

Karakterisasi Bakteri Asam Laktat dari Dengke Naniura

Characterization of Lactic Acid Bacteria from Dengke Naniura

¹Rosnawyta Simanjuntak, ²Benika Naibaho

^{1,2}Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Universitas HKBP Nommensen. Medan
email: rosnowytasimanjuntak@gmail.com

ABSTRACT

Lactic acid bacteria involved in the food fermentation process generally take place spontaneously, especially in traditional Indonesian food processing. One of the local foods that is the traditional food of the people of Tapanuli, North Sumatra, is dengke naniura. This food is processed without cooking with fire only by giving utte (orange) juice and spices left for a few hours. This study aims to obtain lactic acid bacteria isolates from dengke naniura. The first step of this research is to make dengke naniura; and followed by the isolation of lactic acid bacteria from dengke naniura using de Man Rogose and Sharpe media in order to obtain isolates of lactic acid bacteria with general characteristics; and characterization was carried out to determine the specific characteristics, of lactic acid bacteria isolates, which included the Gram stain test, motility test, catalase reaction test, shape, and ability to survive at various acids. The isolation results obtained as many as 10 isolates suspected of being lactic acid bacteria, as indicated by the presence of a clear zone around the isolates. The characterization of lactic acid bacteria showed that all isolates were Gram-positive, rod and spherical in shape, non-motile, and could grow at low acidity pH 3.0. The catalase test showed that eight isolates reacted negatively to catalase and two positively to catalase. Of the 10 isolates tested, as many as 8 showed characteristics of lactic acid bacteria.

Key word: *Lactic acid bacteria, isolation, dengke naniura*

ABSTRAK

Bakteri asam laktat terlibat dalam proses fermentasi pangan umumnya berlangsung secara spontan, khususnya dalam pengolahan pangan tradisional Indonesia. Salah satu pangan lokal yang merupakan makanan tradisional masyarakat Tapanuli, Sumatera Utara, adalah dengke naniura. Makanan ini diolah tanpa pemasakan dengan api, hanya dengan pemberian sari utte (jeruk) jungga dan bumbu-bumbu dan dibiarkan beberapa jam. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan isolat bakteri asam laktat dari dengke naniura. Pelaksanaan penelitian diawali dengan pembuatan dengke naniura dengan cara yang umum dilakukan, dilanjutkan isolasi bakteri asam laktat dari dengke naniura dengan menggunakan media *de Man Rogose and Sharpe* sehingga diperoleh isolat bakteri asam laktat yang ditunjukkan dengan ciri-ciri umum, dan karakterisasi dilakukan untuk mengetahui ciri-ciri spesifik dari isolate bakteri asam laktat yang meliputi uji pengecatan Gram, uji motilitas, uji reaksi katalase, bentuk, dan kemampuan hidup pada berbagai keasaman. Hasil isolasi diperoleh sebanyak 10 isolat yang diduga bakteri asam laktat yang ditunjukkan dengan adanya zone bening disekeliling isolat. Karakterisasi bakteri asam laktat menunjukkan semua isolat merupakan Gram positif, bentuk batang dan bulat, non motil, serta dapat tumbuh pada keasaman rendah yaitu pH 3,0. Uji katalase menunjukkan 8 isolat bereaksi katalase negatif dan dua katalase positif. Dari 10 isolat yang diuji, sebanyak 8 isolat menunjukkan karakteristik sebagai bakteri asam laktat.

