



**LAPORAN AKHIR
PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA**

KARAKTERISASI BAKTERI ASAM LAKTAT (BAL) DARI BEKASAM IKAN SEPAT (*Trichogaster trichopterus*) YANG POTENSIAL SEBAGAI KANDIDAT PROBIOTIK UNTUK MENINGKATKAN KEKEBALAN SISTEM IMUN

**BIDANG KEGIATAN :
PKM PENELITIAN (PKM P)**

Disusun Oleh :

Nur Syafiqoh	C34090054	(2009)
Annisa Saskia	C34090065	(2009)
Dwi Safitri	C34090033	(2009)
Dianita Indah Prahmila	C34090071	(2009)
Margareth Dina Indriani	C34100078	(2010)

**INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2013**

**LEMBAR PENGESAHAN
PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA**

1. Judul Kegiatan : Karakterisasi Bakteri Asam Laktat (BAL) dari Bekasam Ikan Sepat (*Trichogaster trichopterus*) yang Potensial sebagai Kandidat Probiotik untuk Meningkatkan Kekebalan Sistem Imun.
2. Bidang Kegiatan : PKMP PKMK
 PKMT PKMM
3. Ketua Pelaksana
- a. Nama Lengkap : Nur Syafiqoh
 - b. NIM : C34090054
 - c. Jurusan : Teknologi Hasil Perairan
 - d. Universitas/Institut/Politeknik: Institut Pertanian Bogor
 - e. Alamat Rumah / No. HP : Wisma Queen 2 Babakan Lebak, Dramaga, Bogor, Jawa Barat 16680 / 085730266995
 - f. Alamat email : veeq.rainbow@gmail.com
4. Anggota Pelaksana Kegiatan : 4 orang
5. Dosen Pendamping
- a. Nama Lengkap dan Gelar : Dr. Desniar, S.Pi. M.Si.
 - b. NIDN : 0024127003
 - c. Alamat Rumah dan No.HP : Jl. Dahlia 48 D Kompleks Alam Sinarsari Cibeureum, Bogor/081310323563
6. Biaya Kegiatan Total : Rp 8.800.000,00
- a. Dikti : -
 - b. Sumber Lain : -
7. Jangka Waktu Pelaksanaan : 5 bulan

Bogor, 22 Juli 2013

Menyetujui,
Ketua Departemen
Teknologi Hasil Perairan FPIK IPB

(Dr. Ir. Ruddy Šuwandi, M.S., M.Phil.)
NIP. 19580511 198503 1 002

Ketua Pelaksana Kegiatan

(Nur Syafiqoh)
NIM. C34090054

Wakil Rektor Bidang Akademik
dan Kemahasiswaan,
(Mo. Dr. Ir. Yonny Koesmaryono, MS)
NIP. 19581228 198503 1 003

