

POTENSI PROBIOTIK BAKTERI ASAM LAKTAT ASAL BEKASAM IKAN NILA

[Probiotic Potential of Bekasam Lactic Acid Bacteria of Tilapia Fish]

Astri Nurnaafi^{1)*}, Iriani Setyaningsih²⁾, dan Desniar²⁾

¹⁾ Program Studi Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor

²⁾ Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor

Diterima 20 Maret 2015 / Disetujui 29 Juni 2015

ABSTRACT

Bekasam is well known in Indonesia as one of fermented fish product. Several fermented products generate lactic acid bacteria (LAB) which has probiotic potential with beneficial effects on human health. However, In Indonesia, the research on LAB isolated from fermented fish product, including bekasam, is still rarely conducted. The aim of this study was to evaluate the probiotic potential of LAB isolated from bekasam. Two LAB isolates namely NS(5) and NS(6) were selected based on their resistance to gastric pH (pH 2.0), intestinal pH (pH 7.2) and bile salts (0.5% oxgal). Pathogenic test, antimicrobial activity test, characterization and identification of the isolats were also performed respectively. The result showed that NS(5) isolate survived at pH 2.0, pH 7.2 and bile salts (oxgal). It was obtained that NS(5) isolate was non pathogenic bacteria which exhibited antimicrobial activity against Salmonella Typhimurium ATCC 14028 and Escherichia coli. The characterization result showed that NS(5) isolate was Gram-positive bacteria, rod-shaped, non-endospore producer, negative catalase, homofermentative, non motile, having an amilolitik as well as lipolitik activity and able to grow at 30-37°C, NaCl 2-7% dan pH 4.4-9.6. Isolate NS(5) isolate was then identified as Lactobacillus plantarum 1 strain with 99.9% of similarity. Meanwhile, NS(6) isolate was not able to survive in the medium containing bile salts (oxgal), therefore it was not categorized as a probiotic candidate.

Keywords: bekasam, lactic acid bacteria (LAB), probiotic

ABSTRAK

Bekasam merupakan salah satu produk fermentasi ikan di Indonesia. Beberapa produk fermentasi menghasilkan bakteri asam laktat (BAL) yang memiliki potensi sebagai probiotik yang sangat baik untuk kesehatan. Penelitian mengenai BAL dari produk fermentasi ikan di Indonesia (termasuk bekasam) sebagai probiotik masih sangat kurang. Tujuan penelitian ini untuk mendapatkan BAL dari bekasam yang memiliki potensi sebagai probiotik. Dua isolat BAL yaitu NS(5) dan NS(6) diseleksi berdasarkan ketahanannya terhadap pH lambung (pH 2,0), pH usus (7,2), garam empedu (0,5% oxgal), uji patogenitas, aktivitas antimikroba, karakterisasi dan identifikasi. Hasil uji menunjukkan isolat NS(5) dapat bertahan hidup pada pH 2,0; pH 7,2 dan garam empedu, tidak patogen dan memiliki aktivitas antimikroba terhadap bakteri *Salmonella Typhimurium* ATCC 14028 dan *Escherichia coli*, dengan karakteristik termasuk bakteri Gram-positif, berbentuk batang, tidak berspora, katalase negatif, homofermentasi, non motil, memiliki aktivitas amilolitik, lipolitik, pertumbuhan maksimal pada 30-37°C, mampu tumbuh pada kadar NaCl 2-7% dan pH 4,4-9,6, hasil identifikasi termasuk strain *Lactobacillus plantarum* 1 dengan kemiripan 99,9%. Isolat NS(6) tidak dapat bertahan pada kondisi garam empedu sehingga tidak termasuk kandidat probiotik.

Kata Kunci: bekasam, bakteri asam laktat, probiotik

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki banyak produk tradisional fermentasi ikan diantaranya yaitu bekasam yang difermentasi dengan penambahan garam dan

sumber karbohidrat dalam kondisi anaerobik. Bekasam adalah salah satu produk tradisional fermentasi bergaram dari ikan yang banyak dijumpai di beberapa daerah di Indonesia terutama Sumatera Selatan, Kalimantan Selatan, dan Sulawesi Utara.