Kata kunci: *Bakteri asam laktat, dengke naniura, isolasi bakteri*

PENDAHULUAN

Bakteri asam laktat (BAL) menempati dua sistem ekologi yaitu saluran pencernaan manusia atau hewan, dan produk makanan nabati maupun hewani, baik berupa kontaminan alami maupun ditambahkan untuk tujuan fermentasi (Rahayu 2015). BAL memerlukan nutrisi yang sangat kompleks, oleh karena itu umumnya habitatnya kaya akan nutrisi seperti berbagai jenis makanan (susu, daging, minuman dan sayuran), namun beberapa juga merupakan warga dari bakteri dalam mulut, saluran usus, vagina dari mamalia. Variasi karakteristik bakteri asam laktat normal terjadi, namun yang mutlak tidak bisa ditawar adalah sifatnya sebagai bakteri Gram positif. BAL merupakan katalase negatif, tidak membentuk spora, tidak mempunyai cytochrome, aerotoleran, anaerobik hingga mikroaerofilik, membutuhkan nutrisi yang kompleks. Kemampuan biosintesisnya sangat terbatas, sehingga non motil, dan perolehan energinya semata-mata hanya bergantung pada metabolisme secara fermentative (Suroso, IS 2002)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bakteri asam laktat banyak ditemukan pada berbagai makanan fermentasi yang berasal dari Indonesia, yaitu fermentasi buah-buahan (manisan-mangga, nangka, kedondong, tempoyak/durian), fermentasi sayuran (asinan-sawi, rebung, terong, timun, bawang), fermentasi susu (dadih), fermentasi ketela pohon dan beras ketan (tape, brem), fermentasi tempe, moromi, (fermentasi bakal kecap), dan fermentasi ikan. Dari hasil isolasi dan identifikasi diperoleh hasil bahwa kebanyakan isolat adalah termasuk genus *Lactobacillus*,

Streptococcus, *Pediococcus*, *Leuconostoc*, dan *Enterococcus*. Identifikasi lanjut sampai ke level spesies diperoleh bahwa yang paling banyak ditemukan adalah *Lactobacillus plantarum* (Antara et al, 2009; Lawalata et al, 2011; Pramono et al, 2008, Rahayu 2003; Suhartatik et al 2014). BAL banyak terlibat dalam fermentasi makanan sebagai salah satu cara pengawetan makanan, karena BAL menghasilkan asam laktat dan berbagai senyawa metabolit bersifat antimikroba seperti hidrogen peroksida, karbon dioksida, diasetil, dan bakteriosin (Daeshel 1989).

Dengke naniura merupakan makanan khas suku Batak Toba yang diolah dengan perendaman dalam larutan asam dan bumbu-bumbu (Manalu 2009). Menurut Silalahi (2006) proses pengolahan dengke naniura memungkinkan bakteri asam laktat dapat berkembang. Isolasi bakteri asam laktat dari dengke naniura sudah dilaporkan oleh beberapa peneliti (Aloysius et al 2019; Manik et al 2020), Namun potensi bakteri asam laktat dari dengke naniura belum digali secara berkesinambungan. Penelitian lebih mendalam terkait bakteri asam laktat dari dengke naniura masih diperlukan, sehingga diperoleh bakteri indigenous yang dapat disimpan dalam bentuk kultur murni, dan dapat dimanfaatkan untuk pengembangan produk pangan.

Urgensi dari penelitian ini adalah: 1) mengembangkan pemanfaatan dengke naniura sebagai penghasil bakteri asam laktat; 2) meningkatkan sumber bakteri asam laktat lokal untuk kemajuan ilmu pengetahuan

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan isolat bakteri asam laktat dari

dengke naniura. Isolat yang diperoleh akan disimpan sebagai kultur murni BAL. Diharapkan penelitian akan dilanjutkan untuk identifikasi penentuan spesies, dan pemanfaatannya untuk pengolahan pangan dan potensi sebagai probiotik.

METODE PENELITIAN

Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Pusat Studi Pangan dan Gizi, Universitas Gadjah Mada.

Bahan

Alat yang digunakan terdiri dari alat pengolahan dengke naniura terdiri dari kompor masak, kual, baskom, sendok, kemasan. Alat untuk isolasi dan karakterisasi terdiri dari autoclave, lemari pendingin, timbangan, vortex, Erlenmeyer, gelas ukur, pipet, tip pipet, petridish, tabung reaksi, rak tabung, lampu Bunsen, mikroskop, gelas ukur, jarum preparat, glas preparat.

