

## PEMBERIAN BAKTERI PROBIOTIK *Vibrio* SKT-b PADA LARVA UDANG WINDU MELALUI PENGKAYAAN *Artemia*

### Administration of *Vibrio* SKT-b Probiotic Bacteria on Tiger Shrimp Larvae Through *Artemia* Enrichment

Widanarni<sup>1</sup>, Elly<sup>1</sup>, D.T. Soelistyowati<sup>1</sup> dan A. Suwanto<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan;

<sup>2</sup>Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam; Institut Pertanian Bogor, Bogor 16680, Indonesia

#### ABSTRACT

This experiment was conducted to study the effects of probiotic bacteria (*Vibrio* SKT-b) administration on tiger shrimp larvae through *Artemia* enrichment. This experiment was done in two treatments; shrimp larvae fed on *Vibrio* SKT-b enriched *Artemia* and fed on *Artemia* without enrichment. Enrichment of *Vibrio* SKT-b into *Artemia* rearing media used initial concentration of 10<sup>6</sup> CFU/ml. Application of *Artemia* to shrimp larvae was done in fourteen days. Growth in length and weight of shrimp larvae were observed at the beginning and at the end of the experiment; while survival rate of larvae was observed at the end of the experiment. Growth in body length and weight of shrimp larvae fed on *Vibrio* SKT-b enriched *Artemia* were higher than control. Survival rate were 89-93%, and insignificantly different than that of control (70-80%).

Keywords: tiger shrimp, larvae, probiotic, *Vibrio* SKT-b, enrichment, *Artemia*

#### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian bakteri probiotik *Vibrio* SKT-b pada larva udang windu melalui pengkayaan *Artemia*. Percobaan dilakukan dengan dua perlakuan; pertama larva udang diberi pakan *Artemia* yang diperkaya dengan *Vibrio* SKT-b dan kedua larva udang diberi pakan *Artemia* tanpa pengkayaan (kontrol). Pengkayaan dilakukan dengan cara menambahkan *Vibrio* SKT-b pada media pemeliharaan *Artemia* dengan konsentrasi awal 10<sup>6</sup> CFU/ml media. Pemberian *Artemia* ke larva udang dilakukan selama 14 hari. Pertumbuhan panjang dan bobot larva udang diamati pada awal dan akhir percobaan, sedangkan kelangsungan hidup dihitung pada akhir percobaan. Larva udang yang diberi *Artemia* yang diperkaya dengan *Vibrio* SKT-b memiliki laju pertumbuhan harian bobot dan panjang yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol. Kelangsungan hidup tidak berbeda nyata antara perlakuan dan kontrol dengan nilai antara 80-93% untuk yang diberi pakan *Artemia* yang diperkaya dengan *Vibrio* SKT-b dan 70-80% untuk kontrol.

Kata kunci: udang windu, larva, probiotik, *Vibrio* SKT-b, pengkayaan, *Artemia*

#### PENDAHULUAN

Udang windu (*Penaeus monodon*) merupakan salah satu komoditas ekspor unggulan hasil perikanan. Perkembangan produksi udang windu harus didukung oleh ketersediaan benih udang yang berkualitas dalam jumlah dan waktu yang tepat. Namun demikian, berbagai masalah seperti serangan penyakit dan penurunan kualitas lingkungan budidaya masih merupakan kendala utama

dalam usaha pembenihan udang windu, yang menyebabkan rendahnya pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva udang.

Douillet dan Langdon (1994) menduga bahwa bakteri memiliki peranan penting dalam kesuksesan produksi benih. Berbagai usaha pengolahan air telah dilakukan untuk mengatur populasi bakteri dalam lingkungan pemeliharaan larva udang windu seperti penggunaan filter, radiasi UV, penggantian air secara berkala, resirkulasi, penggunaan

desinfektan dan antibiotik. Akan tetapi, usaha tersebut belum memberikan hasil yang memuaskan dan bahkan beberapa diantaranya menimbulkan masalah baru. Misalnya, residu desinfektan dapat menimbulkan masalah lingkungan, sedangkan antibiotik dapat menimbulkan strain mikroba tertentu menjadi resisten. Hasil penelitian Karusanagar *et al.* (1994), Tjahjadi *et al.* (1994), dan Teo *et al.* (2000) menunjukkan bahwa *Vibrio harveyi*, sebagai penyebab penyakit bakterial paling serius pada larva udang, telah resisten terhadap berbagai jenis antibiotik.

