainnya. Dalam persiapan lahan perlu dilakukan pemasangan pengaman lingkungan budidaya dari biota lain dengan pemagaran pada keliling tambak menggunakan HDPE setinggi 60 cm.

Setting sarana dan fasilitas tambak dapat dilakukan bersamaan dengan kegiatan pengeringan atau pengangkatan lumpur dasar. Kegiatan ini meliputi pemasangan skala dan saringan air, pemasangan kincir, pemasangan pompa air, pemasangan pipa, pemasangan anco dan jembatan anco, pembuatan rakit/perahu untuk pemberian pakan, dan setting sarana dan fasilitas lainnya. Pada tambak yang pergantian airnya cukup, setiap kincir berkekuatan 1 HP (*horse power*) mampu mensuplai oksigen untuk 1.000 kg udang Vaname, sedangkan pada tambak *close system* atau sedikit pergantian airnya mampu mensuplai oksigen untuk 600 kg udang Vaname.

Peralatan budidaya yang harus ada dalam unit budidaya meliputi tenaga listrik PLN dan atau genset, pompa air dengan debit yang mampu mengganti air minimal 40% perhari dari total volume air petak pemeliharaan, peralatan lapangan (jala tebar, jaring kantong, jaring listrik, anco, serok, timbangan, ember, aerator, seser dan penggaris), alat panen yang digunakan adalah jaring kantong dan atau jaring tarik, ember dan bak penampungan. Persyaratan kincir air untuk Intensif I dengan kedalaman air 1,2-1,5 meter yaitu kincir 1 PK minimal 30 buah, untuk Intensif II kedalaman air 1,5-2,0 meter yaitu kincir 1 PK minimal 30 dan turbojet 2 PK minimal 6 setiap hektar (SNI 01-7246-2006). Jumlah kebutuhan kincir tergantung pada tingkat kepadatan udang. Kebutuhan kincir ukuran 1 PK pada kepadatan udang 100 ekor/m² adalah 20 unit/ha sedangkan untuk kepadatan 150 ekor/m² adalah 30 – 35 unit/ha.

Anco (*feeding tray*) adalah sejenis waring berbentuk bujur sangkar atau lingkaran yang dipasang 10-20 cm dari dasar pada beberapa tempat petakan

tambak. Jumlahnya disesuaikan dengan luas tambak. Jumlah anco ideal pada petakan tambak disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah anco berdasarkan luas tambak

Luas tambak (m ²)	Jumlah anco yang dibutuhkan (buah)
<5.000	4
6.000-7.000	5
8.000-10.000	6
11.000-20.000	7-10
>20.000	10-12

Sumber : Amri dan Kanna (2008)

D. Persiapan Air

Persiapan air merupakan langkah selanjutnya setelah persiapan tambak/wadah dilakukan. Proses ini dilakukan minimal seminggu sebelum penebaran benih dilakukan. Air media pemeliharaan diambil dari tandon pengendapan. Proses pengisian air dapat dibantu dengan pompa. Pada bagian ujung pipa pemasukan dipasang saringan dengan *mesh size* 1 mm untuk mencegah kotoran masuk ke dalam tambak. Pengisian air pada petakan tambak dapat dilihat pada Gambar 4.

Sterilisasi air media pemeliharaan dilakukan dengan maksud untuk membunuh segala macam organisme yang bersifat hama atau *patoghen* yang dapat mengganggu dalam kegiatan budidaya. Sterilisasi air media pemeliharaan udang menggunakan kaporit teknis konsentrasi 60% dengan dosis 50 – 60 mg/liter. Sterilisasi dilakukan dengan menyebarkan kaporit secara merata ke semua bagian media pemeliharaan menggunakan saringan berupa kantong waring dengan mesh size 1 mm. Agar proses pengadukan sempurna dibantu dengan kincir air. Proses sterilisasi berlangsung 3-4 hari. Pengujian kandungan klorin dilakukan dengan menggunakan *chlorine test*.

Menurut SNI 01-7246-2006 sterilisasi dapat dilakukan dengan *disinfektan* pada dosis 30 mg/liter atau dosis kaporit yang digunakan yaitu 10 ppm (100 kg/ha).



Gambar 4. Pengisian Air

Alternatif sterilisasi air media selain menggunakan kaporit sterilisasi juga dapat dilakukan dengan menggunakan bestaside dengan dosis 1,2 mg/l. Tujuan penebaran bestaside adalah untuk membunuh bibit udang liar, seperti rebon yang diindikasikan membawa virus *white spot*. Proses ini dilakukan selama dua hari dengan kincir dihidupkan sebanyak dua unit. Penebaran CuSO_4 dengan dosis 5 mg/l juga dapat dilakukan untuk membunuh bibit trisipan, kijang, tritip dan jenis kerang lainnya. Proses ini dilakukan selama dua hari dengan kincir dihidupkan sebanyak dua unit. Penebaran ekstrak saponin aktif (*tea seed mill*) dilakukan untuk membunuh bibit ikan predator yang kemungkinan hidup di tambak. Dosis saponin yang dapat diberikan yaitu 50 kg/ha pada kondisi cerah, sedangkan pada kondisi mendung pemberian saponin adalah 100-150 kg/ha. Proses ini dilakukan selama dua hari dengan

kincir dinyalakan sebanyak empat unit. Fermentasi *tea seed mill* dapat digunakan sebagai pupuk organik.

Tahap selanjutnya setelah air media pemeliharaan steril dan netral adalah pemberian probiotik awal yang dilakukan 3-7 hari sebelum penebaran benih. pemupukan pada media pemeliharaan udang adalah untuk menyediakan unsur hara (nutrien) bagi pertumbuhan dan kelangsungan pakan alami yang berupa plankton dan mikro organisme lainnya. Jenis pupuk yang diaplikasikan yaitu urea 5-10 mg/liter, SP3 2-4 mg/liter, dan pupuk organik 150-300 kg/ha pada intensitas sinar matahari cukup tinggi, kemudian diaerasi dengan penempatan kincir secara merata. Aplikasi pupuk an-organik diencerkan untuk mempercepat reaksifitas bahan.

Perubahan warna air tambak dari bening menjadi hijau kecoklatan mengindikasikan terjadinya *blooming* plankton pada air tambak. Umumnya *blooming* plankton terjadi setelah 4-7 hari dilakukan pemupukan. Apabila setelah pemupukan tidak terjadi *blooming* plankton, air tambak harus dibuang sebanyak 20-30% dan diganti dengan air yang berasal dari tandon. Setelah tambak diisi kembali dengan air, dilakukan kembali pemupukan hingga ada perubahan air pada tambak.

E. Penebaran Benih

Pemilihan benih sehat dan berkualitas merupakan salah satu syarat keberhasilan dalam usaha budidaya udang. Pemilihan benih sehat dan berkualitas dapat dilihat dari segi kesegaran dan kesehatan. Benih udang yang baik untuk digunakan di tambak menurut SNI 01-7252-2006 yaitu umur minimal PL 10, panjang minimal 8,5 mm, keseragaman ukuran minimal 80%, prevalensi nekrosis terhadap populasi maksimal 5%, prevalensi parasit terhadap populasi maksimal 20%, penurunan salinitas dari 30 g/l ke 0 g/l selama 5 menit minimal 80%, serta perendaman formalin 200 ml/m³ selama 30 menit minimal 80%.

Pada budidaya udang Vaname secara intensif, penebaran benih udang Vaname dilakukan dengan kepadatan 80-100 ekor/m². Padat penebaran untuk tambak intensif 120 ekor/m dan padat tebar untuk semi intensif 80 ekor/m. Sedangkan menurut SNI 01-7246-2006 padat tebar intensif I yaitu maksimal 100 ekor/m² dan padat tebar intensif II yaitu 100-150 ekor/m². Benih udang Vaname dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Benih Udang Vaname

Penentuan padat tebar disesuaikan dengan daya dukung lahan, sarana dan prasarana yang digunakan, modal yang diinvestasikan dan mengacu sistem yang berwawasan lingkungan. Tambak yang dikelola secara tradisional dengan mengandalkan pakan alami, padat tebar kurang dari 10 ekor/m², tambak tradisional plus 10-15 ekor/m², semi intensif 30-60 ekor/m² dan intensif lebih dari 100 ekor/m². Ukuran padat tebar Vaname lebih baik menggunakan satuan m³ karena udang ini banyak berada pada badan air.

Penebaran benur sebaiknya dilakukan pada saat kondisi cuaca teduh, yaitu pada pagi hari antara jam 06.00-08.00 atau pada malam hari. Penebaran benur harus dilakukan secara hati-hati supaya tidak menimbulkan kematian karena parameter air media transportasi biasanya berbeda dengan media pemeliharaan. Sebelum benur ditebar terlebih dahulu dilakukan aklimatisasi.

Benih yang ditebar diadaptasikan terhadap suhu air tambak, dengan cara kantong plastik yang berisi benih segera diapungkan di permukaan air disetiap pojok tambak selama 10-15 menit. Setelah itu kantong benur dibuka, lalu dimasukkan air tambak sedikit demi sedikit untuk adaptasi salinitas, sambil kantong benur dimiringkan sampai akhirnya semua benih udang berenang keluar dengan sendirinya. Apabila benih dengan gesit keluar kantong dan terus berenang di dalam badan air (bukan di permukaan air), maka hal tersebut sebagai pertanda bahwa benih udang yang ditebar adalah benih yang sehat. Suhu, salinitas dan pH air yang ada di dalam kantong benih udang diperiksa. Aklimatisasi dilakukan selama 15 menit untuk setiap perbedaan suhu sebesar 1°C, salinitas 1 g/l dan pH 0,5 unit. Penebaran benih udang Vaname dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Penebaran Benih Udang Vaname

Aklimatisasi berguna untuk mencegah terjadinya *shock* pada suatu organisme bila dipindahkan dari sesuatu lingkungan ke dalam lingkungan lain yang berbeda sifatnya. Lama dan proses aklimatisasi benur tergantung pada tingkat perbedaan parameter kualitas air antara media pengangkutan benur

dan tambak. Perkiraan aklimatisasi benur berdasarkan perbedaan salinitas dan suhu antara air tambak dan air *hatchery* disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Perkiraan aklimatisasi benur berdasarkan perbedaan salinitas dan suhu antara air tambak dan air *hatchery*

Beda Salinitas (g/l)	Waktu aklimatisasi (menit) pada suhu	
	>3 °C	< 3 °C
< 5	15-30	30-45
5-10	30-45	30-45
10-15	30-45	30-45
>15	30-45	45-60

Sumber : Haliman dan Adijaya (2005)

Penebaran benur dilakukan dengan tahapan yaitu ketika sampai di tambak, kantong plastik ditebar merata ke seluruh petakan tambak atau ditempatkan di sudut petakan dan diberi pembatas. Kantong dibiarkan selama 30 menit. Selanjutnya diamati adanya kabut atau titik-titik air dalam kantong plastik sebagai akibat proses aklimatisasi suhu. Kantong dibuka kemudian dilipat pada ujung plastik sampai sedikit menyentuh permukaan air tambak. Air dipercikkan sedikit demi sedikit ke dalam kantong benur yang telah dibuka, dengan tujuan untuk menyesuaikan salinitas. Benur dibiarkan keluar sendiri dan benur sehat akan keluar lebih dahulu. Setelah dilihat habis maka dikontrol masih ada atau tidak benur terutama dipojokan kantong plastik.

F. Pengelolaan Pakan

Pemberian pakan juga merupakan salah satu faktor yang berpengaruh besar terhadap keberhasilan budidaya udang Vaname yang dilakukan secara intensif. Pengontrolan pakan harus dilakukan dengan ketat. Hal tersebut

dikarenakan hampir 70-80% total biaya operasional budidaya udang Vaname ditentukan oleh biaya pakan. Pakan yang diberikan pada udang dapat dihitung berdasarkan tingkat kelangsungan hidup, rata-rata pertumbuhan udang dan derajat pemberian pakan.

Pakan yang diberikan pada budidaya udang Vaname berupa pakan alami dan pakan buatan. Pakan buatan adalah pakan yang diformulasikan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi udang yang digunakan untuk pertumbuhan, perawatan, pencernaan, gerak, *moulting*, regenerasi dan sebagainya. Karena pada budidaya intensif tidak cukup hanya mengandalkan pakan alami saja untuk mengejar pertumbuhan yang optimal, terutama pada udang berusia diatas satu bulan. Bila populasi padat dan pakan tidak mencukupi atau bahkan tidak diberi pakan tambahan, maka pertumbuhan akan terhambat.