*Penulis Korespondensi :
Email: astrinuranaafi@yahoo.com

Penggaraman dalam pembuatan bekasam membantu menyeleksi populasi bakteri penyebab pembusuk dan mencegah terjadinya pembusukan. Bekasam mengandung bakteri asam laktat (BAL), yang dapat menghasilkan asam organik yang dapat berfungsi memperpanjang masa simpan bekasam. Bakteri asam laktat merupakan kelompok bakteri yang biasa digunakan sebagai probiotik, terutama galur *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*. Furrrie *et al.* (2006) menjelaskan bahwa probiotik adalah suplemen dari mikroba hidup yang dapat mengganti komposisi dan atau mengganti aktivitas metabolik mikrobiota alami usus atau mengatur reaktivitas sistem imun yang bermanfaat bagi kesehatan.

Kesadaran konsumen akan pangan fungsional dan fakta probiotik yang dapat memberikan manfaat terhadap kesehatan menyebabkan peningkatan permintaan konsumen terhadap makanan dan minuman yang mengandung probiotik di seluruh dunia (Karthikeyan *et al.*, 2014). Menurut Laporan analisis industri global, analisis pasar probiotik secara global diperkirakan meningkat 7% setiap tahun, utamanya peningkatan permintaan dari Asia dan Eropa, dengan perkiraan USD 48 milyar dilima tahun kedepan (Foligne *et al.*, 2013).

Peningkatan permintaan konsumen akan probiotik mendorong para peneliti melakukan perluasan sumber BAL. Penelitian BAL sebagai probiotik asal produk tradisional fermentasi ikan masih sangat kurang khususnya bekasam. Beberapa penelitian yang telah dilakukan terkait BAL asal bekasam yaitu: senyawa antimikroba yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat asal bekasam (Desniar *et al.*, 2012), karakteristik BAL pada bekasam (Wikandari *et al.*, 2012) dan penapisan bakteriosin dari BAL asal bekasam (Desniar *et al.*, 2011). Desniar (2012) mengisolasi dan mengkaraktirisasi BAL asal bekasam dan menghasilkan 62 isolat BAL, tiga isolat diantaranya telah diteliti potensinya sebagai probiotik oleh Syafiqoh (2014), dan masih terdapat 59 jenis isolat yang belum diketahui potensinya sebagai probiotik. Bekasam dapat dibuat dengan menggunakan berbagai jenis ikan sebagai bahan baku hal ini dapat mempengaruhi keanekaragaman BAL yang tumbuh, namun BAL tersebut belum tentu berpotensi sebagai probiotik. Berdasarkan hal tersebut maka perlu diteliti mengenai keberadaan BAL probiotik pada produk fermentasi bekasam ikan nila, untuk mendapatkan BAL dengan sifat probiotik dengan karakteristik tertentu. Studi ini penting dilakukan untuk memperluas sumber BAL yang ada di Indonesia sehingga dapat mengurangi ketergantungan akan BAL impor.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini yaitu; BAL isolat NS(5) dan NS(6) asal ikan nila koleksi Desniar (2012). Kedua isolat diisolasi dari bekasam ikan nila asal Desa Sungai Pasir, Kabupaten Ogan Komering Ilir, Sumatra Selatan.

Ketahanan hidup isolat BAL pada pH lambung (pH 2,0) dan pH usus (pH 7,2) (Lin *et al.*, 2006)

Satu mL kultur BAL umur 24 jam dicampurkan ke dalam 9 mL *phosphate buffer saline* (PBS) (Oxoid, England) steril pH 2,0 dan pH 7,2 dan diinkubasi (Yamato, Japan) pada suhu 37°C selama tiga jam. BAL yang tumbuh dihitung dengan pengenceran pada *buffer pepton water* (BPW) (Oxoid, England) dan media pemupukan pada media *de man rogosa sharp agar* (MRSA) (Oxoid, England) dalam kondisi anaerobik pada suhu 37°C selama 48 jam. Populasi awal BAL umur 24 jam juga dihitung. Ketahanan terhadap pH rendah dihitung berdasarkan perbandingan populasi BAL yang tumbuh pada pH perlakuan dengan populasi awal. Percobaan ini dilakukan sebanyak dua kali ulangan secara duplo.