Penggunaan probiotik dalam usaha pembenihan merupakan metode alternatif untuk meningkatkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva (Riquelme *et al.*, 1997). Banyak spesies bakteri telah digunakan sebagai probiotik pada larva udang, walaupun hasilnya belum semuanya memuaskan. Tjahjadi *et al.* (1994) menunjukkan bahwa populasi bakteri *V. harveyi* di lingkungan pemeliharaan udang dapat ditekan dengan cara mengintroduksi bakteri tertentu yang diisolasi dari perairan laut di sekitar tambak atau pembenihan udang. Austin *et al.* (1995) juga melaporkan bahwa *V. alginolyticus* efektif sebagai probiotik yang dapat mengurangi penyakit yang disebabkan oleh *V. anguillarum* dan *V. ordalii*, walaupun diketahui bahwa strain lain dari bakteri ini berkaitan dengan vibriosis pada larva udang. Demikian pula isolat By-9 yang diisolasi oleh Haryanti *et al.* (2000) dari daerah perairan pantai Jawa Timur dan Bali, mampu menekan pertumbuhan *V. harveyi* serta meningkatkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva udang windu.

Probiotik dapat langsung diberikan ke dalam media pemeliharaan larva atau lewat perantara seperti naupli *Artemia* dan rotifera. Rengpipat *et al.* (1998a) melaporkan bahwa *Bacillus* sp. S11 yang diberikan ke larva udang melalui *Artemia* dapat meningkatkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian bakteri probiotik *Vibrio* SKT-b terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva udang windu melalui pengkayaan *Artemia*.

Bakteri kandidat probiotik yang digunakan dalam penelitian ini adalah bakteri *Vibrio* SKT-b yang diisolasi oleh Widanarni *et al.* (2003) dari pakan alami *Skeletonema*.

## BAHAN DAN METODE

### Pengkayaan *Artemia* dengan *Vibrio* Probiotik SKT-b.

Sebelum diberikan ke larva udang, *Artemia* diperkaya dengan *Vibrio* probiotik SKT-b berpenanda rifampisin-resisten (Rf<sup>R</sup>), yang selanjutnya disebut SKT-b Rf<sup>R</sup>. Penanda tersebut diperlukan untuk memonitor keberadaan SKT-b pada *Artemia* dan larva udang. Pengkayaan dilakukan dengan cara menambahkan isolat tersebut pada konsentrasi 10<sup>6</sup> CFU/ml media pemeliharaan *Artemia*. Akumulasi SKT-b Rf<sup>R</sup> pada *Artemia* diamati setiap jam menggunakan media *Thiosulphate Citrate Bile-Salt Sucrose* (TCBS-agar, Oxoid) yang telah dibubuhi rifampisin (50 µg/ml). Lama waktu pengkayaan yang menghasilkan akumulasi SKT-b Rf<sup>R</sup> tertinggi selanjutnya digunakan pada penelitian ini.

### Analisa Proksimat *Artemia*.

Analisa proksimat *Artemia* dilakukan pada *Artemia* (kontrol) maupun pada *Artemia* yang diperkaya dengan *Vibrio* SKT-b. Analisa proksimat yang dilakukan meliputi kadar protein, lemak, serat kasar, abu, dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) (Takeuchi, 1988).

### Patogenisitas *Vibrio* Probiotik SKT-b pada *Artemia*.

Uji patogenisitas *Vibrio* probiotik SKT-b pada *Artemia* dilakukan dengan dua perlakuan dan tiga ulangan, yaitu *Artemia* yang diberi *Vibrio* SKT-b dengan dosis 10<sup>6</sup> CFU/ml media pemeliharaan *Artemia* dan tanpa SKT-b (kontrol). *Artemia* dipelihara dalam botol air mineral yang diisi dengan 100 ml air laut steril dengan kepadatan *Artemia* 100 individu/ml. Kelangsungan hidup pada kedua perlakuan dihitung setiap jam untuk jam ke-1 hingga jam ke-6, dan setiap 6 jam untuk jam ke-12 hingga jam ke-

24. Jumlah *Artemia* yang hidup dihitung dengan menggunakan metode sampling volumetrik. Air pemeliharaan *Artemia* diambil sebanyak 100  $\mu$ l dan dihitung jumlah *Artemia* yang terdapat di dalamnya. Nilai kelangsungan hidup dari kedua perlakuan kemudian dibandingkan untuk mengetahui patogenisitas *Vibrio* probiotik tersebut.

