

PERMATA

PENELITIAN PERIKANAN

0853189715

- SUT berbasis budidaya laut untuk pengembangan desa pantai
- Bakteri asam laktat sebagai probiotik pada pakan ikan
- Efektivitas sasi sebagai suatu sistem pengelolaan sumber daya pantai
- Kehilangan benih dalam budidaya udang galah dan dugaan faktor penyebabnya

Volume III Nomor 4 1997

Penanggung Jawab:
Kepala Pusat Penelitian dan
Pengembangan Perikanan

Dewan Redaksi:
Alie Poernomo (Ketua)
Wardana Ismail
Suparno
Supriyono Eko Wardoyo
Chumaedi
Edi Mulyadi Amin
Budihardjo

Redaksi Pelaksana:
Murniyati
Endang Pratiwi
Bambang Priono
Novenny Affiati Wahyudi

Alamat Redaksi:
Pusat Penelitian dan
Pengembangan Perikanan
Jl.K.S. Tubun Petamburan VI
Jakarta 11410A
Telepon: (021) 5709162
Faks.: (021) 5709159
e-mail: crifidir@indosat.net.id

Penerbit:
Pusat Penelitian dan
Pengembangan Perikanan

Terbit setahun empat kali

Daftar Isi

	Hal.
Dari Redaksi	2
SUT Berbasis Budidaya Laut	2
Bakteri Asam Laktat sebagai Probiotik pada Pakan Ikan	7
Efektivitas Sasi sebagai Suatu Sistem Pengelolaan Sumber Daya Pantai	11
Dampak Krisis Moneter terhadap KJA di Perairan Waduk	15
Kehilangan Benih dalam Budidaya Udang Galah dan Dugaan Faktor Penyebabnya	16
Halal bil halal Keluarga Besar Puslitbang Perikanan	19
Penilaian Laporan Hasil Penelitian Unggulan Lingkup Puslitbang Perikanan	20
Komisi Penelitian Pertanian Bidang Perikanan	21

Keterangan sampul depan:
Pemberian pakan alternatif dalam
pemeliharaan ikan

DARI REDAKSI

Usaha yang diharapkan dapat memberikan keuntungan terbesar kepada petani/nelayan adalah Sistim Usaha Tani (SUT) berbasis perikanan dimana seluruh komponen sistim usaha diarahkan pada peningkatan produksi ekonomi bagi kegiatan usaha perikanan. Tulisan yang tersaji akan membahas mengenai pengetrapan SUT berbasis perikanan untuk desa-desa pantai yang pada umumnya mata pencaharian sebagian besar penduduknya adalah sebagai nelayan.

Dilain pihak, pemanfaatan bakteri asam laktat pada pengawetan bahan makanan dan kesehatan telah banyak dilakukan terutama karena sifatnya yang mampu menghidrolisis karbohidrat dan menghasilkan asam laktat. Tampaknya penggunaan probiotik pada ikan masih memerlukan banyak penelitian, walaupun penelitian probiotik untuk manusia telah banyak dilakukan.

Di dalam Warta Vol III No. 4 ini juga menyajikan artikel mengenai efektivitas sasi sebagai suatu sistem pengelolaan sumber daya pantai di desa Nolloth, Saparua, Maluku Tengah di samping juga ulasan mengenai dampak krisis moneter terhadap Keramba Jaring Apung (KJA) di perairan waduk dan juga artikel mengenai kehilangan benih dalam budidaya udang galah.

Semoga informasi yang tersaji dalam Warta Penelitian Perikanan Indonesia Vol. III No. 4 dapat bermanfaat bagi yang membacanya.

Redaksi

BAKTERI ASAM LAKTAT SEBAGAI PROBIOTIK PADA PAKAN IKAN

Hari Eko Irianto dan Murniyati
Instalasi Penelitian Perikanan Laut Slipi

Akhir-akhir ini banyak peneliti yang mencurahkan perhatiannya terhadap bakteri asam laktat, terutama berkenaan dengan keunggulan dan khasiatnya. Pada awalnya bakteri asam laktat banyak dihubungkan dengan keawetan bahan pangan, terutama produk-produk fermentasi. Bakteri asam laktat mampu menghidrolisis karbohidrat dan menghasilkan asam laktat. Asam laktat tersebut berperan sebagai pengawet pada bahan pangan. Pada pengolahan produk fermentasi tradisional kebanyakan masih mengandalkan bakteri asam laktat yang berasal dari alam. Bakteri tersebut menjadi dominan setelah mengalami seleksi alami akibat kondisi yang ada pada produk.

