

ISOLASI, KARAKTERISASI BAKTERI ASAM LAKTAT, DAN ANALISIS PROKSIMAT DARI PANGAN FERMENTASI RUSIP IKAN TERI (*Stolephorus* sp.)

Deverina Mergyta Putri, Anto Budiharjo, Endang Kusdiyantini

Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro,
Tembalang, Semarang 50275 Telepon (024)7474754; Fax. (024)76480690
email: deverinamergyta@yahoo.com

Abstract

Rusip is a traditional food from Bangka-Belitung made from fresh anchovy with salt and palm sugar that is brooded for seven days. Rusip fermentation process is caused by microbial activity mainly from lactic acid bacteria. The purpose of this study was to isolate lactic acid bacteria from rusip, to characterize isolates obtained based on common characteristic of lactic acid bacteria, and to carry out proximate analysis of rusip anchovy. Isolation from rusip fermented food obtained eight bacterial isolates, five isolates were circular and three isolates were rod-shaped. Characterization and identification of lactic acid bacterial were performed using tests that led to the common characteristic of lactic acid bacteria, i.e the gram staining, motility test, acid formation test, catalase test, and proteolytic test. The result showed that eight bacterial isolates were gram-positive, non-motile, catalase-negative, positive to produce acid, and had proteolytic activity. Rusip anchovy had 0,64% of total lactic acid and the pH 5,40. Nutrient content of rusip fermentation had 10,3644% moisture content; 50,0702% ash content; 0,9524% crude fat content; 0,3764% crude fiber content; 34,8603% crude protein content; and 14,1171% carbohydrate content.

Keywords: rusip, isolation, characterization, lactic acid bacteria, proximate analysis.

Abstrak

Rusip merupakan makanan tradisional masyarakat Bangka-Belitung yang terbuat dari bahan baku ikan teri segar yang diberi garam dan air gula aren yang diperam selama tujuh hari. Proses fermentasi rusip disebabkan oleh adanya aktivitas mikroba terutama bakteri asam laktat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengisolasi bakteri asam laktat dari rusip, menguji karakterisasi atau ciri-ciri isolat yang didapat terkait sifat bakteri asam laktat, dan melakukan analisis proksimat pada rusip ikan teri. Hasil isolasi dari pangan fermentasi rusip diperoleh delapan isolat bakteri, lima isolat bakteri berbentuk bulat dan tiga isolat bakteri berbentuk batang. Karakterisasi dan identifikasi bakteri asam laktat dilakukan dengan menggunakan uji-uji untuk bakteri asam laktat yaitu dengan pengecatan Gram, uji motilitas, uji pembentukan asam, uji katalase, dan uji proteolitik. Hasil uji tersebut menunjukkan bahwa delapan isolat yang diperoleh merupakan bakteri Gram positif, non motil, katalase negatif, positif membentuk asam, dan memiliki aktivitas proteolitik. Rusip ikan teri memiliki total asam laktat sebesar 0,64% dan pH akhir 5,40. Kandungan nutrisi pangan fermentasi rusip memiliki kadar air sebesar 10,3644%, kadar abu 50,0702%, kadar lemak kasar 0,9524%, kadar serat kasar 0,3764%, kadar protein kasar 34,8603%, dan kadar karbohidrat 14,1171%.

Kata kunci : rusip, isolasi, karakterisasi, bakteri asam laktat, analisis proksimat.

Pendahuluan

Pengolahan bahan pangan secara tradisional sudah dikenal sejak lama. Salah satu cara pengolahan yang dilakukan adalah dengan fermentasi. Fermentasi telah lama digunakan dan merupakan salah satu cara pemrosesan dan bentuk pengawetan makanan tertua (Achi, 2005). Fermentasi ialah proses baik secara aerob maupun anaerob yang menghasilkan berbagai produk yang melibatkan aktivitas mikroorganisme atau ekstraknya dengan aktivitas mikroorganisme terkontrol. Fermentasi memiliki berbagai manfaat, antara lain untuk mengawetkan produk pangan, memberi cita rasa atau flavor terhadap produk pangan tertentu, memberikan tekstur tertentu pada produk pangan. Proses fermentasi yang dilakukan oleh mikroorganisme tertentu diharapkan dapat meningkatkan nilai gizi yang ada pada produk fermentasi. Perbaikan mutu produk pangan fermentasi ini bertujuan meningkatkan nilai terima pangan oleh konsumen (Widowati, 2003).