Dosen Pendamping

(Dr. Desniar, S.Pi. M.Si.)
NIDN. 0024127003

ABSTRAK

Probiotik adalah makanan atau minuman yang mengandung mikroba hidup yang memiliki pengaruh menguntungkan bagi yang mengonsumsinya dengan cara meningkatkan keseimbangan mukosa usus. Bakteri asam laktat merupakan salah satu jenis bakteri yang dapat berfungsi sebagai probiotik. Penelitian pada isolat bakteri asam laktat yang berasal dari makanan fermentasi hasil perikanan masih sedikit dilakukan. Salah satu produk perikanan hasil fermentasi adalah bekasam. Bekasam merupakan produk fermentasi hasil perikanan Indonesia. Potensi bakteri asam laktat dari bekasam tersebut diduga dapat dimanfaatkan sebagai probiotik yang dapat meningkatkan kekebalan sistem imun. Tujuan umum dari penelitian ini ialah untuk menemukan suatu alternatif sumber probiotik baru dari bakteri asam laktat hasil perikanan. Penelitian ini dilakukan dengan analisis *in vitro* pada 3 isolat bakteri (SK5, NS9, dan BP10) melalui dua tahap, yaitu diuji terhadap lingkungan dengan kondisi yang berbeda, yaitu pH 2 dan pH 7,2; kemudian isolat bakteri asam laktat yang tahan terhadap pH 2 diseleksi kembali dalam media dengan garam empedu 0,5 % ox gall dan pH 7,2. Ketiga bakteri asam laktat dari bekasam ikan sepat yang diuji memiliki potensi sebagai kandidat probiotik. SK5 memiliki ketahanan hidup pada pH 2 sebesar 87,2%; pada pH 7,2 sebesar 98,8%; dan pada garam empedu sebesar 88,7%. NS9 memiliki ketahanan hidup pada pH 2 sebesar 73,2%; pada pH 7,2 sebesar 78,7%; dan pada garam empedu sebesar 81,7%. BP10 memiliki ketahanan hidup pada pH 2 sebesar 91,2%; pada pH 7,2 sebesar 101,7%; dan pada garam empedu sebesar 80,8%.

Kata kunci: Bakteri asam laktat, bekasam, *in vitro*, kandidat, probiotik

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini dengan baik. Penulis berharap semoga laporan akhir Program Kreativitas Mahasiswa Penelitian yang berjudul “Karakterisasi Bakteri Asam Laktat (BAL) dari Bekasam Ikan Sepat (*Trichogaster trichopterus*) yang Potensial sebagai Kandidat Probiotik untuk Meningkatkan Kekebalan Sistem Imun” dapat memberikan inspirasi dan alternatif baru dalam penyediaan probiotik di masa mendatang.

Penelitian ini ditujukan dalam rangka mengikuti Program Kreatifitas Mahasiswa-Penelitian (PKM-P). Besar harapan penulis semoga hasil penelitian ini tidak hanya sekedar memenuhi prosedur kegiatan, namun dapat dikembangkan dan direalisasikan sehingga dapat menjadi solusi terhadap permasalahan bakteri probiotik yang sampai saat ini masih impor dan dapat meningkatkan sistem imun terutama masalah *pneumonia* dan diare.

Pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Desniar, S.Pi. M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah banyak mengarahkan, membimbing, dan memberikan masukan serta inspirasi bagi penulis untuk dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik, serta pihak Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi yang telah memberikan kesempatan dan memfasilitasi penulis selaku mahasiswa untuk dapat menuangkan ide-ide kreatif penelitian yang bermanfaat.

Akhir kata, semoga laporan akhir hasil penelitian ini bermanfaat. Tiada gading yang tak retak. Saran dan kritik penulis butuhkan untuk lebih menyempurnakan penelitian ini.

Bogor, Juli 2013

Penulis

I. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Probiotik adalah makanan atau minuman yang mengandung mikroba hidup yang memiliki pengaruh menguntungkan bagi yang mengonsumsinya dengan cara meningkatkan keseimbangan mukosa usus (Naidu dan Clemens 2000). Menurut Sazawal *et al.* (2004), sebuah studi *meta-analysis* pada kesehatan anak-anak usia <5 tahun menunjukkan bahwa interaksi dari probiotik dengan standard rehidrasi dapat mengurangi frekuensi feses, durasi, dan gejala dari diare akut. Hal tersebut hampir mirip dengan dampak positif probiotik yang telah dilaporkan untuk mengurangi jumlah anak penderita *pneumonia* dan infeksi saluran pernapasan di rumah sakit. Menurut Hatakka *et al.* (2001), studi lain di Finlandia pada kesehatan anak-anak usia 1-5 tahun menunjukkan reduksi yang signifikan dari gejala infeksi saluran pernapasan dan saluran pencernaan.

