

Aplikasi Bakteri Probiotik melalui Pakan Buatan untuk Meningkatkan Kinerja Pertumbuhan Udang Windu (*Penaeus monodon*)

Widanarni*, Dinamella Wahjuningrum, Fiska Puspita
Departemen Budidaya Perairan, Faperikan dan Ilmu Kelautan-IPB.
*widanarni@yahoo.com.

Diterima 9 April 2012/Disetujui 12 Oktober 2012

ABSTRACT

This research was conducted to study the effect of probiotic bacteria application through artificial feed on growth performance of tiger shrimp. The research was carried out for 42 days with four treatments and three replications, those were control, SKT-b (feed + SKT-b probiotic), 1 UB (feed + 1 UB probiotic) and commercial (feed + commercial probiotic). Feed and probiotic bacteria were mixed in ratio of 3:1 (weight : volume) by adding 3 % of white egg as a binder. Then the test feed was analyzed by proximate analyses and compared by using control feed. Tiger shrimps with initial weight of 0.04 ± 0.005 g were reared in 50 cm x 40 cm x 40 cm aquaria at the density of 15 shrimps per aquarium. Feeding was carried out four times a day at 08.00, 12.00, 16.00, and 22.00. The weight of tiger shrimp were observed once every 2 weeks, whereas the water quality and the total abundance of bacteria in media were monitored at the beginning, middle and end of the research. The result showed that the administration of the probiotic bacteria through artificial feed produced better growth rate than control. Application of 1 UB probiotic gave the best results by producing 9.03% growth rate and 1.35 feed conversion ratio. Whereas, survival rates for all treatments were not significantly different from the range of values between 91.11% - 97.78%.

Keywords: probiotic bacteria, feed, tiger shrimp

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Udang windu (*Penaeus monodon*) merupakan salah satu komoditas budidaya unggulan di Asia (FAO, 2008). Hal ini dikarenakan udang windu memiliki beberapa kelebihan, diantaranya memiliki ukuran panen yang lebih besar, rasa yang manis, gurih dan kandungan gizi yang tinggi. Besarnya potensi budidaya udang windu memacu para petambak untuk memaksimalkan produksi melalui sistem budidaya intensif.

Seiring dengan perkembangan budidaya intensif, maka mulai muncul beberapa kendala baik pada sektor pembenihan maupun pembesaran. Kendala yang dihadapi antara lain masalah serangan penyakit, pertumbuhan udang yang lambat, dan menurunnya kualitas lingkungan budidaya. Masalah penyakit antara lain vibriosis yang disebabkan bakteri *Vibrio harveyi* (Kanjana *et al.*, 2011) dan penyakit bercak putih yang disebabkan oleh *White Spote Syndrome Virus* (WSSV) yang dapat menyebabkan kematian hingga 100% (Flegel, 2012). Sedangkan masalah pertumbuhan yang lambat dan menurunnya kualitas lingkungan budidaya terjadi akibat peningkatan padat penebaran dan jumlah pakan yang diberikan serta akumulasi limbah yang umum terjadi dalam budidaya intensif. Oleh sebab itu perlu dilakukan beberapa upaya untuk meningkatkan produksi udang windu dan salah satunya yaitu melalui penggunaan probiotik.

Probiotik menurut Verschuere *et al.* (2000), adalah agen mikroba hidup yang mampu memberikan keuntungan bagi inang dengan memodifikasi komunitas mikroba atau berasosiasi dengan inang, memperbaiki nilai nutrisi dan pemanfaatan pakan, meningkatkan respon inang terhadap penyakit, dan memperbaiki kualitas lingkungan ambangnya. Berdasarkan pengertian tersebut maka aplikasi probiotik tidak hanya berfungsi sebagai agen biokontrol untuk mengurangi serangan penyakit atau bioremediasi untuk memperbaiki kualitas lingkungan, melainkan dapat pula

meningkatkan nilai nutrisi pakan dan laju penyerapan nutrisi sehingga memungkinkan udang mencapai pertumbuhan yang maksimum. Aplikasi bakteri probiotik dalam perbaikan nutrisi pakan dapat dilakukan baik melalui pengkayaan pakan alami (Rengpipat *et al.*, 1998a; Widanarni *et al.*, 2008a) maupun pakan buatan (Rengpipat *et al.*, 1998b; Rengpipat *et al.*, 2000).

Bakteri probiotik yang digunakan dalam penelitian ini adalah bakteri *Vibrio* SKT-b (Widanarni *et al.*, 2003) dan bakteri 1 UB (Widanarni *et al.*, 2009) yang telah diteliti menunjukkan performa terbaik dalam meningkatkan kelangsungan hidup larva udang windu terhadap serangan bakteri patogen *Vibrio harveyi*, serta bakteri komersial sebagai pembanding. Selain kemampuannya menghambat *V. harveyi*, bakteri SKT-b dan 1 UB juga telah diuji mampu menghasilkan enzim protease dan amilase yang dapat membantu mencerna pakan sehingga diharapkan dapat memperbaiki konversi pakan dan meningkatkan pertumbuhan udang windu.

Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh pemberian bakteri probiotik melalui pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang windu (*Penaeus monodon*).

METODOLOGI

Bahan dan Metode

1. Persiapan Wadah, Media Pemeliharaan dan Hewan Uji

Sebelum digunakan, akuarium dicuci dan didesinfeksi menggunakan kaporit 100 ppm dan kemudian akuarium dilapisi dengan plastik hitam. Air laut untuk media pemeliharaan udang windu didesinfeksi dengan kaporit 30 ppm dan dinetralkan dengan Na-Thiosulfat 10 ppm. Sebelum digunakan, secara berkala dilakukan pengontrolan kadar klorin menggunakan *Chlorine test* untuk memastikan tidak ada lagi kaporit.

Hewan uji yang digunakan yaitu udang windu stadia PL 14 yang berasal dari Tangerang, Banten. Sebelum diberi perlakuan, benur dipelihara selama 18 hari dalam akuarium berukuran 100 cm x 100 cm x 30 cm yang dilengkapi dengan *heater* dan *shelter* hingga benur udang mencapai ukuran yang diinginkan. Pengelolaan kualitas air dilakukan dengan penyifonan dan pergantian air sebanyak 25% dari total volume akuarium. Selama pemeliharaan udang diberi *Artemia* dan kemudian pakan berbentuk pelet sekenyangnya dengan frekuensi 4 kali sehari, yaitu pada pukul 08.00, 12.00, 16.00, dan 22.00.

2. Persiapan Pakan Uji

Pada penelitian ini digunakan 3 jenis probiotik, yaitu bakteri SKT-b (*Vibrio alginolyticus*), bakteri 1 UB (*Pseudoalteromonas piscicida*), dan probiotik komersial. Komposisi probiotik komersial yang digunakan adalah campuran dari bakteri *Bacillus* sp. (5 spesies), *Pseudomonas* sp., *Rhodobacter* sp. (2 spesies), *Lactobacillus* sp. (2 spesies), *Saccharomyces cerevisiae*, *Acinetobacter genospecies*, dan zeolit. Persiapan pakan uji meliputi tahap kultur bakteri probiotik, pemanenan sel bakteri probiotik dan pencampuran bakteri probiotik dengan pakan.

Bakteri probiotik SKT-b, 1 UB dan probiotik komersial diinokulasikan ke dalam media *seawater complete* (SWC) cair (5 g *bactopeptone*, 1 g *yeast extract*, 3 ml *glycerol*, 750 ml air laut, dan 250 ml akuades) dan dikultur dengan *waterbath shaker* selama 18 jam pada suhu 29°C. Selanjutnya dilakukan pemanenan sel bakteri dengan cara sentrifugasi selama 15 menit dengan kecepatan 3000 rpm. Pelet sel bakteri kemudian dicampur

pakan dengan perbandingan 3:1 (bobot/ volume) (Rengpipat *et al.*, 1998b). Setelah itu ditambahkan putih telur sebanyak 3% dari total campuran pakan yang berfungsi sebagai perekat. Sebelum diberikan, pakan dikeringudarkan selama 5-15 menit untuk mengurangi kelembaban. Selama pemeliharaan, digunakan 3 jenis ukuran pakan yaitu *powder*, *semi crumble* dan *crumble* disesuaikan dengan ukuran benih udang.

3. Pemeliharaan Udang

Selama 42 hari perlakuan, udang dipelihara pada akuarium berukuran 50 cm x 40 cm x 30 cm dengan volume air 30 liter serta dilengkapi dengan *heater* untuk menjaga kestabilan suhu pada kisaran 28,5-31,5 (SNI 01-7246-2006) dan *shelter* sebagai tempat udang berlindung. Jumlah udang yang ditebar sebanyak 15 ekor/akuarium dengan bobot rata-rata 0,04±0,005 gram pada stadia PL 14. Pemberian pakan dilakukan sebanyak 4 kali sehari yaitu pada pukul 08.00, 12.00, 16.00, dan 22.00. Pada hari ke 1-21, pakan (Tabel 1) diberikan secara *ad libitum* dan pada hari ke 22-42 pakan yang diberikan sebesar 35% bobot biomasa (Matsui, 1996).

4. Analisis data

Percobaan dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan yaitu:

Kontrol : Pakan + 3% putih telur

SKT-b : Pakan + Probiotik SKT-b + 3% putih telur

1 UB : Pakan + Probiotik 1 UB + 3% putih telur

Komersil : Pakan + Probiotik Komersial + 3% putih telur

Bobot udang diukur setiap 2 minggu sekali, sedangkan *sampling* kualitas air dan kelimpahan total bakteri pada media pemeliharaan diukur pada awal (minggu ke-0), tengah (minggu ke-4) dan akhir (minggu ke-6) masa pemeliharaan. Kualitas air yang diukur terdiri dari temperatur, kandungan oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen/DO*), pH, salinitas, amoniak (NH₃), dan nitrit (NO₂). Analisis proksimat pakan meliputi kadar air, kadar protein, kadar lemak, kadar serat kasar dan kadar abu (Takeuchi 1988) dilakukan pada pakan kontrol maupun pakan perlakuan. Secara lengkap parameter yang diamati selama penelitian diuraikan sebagai berikut:

a. Laju Pertumbuhan

Laju pertumbuhan spesifik selama masa pemeliharaan dihitung menggunakan rumus (Huisman, 1987):

$$SGR = \left[\sqrt[t]{\frac{W_t}{W_o}} - 1 \right] \times 100\%$$

Keterangan :