Pakan diberikan di daerah pakan. Pada daerah pakan, udang akan mudah menemukan pakan yang disebar. Daerah pakan sangat penting diketahui agar pakan yang disebar tidak terbuang percuma, tetapi dapat dikonsumsi udang. Area daerah pakan berkisar 4-6 m dari tepi tambak. Saat pemberian pakan, sebaiknya kincir dimatikan untuk menghindari terbawanya pakan oleh arus air. Namun demikian, oleh karena kincir air berfungsi membantu ketersediaan oksigen terlarut maka saat mematikan perlu mempertimbangkan waktu.

Penyebaran pakan pada budidaya udang Vaname dapat dilakukan dengan mempersiapkan pakan untuk ditebar dan untuk *checking anco*, mematikan semua kincir 30 menit sebelum pemberian pakan, pakan yang berbentuk tepung/atau butiran halus (*crumble*) sebaiknya dibasahi terlebih dahulu sebelum disebar ke dalam tambak, pakan disebar merata mengelilingi tambak kecuali pada daerah penumpukan kotoran dan *central drain*, pemberian pakan di anco dilakukan setelah penyebaran pakan di sekeliling tambak

selesai, sekitar 30 menit setelah penyebaran pakan selesai, kincir dihidupkan kembali. Kincir air dimatikan 5 menit sebelum penebaran pakan dan dihidupkan kembali 15 menit setelah penebaran pakan. Hal ini bertujuan agar udang menyebarkan merata tidak terkumpul di sekitar kincir air, sedangkan pakan tidak terbawa arus air, terutama untuk jenis pakan yang berupa serbuk, sehingga udang mudah untuk menangkap pakan yang diberikan.



Gambar 7. Pemberian Pakan Udang Vaname

Pakan yang diberikan pada udang Vaname harus mengandung nutrisi sesuai kebutuhan udang Vaname. Nutrisi yang dibutuhkan udang Vaname antara lain protein, lemak, karbohidrat, vitamin, mineral dan asam amino esensial. Nutrisi tersebut digunakan untuk aktivitas pertumbuhan dan reproduksi udang. Protein digunakan untuk menyusun jaringan dan mengganti jaringan lama yang rusak di dalam tubuh udang. Lemak dan karbohidrat merupakan sumber energi. Mineral dan vitamin berfungsi memperlancar proses metabolisme di dalam tubuh. Secara khusus, mineral berfungsi membantu transportasi energi, menjaga keseimbangan osmosis,

menyusun enzim dan hormon, serta membantu menyusun ekoskeleton. Syarat mutu pakan untuk udang Vaname dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Syarat mutu pakan udang Vaname

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan Mutu		
			<i>starter</i>	<i>Grower</i>	<i>finisber</i>
1	Kadar air, maks	%	12	12	12
2	Kadar protein, min	%	32	30	28
3	Kadar lemak, min	%	6	6	5
4	Kadar serat kasar, maks	%	4	4	5
5	Kadar abu, maks	%	15	15	15
6	Kestabilan dalam air (setelah 90 menit) min	%	90	90	90
7	Nitrogen bebas, maks	%	0,15	0,15	0,15
8	Cemaran mikroba/toksin				
	a. Kapang, maks	kol/g	50	50	50
	b. <i>Salmonella</i>	kol/g	Negatif	Negatif	Negatif
	c. Aflatoksin, maks	mg/kg	50	50	50
9	Kandungan antibiotik		0	0	0
10	Bentuk dan diameter	Mm	Crumble ($< 1,6$)	Pellet ($1,6 - 2$)	Pellet (> 2)

Sumber : SNI 7549 : 2009

Nafsu makan udang dipengaruhi oleh faktor cuaca, kualitas air dan penyakit yang akan berpengaruh pada habis/tidaknya pakan yang telah kita berikan. Frekuensi dan waktu pemberian pakan memegang peranan penting

dalam efisiensi pemanfaatan pakan. Pada bulan pertama dimana jumlah pakan yang diberikan masih sedikit, diberikan 2 atau 3 kali sehari dan pada bulan ke-2 diberikan 4 kali sehari, sedangkan pada bulan ke-3 sampai panen, pakan diberikan 4-5 kali sehari. Frekuensi pemberian pakan pada udang kecil cukup 2-3 kali sehari karena masih mengandalkan pakan alami, setelah terbiasa dengan pakan buatan berbentuk pelet, frekuensi pemberian pakan dapat ditambah menjadi 4-6 kali. Frekuensi pemberian pakan dilakukan tiga kali sehari pada bulan pertama sedangkan pada bulan kedua sampai menjelang panen, pemberian pakan dilakukan dengan frekuensi lima kali sehari dengan mengikuti arah angin. Waktu dan jumlah pakan yang diberikan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Persentase Jumlah pakan menurut waktu pemberian pakan harian

Jam Pemberian Pakan	% Pakan dari Total Pakan Harian		
	Bulan 1	Bulan 2	Bulan 3 dan 4
06.30	30	20	15
10.30	-	20	15
14.00	40	15	10
19.00	30	30	35
23.00	-	15	25

Sumber : Widigdo, 2013

Ketepatan nafsu makan udang dapat dipantau melalui anco (*feeding tray*). Hal – hal yang perlu diamati di anco adalah sisa pakan serta kotoran udang. Pemberian pakan berlebihan (*over feeding*) sampai tidak termakan akan menurunkan kualitas air serta meningkatkan konversi pakan dan biaya produksi. Akibat selanjutnya adalah penurunan laju pertumbuhan, penurunan daya tahan tubuh terhadap penyakit, dan akhirnya kematian. Sebaliknya,

apabila pakan yang diberikan di bawah jumlah yang dibutuhkan (*under feeding*) maka udang akan tumbuh lambat, keropos dan terjadi saling memangsa (kanibalisme).

Checking anco merupakan kombinasi antara jumlah pakan yang bisa dikonsumsi oleh udang di anco dengan waktu yang dibutuhkan untuk menghabiskannya. *Checking* anco dibutuhkan untuk memantau nafsu makan udang sehingga kebutuhan pakannya dapat diestimasi dan tidak terjadi *under feeding* atau *over feeding*. Analisis nafsu makan udang berdasarkan *checking* anco dapat dilihat di Tabel 6.

Tabel 6. Analisis nafsu makan udang berdasarkan *checking* anco

Sisa Pakan di Anco	Nilai	Kenaikan – Penurunan Pakan
0 (habis)	0	Ditambah 5%
< 10%	1	Tetap
10 – 25%	2	Dikurangi 10%
>25 – 50%	3	Dikurangi 30%
>50%	4	Dikurangi 40%

Sumber : Amri dan Kanna (2008)

Jumlah anco yang dibutuhkan berbeda sesuai dengan luas tambak. Tambak yang berukuran 0,5 ha membutuhkan anco 4 buah, tambak berukuran 0,6-0,7 membutuhkan anco 5 buah, tambak yang berukuran 0,8-1,0 ha membutuhkan anco 6 buah dan tambak yang berukuran 2 ha membutuhkan anco 10-12 buah. Jumlah anco yang digunakan dalam budidaya udang Vaname teknologi bioflok yaitu 4 anco setiap kolam yang dipasang di setiap sisi tambak. Ukuran anco yang digunakan umumnya berbentuk bujur sangkar berukuran 90 x 90 cm dan tinggi 8 cm terbuat dari

kerangka *stainless steel* dan strimin. Persentase jumlah pakan di anco dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Jumlah pakan yang ditempatkan di anco untuk menduga jumlah pakan yang dibutuhkan

Bobot udang rata – rata (gram)	Pakan yang ditempatkan di anco (% dari total pakan)	Waktu antara pemberian pakan dan pengamatan (jam)
2	2	3
5	2,4	2,5
10	2,8	2,5
15	3,0	2
20	3,3	2
25	3,6	1,5
30	4	1
35	4,2	1

Sumber : Cholik *et al.*, 1998 dalam Kordi, 2011

Jenis, bentuk dan ukuran pakan tergantung pada berat udang itu sendiri, makin besar ukuran udang, makin besar pula ukuran pakannya. Setiap stadia atau umur pemeliharaan udang, pakan yang diberikan mempunyai jenis dan ukuran yang berbeda tujuannya adalah supaya pakan dapat dimakan oleh udang dengan efektif. Pakan yang diberikan tidak sesuai dengan ukuran udang maka tidak akan termakan oleh udang yang dibudidayakan akibatnya akan mengakibatkan penumpukan bahan organik. Bentuk pakan dan persentase jumlah pakan yang diberikan pada udang dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Pemberian pakan pada udang di tambak

Umur udang (hari)	Berat udang (gram)	Bentuk Pakan	Nomor Pakan	Dosis Pakan (%)	Frekuensi pakan Per hari	Cek anco (jam)
1-15	0,1-1,0	Fine crumble	0	75-25	3	-
16-30	1,1-2,5	Crumble	1+2	25-15	4	-
31-45	2,6-5,0	Crumble	2	15-10	5	2,0-3,0
45-60	5,1-8,0	Pellet	2+3	10-7	5	2,0-2,5
61-75	8,1-14,0	Pellet	3	7-5	5	1,5-2,0
76-90	14,1-18,0	Pellet	3+4	5-3	5	1,5-2,0
91-105	18,1-20,0	Pellet	4	5-3	5	1,0-1,5
106-120	20,1-22,5	Pellet	4	4-2	5	1,0-1,5

Sumber : SNI 01-7246-2006

Aplikasi *feed additive* berupa vitamin C atau vitamin lainnya dimulai sejak bulan pertama dan diberikan secara periodik, hingga menjelang pemanenan hasil. Dosis yang dapat digunakan berkisar antara 3-4 gram per kg pakan dan diberikan setiap 3-4 hari sekali serta frekuensi pemberian 1-2 kali per hari. Jenis *feed additive* yang lain (multi vitamin) yang berupa cairan atau emulsi dapat diaplikasikan langsung dicampurkan dengan pakan buatan dengan dosis sesuai aturan. Pemberian vitamin C dicampur dengan perekat *komersial* atau putih telur. Takaran vitamin C adalah 1 gram untuk 1 kg pakan (1000 mg/liter) dan perekat 4 gram untuk 1 kg pakan. Kedua bahan tersebut dilarutkan dalam air sebanyak 100 ml kemudian dicampur dengan pakan dan diaduk hingga merata.

Penyimpanan pakan yang tidak baik dapat menimbulkan kemunduran mutu pakan yang mengakibatkan menurunnya kandungan nutrisi dan

perubahan bau, rasa, dan warna sehingga mempengaruhi daya tarik udang. Beberapa teknik penyimpanan pakan yaitu gudang harus kering, tidak banjir atau lembab, gudang merupakan bangunan tertutup yang berventilasi, tumpukan pakan tidak terlalu tinggi, dihindari kerusakan kantong (*packing*), tidak menyentuh lantai secara langsung, agar tidak lembab untuk itu perlu diberi lapisan balok kayu atau alas yang lain, gudang dijaga kebersihannya, sehingga terhindar dari hama atau binatang sebagai pembawa (*carrier*) penyakit serta umpukan antar pakan tidak berjajar, tetapi diusahakan ada jarak yang menjadikan sirkulasi udara dapat berjalan dengan baik.

Penyimpanan pakan harus memperhatikan beberapa hal yaitu tidak menyimpan pakan pada ruangan yang terkena sinar matahari langsung, pakan harus disimpan pada tempat yang kering, sejuk, berventilasi baik, pakan diletakkan tidak lebih dari 5 susunan, pakan rusak atau lama tidak boleh digunakan lagi, pakan tidak boleh diletakkan langsung di lantai serta tidak menyimpan pakan lebih dari 3 bulan sejak tanggal produksi.