Fermentasi ikan merupakan salah satu metode penerapan proses fermentasi pada produk perikanan. Fermentasi adalah proses yang mikroorganisme seperti bakteri lakukan untuk mengubah substansi di dalam ikan, seperti gula menjadi alkohol dan asam (contohnya asam laktat) dan memproduksi substansi rasa seperti ester atau keton. Normalnya, fermentasi terjadi tanpa keberadaan oksigen. Tujuan fermentasi ikan itu sendiri antara lain mengawetkan ikan, membuat substansi rasa baru, atau mengubah tekstur (Mouritsen, 2009).

Tipe-tipe fermentasi yang banyak ditemukan dalam pengolahan produk ikan fermentasi di Indonesia adalah sebagai berikut: fermentasi ikan dengan garam dan fermentasi ikan, garam, dengan karbohidrat. Pada fermentasi ikan dengan garam, garam berperan sangat penting dalam menentukan seleksi mikroorganisme termasuk dalam

pembentukan flavor dan rasa produk. Tipe fermentasi ikan, garam, dengan karbohidrat biasanya menggunakan garam pada tingkat yang lebih rendah dibandingkan dengan tipe fermentasi sebelumnya tetapi fermentasi asam laktat akan membantu di dalam pengawetan produk. Hal yang mungkin terjadi pada pengolahan produk ikan fermentasi tipe ini, yaitu semakin banyak garam yang digunakan maka semakin lama waktu fermentasi yang dibutuhkan tetapi produk yang dihasilkan berdaya simpan lebih panjang (Irianto, 2012).

Rusip merupakan produk makanan tradisional khas dari daerah Bangka-Belitung berupa awetan ikan laut yang berukuran kecil terutama berbahan baku ikan teri yang diolah dengan cara fermentasi dengan penambahan garam dan gula aren dalam jumlah tertentu. Orang Belitung menyebut ikan teri adalah bilis. Pada umumnya rusip dibuat dalam skala rumah tangga yaitu selama musim ikan. Penjualan produk ini dilakukan dalam skala kecil di pasar atau rumah. Selain garam, bahan lain yang ditambahkan adalah gula aren. Fungsi gula aren adalah sebagai sumber energi dan nutrisi. Gula aren adalah gula yang dibuat dari nira pohon aren atau enau. Sumber energi dan nutrisi ini dibutuhkan oleh bakteri-bakteri yang berperan dalam proses fermentasi. Rusip biasanya dikonsumsi sebagai campuran untuk sambal, baik dengan cara dimasak terlebih dahulu atau langsung dikonsumsi sebagai lauk dalam keadaan tanpa pemasakan (mentah). Rusip siap dikonsumsi setelah disimpan selama minimal satu minggu.

Proses pengolahan rusip masih tergolong sederhana dan fermentasinya berlangsung spontan. Produk fermentasi secara spontan memiliki jumlah dan jenis mikroorganisme yang sangat banyak dan sulit dikontrol. Bakteri Asam Laktat sering ditemukan secara alamiah

dalam bahan pangan khususnya pangan fermentasi (Smid & Gorris, 2007).

Bakteri asam laktat adalah kelompok bakteri yang melakukan penguraian karbohidrat (glukosa) menjadi asam laktat yang akan menurunkan pH serta menimbulkan rasa asam (Muchtadi dan Ayustaningwarno, 2010). Anggota bakteri asam laktat merupakan bakteri Gram-positif, batang atau kokus yang tunggal, berpasangan atau rantai tidak berspora, terkadang membentuk segi empat, katalase negatif, toleran terhadap asam dan anaerob fakultatif (Mozzi et al., 2010). Bakteri asam laktat mempunyai peranan esensial hampir dalam semua proses fermentasi makanan dan minuman. Peran utamanya adalah untuk pengasaman bahan mentah dengan memproduksi sebagian besar asam laktat, sebagian kecil asam asetat, etanol, dan CO₂ (Nur, 2005).

Bakteri asam laktat termasuk mikroorganisme yang aman jika ditambahkan dalam pangan karena sifatnya tidak toksik dan tidak menghasilkan toksin, maka disebut food grade microorganism atau dikenal sebagai mikroorganisme yang Generally Recognized As Safe (GRAS), yaitu mikroorganisme yang tidak beresiko terhadap kesehatan, bahkan beberapa jenis bakteri tersebut berguna bagi kesehatan. Bakteri asam laktat bermanfaat untuk peningkatan kualitas higiene dan keamanan pangan melalui penghambatan secara alami terhadap flora berbahaya yang bersifat patogen (Kusmiati & Malik, 2002).