Setelah diketahui khasiatnya terhadap kesehatan, banyak penelitian yang diarahkan untuk memanfaatkan keunggulan bakteri asam laktat tersebut yang secara alami terdapat pada saluran pencernaan manusia. Khasiat bakteri asam laktat untuk kesehatan antara lain mengontrol infeksi pada usus oleh bakteri patogen, mengontrol infeksi pada saluran urinogenital, menanggulangi intolerant terhadap laktosa, mengurangi risiko terhadap penyakit jantung dan kanker/tumor pada anus, mengurangi resiko menurunkan kolesterol pada serum dan merangsang sistem imun dan melancarkan buang air besar (Ray, 1996a). Dengan demikian penggunaan bakteri asam laktat pada produk pangan sebagai probiotik dengan tujuan untuk mendapatkan produk yang berkhasiat pada kesehatan cukup beralasan. Dalam hubungannya dengan pakan, Fuller (1989) menjelaskan probiotik sebagai suplemen pakan berupa mikroba hidup yang memiliki

pengaruh menguntungkan terhadap binatang yang ditinggalinya dengan memperbaiki keseimbangan mikroba pada saluran pencernaannya. Mekanisme aktivitas dari probiotik yaitu dengan (a) menekan pertumbuhan bakteri melalui produksi senyawa antimikrobia, kompetisi nutrien dan kompetisi sisi pengikatan; (b) mengubah keseimbangan metabolisme mikrobial dengan meningkatkan dan menurunkan aktivitas enzim; serta (c) stimulasi imunitas dengan meningkatkan antibodi dan aktivitas macrophage.

Di dalam tulisan ini akan dibahas pemanfaatan bakteri asam laktat pada pakan ikan yang sudah mulai dirintis oleh peneliti di luar negeri.

BAKTERI ASAM LAKTAT

Bakteri asam laktat merupakan kelompok bakteri yang dalam metabolisme karbohidrat menghasilkan asam laktat sebagai produk utamanya. Bakteri ini merupakan kelompok bakteri gram positif, berbentuk batang atau bulat, katalase negatif, tidak membentuk spora, pada umumnya tidak motil tetapi ada beberapa yang motil, mikroaerofilik sampai anaerob, tidak mereduksi nitrit menjadi nitrat, suhu optimum pertumbuhan antara 20-40°C. Sifat-sifat khusus bakteri asam laktat adalah mampu tumbuh pada kadar gula tinggi (sampai 55-60% untuk *Lactobacillus mesenteroides*), tumbuh pada pH 5,8-8,0 serta mampu menfermentasi berbagai monosakarida dan disakarida (Frazier dan Westhoff, 1978; Stamer, 1979). Lucke (1996) menambahkan bahwa sebagian besar bahan pangan sangat mendukung pertumbuhan bakteri asam laktat. Bakteri asam laktat yang

terdapat pada bahan pangan mampu menurunkan pH sehingga menyebabkan bakteri patogen dan pembusuk tidak tumbuh dan hanya sedikit bakteri asam laktat yang bersifat patogen.

Menurut Djaafar (1997), berdasarkan morfologinya bakteri asam laktat dibedakan atas dua familia, yaitu Lactobacillaceae yang berbentuk batang dan Streptococaceae yang berbentuk bulat. Familia Lactobacillaceae terdiri atas genus *Streptococcus*, *Leuconostoc*, dan *Pediococcus*. Sedangkan secara fisiologis bakteri asam laktat dibagi menjadi 2 golongan, yaitu golongan homofermentatif dan heterofermentatif. Bakteri asam laktat yang bersifat homofermentatif mampu mengkonversi glukosa menjadi asam laktat lebih dari 85% dari total asam, sedangkan bakteri asam laktat yang bersifat heterofermentatif hanya menghasilkan asam laktat sebanyak 50% dari total asam. Di samping itu bakteri asam laktat heterofermentatif juga menghasilkan produk akhir berupa alkohol, asam asetat dan gas CO₂.

