

APLIKASI PROBIOTIK MENUJU SISTEM BUDI DAYA PERIKANAN BERKELANJUTAN

Ikhsan Khasani¹⁾

¹⁾Loka Riset Pemuliaan dan Teknologi Budidaya Perikanan Air Tawar, Sukamandi

ABSTRAK

Perkembangan kegiatan budi daya perikanan yang pesat dengan penerapan sistem intensif telah memunculkan permasalahan berupa penurunan daya dukung kolam atau tambak bagi kehidupan ikan yang dibudidayakan. Dampak lanjut yang ditimbulkan adalah terjadinya serangkaian serangan penyakit yang menimbulkan kerugian besar. Langkah antisipatif melalui penerapan teknologi budi daya dengan berpedoman pada kaidah keseimbangan ekosistem merupakan solusi untuk mencegah kerusakan yang lebih serius. Di antara langkah tersebut adalah melalui aplikasi probiotik yang mempunyai kemampuan dalam mempertahankan kualitas air dan penghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen.

KATA KUNCI: keseimbangan ekosistem, probiotik, mikroorganisme patogen

PENDAHULUAN

Akuakultur sebagai upaya manusia untuk memenuhi kebutuhan sumber pangan telah dimulai ribuan tahun yang lalu, dan sejak era tahun 1970-an kegiatan tersebut kelihatan mulai berkembang. Kegiatan budi daya ikan mengalami perkembangan lebih pesat sekitar tahun 1980-an setelah manusia mulai menyadari bahwa ketersediaan ikan dan produk-produk tangkapan dari alam menjadi semakin terbatas. Fenomena penurunan hasil tangkapan nelayan terjadi di beberapa negara dan dirasa semakin mengkhawatirkan. Barnabe (1994) menyatakan bahwa kemampuan laut dalam memenuhi tangkapan yang berkesinambungan hanya terbatas sekitar 100 juta ton per tahun, sementara dengan terus meningkatnya populasi penduduk dunia angka tersebut tidak akan mampu lagi memenuhi kebutuhan. Untuk menjamin ketersediaan sumber pangan maka kegiatan budi daya sebagai jawaban.

Pada tahun 1995, produksi udang, ikan, moluska, serta tumbuhan air mencapai total 120,7 juta ton (FAO, 1997). Dari angka tersebut kegiatan budi daya baru menyumbang sekitar 21%. Indonesia sebagai salah satu

negara terbesar dalam produksi hasil perikanan tentunya selalu berusaha meningkatkan produksinya dari kegiatan budi daya baik melalui upaya intensifikasi maupun ekstensifikasi. Upaya ekstensifikasi untuk wilayah Jawa, Bali, dan Sumatera akan semakin sulit dilaksanakan karena adanya persaingan atas penggunaan lahan dengan sektor lain. Langkah intensifikasi tentunya harus ditempuh untuk meningkatkan produksi walaupun dengan berbagai konsekuensi yang ditimbulkan, di antaranya terjadinya penurunan kualitas lingkungan.

Di Indonesia kegiatan budi daya ikan pernah mengalami permasalahan yang hebat di era 1980-an ketika terjadi wabah *Aeromonas hydrophila* yang menyerang ikan. Sedangkan budi daya udang mengalami goncangan yang dahsyat pada saat berbagai penyakit melanda tambak-tambak di Jawa, Sumatera, dan Sulawesi. Rangkaian kegagalan karena serangan penyakit di tahun 1995-an mengakibatkan sejumlah tambak di Jawa Tengah dan Jawa Timur tidak lagi dapat difungsikan untuk memelihara udang windu. Terakhir serangan koi herpes virus (KHV) yang menyerang golongan ikan mas pada tahun 2002 hingga 2004 lalu sempat menggoncangkan kegiatan perikanan Indonesia (Sunarto, 2005). Kerugian materi yang dialami oleh para pembudi daya ikan tawar ini sangat besar karena ikan mas termasuk ikan yang populer dan budi dayanya tersebar luas di Indonesia (Taukhdid *et al.*, 2005).