Analisis proksimat dapat dikatakan sebagai analisis yang berdasarkan perkiraan saja, tetapi sudah dapat menggambarkan komposisi bahan yang dimaksud (Sumartini & Kantasubrata, 1992). Analisis proksimat yang dilakukan adalah untuk mengetahui kadar suatu komponen tertentu yang terkandung di dalam bahan pakan (Argasmita, 2008). Komponen yang ada pada bahan

pakan digolongkan berdasarkan komposisi kimia dan fungsinya, yaitu air (moisture), abu (ash), protein kasar (crude protein), lemak kasar (ether extract), serat kasar (crude fiber) dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (nitrogen free extract) (Suparjo, 2010).

Kualitas rusip ditentukan dari berbagai macam faktor yaitu bahan baku ikannya, kondisi lingkungan, dan bakteri yang berperan dalam fermentasinya. Berdasarkan hal tersebut maka penelitian ini dilakukan untuk melakukan isolasi untuk mengetahui karakterisasi bakteri asam laktat yang berperan dalam proses fermentasi rusip dan melakukan analisis proksimat untuk mengetahui kualitas produk dari nilai gizi yang terkandung di dalamnya. Tujuan Penelitian untuk mengisolasi bakteri asam laktat dari rusip, menguji karakterisasi atau ciri-ciri isolat yang didapat terkait sifat bakteri asam laktat, dan melakukan analisis proksimat pada rusip ikan teri.

Bahan dan Metode

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di di Laboratorium Biokimia Jurusan Biologi Fakultas Sains & Matematika dan UPT Laboratorium Terpadu Universitas Diponegoro, Semarang. Analisis Proksimat dilakukan di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian & Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang. Waktu penelitian dilakukan dari bulan September 2013 sampai April 2014.

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan adalah ikan teri (*Stolephorus* sp.), garam, gula aren, akuades, medium De Man Ragosa Sharpe (MRS Agar), CaCO₃ 1%, NaCl 0,9%, Skim Milk Agar (SMA), Alkohol 70%, minyak emersi, larutan cat Hucker's crystal violet (Gram A), larutan mordan Lugol's iodine (Gram B), larutan

alkohol aseton (Gram C), larutan cat Safranin (Gram D), Nutrient Broth, Agar, H₂O₂ 3%, dextrose tripton bromkresol purple agar (DTBPA), H₂SO₄ 0,3 N, H₂SO₄ teknis, NaOH 1,5 N, NaOH 45%, N-Hexane, selenium reagen mixture ((K₂SO₄ dan copper sulfat), H₃BO₃ 4%, indikator campuran MR + MB, dan HCl 0,1 N.

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu toples kaca, label, ose, erlenmeyer, batang pengaduk, spreader, Petri seal, pipet ukur, pipet tetes, corong gelas, bunsen, pH meter, gelas benda, hot plate, vortex, stopwatch, suntikan, cawan Petri, mikroskop, lumpang dan alu mortar, autoklaf, timbangan analitis, sendok kecil, gunting, pisau, tisu, kapas, tabung reaksi, refrigerator, set alat titrasi, oven, eksikator, botol timbang, pinset, tanur listrik atau furnace, cawan porselin, kompor listrik, kompor gas, gelas beker, tutup gelas beker, gelas ukur, pompa vacum, batang pengaduk, buchner, labu penyari atau soxhlet, pendingin balik atau kondensor, water bath, labu destruksi atau labu Kjedaahl, pipet volume, labu destilasi, buret mikro, dan kertas saring Whatman 41.

Metode

a. Pembuatan Rusip

Ikan teri (*Stolephorus* sp.) dicuci bersih dan ditiriskan, kemudian diberi perlakuan penambahan garam dengan konsentrasi 25% dari berat ikan, diaduk hingga rata dan diperam dalam toples selama 24 jam. Air gula aren sebanyak 10% dari berat ikan ditambahkan, selanjutnya diaduk sampai rata dan ditutup rapat kembali. Pemeraman dilakukan pada suhu ruang selama 7x24 jam. Isolasi dan karakterisasi bakteri dilakukan sebelum penambahan air gula aren dan setelah penambahan air gula aren yaitu setelah 7x24 jam masa pemeraman.

