Jurnal Akuakultur Indonesia 9 (1), 21–29 (2010)
Available : http://journal.ipb.ac.id/index.php/jai
http://jurnalakuakulturindonesia.ipb.ac.id

Pengaruh pemberian bakteri probiotik *Vibrio* SKT-b dengan dosis yang berbeda terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva udang windu (*Penaeus monodon*) Fab.

Effects of different doses of skt-b *vibrio* probiotic bacteria addition on survival and growth rate of tiger shrimp (*Penaeus monodon*) larva

Widanarni, M. A. Lidaenni , D. Wahjuningrum

Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,
Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

ABSTRACT

Probiotic bacteria has been widely used as biocontrol agents in tiger shrimp hatcheries. *Vibrio* SKT-b is one of the probiotic bacteria candidates that could suppressed the growth of pathogenic bacteria *Vibrio harveyi* and could increase survival rate of tiger shrimp larva. This experiment was carried out to study the effects of probiotic bacteria SKT-b *Vibrio* addition at different doses on survival and growth rate of tiger shrimp larva. Experiment was conducted with five treatments and three replications, consisted of SKT-b *Vibrio* probiotic bacteria addition at the doses of 10^3 CFU/ml, 10^4 CFU/ml, 10^5 CFU/ml, and 10^6 CFU/ml and control (0 CFU/ml). Results showed that optimum dose of probiotic bacteria for tiger shrimp was 10^4 CFU/ml with a survival rate of 94.67%. However, the addition of probiotic bacteria at this particular dose did not significantly increase shrimp growth rate as compared with control.

Key words: Probiotic bacteria, SKT-b *Vibrio*, doses, tiger shrimp larva

ABSTRAK

Bakteri probiotik telah banyak digunakan sebagai agen biokontrol dalam pembenihan udang windu. *Vibrio* SKT-b merupakan salah satu jenis bakteri kandidat probiotik yang telah diuji dapat menekan pertumbuhan bakteri patogen *Vibrio harveyi* dan dapat meningkatkan kelangsungan hidup larva udang windu. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian bakteri probiotik *Vibrio* SKT-b dengan dosis yang berbeda terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva udang windu. Penelitian ini dilakukan dalam 5 perlakuan dengan masing-masing 3 ulangan, yaitu penambahan bakteri probiotik *Vibrio* SKT-b dengan dosis 10^3 CFU/ml, 10^4 CFU/ml, 10^5 CFU/ml, dan 10^6 CFU/ml dan kontrol (0 CFU/ml). Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis optimal untuk larva udang windu adalah 10^4 CFU/ml dengan nilai kelangsungan hidup 94,67%. Namun, pemberian bakteri probiotik tersebut belum menghasilkan pertumbuhan yang berbeda nyata dengan kontrol.

Kata kunci: Bakteri probiotik, *Vibrio* SKT-b, dosis, larva udang windu

PENDAHULUAN

Salah satu penyakit bakterial yang banyak menyerang larva udang windu adalah penyakit vibriosis yang disebabkan oleh bakteri *Vibrio harveyi*. Serangan penyakit ini dapat menimbulkan mortalitas tinggi pada pembenihan udang windu (Lavilla-Pittogo *et al.*, 1990). Biasanya stadia yang diserang mulai dari stadia zoea sampai awal pasca-larva (Rukyani, 1992; Mariyono *et al.*, 2006).

Usaha untuk menanggulangi penyakit tersebut telah dilakukan dengan menggunakan berbagai jenis antibiotik. Namun penggunaan antibiotik secara terus-menerus dengan dosis sub-optimal telah mengakibatkan *V. harveyi* menjadi resisten (Karunasagar *et al.*, 1994; Tjahjadi *et al.*, 1994; Teo *et al.*, 2000). Oleh karena itu, saat ini telah banyak dikembangkan metode lain yang diharapkan lebih aman dan efektif salah satunya adalah dengan penggunaan bakteri probiotik sebagai agen biokontrol. Penelitian

mengenai penggunaan probiotik dalam pembenihan udang windu telah banyak dilakukan (Rengpipat *et al.*, 1998; Haryanti *et al*., 2000). Salah satu bakteri kandidat probiotik yang telah diuji mampu menekan mortalitas larva udang windu akibat serangan *V. harveyi* adalah bakteri probiotik *Vibrio* SKT-b (Widanarni *et al.*, 2003). Dari penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa probiotik *Vibrio* SKT-b dapat meningkatkan kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva udang windu baik ketika diberikan lewat pakan maupun diberikan langsung ke media pemeliharaan larva. Namun belum ada informasi mengenai dosis yang tepat untuk aplikasi pada larva udang windu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian bakteri probiotik *Vibrio* SKT-b dengan dosis yang berbeda terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva udang windu.

