

PEMANFAATAN FITOPLANKTON UNTUK MENEKAN PERKEMBANGAN BAKTERI BERCAHAYA (*Vibrio harveyi*)

Imam Taufik^{*)}, Zafran^{*)}, Isti Koesharyani^{*)}, dan Des Roza Boer^{*)}

ABSTRAK

Penyakit yang disebabkan oleh *Vibrio harveyi* merupakan kendala bagi usaha perbenihan udang windu (*Penaeus monodon*). Upaya pemberantasan dengan menggunakan antibiotik telah banyak dilakukan tetapi hasil yang dicapai belum memuaskan. Sehubungan dengan hal tersebut perlu dicari metode penanggulangan yang lebih efektif dan aman, di antaranya secara biologis dengan menggunakan fitoplankton.

Tiga jenis fitoplankton: *Chaetoceros ceratosporum*, *Tetraselmis tetrathele* dan *Thalassiosira* spp. diuji daya hambatnya terhadap perkembangan *V. harveyi* dalam pemeliharaan larva udang windu pada kondisi laboratorium. Kultur murni *V. harveyi* diinfeksi ke dalam air pemeliharaan larva sebanyak $8,9 \times 10^4$ cfu/ml dengan kepadatan fitoplankton yang diberikan 20.000 sel/ml. Ternyata dalam waktu 24 jam *C. ceratosporum* sanggup menurunkan kepadatan *V. harveyi* dalam air pemeliharaan larva dari jumlah yang diinfeksi menjadi $8,0 \times 10^2$ cfu/ml, *T. tetrathele* $9,0 \times 10^3$ cfu/ml, *Thalassiosira* spp. $4,3 \times 10^4$ cfu/ml dan pada kontrol kepadatan *V. Harveyi* mencapai $6,0 \times 10^5$ cfu/ml.

Sintasan larva udang windu *C. ceratosporum* memberikan hasil yang lebih baik (49,61%) dibanding *T. tetrathele* (27,92%), *Thalassiosira* spp. (17,65%) maupun kontrol (5,24%). Selain itu, *C. ceratosporum* juga merupakan pakan alami yang baik bagi larva udang windu.

ABSTRACT : Inhibition of luminescent Bacteria (*Vibrio harveyi*) by phytoplankton. By: Imam Taufik, Zafran, Isti Koesharyani and Des Roza Boer.

Luminescent *Vibrio harveyi* disease, is a serious threat in hatchery of *Penaeus monodon*, and may cause mass mortality in a short time. Antibiotics are used widely to treat the bacterial disease but not always successful due to limited knowledge on the effects of these drugs. Phytoplankton believed to be effective to control bacteria in the rearing water of prawns or shrimps. Three kinds of phytoplankton, namely *Chaetoceros ceratosporum*, *Tetraselmis tetrathele* and *Thalassiosira* spp. were tested to inhibit the growth of luminescent *V. harveyi* on the culture of *P. monodon* in laboratory condition. The experiment was arranged in Completely Randomized Design with 3 replications. The results showed that *C. ceratosporum* may decrease the density of *V. harveyi* from 8.9×10^4 cfu/ml to 8.0×10^2 cfu/ml, *T. tetrathele* from 8.9×10^4 cfu/ml to 9.0×10^3 cfu/ml, and *Thalassiosira* spp. from 8.9×10^4 cfu/ml to 4.3×10^4 cfu/ml. On the other hand the control (without phytoplankton) showed that density of *V. harveyi* increase up to 6.0×10^5 cfu/ml after 24 hours infection. Survival rate of *P. monodon* larvae after 24 hours infection in each treatment were 49.61% for *C. ceratosporum*, 27.92% for *T. tetrathele*, 17.65% for *Thalassiosira* spp., and 5.24% for control. As conclusion, *C. ceratosporum* was found to be most effective to inhibit the growth of *V. harveyi* and provided the highest survival rate of *P. monodon* larvae.

KEYWORDS: *Vibrio harveyi*, phytoplankton, bacteria inhibitor.

PENDAHULUAN

Lesunya usaha perbenihan udang windu (*Penaeus monodon*) yang dialami dewasa ini terutama disebabkan oleh tingginya mortalitas larva yang antara lain akibat infeksi bakteri

bercahaya dari jenis *vibrio* (Anonymous, 1991; Rukyani *et al.*, 1992). Karena itu para pengelola panti benih banyak yang beralih ke jenis komoditas lain seperti udang putih yang dianggap lebih tahan terhadap penyakit, meskipun nilai ekonomisnya tidak setinggi udang windu.