SGR = laju pertumbuhan spesifik (%)

W_t = bobot rata-rata udang akhir (g)

W_o = bobot rata-rata udang awal (g)

t = lama pemeliharaan (hari)

b. Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup udang selama masa pemeliharaan dihitung dengan rumus sebagai berikut (Effendie, 1997):

$$SR = \frac{N_t}{N_o} \times 100\%$$

Keterangan:

N_t = jumlah udang di akhir pemeliharaan (ekor)

N_o = jumlah udang di awal pemeliharaan (ekor)

c. Konversi Pakan (FCR)

Konversi pakan selama masa pemeliharaan dihitung dengan rumus (Zonneveld *et al.*, 1991):

$$FCR = \frac{F}{B_t - B_0}$$

Keterangan :

FCR = konversi pakan

B_t = biomassa udang pada saat akhir pemeliharaan (g)

B_0 = biomassa udang pada saat awal pemeliharaan (g)

F = jumlah pakan (g)

d. Kelimpahan Total Bakteri

Kelimpahan total bakteri dalam media pemeliharaan selama masa pemeliharaan dihitung menggunakan metode hitungan cawan sebar dengan perhitungan sebagai berikut (Hadioetomo, 1993):

$$\sum \text{Bakteri} = \frac{N}{\sum \text{Penebaran}} \times \frac{1}{f}$$

Keterangan:

$\sum \text{Bakteri}$ = banyaknya sel bakteri (CFU/ml)

N = jumlah koloni bakteri

f = faktor pengenceran

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil

a. Pertumbuhan

Pengaruh pemberian probiotik melalui pakan terhadap bobot rata-rata udang windu dapat dilihat pada Gambar 1. Seiring dengan bertambahnya masa pemeliharaan, bobot rata-rata udang windu pada semua perlakuan meningkat. Bobot rata-rata udang windu bertambah dari 0,037-0,049 g pada awal pemeliharaan menjadi 0,826-1,185 g pada akhir pemeliharaan. Peningkatan bobot rata-rata udang pada perlakuan pakan yang ditambah probiotik tampak lebih tinggi dibanding kontrol. Peningkatan bobot rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan SKT-b, diikuti 1 UB, probiotik komersial dan terendah pada kontrol.

Pengaruh pemberian probiotik melalui pakan terhadap laju pertumbuhan bobot udang windu dapat dilihat pada Gambar 2. Selama masa pemeliharaan, laju pertumbuhan bobot udang windu berkisar antara 7,47-9,03 %. Hasil uji statistik pada selang kepercayaan 95% menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata antara kontrol dengan perlakuan probiotik. Perlakuan probiotik SKT-b memiliki nilai laju pertumbuhan bobot yang sama dengan perlakuan 1 UB sehingga memberikan hasil yang tidak berbeda nyata antara kedua perlakuan tersebut, namun baik perlakuan probiotik SKT-b maupun probiotik 1 UB berbeda nyata dengan perlakuan kontrol dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan probiotik komersial. Selain itu, perlakuan probiotik komersial tidak berbeda nyata baik dengan kontrol maupun perlakuan probiotik SKT-b dan probiotik 1 UB (Gambar 2).

b. Kelangsungan Hidup

Pengaruh pemberian probiotik melalui pakan terhadap tingkat kelangsungan hidup udang windu dapat dilihat pada Gambar 3. Selama masa pemeliharaan tingkat

kelangsungan hidup udang windu berkisar antara 91,11-97,78 %. Hasil uji statistik pada selang kepercayaan 95% menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan kontrol, probiotik SKT-b, probiotik 1 UB dan probiotik komersial.

c. Konversi Pakan

Pengaruh pemberian probiotik melalui pakan terhadap konversi pakan (FCR) dapat dilihat pada Gambar 4. Selama masa pemeliharaan, nilai FCR udang windu berkisar antara 1,35-2,98. Hasil uji statistik pada selang kepercayaan 95% menunjukkan bahwa perlakuan pemberian probiotik melalui pakan memiliki nilai FCR yang berbeda nyata terhadap kontrol. Perlakuan probiotik 1 UB memiliki nilai FCR yang paling baik dan berbeda nyata dengan perlakuan probiotik komersial dan kontrol, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan probiotik SKT-b. Perlakuan probiotik SKT-b berbeda nyata dengan perlakuan kontrol namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan probiotik 1 UB dan probiotik komersial. Sedangkan perlakuan probiotik komersial berbeda nyata dengan perlakuan probiotik 1 UB dan kontrol, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan probiotik SKT-b.