PERMASALAHAN LINGKUNGAN DALAM BUDI DAYA PERIKANAN

Kegiatan budi daya secara intensif di Indonesia mulai digalakkan pada tahun 1980-an. Upaya peningkatan produksi baik melalui peningkatan kepadatan ikan atau udang yang dibarengi dengan penerapan teknologi, dukungan sarana produksi serta pemberian pakan buatan secara intensif terus digalakkan. Sebagai dampak atas perkembangan tersebut persoalan lingkungan mulai muncul. Pembukaan lahan untuk budi daya tambak telah mengabaikan konsep ekosistem dan keseimbangan. Pembabatan hutan mangrove yang merupakan *green belt* bagi ekosistem pantai marak dan tidak terkontrol. Kondisi ini berakibat terjadinya berbagai permasalahan baik masalah abrasi daratan maupun gangguan atas keseimbangan ekosistem.

Akuakultur dengan penerapan sistem intensif seperti budi daya udang windu (*Penaeus monodon*) di pantura Jawa beberapa tahun yang lalu juga telah menimbulkan masalah yang fatal. Adanya timbunan bahan organik dari kegiatan pemberian pakan yang mengendap ke dasar tambak yang tidak dibarengi dengan sistem pengelolaan air yang baik juga telah memacu terjadinya penurunan daya dukung tambak bagi kehidupan udang.

Penggunaan desinfektan dan antibiotik sebagai langkah pengobatan atas serangkaian wabah penyakit ternyata telah menimbulkan dampak yang panjang. Desinfektan dengan sifatnya yang tidak spesifik terkadang tidak hanya mematikan organisme sasaran. Aplikasi desinfektan pada dosis yang tidak tepat dapat mematikan biota lain yang pada hakekatnya turut menjaga keseimbangan ekosistem kolam atau tambak. Kandungan antibiotik yang tinggi juga dapat dijadikan sebagai alasan ditolaknya produk kita untuk tujuan ekspor ke negara maju seperti Jepang dan Amerika Serikat.

Dampak atas kerusakan ekosistem tambak dirasakan sangat menyusahakan bagi para petani udang windu di daerah Karawang dan Indramayu. Tambak udang yang pada tahun 1980—1990 menjadi sandaran hidup dan sumber kemakmuran kini banyak yang terbengkalai. Usaha untuk menanam benih udang windu dengan padat tebar rendah serta penerapan sistem polikultur dengan ikan bandeng menjadi alternatif untuk memanfaatkan lahan tambak yang ada. Namun demikian permasalahan kematian udang umur 2 bulan (ukuran ± 10 gram) masih sering terjadi. Kematian massal induk udang galah yang disebabkan oleh penurunan kualitas air, yaitu kandungan amonia dan nitrit yang tinggi (amonia >6 mg/L; nitrit $>0,3$ mg/L); serta oksigen terlarut yang rendah di pagi hari (DO $<0,1$ mg/L). Kejadian kematian massal terjadi pada induk udang galah di Loka Riset Pemuliaan dan Teknologi Budidaya Perikanan Air Tawar (LRPTBPAT), Sukamandi pada bulan April 2006, dengan jumlah induk yang mati 620 ekor ukuran betina >40 g, jantan >60 g.

Penerapan antibiotik pada dosis rendah dalam kurun waktu yang panjang telah menciptakan resistensi patogen terhadap antibiotik tersebut dan berakibat pada wabah yang besar sebagaimana yang melanda dunia peradangan Indonesia di era 1990-an. Perlu diketahui bahwa antibiotik adalah spesifik bagi pengendalian serangan penyakit bakterial saja, sehingga sebelum aplikasi antibiotik pada tambak yang terserang penyakit harus dipastikan terlebih dahulu mikroorganisme penyebabnya.