^{*)} Peneliti pada Loka Penelitian Perikanan Pantai Gondol, Bali.

Pengelola panti benih pada umumnya menggunakan antibiotik untuk menanggulangi bakteri bercahaya (*V. harveyi*) tetapi dalam penggunaannya seringkali tidak terkontrol sehingga hasil yang diperoleh tidak efektif (Zafran dan Roza, 1993). Tindakan demikian dapat meningkatkan resistensi bakteri terhadap antibiotik (Rukyani *et al.*, 1992) serta mencemari lingkungan perairan yang pada gilirannya akan dapat menimbulkan masalah baru bagi usaha perbenihan.

V. harveyi akan bersifat patogen bagi larva udang windu bila kepadatannya dalam air pemeliharaan larva telah mencapai $8,35 \times 10^4$ cfu/ml atau lebih sehingga dalam upaya penanggulangannya tidak perlu dibasmi sampai habis, hanya perlu dikendalikan populasinya pada batas yang aman, yaitu $< 10^4$ cfu/ml (Zafran dan Roza, 1993). Dengan demikian diperlukan metode pemantauan secara rutin setiap hari terhadap perkembangan *V. harveyi* pada masing-masing bak pemeliharaan larva.

Alternatif lain yang dapat dilakukan untuk mengendalikan *V. harveyi* dengan aman dan ramah lingkungan adalah secara biologis. Organisme yang mungkin dapat digunakan untuk tujuan tersebut antara lain fitoplankton karena fitoplankton bersifat antagonistik dengan *Vibrio* spp. (Kogura *et al.*, 1980). Sehubungan dengan hal tersebut, penelitian bertujuan untuk mengetahui jenis fitoplankton yang mempunyai kemampuan dalam menghambat *V. harveyi* sekaligus dapat dijadikan pakan alami bagi larva udang windu. Diharapkan dari hasil penelitian ini ditemukan metode penanggulangan *V. harveyi* secara efektif dan aman.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di laboratorium penyakit Loka Penelitian Perikanan Pantai Gondol. Wadah penelitian berupa botol kaca volume 3 liter, diisi air laut yang telah disterilkan menggunakan autoclave (suhu 121°C selama 15 menit) dengan volume masing-masing wadah 1 liter. Hewan uji adalah larva udang windu (*zoea-1*) yang diperoleh dari panti benih komersil. Sebelum ditebar larva direndam dalam larutan Oxytetracyclin (OTC) pada konsentrasi 10 ppm selama 60 menit, kemudian dibilas dengan air laut steril dan ditebar dengan kepadatan 100 ekor/l.

Setiap wadah penelitian dilengkapi aerasi dan ditempatkan dalam bak berisi air (*waterbath*) untuk mencegah goncangan suhu. Larva diinfeksi dengan cara menambahkan suspensi isolat aktif *V. harveyi* hasil kultur murni pada media *Marine Agar* (MA), ke dalam air pemeliharaan larva hingga kepadatan masing-masing $8,9 \times 10^4$ cfu/ml. Perlakuan berupa pemberian pakan alami (fitoplankton) dari jenis yang berbeda (A: *Chaetoceros ceratosporum*; B: *Tetraselmis tetrathele*; C: *Thalassiosira* spp.). Fitoplankton yang digunakan merupakan hasil kultur murni di laboratorium yang bebas bakteri *vibrio* (tidak tumbuh bakteri pada media selektif TCBSA) dan diberikan dengan kepadatan 20.000 sel/ml untuk setiap perlakuan. Sebagai kontrol adalah larva yang hanya diinfeksi *V. harveyi* tanpa fitoplankton.

