

STUDI KEGIATAN BUDIDAYA PEMBESARAN UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*) DENGAN PENERAPAN SISTEM PEMELIHARAAN BERBEDA

STUDY of VANAME SHRIMP CULTURE (*Litopenaeus vannamei*) IN DIFFERENT REARING SYSTEM

Sulastris Arsad^{*1}, Ahmad Afandy², Atika P. Purwadhi², Betrina Maya V.², Dhira K. Saputra¹, Nanik Retno Buwono¹

¹Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya

²Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya

Jl. Veteran Malang 65145, Telp. 0341-553512

*E-mail of Corresponding author: sulastrisarsad@ub.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan monitoring kualitas air di tambak budidaya udang vaname, membandingkan efektivitas penerapan budidaya dengan sistem pemeliharaan berbeda pada tambak dan variasi pemberian pakan. Pada kegiatan ini, empat tambak budidaya digunakan sebagai tempat pembesaran udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). Parameter yang diukur meliputi parameter fisika dan kimia yaitu suhu, kecerahan, pH, oksigen terlarut, salinitas, amonia, dan alkalinitas; sedangkan performa pertumbuhan organisme budidaya dilihat dengan cara menghitung tingkat kelulushidupan (*survival rate*) udang pada akhir pemeliharaan, efisiensi konsumsi pakan melalui perhitungan FCR, dan laju pertumbuhan spesifik udang (SGR) dengan menghitung ABW (*Average Body weight*) dan ADG (*Average Daily Growth*) udang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara keseluruhan kisaran kualitas air yang diperoleh masih dalam keadaan layak untuk kegiatan budidaya dan bahkan Tambak 3 dan 4 menunjukkan kisaran optimum untuk kualitas air budidaya, sedangkan untuk parameter performa pertumbuhan, pada Tambak 3 dan 4 diperoleh nilai SR lebih dari 80 %, dan Tambak 1 dan 2 mempunyai SR di bawah 70 %. Selain itu, nilai FCR berada di bawah 1.7 pada tambak 3 dan 4, sedangkan pada Tambak 1 dan 2 nilainya lebih dari 1.7. Terakhir untuk nilai SGR, Tambak 3 dan 4 juga menunjukkan presentasi yang bagus jika dibandingkan Tambak 1 dan 2. Secara komprehensif, dapat disimpulkan bahwa penerapan sistem pemeliharaan dengan menggunakan sistem floc pada Tambak 3 dan 4 meningkatkan performa kualitas air dan hasil produksi dibandingkan pada Tambak 1 dan 2.

Kata kunci: udang, *Litopenaeus vannamei*, produksi, budidaya

Abstract

The aim of this study was to monitor water quality in vaname culture pond and compare the application of different rearing culture system and feeding variations. Four ponds culture were used as vaname (*Litopenaeus vannamei*) growth place. Measured parameters include physical and chemical factors such as temperature, brightness, pH, DO, salinity, ammonia, and alkalinity, while growth shrimp performance showed by SGR, SR, and FCR. The research result of the water quality parameters show an adequate range values for all of the ponds and good enough for shrimp growth, and especially an optimum range value presented in pond three and four. Survival rate (SR) both pond 3 and 4 exhibit a good presentation that is more than 80%, whereas pond 1 and 2 were just less than 70% of SR value. The specific growth rate (SGR) presents also a good presentation in Pond 3 and 4 rather than pond 1 and 2. Based on the feed consumption, pond 1 and 2 show high FCR that is more than 1.7 while pond 3 and 4 present smaller FCR value which is less than 1.7. Finally, it could be concluded that application of floc in culture rearing system of pond 3 and 4 increase water quality and production value than pond 1 and 2.

Keywords : vaname shrimp, culture, system, production

Pendahuluan

Budidaya merupakan salah satu kegiatan alternatif dalam meningkatkan produksi perikanan (Hikmayani *et al.*, 2012; Karuppasamy *et al.*, 2013). Syarat terlaksananya kegiatan budidaya adalah adanya organisme yang dibudidayakan, media hidup organisme, dan wadah/ tempat budidaya. Vaname merupakan salah satu jenis udang yang sering dibudidayakan. Hal ini disebabkan udang tersebut memiliki prospek dan profit yang menjanjikan (Babu *et al.*, 2014). Kegiatan kultivasi vaname meliputi kegiatan pembenihan dan pembesaran. Untuk menghasilkan komoditas vaname yang unggul, maka proses pemeliharaan harus memperhatikan aspek internal yang meliputi asal dan kualitas benih; serta faktor eksternal mencakup kualitas air budidaya, pemberian pakan, teknologi yang digunakan, serta pengendalian hama dan penyakit (Haliman dan Adijaya, 2005).