BAHAN DAN METODE

Pemeliharaan larva udang windu

Larva udang windu stadia *postlarva*-1 (PL-1) dipelihara pada stoples dengan kapasitas 3 liter dan diisi air laut sebanyak 2 liter. Stoples disusun pada bak fiber dan tiap-tiap stoples diberi aerasi. Jumlah udang windu yang ditebar sebanyak 40 ekor tiap stoples (20 ekor/L). Bak fiber yang digunakan untuk menampung stoples diisi dengan air tawar mencapai tinggi permukaan media pemeliharaan kemudian diberi pemanas (*heater*), agar suhu media pemeliharaan stabil pada 28^{o}C. Pakan yang diberikan selama 10 hari pemeliharaan adalah naupli *Artemia* yang diberikan setiap 6 jam sekali yaitu pada pukul 06.00, 12.00, 18.00, dan 00.00 sebanyak 3-5 individu/ml media pemeliharaan.

Kultur bakteri probiotik *Vibrio* SKT-b

Bakteri probiotik *Vibrio* SKT-b dikultur pada media *seawater complete* (SWC) (5 g baktopepton, 1 g ekstrak ragi, 3 ml gliserol, 15 g agar, 750 ml air laut, dan 250 ml akuades) dan diinkubasi pada *shaker* bergoyang dengan suhu 28^{o}C selama 18 jam. Pengukuran konsentrasi bakteri dilakukan dengan metode turbidimetrik menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 600 nm.

Pemberian bakteri probiotik *Vibrio* SKT-b pada larva udang windu

Bakteri probiotik *Vibrio* SKT-b diberikan pada saat larva udang memasuki stadia (PL-1) atau pada awal pemeliharaan. Dosis yang diberikan berbeda-beda untuk setiap perlakuan, yaitu A (10^3 CFU/ml), B (10^4 CFU/ml), C (10^5 CFU/ml), D (10^6 CFU/ml) dan kontrol (0 CFU/ml), pemberian dilakukan langsung pada media pemeliharaan larva.

Kelangsungan hidup udang dihitung pada akhir pemeliharaan dengan menggunakan rumus Effendi (1997):

$$SR = \frac{Nt}{No} \; x \; 100\%$$

Keterangan :
SR = Survival Rate (kelangsungan hidup, %)
Nt = Jumlah udang hidup pada akhir pemeliharaan (ekor)
No = Jumlah udang pada awal pemeliharaan (ekor).

Pertumbuhan panjang dan bobot udang dihitung dengan rumus Effendi (1997):

$$\alpha = \left(\sqrt[t]{\frac{Lt}{Lo}} - 1 \right) x100\% ;$$

$$\alpha = \left(\sqrt[t]{\frac{Wt}{Wo}} - 1 \right) x100\%$$

Keterangan :
α = Laju pertumbuhan harian (%)
Lt = Panjang rata-rata udang akhir pemeliharaan (cm)
Lo = Panjang rata-rata udang awal pemeliharaan (cm)
Wt = Bobot rata-rata udang akhir pemeliharaan (mg)
Wo = Bobot rata-rata udang awal pemeliharaan (mg)
t = Lama waktu pemeliharaan pemeliharaan (hari)

Penghitungan total bakteri dan total *Vibrio* pada air pemeliharaan dilakukan setiap hari, sedangkan pada tubuh larva udang windu dilakukan pada awal, tengah dan akhir pemeliharaan dengan menggunakan metode hitungan cawan. Media yang digunakan untuk menghitung total bakteri adalah media

SWC- agar, sedangkan untuk total *Vibrio* menggunakan media TCBS.

Analisa kualitas air dilakukan sebanyak dua kali, yaitu pada awal dan akhir pemeliharaan. Adapun parameter yang diamati meliputi suhu, salinitas, pH, kelarutan oksigen, amoniak, dan nitrit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