Ketahanan hidup isolat BAL pada pH usus (pH 7,2) dengan garam empedu 0,5% (Argyri *et al.*, 2013)

Satu mL kultur BAL umur 24 jam dimasukkan ke dalam 9 mL media *de man rogosa sharp broth* (MRSB) (Oxoid, England), yang mengandung 0,5% garam empedu Oxgal (Merck, Germany) dan diinkubasikan pada suhu 37°C selama 4 dan 6 jam. Populasi awal BAL dihitung sebelum diinokulasikan ke media MRSB dengan 0,5% garam empedu. Jumlah BAL dihitung pada media MRSA dengan metode tuang dan diinkubasi pada kondisi anaerobik pada suhu 37°C selama 48 jam. Nilai ketahanan hidup ditunjukkan dengan persentase populasi yang tumbuh pada media garam empedu 0,5% dibandingkan dengan populasi awal. Percobaan ini dilakukan dengan dua kali ulangan secara duplo.

Uji patogenitas isolat BAL terpilih (Suryanto *et al.*, 2007)

Isolat bakteri diuji patogenitasnya dengan cara digoreskan pada media agar darah (Oxoid, England). Biakan diinkubasi selama 24 jam pada suhu ruang. Isolat dengan aktivitas gamma hemolisis atau tidak terbentuknya zona bening di sekitar koloni menunjukkan isolat tidak patogen.

Aktivitas antimikroba isolat BAL (Modifikasi Savadogo *et al.*, 2004)

Isolat BAL diinokulasikan ke dalam MRSB dan diinkubasikan pada suhu 37°C selama 20 jam. Supernatan bebas sel dipanen melalui sentrifugasi (Jouan, France) 10.000 rpm pada suhu 4°C selama 10 menit. Supernatan bebas sel diuji aktivitas antimikrobanya dengan menggunakan metode difusi agar. Bakteri uji yang digunakan adalah bakteri patogen yaitu *Salmonella* Typhimurium ATCC 14028 dan *Escherichia coli*. Dua ose bakteri uji dibiakkan ke dalam tabung berisi media *nutrient broth* (NB) (Difco, USA) dan diinkubasi selama 24 jam. Kultur bakteri uji diukur kekeruhannya dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis spektrofotometer (Hitachi u-2800, Japan) pada panjang gelombang 600 nm hingga mencapai OD 0,5-0,8. Bakteri uji dimasukkan ke dalam media MHA steril pada suhu ±50°C dengan perbandingan antara 20 µL bakteri uji untuk 20 mL media *muller hinton agar* (MHA) (Oxoid, England) steril dan dibekukan dalam cawan petri. Dua puluh µL supernatan bebas sel dimasukkan ke dalam sumur yang telah dibuat pada media MHA yang mengandung bakteri uji. Seluruh cawan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Zona hambat yang terbentuk di sekitar sumur diamati dan diukur diameternya dengan memakai penggaris. Percobaan ini dilakukan sebanyak dua kali ulangan secara duplo.

Karakterisasi dan identifikasi isolat BAL terpilih

Karakterisasi isolat BAL terpilih meliputi; morfologi koloni dan morfologi sel yang terdiri dari bentuk sel, pewarnaan Gram dan spora, pengamatan sifat fisiologis meliputi motilitas, katalase, uji tipe fermentasi, amilolitik, lipolitik, serta pengamatan pertumbuhan pada suhu, pH dan kadar NaCl yang berbeda (Tanasupawat *et al.*, 1998).