Permasalahan utama yang sering ditemukan dalam kegagalan produksi udang vaname adalah buruknya kualitas air selama masa pemeliharaan, terutama pada tambak intensif. Padat tebar yang tinggi dan pemberian pakan yang banyak dapat menurunkan kondisi kualitas air. Hal ini diakibatkan adanya akumulasi bahan organik (Yuniasari, 2009), karena udang

meretensi protein pakan sekitar 16.3-40.87 % dan sisanya dibuang dalam bentuk ekskresi residu pakan, serta feses (Hari *et al.*, 2004). Oleh karena itu, manajemen kualitas air selama proses pemeliharaan mutlak diperlukan. Beberapa parameter kualitas air yang sering diukur dan berpengaruh pada pertumbuhan udang yaitu oksigen terlarut (DO), suhu, pH, salinitas, amonia, dan alkalinitas (Wiranto dan Hermida, 2010).

Salah satu solusi terhadap problematika kualitas air adalah penerapan budidaya sistem flok dan pemberian probiotik. Prinsip sistem flok yaitu memanfaatkan bakteri sebagai sumber nutrisi yang dikembangkan dalam sistem heterotrof, yakni memanfaatkan limbah nitrogen dari sisa pakan dan feses sebagai pemicu pertumbuhan bakteri yang nantinya membentuk flok (Avnimelech, 1999). Karbohidrat mengandung organik karbon, dan sumber organik karbon dapat diperoleh melalui penambahan sumber karbon dari luar (seperti molase). Karbon organik yang ditambahkan akan berasosiasi dengan nitrogen membentuk mikrobial protein. Sedangkan probiotik merupakan konsep pemberian pakan suplemen mikroba hidup yang menguntungkan bagi keseimbangan kualitas air (Fuller, 1992).

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk melakukan monitoring kualitas air di tambak budidaya intensif udang vaname yang menerapkan aplikasi sistem flok maupun tidak, membandingkan efektivitas penerapan budidaya dengan sistem pemeliharaan berbeda pada tambak dan variasi pemberian pakan.

Materi dan Metode

Kegiatan penelitian monitoring aktivitas budidaya udang vaname dilakukan di beberapa lokasi tambak. Waktu penelitian bervariasi yaitu antara Juli – September 2015 dan Juli-September 2016.

Penelitian budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) dilakukan di empat tambak berbeda dengan rincian lokasi, luasan dan padat tebar, serta sistem manajemen tambak yang berbeda. Tambak 1 adalah tambak intensif yang dilengkapi saluran inlet dan outlet, dan ditambah dengan adanya 3 buah kincir air dengan 4-6 deret rangkaian *blower* aerator yang terhubung dengan generator, dan pergantian air dilakukan pada saat tertentu yaitu ketika terjadi penurunan kualitas air. Kincir berfungsi dalam mensuplai oksigen dan melakukan pengadukan tambak sehingga terjadi percampuran massa air dan penurunan suhu. Tambak 2 merupakan

Tabel 1. Detail data budidaya udang vaname di masing-masing tambak

Parameter	Area Tambak			
	1	2	3	4
Luas tambak (m ²)	2150	1821	3287	1000
Jumlah tebar awal (ekor)	350000	216000	368390	82500
Padat tebar (ekor/m ²)	162	151	113	83
Total Pakan (kg)	5100	8361	5200	1200
FCR	1.75	2.64	1.61	1.12
ADG (g/hari)	0.17	0.03	0.12	0.08
Size (ekor/ kg)	70	46	46	25
Periode kultur (hari)	60			

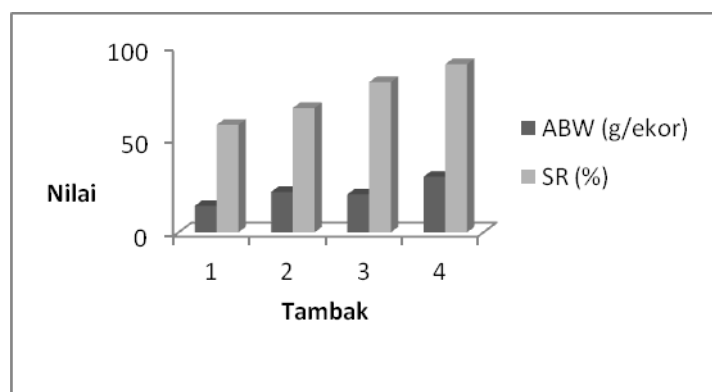
tambak yang dalam pengelolaan air masih melakukan pergantian air dan pemberian vitamin selama masa pemeliharaan. Tambak 3 adalah tambak yang sistem kulturnya menerapkan semi-flok, artinya pertumbuhan organisme autotrof (fitoplankton) distimulasi yang selanjutnya disertai dengan pemberian probiotik secara berkala ke dalam petak budidaya. Kemudian Tambak 4 yaitu tambak yang menerapkan prinsip teknologi bioflok yang bersifat *zero water system*, yakni tidak ada pergantian air selama masa pemeliharaan. Sumber air untuk tambak diperoleh dari air laut menggunakan pompa sedot.