Bakteri asam laktat merupakan salah satu jenis bakteri yang dapat berfungsi sebagai bakteri probiotik. Penelitian mengenai potensi probiotik pada isolat bakteri asam laktat yang berasal dari makanan fermentasi hasil perikanan Indonesia belum dilakukan. Salah satu produk perikanan hasil fermentasi adalah bekasam. Bekasam merupakan produk fermentasi hasil perikanan yang banyak dikenal oleh masyarakat Indonesia dan merupakan makanan tradisional masyarakat Indonesia. Banyak jenis dari bekasam tersebut. Salah satu contohnya adalah bekasam ikan sepat (*Trichogaster trichopterus*) yang berasal dari Palembang. Potensi bakteri asam laktat dari fermentasi tersebut diduga dapat dimanfaatkan sebagai probiotik yang dapat meningkatkan kekebalan sistem imun sehingga perlu dilakukan adanya karakterisasi bakteri asam laktat yang berasal dari produk hasil perikanan berupa bekasam untuk mengetahui potensi bakteri tersebut sebagai kandidat probiotik.

Perumusan Masalah

1. Pentingnya probiotik untuk meningkatkan kekebalan sistem imun.
2. Potensi bakteri asam laktat hasil fermentasi bekasam sebagai kandidat probiotik.
3. Isolat bakteri asam laktat dari fermentasi hasil perikanan, terutama bekasam, belum banyak diteliti dan dimanfaatkan.

Tujuan Program

Tujuan dari dilakukannya penelitian ini terdiri atas tujuan umum dan tujuan khusus. Tujuan umum dari penelitian ini ialah untuk menemukan suatu alternatif sumber probiotik baru dari bakteri asam laktat hasil perikanan. Sedangkan tujuan khusus dari penelitian ini adalah melakukan seleksi bakteri asam laktat hasil isolasi dari bekasam untuk mendapatkan kandidat isolat probiotik terbaik dengan karakteristik pertumbuhan terbaik dalam kondisi lingkungan pH lambung (pH 2) dan pH usus (pH 7,2) dengan garam empedu 0,5%.

Luaran yang Diharapkan

Luaran yang diharapkan dari penelitian ini ialah ditemukannya alternatif sumber probiotik baru. Dengan demikian diharapkan dapat tercipta produk baru dengan sumber probiotik dari produk fermentasi hasil perikanan yang dapat meningkatkan kekebalan sistem imun sehingga mendukung terciptanya generasi Indonesia yang sehat.

Kegunaan Program

Memberikan suatu alternatif sumber probiotik baru untuk meningkatkan kekebalan sistem imun, meningkatkan nilai jual produk fermentasi hasil perikanan asli Indonesia, yaitu bekasam, melakukan efisiensi dan efektivitas pada penggunaan bakteri asam laktat dari produk fermentasi hasil perikanan sebagai probiotik, dan menumbuhkan sikap peduli terhadap pentingnya mengonsumsi probiotik untuk meningkatkan kekebalan sistem imun.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Ikan sepat rawa (*Trichogaster trichopterus*) atau biasa disebut sepat (biasa) adalah sejenis ikan anggota suku gurami (*Ospronemidae*). Seperti kerabatnya yang bertubuh besar, yaitu sepat siam (*T. pectoralis*), ikan ini merupakan ikan konsumsi yang disukai banyak orang meski umumnya hanya bernilai lokal. Produksi ikan sepat cenderung meningkat dari 6,46 ton (2004) menjadi 8,46 ton (2008). Hal ini mengindikasikan bahwa telah terjadi peningkatan produksi sebesar 7% setiap tahun (WPI 2010).

Produk-produk fermentasi ikan banyak dijumpai di Asia Tenggara. Bekasam adalah salah satu produk tradisional fermentasi bergaram dari ikan. Pada umumnya produk ini dibuat dengan mencampurkan ikan, nasi dan garam dalam wadah tertutup dan selanjutnya dilakukan proses fermentasi pada suhu ruang antara 5 sampai 7 hari. Pada dasarnya pembuatan bekasam adalah salah satu upaya pengawetan ikan yang memanfaatkan bakteri asam laktat. Penelitian tentang bakteri asam laktat pada produk fermentasi berkembang dengan ditemukannya beberapa manfaat bakteri asam laktat dalam bahan pangan antara lain penghasil bakteriosin dan manfaat lainnya dalam memberikan efek fisiologis tertentu yang membawa manfaat bagi kesehatan antara lain sebagai antikolesterol, mencegah kanker, dan antihipertensi (Wikandari *et al.* 2012).