PROBIOTIK DALAM BUDI DAYA PERIKANAN

Sampai saat ini pengendalian penyakit dalam kegiatan budi daya ikan atau udang di Indonesia masih

mengandalkan pada penggunaan disinfektan dan antibiotik meskipun tingkat keberhasilannya relatif kecil (Subasinghe, 1977 dalam Irianto, 2003). Penggunaan antibiotik yang tidak bijaksana telah meningkatkan kekhawatiran terhadap produk perikanan dan kesehatan manusia. Beberapa negara maju yang merupakan negara pengimpor produk perikanan Indonesia seperti Jepang dan Amerika Serikat telah secara tegas melarang masuknya produk perikanan yang mengandung residu antibiotik. Murdjani (2004) menyatakan bahwa di era globalisasi pemasaran produk ke pasar internasional harus memenuhi beberapa kriteria, di antaranya adalah tidak mengandung residu antibiotik, pestisida, serta bahan kimia lain. Hal tersebut merupakan sinyal bagi kita untuk secara bertahap meninggalkan penggunaan antibiotik menuju sistem pengendalian penyakit yang lebih ramah lingkungan dan kesehatan.

Menurut Austin & Austin (1999), di antara strategi pengendalian penyakit pada budi daya perikanan yang banyak dilakukan dan memberikan hasil yang baik adalah melalui kontrol biologis, salah satunya adalah dengan aplikasi probiotik. Probiotik oleh Fuller (1987) didefinisikan sebagai produk yang tersusun oleh biakan mikroba atau pakan alami mikroskopik yang bersifat menguntungkan dan memberikan dampak bagi peningkatan keseimbangan mikroba saluran usus hewan inang. Sementara Gram *et al.* (1999) mendefinisikan probiotik sebagai segala bentuk pakan tambahan berupa sel mikroba hidup yang menguntungkan bagi hewan inangnya melalui cara menyeimbangkan kondisi mikrobiologis inang. Adapun Verschuere *et al.* (2000) mendefinisikan probiotik sebagai penambahan mikroba hidup yang memiliki pengaruh menguntungkan bagi inang melalui modifikasi bentuk asosiasi dengan inang atau komunitas mikroba lingkungan hidupnya.

Menurut Fuller (1987), agen biologis disebut probiotik apabila memenuhi karakter sebagai berikut: 1) menguntungkan inangnya, 2) mampu hidup walaupun tidak tumbuh di intestinum inang, 3) dapat disiapkan sebagai produk sel hidup dalam skala besar (industri), serta 4) dapat menjaga stabilitas dan sintasannya untuk waktu yang lama baik dalam penyimpanan maupun di lapangan.

Jenis dan Mekanisme Kerja Probiotik pada Organisme Akuatik

Berbagai produk probiotik untuk aplikasi perikanan telah banyak dipasarkan dengan berbagai variasi penggunaannya, namun secara mendasar model kerja probiotik dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu:

1. Menekan populasi mikroba melalui kompetisi dengan memproduksi senyawa-senyawa antimikroba atau

melalui kompetisi nutrisi dan tempat pelekatan di dinding intestinum

2. Merubah metabolisme mikrobial dengan meningkatkan atau menurunkan aktivitas enzim pengurai (selulase, protease, amilase, dll.)
3. Menstimulasi imunitas melalui peningkatan kadar antibodi organisme akuatik atau aktivitas makrofag (Irianto, 2003)

Sementara Thye (2005) menambahkan bahwa selain melalui mekanisme di atas probiotik dapat bekerja melalui mekanisme penguraian senyawa toksik yang berada di perairan seperti NH_3 , NO_2 , NO_3 , mengurai bahan organik, menekan populasi alga biru (*blue-green algae*), memproduksi vitamin yang bermanfaat bagi inang, menetralkan senyawa toksik yang ada dalam makanan serta perlindungan secara fisik inang dari patogen. Sedangkan Fuller (1997) menyatakan bahwa probiotik dianggap menguntungkan karena menghambat kolonisasi intestinum oleh mikroba yang bersifat merugikan baik melalui mekanisme kompetisi nutrisi maupun kompetisi ruang serta mampu memproduksi senyawa-senyawa yang bersifat antimikrobia. Probiotik bersifat menguntungkan bagi inangnya karena mampu memperbaiki nutrisi dengan memproduksi vitamin-vitamin, detoksikasi pangan, maupun melalui aktivitas enzimatis.