Tahapan manajemen budidaya pembesaran vaname mencakup persiapan tambak, penebaran benur dan aklimatisasi, monitoring pakan, monitoring kualitas air, dan pemanenan. Berikut tahapan rancangan penelitian dalam teknik pembesaran udang vaname di lapangan: Persiapan tambak merupakan kegiatan awal yang sangat menentukan keberhasilan budidaya. Oleh karena itu dalam persiapannya harus dilakukan secara benar dan maksimal. Persiapan tambak yang baik akan mendukung tingkat kelulus hidupan (*survival rate*) dan tingginya produksi hasil panen. Persiapan tambak mencakup konstruksi tambak, desain petakan tambak, saluran pemasukan dan pengeluaran air,

pematang tambak, dan pengolahan lahan. Selain itu, seleksi benih juga perlu diperhatikan. Benih udang (benur) yang digunakan harus memiliki SPF (*Specific Pathogen Free*), PL 8-9, tahan terhadap perubahan lingkungan dan tahan terhadap penyakit. Menurut (Haryanti *et al.*, 2003; Kordi dan Tancung, 2007) ciri benih udang yang bagus diantaranya ukuran benih seragam, panjang benih > 6 mm, aktif berenang secara menyebar dan melawan arus, tubuh berwarna bening transparan, serta terbebas dari infeksi virus dan bakteri. Selanjutnya penebaran benih dilakukan pada saat pagi atau sore hari untuk menghindari suhu yang terlalu tinggi. Hal ini untuk menghindari stress pada benih. Sebelum dimasukkan ke tambak, benih diaklimatisasi terlebih dahulu dengan cara meletakkan plastik berisi benur ke atas air tambak. Proses ini berlangsung sekitar 15 menit. Tahapan selanjutnya adalah pemberian pakan, pakan yang diberikan berupa tepung ikan dan pellet hingga umur benur mencapai 2 minggu dengan intensitas pemberian sebanyak 2 kali untuk PL 1-15, 4 kali untuk benur PL 16-70, dan 5 kali untuk PL 71-120 setiap harinya. Prinsip pemberian pakan adalah 5 % dari berat tubuhnya setiap hari. Apabila setiap pengecekan anco pakan selalu habis, maka diberikan

tambahan 5% pakan, tetapi jika sebaliknya, maka pakan dikurangi sebesar 5%. *Treatment* pemberian variasi pakan juga dilakukan di Tambak 2 yaitu pemberian ekstrak bawang putih dan vitamin yang dicampurkan pada pakan saat udang vaname mencapai umur 15 hari. Vitamin berguna dalam meningkatkan daya tahan udang sedangkan ekstrak bawang putih berfungsi sebagai antibiotik dan mencegah pertumbuhan bakteri patogen di tambak. Untuk Tambak 3 dan 4 diberi variasi pakan pellet+mikrobial flok pada sistem semi-flok dan bioflok. Hal yang sangat menentukan juga adalah aktivitas pengontrolan kualitas air, yakni dilakukan setiap hari/ minggu secara kontinyu. Pengendalian hama dan penyakit merupakan faktor pendukung keberhasilan

budidaya, hama yang menjadi pengganggu yaitu kepiting dan moluska. selain itu adanya virus seperti IMNV dan WSSV dapat menyebabkan penyakit. Penyakit ini biasa muncul pada saat musim panas pada tambak yang mempunyai kualitas air labil dan menyebabkan fluktuasi pH dan suhu yang tinggi. Taslihan (2012) menambahkan bahwa virus IMNV dapat menyebabkan penyakit busuk pada otot dengan tanda klinis perubahan warna otot menjadi putih susu, diikuti terjadi perubahan warna kemerahan. Pembusukan otot dimulai dari bagian ekor. Penyakit ini mengakibatkan kematian massal udang pada saat umur udang terserang mulai dari 30 hari. Tahapan terakhir dalam kegiatan budidaya adalah pemanenan. Pemanenan dilakukan apabila berat udang sudah



Gambar 1. Grafik SR dan ABW udang vaname pada sistem kultur berbeda

mencapai ukuran konsumsi atau ketika terjadi infeksi penyakit pada tambak pemeliharaan.

Kualitas air yang diukur meliputi parameter fisika mencakup suhu dan kecerahan; parameter kimia berupa pH, salinitas, oksigen terlarut (DO), amonia, dan alkalinitas; serta parameter biologi yaitu rasio konversi pakan (FCR), kontrol pertumbuhan udang melalui pengukuran laju pertumbuhan spesifik (SGR), dan kelulushidupan (SR). Pengukuran parameter kualitas air fisika dan kimia dilakukan setiap hari, kecuali untuk amonia dan alkalinitas diukur setiap minggu sekali.

Peralatan yang digunakan untuk mengontrol kualitas air yaitu DO meter, secchi disk, *hand refractometer*, pH meter, titrasi burette, timbangan digital, kamera, *imhoff cone*, mikroskop, seser, anco, dan spektrofotometer.

