

KARAKTERISASI BAKTERI ASAM LAKTAT YANG DIISOLASI SELAMA FERMENTASI BAKASANG

Characteristics of Lactic Acid Bacteria Isolated during Bakasang Fermentation Process

Dwi Indah Widya Yanti^{1*}, Faiza Abdurrahim Dali²

¹)Program Studi Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Kristen Papua Sorong
Jl. F Kalasuat, Malanua, Sorong-Papua Barat 98416, Telp. 0951-326816

²)Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Ilmu-Ilmu Pertanian
Universitas Negeri Gorontalo Kampus Universitas Gorontalo,
Jl. Jend. Sudirman No. 06, Kota Gorontalo - 96128.

*Korespondensi: e-mail: indah_coral@yahoo.co.id

Diterima 24 Juni 2013/Disetujui 19 Juli 2013

Abstract

This study aimed to determine the lactic acid bacteria (LAB) that play a role during the fermentation of 15 days in the bakasang fermentation products. The pH and total acid, total plate count and lactic acid bacteria was measured during the fermentation process followed by morphological and biochemical tests. The trend decline in pH bakasang samples was caused by lactic acid which was the activity of LAB. There are three identified species *Lactobacillus acidophilus* and *L. plantarum* with the characteristics of Gram-positive rods, nonspore-forming, non-motile, indole negative, catalase negative, oxidase positive, varied Citrate Test, (Voges-Proskauer) VP varies, *methyl red* (MR) positive, varied fermented carbohydrate test. *Streptococcus faecalis* with characteristics of Gram-positive cocci, non-motile, catalase-negative, indole negative, VP positive, citrate negative, positive carbohydrate fermentation test.

Keywords: bakasang, characteristic, lactic acid bacteria, nike, tuna

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah mempelajari bakteri asam laktat (BAL) yang berperan selama fermentasi 15 hari pada produk fermentasi bakasang. Selama fermentasi dilakukan pengukuran terhadap pH dan total asam, *total plate count*, dan bakteri asam laktat dilanjutkan dengan uji morfologi dan biokimia. Hasil pengukuran pH terjadi kecenderungan penurunan pH pada sampel bakasang disebabkan asam laktat yang dihasilkan oleh aktifitas BAL. Tiga spesies BAL yang teridentifikasi yaitu *Lactobacillus acidophilus* dan *L. plantarum* dengan karakteristik Gram-positif batang, tidak membentuk spora, non motil, indol negatif, katalase negatif, oksidase positif, uji Sitrat bervariasi, Voges-Proskauer (VP) bervariasi, *methyl red* (MR) positif dan hasil fermentasi karbohidrat bervariasi. *Streptococcus faecalis* dengan karakteristik Gram-positif kokus, non motil, katalase negatif, indol negatif, VP positif, sitrat negatif, dan uji fermentasi karbohidrat positif.

Kata kunci: bakasang, bakteri asam laktat, cakalang, karakteristik, nike

PENDAHULUAN

Fermentasi adalah proses yang dilakukan oleh mikroorganisme (misalnya bakteri) yang bertujuan mengawetkan dan mengubah tekstur. Fermentasi asam laktat dapat terjadi sebagai akibat aktivitas bakteri asam laktat (BAL) yang dibedakan menjadi dua kelompok yaitu bakteri asam laktat homofermentatif dan heterofermentatif. Proses fermentasi bersifat homofermentatif jika hanya menghasilkan satu jenis komponen saja, misalnya asam laktat, sedangkan fermentasi bersifat heterofermentatif bila menghasilkan campuran berbagai senyawa atau komponen lainnya, misalnya asetat, etanol, karbondioksida, dan asam laktat. Afriani (2010) menyatakan bahwa fermentasi dapat menumbuhkan pertumbuhan mikroba pembentuk asam dan alkohol serta menekan pertumbuhan mikroba proteolitik dan lipolitik. Menurut Widyastuti dan Sofarianawati (1999), BAL adalah bakteri yang mampu memfermentasi gula atau karbohidrat untuk memproduksi asam laktat dalam jumlah besar. Ciri-ciri bakteri asam laktat secara umum bereaksi negatif terhadap katalase dan tidak membentuk spora. Beberapa genus bakteri asam laktat yaitu *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Enterococcus*, *Pediococcus*, *Tetragenococcus*, *Leuconostoc*, dan *Lactococcus*.