### Patogenisitas *Vibrio* Probiotik SKT-b pada Larva Udang.

Sebelum dilakukan uji *in vivo* pada larva udang, *Vibrio* probiotik SKT-b diuji patogenisitasnya pada larva udang. Pengujian dilakukan dengan menambahkan suspensi *Vibrio* SKT-b pada konsentrasi  $10^6$ - $10^8$  CFU/ml media pemeliharaan larva udang. Larva udang dipelihara dalam toples yang diisi air laut steril 2 liter dengan kepadatan 10 ekor/l, dan diberi pakan *Artemia* 2-3 individu/ml media pemeliharaan larva udang. Pemeliharaan larva udang dilakukan selama 5 hari, dan larva yang mati dihitung setiap hari. Pada akhir percobaan dihitung kelangsungan hidup larva udang dan dibandingkan dengan kontrol, yakni perlakuan tanpa penambahan *Vibrio* SKT-b.

### Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Larva Udang Windu.

Percobaan dilakukan dengan dua perlakuan, yaitu perlakuan pertama larva udang diberi pakan *Artemia* yang diperkaya dengan *Vibrio* probiotik SKT-b dan perlakuan kedua larva udang diberi pakan *Artemia* yang tidak diperkaya dengan *Vibrio* SKT-b (kontrol). Masing-masing perlakuan terdiri dari tiga ulangan. Percobaan dilakukan selama 14 hari, dan pemberian pakan dilakukan tiga kali sehari. Pertumbuhan bobot dan panjang total diamati pada awal dan akhir percobaan, sedangkan kelangsungan hidup dihitung pada akhir percobaan. Pertumbuhan larva udang dihitung berdasarkan penambahan bobot dan panjang, dengan rumus Huisman (1987):

$$\alpha = \left\{ \left[ \sqrt{\frac{W_t}{W_o}} - 1 \right] \times 100\% \right\} \text{ dan } \alpha = \left\{ \left[ \sqrt{\frac{L_t}{L_o}} - 1 \right] \times 100\% \right\}$$

Keterangan:

- $\alpha$  : Laju pertumbuhan harian udang (%)
- t : Lama waktu pemeliharaan udang (hari)
- Wt : Bobot rata-rata akhir udang (mg)
- Wo : Bobot rata-rata awal udang (mg)
- Lt : Panjang rata-rata akhir udang (mm)
- Lo : Panjang rata-rata awal udang (mm)

Sedangkan kelangsungan hidup larva udang dihitung dengan menggunakan rumus Effendie (1979):

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

Keterangan:

- SR : Tingkat kelangsungan hidup (%)
- Nt : Jumlah udang yang hidup pada akhir perlakuan (ekor)
- No : Jumlah udang yang hidup pada awal perlakuan (ekor)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengkayaan *Artemia* dengan *Vibrio* SKT-b.

Jumlah *Vibrio* SKT-b Rf<sup>R</sup> pada *Artemia* dihitung setiap jam selama enam jam (Gambar 1) untuk mengetahui waktu pengkayaan yang memberikan akumulasi *Vibrio* SKT-b Rf<sup>R</sup> terbesar dalam tubuh *Artemia*. Dari gambar tersebut terlihat bahwa jumlah *Vibrio* SKT-b Rf<sup>R</sup> pada *Artemia* terus meningkat sampai jam ke-4 dan mulai menurun pada jam ke-5, sehingga dalam penelitian ini pengkayaan *Artemia* dilakukan selama empat jam.

### Analisa Proksimat *Artemia*.

Hasil analisa proksimat *Artemia* kontrol maupun *Artemia* yang diperkaya dengan *Vibrio* SKT-b (Tabel 1) menunjukkan bahwa *Artemia* yang diperkaya dengan bakteri *Vibrio* SKT-b memiliki kandungan protein yang lebih tinggi (51,28%) dibandingkan kontrol (30,62%). Protein merupakan komponen utama jaringan dan organ tubuh hewan yang mempengaruhi pertumbuhan dan perbaikan kerusakan jaringan protein (Furuichi, 1988; Weatherley dan Gill, 1987). *Artemia* yang diberi bakteri *Vibrio* SKT-b akan menghasilkan

pertumbuhan udang yang lebih baik dibandingkan kontrol karena kandungan proteinnya yang lebih tinggi sehingga lebih memenuhi nilai protein yang dibutuhkan untuk pertumbuhan udang. Menurut Pillay (1990), kandungan protein berkisar 35-39% akan menghasilkan pertumbuhan yang optimal bagi udang.