Probiotik sebagai agen pengurai (*bioremediation*) merupakan kelompok mikroorganisme terpilih yang menguntungkan seperti *Nitrosomonas*, *Cellulomonas*, *Bacillus subtilis*, dan *Nitrobacter*. Dalam aplikasinya di dunia perikanan, probiotik sebagai agen pengurai dapat digunakan baik secara langsung dengan ditebarkan ke air atau melalui perantara makanan hidup (*live food*). Jadi melalui penambahan bakteri yang menguntungkan ke kolam atau bak pemeliharaan kualitas air dapat ditingkatkan. Penggunaan probiotik jenis ini telah lama diterapkan pada tambak-tambak pemeliharaan udang windu seperti super NB yang merupakan koloni bakteri *Bacillus* yang mampu menguraikan senyawa nitrit dan super PS yang merupakan koloni bakteri sulfur khemoototrof seperti bakteri *Thiobacillus* yang mampu menguraikan senyawa H_2S yang bersifat toksik bagi udang. Moriarty (1999) menggunakan probiotik yang mengandung *Bacillus* spp. untuk tambak udang penaeid di Indonesia dengan tujuan untuk memperbaiki kualitas air melalui dekomposisi materi organik, menyeimbangkan komunitas mikroba serta menekan pertumbuhan patogen sehingga menyediakan lingkungan yang lebih baik bagi kehidupan udang. Melalui penggunaan probiotik selama 160 hari pemeliharaan ternyata kehidupan udang lebih baik sehingga dapat diperoleh panen lebih tinggi,

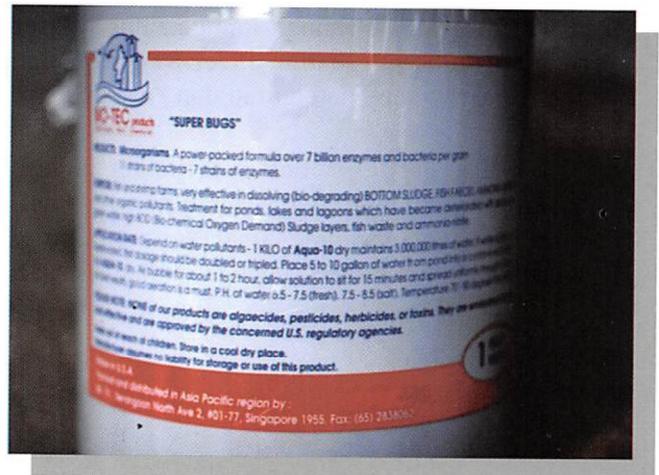
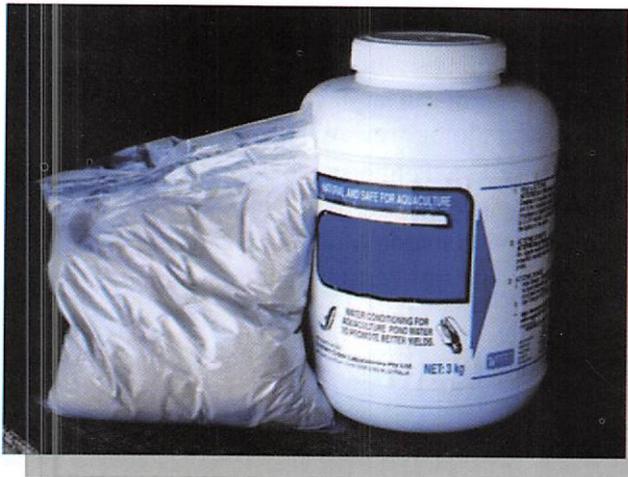
sedangkan tambak yang tanpa aplikasi probiotik *Bacillus* spp. mengalami kegagalan karena serangan *Vibrio luminescence*.