Metode yang digunakan adalah metode deskriptif, yaitu metode yang menggambarkan fakta atau karakteristik populasi tertentu secara aktual dan cermat untuk mencari unsur-unsur, ciri-ciri, sifat atau permasalahan yang ada (Nazir, 2003; Suyastiri, 2008; Sugiyono, 2010; Suryana, 2010). Teknik pengumpulan data meliputi pengumpulan data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi dan wawancara (Aedi, 2010;

Musfiqon, 2012), sedangkan data sekunder didapatkan dari laporan penelitian terdahulu dan jurnal (Hartono, 2014). Pengukuran kualitas air menggunakan metode diantaranya pada pengukuran oksigen terlarut dan suhu menggunakan DO meter (Kamsuri *et al.*, 2013), salinitas (Satria *et al.*, 2014), pH (SNI, 2004), amonia (SNI, 2005), *survival rate* (Velasco *et al.*, 1999), FCR (Zakes *et al.*, 2006), SGR (Hidayat *et al.*, 2014), dan penumbuhan flok (Arsad *et al.*, 2012).

Hasil dan Pembahasan

Performa Pertumbuhan Udang Vaname

Hasil akhir yang diharapkan dari kegiatan budidaya adalah tingkat kelulushidupan yang tinggi sehingga didapatkan produksi panen yang maksimal. Selain itu, bobot kultivan yang besar menambah keuntungan dalam pemasaran. Hal ini diimbangi dengan penggunaan pakan. Adanya efisiensi pakan selama masa pemeliharaan menurunkan biaya budidaya sehingga dapat meningkatkan profit. Tabel 1 dan Gambar 1 menunjukkan detail data tambak yang digunakan serta menunjukkan performa pertumbuhan udang vaname selama masa pemeliharaan.

Tingkat kelulushidupan udang paling rendah pada Tambak 1 yaitu sekitar 58% dan paling tinggi pada Tambak 4

sebesar 90%. Rendahnya *survival rate* pada Tambak 1 dapat dikarenakan tingginya padat tebar sehingga meningkatkan kompetisi dalam tambak. Selain itu padat tebar yang tinggi menyebabkan tingginya kadar amonia yang berasal dari sisa pakan dan feses, yang bersifat toksik dan meracuni udang. Tambak 2 menghasilkan SR 67% dan masih dikategorikan sedang. Pada tambak 3 dan 4 SR berada di atas 80 %, hal ini menunjukkan bahwa penerapan sistem bioflok dapat membantu meningkatkan kelulushidupan udang pada saat panen. Berdasarkan hasil penelitian Supono *et al.* (2014), kelulushidupan udang vaname pada sistem heterotrof meningkat karena bioflok mengandung bakteri. Bakteri memiliki kemampuan dalam memproduksi *polyhydroxybutyrate*. *Polyhydroxybutyrate* akan melepaskan *3-hydroxy butyric acid* (rantai pendek *fatty acid*) pada saluran gastrointestinal sebagai penghambat bakteri patogen. Far *et al.* (2009) melakukan investigasi bahwa *Bacillus* mampu meningkatkan SR udang vaname dan menurunkan kepadatan *Vibrio* di kolam air. Bakteri juga mengandung *peptidoglycan* dan *lipopolysaccharide* yang berperan sebagai imunostimulan dan mampu meningkatkan imunitas non-spesifik udang. Substansi ini

mempengaruhi aktivitas *prophenoloxdase* dan fagositis sel hyaline (Yeh *et al.*, 2010). *Survival rate* dikategorikan baik apabila nilai SR > 70%, untuk SR kategori sedang 50-60%, dan pada kategori rendah nilai SR < 50% (Widigdo, 2013). Selain itu flok yang tumbuh juga dapat dimanfaatkan oleh organisme sebagai pakan, sehingga efisiensi pakan terpenuhi. Pertumbuhan udang dipengaruhi oleh kepadatan udang yang dipelihara (Budiardi, 2005). Kepadatan tinggi akan meningkatkan kompetisi dalam tempat hidup, makanan, dan oksigen. Sehingga untuk kolam intensif harus diimbangi dengan teknologi yang tepat. Kemudian untuk efektivitas pemberian pakan dapat dilihat berdasarkan perhitungan FCR. Nilai FCR 1.75 mengindikasikan bahwa untuk menghasilkan 1 kg daging udang dibutuhkan 1.75 kg pakan. FCR paling besar ditunjukkan pada Tambak 2, diikuti oleh Tambak 1, sedangkan pada Tambak 3 dan 4 nilai FCR tergolong baik karena nilainya rendah. Pada umumnya nilai FCR pada tambak vaname berkisar 1.4-1.8. Dengan mengetahui nilai FCR, pembudidaya dapat meminimalisir pengeluaran biaya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sopha *et al.* (2015) bahwa semakin kecil nilai FCR semakin baik karena hal ini menandakan semakin kecil

biaya yang dikeluarkan untuk pembelian pakan sehingga semakin tinggi keuntungan yang diperoleh.