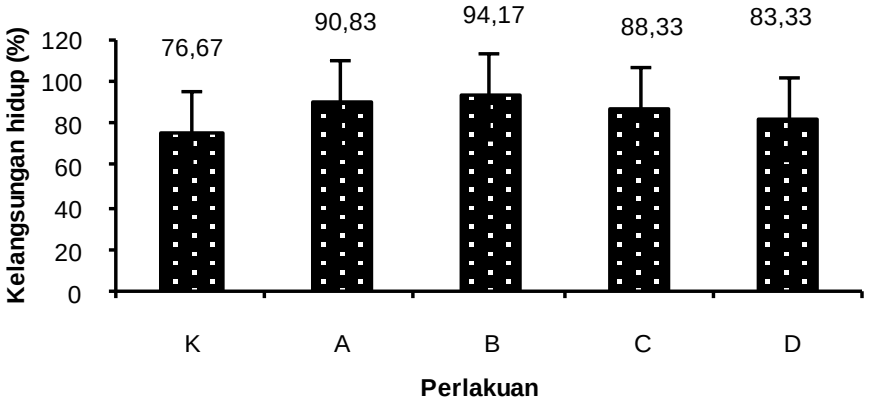
Kelangsungan hidup larva udang windu

Tingkat kelangsungan hidup larva udang windu pada berbagai dosis pemberian probiotik disajikan pada Gambar 1. Dari Gambar 1 dapat dilihat bahwa penambahan probiotik dapat meningkatkan kelangsungan hidup larva udang windu. Hal ini ditunjukkan dengan nilai kelangsungan hidup yang meningkat pada perlakuan penambahan probiotik dibandingkan dengan kontrol. Tingkat kelangsungan hidup tertinggi adalah pada perlakuan B, yaitu pemberian probiotik SKT-b dengan dosis 10^4 CFU/ml yakni sebesar 94,17%. Sedangkan tingkat kelangsungan hidup terendah adalah pada perlakuan kontrol yaitu sebesar 76,67%. Akan tetapi kelangsungan hidup larva mengalami penurunan pada dosis yang lebih tinggi dari 10^4 CFU/ml yaitu mulai perlakuan C (10^5 CFU/ml).

Setelah diuji statistik ternyata tingkat kelangsungan hidup larva menunjukkan perbedaan yang nyata ($p<0,05$) antara perlakuan dengan kontrol. Hasil uji tersebut menunjukkan bahwa perlakuan 10^4 CFU/ml berbeda nyata dengan perlakuan kontrol (0 CFU/ml), dan perlakuan 10^6 CFU/ml. Akan tetapi, tidak berbeda nyata dengan perlakuan 10^5 CFU/ml dan perlakuan 10^3 CFU/ml. Sedangkan perlakuan 10^5 CFU/ml berbeda nyata dengan perlakuan kontrol dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Probiotik merupakan agen mikroba hidup yang dapat berpengaruh terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan atau status kesehatan hewan akuatik. Dari hasil yang diperoleh dapat dilihat bahwa dosis probiotik *Vibrio* SKT-b yang berbeda dapat memberikan pengaruh yang berbeda-beda pada kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva udang windu. Hal ini sesuai dengan pernyataan Fuller (1992) bahwa faktor yang mempengaruhi respons inang terhadap probiotik antara lain: komposisi mikroflora intestinum inang, dosis yang digunakan, umur dan spesies atau strain hewan inang, kualitas probiotik dan cara preparasi probiotik.

Tingkat kelangsungan hidup tertinggi (94,17%) pada perlakuan penambahan probiotik *Vibrio* SKT-b dengan dosis 10^4 CFU/ml dan terendah pada perlakuan kontrol (76,67%) menunjukkan bahwa probiotik *Vibrio* SKT-b berperan dalam menghambat bakteri patogen yang mungkin ada yang dapat menginfeksi larva udang windu dan meningkatkan kebugaran larva udang windu sehingga dapat meningkatkan kelangsungan hidup larva udang windu. Hasil yang berbeda jauh ini yaitu sebesar 17,5% mungkin tidak berpengaruh nyata dalam skala laboratorium, akan tetapi jika hal ini diaplikasikan pada skala hatchery.



Gambar 1. Kelangsungan hidup (%) larva udang windu pada dosis probiotik yang berbeda selama masa pemeliharaan. Keterangan: - K= 0 CFU/ml, A = 10^3 CFU/ml, B = 10^4 CFU/ml, C = 10^5 CFU/ml, D = 10^6 CFU/ml.