b. Isolasi Bakteri Asam Laktat dari Rusip

Isolasi bakteri asam laktat dari rusip dilakukan dengan mengambil 5 gram sampel, kemudian dimasukkan kedalam 45 ml NaCl 0,9% dan dihomogenkan. Selanjutnya dilakukan pengenceran sampai dengan 10⁻⁵. Tingkat pengenceran yang dipakai adalah dua tingkat pengenceran terakhir yaitu 10⁻⁴ dan 10⁻⁵. Masing-masing pengenceran tersebut dilakukan metode spread plate secara duplo pada media MRS agar yang ditambah CaCO₃ 1%. Selanjutnya diinkubasikan pada suhu 37°C selama 24 jam. Isolat yang tumbuh diambil secara aseptik untuk dipindahkan dan digoreskan dengan metode kuadran untuk memperoleh koloni tunggal. Koloni yang terlihat terpisah kemudian dilakukan pemurnian pada agar miring pada media yang sama.

Uji Sifat Morfologi

c. Karakterisasi Mikrobiologi Bakteri Asam Laktat dari Rusip

Sifat morfologi dilakukan dengan pengecatan Gram. Pengecatan Gram dilakukan dengan membuat apusan dari tiap isolat bakteri asam laktat yang telah diseleksi. Apusan ditetesi dengan larutan cat Hucker's crystal violet dan dibiarkan terendam selama 1 menit. Kelebihan pewarna dicuci dengan air mengalir dan dilanjutkan dengan larutan Mordan Lugol's Iodine, dibiarkan selama 1 menit. Setelah itu direndam dengan alkohol 96 % selama 30 detik. Apusan dicuci dengan air mengalir, kemudian diwarnai dengan larutan Safranin selama 1 menit dan dicuci kembali dengan air mengalir lalu dikeringanginkan. Gelas benda diamati dengan mikroskop perbesaran kuat menggunakan minyak emersi. Bakteri Gram positif berwarna ungu (violet) sedang bakteri Gram negatif berwarna merah.

d. Uji Pergerakan Bakteri atau Motilitas

Pengujian ini dilakukan dengan cara sebagai berikut: secara aseptis

menggunakan ose yang lurus bagian ujungnya, isolat bakteri ditusukkan ke dalam Nutrient Broth yang mengandung agar 0,5 % (semi solid). Selanjutnya diinkubasikan pada suhu 35°C selama dua hari. Bila pertumbuhan menyebar, maka bakteri tersebut bergerak atau motil, dan bila pertumbuhan bakteri tidak menyebar, hanya berupa garis saja, maka bakteri tersebut bersifat tidak bergerak (non motil).

Uji Biokimia

e. Uji Proteolitik

Isolat terpilih diinokulasikan pada medium SMA (Skim Milk Agar) secara aseptik. Inkubasi dilakukan pada suhu 37°C selama 24-48 jam. Aktivitas proteolitik ditunjukkan oleh terbentuknya zona bening di sekeliling koloni. Adanya zona bening yang terbentuk menunjukkan bakteri memiliki kemampuan menghasilkan enzim protease.

f. Uji Katalase

Uji ini penting dilakukan untuk mengetahui sifat bakteri terhadap kebutuhan akan oksigen. Secara aseptis diambil satu ose kultur bakteri dari agar miring dan dipindahkan pada gelas obyek, kemudian diteteskan 1-3 tetes larutan H₂O₂ 3%. Adanya enzim katalase ditandai dengan terbentuknya gelembung-gelembung kecil oksigen yang terlihat seperti busa sabun.

g. Uji Pembentukan Asam

Cara pengujian pembentukan asam adalah sebagai berikut: Isolat yang akan diuji digoreskan pada cawan yang berisi medium dextrose tripton bromkresol purple agar. Inkubasi dilakukan pada suhu 30°C selama 24-48 jam. Uji ini dikatakan positif jika terbentuk areal berwarna kuning di sekitar koloni yang tumbuh.

h. Analisis Proksimat

Analisis proksimat meliputi penghitungan kadar air, kadar abu,

kadar lemak, kadar protein, kadar serat kasar, dan kadar karbohidrat.