Alat

Bahan yang digunakan untuk pembuatan dengke naniura terdiri dari ikan mas yang masih hidup, utte (jeruk) jungga, andaliman, cabai, garam, kunyit, lengkuas, kemiri, rias, bawang merah, bawang putih. Bahan kimia untuk isolasi dan karakterisasi terdiri dari: media *de Man Rogose and Sharpe* (MRS) broth, MRS agar, pepton water, natrium azida, CaCO_3 , H_2O_2 , larutan gentian violet atau kristal violet, larutan *Mordant*, etanol 95%, *counterstain* (safranin).

Jenis Penelitian

Penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimental yang dirancang dalam beberapa tahapan. Data yang diperoleh dari setiap tahapan penelitian diuraikan secara deskriptif.

Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan dengke naniura

Persiapan daging ikan mas: Ikan mas yang masih hidup dengan berat ± 1 kg, dimatikan, dicuci bersih, disisik, dibelah dua melebar, dibuang isi perut dan semua duri/tulang, ekor dan sisik. Daging ikan dicuci bersih dan ditiriskan sampai air tidak menetes lagi.

Persiapan sari jeruk jungga: Buah jeruk jungga dicuci bersih, dibelah dua melintang, diperas dengan alat pemeras jeruk untuk mendapatkan sarinya kemudian disaring.

Persiapan bumbu dengke naniura: Bawang merah, bawang putih, jahe, kunyit, lengkuas dikupas; cabe merah, cabe rawit dibuang tangkainya; andaliman, rias, kemiri. Semua bumbu dicuci bersih. Jahe, kunyit dan lengkuas diparut kemudian diperas untuk mendapatkan sarinya; rias dikukus lalu dihaluskan. Bumbu lainnya disangrai kemudian dihaluskan. Semua bumbu dicampur dan diaduk sampai rata.

Perendaman daging ikan mas dalam sari utte (jeruk) jungga dan bumbu: Ikan yang telah tiris diletakkan di dalam wadah kaca kemudian disiram dengan sari utte (jeruk) jungga dengan perbandingan 1 gram sari jeruk jungga untuk 1,8 g daging ikan mas dan ditambahkan garam sejumlah 3%. Perendaman dalam sari jeruk jungga dilakukan selama 7 jam. Campuran bumbu-bumbu dimasukkan ke dalam rendaman ikan mas 1 (satu) jam sebelum waktu perendaman selesai. Wadah perendaman ikan ditutup dengan tidak rapat. Selanjutnya dengke naniura siap untuk dianalisis (Pakpahan et al, 2020).

Bahan yang digunakan untuk pembuatan dengke naniura adalah: Ikan mas 1 kg @500 gr/ekor, andaliman 50 g, rias 2 buah ukuran 10 centimeter, utte

jungga 5 buah ukuran sedang, bawang merah 8 buah, bawang putih 5 buah, cabai merah 100 gram, lengkuas 5 centimeter, kunyit 5 centimeter, kemiri 100 gram (Manalu, 2009).