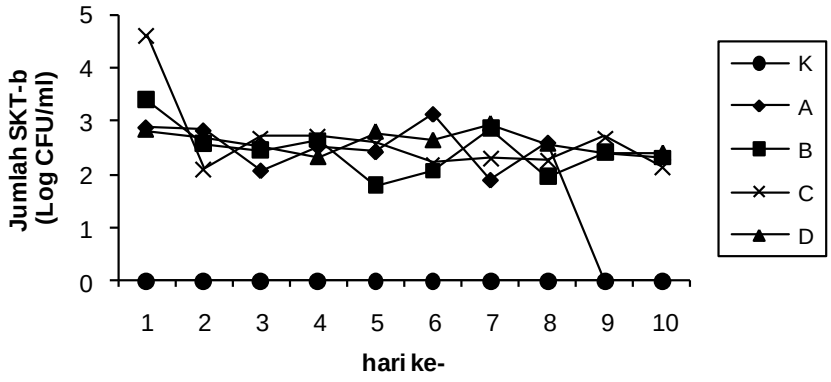
Nilai tersebut dapat sangat berperan dalam meningkatkan hasil produksi. Hasil penelitian Juliantok (2002) menunjukkan bahwa bakteri probiotik *Vibrio* SKT-b mampu meningkatkan kelangsungan hidup larva udang windu. Demikian juga Malau (2003) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa penambahan bakteri probiotik *Vibrio* SKT-b menghasilkan tingkat kelangsungan hidup yang paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat dikatakan bahwa dosis optimal *Vibrio* SKT-b yang dapat diberikan adalah 10^4 CFU/ml. Seperti yang dapat dilihat pada Gambar 1, mulai dosis 10^5 CFU/ml terjadi penurunan nilai kelangsungan hidup. Hal ini diduga karena penambahan bakteri ke dalam media pemeliharaan telah mengganggu keseimbangan mikroba dalam tubuh larva maupun media pemeliharaannya. Hal ini dapat ditunjukkan dengan jumlah bakteri probiotik dalam tubuh larva udang pada Tabel 1. Dari hasil perhitungan jumlah bakteri probiotik dalam larva udang dapat diketahui bahwa jumlah bakteri yang terdapat dalam tubuh larva pada dosis probiotik yang lebih tinggi dari 10^4 CFU/ml justru lebih rendah. Hal ini menunjukkan bahwa tidak semua bakteri probiotik yang ditambahkan kedalam media pemeliharaan dapat diambil oleh larva. Selain itu, dapat diduga bahwa bakteri probiotik dalam tubuh larva mengalami seleksi alam, dan berkompetisi dengan bakteri lainnya dimana bakteri yang kalah berkompetisi, kemungkinan mati atau terlepas kembali ke dalam media pemeliharaan (Gambar 2).

Jumlah *Vibrio* SKT-b pada media pemeliharaan tersebut diduga berasal dari bakteri yang tidak terambil oleh larva dan bakteri yang terlepas dari tubuh larva. Sehingga pada dosis yang lebih tinggi dari 10^4 CFU/ml, terjadi kompetisi yang lebih ketat karena jumlah bakteri yang masuk lebih banyak dan mengganggu keseimbangan mikroba dalam tubuh larva. Sehingga dapat dikatakan bahwa angka maksimum akumulasi jumlah bakteri dalam tubuh larva adalah 10^4 CFU/ml, walaupun dosis awal yang diberikan lebih tinggi dari 10^4 CFU/ml.

Tabel 1. Populasi *Vibrio* SKT-b pada tubuh larva udang windu pada dosis probiotik yang berbeda selama masa pemeliharaan.

Hari ke-	Jumlah SKT-b (CFU/larva) pada perlakuan				
	K (0 CFU/ml)	A (10^3 CFU/ml)	B (10^4 CFU/ml)	C (10^5 CFU/ml)	D (10^6CFU/ml)
1	0	$5{,}5 \times 10^1$	$1{,}0 \times 10^2$	$1{,}55 \times 10^3$	$5{,}5 \times 10^3$
10	0	$5{,}15 \times 10^3$	$2{,}44 \times 10^4$	$3{,}0 \times 10^3$	1.45×10^2



Gambar 2. Populasi *Vibrio* SKT-b pada media pemeliharaan larva udang windu pada dosis probiotik yang berbeda selama masa pemeliharaan. Keterangan: - K= 0 CFU/ml, A = 10^3 CFU/ml, B = 10^4 CFU/ml, C = 10^5 CFU/ml, D = 10^6 CFU/ml.