Bakasang merupakan produk fermentasi yang terbuat dari isi perut (jeroan) ikan cakalang atau ikan-ikan kecil yaitu ikan teri dan sardin dengan proses penambahan garam dalam jumlah yang tinggi sekitar 20% atau lebih. Produk ini merupakan produk tradisional dari Sulawesi Utara. Produk tersebut diolah berdasarkan kebiasaan dan pengalaman secara turun temurun sejak dahulu. Produk ini diolah dengan teknologi dan peralatan yang sangat sederhana. Bakasang biasanya berfungsi sebagai lauk maupun penambah rasa atau bumbu. Bakasang populer dikonsumsi dengan makanan khas Minahasa yang disebut tinutuan. Produk bakasang berbentuk seperti saus berwarna kuning kecoklatan dan kaya akan asam-asam amino. Ijong dan Ohta (1996)

melaporkan bahwa mikroorganisme dominan yang diisolasi selama 40 hari fermentasi bakasang adalah *Streptococcus*, *Pediococcus*, dan *Micrococcus*. Tujuan penelitian ini adalah mengisolasi dan mengkarakterisasi bakteri asam laktat yang berperan selama fermentasi bakasang 15 hari.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan baku yang digunakan untuk pembuatan bakasang yaitu jeroan (usus dan gonad) ikan cakalang berukuran (30-45) cm dan ikan nike berukuran (5-10) mm. Bahan ini diperoleh dari para pedagang di Pasar Bersehati Manado. Selama transportasi, bahan baku diletakkan dalam *cool box* berisi es batu untuk menjaga kesegarannya. Sebagai banding digunakan bakasang nike (Wiko asem) berumur 3 hari yang diperoleh dari masyarakat di Kecamatan Kakas, Kabupaten Minahasa. Bahan lain yaitu sukrosa, NaCl, NaOH, *phenol red base agar*, *nutrient broth* (NB), *nutrient agar* (NA), minyak imersi, larutan kristal ungu, alkohol 70%, larutan safranin, larutan lugol, *malachite green*, *phenol red base broth*, glukosa, fruktosa, maltosa, laktosa, sukrosa, *simmon citrate agar*, *motility test medium*, MR-VP, *tetramethyl*, Kovacs, dan H₂O₂.

Alat yang digunakan yaitu *cool box*, timbangan analitik, pisau, kotak *styrofoam* berukuran (49x39x32) cm³ dilengkapi penutup dan di dalamnya terdapat termometer dan lampu pijar 5 Watt sebagai tempat untuk fermentasi, buret, pH meter (Orion Model 420A), inkubator, tabung Hach, otoklaf, oven, dan mikroskop (Yazumi XSZ 107 BN).

Metode Penelitian

Fermentasi Bakasang

Tiga perlakuan yang diterapkan dalam proses pembuatan bakasang yaitu bakasang bahan baku jeroan ikan cakalang (A), bakasang bahan baku ikan nike (B), bakasang bahan baku campuran jeroan ikan cakalang, dan ikan nike (50:50) (C). Bahan baku untuk setiap perlakuan yang digunakan dicacah kasar dan

ke dalam tiap perlakuan ditambahkan garam (NaCl) 10% dan gula (sukrosa) 1% kemudian dicampur secara merata. Campuran ini dimasukkan ke dalam botol bervolume 150 mL hingga penuh. Botol ditutup kedap dan kemudian ditempatkan dalam inkubator untuk fermentasi sampai 15 hari pada kisaran suhu (35-45)°C. Pengamatan lama fermentasi dilakukan 5 hari sekali.

Bakasang nike (D) dengan lama fermentasi 3 hari diperoleh dari masyarakat Desa Paslaten, Kecamatan Kakas, Kabupaten Minahasa dibuat dengan beras merk *Superwin* dimasak (perbandingan beras dan air 1:1,25) menjadi nasi. Nasi dalam keadaan panas dicampur dengan ikan nike dan dimasukkan ke dalam botol sampai penuh. Tidak ada perbandingan baku antara nasi dan nike yang digunakan.