Rancangan yang digunakan acak lengkap dengan tiga ulangan. Perhitungan sintasan larva (SR) dan kepadatan bakteri *V. harveyi* dalam air pemeliharaan dilakukan setelah 24 jam perlakuan. Data sintasan ditransformasikan ke dalam arcsin untuk selanjutnya dilakukan sidik ragam pada selang kepercayaan 95% serta uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk melihat pengaruh perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perkembangan Bakteri Bercahaya

Dalam waktu delapan jam setelah infeksi ternyata *V. harveyi* mulai menunjukkan patogenitasnya terhadap larva udang windu, ditandai dengan bercahaya larva dalam kondisi gelap yang menandakan bahwa telah terjadi akumulasi bakteri *V. harveyi* dalam tubuh larva terutama pada hepatopankreas. Pada kontrol (tanpa fitoplankton) secara jelas terlihat bahwa jumlah larva yang terinfeksi *V. harveyi* (larva bercahaya) jauh lebih banyak dibanding dengan larva yang diberi fitoplankton.

Hasil perhitungan kepadatan bakteri dalam air pemeliharaan larva setelah 24 jam infeksi menunjukkan bahwa jumlah *V. harveyi* paling tinggi ditemukan pada kontrol bahkan meningkat dari jumlah yang diinfeksi yaitu dari $8,9 \times 10^4$ cfu/ml menjadi $6,0 \times 10^5$ cfu/ml. Ini menandakan bahwa *V. harveyi* mampu berkembang karena menemukan media yang layak serta tidak ada

Table 1. Density of *V. harveyi* and survival rate of *P. monodon* larvae for each treatment after 24 hours infection.

Treatment	Initial density of <i>V. harveyi</i> (cfu/ml)	Density of <i>V. harveyi</i> after 24 hours (cfu/ml)	Survival rate of <i>P. monodon</i> larvae (%)
A	8.9×10^4	8.0×10^2	$58.67^a \pm 2.646$
B	8.9×10^4	9.0×10^3	$23.33^b \pm 17.388$
C	8.9×10^4	4.3×10^4	$10.00^{bc} \pm 7.810$
Control	8.9×10^4	6.0×10^5	$1.33^c \pm 1.527$

Note: A = *C. ceratosporum*; B = *T. tetrathele*; C = *Thalassiosira* spp.

Values in column followed by same letters are not significantly different ($P > 0.05$)

faktor pembatas/penghambat bagi perkembangannya. Hal sebaliknya terjadi pada air pemeliharaan larva yang diberi perlakuan penambahan fitoplankton (A, B, dan C) di mana jumlah *V. harveyi* cenderung menurun (Table 1).

Menurunnya kepadatan *V. harveyi* pada perlakuan A, B dan C dari jumlah yang diinfeksi berkaitan erat dengan keberadaan fitoplankton yang diberikan sebagai perlakuan karena sel-sel fitoplankton bersifat antagonistik dengan *Vibrio* spp. (Kogura *et al.*, 1980) di mana fitoplankton mempunyai aktivitas sebagai antibakteri (Lewis *et al.*, dalam Lavilla-Pittogo *et al.*, 1992), dengan demikian akan menjadi kompetitor bagi *V. harveyi* sehingga perkembangannya terhambat.

Terdapat hubungan terbalik (korelasi negatif) antara fitoplankton dan bakteri, di mana klorofila dari fitoplankton meningkat pada siang hari dan menurun pada malam hari tetapi sebaliknya jumlah bakteri akan menurun pada siang hari dan meningkat pada malam hari (Kadowaki dan Tanaka, 1994). Hal tersebut tidak terlepas dari proses fotosintesa sel fitoplankton yang menghasilkan suatu bahan organik yaitu berupa karbohidrat atau polisakarida seperti yang dikemukakan oleh Austin *et al.* (1992). Dari kedua hasil penelitian tersebut dapat diasumsikan bahwa karbohidrat polisakarida mempunyai peran yang penting dalam menekan perkembangan bakteri.

Sintasan Larva Udang Windu

Keberadaan fitoplankton dalam mendukung sintasan larva udang windu selama penelitian

terutama disebabkan oleh kemampuan fitoplankton dalam menghambat perkembangan *V. harveyi* dibanding sebagai pakan alami sebab larva udang windu pada stadia zoea awal (zoea-1) walaupun telah mulai melakukan aktivitas makan dengan cara menyaring air, akan tetapi laju konsumsi pakannya masih rendah. Terlihat dari hasil perhitungan fitoplankton yang diberikan di mana jumlahnya tetap untuk setiap perlakuan (20.000 sel/ml) setelah 24 jam.