Identifikasi dilakukan dengan menggunakan API 50 CHL (Bio-Mereux, France). Kultur BAL sebanyak satu ose digores pada media MRSA dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Kultur BAL dipanen dan dimasukkan ke dalam media API 50 CHL dengan jarum ose steril dan dihomogenkan dengan vortex (Velp scientifica, Europe). Penyiapan kit dilakukan dengan memasukkan air steril pada sumur kit dengan menggunakan mikropipet (Gilson, France). Memasukkan strips pada kit dengan urutan strip biru diletakkan pada baris pertama dan kedua pada kit, strips hijau baris ketiga dan keempat serta strips merah diletakkan pada baris terakhir pada kit. Memasukkan media API 50 CHL yang telah dihomogenkan dengan BAL kedalam sumuran strips dengan mikropipet, menutup sumuran strips dengan mineral oil (Bio-Mereux, France) dan diinkubasi selama 48 jam pada suhu 37°C. Parameter uji adalah perubahan warna setelah diinkubasi selama

48 jam. Hasil pengamatan diolah menggunakan *software* Apiweb (Bio-Mereux, France).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ketahanan BAL pada pH lambung (pH 2,0) dan pH usus (pH 7,2)

Bakteri yang diseleksi sebagai kandidat probiotik harus memiliki ketahanan hidup yang tinggi pada kondisi asam lambung dengan lama inkubasi 3 jam (Guerra *et al.*, 2012). Populasi awal semua isolat BAL pada Tabel 1 yaitu populasi setelah ditumbuhkan pada media MRSB pada suhu 37°C selama 24 jam, yang juga digunakan pada pengujian ketahanan pada pH, berkisar antara 7-9 Log CFU/mL.

Tabel 1. Ketahanan hidup isolat BAL asal bekasam pada pH lambung (pH 2,0) dan pH usus (pH 7,2)

Kode Isolat	Populasi Awal (Log CFU/mL)	pH 2,0		pH 7,2	
		Populasi Akhir (Log CFU/mL)	Ketahanan Hidup (%)	Populasi Akhir (Log CFU/mL)	Ketahanan Hidup (%)
NS 5	9,84	8,90	90,49±1,43	8,75	88,99±2,06
NS 6	8,41	7,36	87,55±1,92	7,121	84,67±0,71

Pada kondisi pH 2,0 dan pH 7,2 isolat BAL mengalami penurunan populasi tidak lebih dari 2 Log CFU/mL, yaitu isolat NS(5) penurunan pada pH 2,0 sebesar 0,94 Log CFU/mL dan pH 7,2 sebesar 1,08 Log CFU/mL, sedangkan isolat NS(6) penurunan populasi pada pH 2,0 sebesar 1,05 Log CFU/mL dan pH 7,2 sebesar 1,29 Log CFU/mL. Penurunan Log yang terkecil menunjukkan ketahanan hidup yang paling besar, sebaliknya penurunan Log yang paling besar menunjukkan ketahanan hidup yang rendah. Isolat NS(5) memiliki ketahanan hidup yang lebih besar karena memiliki penurunan Log terkecil dibanding NS(6), namun kedua isolat termasuk BAL yang paling resisten pada kondisi asam lambung karena penurunan populasi tidak lebih dari 1,4 Log CFU/mL. Kedua isolat termasuk kandidat probiotik karena memiliki ketahanan hidup >50% baik pada pH 2,0 maupun pada pH 7,2. Lin *et al.* (2006) menyatakan bahwa ketahanan hidup BAL ≥50% pada kondisi pH 2,0 mampu menunjukkan bahwa BAL tersebut mempunyai ketahanan hidup yang tinggi. Ramirez-Chavarin *et al.* (2013) melaporkan bahwa kemampuan BAL bertahan dan berkembang pada pH yang relatif rendah karena memiliki sistem yang sekaligus

mentransport asam laktat dan proton ke bagian luar sel.