Gambar 8. Penyimpanan Pakan Udang Vaname

G. Pengelolaan dan Pengukuran Kualitas Air

Kualitas air merupakan faktor penentu keberhasilan budidaya tambak sehingga perlu pemantauan secara berkala. Kualitas air yang baik adalah jika dapat mendukung kehidupan organisme akuatik dan jasad pakannya. Tujuan pengelolaan air adalah untuk memastikan air media pemeliharaan tetap dalam kisaran optimal untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang. Media pemeliharaan mempunyai peran yang sangat penting dalam menentukan keberhasilan budidaya udang Vaname. Pengelolaan kualitas air harus dilakukan dengan baik dan benar sehingga udang dapat hidup dan tumbuh maksimal. Guncangan-guncangan yang menyebabkan perubahan kualitas air secara drastis harus dihindari. Persyaratan kualitas air pemeliharaan udang Vaname dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Persyaratan kualitas air pemeliharaan udang Vaname

Parameter	Satuan	Kisaran
Suhu	°C	28,5-31,5
Salinitas	g/l	15-25
Ph	-	7,5-8,5
Oksigen Terlarut, minimal	mg/l	3,5
Alkalinitas	mg/l	100-150
Bahan Organik, Maksimal	mg/l	55
Ammonia total, maksimal	mg/l	0,01
Nitrit	mg/l	0,01
Nitrat, Maksimal	mg/l	0,5
Phospat, minimal	mg/l	0,1
Ketinggian air	cm	120-200
Kecerahan air	cm	30-45

Sumber : SNI 01-7246-2006

1. Amonia

Amonia merupakan hasil ekskresi atau pengeluaran kotoran udang yang berbentuk gas. Selain itu, amonia berasal dari pakan yang tidak termakan oleh udang sehingga terlarut dalam air. Semakin tinggi pH air tambak (air dalam kondisi basa), daya racun amonia semakin meningkat. Amonia di dalam air berasal dari pemupukan, kotoran udang dan hasil kegiatan jasad renik dalam membusukkan bahan organik yang kaya akan nitrogen seperti protein. Sumber amonia dalam air tambak berasal dari pupuk yang mengandung nitrogen, kotoran udang serta hasil dekomposisi senyawa nitrogen oleh aktifitas bakteri. Bakteri *Nitrosomonas* sp. mengoksidasi amonia menjadi nitrit dan dilanjutkan menjadi nitrat oleh bakteri *Nitrobacter* sp. Tumbuhan bisa menyerap amonia. Amonia meningkatkan konsumsi oksigen oleh jaringan, merusak insang dan menurunkan kemampuan darah dalam transportasi darah.

2. Alkalinitas

Alkalinitas merupakan penyangga (*buffer*) perubahan pH air dan indikasi kesuburan yang diukur dengan kandungan karbonat. Alkalinitas mampu menetralkan keasaman di dalam air. Alkalinitas rendah dapat diatasi dengan melakukan pengapuran. Adapun jenis kapur yang digunakan disesuaikan dengan kondisi pH air sehingga pengaruh pengapuran tidak membuat pH air tinggi. Alkalinitas yang rendah mengakibatkan berkurangnya intensitas fotosintesis yang dilakukan fitoplankton sebagai salah satu mikroorganisme yang dapat menyediakan oksigen terlarut dalam air tambak. Alkalinitas yang tinggi dapat mengakibatkan laju fotosintesis meningkat sehingga mengakibatkan terjadinya *blooming* plankton di dalam tambak.

3. Salinitas

Pada salinitas tinggi, pertumbuhan udang menjadi lambat karena energi lebih banyak terserap untuk osmoregulasi dibandingkan untuk pertumbuhan. Udang muda yang berumur 1-2 bulan membutuhkan salinitas air lebih rendah agar pertumbuhan optimal, setelah umurnya lebih dari 2 bulan pertumbuhan lebih baik pada kadar garam lebih tinggi. Kandungan salinitas air terdiri dari garam-garam mineral seperti kalsium yang berfungsi membantu proses mempercepat pengerasan kulit udang setelah molting. Salinitas yang terlalu rendah mengakibatkan udang mengalami kesulitan pengerasan kulit baru setelah molting, sebaliknya salinitas yang terlalu tinggi mengakibatkan udang agak sulit untuk ganti kulit, membutuhkan energi yang besar untuk beradaptasi, apabila bakteri *Vibrio* sp. cenderung tinggi, udang mudah stres dan udang mengalami lumutan.

4. Kecerahan

Kecerahan adalah sebagian cahaya yang diteruskan ke dalam air. Dengan mengetahui kecerahan, kita dapat mengetahui sampai dimana masih ada kemungkinan terjadi proses asimilasi dalam air. Air yang tidak terlampau keruh dan tidak pula terlampau jernih baik untuk kehidupan ikan dan udang. Kekeruhan yang baik yaitu disebabkan oleh plankton. Bila kecerahan kurang dari 25 cm, pergantian air sebaiknya dilakukan sebelum fitoplankton mati berurutan yang diikuti penurunan oksigen secara drastis. Kecerahan dipengaruhi oleh populasi plankton dan bahan padatan yang tersuspensi dalam air tambak. Makin tinggi populasi plankton atau makin tinggi konsentrasi padatan tersuspensi dalam air, akan makin rendah kecerahannya. Kecerahan yang diinginkan dalam budidaya udang yaitu kecerahan yang disebabkan oleh keberadaan fitoplankton bukan oleh padatan tersuspensi. Biasanya kecerahan yang disebabkan oleh padatan tersuspensi terjadi pada tambak tanah.

5. Kesadahan

Kesadahan air sering disebut juga kekerasan air (*hardness*). Kesadahan air disebabkan banyaknya mineral dalam air. Kalsium dan magnesium merupakan unsur alkali yang konsentrasinya paling banyak. Konsentrasi yang ekuivalen dengan kalsium karbonat biasanya digunakan untuk menentukan kesadahan total atau *total hardness*. Pada air payau dan laut kesadahan air dapat diabaikan, artinya bila parameter yang lain berada pada kisaran optimum, maka kesadahan juga berada pada kisaran demikian. Kesadahan total air laut berkisar 6.600 mg/liter. Kesadahan air dapat dikelompokkan menjadi empat golongan berdasarkan nilai kesadahannya yaitu kelompok lunak (*soft*) antara 0-75 mg/liter, sedang (*moderately hard*) antara 75-150 mg/liter, sedang (*hard*) antara 150-300 mg/liter dan sangat sadah (*very hard*) diatas 300 mg/liter.

6. Phospat

Senyawa Phospat berasal dari pemupukan dan dihasilkan dari penguraian (mineralisasi) senyawa posfor organik oleh mikroorganisme seperti bakteri yang akan dimanfaatkan oleh fitoplankton untuk melakukan pertumbuhan. Tambak yang diberi perlakuan pemupukan Phosphate mempunyai produktivitas lebih tinggi daripada tanpa pemupukan. Kelarutan Phosphate akan menurun dengan naiknya pH. Keberadaan tumbuhan dalam tambak perlu dipertimbangkan dalam melakukan pemupukan. Apabila di dalam tambak terdapat makrofita maka, tumbuhan tersebut akan berkompetisi dengan fitoplankton dalam penyerapan posfor. Sel-sel fitoplankton mempunyai usia yang pendek bila sel-sel tersebut mati maka posfor dalam sel akan terbebaskan ke air tambak dan diserap lagi oleh sel-sel fitoplankton lainnya.

7. Populasi Bakteri

Meningkatnya populasi bakteri akan mengakibatkan udang mengalami stres bahkan sangat rentan terkena serangan penyakit. Bakteri yang harus diwaspadai yaitu *Vibrio*. Untuk menekan populasi bakteri di dalam tambak dilakukan dengan meningkatkan sirkulasi air, memperketat pemberian pakan, dan memberikan probiotik. Bakteri di dalam tambak melakukan dekomposisi atau penguraian bahan organik secara aerobik. Proses ini membutuhkan oksigen yang cukup besar sehingga faktor-faktor yang mengendalikan dekomposisi bahan organik sangat penting diketahui. Faktor lingkungan yang mempengaruhi proses dekomposisi yaitu suhu, pH, dan oksigen. Selain itu juga dapat dilakukan penambahan material sumber karbon dalam kolam.

8. Oksigen Terlarut

Nilai oksigen terlarut menunjukkan jumlah oksigen yang tersedia dalam suatu badan air. Oksigen diperlukan oleh mikroorganisme dalam proses metabolisme dan menguraikan kandungan dalam air. Pada kondisi ini maka kadar oksigen akan menurun. Penurunan kadar oksigen mengakibatkan udang berhenti makan sehingga laju pertumbuhan udang akan terhambat. Peningkatan kandungan oksigen dapat dilakukan dengan pemupukan dolomit yang berperan sebagai pupuk dalam penumbuhan fitoplankton dengan harapan terjadinya fotosintesis dan menghasilkan oksigen. Suhu sangat berpengaruh terhadap kadar oksigen. Oksigen berbanding terbalik dengan suhu. Artinya bila suhu tinggi maka kelarutan oksigen berkurang. Selain suhu, semakin tinggi salinitas maka semakin rendah kelarutan oksigen.

9. Suhu

Jika suhu lebih dari angka optimum maka metabolisme dalam tubuh udang akan berlangsung cepat akibatnya kebutuhan oksigen terlarut meningkat. Jika suhu di bawah angka optimum maka udang kurang aktif

mencari makan. Sehingga harus dilakukan pengelolaan pakan agar tidak *over feeding*. Untuk meningkatkan nafsu makan udang pada kondisi suhu rendah dapat dilakukan dengan penambahan atraktan atau imunostimulan. Air tambak yang bening pada siang hari lebih cepat panas daripada tambak yang keruh karena fitoplankton, sedangkan pada malam hari lebih cepat dingin, sehingga fluktuasi suhu sangat tinggi untuk itu harus dilakukan upaya memperkecil fluktuasi suhu dengan mengembangkan fitoplankton karena fitoplankton dapat menyerap panas dan mampu menyimpannya hingga malam.

10. pH

pH air tambak pada sore hari lebih tinggi daripada pagi hari karena adanya kegiatan fotosintesis oleh pakan alami, seperti fitoplankton yang menyerap karbondioksida. Sebaliknya pada pagi hari, karbondioksida melimpah sebagai hasil pernapasan udang. Perubahan pH yang terlalu tinggi melebihi 0,5 unit per hari dapat menyebabkan udang mengalami kematian. Untuk menjaga kestabilan pada air tambak, petambak dapat menebarkan kapur dengan dosis 3 – 5 mg/l. Jika pH air melebihi nilai normal dapat dilakukan penebaran molase dengan dosis 3 mg/l. pH air yang terlalu tinggi mengakibatkan kandungan amonia pada air tambak menjadi beracun meskipun kandungan amonia tersebut masih diambang batas normal.

Perairan asam kurang produktif, bahkan bisa membunuh hewan budidaya. Pada pH rendah (keasaman yang tinggi) kandungan oksigen terlarut akan berkurang, sehingga konsumsi oksigen terlarut menurun dan selera makan akan berkurang. Selain itu, udang menjadi keropos dan terlalu lembek karena tidak dapat membentuk kulit baru. Sebaliknya apabila pH tinggi mengakibatkan peningkatan amonia sehingga membahayakan udang dan terjadi ledakan plankton/*plankton bloom*.

Parameter kualitas air yang optimal dan kondisi prima selama masa pemeliharaan dilakukan dengan penggantian volume air secara terprogram dengan memperhatikan parameter kualitas air. Air pada petak tandon harus selalu siap pakai dan tersedia untuk penggantian air. Selain penggantian air, selama masa pemeliharaan juga dilakukan penambahan volume air dengan tujuan menambah volume air akibat rembesan dan evaporasi (penguapan), pengenceran kelimpahan plankton yang berlebihan (terlalu pekat), pengenceran kelimpahan populasi khususnya bakteri yang merugikan serta memperbaiki kondisi parameter kualitas air, khususnya bahan organik yang terlalu pekat dan gas-gas beracun.