Selama fermentasi bakasang 0, 5, 10, dan 15 hari dilakukan pengukuran pH, total asam, total koloni bakteri, dan total koloni BAL. Pengukuran pH dan total asam mengacu metode Ijong (1996). Analisis total asam dilakukan sebagai berikut: sampel yang telah dihomogenkan dititrasi dengan 0,1 N NaOH sampai pH 8,5. Sampel dihomogenkan lagi selama 10 menit. Sampel dititrasi kembali dengan 0,1 N NaOH sampai pH 8,5. Jumlah titran 0,1 N NaOH yang dipakai dihitung sebagai total asam sampel dengan rumus:

$$\text{Total Asam (\%, w/w)} = \text{mL } 0,1 \text{ N NaOH} \times 10^{-3} \times 90$$

Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat

Isolasi dan identifikasi bakteri asam laktat dilakukan dengan terlebih dahulu membuat kultur sediaan dengan mengacu pada Lay (1994) yang dimodifikasi sebagai berikut: disiapkan media *nutrient broth* (NB) dan *nutrient agar* (NA). Koloni bebas yang tumbuh pada media *phenol red agar* yang merupakan bakteri asam laktat diambil secara aseptik menggunakan jarum Ose dan dipindahkan dalam media NB lalu diinkubasi 37°C selama 24 jam. Biakan bakteri pada NB diambil secara aseptik menggunakan jarum Ose (satu mata Ose) dan digoreskan pada NA. Media NA

dimasukkan dalam inkubator dan diinkubasi pada 37°C selama 24 jam (pertumbuhan ditandai dengan adanya koloni). Dipilih salah satu koloni bebas yang tumbuh pada media NA menggunakan jarum Ose, kemudian koloni dipindahkan pada media agar miring (*slant agar*). *Slant agar* dimasukkan dalam inkubator dan diinkubasi pada 37°C selama 24 jam. Biakan bakteri tersebut disimpan pada suhu dingin (5°C) sebagai kultur sediaan untuk digunakan pada uji selanjutnya.

Kultur sediaan yang ada dilanjutkan dengan uji morfologi, meliputi uji pewarnaan Gram, pewarnaan spora, uji motilitas dan uji biokimia meliputi uji fermentasi karbohidrat, uji katalase, uji MR-VP, dan uji oksidase (Cappucino dan Sherman 1992; Lay 1994), untuk mengidentifikasi bakteri terhadap isolat-isolat yang diperoleh dengan berpedoman pada buku *Bergey's Determinative Bacteriology* (Holt *et al.* 1994).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk Bakasang

Penampakan bakasang berwarna coklat cerah untuk bakasang jeroan ikan, putih kecoklatan untuk bakasang nike fermentasi laboratorium, dan coklat cerah untuk bakasang campuran jeroan dan nike, sedangkan bakasang nike yang diperoleh dari masyarakat berwarna kehitaman. Perbedaan karakteristik warna bakasang disebabkan oleh perbedaan proses pembuatan dan bahan baku yang digunakan. Warna coklat yang dihasilkan disebabkan oleh terjadinya reaksi pencoklatan. Peralta *et al.* (2008) dalam Zahirudin *et al.* (2010) melaporkan bahwa komponen amino misalnya asam amino dan peptida akan bertindak sebagai antioksidan primer. Komponen tersebut akan berinteraksi dengan senyawa lain membentuk komponen yang mempunyai aktivitas antioksidan lebih nyata yaitu senyawa yang menyebabkan terjadinya reaksi maillard (MRPs). Reaksi ini terbentuk akibat terjadinya reaksi antara gula pereduksi dan asam amino yang umum terjadi pada proses pengolahan pangan

termasuk fermentasi produk perikanan. Sumber asam amino berasal dari ikan dalam proses fermentasi.

Bakasang yang dibuat di laboratorium menggunakan sukrosa sebagai sumber karbohidrat, sedangkan bakasang yang diperoleh dari masyarakat menggunakan nasi sebagai sumber karbohidrat. Bakasang yang dihasilkan memiliki aroma yang khas seperti aroma asam. Hampir 90 persen berat kering beras yaitu pati yang terdapat dalam bentuk granula. Degradasi pati oleh bakteri asam laktat terjadi karena sumber karbon dibutuhkan bagi pertumbuhannya sehingga bakteri menghasilkan enzim amilase ekstraselular. Enzim ini memecah ikatan polimer pati menjadi lebih pendek, oligosakarida atau molekul gula sederhana (Putri *et al.* 2012). Produksi asam dari karbohidrat dapat terjadi pada kondisi aerobik maupun anaerobik. Penelitian Sumarsih *et al.* (2010) melaporkan bahwa penambahan sumber karbohidrat pada pembuatan silase (hasil fermentasi) ikan mendukung BAL untuk tumbuh dan menghasilkan asam laktat yang cukup dalam menghambat pertumbuhan mikroba pembusuk. Bakteri asam laktat membutuhkan karbohidrat yang cukup untuk memenuhi kebutuhan pertumbuhannya dan produksi asam organik.