Patogenisitas *V. harveyi* terhadap larva udang windu sangat dipengaruhi oleh kepadatannya dalam air pemeliharaan larva, semakin tinggi kepadatan *V. harveyi* akan bertambah patogen terhadap larva dan sebaliknya. Dari perhitungan sintasan larva udang windu pada akhir penelitian ternyata hasil paling tinggi dicapai pada perlakuan A (*C. ceratosporum*) yang mengalami penurunan kepadatan *V. harveyi* paling besar disusul oleh perlakuan B (*T. tetrathele*) dan C (*Thalassiosira* spp.). Sintasan terburuk diperoleh pada kontrol di mana kepadatan *V. harveyi* mengalami peningkatan. Persentase sintasan larva secara lengkap dapat dilihat pada Table 1.

Sidik ragam menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) antara perlakuan A (*C. ceratosporum*) dengan perlakuan B (*T. tetrathele*), C (*Thalassiosira* spp.) dan kontrol. Perlakuan B tidak berbeda ($P > 0,05$) dengan perlakuan C tetapi berbeda nyata dengan kontrol ($P < 0,05$), sedangkan antara perlakuan C dengan kontrol tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Ini berarti bahwa pemberian fitoplankton dari jenis *C. ceratosporum* merupakan yang terbaik dalam mendukung sintasan larva udang windu yang terinfeksi

bakteri *V. harveyi* dibanding dengan pemberian *T. tetrathele* maupun *Thalassiosira* spp., terlebih lagi dibandingkan dengan tanpa pemberian fitoplankton. Hal tersebut diduga karena aktivitas dari sel-sel *C. ceratosporum* sebagai antibakteri lebih tinggi sebab *C. ceratosporum* mampu memproduksi substansi polisakarida lebih banyak dibanding *T. tetrathele* maupun *Thalassiosira* spp. di mana substansi polisakarida yang diproduksi tersebut merupakan zat yang dapat menghambat perkembangan *V. harveyi* dan menurunkan patogenisitasnya terhadap larva udang windu. Ini terbukti dari hasil perhitungan jumlah bakteri di mana pada perlakuan pemberian *C. ceratosporum* jumlah *V. harveyi* dalam air pemeliharaan larva paling rendah ($8,0 \times 10^2$ cfu/ml) dan jumlah tersebut berada di bawah kepadatan *V. harveyi* yang membahayakan bagi larva udang windu, yaitu $8,35 \times 10^4$ cfu/ml (Zafran dan Roza, 1993).

Pada perlakuan penambahan *T. tetrathele* maupun *Thalassiosira* spp. meskipun jumlah *V. harveyi* dalam air pemeliharaan larva pada akhir penelitian berkurang dan berada pada batas yang aman, yaitu $< 8,35 \times 10^4$ cfu/ml, tetapi laju penurunan *V. harveyi* lebih lambat dibanding dengan perlakuan penambahan *C. ceratosporum* sehingga terjadi periode yang lebih panjang pada awal penelitian di mana *V. harveyi* yang diinfeksi ke dalam air pemeliharaan dengan kepadatan $8,9 \times 10^4$ cfu/ml dapat menginfeksi larva udang windu dan menyebabkan kematian bagi larva. Pada kontrol jumlah *V. harveyi* dalam air pemeliharaan pada akhir penelitian bertambah dari jumlah yang diinfeksi, karena itu terinfeksi larva oleh *V. harveyi* tidak terhindarkan sehingga menghasilkan sintasan paling rendah yaitu 5,24%.

Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa *Tetraselmis suecica* mempunyai kemampuan dalam menghambat vibrio yang patogen bagi udang (Austin dan Day, 1990) dan bakteri yang patogen terhadap ikan karena *T. suecica* mampu menghasilkan senyawa antibakteri yang telah berhasil diekstrak dan dikelompokkan sebagai polisakarida (Austin *et al.*, 1992). Terbukti pula bahwa *Tetraselmis suecica* selain mampu menurunkan jumlah bakteri dalam tangki pemeliharaan juga mampu menurunkan mortalitas terhadap bakteri patogen (Austin *et al.*, 1992).

Fitoplankton sebagai Pakan Alami

Tujuan utama pemberian fitoplankton adalah sebagai pakan alami bagi larva. Pakan alami seperti fitoplankton, zooplankton dan bentos berperan sebagai sumber karbohidrat, lemak dan protein dengan susunan asam amino yang lengkap bagi larva atau benih ikan, udang dan hewan akuatik lainnya. Di samping mengandung gizi yang lengkap dan mudah dicerna, pakan alami juga tidak mencemari lingkungan perairan dan media pemeliharaan larva (Ismi *et al.*, 1991).