Faktor Pendukung Kualitas Air

pada Tabel 2. Nilai kualitas air berperan penting dalam menunjang pertumbuhan dan kesehatan udang. Nilai kualitas air yang rendah pada media pemeliharaan

Tabel 2. Kisaran kualitas air tambak pemeliharaan udang vaname

Parameter	Kisaran Nilai Penelitian				Kisaran optimal (KEP.28/MEN/2004)
	Tambak 1	Tambak 2	Tambak 3	Tambak 4	
Suhu (°C)	24.9-29.4	25-30	26-31	28-30	28.5-31.5
DO (mg/l)	3-9.3	3-5.6	3.4-4.4	5-7	3-7.5
Kecerahan (cm)	23-34	30-45	30-50	40-70	30-40
Salinitas (ppt)	28-34	30-36	28-30	31-35	15-25
pH	4-8.5	7.5-8.2	8.2-9.2	7.7-8.2	7.5-8.5
Amonia (ppm)	0.47-0.65	0.1-0.2	0.05-0.1	0.01-0.13	0.01-0.05
Alkalinitas(ppm)	164-200	136-144	118-228	80-120	120-160

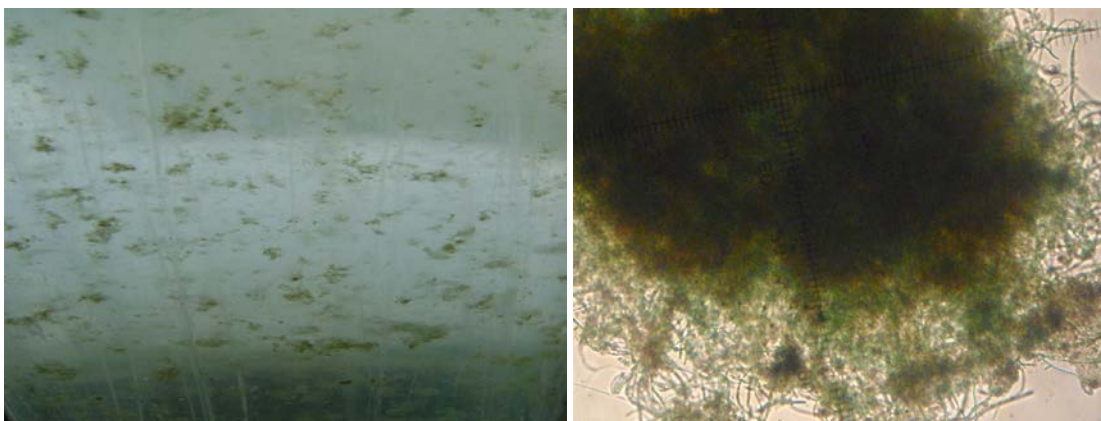
Monitoring kualitas air pada 4 tambak selama 60 hari pemeliharaan menunjukkan perbedaan hasil yang tidak begitu signifikan di masing-masing tambak. Secara keseluruhan, nilai kualitas air yang didapatkan masih berada pada kisaran yang layak untuk pemeliharaan, kecuali untuk parameter amonia dan pH. Nilai amonia di Tambak 1 sangat tinggi melebihi kisaran optimal maupun batas toleransi kultivan, begitu pula dengan pH yang cenderung asam pada pagi hari. Kisaran nilai parameter kualitas air yang diperoleh selama penelitian ditunjukkan

dapat menyebabkan menurunnya tingkat pertumbuhan dan memacu pertumbuhan bakteri dan organisme patogen.

Berdasarkan Tabel 2, nilai suhu Tambak 3 dan 4 memenuhi kisaran optimal, jika dibandingkan Tambak 1 dan 2 yang berada di bawah kisaran optimal namun masih bisa ditoleransi oleh organisme kultivan. Kisaran suhu yang optimum untuk pertumbuhan udang vaname yaitu 28-31°C dan tumbuh dengan baik pada suhu 24-34°C (Kordi dan Tancung, 2007). Suhu yang rendah dapat

menyebabkan rendahnya laju konsumsi pakan pada udang, sedangkan suhu yang tinggi menyebabkan tingkat konsumsi pakan menjadi berhenti. Untuk nilai kecerahan, nilai kecerahan optimum yang mendukung pertumbuhan udang yaitu 20-40 cm dari permukaan (Syukur, 2002) dan 25-45 cm menurut Amri (2003). Pada Tambak 3 dan 4 nilai kecerahan menurun karena adanya flok di dalam perairan. Akan tetapi hal ini tidak membahayakan kultivan karena flok berfungsi sebagai suplemen tambahan bagi udang. Selain itu, parameter salinitas menunjukkan kisaran yang tinggi karena sumber air yang digunakan berasal dari air laut. Meskipun udang menyukai salinitas yang tidak terlalu tinggi, yaitu optimum pada salinitas 10-30

ppt, namun udang dapat tumbuh baik pada salinitas 5-45 ppt (Amri dan Kanna, 2008). Salinitas berperan dalam proses osmoregulasi udang dan juga proses molting. Pada salinitas terlalu tinggi, pertumbuhan udang terganggu karena proses osmoregulasinya terganggu. Pengaturan osmoregulasi mempengaruhi metabolisme tubuh udang dalam menghasilkan energi. Pada lingkungan hiperosmotik, udang akan cenderung meminum air lebih banyak kemudian insang dan permukaan tubuh membuang natrium klorida. Sedangkan salinitas yang rendah (hipoosmotik) udang akan menyeimbangkan perolehan air dengan mengeksresikan banyak urine. Garam yang hilang dipulihkan melalui pengambilan



Gambar 2.(a) Pertumbuhan awal flok DOC 20 (b) Pertumbuhan flok DOC 40

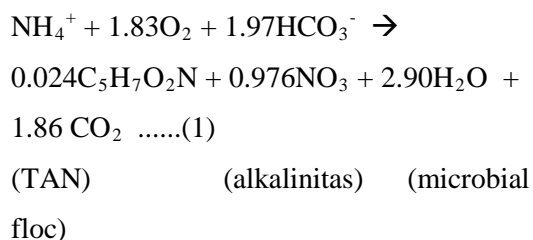
NaCl melalui insang (Ariyani *et al.*, 2008).