Pengaruh pemberian probiotik melalui pakan terhadap komposisi nutrisi pakan dapat dilihat pada Tabel 1. Penambahan bakteri probiotik dalam pakan komersial udang windu berpengaruh terhadap komposisi nutrisi pakan sehingga dihasilkan perbedaan nilai komposisi nutrisi antara pakan kontrol dengan pakan yang ditambahkan bakteri probiotik. Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa nilai kandungan protein, lemak dan kadar abu lebih rendah pada pakan kontrol jika dibandingkan dengan pakan yang telah ditambahkan bakteri probiotik. Sebaliknya kadar karbohidrat dan serat kasar pada pakan kontrol lebih tinggi jika dibandingkan dengan pakan yang telah ditambahkan bakteri probiotik.

Tabel 1. Kandungan nutrisi dalam pakan uji selama pemeliharaan udang windu (*Penaeus monodon*)

Perlakuan	Hasil Analisis Proksimat (% bobot Kering)				
	Protein	Lemak	Kadar Abu	Karbohidrat	
				Serat Kasar	BETN
Kontrol	38,50	8,13	10,12	4,27	38,98
SKT-b	46,50	8,78	10,40	3,92	30,40
1 UB	42,62	8,27	10,47	2,90	35,74
Komersial	41,56	8,54	11,62	2,65	35,63

d. Kelimpahan Bakteri

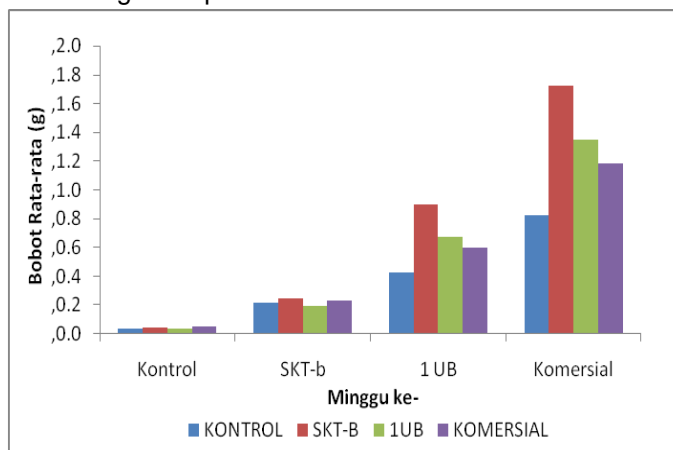
Pengaruh pemberian bakteri probiotik melalui pakan terhadap kelimpahan total bakteri pada media pemeliharaan dapat dilihat pada Gambar 5. Dari Gambar 5 terlihat bahwa nilai kelimpahan bakteri pada media pemeliharaan udang windu selama masa pemeliharaan memiliki pola yang sama, yaitu cenderung meningkat hingga minggu ke-4 pemeliharaan dan sedikit menurun pada akhir pemeliharaan. Nilai kelimpahan bakteri tertinggi terdapat pada perlakuan penambahan bakteri probiotik SKT-b, diikuti probiotik 1 UB, probiotik komersial dan kontrol.

e. Kualitas Air

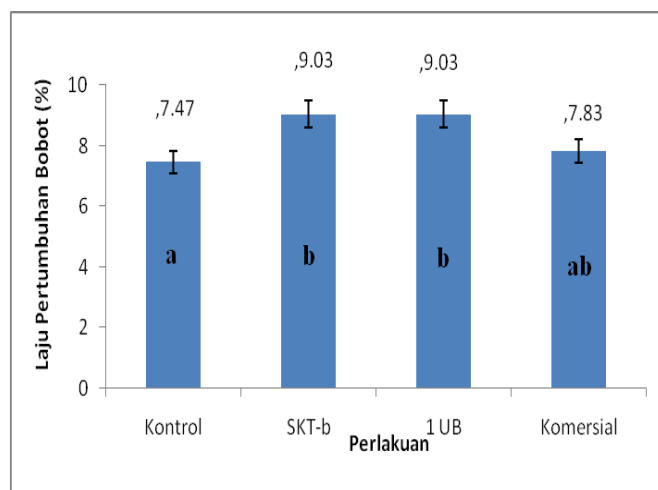
Pada Tabel 2 disajikan nilai kualitas air yang meliputi temperatur, kandungan oksigen terlarut (*dissolved oxygen/DO*), salinitas, pH, amoniak (NH_3) dan nitrit (NO_2) selama masa pemeliharaan. Berdasarkan tabel tersebut diketahui bahwa parameter kualitas air selama masa pemeliharaan berada pada kisaran toleransi udang windu sesuai dengan SNI 01-7246-2006.