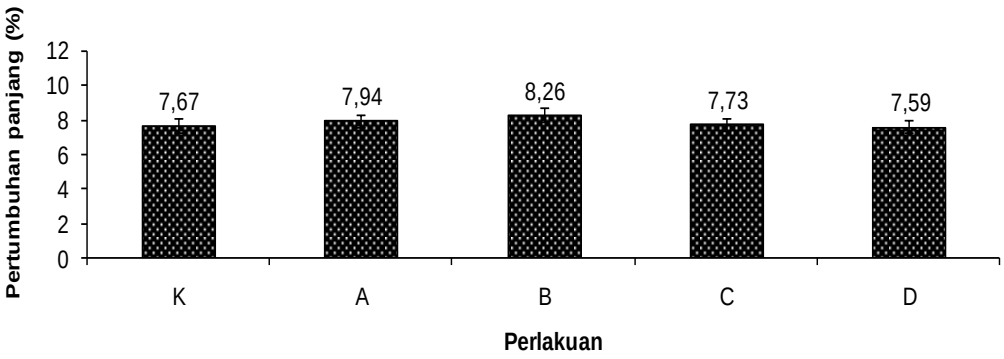
Dilihat dari nilai kelangsungan hidup larva, pada dosis yang lebih tinggi justru terjadi penurunan tingkat kelangsungan hidup walaupun nilainya masih lebih tinggi dari kontrol. Nikoskelainen *et al*. (2001) mengemukakan bahwa penggunaan probiotik dalam dosis tinggi ternyata tidak menjamin perlindungan yang lebih baik terhadap hewan inang. Hal ini ditunjukkan pula pada hasil yang diperoleh Naik *et al* (1999) *dalam* Irianto (2003) bahwa penggunaan G-probiotic untuk suplemen pakan ikan nila dengan konsentrasi 5; 7,5; dan 10 g/kg pakan, ternyata menghasilkan keragaan, konversi pakan dan rasio efisiensi protein yang lebih baik, dan penggunaan konsentrasi G-probiotic sebesar 7,5 g/kg pakan memberikan hasil yang terbaik. Demikian pula dengan hasil penelitian Haliman dan Wibawa (2002) yang menggunakan bakteri fotosintesis strain MW-4 sebagai kompetitor *Vibrio* spp dengan dosis 50, 100, dan 150 ppm, ternyata dosis 100 ppm menunjukkan hasil yang terbaik dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Bakteri yang digunakan adalah bakteri *Vibrio* SKT-b yang telah diidentifikasi sebagai *Vibrio alginolyticus* (Widanarni *et al.*, 2003). Beberapa penelitian lain yang menggunakan *V. alginolyticus* sebagai probiotik juga telah membuktikan bahwa beberapa strain bakteri tersebut mampu meningkatkan kelangsungan hidup larva udang. Austin *et al*. (1995) melaporkan bahwa *V. alginolyticus* efektif sebagai probiotik udang karena dapat mengurangi serangan penyakit yang disebabkan oleh *V. anguillarum* dan *V. ordalii*. Garriques dan Arrevalo (1995) *dalam* Irianto (2003) menggunakan *Vibrio alginolyticus* pada tangki pembenihan *Litopenaeus vanamei* dan secara langsung terjadi perbaikan keragaan larva disertai dengan menurunnya insiden infeksi dan akhirnya mengurangi penggunaan antibiotik selama masa pemeliharaan larva. Begitu juga dengan Vandenberghe *et al.*, (1999) *dalam* Irianto (2003) yang menguji 39 probiotik dan mendapatkan 23 isolat yang teridentifikasi sebagai *Vibrio alginolyticus* yang terbukti dapat meningkatkan kelangsungan hidup larva udang.

Pertumbuhan larva udang windu

Pertumbuhan panjang dan bobot larva udang windu selama masa pemeliharaan diperoleh dari hasil pengukuran panjang dan bobot larva pada awal dan akhir penelitian. Nilai laju pertumbuhan panjang harian yang diperoleh berkisar antara 7.80-8.20 % untuk perlakuan A (penambahan probiotik dosis 10^3 CFU/ml), 7.80-8.59% untuk perlakuan B (penambahan probiotik dosis 10^4 CFU/ml), 7.39-8.20% untuk perlakuan C (penambahan probiotik dosis 10^5 CFU/ml), 7.60-8.01% untuk perlakuan D (penambahan probiotik dosis 10^6 CFU/ml). Sedangkan pada perlakuan kontrol, pertumbuhan larva berkisar 7.60-7.80%. Nilai rata-rata dari data tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.

Dari Gambar 3 terlihat bahwa pertumbuhan panjang yang tertinggi adalah pada perlakuan B (penambahan probiotik dosis 10^4 CFU/ml) dengan nilai rata-rata sebesar 8.26 %. Hasil analisis beda ragam dengan uji lanjut tukey dengan selang kepercayaan 95% menunjukkan bahwa laju pertumbuhan panjang larva tidak berbeda nyata ($p>0,05$) antar semua perlakuan dengan kontrol.

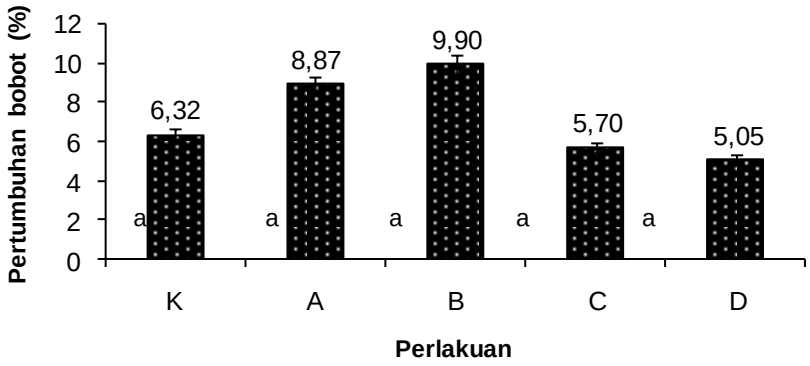


Gambar 3. Pertumbuhan panjang larva udang windu pada dosis probiotik yang berbeda selama masa pemeliharaan. Keterangan: - K= 0 CFU/ml, A = 10^3 CFU/ml, B = 10^4 CFU/ml, C = 10^5 CFU/ml, D = 10^6 CFU/ml.