Beberapa pakan alami yang dapat digunakan untuk larva udang antara lain *Chaetoceros ceratosporum*, *Tetraselmis* spp., *Skeletonema* spp. ataupun dari jenis *Isochrysis* (Quinitio dan Villegas, 1982). Tetapi menurut Javellana (1990) *Tetraselmis* spp. tidak memadai dalam meningkatkan laju pertumbuhan dari stadia mysis hingga post larva walaupun ada laju cerna maksimum pada larva, sehingga pakan alami ini dianggap kurang baik untuk stadia tersebut.

Pernyataan di atas membuktikan bahwa *C. ceratosporum* merupakan jenis fitoplankton yang cukup baik untuk diberikan sebagai pakan alami bagi larva udang windu di samping keunggulan lain dalam menekan perkembangan *V. harveyi*.

KESIMPULAN

Chaetoceros ceratosporum mempunyai daya hambat lebih besar terhadap perkembangan *V. harveyi* dibanding *Tetraselmis tetrathele* maupun *Thalassiosira* spp. sehingga memberikan sintasan yang lebih baik bagi larva udang windu yang terinfeksi *V. harveyi*. Selain itu, *C. ceratosporum* merupakan pakan alami yang cukup baik bagi larva udang windu (*P. monodon*).

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 1991. Kasus serangan penyakit kunang-kunang (*Luminescent vibrosis*) pada hatchery udang windu di daerah Jawa Timur. Laporan Bulanan Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan Jakarta.
- Austin, B., and J.G. Day. 1990. Inhibition of prawn pathogenic *Vibrio* spp by a commercial spray dried preparation of *Tetraselmis suecica*. *Aquaculture*, 90: 389-392.

- Austin, B., E. Baudet, and M. Stobie. 1992. Inhibition of bacterial fish pathogens by *Tetraselmis suecica*. *Journal of Fish Diseases*, 15(1): 55-61.
- Ismi, S., Haryanti., A. Kholik, dan H. Eda. 1991. Perkembangan stadia, pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang windu, *Penaeus monodon* dengan pemberian pakan alami yang berbeda. *Jurnal Penelitian Budidaya Pantai*, 7(1): 51-56.
- Javellana, G.L.N. 1990. Behavioral and growth responses of prawn larvae to food density. *SEAFDEC Asian Aquaculture*, 1(12): 1-2
- Kadowaki, S., Y. Tanaka. 1994. Interrelationship between phytoplankton and bacteria in culture pond of Kuruma prawn, *Penaeus japonicus*. *Suisanzoshoku Kagoshima University Japan*.
- Kogura, K., U. Simidu, and N. Tuga. 1980. Effect of phyto and zooplankton on the growth of marine bacteria in filtered seawater. *Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries* 46(3): 323-326.
- Lavilla-Pitogo, C.R., L.J Albright, M.C. Paner and N.A Sunaz. 1992. Study on the sources of luminescent bacteria, *Vibrio harveyi* in *Penaeus monodon* hatcheries. p. 157-164. In M. Shariff, R.P Subasinghe and J.R Arthur (eds.). *Disease in Asia Aquaculture I. Fish Health Section*, Asia Fisheries Society, Manila, Philippines.
- Quinitio, E.T., and C.T. Villegas. 1982. Growth, survival, and macronutrient composition of *Penaeus monodon* Fab. larvae fed with *Chaetoceros calcitrans* and *Tetraselmis chuii*. *Aquaculture*, 29: 253-260.
- Rukyani, A., P. Taufik dan Tauchid. 1992. Penyakit kunang-kunang (Luminescent vibriosis) dan cara penanggulangannya di hatchery udang windu. pp. 47-60 *Dalam Prosiding Seminar Sehari Upaya Penanggulangan Penyakit Benur pada Hatchery Udang*, Surabaya, 20 Februari 1992.
- Zafran dan D. Roza. 1993. Teknik penanggulangan penyakit udang menyala di hatchery melalui pengendalian populasi bakteri. *Jurnal Penelitian Budidaya Pantai*, 9(2): 127-132.