Fermentasi oleh BAL menyebabkan terjadinya peningkatan konsentrasi asam-asam amino yaitu asam aspartat, asam glutamat, prolina, dan valina yang memberikan kontribusi terhadap flavor bakasang (Ijong 1996). Masalah yang dihadapi untuk produk-produk tradisional adalah kurangnya standardisasi yang diperlukan bagi produk akhir fermentasi tradisional.

Nilai pH

Hasil pengukuran pH menunjukkan penurunan pH selama proses pembuatan bakasang untuk semua sampel (Tabel 1). Kecenderungan penurunan pH pada sampel bakasang disebabkan karena aktivitas bakteri asam laktat yang menghasilkan asam laktat. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan

Desniar *et al.* (2009) bahwa pada produk fermentasi ikan peda terjadi penurunan pH seiring dengan peningkatan jumlah BAL.

Penurunan pH bakasang yang diperoleh dari masyarakat (sampel D) ternyata lebih rendah jika dibandingkan bakasang hasil fermentasi dari laboratorium, hal ini diduga karena karbohidrat yang digunakan berbeda. Folley *et al.* (1972) dalam Mugiawati *et al.* (2013) menyatakan BAL akan mengubah glukosa atau karbohidrat sederhana menjadi alkohol, asam asetat, asam karbonat, dan asam laktat, karena glukosa atau karbohidrat yang terkandung dalam bahan yang tinggi akan menghasilkan pH yang lebih asam. Yusmarini dan Efendi (2004) menyatakan bahwa penambahan sukrosa pada produk fermentasi menghasilkan pH lebih tinggi bila dibandingkan perlakuan jenis gula lainnya.

Total asam

Kenaikan total asam terjadi untuk semua sampel bakasang A, B, dan C selama 15 hari fermentasi (Tabel 1). Kenaikan total asam ini terjadi seiring dengan penurunan pH. Asam laktat merupakan metabolit utama yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat dalam metabolisme karbohidrat. Metabolit ini bersifat antimikroba terhadap pertumbuhan mikroorganisme sehingga dapat berfungsi sebagai pengawetan makanan. Penelitian Afriani (2010) menunjukkan kenaikan persentase pembentukan asam yang dihasilkan (0,4330%-0,6255%) oleh setiap perlakuan BAL sebagai *starter* pada produk fermentasi dadih. Menurut Amin dan Leksono (2001), semakin tinggi penetrasi asam pada ikan, semakin menurunkan pH pada ikan. Rendahnya nilai pH menyebabkan jumlah mikroba juga berkurang terutama bakteri yang tidak tahan asam.

Hasil Analisis Mikrob

Penampakan koloni bakteri asam laktat disajikan pada Gambar 1. Koloni bakteri asam laktat berwarna putih kekuningan dengan warna media berwarna kuning yang menandakan terbentuknya asam, sedangkan

Tabel 1 Perubahan nilai pH, total asam (%), total bakteri dan bakteri asam laktat (CFU/g) selama fermentasi bakasang

Sampel	Hari	pH	Total asam (%)	Total koloni bakteri (CFU/g)	Total koloni bakteri asam laktat (CFU/g)	
A	A1	0	5,82	0,827	6,1x10 ⁴	1,0x10 ³
	A2	5	6,08	1,193	1,6x10 ⁵	1,6x10 ⁵
	A3	10	5,61	1,208	3,5x10 ⁴	3,5x10 ⁴
	A4	15	5,21	1,568	1,0x10 ³	1,0x10 ³
B	B1	0	5,85	0,191	4,2x10 ⁴	5,0x10 ²
	B2	5	5,92	0,439	7,3x10 ⁴	7,3x10 ⁴
	B3	10	5,74	0,488	1,0x10 ⁴	1,0x10 ⁴
	B4	15	5,31	0,515	7,5x10 ²	7,5x10 ²
C	C1	0	5,79	0,506	5,2x10 ⁴	1,5x10 ³
	C2	5	5,82	0,947	1,1x10 ⁵	1,1x10 ⁵
	C3	10	5,23	1,432	8,5x10 ³	8,5x10 ³
	C4	15	5,14	1,526	5,0x10 ²	5,0x10 ²
D	3	5,18	1,906	9,4x10 ⁴	9,2x10 ⁴	