i. Total Asam Laktat

Sampel sebanyak 10 gram dihancurkan dengan menggunakan mortar. Sampel yang telah homogen dilarutkan dengan akuades dalam gelas piala sampai tanda tera 100 ml. Sampel didiamkan selama 30 menit dan diaduk. Larutan yang berisi sampel tersebut disaring dan di pipet sebanyak 10 ml untuk dimasukkan ke dalam beaker glass. Larutan tersebut ditambahkan 2-3 tetes fenolftalein dan dititrasi dengan NaOH 0,1 N sampai warna berubah menjadi merah muda. Persentase asam laktat yang terbentuk dihitung berdasarkan rumus:

$$\text{Total Asam Laktat} = \frac{a \times b \times c \times d}{e} \times 100\%$$

Keterangan:

a = Jumlah NaOH yang dibutuhkan dalam titrasi (ml)

b = Normalitas NaOH (0,1 N)

c = Berat molekul asam laktat (90)

d = Faktor pengenceran (10)

e = Berat sampel (mg)

j. Pengukuran Nilai pH

Sampel dalam wadah diukur pH-nya dengan menggunakan pH meter. Terlebih dahulu pH meter dinyalakan, kemudian elektroda pH-meter dimasukkan dalam buffer pH 4,31 dan 6,86. Stabilisasi pH meter dilakukan selama 15-30 menit. Setelah itu elektroda dibilas dengan akuades dan dikeringkan. Sampel ditimbang sebanyak 1 gram, kemudian dilarutkan dalam 10 ml akuades dan dimasukkan ke dalam gelas ukur. Setelah itu elektroda dicelupkan pada larutan sampel dan dibiarkan beberapa saat sampai diperoleh pembacaan yang stabil. Nilai yang diperoleh dari hasil pembacaan pada pH meter sampai angka digital menunjukkan nilai pH tetap.

Hasil dan Pembahasan

1. Karakterisasi Bakteri Asam Laktat dari Rusip

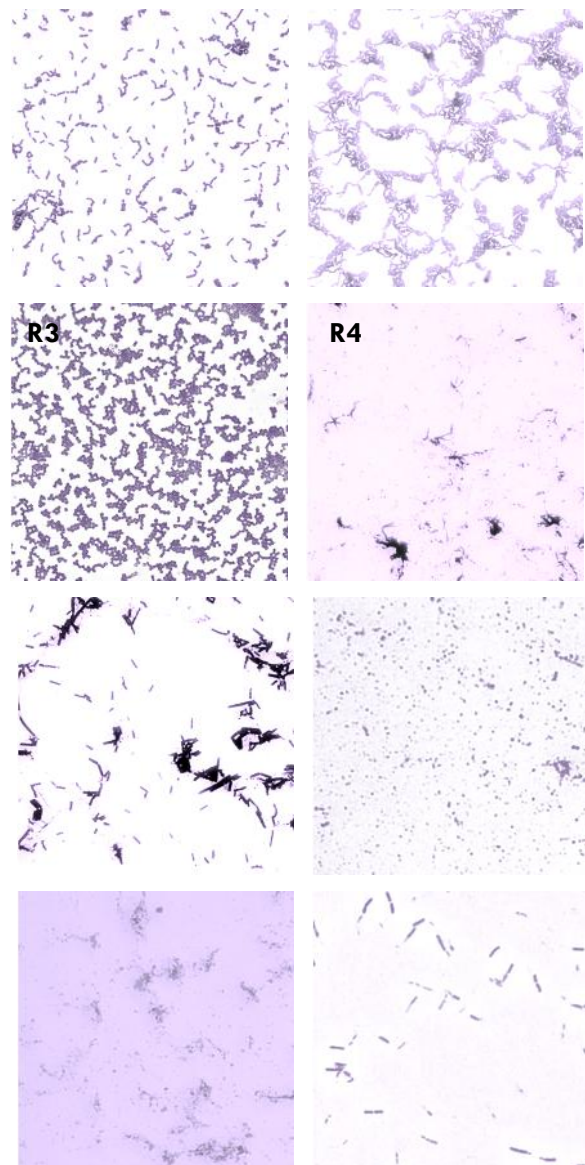
Isolasi yang telah dilakukan dari pangan fermentasi rusip diperoleh delapan isolat bakteri, dengan rincian sebagai berikut: isolasi pada kontrol (ikan teri) diperoleh dua isolat, setelah penambahan garam dan diperam selama 24 jam diperoleh tiga isolat, setelah penambahan air gula aren dan diperam selama 7x24 jam diperoleh tiga isolat. Ciri morfologi koloni dan sel hasil isolasi bakteri pada rusip yang ditumbuhkan pada medium MRS Agar dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Ciri morfologi koloni dan sel hasil isolasi