Banyak senyawa-senyawa yang dihasilkan oleh mikroba memiliki aktivitas imunostimulan pada hewan akuatik, misalnya Lipo Poli Sakarida (LPS), peptidoglikan, dan glukukan. Penggunaan probiotik sebagai suplemen pakan ikan atau udang juga menunjukkan aktivitas imunostimulasi, paling tidak terlihat dari aktivitas lisozim yang mampu merusak dinding sel bakteri (Irianto, 2003). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Widanarti (2004) menyatakan larva udang windu yang diberi pakan berupa artemia yang telah diperkaya dengan probiotik (bakteri *Vibrio alginolyticus*) pertumbuhannya mengalami peningkatan dibandingkan kontrol yang tanpa pengkayaan. Dikatakan pula bahwa mekanisme kerja dari probiotik ini adalah melalui perlindungan tubuh larva sehingga bakteri *Vibrio harveyi* tidak mampu melekatkan diri melekatkan diri ke tubuh udang.

Di Thailand, aplikasi probiotik dalam pembenihan udang baik udang galah maupun udang laut (udang windu dan udang putih) telah berkembang cukup lama. Metode praktis untuk perbanyak biakan bakteri *Bacillus* spp. juga telah dikembangkan melalui produksi pupuk dengan bahan baku limbah pengolahan kerang-kerangan (cangkang). Isolat murni *Bacillus* spp. diperbanyak dengan cara diinokulasikan dalam media berbau limbah kerang tersebut. Melalui aplikasi probiotik ini pembenihan udang galah sistem intensif dengan menerapkan padat tebar tinggi (di atas 150 ekor larva/liter) dapat berhasil dengan sintasan di atas 60% (Shouwakhon, 2005; Komunikasi personal).

Di negara-negara maju, penggunaan probiotik pada budi daya perikanan telah berkembang cukup lama. Produk-produk probiotik yang ditawarkan juga bermacam-macam baik merk dagang maupun spesifikasi kegunaannya. Di Indonesia penggunaan probiotik pada komoditas komersial seperti udang windu juga telah dimulai belasan tahun yang lalu. Beberapa produk probiotik yang beredar di pasaran seperti Actizyme yang mampu meningkatkan nilai nutrisi pakan, Aqua-10 Dry, Aqua Simba, dan EM4 (*Effective Microorganism -4*) yang berguna untuk memperbaiki kualitas air pemeliharaan juga telah banyak digunakan oleh para petambak udang. Pada Gambar 1 nampak produk probiotik yang banyak digunakan pada kegiatan budi daya udang.

Di samping mikroorganisme dari golongan bakteri, ternyata beberapa jenis mikroorganisme dari golongan yeast dan mikro alga juga dapat digunakan sebagai bahan probiotik dalam akuakultur. Beberapa penelitian



Gambar 1. Produk-produk probiotik (Actizyme untuk meningkatkan nilai nutrisi pakan dan Aqua-10 Dry untuk perbaikan kualitas air peliharaan)

menunjukkan bahwa *Sacharomices cerevicae* mampu meningkatkan tingkat kekebalan yuwana udang penaeid sehingga pertumbuhan dan sintasan yang diperoleh lebih baik (Scholz *et al.*, 1999 dalam Thye, 2005). Sedangkan Austin *et al.* (1992) menyatakan bahwa *Tetraselmis* sp. yang merupakan golongan mikro alga mampu menekan insidensi penyakit bakteri karena alga ini memiliki kemampuan menghasilkan senyawa antimikroba.

PENUTUP

Intensifikasi dalam budi daya perikanan akan berakibat pada penurunan kualitas lingkungan yang dibarengi munculnya wabah penyakit. Untuk mengatasi tingkat penurunan kualitas lingkungan yang drastis maka sistem budi daya yang ramah lingkungan seperti aplikasi probiotik harus segera diterapkan. Dengan berbagai keuntungan yang ditimbulkan maka probiotik merupakan salah satu jawaban untuk menuju terciptanya sistem budi daya perikanan yang berkelanjutan (*sustainable aquaculture*).