Ketahanan hidup isolat BAL pada pH usus (pH 7,2) dengan garam empedu 0,5%

Ketahanan terhadap garam empedu merupakan karakteristik probiotik yang penting bagi strain BAL untuk mampu bertahan dan berkembang pada kondisi usus. Ketahanan hidup isolat NS(5) pada kondisi terpapar garam empedu sebesar 87,10% pada 4 jam inkubasi dan 84,26% pada 6 jam inkubasi, sedangkan NS(6) <61,12% pada 4 jam inkubasi dan <61,10% pada 6 jam inkubasi (Tabel 2). Semakin tinggi persen ketahanan isolat BAL maka semakin baik karakteristiknya sebagai kandidat probiotik. Argyri *et al.* (2013) menyatakan bahwa pemilihan isolat kandidat probiotik yang baik adalah isolat yang memiliki ketahanan yang tinggi pada kondisi pH 2 dan garam empedu lebih dari 50%. Walaupun ketahanan hidup isolat NS(6) <61% (<10⁵ CFU/mL) namun tidak termasuk kandidat probiotik karena minimal jumlah mikroba probiotik pada produk adalah 10⁶ CFU/mL. Seperti halnya ketahanan terhadap asam, isolat BAL yang memiliki penurunan Log terkecil berarti memiliki ketahanan hidup terbesar terhadap garam empedu. Isolat NS(5) termasuk dalam kandidat probiotik yang memiliki ketahanan hidup terbesar terhadap garam empedu karena penurunan jumlah populasinya tidak lebih dari 2 Log, yaitu 1,22 Log CFU/mL pada 4 jam inkubasi dan 1,57 Log CFU/mL pada 6 jam inkubasi, sedangkan NS(6) gugur dari seleksi bakteri probiotik karena tidak dapat bertahan hidup pada kondisi garam empedu atau populasi setelah diuji pada kondisi garam empedu <5,40 Log CFU/mL (<2,5x10⁵ CFU/mL). Polulasi BAL yang diuji mengalami penurunan karena isolat BAL tidak tahan terhadap garam empedu. Garam empedu mampu menembus dan bereaksi pada sisi membran sitoplasma yang bersifat lipofilik, sehingga membran sel menjadi rusak (Singhal *et al.*, 2010).

Patogenitas isolat BAL terpilih

Uji patogenitas dalam penelitian ini menggunakan media agar darah sehingga hanya isolat dengan aktivitas gamma hemolisis yang akan diseleksi lebih lanjut sebagai kandidat probiotik dan

isolat yang memiliki aktivitas alfa dan beta hemolisis akan dieliminasi dari seleksi karena dikhawatirkan akan dapat bersifat patogen. Hasil uji patogenitas yang dilakukan diketahui bahwa isolat NS(5) termasuk dalam tipe hemolisis gamma yang artinya bakteri ini tidak bersifat patogen dan aman dikonsumsi.

Bakteri yang mampu menyebabkan lisis pada sel darah merah bersifat lebih virulen dibandingkan yang tidak mampu menyebabkan lisis pada sel darah merah. Kemampuan bakteri untuk melisis sel darah merah ditentukan oleh substansi berupa protein ekstraseluler yang disebut hemolisin. Ada 3 tipe hemolisis yaitu, beta, gamma dan alfa hemolisis. Beta hemolisis disebut sebagai lisis lengkap sel darah merah dan hemoglobin, sehingga media yang ada koloninya menjadi bening. Pada gamma hemolisis tidak terjadi hemolisis, ditandai dengan tidak ada perubahan warna dalam media sedangkan alfa hemolisis disebut sebagai lisis sebagian dari sel darah merah dan hemoglobin (Suryanto *et al.*, 2007).

Aktivitas antimikroba isolat BAL terpilih

Salah satu cara kerja probiotik melalui mekanisme fungsi adalah fungsi protektif, yaitu kemampuannya untuk menghambat patogen dalam saluran pencernaan. Isolat NS(5) telah diuji aktivitas antimikrobanya oleh Desniar (2012). Untuk melihat aktivitas antimikroba isolat NS(5) setelah penyimpanan selama dua tahun dalam media MRSB dengan gliserol pada suhu -18°C maka dilakukan uji ulang aktivitas antimikroba menggunakan bakteri patogen yang umum menjangkit manusia yaitu *E. coli* dan *S. Typhimurium*. Hasil uji yaitu Isolat NS(5) memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri *S. Typhimurium* ATCC 14028 dan *E. coli*, yang ditunjukkan dengan terbentuknya zona hambat melalui pengujian dengan metode difusi agar. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Desniar (2012) yang telah melakukan uji antimikroba terhadap BAL yang sama yaitu isolat NS(5) asal bekasam ikan nila, memiliki kemampuan untuk menghambat lima jenis bakteri patogen yaitu *E. coli*, *S. Typhimurium* ATCC 14028, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* dan *Listeria monocytogenes*.