Kode Isolat	Ciri Morfologi Koloni				Ciri Morfologi Sel		
	Warna	Bentuk	Tepi	Elevasi	Bentuk Sel	Pewarnaan Gram	Motilitas
R1	putih	<i>circular</i>	<i>entire</i>	<i>raised</i>	<i>coccus</i>	positif	(-)
R2	bening	<i>circular</i>	<i>entire</i>	<i>flat</i>	<i>bacil</i>	positif	(-)
R3	putih	<i>irregular</i>	<i>entire</i>	<i>flat</i>	<i>coccus</i>	positif	(-)
R4	bening	<i>circular</i>	<i>entire</i>	<i>flat</i>	<i>coccus</i>	positif	(-)
R5	putih	<i>circular</i>	<i>entire</i>	<i>flat</i>	<i>bacil</i>	positif	(-)
R6	putih	<i>circular</i>	<i>entire</i>	<i>flat</i>	<i>coccus</i>	positif	(-)
R7	krem	<i>irregular</i>	<i>undulate</i>	<i>raised</i>	<i>coccus</i>	positif	(-)
R8	krem	<i>circular</i>	<i>entire</i>	<i>flat</i>	<i>bacil</i>	positif	(-)

Keterangan: (-) menunjukkan uji negatif, (+) menunjukkan uji positif. R1 & R2: Isolat Ikan Teri; R3, R4, R5: Isolat Ikan Teri+Garam; R6, R7, R8: Isolat Rusip.

Langkah yang dilakukan setelah tahapan isolasi adalah pengamatan sifat morfologi bakteri untuk mengetahui karakteristik morfologi koloni dan selnya. Ciri morfologi koloni bakteri yang diamati pada isolat bakteri meliputi warna, bentuk, tepi, dan elevasi. Sifat morfologi sel bakteri dapat dilakukan dengan pengecatan Gram. Tujuan pengecatan Gram adalah untuk mengetahui sifat bakteri berdasarkan caranya mengikat zat warna. Keberadaan bakteri berbentuk sel bulat dan batang ini sudah ada dari awal proses isolasi, dimana bakteri berasal dari bahan baku. Pewarnaan Gram isolat dan bentuk sel bakteri yang didapat dari proses fermentasi rusip dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pewarnaan Gram isolat bakteri dari proses fermentasi rusip (perbesaran 1000x)

Delapan isolat yang diperoleh kemudian dilakukan uji yang dapat memperkuat dugaan bahwa isolat yang didapat adalah benar bakteri asam laktat. Uji tersebut adalah uji motilitas, uji pembentukan asam, uji katalase, dan uji proteolitik.

Bakteri non motil ditunjukkan dengan pertumbuhan bakteri yang tidak menyebar atau hanya tumbuh di sekitar area tusukan saja pada medium semi solid NA. Semua isolat bersifat non motil. Hasil uji pergerakan bakteri atau motilitas ini sesuai dengan sifat dari BAL yang pada umumnya non motil.

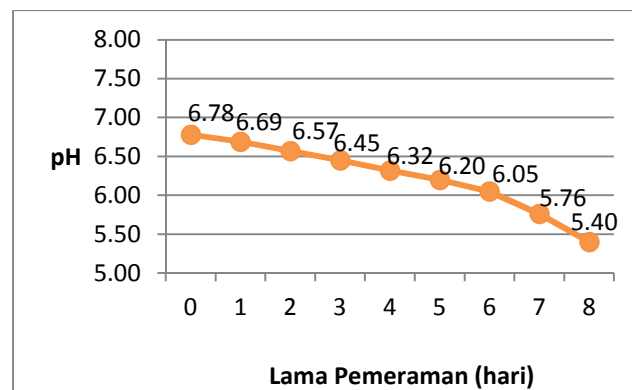
Pembentukan asam oleh bakteri diuji dengan menggunakan medium DTBPA. Asam yang terbentuk ditandai dengan berubahnya warna medium dari warna biru menjadi kuning. Uji positif delapan isolat pada medium DTBPA menunjukkan bahwa isolat tersebut menghasilkan asam sebagai hasil fermentasi.

Uji katalase digunakan untuk mengetahui adanya enzim katalase pada bakteri, dimana enzim ini berperan dalam memecah hidrogen peroksida menjadi air dan oksigen. Uji ini penting dilakukan untuk mengetahui sifat bakteri terhadap kebutuhan akan oksigen. Semua isolat menunjukkan katalase negatif.