Tentang pengelompokan bakteri asam laktat ini diterangkan lebih lanjut oleh Lucke (1996) bahwa sampai tahun 1980-an bakteri asam laktat dibedakan atas genera berdasarkan bentuk dari sel dan kemampuannya membentuk gas (CO₂) selama fermentasi heksosa. Bentuk batang ditunjukkan oleh genus *Lactobacillus*, bentuk bulat homofermentatif (yaitu membentuk lebih dari 1.7 mol asam laktat dari heksosa pada kondisi anaerobik dengan glukosa berlebih) dimasukkan ke dalam genus *Streptococcus*, sedangkan bentuk bulat penghasil CO₂ (heterofermentatif) dimasukkan ke dalam genus *Leuconostoc*.

Bakteri homofermentatif berbentuk bulat yang kemudian membentuk rantai ketika terjadi pembelahan sel digolongkan ke dalam *Pediococcus*. Sejak tahun 1980, mulai diperhatikan homologi DNA-DNA, sekuens dari RNA ribosoma dan alur metabolisme gula, sehingga mengarah pada subdivisi streptococci dan pada pendefinisian genera baru.

Aktivitas antimikroba dari bakteri asam laktat berkaitan dengan adanya asam organik (asam laktat, asam asetat dan asam formiat), hidrogen peroksida dan bakteriocin yang dihasilkan (Selved *et al.*, 1992). Karakteristik umum bakteriocin dari bakteri asam laktat dapat dilihat pada Tabel 1. Menurut Marrug (1991) antibakteri ini dapat menghambat pertumbuhan berbagai spesies bakteri perusak maupun bakteri patogen pada makanan seperti *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus* dan *Clostridium botulinum*. Hidrogen peroksida dan bakteriocin yang dihasilkan oleh *Lactobacillus bulgaricus* dan *Lactobacillus lactis* berperan dalam menghambat pertumbuhan *S. aureus*.

PROBIOTIK PADA PAKAN IKAN

Sebenarnya penggunaan bakteri asam laktat pada pakan bukan merupakan hal yang baru, terutama

untuk pakan hewan peliharaan seperti babi dan ayam (Fuller, 1992). Lebih lanjut, the Biotechnological Institute di Kolding, Denmark telah melakukan uji penggunaan berbagai kultur bakteri asam laktat untuk membuat *functional food* bagi hewan, terutama babi (Anonymous, 1997). Tetapi saat ini masih sedikit perhatian diberikan untuk penggunaan probiotik pada pakan ikan, walaupun bakteri asam laktat telah berhasil diisolasi dari ikan beberapa dekade yang lalu. Bahkan sekarang telah diketahui bahwa bakteri asam laktat menjadi bagian dari penghuni alami saluran pencernaan pada banyak ikan.

Selama ini penelitian probiotik bakteri asam laktat masih terbatas pada pakan benih ikan yang biasanya sangat rentan terhadap penyakit. Berdasarkan hasil penelitian yang ada, jenis bakteri patogen penyebab penyakit ikan yang memungkinkan dihambat pertumbuhannya oleh bakteri asam laktat adalah *Aeromonas* sp. dan *Vibrio* sp.

Gildberg *et al.* (1995) dalam salah satu penelitiannya menunjukkan bahwa bakteri asam laktat yang diisolasi dari usus Atlantic cod dan Atlantic salmon dapat tumbuh dengan baik pada medium hidrolisat protein ikan yang mengandung 5,5% protein hidrolisat dari fillet cod dan hanya 0,4% glukosa.