Kisaran nilai DO pada seluruh tambak berada pada kisaran optimum. Nilai DO cenderung lebih rendah pada pagi hari dibandingkan siang dan sore hari. Hal ini dikarenakan pada siang hari adanya aktivitas fotosintesis dari fitoplankton yang menghasilkan oksigen. Keadaan sebaliknya pada malam hari fitoplankton tidak berfotosintesis dan berkompetisi dengan udang dalam mengkonsumsi oksigen (Kordi dan Tancung, 2007). Oksigen terlarut di bawah 3 mg/l dapat menyebabkan udang stress dan mengalami kematian. Untuk mengantisipasi kekurangan oksigen, maka tambak dilengkapi dengan kincir air atau aerator. Hasil pengukuran pH menunjukkan kisaran nilai rendah pada Tambak 1 yang diukur pada pagi hari yaitu 4, hal ini dikarenakan tingginya kadar karbondioksida (CO₂) dari proses respirasi organisme. Sedangkan pada saat menuju siang hari pH mengalami peningkatan menjadi basa karena CO₂ sudah dimanfaatkan untuk proses fotosintesis. Menurut Suprpto (2005), kisaran pH optimal untuk pertumbuhan udang adalah 7-8.5, dan dapat mentoleransi pH dengan kisaran 6.5-9. Konsentrasi pH air akan berpengaruh terhadap nafsu makan udang. Selain itu pH yang berada di bawah kisaran toleransi akan menyebabkan

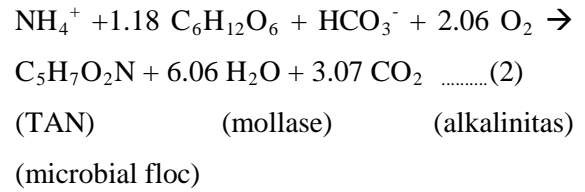
terganggunya proses molting sehingga kulit menjadi lembek serta kelangsungan hidup menjadi rendah. Isdarmawan (2005) menambahkan pada perairan dengan pH rendah akan terjadi peningkatan fraksi hidrogen sulfida (H₂S) dan daya racun nitrit, serta gangguan fisiologis udang sehingga udang menjadi stress, pelunakan kulit (karapas), juga penurunan derajat kelangsungan hidup dan laju pertumbuhan. pH 4 merupakan titik asam kematian udang dan pH 11 merupakan titik basa kematian udang, sedangkan pada pH antara 4-6 dan 9-11 pertumbuhan udang sangat lambat. Pada Tambak 1 dan 2, nilai amonia melebihi batas kisaran optimal. Kurangnya pergantian air dan penyiponan menyebabkan terjadinya penumpukan sisa pakan dan feses di dasar perairan sehingga menyebabkan tingginya kadar amonia. Sedangkan pada Tambak 3 dan 4, kisaran amonia sangat rendah karena dengan diterapkannya sistem flok, maka sisa pakan dan feses yang ada dikonversi menjadi bakterial flok sehingga menekan kandungan amonia di perairan. Pada dasarnya, kisaran amonia tidak boleh lebih dari 0.1 ppm. Konsentrasi amonia yang tinggi dapat menyebabkan pertumbuhan udang terhambat, dapat meningkatkan kandungan nitrit yang bersifat toksik di perairan. Nitrit merupakan produk bakteri

nitifikasi yang memanfaatkan amonia. Sehingga untuk menghindari tingginya kadar amonia maka dilakukan penyiponan dan pergantian air. Alkalinitas merupakan kemampuan air dalam menetralkan asam atau kuantitas anion di dalam air yang dapat menetralkan kation hidrogen. Kisaran optimal alkalinitas yaitu 90-150 ppm. Semakin sadah air semakin baik bagi usaha budidaya udang dengan nilai optimal 120 ppm dan maksimal 200 ppm. Nilai alkalinitas di atas 150 ppm harus diimbangi dengan pengenceran salinitas dan kepekatan plankton serta oksigenisasi yang cukup (Adiwijaya *et al.*, 2008). Pada Tambak 3 dan 4 nilai alkalinitas mengalami penurunan di awal terbentuknya flok dikarenakan pemanfaatan alkali untuk pembentukan sel bioflok. Seperti yang dijelaskan pada persamaan reaksi kimia pembentukan flok di bawah ini (Ebeling *et al.*, 2006):

Reaksi autotrof:



Reaksi heterotrof :