Bakteri asam laktat adalah kelompok bakteri yang melakukan penguraian karbohidrat (glukosa) menjadi asam laktat yang akan menurunkan pH serta menimbulkan rasa asam (Muchtadi dan Ayutaningwärno 2010). Jay (1996) mengatakan bahwa bakteri asam laktat bersifat mesofilik dan termofilik, beberapa dapat tumbuh pada suhu 5°C dan tertinggi 45°C, dapat bertahan pada pH 3,2 dan pada pH yang lebih tinggi (9,6), beberapa hanya bisa tumbuh pada kisaran pH yang sempit (4,0-4,5).

Menurut Shortt (1999), ada beberapa kriteria yang perlu dipertimbangkan untuk mendapatkan produk probiotik dengan pengaruh positif optimal bagi inangnya, diantaranya adalah : (a) spesies bakteri probiotik sebaiknya tidak bersifat patogen, (b) toleran terhadap asam dan garam empedu, (c) memiliki kemampuan menempel dan mengkolonisasi usus, (d) memiliki kemampuan untuk bertahan selama proses pengolahan dan selama waktu penyimpanan, (e) memiliki karakteristik sensor yang baik, (f) memiliki sifat antagonistik terhadap mikroba patogen enterik, (g) terbukti memiliki pengaruh menguntungkan bagi kesehatan inang, (h) produk probiotik diharapkan memiliki jumlah sel hidup yang besar (10^7 - 10^9 cfu/ml) dan (i) total konsumsi produk probiotik sekitar 300-400 gram per minggu. Dua alasan terakhir diperlukan untuk memperkirakan bahwa tersedia cukup bakteri probiotik dalam tubuh untuk memberi pengaruh positif (Tannock 1999).

III. METODE PENDEKATAN DAN PELAKSANAAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan dalam jangka waktu lima bulan di Laboratorium Mikrobiologi Hasil Perairan, Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.

Prosedur Kerja

Penelitian ini dilakukan melalui tiga tahap yaitu, pada tahap pertama 10 isolat bakteri asam laktat *indigenous* bekasam ikan sepat (*Trichogaster trichopterus*) Palembang yang diperoleh dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Desniar (2012) disegarkan terlebih dahulu, kemudian pada tahap kedua, *strain* bakteri yang tumbuh pada saat penyegaran, diuji terhadap lingkungan dengan kondisi yang berbeda yaitu pH 2 dan pH 7,2 (Lin *et al.* 2006). Pada tahap ketiga, isolat bakteri asam laktat yang tahan terhadap pH 2 diseleksi kembali dalam media dengan garam empedu 0,5 % ox gall (Moser dan Savage 2001).

1. Penyegaran isolat bakteri (Lin *et al.* 2006)

Penyegaran dilakukan setiap kali sebelum pengujian ketahanan bakteri terhadap asam maupun terhadap garam empedu. Penyegaran dilakukan dengan cara isolat induk bakteri asam laktat sebanyak 1 ose dari masing-masing 10 isolat (BP 3, BP 8, BP 10, BP 20, BP 25, BP 27, SK 5, SK 16, NS 9, dan NS 14) bakteri asam laktat murni diinokulasikan ke dalam media MRS-A miring dan diinkubasi selama 48 jam, kemudian 1 ose bakteri yang tumbuh diinokulasikan pada kultur kerja MRS-broth 10 mL untuk kemudian di inkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam untuk mendapatkan kultur kerja. Setelah diinkubasi dilakukan penghitungan populasi awal dengan cara sebelumnya diencerkan pada media BPW (10^{-7} , 10^{-8} , 10^{-9}), selanjutnya dipupukkan dalam media MRS-agar dengan metode *pour plate*.