Bakteri asam laktat yang diisolasi tersebut adalah *Carnobacterium divergens*. Bakteri yang diisolasi dari salmon secara *in vitro* telah dibuktikan mempunyai aktivitas penghambatan terhadap *Aeromonas salmonicida* dan *Vibrio salmonicida* yang merupakan bakteri patogen pada ikan. Sedangkan bakteri yang diisolasi dari ikan cod sedikit menghambat pertumbuhan *Vibrio anguillarum*.

Feeding trial dengan benih ikan menunjukkan bahwa bakteri asam laktat yang ditambahkan pada pakan ikan dalam keadaan kering mampu mengkoloni (dapat tumbuh dengan baik) pada usus ikan salmon (Gilberg *et al.*, 1995).

Perlindungan terhadap infeksi diperlihatkan oleh benih ikan Atlantic cod yang diberi makan dengan bakteri asam laktat dari ikan cod dewasa ketika diuji tanding dengan *Vibrio anguillarum* secara *bath exposure* pada benih ikan cod tampaknya *pylorus caeca* merupakan bagian yang dikolonisasi oleh bakteri asam laktat yang ditambahkan pada pakan (Gildberg *et al.*, 1997).

Sampai saat ini tampaknya penggunaan probiotik pada ikan masih merupakan tahap awal dari suatu proses pengembangan dan masih banyak penelitian yang harus dikerjakan sebelum hasil yang dapat diaplikasikan

Tabel 1. Karakteristik umum bakteriocin dari bakteri asam laktat

<p>Peptida kationik mengandung 34-37 asam amino</p> <p>Aktivitas bakterisidal terhadap bakteri gram positif sensitif</p> <p>Kematian sel akibat destabilisasi fungsi membran</p> <p>Aksi bakterisidal pada umumnya resisten terhadap panas tinggi, kisaran pH yang lebar dan lingkungan makanan</p> <p>Aktivitas bakterisidal dapat hilang akibat enzim proteolitik</p> <p>Spektrum bakterisidal mulai dari yang sempit sampai yang lebar</p> <p>Strain gram positif yang sensitif terhadap suatu bakteriocin, mempunyai sel-sel resisten terhadapnya</p> <p>Sel dari suatu strain gram positif dapat sensitif terhadap suatu bakteriocin, tetapi resisten terhadap yang lain</p> <p>Spora adalah resisten; sel yang tumbuh baik dari spora yang ditumbuhkan sensitif terhadap bakteriocin di mana strain tersebut sensitif</p> <p>Bakteri gram negatif resisten, sel yang mengalami <i>sublethally injury</i> dapat menjadi sensitif</p> <p>Sel penghasil secara genetik kebal terhadap bakteriocinnya sendiri</p> <p>Suatu strain yang sensitif dapat menjadi resisten sementara ketika tumbuh pada lingkungan yang mengandung suatu bakteriocin</p> <p>Molekul bakteriocin diserap pada permukaan sel bakteri gram positif termasuk sel-sel penghasil bakteriocin</p>

Sumber: Jack *et al.* (1995) dalam Ray (1996b)

diperoleh. Peluang bagi kita untuk ikut andil dalam penelitian probiotik pada pakan ikan masih terbuka, karena bidang ini masih belum banyak dijamah oleh peneliti yang lain, walaupun penelitian probiotik untuk manusia telah banyak dilakukan dan bahkan produknya telah beredar di pasaran.

Indonesia kaya akan produk-produk fermentasi yang dapat dipakai sebagai sumber bakteri asam laktat, termasuk di antaranya produk-produk ikan fermentasi seperti bekasam, bekasang, picungan, ikan tukai, terasi, jambal roti dan pedah. Inlitkanlut Slipi pada tahun anggaran 1998/1999 akan melakukan

kegiatan penelitian isolasi dan indentifikasi bakteri asam laktat dari berbagai produk fermentasi ikan. Isolat potensial yang diperoleh dapat digunakan pada penelitian lebih lanjut sebagai probiotik pada pakan. Produk silase juga dapat digunakan sebagai sumber bakteri asam laktat, karena berdasarkan hasil isolasi