DAFTAR PUSTAKA

- Austin, B., E. Baudet, and M. Stobie. 1992. Inhibition of fish pathogens by *Tetraselmis suecica*. *Journal of Fish Disease*, 15: 56—61.
- Austin, B. and D.A. Austin. 1999. *Bacterial Fish Pathogens, Disease of Farmed and Wild Fish*, 3 rd (revised) ed. Springer-Praxis, Godalman, p. 263—296.
- Barnabe, G. 1994. *Aquaculture, biology and ecology of culture species*. Ellis Horwood, New York, 265 pp.
- FAO. 1997. *Aquaculture Production Statistics 1986-1995*. FAO Fisheries Circular 815, Review 9 FAO, Rome, Italy, 186 pp.
- Fuller, R. 1987. A review, Probiotics in man and animals. *Journal of Applied Bacteriology*, 66: 365—378.
- Fuller, R. 1997. *Probiotics 2, Application and Practical Aspect*. Chapman & hall. London, 368 pp.
- Gram, L., J. Melchiorson, T. Lovold, J. Nielsen, and B. Spanggaard. 1999. Inhibition of *Vibrio anguillarum* by *Pseudomonas fluorescens* AH@, a possible probiotic treatment of fish. *Applied and Environmental Microbiology*, 65: 969—973.
- Irianto, A. 2003. *Probiotik Akuakultur*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta, 125 pp.
- Moriarty, D.J.W. 1999. Disease control in shrimp aquaculture with probiotic bacteria: Microbial Interaction in Aquaculture. *Proceedings of the 8th International Symposium on Microbial Ecology*, p. 7--13.
- Murdjani, M. 2004. *Problem solving penyakit di pembenihan udang*. Buku Panduan. Seminar Nasional Udang I. Temu Nasional I. Masyarakat Akuakultur Indonesia. Jakarta, 11 pp.
- Sunarto, A. 2005. *Epidemiologi penyakit koi herpes virus (KHV) di Indonesia dalam Supriyadi, H. and B. Priono. 2005. Strategi Pengelolaan dan Pengendalian Penyakit KHV Suatu Upaya Pemecahan dalam Pembudidayaan Ikan Air Tawar*. Serial Bunga Rampai. Pusat Riset Perikanan Budidaya. Badan Riset Kelautan dan Perikanan. Departemen Kelautan dan Perikanan, p. 31—40.
- Taukhid, T. Sumiati, and I. Koesharyani. 2005. Pengaruh suhu air dan total bahan organik terlarut terhadap patogenisitas koi herpes virus pada ikan mas (*Cyprinus carpio*) dalam Supriyadi, H. and B. Priono. 2005. *Strategi Pengelolaan dan Pengendalian Penyakit KHV Suatu Upaya Pemecahan dalam Pembudidayaan*

- Ikan Air Tawar. Serial Bunga Rampai. Pusat Riset Perikanan Budidaya. Badan Riset Kelautan dan Perikanan. Departemen Kelautan dan Perikanan, p. 83—94.
- Thye, C.T. 2005. Probiotik dalam ternakan udang. Hatchery Management Course. Malaysian Technical Cooperation Programme. Pusat Pengeluaran & Penyelidikan Benih Udang Kebangsaan Malaysia, 15 pp.
- Verschuere, L., G. Rombaut, P. Sorgeloos, and W. Verstraete. 2000. Probiotic bacteria as biological control agents in aquaculture. *Microbiology and Molecular Biology review*, 64: 655—671.
- Widanarti. 2004. Penapisan Bakteri Probiotik untuk Biokontrol Vibriosis pada Larva Udang Windu: Konstruksi Penanda Molekuler dan Esei Pelekatan. Disertasi. Institut Pertanian Bogor, 268 pp.