Hasil uji proteolitik menunjukkan bahwa semua isolat yang didapat memiliki aktivitas proteolitik karena terdapat zona bening di sekitar koloni bakteri. Bakteri yang mempunyai aktivitas proteolitik akan memecah protein di sekitar koloni bakteri tersebut, sehingga medium yang semula keruh akan berubah menjadi bening. Adanya aktivitas proteolitik bakteri yang berperan dalam fermentasi rusip ini diduga karena bahan baku rusip berupa ikan segar yang memiliki kandungan protein.

Berdasarkan uji sifat morfologi dan uji biokimia yang telah dilakukan, isolat bakteri yang didapat memiliki sifat-sifat bakteri asam laktat secara umum yaitu Gram positif, non motil, katalase negatif, dan positif memproduksi asam. Bakteri yang berbentuk bulat merupakan genus *Streptococcus*, *Pediococcus*, atau *Leuconostoc*, sementara bakteri yang berbentuk batang merupakan genus *Lactobacillus*.

2. Pengukuran nilai pH



Gambar 2. Perubahan nilai pH fermentasi rusip selama pemeraman delapan hari

Derajat keasaman dari hari ke-0 sampai hari ke-8 mengalami penurunan dari 6,78 menjadi 5,40. Penurunan nilai pH ini dikarenakan selama masa pemeraman terbentuk asam yang dihasilkan oleh bakteri-bakteri pembentuk asam.

3. Total Asam Laktat

Total asam laktat pada rusip yang difermentasi selama delapan hari adalah sebesar 0,64%. Terbentuknya asam laktat pada produk fermentasi, disebabkan karena adanya pemecahan glukosa oleh bakteri asam laktat. Bakteri asam laktat dibagi menjadi dua grup berdasarkan hasil akhir metabolisme glukosa. Bakteri asam laktat yang hanya menghasilkan asam laktat pada fermentasi glukosa termasuk dalam golongan homofermentatif. Bakteri asam laktat yang menghasilkan asam laktat, CO_2 , dan etanol dari heksosa termasuk dalam golongan heterofermentatif (Jay et al., 2005).

4. Analisis Proksimat

Analisis proksimat meliputi penghitungan kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar serat kasar, dan kadar karbohidrat. Nilai nutrisi tersebut ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai nutrisi ikan teri & rusip teri dalam 100% bahan kering

Komponen	TR	RT
Kadar Air (%)	5,4281	10,3644
Kadar Abu (%)	11,4920	50,0702
Kadar Lemak Kasar (%)	2,6086	0,9524
Kadar Serat Kasar (%)	0,5802	0,3764
Kadar Protein Kasar (%)	80,7867	34,8603
Kadar Karbohidrat (%)	5,1127	14,1171

Keterangan: TR = Ikan Teri Segar,

RT = Rusip Teri

Kadar Air

Nilai kadar air dari hari ke-0 sampai hari ke-8 meningkat karena pada proses fermentasi menghasilkan air, karbondioksida, dan produk akhir metabolit organik lainnya seperti asam laktat dan asam asetat. Penguraian gula aren yang ditambahkan juga menghasilkan air karena proses perubahan glukosa menjadi asam laktat akan dihasilkan air. Selain itu, kadar air yang terdapat pada rusip dapat disebabkan oleh proses penguraian protein menjadi dipeptida, peptida, dan asam amino yang melepaskan molekul air.

Kadar Abu

Meningkatnya nilai kadar abu disebabkan adanya penambahan garam dalam pembuatan rusip. Pada saat ikan masih segar, mineral-mineral yang terdapat dalam tubuh ikan hanya berasal dari tubuh ikan sendiri dan ketika diberi penambahan garam maka mineral dalam tubuh ikan akan semakin meningkat.

Kadar Lemak Kasar

Lemak pada bahan pangan akan mengalami penurunan akibat terjadinya degradasi lemak menjadi asam-asam lemak. Degradasi lemak ini terjadi karena adanya aktivitas enzim lipase yang secara alami terdapat dalam bahan pangan atau yang dihasilkan oleh mikroorganisme yang tumbuh dalam bahan pangan fermentasi. Lemak akan dipecah menjadi asam lemak volatil dan

non volatil yang akan membentuk aroma dan cita rasa (Aryanta, 1994).