Pertumbuhan dan Kepadatan Flok

Pada Tambak intensif 3 dan 4 yang menerapkan sistem semi-flok dan sistem bioflok, pemberian aerasi dan agitasi dilakukan terus menerus pada kolom air dan dilakukan penambahan sumber karbon sebagai bahan organik dasar. Pada awal pertumbuhan, partikel flok berukuran kecil dan transparan. Seiring lamanya pemeliharaan/ *Day of Culture* (DOC), flok akan bertambah besar dan warnanya menjadi kuning kecoklatan. Avnimelech (2009) menyatakan volume khas flok adalah 2- 4 ml/l dengan pengamatan menggunakan *imhoff cone*. Stimulasi pertumbuhan flok dengan cara menumbuhkan mikroalga ke dalam tambak dan penambahan sumber karbon dari luar berupa mollase. Pertumbuhan flok disajikan pada Gambar 2. Rasio perbandingan C/N yang optimum untuk menumbuhkan flok ideal yaitu 10:1 (Avnimelech, 1999).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian monitoring kualitas air budidaya udang vaname di 4 tambak berbeda dengan sistem

pemeliharaan berbeda (dengan pergantian air, penerapan sistem semi-flok, atau sistem bioflok) menunjukkan perbedaan hasil kualitas air yakni pada Tambak 3 dan 4 kisaran kualitas air berada pada kondisi optimum, sedangkan Tambak 1 dan 2 nilainya berada pada kisaran yang masih bisa ditoleransi. Hal ini menunjukkan nilai kualitas air tidak begitu berbeda tetapi dalam hasil produksi udang menunjukkan perbedaan yang signifikan. Hal ini dilihat dari presentasi kelulushidupan (SR) udang, SGR, dan FCR. Tambak 3 dan 4 yang menerapkan sistem flok memiliki nilai SR dan SGR yang lebih tinggi serta FCR lebih rendah dibandingkan Tambak 1 dan 2. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas air dan penerapan sistem pemeliharaan merupakan parameter penting dalam melakukan kegiatan budidaya udang. Untuk itu, penerapan sistem budidaya yang tepat dapat meningkatkan hasil produksi udang.

Daftar Pustaka

- Adiwijaya, D., Supito, I. Sumantri. 2008. Penerapan Teknologi Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Semi Intensif Pada Lokasi Tambak Salinitas Tinggi. Media Budidaya Air Payau Perkayasaan. Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau Jepara. 7:54-72.
- Aedi, N. 2010. Pengolahan dan Analisis Data Hasil Penelitian. Fakultas Ilmu Pendidikan. Universitas pendidikan Indonesia.
- Amri, K. 2003. Budidaya Udang Windu Secara Intensif. Agromedia Pustaka. Jakarta. 96 hal.
- Amri, K. dan I. Kanna. 2008. Budidaya Udang Vannamei Secara Intensif, Semi intensif, dan Tradisional. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Arsad, S., A. Setiarto., N. Widyorini. 2012. Dinamika Total Organic Carbon (TOC) Dan Total Suspended Solid (TSS) Pada Sistem Bioflok Sebagai Media Hidup Udang Vannamei (*Litopennaeus vannamei*) di PT Centralpertiwi Bahari Lampung. Prosiding Seminar Nasional II Hasil-Hasil Penelitian Perikanan dan kelautan. Semarang, 4 Oktober. Vol.3: 195-202.
- Ariyani, D., Susanto, Sumandi, Iswandi. 2008. Pengaruh Perubahan Salinitas Terhadap Virulensi WSSV Pada Udang Putih *Litopenaeus vannamei*. Universitas Lampung. ISBN/ 978-979-1165-74-7.
- Avnimelech, Y. 1999. Carbon/ Nitrogen Ratio as a Control Element in Aquaculture Systems. Aquaculture, 176: 227-235.
- Avnimelech, Y. 2009. Biofloc Technology, a Practical Guide Book. World Aquaculture Society. Bato Rouge, Louisiana, Amerika Serikat. 181 pages.
- Babu, D., Ravuru, J.N. Mude. 2014. Effect of Density on Growth and Production of *Litopenaeus vannamei* of Brackish Water Culture System in Summer Season with Artificial Diet in Prakasam District, India. American International Journal of Research in Formal, Applied, & Natural Sciences. 5(1):10-13.
- Badan Standarisasi Nasional. 2004. Cara Uji Dearajat Keasaman (pH)