Tabel 2. Ketahanan hidup BAL asal bekasam ikan nila pada pH usus (pH 7,2) dengan garam empedu 0,5% selama 4 jam dan 6 jam inkubasi

Kode Isolat	4 Jam Inkubasi			6 Jam Inkubasi		
	Populasi Awal (Log CFU/mL)	Populasi Akhir (Log CFU/mL)	Ketahanan Hidup (%)	Populasi Awal (Log CFU/mL)	Populasi Akhir (Log CFU/mL)	Ketahanan Hidup (%)
NS 5	9,46	8,24	87,10±0,69	9,83	8,26	84,26±0,30
NS 6	8,83	<5,40* (<2,5x10 ⁴ CFU/mL)*	<61,12±1,32	8,84	<5,40* (<2,5x10 ⁴ CFU/mL)*	<61,10±0,15

Keterangan: *Jumlah koloni bakteri kurang dari 25 koloni

Isolat NS(5) memiliki aktivitas penghambatan lebih besar terhadap bakteri *E. coli* (7,0 mm) dibanding *S. Typhimurium* ATCC 14028 (7,0 mm), namun kedua aktivitas antimikroba tersebut tergolong tinggi karena zona hambat yang terbentuk >6 mm. Pan *et al.* (2009), mengategorikan besaran diameter zona hambat terhadap bakteri patogen yaitu: 0-3 mm menunjukkan aktivitas antimikroba rendah, >3-6 mm aktivitas antimikroba sedang dan >6 mm aktivitas antimikroba tinggi.

Aktivitas antimikroba setiap isolat BAL yang berbeda terhadap spesies bakteri patogen yang berbeda disebabkan oleh komponen antimikroba yang dihasilkan oleh setiap isolat yang juga berbeda. Berdasarkan hasil uji tipe fermentasi diketahui bahwa isolat NS(5) tidak menghasilkan gas dari fermentasi glukosa atau bersifat homofermentatif, sehingga diketahui produk akhir fermentasinya adalah sebagian besar berupa asam laktat yang berperan sebagai senyawa antimikroba. Hal ini diperkuat oleh Desniar (2012) bahwa BAL yang diisolasi dari bekasam menghasilkan beberapa senyawa antimikroba berupa asam organik, hidrogen peroksida dan peptide, yang didominasi oleh asam organik yaitu asam laktat.

Karakterisasi dan identifikasi isolat BAL terpilih

Hasil karakterisasi isolat NS(5) yaitu berbentuk batang, bakteri Gram positif, tidak membentuk spora, katalase negatif, non motil dan homofermentatif, memiliki aktivitas amilolitik dan lipolitik serta pertumbuhan maksimal pada suhu 30-37°C, kadar NaCl 2% dan pH 6,0 (Tabel 3). Hasil uji katalase isolat NS(5) adalah katalase negatif yang dibuktikan dengan tidak terbentuknya gelembung udara saat isolat dimasukkan ke dalam larutan H₂O₂. Uji aktivitas amilolitik dan lipolitik yang dilakukan dalam penelitian ini hanya bersifat kualitatif, isolat NS(5) menunjukkan adanya aktivitas amilolitik dan lipolitik ditandai dengan terbentuknya zona bening disekitar koloni. Suhu dapat mempengaruhi lamanya fase lag, kecepatan pertumbuhan, kegiatan enzimatik dan penyerapan nutrisi oleh mikroba. Isolat NS(5) dapat tumbuh dengan baik pada suhu 30-37°C dan pertumbuhannya kurang bagus pada suhu 10°C, BAL ini termasuk mikroorganisme *mesofil* yaitu memiliki suhu optimum 20-40°C dengan kisaran suhu pertumbuhan 10-45°C. Pertumbuhan isolat NS(5) pada kadar NaCl 2-7% masih bagus dan tidak dapat tumbuh pada kadar NaCl 10-20%, tumbuh dengan baik dengan kisaran pH 4,4-9,6 dan tidak mampu tumbuh pada pH 2,0.