2. Pembahasan

Selama 6 minggu masa pemeliharaan, bobot udang windu mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya masa pemeliharaan. Dari Gambar 1 dapat dilihat bahwa peningkatan bobot udang windu pada perlakuan pakan yang ditambahkan bakteri probiotik cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol. Hal yang sama terjadi pada laju pertumbuhan bobot dimana pemberian bakteri probiotik melalui pakan memberikan pengaruh yang berbeda nyata lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol. Pengaruh bakteri probiotik terhadap pertumbuhan diduga terjadi karena adanya pengontrolan keseimbangan mikroba dalam saluran pencernaan, peningkatan penyerapan nutrisi pakan, dan perbaikan nilai nutrisi pakan. Hasil penelitian Aslamyah (2006) menunjukkan bahwa penambahan probiotik *Carnobacterium* sp. secara nyata dapat meningkatkan efisiensi pakan, pemanfaatan karbohidrat, retensi protein, dan pertumbuhan ikan bandeng serta menurunkan kebutuhan protein pakan dan beban limbah nitrogen ke perairan.



Gambar 1. Bobot rata-rata udang windu (*Penaeus monodon*) di akhir penelitian pada perlakuan kontrol, probiotik SKT-b, probiotik 1 UB dan probiotik komersial

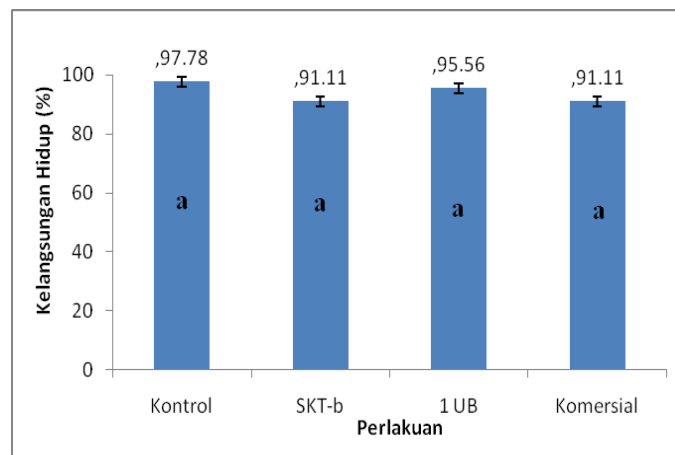


Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata

Gambar 2. Laju pertumbuhan bobot udang windu (*Penaeus monodon*) pada perlakuan kontrol, probiotik SKT-b, probiotik 1 UB dan probiotik komersial

Meningkatnya populasi bakteri yang merugikan dapat menyebabkan penurunan laju pertumbuhan inang (Skjermo *et al.*, 1997) sehingga pemberian bakteri probiotik melalui pakan diduga mampu menjaga keseimbangan mikroba dalam saluran pencernaan dengan menekan pertumbuhan bakteri merugikan. Hal ini disebabkan karena kemampuan bakteri probiotik dalam memproduksi senyawa inhibitor yang dapat menekan pertumbuhan bakteri yang bersifat merugikan bagi inang (Fjellheim *et al.*, 2007). Hal senada juga dinyatakan oleh Rengpipat *et al.* (1998b) bahwa keberadaan probiotik dalam saluran pencernaan dapat menekan jumlah bakteri merugikan dalam saluran pencernaan.

Peningkatan laju pertumbuhan diduga juga karena adanya kontribusi enzim pencernaan oleh bakteri probiotik yang mampu meningkatkan aktivitas pencernaan (Gambar 2). Dalam proses peningkatan aktivitas pencernaan, probiotik memiliki mekanisme dalam menghasilkan beberapa enzim *exogenous* untuk pencernaan pakan seperti amilase, protease, lipase, dan selulase (Bairage *et al.*, 2002; Aslamyah, 2006; Taoka *et al.*, 2007; Wang, 2007 & Wang *et al.*, 2008). Hasil penelitian Widanarni *et al.* (2003) menunjukkan bahwa bakteri SKT-b mampu menghasilkan enzim protease dan amilase. Enzim *exogenous* tersebut akan membantu enzim *endogenous* pada inang untuk menghidrolisis nutrisi pakan. Hal ini akan meningkatkan ketersediaan nutrisi yang siap diserap dari saluran pencernaan untuk masuk ke pembuluh darah, dan akan didistribusikan ke seluruh bagian tubuh dan jaringan yang dibutuhkan dalam proses metabolisme selanjutnya. Semakin tinggi nutrisi pakan yang tercerna, semakin besar pula kemungkinan nutrisi tersebut dimanfaatkan oleh ikan untuk pertumbuhannya. Selain itu, peningkatan pertumbuhan dapat disebabkan pula karena adanya peningkatan nutrisi pakan (terutama protein). Bakteri merupakan salah satu sumber protein mikrobial sehingga pemberian bakteri dalam pakan mampu meningkatkan protein pakan. Hal ini terlihat dari adanya peningkatan nilai protein pakan uji yang ditambah bakteri probiotik (Tabel 1).