Keterangan: A = Bakasang bahan baku jeroan ikan cakalang

B = Bakasang bahan baku ikan nike

C = Bakasang bahan baku jeroan ikan cakalang dan ikan nike (50:50)

D = Bakasang ikan nike yang diperoleh dari masyarakat berumur 3 hari

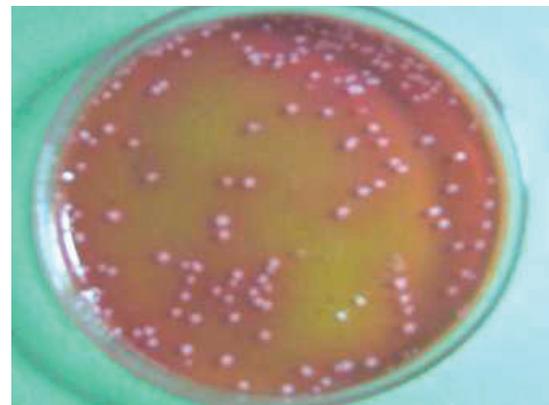
koloni yang tidak memfermentasikan laktosa disekitar media berwarna merah.

Total koloni bakteri semua produk bakasang setelah fermentasi 15 hari mengalami penurunan (Tabel 2). Penurunan tersebut disebabkan oleh penurunan pH sebagai akibat peningkatan asam laktat yang banyak dihasilkan oleh BAL.

Fermentasi oleh BAL yang menghasilkan produksi asam laktat serta pH yang rendah akan menghambat pertumbuhan mikroba lainnya. Proses fermentasi menurunkan pH substrat sehingga menghambat kelompok bakteri lain (Amin dan Leksono 2001) atau menyebabkan gangguan terhadap bakteri pembusuk dan patogen (Harmayani *et al.* 2001), misalnya pertumbuhan *Listeria monocytogenes*, *Salmonella typhimurium*, *Escherichia coli*, dan *Staphylococcus aureus* (Ibrahim dan Desouky, 2009; Purwohadisantoso *et al.* 2009), *Proteus mirabilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella Pneumonia*, dan *Bacillus cereus* (Nithya *et al.* 2012).

Total BAL mengalami peningkatan pada

hari ke-5. Berdasarkan data ini diketahui bahwa hari ke-5 dianggap baik untuk pertumbuhan bakteri asam laktat. Peningkatan koloni bakteri asam laktat terjadi seiring dengan penurunan total koloni bakteri lain. Total BAL mengalami penurunan untuk semua sampel setelah fermentasi 5 hari. Perubahan jumlah BAL selama fermentasi menunjukkan terjadinya seleksi pertumbuhan yang dapat disebabkan oleh perubahan pada kondisi fermentasinya



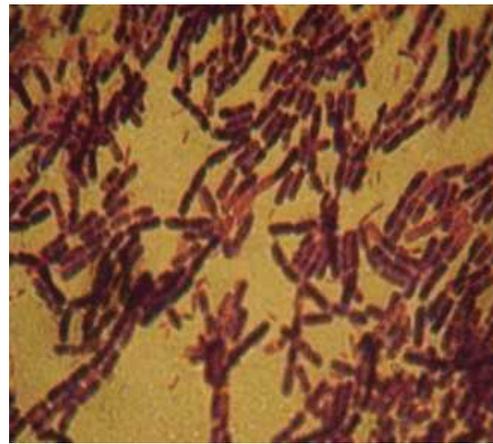
Gambar 1 Koloni bakteri asam laktat pada media phenol red agar.

diantaranya jumlah substrat dan pH, hal ini sesuai dengan pendapat Putri *et al.* (2012) bahwa faktor lingkungan relatif diatur stabil selama fermentasi, maka yang berpengaruh cukup besar adalah kondisi media yaitu jumlah substrat dan pH. Kecepatan pertumbuhan BAL dipengaruhi oleh lingkungan media tempat tumbuh bakteri, misalnya pH (Fadlilah *et al.* 2013). Jumlah nutrisi pada awal fermentasi yang mudah dimetabolisme (glukosa) masih tinggi sehingga jumlah mikroba penghasil asam meningkat, selanjutnya glukosa habis digantikan dengan sumber karbon berupa pati. Mikroba yang tidak mampu memanfaatkan pati sebagai substrat akan mati.