Pertumbuhan bobot larva udang windu mengalami peningkatan ketika diberi perlakuan probiotik sampai dosis 10^4 CFU/ml. Dari hasil perhitungan data bobot awal dan akhir larva udang windu, diperoleh kisaran pertumbuhan bobot larva udang windu. Pertumbuhan bobot yang diperoleh berkisar 3.51-11.48% untuk perlakuan A (penambahan probiotik dosis 10^3 CFU/ml), 8.93-11.83% untuk perlakuan B (penambahan probiotik dosis 10^4 CFU/ml), 1.64-8.93% untuk perlakuan C (penambahan probiotik dosis 10^5 CFU/ml), 3.51-6.53% untuk perlakuan D (penambahan probiotik dosis 10^6 CFU/ml). Sedangkan pada perlakuan kontrol, pertumbuhan bobot yang diperoleh berkisar 3.51-8.93%. Nilai rata-rata laju pertumbuhan bobot harian dapat dilihat pada Gambar 4.

Dari Gambar 4 dapat dilihat bahwa pertumbuhan bobot tertinggi adalah pada perlakuan B (penambahan probiotik dosis 10^4 CFU/ml) yaitu rata-rata sebesar 11.48%. Sedangkan pertumbuhan bobot terkecil adalah pada perlakuan D (penambahan probiotik dosis 10^6 CFU/ml). Hasil analisis beda ragam dengan uji lanjut tukey dengan selang kepercayaan 95% menunjukkan bahwa laju pertumbuhan bobot larva tidak berbeda nyata ($p>0,05$) antar semua perlakuan dengan kontrol. Akan tetapi, secara umum terlihat bahwa penambahan probiotik sampai dosis 10^4 CFU/ml menghasilkan pertumbuhan panjang dan bobot larva udang windu yang lebih tinggi dibanding kontrol dan perlakuan lainnya.

Pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa pertumbuhan panjang tertinggi adalah pada perlakuan 10^4 CFU/ml yaitu sebesar 8.26 %. Hal yang sama terjadi pada pertumbuhan bobot, hasil tertinggi adalah pada perlakuan penambahan probiotik dengan dosis 10^4 CFU/ml yaitu sebesar 9.90% (Gambar 4). Pertumbuhan panjang dan bobot pada perlakuan yang diberi probiotik sampai dosis tertentu cenderung lebih tinggi dari kontrol. Hal ini menunjukkan adanya peranan dari probiotik terhadap pertumbuhan larva udang windu. Peranan yang diberikan diduga adalah karena adanya kontribusi enzim untuk pencernaan yang menyebabkan larva udang windu dapat mencerna pakan dengan lebih baik sehingga nutrisi yang diserap larva udang juga akan lebih banyak dan pertumbuhan larva udang akan lebih baik. Enzim yang diduga berperan dalam membantu pencernaan larva adalah protease dan amilase. Sesuai dengan hasil penelitian Widanarni *et al.* (2003) bahwa *Vibrio* SKT-b memproduksi protease dan amilase. Selain itu *Vibrio* SKT-b juga diduga mampu memperbaiki komunitas mikrob sehingga dapat meningkatkan kebugaran larva udang dengan memberikan tambahan nutrien sehingga melengkapi nutrisi yang mungkin kurang dalam *Artemia* sebagai pakan udang sehingga dapat memacu pertumbuhan larva udang windu. Akan tetapi, pada dosis yang lebih tinggi dari 10^4 CFU/ml terjadi penurunan pertumbuhan. Hal ini diduga karena adanya senyawa atau enzim lain yang dikeluarkan oleh probiotik yang bersifat antagonis terhadap kerja enzim dari *Artemia* yang dapat mempengaruhi pertumbuhan.



Gambar 4. Pertumbuhan bobot larva udang windu pada dosis probiotik yang berbeda selama masa pemeliharaan. Keterangan: - K= 0 CFU/ml, A = 10^3 CFU/ml, B = 10^4 CFU/ml, C = 10^5 CFU/ml, D = 10^6 CFU/ml.

Kualitas air

Pengukuran kualitas air dilakukan pada awal dan akhir pemeliharaan. Beberapa parameter kualitas air yang diukur meliputi DO, suhu, salinitas, pH, ammonia dan nitrit seperti terlihat pada Tabel 2. Oksigen terlarut (DO) merupakan salah satu parameter kualitas air yang sangat mempengaruhi kehidupan udang karena dibutuhkan dalam proses respirasi dan pembakaran zat-zat makanan yang ada dalam tubuh larva udang windu. Oksigen terlarut (DO) selama masa pemeliharaan berkisar antara 6,64-6,93 mg/l. Kondisi ini optimum untuk pertumbuhan larva udang windu, karena untuk pasca larva dan stadia diatasnya oksigen terlarut yang optimum dibutuhkan adalah 4-8 ppm (Tiensongrusmee, 1980 *dalam* Syafiuddin, 2000). Oksigen terlarut dibutuhkan oleh larva udang windu untuk menghasilkan energi dari pakan yang masuk kedalam tubuhnya. Sehingga jika DO dalam kondisi optimum maka metabolisme dalam tubuh larva akan optimal dan energi yang dihasilkan akan banyak, sehingga akan banyak terdapat kelebihan energi yang dapat digunakan untuk pertumbuhan larva.