- dengan Menggunakan Alat pH Meter. SNI 06-6989. 11-2004.
- Badan Standarisasi Nasional. 2005. Cara Uji Kadar Amonia dengan Spektrofotometer Secara Fenat. SNI 06-6989.30-2005.
- Budiardi, T., A. Muzaki, N.B.P. Utomo. 2005. Produksi Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) di Tambak Biocrete dengan Padat Penebaran Berbeda. Jurnal Akuakultur Indonesia. 2:109-113.
- Ebeling, J.M., Timmons, J.J. Bisogni. 2006. Enggining Analysis of the Stoichiometry of Photoautotrophic, Autotrophic, and Heterotrophic Control of Ammonia-Nitrogen in Aquaculture Production Systems. Aquaculture. 257:346-358.
- Far, HZ., CRB Saad, H.M. Daud, S.A. Harmin, S. Shakibazadeh. 2009. Effect of *Bacillus subtilis* on the Growth and Survival Rate of Shrimp (*Litopenaeus vannamei*). African Journal of Biotechnology. 8: 3369-3376.
- Fuller, R. 1992. History and Development of Probiotics. In: Fuller R (ed). Probiotics the Scientific Basis. London, United Kingdom: Chapman & Hall. Pp 1-8.
- Haliman, R.W. dan D. Adijaya. 2005. Udang vannamei, Pembudidayaan dan Prospek Pasar Udang Putih yang Tahan Penyakit. Penebar Swadaya. Jakarta: 75 hal.
- Hari, B., B.M. Kurup., J.T. Varghese., J.W. Schrama and M.C.J. Verdegem. 2004. Effects of Carbohidrat Addition on Production in Extensive Shrimp Culture Systems. Aquaculture. 241/ 179-194.
- Hartono, H. 2014. Pengaruh Kepuasan Konsumen terhadap Komitmen Merek. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta. Hal. 1-15.
- Haryanti, S.B.M., I.G.N. Permana, K. Sugama. 2003. Mutu Induk dan Benih Udang *Litopenaeus vannamei* yang Baik. Makalah disampaikan pada Temu teknis Evaluasi Perkembangan Udang Vannamei di Hotel Sinsui Situbondo.
- Hidayat, R., A. Sudaryono, D. Harwanto. 2014. Pengaruh C/N Ratio Berbeda terhadap Efisiensi Permanfaatna Pakan dan pertumbuhan Windu (*Penaeus monodon*) Pada media Bioflok. Journal Aquaculture Management and Technology. 3(4): 166-173.
- Hikmayani, Y., M. Yulisti, Hikmah. 2012. Evaluasi Kebijakan Peningkatan Produksi Perikanan Budidaya. Jurnal Kebijakan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan. 2(2): 85-102.
- Isdarmawan, N. 2005. Kajian Tentang Pengaturan Luas dan Waktu Bagi Degradasi Limbah Tambak Dalam Upaya Pengembangan Tambak Berwawasan Lingkungan di Kecamatan Wonokerto Kabupaten Pekalongan. Thesis. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Kamsuri, A.I., N.P. Pangemanan, dan R.A. Tumbol. 2013. Kelayakan Lokasi Budidaya Ikan di Danau Tondano Ditinjau dari Parameter Fisika Kimia Air. Jurnal Budidaya Perairan. 1(3)/ 31-42.
- Karuppasamy, A., V. Mathivanan, Selvisabhanayakam. 2013. Comparative Growth Analysis of *Litopenaeus vannamei* in Different Stocking Density at Different Farms of the Kottakudi Estuay, South East Coast of India. International Journal of Fisheries and Aquatic Studies. 1(2): 40-44.
- Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan No. 28 Tahun 2004

- Tentang Pedoman Umum Budidaya Udang di Tambak. 2004. Jakarta.
- Kordi, M.G.H dan A.B. Tancung. 2007.. Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan. Rineka Cipta. Jakarta. 208 hal.
- Musfiqon. 2012. Pengembangan Media dan Sumber Media Pembelajaran. PT. Prestasi Pustakaraya. Jakarta.
- Nazir, M. 2003. Metode Penelitian. Ghalia Indonesia. Jakarta.
- Satria, A., B. Sulardiono, F. Purwanti. 2014. Kelimpahan Jenis Teripang di perairan Terbuka dan perairan Tertutup Pulau Panjang Jepara. Diponegoro Journal of Maquares Management of Aquatic Resources.3(1): 108-115.
- Sopha, S., L. Santoso, B. Putri. 2015. Pengaruh Substitusi Parsial tepung Ikan dengan Tepung Tulang Terhadap Pertumbuhan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepenus*). Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan. 3(2): 403-409.
- Sugiyono. 2010. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan RND. Alfabeta. Bandung.
- Supono, J. Hutabarat, S.B. Prayitno, YS. Darmanto. 2014. White Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) Culture using Heterotrophic Aquaculture System on Nursery Phase. International Journal of Waster Resources. 4(2): 1-4.
- Suprpto. 2005. Petunjuk Teknis Budidaya Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*). CV Biotirta. Bandar Lampung. 25 hal.
- Suryana. 2010. Metodologi Penelitian : Model Praktis Penelitian Kuantitaif dan Kualitatif. Buku Ajar Perkuliahan. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Suyastiri, Y.P. 2008. Diversifikasi Konsumsi Pangan Pokok Berbasis Potensi Lokal dalam Mewujudkan Ketahanan Pangan Rumah Tangga Pedesaan di Kecamatan Simin Kabupaten Gunung Kidul. Jurnal Ekonomi Pembangunan. 13(1) : 51-60.
- Syukur, A. 2002. Kualitas Air dan Struktur Komunitas Fitoplankton di Waduk Uwai. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau.
- Taslihan, A. 2012. Virus yang Mengancam Industri Udang. Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau Jepara.