Persentase volume pergantian air harian pada petak pemeliharaan dalam SNI 01-7246-2006 berkisar 5%-15% perhari. Pada kasus tertentu bila kualitas air menurun drastis (misalkan terjadi penurunan kecerahan sampai di bawah 30 cm) persentase volume pergantian air pada petak pemeliharaan maksimal 40%. Dalam situasi darurat seperti konsentrasi gas-gas beracun melebihi ambang batas aman, DO di bawah 3 mg/l atau terjadi kematian fitoplankton secara massal bisa dilakukan pergantian air dalam jumlah besar. Tujuannya adalah melakukan difusi atau pengenceran konsentrasi senyawa-senyawa beracun, menaikkan konsentrasi DO dan memasukkan bibit fitoplankton baru ke dalam tambak. Jumlah air yang diperlukan tergantung kondisi pada saat itu. Semakin tinggi konsentrasi senyawa-senyawa beracun (amonia dan H₂S) akan semakin banyak air yang diperlukan. Bahkan bisa lebih dari 30% volume air tambak. Air masuk ke dalam fasilitas budidaya harus melalui proses *screening* atau penyaringan menggunakan *multiple screening* 200-250 mikron.

Budidaya udang dengan sistem *closed and less water exchange*, hanya melakukan pergantian air yang hilang akibat evaporasi, rembesan dan aktifitas siphon saja. Karena setiap kali melakukan pemasukan air baru ke dalam

fasilitas budidaya, ada resiko introduksi *carrier* dan predator ke dalam tambak budidaya. Semakin sedikit melakukan pemasukan pemasukan air baru, semakin kecil kemungkinan *carrier* masuk ke dalam fasilitas budidaya, sehingga potensi merebaknya suatu penyakit bisa dikurangi. Standar umum untuk program optimasi penggantian volume air pada budidaya udang putih dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Standar umum untuk program optimasi penggantian volume air pada budidaya udang putih

Bulan Ke	Resirkulasi Harian (%)	Penambahan Air Baru	Keterangan
I	10-20	3-5 kali, 10-15%	a. Sterilisasi air awal dengan kaporit 15-25 mg/l b. Sterilisasi periodik dengan kaporit 3-5 mg/l
II	15-30	4-6 kali, 15-25%	
III	20-40	7-10 kali, 20-30%	
IV	30-50	8-12 kali, 30-40%	

Sumber : Adiwidjaya dkk., 2004

Keberhasilan dalam budidaya udang dapat didapatkan oleh seseorang budidayawan salah satunya dengan melakukan pemantauan secara berkala terhadap semua parameter kualitas air yang mempengaruhi udang yang dibudidayakan serta memahami faktor-faktor yang mempengaruhi masing – masing parameter tersebut. Selama pemeliharaan dilakukan pemantauan kualitas air meliputi suhu, salinitas, kecerahan, pH dan kedalaman air setiap hari. Sedangkan plankton, oksigen terlarut, alkalinitas, dan amonia setiap minggu. Metode pengukuran dan waktu pengukuran kualitas air tambak dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Parameter kualitas air tambak

Parameter	Metode dan Alat Uji	Waktu Uji	Nilai Optimal
<i>Fisika</i>			
1. Suhu (°C)	Termometer	Pagi & Sore	26-30
2. pH	pH meter, kertas Ph	Pagi & Sore	7,5-8,5
3. Salinitas (g/l)	Refraktometer, salinometer	Pagi & Sore	15-30
4. DO (mg/l)	DO meter	02.00-05.00	>3
5. Kecerahan (cm)	<i>Secchi disk</i>	Siang & Sore	< 30
<i>Kimia</i>			
1. Nitrit (mg/l)	Test Kit	Siang atau sore (2-3 hari sekali)	< 0,1
2. Fosfat (mg/l)	Test Kit	Siang atau sore (1 minggu sekali)	1-3
3. Alkalinitas (mg/l)	Titration asam-basa	Siang atau sore	>150
4. Besi/Fe (mg/l)	Test Kit	2-3 hari sekali	< 1
5. H ₂ S (ppb)	Spektrofotometer	1 minggu sekali	< 7
<i>Biologi</i>			
Jumlah Vibrio (cfu/ml)	Hitungan cawan	2-3 hari sekali	< 1.000

Sumber : Haliman dan Adijaya, 2005

Kualitas air tambak yang baik akan mendukung pertumbuhan dan perkembangan udang Vaname secara optimal. Oleh karena itu kualitas air harus diperiksa dengan seksama. Kualitas air tambak terkait erat dengan kondisi kesehatan udang. Hal ini berhubungan dengan faktor stres udang akibat perubahan parameter kualitas air di tambak. Parameter-parameter kualitas air akan mempengaruhi proses metabolisme tubuh udang, seperti

keaktifan mencari makan, proses pencernaan dan pertumbuhan udang. Pengukuran kualitas air di Laboratorium dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Pengukuran Kualitas Air di Laboratorium

Tindakan perbaikan kualitas air media pemeliharaan dilakukan berdasarkan parameter yang tidak sesuai dengan parameter yang ideal/optimal. Perbaikan suhu dilakukan dengan pengaturan ketinggian air, menghidupkan kincir dan menumbuhkan plankton. Salinitas yang terlalu tinggi dilakukan penambahan air tawar sedangkan jika terlalu rendah dilakukan penambahan air masuk. Apabila pH lebih tinggi dilakukan penambahan molase, fermentasi kering dan pemberian saponin, namun bila lebih rendah dilakukan pengapuran. Alkalinitas yang lebih tinggi dilakukan penambahan air tawar atau molase dan bila lebih rendah ditambahkan air masuk atau kapur pertanian. Bahan organik yang lebih tinggi dilakukan tindakan pengenceran/penambahan air, aplikasi probiotik, penerapan biofilter dan pengendapan air di petak tandon. Apabila amonia dan Phospat

terlalu tinggi dilakukan ganti air dan aplikasi probiotik. Perbaikan kualitas air juga dilakukan dengan mengangkat plankton mati, karena plankton mati akan tenggelam kedalam dasar tambak dan menjadi lumpur organik.

Pengelolaan air budidaya udang Vaname secara intensif juga dilakukan dengan aplikasi probiotik. Tujuan pemberian probiotik adalah untuk membantu proses dekomposisi dengan mengurai bahan organik yang ada di tambak. Aplikasi probiotik harus sudah dilakukan sebelum penebaran benur yaitu setiap hari selama 3–7 hari sebelum penebaran benur dengan dosis 1 mg/l. Jenis bakteri yang digunakan adalah *Bacillus sp.* Penebaran probiotik dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Penebaran Probiotik

Akumulasi limbah organik yang terlalu tinggi berupa sisa pakan, kotoran udang, serta kulit udang yang molting, akan berakibat fatal karena menyebabkan timbulnya masalah kesehatan ikan sampai membahayakan kelangsungan hidup udang. Untuk mengurangi akumulasi limbah organik

dapat dilakukan dengan cara memasukkan beberapa jenis probiotik. Umumnya bakteri yang dimasukkan tidak berbahaya bagi udang. Selain itu harus memiliki kemampuan untuk melaksanakan proses enzimatik terhadap limbah organik di dasar tambak. Jenis bakteri yang biasanya diberikan yaitu *Bacillus*, *Nitrobacter* dan *Nitrosomonas* untuk menguraikan bahan organik di dasar tambak. Selain itu dapat juga digunakan bakteri *Lactobacillus* untuk membantu proses pencernaan dalam tubuh udang.

Pembudidaya juga biasanya juga menggunakan sumber C-organik yang digunakan untuk menumbuhkan bioflok di tambak. Sumber C-organik yang digunakan dapat berupa molase. Molase yang akan ditebar harus dilarutkan dulu dalam air, kemudian disiramkan ke seluruh permukaan tambak secara merata. Pemberian molase dilakukan pada pagi hari. Molase digunakan karena memiliki kandungan C-organik tinggi tetapi tetap rendah protein, tersedia cukup banyak dan harganya murah. Selain molase juga dapat digunakan tepung tapioka, tepung sagu, dan sebagainya. Bahan tersebut mengandung C-organik antara 40-60%.

Udang Vaname lebih menyukai dasar tambak yang tidak berlumpur tebal sehingga diusahakan dasar tambak harus bersih. Pengelolaan lumpur dasar tambak dilakukan dengan cara penyiponan. Manajemen air selama masa budidaya tambak mencakup kegiatan sipon, penggantian air, dan pengapuran/pemupukan. Sipon bertujuan untuk menyedot sisa-sisa pakan dan kotoran udang ataupun plankton yang mati dan mengendap di dasar kolam.

Kestabilan kualitas air khususnya pH dapat dijaga dengan melakukan pergantian air kurang lebih 30% dan pengapuran dengan aplikasi kapur dolomit 3 – 5 mg/l disesuaikan dengan kondisi pH air. Pengapuran bertujuan untuk menetralkan pH yang turun akibat proses dekomposisi. Pengapuran memiliki banyak manfaat, namun yang paling prinsip adalah kapur mampu

menjaga perubahan nilai pH harian, meningkatkan aktivitas mikrobiologis, serta mencegah meningkatnya konsentrasi gas beracun seperti H₂S. Pengapuran biasanya dilakukan pada malam hari namun ada kalanya dilakukan saat hujan turun untuk mencegah perubahan pH. Dosis kapur yang diberikan sebanyak 5-10 mg/l setiap pemberian.

H. Pengamatan Pertumbuhan (Sampling)

Kegiatan pengamatan pertumbuhan (sampling) pertama sebaiknya dilakukan pada saat udang mencapai umur 30 hari pemeliharaan di tambak. Hal ini dimaksudkan untuk menghindari terjadinya stres pada udang. Udang yang masih kecil relatif lebih sensitif terhadap perubahan dan gangguan lingkungan serta mudah mengalami stres. Sampling berikutnya dilakukan 7 atau 10 hari sekali dari sampling sebelumnya. Pemantauan pertumbuhan udang pada pembesaran dengan teknologi bioflok dilakukan setelah umur 4 minggu.

Sampling bertujuan untuk menduga populasi udang di dalam petakan tambak. Pengambilan sampling udang dilakukan dengan cara menjala petakan tambak. Udang yang masuk ke dalam jala dikumpulkan dalam ember, kemudian dihitung jumlahnya. Dengan demikian didapat jumlah total udang di dalam tambak dengan membandingkan luas bukaan jala dengan luas petakan tambak. Selain itu, dengan pengambilan sampling bisa juga diperkirakan angka kelangsungan hidup (SR) dan bobot rata-rata udang untuk menentukan biomassa udang. Kebutuhan pakan udang dapat diprediksi berdasarkan berat biomassa udang sehingga bisa dilakukan penyesuaian pemberian pakan setiap waktu.

Penyebaran udang di petakan tambak banyak dipengaruhi oleh aliran air, kandungan oksigen, salinitas, cahaya, ketersediaan pakan dan konstruksi petakan tambak. Untuk itu penentuan titik dan waktu jala sangat berpengaruh. Di tambak, udang tersebar merata pada malam hari

dibandingkan siang hari. Demikian juga suhu menjadi lebih rendah dan tidak terkena sinar matahari langsung, sehingga dapat mengurangi stres udang. Lokasi yang dipilih harus dapat mewakili sebaran udang. Semakin banyak jumlah titik semakin baik, tetapi terdapat resiko udang stres. Umumnya sampling dilakukan pada pagi hari sekitar pukul 07.00. Penyemplingan udang tidak dilakukan ketika udang sedang mengalami molting massal atau ketika bulan mati dan bulan purnama.

Pengamatan udang Vaname selama masa pemeliharaan merupakan kegiatan untuk mengetahui kesehatan dan kondisi udang, pertumbuhan berat harian, tingkat kelangsungan hidup dan biomassa. Beberapa perhitungan dalam pengamatan udang yang dilakukan selama masa pemeliharaan berlangsung diantaranya adalah ABW (*Average Body Weight*) yaitu berat rata-rata udang hasil sampling, ADG (*Average Daily Growth*) yaitu pertambahan berat harian dalam satu periode, SR (*Survival Rate*) yaitu tingkat kelangsungan hidup dibandingkan pada saat tebar yang dinyatakan dalam %, biomassa yaitu jumlah total berat udang yang ada di tambak, FCR (*Feed Conversion Ratio*) yaitu perbandingan antara pakan yang digunakan dengan daging udang yang dihasilkan (biomassa udang) untuk mengetahui efektifitas dan efisiensi penggunaan pakan (pemberian pakan). Sampling juga dapat dilakukan penghitungan populasi udang.