2. Pengujian ketahanan pH 2 (lambung) dan pH 7,2 (usus) (Lin *et al.* 2006)

Strain bakteri yang tumbuh pada saat penyegaran (3 isolat: SK 5, BP 10, dan NS 9), diuji terhadap lingkungan dengan kondisi yang berbeda yaitu pH 2 dan pH 7,2. Uji toleransi terhadap pH lambung dan pH usus dilakukan dengan cara 3 isolat kerja bakteri asam laktat diinokulasikan masing-masing sebanyak 1mL dengan jumlah populasi awal minimal 10^8 cfu/mL ke dalam media PBS untuk diatur pada pH 2,0 dan 7,2 menggunakan HCl 0,1N untuk menurunkan pH atau NaOH 0,1 N untuk menaikkan pH. Selanjutnya isolat diinkubasi pada suhu 37 °C selama 3 jam. Setelah itu dilakukan pemupukan untuk penentuan jumlah populasi akhir dengan metode *pour plate*. Pengenceran dilakukan pada media BPW. Inkubasi dilakukan selama 48 jam pada suhu 37 °C. Penghitungan dilakukan terhadap koloni bakteri asam laktat yang terlihat berwana putih atau kekuningan dihitung sebagai populasi akhir. Toleransi bakteri asam laktat ditentukan berdasarkan jumlah kematian bakteri asam laktat tersebut.

3. Pengujian ketahanan garam empedu 0,5% ox gall

Uji toleransi terhadap garam empedu dilakukan setelah didapat isolat bakteri asam laktat dari bekasam yang dapat tumbuh pada pH 2,0. Pengujian disesuaikan dengan kadar garam empedu pada saluran pencernaan yaitu dengan menggunakan ox gall sebanyak 0,5% b/v dalam media MRSB dengan pH 7,2 selama 4 jam (merefleksikan dengan waktu saat makanan di usus kecil). Pengujian dilakukan pada konsentrasi garam empedu 0,5% mengacu pada (Moser dan Savage 2001). MRS broth basal ditambahkan garam empedu dengan konsentrasi 0,5% dengan

pH 7,2, kemudian disterilisasi pada suhu 121°C selama 15 menit. Sebanyak 1 mL kultur kerja isolat bakteri asam laktat dengan jumlah populasi awal minimal 10^8 cfu/mL diinokulasikan pada media MRSB yang telah ditambahkan garam empedu 0,5% steril lalu diinkubasi pada suhu 37°C selama 4 jam. Setelah itu dihitung populasinya dengan menggunakan metode *pour plate*.

Jadwal Kegiatan

Kegiatan dari program penelitian ini dilaksanakan selama lima bulan. Jadwal kegiatan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Jadwal kegiatan program

Penghitungan koloni bakteri (TPC)																			
Pemindahan kultur agar miring MRS-A NS 5 dan NS 9 ke media MRS-B sebagai kultur kerja																			
Pengujian ketahanan bakteri isolat NS 5 dan NS 9 dalam bile salt 0,3%																			
Penghitungan koloni bakteri (TPC)																			
Pengolahan data																			
Pelengkapan data laporan																			

Penggunaan Biaya

Biaya yang telah digunakan untuk penelitian ini disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Rincian biaya yang telah digunakan