Nilai pH air pemeliharaan adalah 8,13 pada awal pemeliharaan dan 7,87-8,07 pada akhir pemeliharaan. Nilai pH ini berada pada kisaran optimum untuk pemeliharaan larva udang windu karena nilai pH yang optimal untuk pertumbuhan udang adalah 7.5-8.5 (Parado-estepa *et al*., 1996). Nilai pH dapat mempengaruhi laju reaksi serta tekanan osmosis dalam tubuh larva udang, sehingga secara tidak langsung dapat mempengaruhi pertumbuhan larva udang (Wardoyo dan Djokosetiyanto, 1988).

Salinitas air pemeliharaan adalah 28 ppt pada awal pemeliharaan dan 30 ppt pada akhir pemeliharaan. Nilai salinitas ini berada pada kisaran optimum untuk pemeliharaan larva udang windu. Seperti yang dikemukakan oleh Boyd (1991) bahwa larva udang sebaiknya dipelihara dalam air yang bersalinitas 28-35 ppt. Salinitas dapat berpengaruh pada pertumbuhan larva udang windu, pada salinitas diluar kisaran optimumnya larva udang windu akan mengeluarkan energi yang lebih banyak untuk proses osmoregulasi sehingga energi yang tersedia untuk pertumbuhan akan menjadi lebih sedikit. Oleh karena itu, apabila salinitas menyimpang terlalu besar dari kisaran optimumnya, hewan akan mati karena tidak dapat melakukan homeostasis (Boyd, 1990).

Nilai nitrit air pemeliharaan adalah 0,279 mg/l pada awal pemeliharaan dan berkisar 1,219-1,477 pada akhir pemeliharaan. Kondisi ini masih aman untuk kehidupan dan pertumbuhan larva udang windu karena udang memiliki toleransi yang cukup besar terhadap keberadaan nitrit. Namun kadar nitrit yang aman bagi pertumbuhan udang sebaiknya tidak lebih dari 4,5 ppm. Konsentrasi nitrit yang mematikan 50% populasi (LC_{50}) udang windu adalah 45 ppm dalam waktu 96 jam (Boyd, 1990).

Kadar amonia air pemeliharaan larva udang windu adalah 0,014 mg/l pada awal pemeliharaan dan berkisar 0,073-0,114 mg/l pada akhir pemeliharaan. Kondisi ini masih aman untuk kehidupan dan pertumbuhan larva udang windu karena kandungan ammonia yang mampu ditolerir oleh udang adalah 0,5 mg/l (Tiensongrusmee, 1980 *dalam* Syafiuddin, 2000).

Dari hasil pengukuran, nilai kualitas air selama masa pemeliharaan berada dalam kondisi yang optimal untuk kehidupan larva udang windu. Sehingga hal ini tidak mempengaruhi kelangsungan hidup larva udang windu.

Tabel 2. Nilai parameter kualitas air selama pemeliharaan.

Perlakuan	Suhu (^oC)	DO (mg/l)	pH	Salinitas (ppt)	NO_2 (mg/l)	NH_3 (mg/l)
A	29-30	6,49-6,53	8,13-8,04	28-30	0,279-1,471	0,014-0,076
B	29-30	6,49-6,74	8,13-7,87	28-30	0,279-1,447	0,014-0,079
C	29-30	6,49-6,61	8,13-7,96	28-30	0,279-1,410	0,014-0,114
D	29-30	6,49-6,63	8,13-7,88	28-30	0,279-1,377	0,014-0,079
K	29-30	6,49-6,64	8,13-8,07	28-30	0,279-1,219	0,014-0,073

KESIMPULAN

Dosis bakteri probiotik SKT-b yang berbeda ternyata memberikan pengaruh yang berbeda terhadap kelangsungan hidup. Dosis optimal yang dapat ditambahkan kedalam media pemeliharaan larva udang windu adalah 10^4 CFU/ml. Kelangsungan hidup larva udang windu tertinggi dicapai pada dosis tersebut yaitu sebesar 94,17%. Namun pemberian probiotik tersebut belum menghasilkan pertumbuhan yang berbeda nyata dengan kontrol.