Dalam pengamatan pertumbuhan udang juga dilakukan pengukuran variasi ukuran (*koefisien varian*). Tujuannya adalah untuk mengetahui perbedaan ukuran udang yang dibudidayakan. Udang yang memiliki ukuran yang berbeda (blantik) akan mengakibatkan kerugian karena tingkat kehidupan udang akan rendah sebab udang memiliki sifat kanibalisme yang tinggi. Variasi ukuran berat yang tinggi (> 35%) akan mengakibatkan penyakit pada udang, salah satunya penyakit *Monodon Slow-Growth Syndrome* (MSGs) yaitu fenomena yang muncul pada budidaya udang windu yang

ditandai dengan pertumbuhan lambat dan bervariasi dalam satu kolam. Koefisien variasi merupakan perbandingan antara standar deviasi berat udang dengan berat rata-rata udang per ekor.

Sampling dapat dilakukan dengan menggunakan jala tebar (*falling gear*). Luas penebaran jala setiap kali sampling adalah 0,2% dari total luas tambak dan dilakukan pada tempat yang berbeda, sehingga hasilnya mewakili keadaan yang sebenarnya atau mendekati kenyataan. Pertumbuhan rata-rata udang Vaname dalam satu minggu yaitu 1,15 gram/minggu sehingga pertumbuhan rata-rata harian udang Vaname yaitu 0,16 gram/hari.

I. Pengamatan Kesehatan

Udang akan tetap dalam kondisi sehat selama lingkungan masih mampu mentolelir beban polusi internal sebagai hasil degradasi input produksi (pupuk, obat, pakan dan feses udang). Penyakit pada umumnya mulai terjadi pada bulan kedua pemeliharaan. Kemampuan mengendalikan faktor penyebab stres dan antisipasi yang tepat terhadap potensi serta gejala sakit akan menentukan kualitas dan kuantitas udang pada akhir masa pemeliharaan hingga panen. Kunci manajemen kesehatan udang adalah pencegahan, tetapi terapi udang dengan menggunakan obat-obatan merupakan langkah pencegahan dini, agar virulensi penyakit dapat dihambat bahkan rantai penyebaran dan serangan penyakit dapat dimusnahkan.

Pengamatan kondisi udang dilakukan secara berkala terhadap organ-organ tubuhnya seperti kelengkapan antena, ekor, kaki renang, rostrum dan warna tubuh. Sekecil apapun adanya perubahan tubuh seperti kaki ada yang patah, ekor gripis, antena patah, penyimpangan warna atau adanya warna yang tidak lazim adanya titik-titik warna lain, harus segera dilakukan antisipasi. Pengamatan visual udang dilakukan di anco dan udang yang sehat dicirikan dengan gerakan aktif mengelilingi petakan tambak, dan meloncat bila anco diangkat, respon positif terhadap arus, cahaya, bayangan dan

sentuhan, pada malam hari setelah lebih dari 50 hari sering meloncat keluar petakan, tubuh berwarna putih cerah atau mengkilap dan titik-titik hitam yang jelas, tubuh bersih dan tidak ada kotoran atau lumut menempel, tubuh tidak lembek dan keropos, anggota tubuh tidak ada yang cacat, ujung ekor, kaki renang, kaki jalan tidak geripis, tidak bengkok, ekor membuka dan lebar seperti kipas, insang jernih serta bersih dan terdapat gerakan seperti aliran air dan kondisi isi usus penuh dibawah sinar, tidak terputus-putus. Pengamatan kesehatan udang dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Pengamatan Kesehatan

I. Pengendalian Hama dan Penyakit

Hama adalah segala hewan (organisme) yang ada di dalam tambak selain yang dibudidayakan dan dianggap merugikan. Kerugian yang ditimbulkan hama biasanya berupa hilangnya hewan budidaya karena proses makan-memakan (predasi), terjadi persaingan (kompetisi) dalam pemanfaatan ruang dan makanan atau menimbulkan kerugian dibidang fasilitas. Hama

dalam budidaya udang ditambak digolongkan menjadi empat, yaitu pemangsa (predator), pesaing (kompetitor), perusak sarana, dan pencuri.

Teknik pencegahan dan pemberantasan hama dimulai sejak persiapan pemeliharaan sampai panen. Beberapa cara yang dapat dilakukan yaitu melakukan persiapan pemeliharaan dengan baik, pemberantasan manual dengan melakukan patroli keliling, menyaring air yang masuk (filter), pemasangan penghalau burung dengan memasang tali senar yang melintang di atas permukaan air tambak atau dengan suara kincir angin atau alat lain yang dapat menimbulkan bunyi, dan penggunaan obat-obatan organik misalnya saponin 15 mg/liter untuk membunuh ikan dalam tambak (Farchan, 2006). Perendaman saponin dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Perendaman Saponin

Penyakit yang timbul pada udang Vaname dapat disebabkan oleh virus, bakteri, parasit, dan protozoa. Umumnya penyakit tersebut memiliki virulensi yang berbeda tergantung, dari lingkungan dan ketahanan udang itu sendiri.

Penyakit pada udang ada yang bersifat patogenik dan ada non patogenik. Penyakit yang bersifat patogenik umumnya memiliki sifat patogen dengan tingkat kematian yang tinggi. Penyakit patogenik antara lain *Taura Syndrome Virus* (TSV), *White Spot Syndrome Virus* (WSSV), *IHHNV (Infection Hypodermal and Hematopoietic Necrosis Virus)*, *IMNV (Infectious Myo Necrosis Virus)*, *NHPB (Necrotizing Hepato Pancreatitis Bacteria)*, dan vibriosis. Penyakit nonpathogenik antara lain penyakit keropos pada udang, penyakit udang kram, usus dan hepatopankreas abnormal serta udang berenang abnormal .

Rekomendasi untuk meminimalkan infeksi hama dan penyakit pada budidaya udang yaitu menggunakan benih udang yang berkualitas baik SPF atau SPR, mendeteksi dan monitoring kesehatan udang secara rutin dan teratur, menjaga kualitas air tetap stabil sehingga udang tidak mengalami stres, mengaplikasikan probiotik dan immunostimulan untuk meningkatkan imunitas udang terhadap serangan penyakit serta menerapkan *biosecurity*.

J. Biosecurity

Biosecurity adalah pengelolaan kawasan budidaya yang dilakukan sebagai upaya proteksi pada tiap tahapan budidaya untuk mencegah/mengurangi penyakit masuk ke dalam kawasan budidaya dan mencegah penyebaran ke tempat lain, sehingga kelangsungan biota yang dipelihara sesuai dengan pertumbuhan optimal. Manfaat *biosecurity* adalah memperkecil kerugian dalam operasional budidaya karena terinfeksi penyakit, mengetahui secara dini adanya wabah penyakit, sehingga kegiatan selanjutnya dapat lebih cepat diantisipasi dan menekan kerugian yang lebih besar, apabila terjadi kasus wabah penyakit.

Biosecurity dapat diartikan sebagai upaya-upaya untuk menjaga agar kehidupan ikan/udang yang dipelihara aman, bahkan terjamin. Prinsip *biosecurity* adalah tindakan yang dapat menurunkan kemungkinan masuk dan menyebarnya penyakit dari suatu tempat ke tempat lain. Dalam suatu sistem

budidaya, karier pembawa patogen meliputi inang yang terinfeksi (benih, induk, vektor dan inang perantara), karier inang biologis (burung, manusia, anjing dan serangga), serta perantara lain (air, mobil, ember, dll). Beberapa langkah praktis yang dapat dilakukan untuk mengurangi masuknya bibit penyakit ke dalam lokasi tambak yaitu persiapan tambak untuk mencegah masuknya organisme patogen, perlakuan air di tandon, penggunaan filter, penggunaan sistem tertutup dan *screening* benih.

Tindakan *biosecurity* dapat dilakukan dengan menyaring air yang masuk dengan saringan *multiple screening* 200-250 mikron, dengan tujuan mencegah masuknya karier penyakit dan predator. Mengelola air tambak dimulai ketika memasukkan air untuk pertama kalinya dalam infrastruktur budidaya, yaitu *treatment pond* (tandon), kanal sub inlet, kanal distribusi dan *culture pond* (tambak budidaya). Kualitas air yang akan digunakan untuk budidaya harus diperhatikan baik secara fisik, kimia maupun mikrobiologi. Setelah masuk kedalam fasilitas budidaya, air disterilisasi dengan *crustacide*, yaitu bahan kimia untuk membunuh larva *crustacea* yang lolos *multiple screening*. Setelah sterilisasi air didiamkan selama 72 jam (*aging*) untuk mencegah *free living virus* menemukan sel inang baru. Air siap digunakan setelah selesai *aging* dan tetap harus melalui *multiple screening*.

Prinsip penerapan *biosecurity* di pertambakan udang adalah mencegah masuknya penyakit atau jasad patogen ke dalam wilayah budidaya udang baik secara langsung maupun tidak langsung yang dibawa manusia, hewan dan alat-alat yang digunakan selama proses budidaya. Untuk meminimalkan masuknya patogen tersebut perlu dibuat beberapa sarana penunjang, antara lain alat pengusir burung (*bird screening device*). Alat pengusir burung mampu menghasilkan bunyi-bunyian tertentu, pagar penghambat kepiting masuk ke tambak (*crab screening device*) yang dibuat dari bahan plastik setinggi 40-50 cm, pagar dibuat berjarak 1 meter dari pematang dan mengelilingi tambak, tempat

cuci kaki dan tangan di pintu masuk agar meminimalkan patogen yang mungkin terbawa manusia yang akan masuk ke wilayah tambak yang dicegah, air tempat cuci kaki disterilkan dengan *chlorine* cair atau kaporit dengan dosis 20-50 mg/l serta menyaring air masuk menggunakan saringan 3 lapis (Rahayu, 2010). Biosecurity dengan pemagaran kolam dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Biosecurity dengan Pemagaran Kolam

K. Pemanenan dan Pasca Panen

Pemanenan udang Vaname dilakukan setelah lama pemeliharaan udang Vaname 90 hari-120 hari atau mencapai ukuran konsumsi 15 g/ekor-20 g/ekor. Bahan yang digunakan dalam melakukan panen yaitu air bersih dan es, sedangkan alat yang digunakan meliputi jaring kantong, jala sebar, anco, ember besar, serok dan bak penampungan serta peralatan lainnya untuk pemanenan. Panen dilakukan dengan cara menggiring udang dengan jaring dan atau secara gravitasi bersamaan dengan pembuangan air ke pintu

pengeluaran yang telah disiapkan perangkat berupa jaring kantong. Target panen udang Vaname untuk teknologi Intensif I yaitu sintasan minimal 75%, berat 15-20 gram dan produksi 15.000 kg/ha, sedangkan teknologi Intensif II yaitu sintasan minimal 75%, berat 15-18 gram dan produksi 20.250 kg/ha (SNI 01-7246-2006).

Pemanenan dilakukan setelah udang mencapai umur lebih kurang 100 hari pemeliharaan di tambak, atau bergantung laju pertumbuhan udang. Apabila berat rata-rata (ABW) telah mencapai standar permintaan pasar (ukuran 60-80 atau 60-80 ekor/kg) maka panen dapat dilaksanakan walaupun masa pemeliharaan belum 100 hari. Beberapa alasan mengapa pemanenan udang dilakukan yaitu udang sudah saatnya dipanen sehingga bila tetap dipertahankan, pertumbuhan udang tidak optimal lagi, bahkan tidak tumbuh lagi, udang terserang penyakit dan telah menunjukkan gejala kematian jadi terpaksa dipanen untuk menghindari kerugian yang lebih besar, dan kondisi darurat yang mengharuskan udang harus dipanen.

Dalam pemanenan selain menyiapkan peralatan panen, perlu dilakukan perencanaan pemanenan yang meliputi antisipasi banyaknya udang yang mengalami ganti kulit, dengan meminimalkan perubahan-perubahan yang ekstrim di air tambak, terkait dengan kualitas air. Satu minggu sebelum jadwal panen, dilakukan pengapuran setiap 2 hari sekali, dengan dosis 5-10 mg/l. Menyiapkan air bersih, untuk mencuci udang sebelum dimasukkan ke air dingin dan menyiapkan air dingin, untuk menjaga rantai dingin agar kualitas udang tidak menurun.