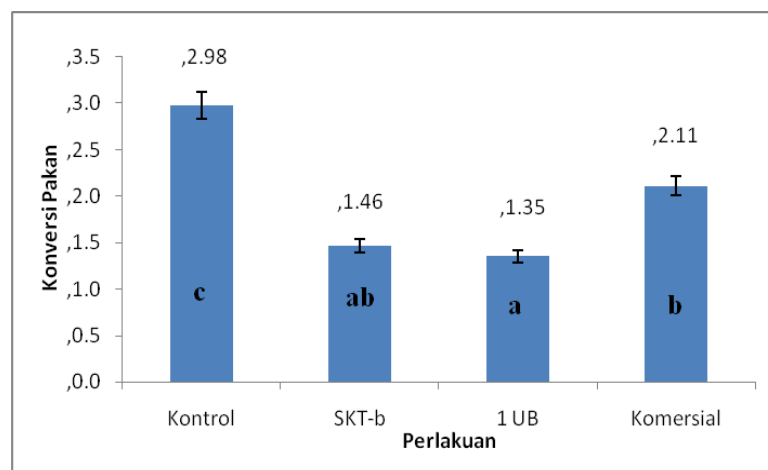


Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata

Gambar 3. Kelangsungan hidup udang windu (*Penaeus monodon*) pada perlakuan kontrol, probiotik SKT-b, probiotik 1 UB dan probiotik komersial

Pemberian probiotik melalui pakan tidak berpengaruh terhadap nilai kelangsungan hidup (Gambar 3). Hasil uji statistik pada selang kepercayaan 95 % menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan nyata antar perlakuan penambahan bakteri probiotik dengan

perlakuan kontrol. Hal ini diduga bahwa perubahan yang terjadi akibat pencampuran probiotik dalam pakan (kelembaban, tekstur pakan, bau, nilai nutrisi) serta perubahan keseimbangan bakteri dalam saluran pencernaan tidak berpengaruh negatif terhadap kondisi fisiologis udang windu. Selain itu, kelangsungan hidup yang tidak berbeda diduga karena selama penelitian tidak terjadi serangan vibriosis (tidak diinfeksi dengan *V. harveyi*) sedangkan SKT-b dan 1 UB sangat potensial menghambat pertumbuhan *V. harveyi*. Hasil penelitian Widanarni *et al.* (2003), menunjukkan bahwa nilai kelangsungan hidup larva udang windu pada perlakuan dengan penambahan probiotik *Vibrio* SKT-b yang diinfeksi *Vibrio harveyi* mencapai 93%, sedangkan pada perlakuan kontrol positif (hanya diinfeksi *Vibrio harveyi*) nilai kelangsungan hidupnya hanya mencapai 68%. Nilai kisaran kualitas air yang masih berada dalam kisaran optimal bagi kelangsungan hidup dan pertumbuhan udang windu (Tabel 2) juga menyebabkan tingginya nilai kelangsungan hidup pada semua perlakuan.

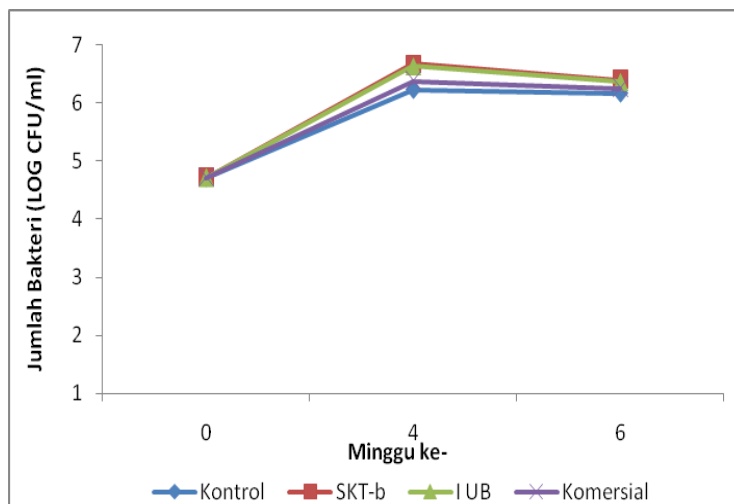


Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata

Gambar 4. Konversi pakan (FCR) udang windu (*Penaeus monodon*) pada perlakuan kontrol, probiotik SKT-b, probiotik 1 UB dan probiotik komersial

Konversi pakan (FCR) merupakan indikator untuk mengetahui efektivitas pakan dan merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk menggambarkan jumlah pakan yang dapat dimanfaatkan oleh organisme budidaya. Berdasarkan Gambar 4 terlihat bahwa pemberian probiotik dalam pakan memberikan pengaruh terhadap nilai FCR dan berbeda nyata terhadap kontrol. Perlakuan pemberian probiotik yang menghasilkan nilai FCR lebih baik dibandingkan kontrol mengindikasikan bahwa penambahan probiotik dalam pakan menghasilkan tingkat pemanfaatan pakan yang lebih efisien dibandingkan dengan kontrol. Nilai FCR terbaik terdapat pada perlakuan probiotik 1UB sebesar 1,35, kemudian diikuti oleh perlakuan probiotik SKT-b sebesar 1.46, probiotik komersial sebesar 2,11 dan perlakuan kontrol sebesar 2,98 ($P < 0,05$). Hasil yang sama juga diperoleh pada ikan bandeng dengan penambahan bakteri probiotik *Carnobacterium* sp. (Aslamyah 2006) dan pada ikan gurame dengan penambahan *Bacillus* sp. (Murni 2004). Hal ini sebagai akibat dari adanya kerja bakteri probiotik yang mampu meningkatkan kandungan protein pakan dan pemanfaatan pakan seperti yang dijelaskan dalam definisi probiotik menurut Verschuere *et al.* (2000).