Lemak dalam tubuh berfungsi sebagai sumber energi, untuk struktur sel dan menjaga integritas biomembran (Furuichi, 1988). Kandungan lemak dalam pakan sebaiknya berkisar antara 5-25% agar tidak mengganggu pertumbuhan (Weatherley dan Gill, 1987). Kandungan lemak pada *Artemia*, baik yang diberi bakteri *Vibrio* SKT-b maupun kontrol, masih berada dalam kisaran tersebut sehingga tidak mengganggu pertumbuhan udang uji.

Udang windu bersifat omnivor dan karbohidrat yang dibutuhkan maksimal 40% (Furuichi, 1988). Kandungan karbohidrat *Artemia* pada kedua perlakuan tersebut masih

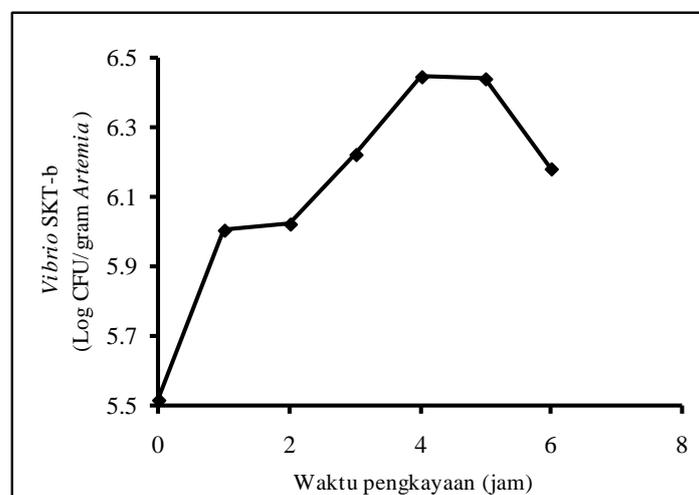
berada pada kisaran tersebut. Demikian pula kadar abu dan serat kasar pada kedua perlakuan tersebut, masih berada dalam kisaran yang disarankan, yaitu kurang dari 20% dan 8%. Dari hasil tersebut terlihat bahwa secara keseluruhan kandungan nutrisi kedua perlakuan tersebut masih berada dalam kisaran yang disarankan, kecuali kandungan protein kontrol lebih rendah.

#### Patogenisitas *Vibrio* SKT-b pada *Artemia*.

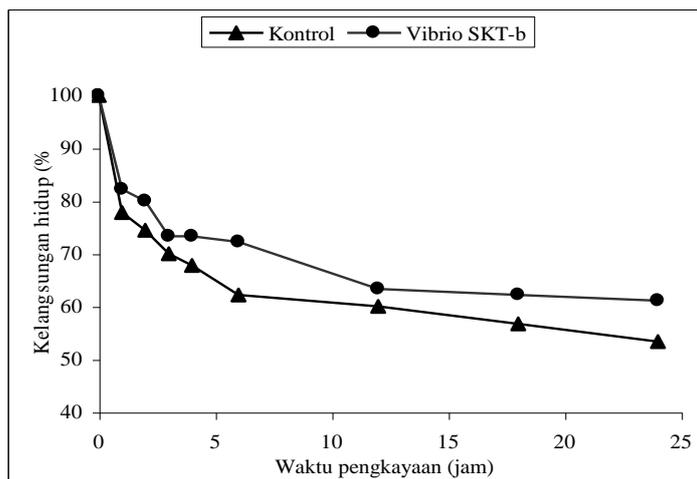
Uji patogenisitas *Vibrio* SKT-b pada *Artemia* dilakukan dengan membandingkan nilai kelangsungan hidup *Artemia* yang diperkaya dengan *Vibrio* SKT-b dan tanpa pengkayaan (kontrol) selama 24 jam (Gambar 2). Hasil pengujian menunjukkan bahwa *Artemia* yang diberi *Vibrio* SKT-b memiliki kelangsungan hidup yang lebih tinggi dibanding kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa *Vibrio* SKT-b tidak bersifat patogen terhadap *Artemia*.

Tabel 1. Hasil analisa proksimat *Artemia* kontrol dan *Artemia* yang diperkaya dengan *Vibrio* SKT-b

Perlakuan	Kandungan Nutrisi (%)				
	Protein	Lemak	Serat Kasar	Abu	BETN
Kontrol	30.62	21.14	3.70	5,53	39.01
<i>Vibrio</i> SKT-b	51.28	11.38	2.64	9,78	24.91



Gambar 1. Jumlah *Vibrio* SKT-b pada *Artemia* selama 6 jam masa pengkayaan



Gambar 2. Kelangsungan hidup *Artemia* pada uji patogenisitas *Vibrio* SKT-b

### Patogenisitas *Vibrio* SKT-b pada Larva Udang Windu.

Hasil uji patogenisitas dengan berbagai konsentrasi *Vibrio* SKT-b menunjukkan bahwa perlakuan dengan penambahan SKT-b menghasilkan kelangsungan hidup larva udang yang tidak berbeda nyata dibanding kontrol (Tabel 2). Hasil ini menunjukkan bahwa *Vibrio* SKT-b tidak bersifat patogen pada larva udang windu, walaupun diberikan pada dosis yang tinggi ( $10^8$  sel/ml).