Pemanenan udang dapat dilakukan secara selektif maupun total. Panen selektif dilakukan untuk mengambil udang dalam jumlah tertentu sedangkan panen total yaitu panen yang dilakukan dengan mengambil seluruh udang yang dipelihara di dalam kolam. Pada budidaya semi-intensif dan intensif pemanenan sebaiknya dilakukan secara total. Bila pengelolaan selama

pemeliharaan berlangsung baik, maka jumlah udang berukuran kecil sangat sedikit. Ini berbeda dengan sistem pemeliharaan tradisional dimana pertumbuhan udang sangat beragam, sehingga dapat dilakukan pemanenan selektif.

1. Panen Sebagian/Panen Selektif

Panen sebagian dilakukan dengan memanen produk sedikit demi sedikit, tergantung kebutuhan petambak. Artinya, berapapun hasil yang diperoleh disesuaikan dengan kebutuhan petambak saat itu. Oleh sebab dilakukan sebagian, air tambak saat panen tidak seluruhnya dikeringkan. Hal ini dilakukan untuk menghindari terjadinya stres. Panen sebagian dilakukan dengan menggunakan alat pasif. Panen sebagian dapat dilakukan sendiri oleh para petambak dan tidak memerlukan banyak tenaga pemanen. Dengan begitu, ongkos yang dikeluarkan untuk biaya pemanenan dapat ditekan. Panen partial dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Panen Partial

Panen selektif dilakukan apabila hanya sebagian saja yang dipanen. Pada penjualan dalam bentuk hidup, jumlah yang dibutuhkan terbatas.

Apabila secara penghitungan ekonomis telah menguntungkan untuk dilakukan panen. Penangkapan dilakukan dengan menggunakan jala. Panen parsial tidak mempengaruhi tingkat stres udang sehingga panen parsial dapat dilakukan secara aman dalam upaya mengurangi biomassa udang berada pada tingkat daya dukung tambak.

2. Panen Total

Panen total biasa dilakukan oleh petambak besar. Biasanya, petambak besar telah memiliki jaringan atau hubungan dengan pembeli yang siap menampung hasil panennya. Oleh sebab kebutuhan konsumen yang besar tersebut, jumlah yang dipanen pun harus dalam jumlah besar. Dengan begitu, tidak ada cara lain selain melakukan pemanenan total. Panen total udang vaname dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Panen Total Udang Vaname

Panen total adalah panen secara keseluruhan biomassa di dalam tambak. Alat yang digunakan dapat berupa jaring listrik, jaring kantong yang dipasang di pintu pengeluaran. Pada tahap pertama petakan dikeringkan

secara perlahan-lahan. Setelah mencapai kedalaman 20 cm, udang mulai ditangkap dengan menggunakan jala. Seiring dengan penjalaran, petakan terus dikeringkan sampai habis. Dalam melakukan pemanenan harus diambil data dari beberapa tambak yang dianggap baik. Ugang Vaname yang masuk ke dalam kategori panen baik adalah yang memiliki SR>70%, FCR <1,7 pada umur panen 110-120 dengan MBW 18-20 gram.

Tahapan kegiatan yang dilakukan pada penanganan pasca panen dalam pemanenan udang Vaname yaitu udang yang telah dipanen akan disortir berdasarkan ukuran. Sebelum penyortiran udang terlebih dahulu disampling dan ditimbang. Setelah dilakukan penyortiran udang berdasarkan ukuran dan kualitas, akan diketahui total berat udang yang dipanen, setelah itu akan dilakukan pengepakan udang. Kegiatan transportasi udang hasil panen dimulai dengan menata udang dalam *coolbox* dengan susunan berlapis antara udang dan es dengan bagian dasar dan atasnya tertutup oleh lapisan es, perbandingan udang dan es adalah 2 : 1. Setelah udang ditata dalam *coolbox*, maka siap dikirim ke tempat pasar, pabrik, atau rumah makan dan hotel yang menjadi pelanggan.

Tindakan yang perlu dilakukan pada pasca panen udang Vaname yaitu mencuci udang di tempat penampungan udang untuk menghilangkan kotoran atau lumpur yang menempel pada tubuh udang, menyortir dan kelompokkan udang berdasarkan ukuran dan kualitasnya (kegiatan ini biasanya juga dilakukan oleh pembeli), menimbang udang yang dilakukan oleh petambak dan pembeli serta masukkan udang yang telah ditimbang secepat mungkin ke dalam wadah (*countainer*). Penataan udang dan es batu dilakukan berselang-seling sehingga kualitas udang tetap terjaga.

Udang yang dipanen kemudian disortir sesuai dengan ukuran yang disesuaikan dengan harga pasar. Setelah penyortiran, udang secepatnya dicuci dengan air bersih dan disimpan pada sterofoam atau kontainer yang berisi es

agar suhu dingin tetap stabil sehingga udang tidak cepat busuk dan rusak. Udang hasil panen dibersihkan dari kotoran dan dicuci serta disortir berdasarkan ukurannya kemudian ditimbang dan dimasukkan ke dalam box. Untuk mempertahankan tingkat kesegaran udang maka dibutuhkan es curah yang disusun secara berlapis. Hasil panen udang yang telah dicuci dan direndam es, selanjutnya harus segera dibawa ke *cold storage*. Sortasi udang dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Sortasi Udang

BAB IV

ANALISA USAHA BUDIDAYA UDANG VANAME

A. Biaya Investasi

Biaya Investasi adalah modal yang ditanamkan untuk tujuan produksi. Investasi cukup besar pada awal kegiatan usaha, karena untuk memulai operasional harus ada infrastruktur dan fasilitas pendukungnya. Bentuk investasi dapat berupa lahan, bangunan pendukung dan peralatan. Biaya tetap penyusutan adalah biaya tetap yang dikeluarkan setiap tahun terhadap nilai penyusutan (Rahayu, 2010)

B. Biaya Produksi

Pada biaya produksi dapat dibedakan menjadi dua golongan yaitu biaya tetap dan biaya variabel. Biaya tetap adalah biaya yang besar kecilnya tidak dipengaruhi oleh besar kecilnya produksi, misalnya sewa tanah dan pajak tanah. Biaya variabel adalah biaya yang besar kecilnya dipengaruhi oleh besar kecilnya produksi misalnya pengeluaran untuk pembelian pupuk, dan biaya tenaga kerja. Biaya tetap terdiri dari biaya tenaga kerja tetap, biaya penyusutan, biaya pemeliharaan, dan sewa lahan. Komponen biaya tenaga kerja tetap adalah biaya yang dikeluarkan pada setiap bulan untuk gaji karyawan. Komponen biaya variabel yang akan dihitung antara lain, bahan untuk operasional, biaya tenaga kerja tidak tetap, persiapan lahan, panen, dan perbaikan fasilitas lainnya. Sedangkan biaya total adalah jumlah seluruh biaya tetap dan biaya operasional atau biaya variabel.

C. Pendapatan

Pendapatan ini disebut juga penerimaan. Penerimaan merupakan total penjualan dari hasil panen udang selama satu tahun atau satu siklus

pemeliharaan (Farchan, 2006). Penerimaan/pendapatan/income adalah jumlah output dikurangi total input. Selisih dari output dikurangi total input disebut juga pendapatan pengelola. Setiap pengusaha akan berusaha memperoleh pendapatan pengelola yang setinggi-tingginya. Karena pendapatan pengelola yang tinggi mencerminkan usaha memperoleh laba yang tinggi.

Penerimaan dapat dibedakan menjadi dua yaitu penerimaan total dan penerimaan rata-rata. Penerimaan total adalah penerimaan produsen dari hasil penjualan seluruh output yang dihasilkan dikalikan dengan harga jual per unit produksi. Sedangkan penerimaan rata-rata adalah penerimaan produsen per unit produksi yang dihasilkan dikalikan dengan harga jual atau dihasilkan dengan cara membagi jumlah penerimaan total dengan barang yang dihasilkan.

D. Laba/Rugi

Keberhasilan budidaya dari segi ekonomi perlu dilakukan dengan analisa finansial sederhana yaitu dengan analisa laba rugi. Laba/rugi adalah selisih antara pendapatan total dan biaya total. Keuntungan/kerugian yang diterima akan berbeda-beda. Apabila selisih tersebut menunjukkan angka positif berarti laba, sebaliknya bila selisih menunjukkan angka negatif berarti rugi.

Setiap usaha memiliki tujuan memaksimalkan keuntungan. Ada dua cara yang dapat digunakan produsen untuk menentukan tingkat produksi dalam rangka mencapai keuntungan yang maksimum yaitu dengan memproduksi barang pada tingkat dimana perbedaan antara hasil penjualan total dan ongkos total adalah yang paling maksimum. Selain itu dengan memproduksi barang pada tingkat dimana hasil penjualan marginal sama dengan biaya marginal. Keuntungan adalah perbedaan antara hasil penjualan

total dengan biaya total. Keuntungan adalah maksimum bila perbedaan antara dua faktor tersebut mencapai titik maksimum. Perhitungan analisa rugi laba (R/L) dihitung dengan rumus :

$$\text{Rugi/Laba} = \text{Total Penjualan} - \text{Total Biaya}$$

E. Analisa *Benefit Cost Ratio* (B/C Ratio)

Perhitungan ini lebih ditekankan pada kriteria investasi yang pengukurannya diarahkan pada usaha untuk membandingkan, mengukur serta menghitung tingkat keuntungan usaha perikanan. Dengan B/C ini bisa dilihat kelayakan suatu usaha. Bila nilainya 1, berarti usaha tersebut belum dapat dikatakan menguntungkan sehingga perlu pembenahan. Semakin kecil B/C semakin besar kemungkinan perusahaan menderita kerugian. Suatu perusahaan baru dapat memperoleh keuntungan apabila B/C lebih besar dari 1 (>1).

Penghitungan dengan menggunakan B/C ratio adalah dengan konsep dasar tidak memperhitungkan *time value of money*, menitik beratkan pada masalah-masalah *accounting* dan tidak memperhatikan *cash flow* dan investasi yang bersangkutan, pendekatan pada waktu jangka pendek, tidak memperhitungkan panjangnya waktu investasi, sangat sederhana dan mudah dimengerti serta biasanya digunakan untuk investasi yang waktu dan siklus kegiatan usaha yang relatif sangat pendek (di bawah 1 tahun). Perhitungan analisa *benefit cost ratio* (B/C Ratio) dihitung dengan rumus :

$$\text{B/C Ratio} = \frac{\text{Penerimaan}}{\text{Biaya Total}}$$

F. Analisa *Break Even Point* (BEP)

Kegiatan produksi yang dilakukan harus dicari tingkat produksi dimana perusahaan akan mendapatkan pendapatan yang tidak untung atau rugi yang

disebut dengan titik impas atau *break even point* (BEP), sehingga perusahaan sudah dapat menentukan jumlah produksi minimal yang harus diperoleh. Dalam penentuan BEP ini harus diketahui hubungan antara biaya variabel, biaya tetap, tingkat keuntungan dan volume produksi. Analisis BEP merupakan alat untuk mengetahui batas nilai produksi atau volume produksi suatu usaha mencapai titik impas (tidak untung dan tidak rugi). Usaha dinyatakan layak apabila nilai BEP produksi lebih besar dari jumlah unit yang sedang diproduksi saat ini, sementara BEP harga harus lebih rendah daripada harga yang berlaku saat ini. Perhitungan analisa *break event point* (BEP) harga dan *break event point* (BEP) unit dihitung dengan rumus:

$$\text{BEP (harga)} = \frac{\text{Biaya Tetap Total}}{1 - (\text{Biaya Variabel/kg} : \text{Harga Jual/kg})}$$

atau

$$\text{BEP (Unit)} = \frac{\text{Biaya Tetap Total (Rp)}}{\text{Harga Jual/kg} - \text{Biaya Variabel/kg}}$$

G. Analisa *Payback Period* (PP)

Analisis *payback period* bertujuan untuk mengetahui waktu tingkat pengembalian investasi yang telah ditanam pada suatu jenis usaha. *Payback period* yaitu suatu periode yang diperlukan untuk menutup kembali pengeluaran-pengeluaran investasi atau panjangnya waktu yang diperlukan untuk mengembalikan investasi yang ditanam. *Payback period* adalah suatu periode yang diperlukan untuk menutup kembali pengeluaran investasi dengan menggunakan aliran kas, dengan kata lain *payback period* merupakan

perbandingan antara nilai investasi dengan *cash flow* yang hasilnya merupakan satuan waktu. Aliran kas atau arus kas merupakan jumlah laba bersih yang diperoleh dengan penyusutan investasi yang dikeluarkan. Perhitungan *payback period* (PP) dihitung dengan rumus :