No.	Keterangan kegiatan	Biaya (Rp)
1	Pembelian bahan baku	
a)	BPW	970.000
b)	PBS	150.000
c)	MRS-B	1.000.000
d)	MRS-A	1.100.000
e)	Bile Salt	2.390.000
f)	Milipore	105.000
g)	Aquadestilata	195.000
h)	HCl 0.1N	268.500
i)	NaOH 0.1N	219.500
j)	Alkohol 70%	105.000
2	Biaya penggunaan laboratorium	
a)	Laboratorium Mikrobiologi Hasil Perairan, Teknologi Hasil Perairan FPIK	1.000.000
3	Biaya pembelian peralatan untuk penelitian	
a)	Tabung Reaksi	240.000
b)	Mikropipet	90.000
c)	Gelas Ukur	30.000
d)	Alumunium voil	90.000
e)	Kapas	23.000
f)	Tissue	6.000

	g) Cling wrap	40.000
	h) Kertas Label	7.000
	i) Cawan petri	250.000
4	Biaya pengeluaran lainnya	
	a) Komunikasi dan transportasi	300.000
	b) Laporan akhir dan dokumentasi	221.000
TOTAL		8.800.000

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil penelitian yang telah dicapai adalah sebagai berikut:

Tabel 3 Hasil pengujian ketahanan pH 2 dan 7,2

Kode Isolat	Awal (CFU/ml)	pH 2 (CFU/ml)	Persentase ketahanan hidup (%)	pH 7,2 (CFU/ml)	Persentase ketahanan hidup (%)
SK5	$5,2 \times 10^8$	$0,4 \times 10^8$	87,2	$4,1 \times 10^8$	98,8
BP 10	$1,3 \times 10^8$	$2,5 \times 10^7$	91,2	$1,8 \times 10^8$	101,7
NS 9	$3,7 \times 10^9$	$1,0 \times 10^7$	73,2	$3,4 \times 10^7$	78,7

Tabel 4. Hasil pengujian ketahanan garam empedu (0,5% ox gall)

Kode Isolat	Awal (CFU/ml)	0,5% ox gall (CFU/ml)	Persentase ketahanan hidup (%)
SK5	$3,3 \times 10^9$	$2,8 \times 10^8$	88,7
BP 10	$2,2 \times 10^9$	$3,5 \times 10^7$	80,8
NS 9	$2,0 \times 10^9$	$4,0 \times 10^7$	81,7

Pembahasan

Pengujian secara *in vitro* kemampuan tumbuh pada *strain* bakteri indigenous bekasam dilakukan untuk mengetahui karakteristik probiotiknya, meliputi uji ketahanan pH rendah (2) dan *bile salt* (garam empedu). Kondisi yang kritis bagi bakteri asam laktat pertama kali terjadi pada saat sel bakteri memasuki saluran pencernaan, yaitu terpapar pada asam lambung. Asam lambung memiliki pH yang sangat rendah, yaitu sekitar 2. Uji ketahanan bakteri asam laktat pada pH rendah merupakan salah satu sifat yang paling penting dalam menentukan karakteristik dari mikroorganisme probiotik (Haveenaar 1992). Hasil pengujian ketahanan isolat bakteri asam laktat bekasam terhadap pH 2 dan 7,2 dapat dilihat pada Tabel 3. *Strain* bakteri yang tahan pada pH 2 diseleksi kembali dalam media dengan garam empedu 0,5 % ox gall selama 4 jam merefleksikan dengan penyerapanmakanan di usus kecil (Moser dan Savage 2001). Hasil pengujian ketahanan isolat bakteri asam laktat bekasam terhadap garam empedu disajikan pada Tabel 4.

a. Ketahanan pH

Uji ketahanan isolat bakteri asam laktat asal bekasam terhadap pH rendah (pH 2) selama 3 jam. Waktu inkubasi selama 3 jam disesuaikan dengan waktu transit makanan dalam lambung manusia berkisar antara 2-6 jam. Beberapa bakteri probiotik tumbuh hingga mencapai populasi maksimum setelah 3 jam mengonsumsi pangan probiotik (Oozer *et al.* 2006). Hasil pada Tabel 3 menunjukkan bahwa 3 isolat bakteri yang diuji mampu bertahan hidup dengan baik pada pH 2. Hal ini ditandai dengan pertumbuhan bakteri awal berkisar pada 10^6 - 10^8 cfu/ml dan setelah pengujian pH 2, bakteri asam laktat bekasam mampu