### Pertumbuhan Larva Udang Windu.

Pertumbuhan panjang larva udang windu selama penelitian berkisar antara 4,05-4,50% dengan rata-rata 4,23% untuk kontrol, dan 5,51-6,00% dengan rata-rata 5,78% untuk *Vibrio* SKT-b (Gambar 3). Berdasarkan analisa ragam terdapat perbedaan sangat nyata ( $P < 0,01$ ) untuk laju pertumbuhan panjang antara kontrol dengan perlakuan *Vibrio* SKT-b. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan *Vibrio* SKT-b pada *Artemia* mampu meningkatkan laju pertumbuhan panjang larva udang windu.

Pertumbuhan harian bobot larva udang windu selama dua minggu berkisar antara 11,77-13,65% dengan rata-rata 12,79% untuk kontrol dan 17,88-20,43% dengan rata-rata 18,87% untuk perlakuan *Vibrio* SKT-b (Gambar 4). Hasil analisa ragam menunjukkan terdapat perbedaan sangat nyata ( $P < 0,01$ ) untuk laju pertumbuhan

antara kontrol dan perlakuan *Vibrio* SKT-b. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan *Vibrio* SKT-b pada *Artemia* mampu meningkatkan laju pertumbuhan bobot larva udang windu.

### Kelangsungan Hidup Larva Udang Windu.

Kelangsungan hidup larva udang windu selama dua minggu pemeliharaan berkisar antara 70-80% dengan rata-rata 75,56% untuk larva udang yang diberi pakan *Artemia* saja (kontrol) dan 80-93,33% dengan rata-rata 84,44% untuk larva udang yang diberi pakan *Artemia* yang diperkaya dengan *Vibrio* SKT-b (Gambar 5). Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa tingkat kelangsungan hidup larva udang windu pada kontrol dan perlakuan *Vibrio* SKT-b tidak berbeda nyata.

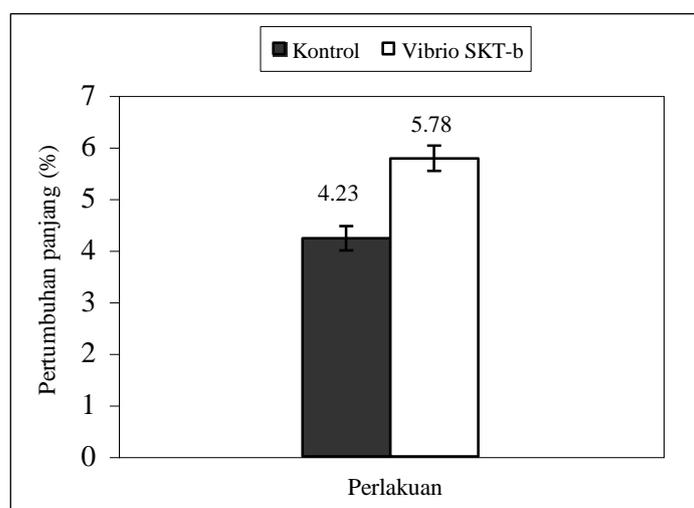
### Jumlah *Vibrio* SKT-b pada Media Pemeliharaan dan Larva Udang.

Jumlah *Vibrio* SKT-b pada air media pemeliharaan dan pada larva udang yang diberi pakan *Artemia* yang sudah diberi *Vibrio* SKT-b disajikan pada Tabel 3. Dari tabel tersebut terlihat bahwa *Vibrio* SKT-b tidak ditemukan pada kontrol, baik pada air media pemeliharaan maupun pada udang. Hal ini menunjukkan tidak terjadi kontaminasi antar perlakuan selama penelitian berlangsung.