Identifikasi dilakukan untuk melihat kemiripan atau kekerabatan isolat BAL asal bekasam ikan nila dengan spesies yang telah teridentifikasi. *Test kit* API 50 CHL digunakan untuk mengidentifikasi genus hingga ke tingkat spesies. Hasil identifikasi me-

nunjukkan isolat NS(5) dapat menfermentasi 26 jenis gula dari 49 jenis gula (49 tube) yaitu *L-Arabinose*, *D-Ribose*, *D-Galaktose*, *D-Glucose*, *D-Fructose*, *D-Mannose*, *L-Rhamnose*, *D-Mannitol*, *D-Sorbitol*, *Methyl- α -Mannopyranoside*, *N-Acetyl Glucosamine*, *Amygdalin*, *Arbutin*, *Esculin Ferric Citrate*, *Salicin*, *D-Cellobiose*, *D-Maltose*, *D-Lactose (bovine origin)*, *D-Melibiose*, *Saccharose (Sucrose)*, *D-Trehalose*, *D-Melezitose*, *D-Raffinose*, *Gentiobiose*, *D-Turanose* dan *Potassium Gluconate*. Hasil identifikasi menggunakan API WEB software menunjukkan isolat NS(5) adalah *Lactobacillus plantarum* 1 dengan kemiripan 99,9%.

Tabel 3. Karakteristik isolat NS(5) asal bekasam ikan nila

No.	Karakteristik	Isolat NS(5)
1	Gram dan bentuk sel	Positif, batang
2	Endospora	Tidak ada
3	Katalase	Negatif
4	Tipe fermentasi	Homofermentasi
5	Motilitas	Non motil
6	Enzim	
	Amilolitik	Positif
	Lipolitik	Positif
7	Pertumbuhan pada suhu	
	10°C	+
	30°C	++++
	37°C	++++
	45°C	+
8	Pertumbuhan pada NaCl	
	2%	++++
	4%	+++
	7%	++
	10%	-
	15%	-
	20%	-
9	Pertumbuhan pada pH	
	2,0	-
	4,4	+++
	6,0	++++
	8,0	+++
	9,6	+++

Keterangan: Peningkatan nilai OD 660 nm selama 24 jam inkubasi. - : tidak tumbuh, + = 0,100 – 2,000., ++ = 2,100 – 4,000., +++ = 4,100 – 6,000., ++++ = 6,100 – 8,500

KESIMPULAN

Bakteri asam laktat asal bekasam isolat NS(5) memiliki sifat sebagai kandidat probiotik, yaitu memiliki ketahanan hidup yang tinggi pada pH lambung (90,49%), pH usus (88,99%), garam empedu (84,26-87,10%), tidak patogen, memiliki aktivitas antimikrob yang tinggi terhadap bakteri *E. coli* (7,0 mm) dan *S. Typhimurium* ATCC 14028 (6,8 mm). Karakteristik