mempertahankan populasinya berkisar antara $7\log_{10}$ cfu/ml hingga $8\log_{10}$ cfu/ml. Efek probiotik dapat dipertahankan jika makanan pembawa mengandung minimal organisme probiotik 10^6 - 10^8 cfu/ml (Svensson 1999). Hasil penelitian diperoleh jumlah bakteri awal memenuhi persyaratan tersebut. Pemilihan isolat bakteri asam laktat berdasarkan pada kemampuan tumbuhnya pada pH 2 dan mempertahankan populasinya minimal $5\log_{10}$ cfu/ml selama 3 jam sesuai Mitsuoka (1990).

Pengujian pada PH 7,2 selama 3 jam juga dilakukan untuk melihat ketahanan isolat bakteri asam laktat asal bekasam dalam usus halus yang memiliki pH hampir mendekati netral. Keseluruhan isolat dapat tumbuh dengan tingkat kematian kurang dari 2 log sehingga dapat dikatakan bahwa seluruh isolat merupakan isolat yang tahan pada kondisi usus (pH 7,2). Hal ini terjadi karena sifat bakteri asam laktat yang cenderung tumbuh pada kisaran pH mendekati netral (Yang *et al.* 2001). Jay (1996) menyatakan bahwa bakteri asam laktat bersifat mesofilik dan termofilik, beberapa dapat tumbuh pada suhu 5°C dan tertinggi 45 °C, dapat bertahan pada pH 3,2 dan pH yang lebih tinggi yaitu pada 9,6, beberapa hanya pada kisaran pH yang sempit, yaitu 4,0-4,5.

b. Ketahanan garam empedu

Ketiga isolat yang diuji pada pH 2 dinyatakan memiliki ketahanan hidup lebih dari 50%, yaitu antara 73%-91% sehingga dilakukan penyeleksian lajutan menggunakan garam empedu 5% ox gall. Hasil yang diperoleh pada pengujian garam empedu pada Tabel 4 menunjukkan bahwa ketahanan ketiga isolat bakteri tersebut dikatakan tinggi, yaitu lebih dari 50% (80%-88%) dengan penurunan koloni tidak lebih dari 2 log. Hal ini menunjukkan bahwa hasil yang diperoleh sesuai dengan Mitsuoka (1990) bahwa ketahanan hidup bakteri kandidat probiotik dikatakan tinggi bila penurunannya tidak lebih dari 2 log. Menurut Charteris *et al.* (2000), ketahanan atau toleransi terhadap garam empedu dianggap sebagai karakteristik penting dari *strain* bakteri probiotik yang memungkinkan mereka untuk bertahan hidup, tumbuh, dan mengerahkan aksi mereka dalam perjalanan gastrointestinal. Hasil ketahanan terhadap pH rendah (2) dan garam empedu menunjukkan bahwa ketiga isolat bakteri *indigenous* bekasam yang diuji memiliki kemampuan sebagai kandidat probiotik.

Hasil Pelaksanaan

Nilai ketahanan hidup pada pH 2, pH 7,2 dan garam empedu 0,5% ox gall telah diperoleh. Pelaksanaan telah dilakukan hingga 100%.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Ketiga bakteri asam laktat dari bekasam ikan sepat yang diuji (SK5, NS9, dan BP10) memiliki potensi sebagai kandidat probiotik. Hal ini ditunjukkan dengan ketahanan hidup yang tinggi (lebih dari 50%) pada pengujian pH lambung (pH 2), pH usus (pH 7,2), dan garam empedu 0,5% ox gall. SK5 memiliki ketahanan hidup pada pH 2 sebesar 87,2%; pada pH 7,2 sebesar 98,8%; dan pada garam empedu sebesar 88,7%. NS9 memiliki ketahanan hidup pada pH 2 sebesar 73,2%; pada pH 7,2 sebesar 78,7%; dan pada garam empedu sebesar 81,7%. BP 10 memiliki ketahanan hidup pada pH 2 sebesar 91,2%; pada pH 7,2 sebesar 101,7%; dan pada garam empedu sebesar 80,8%. Sehingga ketiga isolat bakteri tersebut

dapat digunakan sebagai alternatif sumber probiotik baru dari fermentasi hasil perikanan.