Tabel 2. Kelangsungan hidup larva udang windu pada uji patogenisitas dengan berbagai konsentrasi *Vibrio* SKT-b

Konsentrasi <i>Vibrio</i> SKT-b (CFU/ml)	Kelangsungan hidup (%)
$10^6$	$86,67 \pm 5,77^a$
$10^7$	$90,00 \pm 17,32^a$
$10^8$	$90,00 \pm 10,00^a$
Kontrol	$76,67 \pm 11,55^a$

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan antar perlakuan ( $p < 0,05$ )



Gambar 3. Pertumbuhan panjang larva udang windu pada perlakuan kontrol dan *Vibrio* SKT-b selama dua minggu pemeliharaan

Pada perlakuan *Vibrio* SKT-b, jumlah *Vibrio* SKT-b baik pada air media pemeliharaan maupun pada larva udang tidak mengalami peningkatan dari hari ke-1 dan hari ke-14. Hasil ini menunjukkan bahwa *Vibrio* SKT-b yang diberikan melalui perantaraan *Artemia* masuk ke dalam tubuh udang kemudian diduga mati karena tercerna atau kelangsungan hidupnya menurun karena persediaan nutrisi yang rendah, sehingga tidak terjadi akumulasi. Jumlah *Vibrio* SKT-b pada air media pemeliharaan dan larva udang relatif sama. Hal ini sesuai dengan pernyataan Gomez-Gil *et al.* (2000) yang menyatakan bahwa pada populasi hewan akuatik, mikrobiota di dalam saluran pencernaan dapat mencerminkan mikrobiota di lingkungan akuatik tersebut.

Naupli *Artemia* merupakan hewan non-selektif *filter feeder* (Soto-Rodriguez *et*

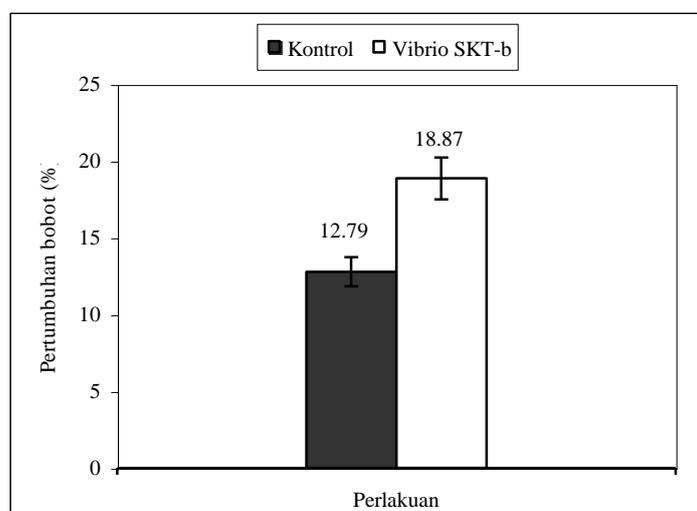
*al.* 2003) yang dapat memakan partikel berukuran 1-50  $\mu\text{m}$  sehingga merupakan perantara yang baik bagi probiotik. *Vibrio* SKT-b yang dimasukkan ke dalam media pemeliharaan *Artemia* akan tersaring dan *Artemia* yang sudah mengandung *Vibrio* SKT-b akan dimakan oleh udang. Oleh karena itu, semakin banyak jumlah akumulasi *Vibrio* SKT-b pada *Artemia* maka akan semakin banyak pula jumlah *Vibrio* SKT-b yang dapat masuk ke dalam tubuh udang. Pada penelitian ini, akumulasi tertinggi *Vibrio* SKT-b pada *Artemia* diperoleh melalui pengkayaan selama 4 jam.

Verschuere *et al.* (2000) menyatakan bahwa bakteri probiotik yang digunakan dalam pemeliharaan larva harus dikaji interaksinya dengan organisme pakan larva. Hasil uji patogenisitas *Vibrio* SKT-b pada *Artemia* menunjukkan bahwa *Artemia* yang

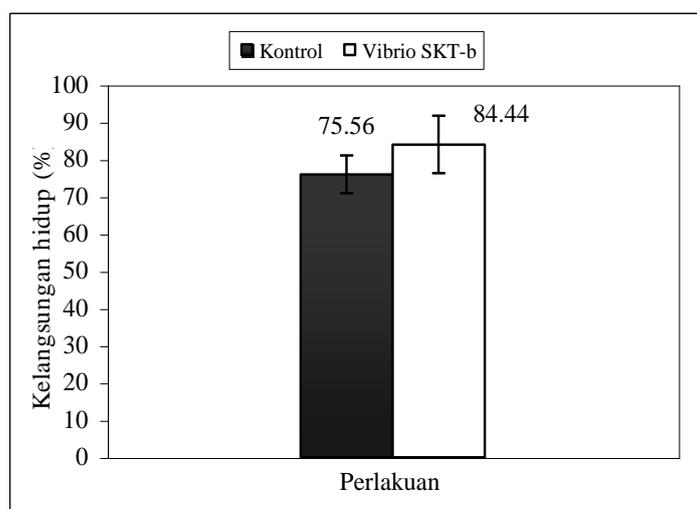
diberi *Vibrio* SKT-b memiliki kelangsungan hidup yang tidak berbeda nyata dengan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa *Vibrio* SKT-b tidak bersifat patogen terhadap *Artemia*.