isolat NS(5) yaitu; berbentuk batang, bakteri Gram positif, tidak membentuk spora, katalase negatif, non motil dan homofermentatif, memiliki aktivitas amilolitik dan lipolitik serta pertumbuhan maksimal pada suhu 30-37°C, kadar NaCl 2% dan pH 6,0. Hasil identifikasi menunjukkan isolat NS(5) adalah *L. plantarum* 1 dengan kemiripan 99,9%. Isolat NS(6) tidak termasuk sebagai kandidat probiotik karena tidak dapat bertahan dengan jumlah yang cukup sebagai probiotik terhadap kondisi garam empedu atau ketahanan hidupnya $<10^5$ CFU/mL.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada program penelitian unggulan perguruan tinggi 2014 DIKTI yang telah mendanai penelitian ini. Data pengujian pada pH dan garam empedu telah dipresentasikan dalam "The International Seminar on Marine and Fisheries Product Processing and Biotechnology, 2014" pada tanggal 26 September yang diadakan oleh Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Argyri AA, Zoumpopoulou G, Karatzas KAG, Tsakalidou E, Nychas GJE, Panagou EZ, Assou CC. 2013. Selection of potential probiotic lactic acid bacteria from fermented lives by in vitro tests. *Food Microbiol* 33: 282-291. DOI: 10.1016/j.fm.2012.10.005.
- Desniar, Rusmana I, Suwanto A, Mubarik NR. 2011. Penapisan bakteriosin dari bakteri asam laktat asal bekasam. *J Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* 12: 124-133.
- Desniar. 2012. Karakterisasi Bakteri Asam Laktat dari Produk Fermentasi Ikan (Bekasam) [Disertasi]. Bogor: Mikrobiologi, Institut Pertanian Bogor.
- Desniar, Rusmana I, Suwanto A, Mubarik NR. 2012. Senyawa antimikroba yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat asal bekasam. *J Akuatika* 3: 135-145.
- Furrie E, Senok AC, Frank DN, Sullivan KE. 2006. Case discussion "pondering probiotics". *Clin Immunol* 121: 19-22. DOI: 10.1016/j.clim.2006.05.008.
- Foligne B, Daniel C, Pot B. 2013. Probiotics from research to market: the possibilities, risk and challenges. *Curr Opin Microbiol* 16: 284-292. DOI: 10.1016/j.mib.2013.06.008.
- Guerra A, Etienne-Mesmin L, Livrelli V, Denis S, Blanquet-Diot S, Alric M. 2012. Relevance and challenges in modeling human gastric and small intestinal digestion. *Trend Biotechnol* 30: 591-600. DOI: 10.1016/j.tibtech.2012.08.001.
- Karthikeyan N, Elango A, Kumaresan G, Golapakrishnamurthy TR, Raghunath BV. 2014. Enhancement of probiotic viability in ice cream by microencapsulation. *Int J Sci Environ Technol* 3: 339-347.
- Lin WH, Hwang CF, Chen LW, Tsen HY. 2006. Viable counts, characteristic evaluation for commercial lactic acid bacteria product [Short Communication]. *Food Microbiol* 23: 74-81. DOI: 10.1016/j.fm.2005.01.013.
- Pan X, Chen F, Wu T, Tang H, Zhao Z. 2009. The acid, bile tolerance and antimicrobial property of *Lactobacillus acidophilus* NIT. *Food Control* 20: 598-602. DOI: 10.1016/j.foodcont.2008.08.019.
- Ramirez-Chavarin ML, Wachter C, Eslava-Campos CA, Perez-Chabela ML. 2013. Probiotic potential of thermotolerant lactic acid bacteria strains isolated from cooked meat products. *Int Food Res J* 20: 991-1000.
- Savadogo A, Outtara CAT, Bassole IHN, Traore AS. 2004. Antimicrobial activities of lactic acid bacteria strains isolated from burkina faso fermented milk. *Pak J Nutr* 3: 174-179. DOI: 10.3923/pjn.2004.174.179.
- Syafiqoh N. 2014. Bakteri Asam Laktat Asal Bekasam sebagai Kandidat Probiotik. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Singhal K, Joshi H, Chaudhary BL. 2010. Bile and acid tolerance ability of probiotic *Lactobacillus* strains. *J Global Pharma Technol* 2: 17-25.
- Suryanto D, Irmayanti, Lubis S. 2007. Karakterisasi dan uji kepekaan antibiotik beberapa isolat *Staphylococcus aureus* dari Sumatera Utara. *Majalah Kedokteran Nusantara* 40: 104-107.
- Tanasupawat S, Okada S, Komagata K. 1998. Lactic acid bacteria found in fermented fish in Thailand. *J Gen Appl Microbiol* 44: 193-200.
- Wikandari PR, Suparmo, Marsono Y, Rahayu ES. 2012. Karakterisasi bakteri asam laktat proteolitik pada bekasam. *J Natur Indonesia* 14: 120-125.