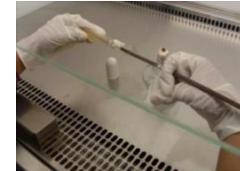
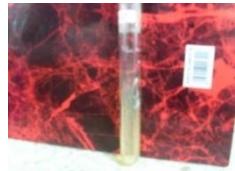
Saran

Perlu dilakukannya uji koagregasi dan uji *in vivo* untuk mengetahui pengaruh lebih lanjut bakteri asam laktat tersebut terhadap kesehatan tubuh manusia.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- Charteris WP, Kelly PM, Morelli L, Collins JK. 1998. Ingredient selection criteria for probiotic microorganisms in functional dairy foods. *Int. J. Dairy Tech.* 51(4): 123-135.
- Desniar. 2012. Karakterisasi bakteri asam laktat dari produk fermentasi ikan (bekasam). [disertasi]. Bogor: Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Hatakka K, Savilahti E, Ponka A, Meurman JH, Poussa T, Nase L, Saxelin M, Korppela R. 2001. Effect of long term consumption of probiotic milk on infections in children attending day care centres: double blind, randomised trial. *BMJ.* 322(7298):1327.
- Havenaar, R., and J.H.J. Huis in't Veld. 1992. *Selection of strains for probiotic use.* dalam: Fuller, R. (ed.). *Probiotics : The Scientific Basic*, p.209-224. London: Chapman & Hall.
- Jay JM. 1996. *Modern Food Microbiology*. Cambridge: The Royal Society of Chemistry.
- Lin WH, Hwang CF, Chen LW, Tsen HY. 2006. Viable counts, characteristic evaluation for commercial lactic acid bacteria products. *Journal Food Microbiology.* 23: 74-81.
- Mitsuoka T. 1990. Profile of intestinal bacteria : our lifelong partners. Yakult Honsa Co. Ltd.
- Moser SA, Savage DC. 2001. Bile salt hydrolase activity and resistance to toxicity of conjugated bile salts are unrelated properties in Lactobacilli. *Journal of Applied and Environmental Microbiology.* 67(8):3476-3480.
- Naidu AS, Clemens RA. 2000. Probiotics. Boca Raton: CRC Press, LLC.
- Sazawal S, Dhingra U, Sarkar A, Dhingra P, Deb S, Marwah D, Menon VP, Black RE. Efficacy of milk fortified with a probiotic bifidobacterium lactis hn019 (dr-10tm) and prebiotic galacto-oligosaccharides in prevention of morbidity – a community based double masked randomized trial. 2004. *Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition.* 371-4.
- Svensson U. 1999. Industrial perspective. *Probiotics: A Critical Review.* 15(8):57-64. ISBN: 1898486.
- WPI. 2010. *Warta Pasar Ikan Edisi Oktober 2010.* Jakarta: Direktorat Pemasaran Dalam Negeri dan Pengolahan Hasil Perikanan, Kementerian Perikanan dan Kelautan

LAMPIRAN DOKUMENTASI KEGIATAN



Isolat murni bakteri asam laktat produk bekasam (MRS A)

Inkubasi 3 jam pada suhu 37 °C

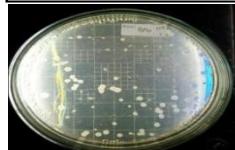
Penyegaran isolat



Pengujian pH 2

Pengujian pH 7,2

Pencawangan



Bakteri pada cawan

penginkubasian anaerob

Penghitungan koloni

Nota Pembelian