Bakteri yang Teridentifikasi

Secara morfologi dari 112 isolat diperoleh 37 isolat yang diduga sebagai BAL dengan karakteristik sebagai berikut: Gram positif batang dan kokus, tidak berspora, motilitas negatif, dan katalase negatif. Hasil uji pewarnaan disajikan pada Gambar 2. Menurut Widyastuti dan Sofarianawati (1999) ciri-ciri bakteri asam laktat secara umum bereaksi negatif terhadap katalase dan tidak membentuk spora.

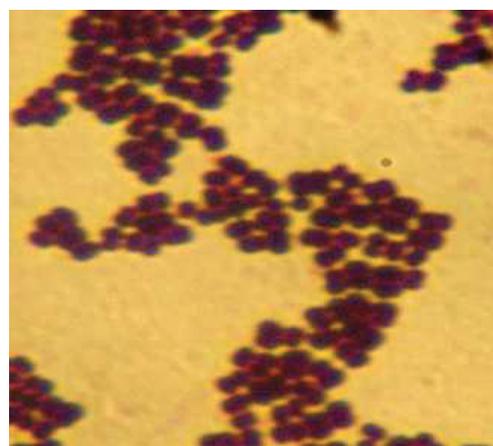
Semua isolat yang diduga BAL kemudian diuji fermentasi terhadap 5 jenis gula (Tabel 2). Hasilnya diperoleh 2 (5,41%) isolat yang diduga *Lactobacillus acidophilus* dengan ciri dapat memfermentasi sukrosa, glukosa, dan fruktosa, memfermentasi laktosa menghasilkan asam tanpa gas, dan tidak memfermentasi manitol. Menurut Salminen *et al.* (2004) dalam Umam *et al.* (2012), *Lactobacillus acidophilus* termasuk genus *Lactobacillus* yang merupakan bakteri asam laktat dengan jalur fermentasi homofermentatif sehingga menghasilkan produk mayoritas asam laktat, 24 isolat (64,86%) yang diduga sebagai *Lactobacillus plantarum* dengan ciri-ciri memfermentasi glukosa, laktosa, sukrosa, fruktosa, dan manitol menghasilkan asam tanpa gas, 6 isolat (16,22%) diduga sebagai *Streptococcus faecalis* dengan ciri-ciri memfermentasi sukrosa, glukosa, fruktosa, laktosa, dan



Lactobacillus plantarum



Lactobacillus acidophilus



Streptococcus faecalis

Gambar 2 Hasil uji pewarnaan Gram (pembesaran 1000x).

manitol menghasilkan asam tanpa gas, dan 5 isolat (13,51%) tidak teridentifikasi. Purwohadisantoso *et al.* (2009) dan Suryani *et al.* (2010) menyebutkan bahwa tidak terbentuknya gas menunjukkan bahwa isolat merupakan BAL homofermentatif, sedangkan yang menghasilkan asam, gas CO₂, alkohol dan