DAFTAR PUSTAKA

Austin, B.L.F., Stucken, P.A., Robertson, W., Griffith, D.R.W., 1995. A probiotic strain of *Vibrio alginolyticus* effective in reducing diseases caused by *Aeromonas salmonicida*, *Vibrio anguillarum* and *Vibrio ordalii*. J. Fish Diseases 18, 93-96.

Boyd, C.E., 1990. Water Quality in Pond for Aquaculture. Alabama Agricultural Experiment Station. Auburn University. Alabama.

Boyd, C.E., 1991. Water Quality Management and Aeration in Shrimp Farming. Pedoman Teknis dari Proyek Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Jakarta. 82p.

Effendi, M.I., 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta.

Fuller, R., 1992. History and Development of Probiotics. In: Fuller R (ed.). Probiotics: The Scientific Basis. Chapman & Hall, New York.

Haliman, W.R., Wibawa, H.B., 2002. Photosynthetic bacterium as a competitor for *Vibrio* sp. in shrimp *Penaeus monodon* hatchery: a field test. Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia IX (1), 19-27.

Haryanti, Sugama, K., Tsumura, S., Nishijima, T., 2000. Potentiality of Bacteria Isolated from Seawater as Biological Control Agent for Vibriosis in Black Tiger Shrimp (*Penaeus monodon*) larvae. Di dalam: Hardjito, L. (ed.). Proceedings of International Symposium on Marine Biotechnology (ISMB 2000). Center for Coastal on Marine Resources Studies, IPB, Bogor, Indonesia, 29-31 May 2000, hlm 182-189.

Irianto, A. 2003., Probiotik Akuakultur. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

Juliantok, E., 2002. Isolasi dan seleksi bakteri *Vibrio* sp. sebagai biokontrol untuk penyakit kunang-kunang pada larva udang windu (*Penaeus monodon*) Fab. [Skripsi] Bogor: IPB.

Karunasagar, I., Pai, R., Malathi, G.R., Karunasagar, I., 1994. Mass mortality of *Penaeus monodon* larvae due to antibiotic-resistant *Vibrio harveyi* infection. Aquaculture 128, 203-209.

Lavilla-Pittogo, C.R., Baticados, M.C.L., Cruz-Lacierda, E.R., De La Pena, L.D. 1990. Occurrence of luminous bacterial disease of *Penaeus monodon* larvae in the Philippines. Aquaculture 91, 1-13.

Malau, D.J.H., 2003. Penggunaan bakteri untuk biokontrol penyakit kunang-kunang pada larva udang windu (*Penaeus monodon* Fab.). [Skripsi] Bogor: IPB.

Mariyono, Wahyudi, A., Sutomo. 2006. Teknik penanggulangan penyakit udang menyala melalui pengendalian populasi bakteri di laboratorium. Buletin Teknik Pertanian 7 (1), 25-27.

Nikoskelainen, S., Ouwehand, A., Salminen, S., Bylund, G. 2001. Protection of rainbow trout *Onchorynchus mykiss* from furunculosis by *Lactobacillus rhamnosus*. Aquaculture 198, 229-236.

Parado-estepa, F.D., Quinitio, E.T. Borlongan, E.L. 1996. Prawn Hatchery Operations. Aquaculture Department. Southeast Asian Fisheries Development Center. Tigbauan, Iloilo, Philippines.

Rengpipat, S., Rukpratanporn, S., Piyatiratitivorakul, S., Menasveta, P., 1998. Probiotic in aquaculture: A case study of probiotic for larvae of the black tiger shrimp *Penaeus monodon*. In: Flegel TW (ed.), Advances in Shrimp Biotechnology. National Center for Genetic Engineering and Biotechnology. Bangkok. 177-181 p.

Rukyani, A., 1992. Penyakit kunang-kunang: dampak terhadap produksi benur udang windu dan upaya penanggulangannya. Jurnal Litbang Pertanian XI (2), 32-36.

Syafiuddin, 2000. Kinerja budidaya udang windu *Penaeus monodon* Fab. yang dipelihara bertingkat dalam sistem resirkulasi. [Tesis] Bogor: IPB.

Teo, J.W.P., Suwanto, A., Poh, C.L., 2000. Novel β-lactamase genes from two environmental isolates of *Vibrio harveyi*. Antimicrob. Agents Chemother. 44, 1309-1314.

Tjahjadi, M.R., Angka, S.L., Suwanto, A., 1994. Isolation and evaluation of marine bacteria for biocontrol of luminous bacterial diseases in tiger shrimp larvae (*Penaeus monodon* Fab.). Aspac. J. Mol. Biol. Biotechnol. 2, 234-352.

Wardoyo, S.T.H, Djokosetiyanto., D. 1988. Pengelolaan Kualitas Air di Tambak Udang. Seminar Memacu Keberhasilan dan Pengembangan Usaha Pertambakan Udang Bogor, 16-17 September. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.

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.