Tabel 2. Mikroba penting yang terdapat pada pengolahan silase

Spesies	Karakteristik Penting
<i>Lactobacillus acidophilus</i>	lactobacilli homofermentatif, menghasilkan asam laktat melalui rantai Embden-Meyerhof-Parnas
<i>Lactobacillus delbrueckii</i>	
<i>Lactobacillus casei</i>	
<i>Lactobacillus coryniformis</i>	
<i>Lactobacillus curvatus</i>	
<i>Lactobacillus farciminis</i>	
<i>Lactobacillus plantarum</i>	
<i>Lactobacillus bifermantans</i>	lactobacilli heterofermentatif, semua rantai metabolisme melibatkan fosfoketolase
<i>Lactobacillus brevis</i>	
<i>Lactobacillus buchneri</i>	
<i>Lactobacillus cellobiosus</i>	
<i>Lactobacillus fermentum</i>	
<i>Lactobacillus viridescens</i>	
<i>Leuconostoc cremoris</i>	
<i>Leuconostoc dextranicum</i>	
<i>Leuconostoc lactis</i>	
<i>Leuconostoc mesenteroides</i>	
<i>Leuconostoc paramesenteroides</i>	
<i>Pediococcus acidilactici</i>	pediococci homofermentatif. <i>P. Acidilactici</i> dan <i>P. pentosaceus</i> tumbuh cepat dengan nilai pH akhir ≤ 4 . <i>P. acidilactici</i> mentoleransi suhu 50°C
<i>Pediococcus cerevisiae</i>	
<i>Pediococcus dextrinicus</i>	
<i>Pediococcus pentosaceus</i>	
<i>Streptococcus cremoris</i>	streptococci homofermentatif. Walaupun dua <i>Enterococcus</i> spp. menghidrolisa arginin, hanya <i>S. faecalis</i> menggunakan arginin sebagai energi. Metabolisma arginin oleh <i>S. faecalis</i> tampaknya mirip dengan <i>S. lactis</i> . Fermentasi laktosa dan sukrosa oleh <i>S. lactis</i> adalah dimediasi oleh plasmid.
<i>Streptococcus (Enterococcus) faecalis</i>	
<i>Streptococcus (Enterococcus) faecium</i>	
<i>Streptococcus lactis</i>	
<i>Streptococcus raffinolactis</i>	

Sumber: Martin (1996)

temyata banyak jenis bakteri asam laktat yang terdapat pada silase (Tabel 2.). Sebelum digunakan sebagai probiotik, sebaiknya terhadap bakteri hasil isolasi dilakukan uji tantangan (*challenge experiment*) dengan bakteri patogen penyebab penyakit pada ikan. Dengan cara demikian akan diperoleh informasi bakteri asam laktat unggul yang dapat digunakan sebagai probiotik.

Bakteri asam laktat yang digunakan dapat terdiri atas satu jenis (*mono species*) atau campuran (*mixed species*). Untuk menentukan hal tersebut perlu dilakukan penelitian yang lebih mendalam, terutama berkaitan dengan kemampuan dari bakteri yang akan digunakan. Selain itu juga perlu diperhatikan jumlah bakteri asam laktat optimum yang dapat ditambahkan pada pakan. Bila jumlah bakteri yang ditambahkan kurang mencukupi menyebabkan efektivitas kerja dari bakteri asam laktat akan rendah, dan bila terlalu banyak akan menyebabkan pemborosan.

Dalam pembuatan pakan yang ditambah probiotik bakteri asam laktat perlu diperhatikan bahwa bakteri harus dipertahankan tetap dalam keadaan hidup. Faktor-faktor pengolahan yang dikhawatirkan dapat menyebabkan kematian bakteri perlu diwaspadai, yaitu terutama aplikasi panas selama pengolahan, karena suhu optimum pertumbuhannya antara 20-40°C (Stamer, 1979). Oleh sebab itu, penambahan bakteri asam laktat tidak perlu dilakukan pada saat pembuatan pakan, tetapi dapat dilakukan setelah pakan jadi. Hal ini dapat dilaksanakan dengan proses absorpsi bakteri yang telah dicuci pada pakan dan kemudian pakan tersebut dikeringkan dengan diangin-anginkan. Laju sintasan bakteri asam

laktat pada pakan yang diolah dengan proses tersebut mencapai 60-100% (Gildberg, 1997). Bila banyak bakteri yang mati karena kesalahan di dalam pengolahan akan menyebabkan penambahan bakteri asam laktat menjadi tidak efektif pengaruhnya. Selain itu kondisi penyimpanan pakan yang telah ditambah bakteri asam laktat juga perlu diperhatikan, terutama menyangkut suhu dan pengemasan disesuaikan dengan karakteristik bakteri asam laktat.