Uji patogenisitas bakteri probiotik pada inang target juga harus dilakukan untuk memastikan bahwa bakteri probiotik tersebut aman untuk digunakan (Verschuere *et al.*, 2000). Oleh karena itu, sebelum diaplikasikan pada larva udang melalui pengkayaan *Artemia*, probiotik *Vibrio* SKT-b

diuji patogenisitasnya terhadap larva udang windu. Hasil uji patogenisitas dengan berbagai konsentrasi *Vibrio* SKT-b menunjukkan bahwa perlakuan dengan penambahan *Vibrio* SKT-b menghasilkan kelangsungan hidup larva udang yang tidak berbeda nyata dibanding kontrol. Hasil ini menunjukkan bahwa *Vibrio* SKT-b tidak bersifat patogen pada larva udang windu, walaupun diberikan pada dosis yang tinggi ( $10^8$  sel/ml).



Gambar 4. Pertumbuhan bobot larva udang windu pada perlakuan kontrol dan *Vibrio* SKT-b selama dua minggu pemeliharaan



Gambar 5. Kelangsungan hidup larva udang windu pada perlakuan kontrol dan *Vibrio* SKT-b selama dua minggu pemeliharaan

Tabel 3. Jumlah *Vibrio* SKT-b di air media pemeliharaan dan larva udang windu pada awal dan akhir percobaan

Hari ke-	Perlakuan			
	Kontrol		<i>Vibrio</i> SKT-b	
	Air pemeliharaan (CFU/ml)	Larva udang (CFU/gram)	Air pemeliharaan (CFU/ml)	Larva udang (CFU/gram)
1	0	0	$1,0 \times 10^3$	$8,3 \times 10^3$
14	0	0	$1,0 \times 10^2$	$7,8 \times 10^2$

Hasil pengamatan pertumbuhan panjang dan bobot larva udang windu selama dua minggu pemeliharaan menunjukkan terdapat perbedaan sangat nyata ( $p < 0.01$ ) antara kontrol dengan perlakuan *Vibrio* SKT-b. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan *Vibrio* SKT-b pada *Artemia* mampu meningkatkan laju pertumbuhan panjang dan bobot larva udang windu.

Peningkatan laju pertumbuhan harian panjang dan bobot larva udang yang diberi *Vibrio* SKT-b diduga karena keberadaan *Vibrio* SKT-b pada air media pemeliharaan dan larva udang (Tabel 2), dapat memperbaiki komunitas mikroba yang dapat meningkatkan kebugaran larva udang. Selain itu, *Vibrio* SKT-b tersebut diduga dapat memberikan kontribusi enzim untuk pencernaan yang menyebabkan udang dapat mencerna pakan dengan lebih baik, sehingga nutrisi yang dapat diserap oleh tubuh udang juga lebih banyak, yang akhirnya akan memberikan pertumbuhan yang lebih baik. Peranan probiotik dalam meningkatkan laju pertumbuhan hewan akuatik juga telah dibuktikan oleh Riquelme *et al.* (1997), Haryanti *et al.* (2000), Rengpipat *et al.* (1998a, 1998b), serta Douillet dan Langdon (1994).

Pada akhir masa pemeliharaan, udang uji mencapai stadia PL<sub>20</sub> dengan panjang total berkisar antara 13,6-13,7 mm untuk kontrol dan 16,1-16,7 mm untuk perlakuan *Vibrio* SKT-b. Pada umumnya larva udang windu pada stadia PL<sub>15</sub>-PL<sub>20</sub> memiliki panjang total berkisar antara 10-15 mm. Panjang total larva udang pada perlakuan kontrol (13,6-13,7 mm) berada dalam kisaran 10-15 mm, sedangkan pada perlakuan *Vibrio* SKT-

b memiliki panjang total 16,1-16,7 mm, yang berarti lebih panjang daripada kisaran normal. Hal ini berarti dapat terjadi percepatan proses produksi atau percepatan masa panen benih. Panen benur yang lebih cepat 1 atau 2 hari berarti penghematan faktor-faktor produksi (seperti pakan, listrik, air, dan obat-obatan), yang selanjutnya berdampak pada keuntungan usaha pembenihan.