Kadar Protein Kasar

Menurunnya kadar protein disebabkan pada tahap awal proses fermentasi, enzim yang ada pada tubuh ikan akan memecah protein menjadi senyawa yang lebih sederhana yang selanjutnya aktivitas enzim ini akan merangsang aktivitas enzim-enzim mikroba pada tahap selanjutnya.

Kadar Serat Kasar

Kadar serat kasar ikan teri adalah 0,5486% dan setelah menjadi produk mengalami penurunan menjadi 0,3374%. Nilai serat yang rendah ini dikarenakan ikan bukan merupakan sumber daya nabati melainkan merupakan sumber daya hewani, sehingga tidak memiliki banyak serat.

Kadar Karbohidrat

Nilai kadar karbohidrat dari rusip mengalami peningkatan dari 5,1127% menjadi 14,1171%. Peningkatan kadar karbohidrat ini disebabkan oleh adanya pemberian sumber karbohidrat berupa gula aren yang ditambahkan setelah garam. Kadar karbohidrat dapat dihitung dengan rumus 100% dikurangi kadar abu, kadar lemak kasar, dan kadar protein kasar.

KESIMPULAN

Hasil isolasi pada makanan fermentasi rusip diperoleh delapan isolat bakteri dengan sifat bakteri mengarah pada sifat bakteri asam laktat yaitu Gram positif, non motil, dan katalase negatif. Isolat yang didapat juga positif memproduksi asam dengan total asam laktat sebesar 0,64% dan pH 5,40 serta memiliki aktivitas proteolitik. Kandungan nutrisi pangan fermentasi rusip memiliki kadar air sebesar 10,3644%, kadar abu 50,0702%, kadar lemak kasar 0,9524%, kadar serat kasar 0,3764%, kadar protein kasar

34,8603%, dan kadar karbohidrat 14,1171%.

Daftar Pustaka

- Achi, O. K. 2005. The Potential for Upgrading Traditional Fermented Foods through Biotechnology. *African Journal of Biotechnology* 4(5): 375-380.
- Argasasmita, T. U. 2008. Karakterisasi Sifat Fisikokimia dan Indeks Glikemik Varietas Beras Beramilosa Rendah dan Tinggi. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Aryanta, W. R. 1994. Lactid Acid Fermented Fish Product. *Majalah Chemic Unud th XXI No.42*. Hal 10-15.
- Irianto, H. E. 2012. *Produk Fermentasi Ikan*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Jay J. M., M. J. Loessner dan D. A. Golden. 2005. *Modern Food Microbiology*. Seventh Edition. Springer Science + Bussiness Media. Inc.
- Kusmiati dan A. Malik. 2002. Aktivitas Bakteriosin dari Bakteri *Leuconostoc mesenteroides* Pbac1 pada Berbagai Media. *Bulletin Kesehatan*. 6(1):1-7.
- Mouritsen, O. G. 2009. *Tang-grontsager Fra Havet*, Nyt Nordisk Forlag. Arnold Busck, Copenhagen.
- Mozzi, F., R. R. Raya dan G. M. Fignolo. 2010. *Biotechnology of Lactic Acid Bacteria: Novel Application*. Wiley Blackwell Publishing, USA.
- Muchtadi, T. R. dan F. Ayustaningwarno. 2010. *Teknologi Proses Pengolahan Pangan*. Alfabeta, Bandung.
- Nur, H. 2005. Pembentukan Asam Organik oleh Isolat Bakteri Asam Laktat pada Media Ekstrak Daging Buah Durian (*Durio zibethinus* Murr.). *Bioscientiae*. 2(1):15-24.
- Smid, E. J. dan L. G. M Goris. 2007. *Natural Antimicrobials for Food Preservation*. New York.
- Sumartini, S. dan J. Kantasubrata. 1992. *Jurnal Kimia Terapan Indonesia (JKTI)*. Pusat Litbang Kimia Terapan LIPI, Bandung.
- Suparjo. 2010. *Analisis Bahan Pakan Secara Kimiawi: Analisis Proksimat dan Analisis Serat*. Universitas Jambi, Jambi.
- Widowati, S. 2003. Efektivitas Bakteri Asam Laktat (BAL) dalam Pembuatan Produk Fermentasi Berbasis Protein atau Susu Nabati. *Balai Penelitian Bioteknologi dan Sumber Daya Genetika Pertanian*.