KESIMPULAN

Dari keterangan di atas diperoleh informasi bahwa bakteri asam laktat mempunyai banyak spesies dan kemungkinan juga memiliki sifat dan aktivitas beragam yang membuka peluang untuk melakukan penelitian yang bersifat eksploratif di Indonesia. Bakteri asam laktat unggul yang diperoleh dapat digunakan sebagai probiotik pada pakan ikan. Pakan probiotik pada masa yang akan datang mungkin merupakan cara yang baik untuk menghindarkan ikan dari penyakit, baik penyakit akibat virus maupun akibat bakteri. Dengan demikian dapat dihindarkan penggunaan bahan kimia untuk menanggulangi penyakit ikan yang kemungkinan dapat menimbulkan pengaruh negatif terhadap ikan, lingkungan dan konsumen.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous, 1997. Functional food for pigs. Denmark Review 1997 (Oktober): 30-31
- Djaafar, T.F., 1997. Bakteri asam laktat dan manfaatnya sebagai pengawet makanan. J. Litbang Pertanian XVI (1): 19-22
- Frazier, W.C. dan D.C. Westhoff, 1978. Food Microbiology 3rd edition. Tata Mc Graw-Hill Publishing Co.Ltd, New Delhi, p.540
- Fuller, R., 1989. A Review. Probiotics in man and animals. J.Appl.Bac. 66: 365-378
- Fuller, R., 1992. Probiotics. The scientific basis, Chapman & Hall, London, p.398
- Gildberg, A., A.Johansen dan J.Bogwald, 1995. Growth and survival of atlantic salmon (Salmon salar) fry given diets with fish protein hydrolysate and lactic acid bacteria during a challenge trial with *Aeromonas salmonicida*, Aquaculture 138: 23-34
- Gildberg, A., 1997. A review of the work carried out within field 1 and 2: Traditional technologies and fish fermentation, paper dipresentasikan pada Final Seminar: Std-3 Project "Improved Utilization of Low Value Fish Species" di Filipina, 23-27 September 1997
- Lucke, F.K., 1996. Lactic acid bacteria involved in food fermentations and their present and future uses in food industry di dalam Lactic acid bacteria: Current advances in metabolism, genetics and applications (Editor: T.F.Bozoglu dan B.Ray), Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, hal.: 81-99
- Martin, A.M., 1996. Role of lactic acid fermentation in bioconversion of wastes di dalam Lactic acid bacteria: Current advances in metabolism, genetics and applications (Editor: T.F.Bozoglu dan B.Ray), Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, hal.: 219-252
- Marrug, J.D., 1991. Bacteriocins, their role in developing natural products. Food Biotechnology 5 (3): 305-312
- Ray, B., 1996a. Probiotics of lactic acid bacteria: Science or myth?, di dalam Lactic acid bacteria: Current advances in metabolism, genetics and applications (Editor: T.F.Bozoglu dan B.Ray), Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, hal.: 101-136
- Ray, B., 1996b. Characteristics and applications of pediocin (s) of *Pediococcus acidilactici*; Pediocin PA-1/AcH, di dalam Lactic acid bacteria: Current advances in metabolism, genetics and applications (Editor: T.F.Bozoglu dan B.Ray), Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, hal.: 155-203
- Schedv, F., A.Lalazar, Y.Henis dan B.J.Juven, 1992. Purification, partial characterization and plasmid linkage of pediocin Sd-1, a bacteriocin produced by *Pediococcus acidilactici*, J.Appl.Bacteriol. 78: 5-10
- Stamer, J.R., 1979. The lactic acid bacteria: Microbes of diversity, Food Technol. 1: 60-65