Pengaruh pemberian bakteri probiotik melalui pakan terhadap total bakteri di media pemeliharaan terlihat pada Gambar 5. Total bakteri di media pemeliharaan mengindikasikan adanya bakteri yang *leaching* dari campuran pakan dengan bakteri probiotik. Dari Gambar 5 dapat dilihat bahwa total bakteri di media pemeliharaan cenderung memberikan hasil yang lebih rendah pada perlakuan kontrol dibandingkan dengan perlakuan probiotik. Hal ini menunjukkan adanya bakteri yang *leaching* dari campuran pakan dan probiotik yang diberikan. Adanya bakteri yang *leaching* diduga terkait dengan kebiasaan makan udang yang lambat namun terus menerus (*continous feeder*) sehingga memperbesar peluang bakteri yang *leaching* ke media pemeliharaan. Namun perbedaan total bakteri pada perlakuan probiotik dengan kontrol tidak terlalu besar. Hal ini menunjukkan bahwa bakteri yang *leaching* dari ikatan pakan dengan bakteri probiotik tidak terlalu besar sehingga bakteri probiotik yang diberikan melalui pakan lebih banyak dikonsumsi oleh udang daripada *leaching* ke media pemeliharaan.



Gambar 5. Kelimpahan total bakteri di media pemeliharaan udang windu (*Penaeus monodon*) pada perlakuan kontrol, probiotik SKT-b, probiotik 1 UB dan probiotik komersial

Pada Tabel 2 disajikan nilai kisaran kualitas air selama masa pemeliharaan pada semua perlakuan. Berdasarkan tabel tersebut diketahui bahwa parameter kualitas air selama masa pemeliharaan berada pada kisaran toleransi udang windu sesuai dengan SNI 01-7246-2006, sehingga faktor ini tidak membatasi pertumbuhan, konversi pakan, dan kelangsungan hidup udang windu selama masa pemeliharaan. Nilai kisaran suhu selama masa pemeliharaan pada semua perlakuan berkisar antara 28-30°C dimana nilai ini merupakan nilai yang optimum bagi udang untuk hidup dengan laju pertumbuhan yang optimal (Brown 1991). Nilai kandungan oksigen terlarut selama masa pemeliharaan pada semua perlakuan berkisar antara 5,02-7,1 mg/l. Nilai oksigen terlarut ini merupakan kondisi yang diperlukan untuk pertumbuhan udang windu (Boyd 1991). Nilai amonia (NH₃) dan nitrit (NO₂⁻) selama masa pemeliharaan pada semua perlakuan berkisar antara 0,003-0,033 ppm dan 0,006-0,453 ppm. Nilai amonia dan nitrit cenderung meningkat seiring dengan bertambahnya masa pemeliharaan, namun nilai ini masih berada dibawah kadar maksimum untuk budidaya (Boyd 1990).

Tabel 2. Nilai fisika kimia air media pemeliharaan udang windu (*Penaeus monodon*) pada perlakuan kontrol, probiotik SKT-b, probiotik 1 UB dan probiotik komersial

Perlakuan	Waktu	Suhu (°C)	DO (mg/l)	pH	Salinitas (ppt)	NH ₃ (ppm)	NO ₂ (ppm)
Kontrol	awal	28,6	6,7-7,1	8,08	25,28	0,003-0,004	0,006-0,012
	tengah	28-29	5,19-5,32	7,51-7,59	32-34	0,005-0,008	0,260-0,390
	akhir	29-31	5,2-5,82	7,73-7,76	33-35	0,011-0,032	0,352-0,453
SKT-b	awal	28,6	6,7-7,1	8,08	25,28	0,003-0,004	0,006-0,012
	tengah	30	5,05-5,15	7,48-,54	31-34	0,008-0,011	0,250-0,330
	akhir	29-31	5,37-5,66	7,7-7,83	34-35	0,026-0,028	0,227-0,469
1 UB	awal	28,6	6,7-7,1	8,08	25,28	0,003-0,004	0,006-0,012
	tengah	29-30	5,02-5,05	7,54-7,56	31-34	0,005-0,008	0,180-0,320
	akhir	30	5,28-5,57	7,72-7,75	35-34	0,020-0,030	0,256-0,340
Komersial	awal	28,6	6,7-7,1	8,08	25,28	0,003-0,004	0,006-0,012
	tengah	28-30	5-5,2	7,58-7,63	32-34	0,007-0,011	0,250-0,440
	akhir	28.5-30,5	5,02-5,44	7,74-7,86	35-34	0,019-0,033	0,210-0,274
Literatur SNI 01- 7246-2006		28,5-31,5	>3,5	7,5-8,5	15-35	<0,05	<0,1