Tabel 2 Hasil uji fermentasi karbohidrat

Kode	P. Gram	Fermentasi					Dugaan spesies
		Glu	Suk	Lakto	Fruk	Manitol	
A51	Positif batang	A/G	A/G	A	A/G	A/G	Tidak teridentifikasi
A101	Positif batang	A	A	A	A	A	<i>Lactobacillus plantarum</i>
A102	Positif batang	A	A	A	A	A	<i>Lactobacillus plantarum</i>
A104	Positif batang	A	A	A	A	A	<i>Lactobacillus plantarum</i>
A106	Positif batang	A	A	A	A	A	<i>Lactobacillus plantarum</i>
A108	Positif batang	A	A ^w	A	A	A	Tidak teridentifikasi
A151	Positif batang	A	A	A	A	A	<i>Lactobacillus plantarum</i>
B54	Positif batang	A	A	A	A	A	<i>Lactobacillus plantarum</i>
B55	Positif kokus	A	A	A	A	A	<i>Streptococcus faecalis</i>
B56	Positif kokus	A	A	A	A	A	<i>Streptococcus faecalis</i>
B57	Positif batang	A	A	A	A	A	<i>Lactobacillus plantarum</i>
B58	Positif batang	A	A	A	A	A	<i>Lactobacillus plantarum</i>
B102	Positif batang	A	A	A	A	A	<i>Lactobacillus plantarum</i>
B1010	Positif batang	A	A	A	A	A	<i>Lactobacillus plantarum</i>
B1012	Positif kokus	A	A	A	A	A	<i>Streptococcus faecalis</i>
B152	Positif batang	A	A	A ^w	A	-	<i>Lactobacillus acidophilus</i>
B153	Positif batang	A	A	A	A	A	<i>Lactobacillus plantarum</i>
C51	Positif batang	A	A	A	A	A	<i>Lactobacillus plantarum</i>
C52	Positif kokus	A	A	A	A	A	<i>Streptococcus faecalis</i>
C53	Positif batang	A	A	A	A	A	<i>Lactobacillus plantarum</i>
C54	Positif kokus	A	A	A	A	A	<i>Streptococcus faecalis</i>
C55	Positif batang	A	A	A	A	A	<i>Lactobacillus plantarum</i>
C56	Positif batang	A	A	A	A	A	<i>Lactobacillus plantarum</i>
C58	Positif batang	A ^w	A	A	A	A	Tidak teridentifikasi
C59	Positif batang	A ^w	A	A	A	A	Tidak teridentifikasi
C510	Positif kokus	A	A	A	A	A	<i>Streptococcus faecalis</i>
C101	Positif batang	A	A	A	A	-	<i>Lactobacillus acidophilus</i>
C104	Positif batang	A	A	A	A	A	<i>Lactobacillus plantarum</i>
C105	Positif batang	A	A	A	A	A	<i>Lactobacillus plantarum</i>
C108	Positif batang	A	A	A	A	A	<i>Lactobacillus plantarum</i>
C109	Positif batang	A	A	A	A	A	<i>Lactobacillus plantarum</i>
C1012	Positif batang	A	A	A	A	A	<i>Lactobacillus plantarum</i>
C151	Positif batang	A	A	A	A	A	<i>Lactobacillus plantarum</i>
D18	Positif batang	A	A	A	A	A	<i>Lactobacillus plantarum</i>
D19	Positif batang	A	A	A	A	A	<i>Lactobacillus plantarum</i>
D23	Positif batang	A	-	-	A	A	Tidak teridentifikasi
D24	Positif batang	A	A	A	A	A	<i>Lactobacillus plantarum</i>

senyawa-senyawa menguap lainnya termasuk dalam bakteri tipe fermentasi heterofermentatif. Hasil uji fermentasi karbohidrat disajikan pada Tabel 2. Indol bersifat negatif, *methyl red* (MR) positif, Voges-Proskauer (VP) dan sitrat memberikan respon bervariasi, sedangkan oksidase positif. Bakteri yang bersifat aerob dan beberapa bakteri anaerobik fakultatif serta mikroaerofilik dapat menghasilkan enzim oksidase. Holt *et al.* (1994) menyebutkan bahwa *Lactobacillus* menunjukkan respon positif terhadap uji oksidase.

Sesuai dengan penelitian dengan bahan dasar ikan maka didapat *L. plantarum* merupakan bakteri dominan yang ditemukan, hal ini sesuai dengan penelitian bahwa spesies ini adalah spesies yang dominan pada ikan dan udang (Nair dan Puthuvalil 2005 dalam Wikandari *et al.* 2012). Studi tentang produk tradisional bakasang yang dilakukan selama 40 hari oleh Ijong dan Ohta (1996) telah teridentifikasi mikroorganisme berupa *Pseudomonas*, *Lactobacillus*, *Streptococcus*, dan *Micrococcus*.

KESIMPULAN

Penurunan pH bakasang selama 15 hari fermentasi berkolerasi positif sebagai akibat peningkatan total asam yang merupakan hasil metabolisme BAL. Berdasarkan uji morfologi dan biokimia, dari 37 isolat BAL produk bakasang diduga terdapat 3 spesies yaitu 2 isolat *Lactobacillus acidophilus*, 24 isolat *L. plantarum*, 6 isolat *Streptococcus faecalis*, serta 5 isolat yang tidak teridentifikasi. Bakteri asam laktat produk bakasang memiliki karakteristik Gram positif, kokus, non motil, katalase negatif, indol negatif, VP positif, sitrat negatif, uji fermentasi karbohidrat positif.

DAFTAR PUSTAKA

Afriani. 2010. Pengaruh penggunaan starter bakteri asam laktat *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus fermentum* terhadap total bakteri asam laktat, kadar asam dan nilai pH dadih susu sapi. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan* VIII(6): 279-285.