Tingkat kelangsungan hidup larva udang windu yang diberi pakan *Artemia* yang diperkaya dengan *Vibrio* SKT-b (84%) tidak berbeda nyata dengan kontrol (76%). Hal ini diduga karena dua minggu masa percobaan yang dilakukan terlalu singkat. Penelitian Rengpipat *et al.* (1998b) menggunakan bakteri probiotik *Bacillus* S11 selama 100 hari pemeliharaan menghasilkan tingkat kelangsungan hidup udang yang berbeda nyata dibanding kontrol, dan perbedaan tersebut mulai tampak nyata pada hari ke-42 masa pemeliharaan.

*Vibrio* SKT-b telah diuji tidak bersifat patogen baik terhadap *Artemia* maupun larva udang. Aplikasi *Vibrio* SKT-b pada larva udang melalui pengkayaan *Artemia* menghasilkan pertumbuhan yang lebih tinggi dibanding tanpa SKT-b, sehingga isolat tersebut potensial digunakan sebagai probiotik pada larva udang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Austin BLF, Stucken PA, Robertson W, Griffith DRW. 1995. A probiotic strain of *Vibrio alginolyticus* effective in reducing diseases caused by

- Aeromonas salmonicida*, *Vibrio anguillarum* and *Vibrio ordalii*. J. Fish Dis., 18:93-96.
- Douillet PA., Langdon CJ. 1994. Use of a probiotics for the culture of larvae of the Pacific oyster (*Crassostrea gigas* Thunberg). Aquaculture, 119:25-40.
- Effendie MI. 1979. Metode biologi perikanan. Yayasan Dewi Sri. Bogor. 105 hal.
- 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. In: Hardjito L (Ed.) Proceedings of International Symposium on Marine Biotechnology. Jakarta, 29-31 Mei 2000. hlm 182-189.
- Huisman EA. 1987. Principles of fish production. Department of Fish Culture and Fisheries. Wageningen Agricultural University. Netherlands. 170p.
- Karunasagar I, Pai R, Malathi GR, Karunasagar I. 1994. Mass mortality of *Penaeus monodon* larvae due to antibiotic-resistant *Vibrio harveyi* infection. Aquaculture, 128:203-209.
- Rengpipat SS, Rukpratanporn S, Piyatiratitivorakul S, Menaveta P. 1998a. Probiotic in aquaculture: a case study of probiotics for larvae of black tiger shrimp (*Penaeus monodon*). P:176-181. In Flegel TW, (Ed). Advances in Shrimp Biotechnology: Proceedings to the special session on shrimp biotechnology, 5<sup>th</sup> Asian Fisheries Forum. Chiangmai, 11-14 November 1998.
- Rengpipat SS, Rukpratanporn S, Piyatiratitivorakul S, Menaveta P. 1998b. Effects of a probiotic bacterium on black tiger shrimp *Penaeus monodon* survival and growth. Aquaculture, 167:301-313.
- Riquelme C, Araya R, Vergara N, Rojas A, Quaita M, Candina M. 1997. Potential probiotic strains in the culture of the Chilean scallop *Argopecten purpuratus* (Lamarck, 1819). Aquaculture, 154:17-26.
- Soto-Rodriguez S.A, Simoes N, Jones D.A, Roque A, Gomez-Gil B. 2003. Assessment of fluorescent-labeled bacteria for evaluation of in vivo uptake of bacteria (*Vibrio* spp.) by crustacean larvae. J Microbiol Methods, 52:101-114.
- Tekeuchi T. 1988. Laboratory work chemical evaluation of dietary nutrients. P:179-233. In: Watanabe (Ed.), Fish Nutrition and Mariculture. Kanagawa International Fisheries Training. Japan International Cooperation Agency (JICA), Japan.
- Teo J.W.P., Suwanto A, Poh C.L. 2000. Novel  $\beta$ -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.
- Verschuere L, Rombaut G, Sorgeloos P, Verstraete W. 2000. Probiotic bacteria as biological control agents in aquaculture. Microbiol Mol Biol Rev., 64:655-671.
- Widanarni, Suwanto A, Sukenda, Lay B.W. 2003. Potency of *Vibrio* isolates for biocontrol of vibriosis in tiger shrimp (*Penaeus monodon*) larvae. Biotropia, 20: 11-23.