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pemberian bakteri probiotik melalui pakan menghasilkan kinerja pertumbuhan yang lebih baik dibanding kontrol. Aplikasi bakteri probiotik 1UB memberikan hasil terbaik dengan menghasilkan laju pertumbuhan 9.03% dan konversi pakan 1,35. Kelangsungan hidup untuk semua perlakuan tidak berbeda nyata dengan kisaran nilai antara 91,11% - 97,78%.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai dosis optimum, periode pemberian, dan bentuk produk probiotik yang siap diaplikasikan melalui pakan udang windu pada skala lapang.

Daftar Pustaka

- Aslamyah S. 2006. Penggunaan mikroflora saluran pencernaan sebagai probiotik untuk meningkatkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan bandeng.[Disertasi]. Bogor: Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Bairage A, Ghosh KS, Sen SK, Ray AK. 2002. Enzyme producing bacterial flora isolated from fish digestive tracts. *Aquaculture International*, 10: 109-121.
- Boyd CE. 1990. *Water Quality in Pond for Aquaculture*. Alabama Agricultural Experiment Station, Auburn University, Alabama, Birmingham Publishing Co USA. 482 p.
- Effendie MI. 1997. *Biologi Perikanan*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusatama.
- [FAO] Food and Agriculture Organization. 2008. Cultured aquatic species information programme (*Penaeus monodon*) (Fabricius, 1798). <http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Penaeusmonodon/en>. [11 Desember 2008].
- Fjellheim AJ, Playfoot KJ, Skjermo J, Vadstein O. 2007. *Vibrionaceae* dominates the microflora antagonistic towards *Listonella anguillarum* in the intestine of cultured Atlantic cod (*Gadus morhua* L.) larvae. *Aquaculture* 269:98-106.

- Hadioetomo RS. 1993. *Mikrobiologi Dasar dalam Teknik dan Prosedur Dasar Laboratorium*. Jakarta: PT. Gramedia.
- Huisman EA. 1987. *Principles of Fish Culture and Fisheries*. Netherlands: Wageningen Agricultural University.
- Kanjana K, Tawut R , Asuvapongpatana S, Withyachumnarnkul B, Wongprasert K. 2011. Solvent extracts of the red seaweed *Gracilaria fisheri* prevent *Vibrio harveyi* infections in the black tiger shrimp (*Penaeus monodon*). *Fish & Shellfish Immunology* 30: 389-396
- Murni. 2004. Pengaruh penambahan bakteri probiotik *Bacillus* sp. dalam pakan buatan terhadap pencernaan, efisiensi pemanfaatan pakan dan pertumbuhan ikan gurame (*Osphronemus gouramy* Lacepede). [Tesis]. Bogor: Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Rengpipat S, Rukpratanporn S, Piyatitivorakul S, Menasaveta P. 1998b. Effect of probiotic bacterium on black tiger shrimp (*Penaeus monodon*) survival and growth. *Aquaculture* 167:301-313.
- Skjeremo J, Salvesen I, Øie G, Olsen Y, Vadstein O. 1997. Microbially matured water: a technique for selection of a nonopportunistic bacterial flora in water that may improve performance of marine larvae. *Aquac. Int.* 5: 13–28.
- SNI [Standard Nasional Indonesia]. 2006. Produksi udang vaname *L. Vannamei* di tambak dengan teknologi intensif. Badan Standardisasi Nasional.
- Taoka Y, Maeda H, Yoon jo, Sakata T. 2007. Influence of commercial probiotics on the digestive enzyme activities of tilapia, *Oreochromis niloticus*. *Aquaculture Science* 55(2): 183-189.
- Takeuchi T. 1988. Laboratory work, chemical evaluation of dietary nutrients. Di dalam Watanabe T. Editor. *Fish Nutrition and Mariculture*. JICA Texbook the General Aquaculture Course. Departement of Aquatic Bioscience. Tokyo University of Fisheries. Hlmn 179-233.
- Verschuere L, Rombaut G, Sorgeloos P, Verstraete W. 2000. Probiotic bacteria as biological control agents in aquaculture. *Microbial Mol Biol rev* 64:655-671.
- Widanarni, Suwanto A, Sukenda, Lay BW. 2003. Potency of *Vibrio* isolates for biocontrol of vibriosis in tiger shrimp (*Penaeus monodon*) larvae. *Biotropia* 20:11-23.
- Widanarni, Tepu I, Sukenda, Setiawati M. 2009. Seleksi bakteri probiotik untuk biokontrol vibriosis pada larva udang windu, (*Penaeus monodon*) menggunakan cara kultur bersama. *Jurnal Riset Akuakultur* 4: 95-105.
- Zonneveld N, Huisman EA, Boon JH. 1991. *Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.