- Amin W, Leksono T. 2001. Analisis pertumbuhan mikroba ikan jambal siam (*Pangasius sutchi*) asap yang telah diawetkan secara ensiling. *Jurnal Natur Indonesia* 4(1): 1-9.
- Cappucino JG, Sherman N. 1992. *Microbiology, A Laboratory Manual*. New York: The Benjamin/Cummings Publishing Company. 462 hlm.
- Desniar, Poernomo D, Wijatur W. 2009. Pengaruh konsentrasi garam pada peda ikan kembung (*Rastrelliger sp.*) dengan fermentasi spontan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* XII(1): 73-87.
- Fadlilah U Triana S, Samsu W. 2013. Pengaruh lama pemeraman yang berbeda terhadap keasaman (pH), jumlah mikroba dan bakteri asam laktat keju susu kambing. *Jurnal Ilmiah Peternakan* 1(1): 151-156.
- Harmayani E, Ngatirah, Rahayu ES, Utami T. 2001. Ketahanan dan validasi probiotik bakteri asam laktat selama proses pembuatan kultur kering dengan metode freeze dan spray drying. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* XII(2): 126-132.
- Holt JG, Krieg NR, Sneath PHA, Staley JT, Williams ST. 1994. *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*. Ninth Edition. Maryland USA: Williams Wilkins. 787 hlm.
- Ibrahim SM, Desouky SG. 2009. Effect of antimicrobial metabolites produced by lactic acid bacteria (LAB) on quality aspects of frozen tilapia (*Oreochromis niloticus*) fillets. *Journal of Fish and Marine Sciences* 1(1): 40-45.
- Ijong FG. 1996. Study of bakasang traditional fish sauce from Indonesia. [Thesis]. Japan: Hiroshima University. 156 hlm.
- Ijong FG, Ohta Y. 1996. Physicochemical and microbiological changes associated with bakasang. Processing a traditional Indonesia fermented fish sauce. Laboratory Of Microbial Biochemistry. *Journal of Science Food Agriculture* 71:69-74.
- Lay BW. 1994. *Analisa Mikroba di Laboratorium*. Jakarta: Raja Grafindo Persada. 168 hlm.

- Mugiawati RE, Suwarno, Nur H. 2013. Kadar air dan pH silase rumput gajah pada hari ke-21 dengan penambahan jenis additive dan bakteri asam laktat. *Jurnal Ilmiah Peternakan* 1(1): 201-207.
- Nithya K, Senbagam D, Senthilkumar B, Udhayashree N, Gurusamy R. 2012. Characterization of bacteriocin producing lactic acid bacteria and its application as a food preservative. *African Journal of Microbiology Research* 6(6): 1138-1146.
- Purwohadisantoso K, Zubaidah E, Saparianti T. 2009. Isolation of lactic acid bacteria from cabbage and their potensial inhibition to pathogenic bacteria (*Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* and *Salmonella thypimurium*). *Jurnal Teknologi Pertanian* 10(1): 19-27.
- Putri WDK, Haryadi., Djagal WM, Cahyanto MN. 2012. Isolasi dan karakterisasi bakteri asam laktat amilolitik selama fermentasi growol, makanan tradisional Indonesia. *Jurnal Teknologi Pertanian* 13(1): 52-60.
- Sumarsih S, Sulistiyanto B, Adi HS, Utama CS. 2010. Pengaruh aras starter *Lactobacillus* sp. terhadap performa mikrobiologi silase ikan dilihat total bakteri, bakteri asam laktat dan fungi. *Jurnal Kesehatan* 3(1): 43-50.
- Umam ME, Rohula U, Esti W. 2012. Kajian karakteristik minuman sinbiotik pisang kepok (*Musa paradisiaca* forma typical) dengan menggunakan starter *Lactobacillus acidophilus* IFO 13951 dan *Bifidobacterium longum* ATCC 15707. *Jurnal Teknosains Pangan* 1(1): 1-11.
- Widyastuti Y dan Sofarianawati E. 1999. Karakter bakteri asam laktat *Enterococcus* sp. yang diisolasi dari saluran pencernaan ternak. *Jurnal Mikrobiologi Indonesia* 4(2):50-53.
- Wikandari PR, Suparmo, Yustinus M, Endang SR. 2012. Karakterisasi bakteri asam laktat proteolitik pada bekasam. *Jurnal Natur Indonesia* 14(2): 120-125.
- Yusmarini, Efendi R. 2004. Evaluasi mutu soygurt yang dibuat dengan penambahan beberapa jenis gula. *Jurnal Natur Indonesia* 6(2): 104-110.
- Zahirudin W, Septiani HS, Suptijah P. 2010. Pembuatan kecap ikan petek (*Leiognathus splendens*) secara fermentasi enzimatis. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* XIII(2): 143-156.