Nilai Investasi

$$\text{PP} = \frac{\text{—————}}{\text{Laba Bersih + Penyusutan}} \text{ x tahun}$$

Laba Bersih + Penyusutan

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwiwijaya, D., Kade, A., Erik, S., dan Dwi, S. 2004. *Petunjuk Teknis Budidaya Udang Vaname (Litopenaeus vannamei) Intensif Yang Berkelanjutan*. Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau : Jepara.
- Amri, K., dan Kanna, I. 2008. *Budidaya Udang Vanname Secara Intensif, Semi Intensif dan Tradisional*. PT. Gramedia Pustaka Utama : Jakarta.
- Farchan, M. 2006. *Teknik Budidaya Udang Vaname*. BAPPL-STP Serang : Serang.
- Farfante, P.I. 1988. *Illustrated Key to Penaeoid Shrimps of Commerce in the Americas*. NOAA Technical Report NMFS 64. April. U.S Departement of Commerce.
- Haliman, R.W., dan Adijaya. 2005. *Udang Vannamei*. Penebar Swadaya : Jakarta
- . 2008. *Udang Vannamei*. Penebar Swadaya : Jakarta
- Kordi, M.G.H. 2007. 2011. *Budidaya Udang Laut*. Citra Aditya Bakti : Bandung.
- Rahayu, H., Sinar, P.S., Suharyadi dan Ahmad, A. 2010. *Busmetik*. BAPPL-STP Serang : Serang.
- SNI 01 – 7246 – 2006 : Produksi udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di tambak dengan teknologi intensif.
- SNI 01 – 7252 – 2006 : Benih udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Kelas Benih Sebar.
- SNI 7549 : 2009 : Pakan Buatan untuk udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*).
- Widigdo, B. 2013. *Bertambak Udang Dengan Teknologi BIOCRETE*. Kompas : Jakarta.
- Wyban, A.J., and J.N. Sweeney. 1991. *Intensive Shrimp Production Technology*. The Oceanic Institute. USA.

INDEKS

A

Abdomen, 3
Adiwidjaya, 36
Aerator, 9, 14
Amri, Kanna 15, 25
Aging, 47
Anco, 13-15, 27, 24-26,43,48
Average Body Weight, 42
Average Daily Growth, 33

B

Bacillus, 39-40
Benefit cost ratio, 56
Bioflok, 25, 40-41
Bioscreening, 10
Biosecurity, 46-48
Bird screening device, 47
Blantik, 42
Blooming plankton, 17, 30
Biofilter, 9-10, 12, 38
Break even point, 56-57
Buffer, 30

C

Carrier, 28, 36
Cash flow, 56, 58
Central drain, 10, 12-13, 21
Central outlet, 12
Cephalotorax, 3
Chitin, 3
Chlorine test, 15
Close system, 14
Cold storage, 53
Crab screening device, 47

Crumble, 21, 23, 27
Crustacide, 47

D

Disinfektan, 12, 16

E

Elevasi, 9, 12

F

Falling gear, 43
Farchan, 45, 55
Farfante, 4
Feed additive, 27
Feed Conversion Ratio, 42
Feeding and food habit, 5
Feeding tray, 14, 24
Fingerling, 5
Fluktuasi, 2, 8, 34
Free living virus, 47

H

Haliman, Adijaya, 7, 20, 37
Hardness, 32
Hatchery, 20
Horse power, 14

I

Intensif, 9-11, 14, 18, 21, 39, 49
Introduksi, 2, 36

K

Kanibalisme, 7, 25, 42
Kesadahan, 32
Kincir 10, 13-17, 21-22, 38, 45

Koefisien varian, 42

Kompetitor, 45

Kordi, 26

L

Lactobacillus, 40

Less water exchange, 35

Litopenaeus vannamei, 2-3

M

Mesh size, 15

Molting, 6-7, 31, 39, 42

Molase, 34, 38, 40

Multiple screening, 35, 47

Mineralisasi, 13, 32

N

Nitrobacter, 30, 40

Nitrosomonas, 30, 40

O

Oesophagus, 6

Oksidasi, 12-13, 30

Omnivorous scavenger, 5

Over feeding, 24-25, 34

P

Parsial, 51

Patoghen, 15, 46

Payback period, 57 - 58

Predator, 16, 36, 45, 47

R

Rahayu, 48, 54

Red meat, 1

S

Survival rate, 2, 7, 8, 42

Sterilisasi, 15-16, 36, 47

Saponin, 16, 38, 45

Sipon, 35, 40

Screening, 10, 35, 47

Soft shell, 7

T

Tandon, 10, 12, 15, 17, 35, 38, 47

Tea seed mill, 16 - 17

Toksik, 13

U

Under feeding, 25

V

Vibrio, 31, 33, 37

Virulensi, 43, 45

W

White meat, 1

White spot, 16, 46

Widigdo, 24

Wyban dan Sweeney, 3



Deni Aulia, lahir di Tanggamus pada tanggal 27 Januari 1988. Penulis merupakan lulusan dari Jurusan Teknologi Budidaya Perikanan, Sekolah Usaha Perikanan Menengah (SUPM) Negeri Kotaagung Lampung pada tahun 2006. Gelar Sarjana Terapan Perikanan (S.Tr.Pi) berhasil diraih pada tahun 2015 dari Program Studi Teknologi Akuakultur, Sekolah Tinggi Perikanan Jakarta.

Penulis menyelesaikan pendidikan di Program Studi Agribisnis bidang minat Komunikasi dan Penyuluhan Perikanan, Universitas Terbuka pada tahun 2018 dan memperoleh gelar Sarjana Pertanian (S.P). Penulis merupakan Pegawai Negeri Sipil (PNS) di Lingkup Kementerian Kelautan dan Perikanan sejak Tahun 2007. Sejak duduk di SUPM penulis menggelut bidang penelitian melalui Kelompok Ilmiah Remaja dan menjuarai beberapa perlombaan ilmiah baik tingkat daerah maupun tingkat nasional. Penulis juga kerap mengikuti berbagai *training, workshop* dan seminar dengan tema Budidaya Perikanan. Saat ini penulis menjabat sebagai Ketua Program Keahlian Teknologi Budidaya Perikanan di SUPM Negeri Kotaagung. Pengetahuan dan keahliannya di bidang budidaya perikanan dilengkapi dengan terjunnya penulis sebagai praktisi budidaya yaitu sebagai Ketua di beberapa Kelompok Usaha Bersama (KUB) yang bergerak dalam bidang usaha budidaya udang Vaname. Penulis membagikan pengetahuan dan dimilikinya serta pengalaman budidaya udang yang telah didapatkannya selama melakukan usaha melalui media cetak yaitu majalah nasional budidaya perikanan *Info Akuakultur*. Buku Budidaya Udang Vaname ini merupakan buku pertama yang penulis terbitkan.

Lampiran 1. Biaya Investasi Budidaya Udang Vaname

Uraian	Jumlah Fisik	Satuan	Harga per satuan (Rp)	Jumlah Biaya (Rp)	Umur ekonomis (Tahun)	Nilai Penyusutan /Tahun (Rp)	Nilai Penyusutan /Bulan (Rp)	Nilai Penyusutan /Siklus (Rp)
Plastik HDPE (Tambak+Biosecurity)	14,000	m2	27,000	378,000,000	10	37,800,000	3,150,000	12,600,000
Rekonstruksi Lahan	12,000	m2	40,000	480,000,000	10	48,000,000	4,000,000	16,000,000
Instalasi Air Tawar	1	paket	15,000,000	15,000,000	10	1,500,000	125,000	500,000
Instalasi Air Laut	1	paket	40,000,000	40,000,000	10	4,000,000	333,333	1,333,333
Instalasi Pompa Air di Laut	1	paket	15,000,000	15,000,000	10	1,500,000	125,000	500,000
Instalasi Listrik di Tambak	1	paket	75,000,000	75,000,000	10	7,500,000	625,000	2,500,000
Saluran Listrik ke Tambak	1	paket	150,000,000	150,000,000	10	15,000,000	1,250,000	5,000,000
Kincir 1 HP	36	unit	5,000,000	180,000,000	5	36,000,000	3,000,000	12,000,000
Pompa Air di Laut	1	unit	15,000,000	15,000,000	5	3,000,000	250,000	1,000,000
Pompa Submersible Ø 2"	4	unit	2,500,000	10,000,000	5	2,000,000	166,667	666,667

Pompa Submersible Ø 4"	2	unit	8,000,000	16,000,000	5	3,200,000	266,667	1,066,667
Pompa Submersible Ø 6"	3	unit	15,000,000	45,000,000	5	9,000,000	750,000	3,000,000
Generator-set 100 KVA	1	unit	100,000,000	100,000,000	10	10,000,000	833,333	3,333,333
Peralatan Kerja	1	paket	8,000,000	8,000,000	5	1,600,000	133,333	533,333
Rumah Jaga	1	unit	60,000,000	60,000,000	5	12,000,000	1,000,000	4,000,000
Alat Kualitas Air	1	unit	12,000,000	12,000,000	5	2,400,000	200,000	800,000
Gudang Pakan, Peralatan dan Genset	1	unit	40,000,000	40,000,000	10	4,000,000	333,333	1,333,333
Lain - Lain	5	persen	1,639,000,000	81,950,000	10	8,195,000	682,917	2,731,667
TOTAL				1,720,950,000		206,695,000	17,224,583	68,898,333

Lampiran 2. Biaya Tetap

No	Rincian Biaya	Harga (Rp)
1	Listrik 4 bulan @ Rp.17.500.000/bulan	70.000.000
2	Gaji Karyawan	
	Teknisi 2 orang @ Rp. 2.500.000/bln	20.000.000
	Feeder 4 orang @ Rp. 1.500.000/bln	24.000.000
	Security 1 orang @ Rp.1.000.000/bln	4.000.000
	Konsumsi (Rp. 750.000/bln/orang)	21.000.000
3	Penyusutan	68.898.000
	Total Biaya Tetap/siklus	207.898.000

Lampiran 3. Biaya Tidak Tetap

No	Nama	Jumlah	Satuan	Harga (Rp)	Total Harga (Rp)
1	Benur	800.000	ekor	45	36.000.000
2	Pakan	16.000	kg	14.000	224.000.000
3	Kaporit	40	phil	400.000	16.000.000
4	Probiotik	456	kg	70.000	31.920.000
5	Vitamin C	8	kg	300.000	2.400.000
6	Rakato	64	kaleng	60.000	3.840.000
7	Kapur	2000	kg	2.000	4.000.000
8	Pupuk	150	kg	6.000	900.000
9	Solar	200	liter	8.500	1.700.000
10	Oli Kincir	36	liter	30.000	1.080.000
11	Oli Genset	20	liter	30.000	600.000
12	Chlorine Test	1	buah	125.000	125.000
13	Persiapan Kolam	8	kolam	990.000	7.920.000
14	Biaya Panen	8	kolam	2.000.000	16.000.000
15	Biaya Shipon	24	kegiatan	200.000	4.800.000
16	Lain - lain	2.5	%	351.285.000	8.782.000
Total Biaya Tidak Tetap/Siklus					360.067.000

Lampiran 4. Kelayakan Usaha

Asumsi perhitungan analisa kelayakan usaha yang digunakan yaitu size panen 60 artinya terdapat 60 ekor/kg atau ABW udang 16,7 g/ekor, jumlah panen dalam satu siklus budidaya yaitu 10.667 kg serta harga jual size 60 adalah Rp. 70.000/kg. Dengan demikian diperoleh perhitungan analisa usaha setiap siklus budidaya adalah sebagai berikut:

Total Produksi/siklus (Kg)	=	10.667
Total Penjualan/siklus (Rp)	=	746.690.000
Total Biaya Operasional/siklus (Rp)	=	567.965.000
Fee Pemilik lahan (Rp.1000/kg)	=	10.667.000
Laba/Rugi (Rp)	=	168.058.000
CSR (2.5%)	=	4.202.000
Laba bersih/siklus (Rp)	=	163.856.000
Laba bersih/tahun (Rp)	=	491.568.000
Biaya Total Awal Usaha	=	2.214.763.000
B/C Ratio	=	1.31
BEP harga (Rp)	=	401.513.588
BEP unit (Kg)	=	5.734,8
Payback Period (Tahun)	=	3,07

Lampiran 5. Perhitungan Sampling

Menghitung Kepadatan Tebar/M²

$$\frac{\text{Jumlah Tebar}}{\text{Luas Lahan}}$$

Menghitung Berat Rata- Rata Udang (*Mean Body Weight = MBW*)

$$\frac{\text{Berat Timbangan}}{\text{Jumlah Udang}}$$

Menghitung Jumlah Ikan Yang Masih Hidup (**Populasi**)

$$\text{Jumlah Udang} / \text{m}^2 \times \text{Luas Lahan}$$

Menghitung Tingkat Kehidupan (**Survival rate = SR**)

$$\frac{\text{Jumlah Populasi}}{\text{Jumlah Tebar}} \times 100\%$$

Menghitung Berat Total (Biomassa)

$$\text{Berat Rata – Rata (MBW)} \times \text{Populasi}$$

Menghitung Jumlah Pakan Harian (P/H)

$$\text{Berat Total (Biomass)} \times (\text{Feeding Rate} = \text{FR})$$

Menghitung Kumulatif Pakan

$$\text{Jumlah Pakan} / \text{Hari} \times \text{Lama Pemeliharaan}$$

Menghitung Konversi Pakan (FCR)

Kumulatif Pakan
Biomass

Contoh Perhitungan Sampling

Sebuah tambak yang luasnya 1.000 m² ditebar benur sebanyak 100.000 ekor benur. Setelah berumur 2 bulan (60 hari) dilakukan sampling dengan menggunakan jala yang persentasi bukaan jalanya 30 % dengan tinggi jala 2 m. Dari hasil sampling di peroleh data sebagai berikut :

NO	HASIL PENJALAN	BERAT TIMBANGAN
1.	124 ekor	895 gram
2.	126 ekor	900 gram
3.	128 ekor	935 gram
4.	134 ekor	895 gram
5.	132 ekor	745 gram
6.	140 ekor	725 gram
Total	784 ekor	5095 gram

-  Berapakah kepadatan tebar per meter persegi ?
-  Berapakah berat rata – rata perjanaan ?
-  Berapakah jumlah rata- rata penjanaan ?
-  Berapakah berat rata- rata udang (MBW) ?
-  Berapakah jumlah udang / M² ?
-  Berapakah jumlah populasinya ?
-  Berapakah SR (Survival Rate) ?

- 🌱 Berapakah estimasi biomas ?
- 🌱 Berapakah pakan perharinya jika FR = 3,6 % ?
- 🌱 Berapakah jumlah pakan selama 2 bulan (kumulatif pakan) ?
- 🌱 Berapakah FCR (Feed Conversion Rate)nya ?
- 🌱 Berapakah pertumbuhan harian udang (ADG) ?
- 🌱 Berapakah jumlah kematian (Mortalitas) udang ?

Langkah awal sebelum menjawab soal diatas adalah menghitung luas jala yang digunakan.

$$\text{Luas Jala} = \pi r^2$$

$$\begin{aligned} \text{Luas jala} &= 3,14 \times \text{tinggi jala}^2 \times \text{persentasi bukaan jala} \\ &= 3,14 \times 2^2 \times 30 \% (0,3) \\ &= 3,77 \text{ meter} \end{aligned}$$

- ♣️ Kepadatan tebar/ m^2
 - = Jumlah tebar / Luas lahan
 - = 100.000 ekor / 1.000 m^2
 - = 100 ekor / m^2
- ♣️ Berapakah berat rata – rata perjalaan
 - = Jumlah berat jalaan / Frekuensi penjalaan
 - = 5095 gram / 6 kali jalaan
 - = 849 gram/ jalaan
- ♣️ Berapakah jumlah rata- rata jalaan
 - = Banyaknya udang tertangkap/ Frekuensi penjalaan
 - = 784 ekor / 6 kali penjalaan
 - = 131 ekor/jalaan

- ♣ Berapakah berat rata- rata udang (MBW)
 - = Berat timbangan / Jumlah udang
 - = 5095 gram / 784 ekor
 - = 6,49 gram/ekor

- ♣ Berapakah jumlah udang / M²
 - = Jumlah rata – rata perjanaan / Luas jala
 - = 131 ekor / 3,77 m²
 - = 35 ekor/ m²

- ♣ Berapakah jumlah populasinya
 - = Jumlah udang/m² x Luas lahan
 - = 35 ekor/m² x 1.000 m²
 - = 35.000 ekor

- ♣ Berapakah SR (Survival Rate)
 - = Jumlah populasi / Jumlah tebar x 100%
 - = 35.000 ekor / 100.000 ekor x 100%
 - = 35 %

- ♣ Berapakah estimasi biomas
 - = Berat rata – rata udang (MBW) x Populasi
 - = 6,49 gram x 35.000 ekor
 - = 227.150 gram
 - = 227,15 kg
 - = 0,23 ton

- ♣ Berapakah pakan perharinya (P/ H) jika FR = 3,6 %
 - = Biomas x FR
 - = 227.150 gram x 3,6 %
 - = 8.177 gram
 - = 8,2 kg

- ♣ Berapakah jumlah pakan yang di gunakan selama 2 bulan (kumulatif pakan)

$$= P/H \times \text{Periode pemeliharaan}$$

$$= 8,2 \text{ kg} \times 60 \text{ hari}$$

$$= 492 \text{ kg}$$

$$= 0,49 \text{ ton}$$

- ♣ Berapakah FCR (Feed Conversion Rate)nya

$$= \text{Jumlah pakan} / \text{Biomass}$$

$$= 492 \text{ kg} / 227,15 \text{ kg}$$

$$= 2,17$$

- ♣ Berapakah pertumbuhan harian udang (ADG)

$$= \text{Berat rata – rata udang (MBW)} / \text{Periode pemeliharaan}$$

$$= 6,49 \text{ gram} / 60 \text{ hari}$$

$$= 0,11 \text{ gram/ hari}$$

- ♣ Berapakah jumlah kematian (Mortalitas) udang

$$= \text{Jumlah tebar} - \text{Populasi}$$

$$= 100.000 \text{ ekor} - 35.000 \text{ ekor}$$

$$= 65.000 \text{ ekor}$$

Lampiran 6. Perhitungan Dosis

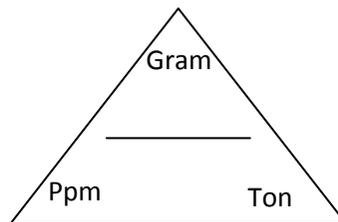
Perhitungan dosis biasanya dilakukan dengan menggunakan satuan PPM. Part per million (ppm) artinya satu per satu juta, maksudnya setiap 1 ml digunakan dalam air sebanyak 1.000.000 ml atau 1 ton air.

$$\text{Part Per Million} = \frac{1}{1.000.000}$$

$$\text{Ppm} = \text{gram} / \text{ton}$$

$$\text{Gram} = \text{ppm} \times \text{ton}$$

$$\text{Ton} = \text{gram} / \text{ppm}$$



Penghitungan TON dapat dilakukan dengan menghitung volume air dalam wadah. Penghitungan volume air dilakukan dengan mengalikan luas wadah dengan tinggi air.

$$V = L \times t$$

Note :

$$V = \text{Volume air (M}^3\text{)}$$

$$L = \text{Luas kolam (M}^2\text{)}$$

$$t = \text{Tinggi air (M)}$$

Keterangan :

$$1 \text{ Ton} = 1.000 \text{ liter}$$

$$1 \text{ Kg} = 1 \text{ liter}$$

$$1 \text{ Liter} = 1.000 \text{ ml}$$

$$1 \text{ Ton} = 1.000 \text{ kg}$$

$$1 \text{ Ton} = 1.000.000 \text{ ml}$$

$$1 \text{ Kg} = 1.000 \text{ gram}$$

$$1 \text{ Ton} = 1\text{m}^3$$

$$1 \text{ ML} = 1\text{cc}$$

Contoh Perhitungan Dosis

1. Pada proses persiapan air sepetak tambak udang yang luasnya 5.600 m^2 dengan kedalaman air 120 cm akan dilakukan pembasmian hama berdarah merah dengan menggunakan biji teh (saponin) dengan dosis 15 ppm , berapa kg saponin yang di gunakan ?

Diket : Luas kolam : 5.600 m^2
 : Tinggi air : $120 \text{ cm} = 1,2 \text{ m}$
 : Dosis saponin: 15 Ppm

Ditanya : Berapa kg saponin yang di butuhkan ?

Jawab :

$$\begin{aligned} \text{Ppm} \quad : \text{gr} / \text{ton} &\Rightarrow \text{ton} (\text{m}^3) = \text{Luas lahan} \times \text{tinggi air} \\ &= 5.600 \text{ m}^2 \times 1,2 \text{ m} \\ &= 6.720 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{gr} \quad : \text{ppm} \times \text{ton} \\ &: 15 \text{ ppm} \times 6.720 \text{ m}^3 \\ &: 15 \text{ gr} / \text{m}^3 \times 6.720 \text{ m}^3 \\ &: 100.800 \text{ gr} \\ &: 100,8 \text{ kg} \end{aligned}$$

Jadi, saponin yang dibutuhkan untuk memerantas hama tersebut adalah 100,8 kg.

2. Pada proses persiapan tanah sepetak tambak bandeng yang luasnya 5.600 m² dengan kedalaman air 120 cm diberikan kapur Dolomite (Mg Ca (CO₃)₂ sebanyak 50 kg untuk menyuburkan tanah di dasar tambak, berapakah dosis yang pengapuran yang digunakan dalam proses persiapan lahan tersebut ?

Diket : Luas kolam : 5.600 m²
: Tinggi air : 120 cm = 1,2 m
: Jumlah kapur : 50 kg

Ditanya : Berapa dosis pengapuran yang digunakan ?

Jawab :

$$\begin{aligned} \text{Ppm} &: \text{gr} / \text{ton} \quad \Rightarrow \text{gr} = 50 \text{ Kg} = 50.000 \text{ gram} \\ &\Rightarrow \text{ton} = \text{Luas lahan} \times \text{Tinggi air} \\ &= 5.600 \text{ m}^2 \times 1,2 \text{ m} \\ &= 6.720 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ppm} &: \text{gr} / \text{ton} \\ &: 50.000 \text{ gram} / 6.720 \text{ m}^3 \\ &: 7,4 \text{ ppm} \end{aligned}$$

Jadi, dosis kapur dolomite yang digunakan adalah 7,4 ppm.

3. Pada proses persiapan air sepetak tambak diberikan pupuk TSP (H₂PO₄)₂ dengan dosis 2,5 ppm. Jumlah pupuk yang digunakan pada proses persiapan tersebut adalah 17 kg. berapakah volume air dan luas petakan tambak jika tinggi air pada petakan tersebut 120 cm?

Diket : Dosis : 2,5 ppm
: Jumlah pupuk: 17 kg

Ditanya :

- Berapakah volume air pada petakan tambak tersebut ?
- Berapakah luas petakan tambak tersebut ?

Jawab :

$$\text{a. Ppm : gr / ton} \Rightarrow \text{gr} = 17 \text{ Kg} = 17.000 \text{ gram}$$

$$\begin{aligned} \text{Ton} &: \text{gr / ppm} \\ &: 17.000 \text{ gram} / 2,5 \text{ ppm} \\ &: 6.800 \text{ ton air} \end{aligned}$$

$$\text{b. Ton} : \text{Luas lahan} \times \text{Tinggi air}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas lahan} &: \text{ton} / \text{tinggi air} \\ &: 6.800 \text{ ton air} / 120 \text{ cm} (1,2 \text{ m}) \\ &: 5.600 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Jadi, volume air dalam petakan tambak tersebut adalah 6.800 ton air sedangkan luas petakan tambak tersebut adalah 5.600 m².



AMaFRaD  PRESS

Diterbitkan oleh: AMAFRAD Press-
Badan Riset dan Sumberdaya Manusia Kelautan dan Perikanan
Gedung Mina Bahari III, Lantai. 6,
Jl. Medan Merdeka Timur, Jakarta Pusat 10110. Telp. (021) 3513300,
Fax. (021) 3513287
No Anggota IKAPI : 501/DKI/2014

ISBN 978-602-5791-61-1