Isolasi BAL

Metode yang digunakan untuk isolasi adalah metode pengenceran yang dilanjutkan dengan plating secara spread plate, mengacu kepada Purwandhani et al, 2003. Sebanyak 50 gram naniura dimasukkan dalam 450 mL media *de Man Rogose and Sharpe* (MRS) broth. Kemudian dilakukan pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} , 10^{-8} menggunakan media pepton water. Pengenceran dilakukan dengan mengambil 1 ml sampel dalam MRS broth dan dimasukkan kedalam tabung reaksi yang berisi media MRS broth sebanyak 9 ml untuk pengenceran 10^{-1} , begitu seterusnya sampai pengenceran 10^{-8} . Plating dilakukan untuk menumbuhkan bakteri dari media MRS broth dari masing-masing pengenceran ke dalam media MRS agar di petridish. Media untuk plating terdiri dari MRS agar ditambah 0,1% CaCO_3 , dan sodium azida, dengan pH 5. Untuk plating, diambil sebanyak 10 μl dari pengenceran 10^{-1} dan dimasukkan ke media plating dalam petridish dan diratakan diatas permukaan media, dibuat dua ulangan. Demikian dilakukan sampai pengenceran 10^{-8} . Kemudian diinkubasi dengan posisi terbalik pada suhu 37°C selama 48 jam. Setelah inkubasi maka didapat koloni diduga BAL yang dikelilingi zona jernih (*clear zone*). Selanjutnya dilakukan pemunian untuk mendapatkan koloni yang terpisah, yaitu koloni yang terbentuk diambil dengan jarum preparat dan ditanam kembali pada media MRS agar untuk plating dengan metode streak.

Diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam. Hal ini dilakukan tiga kali untuk mendapatkan koloni bakteri yang terpisah, yang dianggap sudah murni.

Karakterisasi Makroskopis

Pengamatan sifat-sifat koloni yang tumbuh di permukaan medium padat dapat dilakukan dengan pandangan biasa tanpa menggunakan mikroskop, pengamatan ini disebut pengamatan makroskopi. Sifat-sifat koloni yang perlu meliputi: besar kecilnya koloni, bentuk koloni (bulat, memanjang), bentuk tepian (rata, tidak rata), kenaikan permukaan (rata dengan permukaan medium, timbul), halus kasarnya permukaan, wajah permukaan (mengkilap, suram), warna (putih, krem, kekuningan, kemerahan, coklat, jingga, biru, hijau, ungu), kepekatan (lunak seperti lender, lunak seperti mentega, keras dan kering) (Dwidjoseputra1990). Koloni yang dipilih digunakan untuk identifikasi mikroskopis dan fisiologi.

Karakterisasi Mikroskopis dan Fisiologi

Karakterisasi/identifikasi mikroskopik yaitu untuk melihat bentuk sel bakteri menggunakan mikroskop (Hadioetomo, 1993). Identifikasi fisiologi dilakukan dengan uji pengecatan Gram, uji motilitas, uji katalase, uji produksi gas.

a. Prosedur pengecatan Gram: Kultur bakteri yang berumur 24 jam ditetaskan ke preparat steril kemudian difiksasi. Dituang cairan pewarna kristal violet pada preparat yang sudah diberi kultur bakteri, ditunggu selama 1 menit. Preparat dibilas dengan sedikit air mengalir. Pengecatan ini menggunakan larutan kristal violet sebagai cat pimer untuk memberi warna mikroorganisme target sehingga berwarna ungu. Selanjutnya ditetaskan lugol iodine pada

- preparat, tunggu selama 30 detik sampai 1 menit. Larutan lugol iodine bewarna coklat untuk memperkuat warna dari kristal violet. Preparat dibilas dengan sedikit air mengalir dan dibiarkan sebentar hingga kering. Kemudian preparat ditetesi dengan etanol 95% sedikit demi sedikit hingga tidak ada zat warna yang mengalir keluar dari preparat, dan dibilas dengan air mengalir. Selanjutnya ditetesi cairan *safranin* pada preparat, didiamkan selama 1 menit. Safranin memberi warna merah pada mikroorganisme. Selanjutnya dibilas dengan air mengalir, dan keringkan preparat. Dilakukan pengamatan preparat menggunakan mikroskop dengan perbesaran 100 kali, 400 kali, hingga 1000 kali. Hasil pengamatan di foto.
- b. Prosedur uji katalase: Satu ose kultur bakteri diambil dari media pertumbuhan MRS broth yang berumur 24 jam, kemudian diletakkan pada obyek gelas. Ditetaskan satu sampai dua tetes pereaksi H_2O_2 3% pada permukaan obyek gelas yang berisi kultur serta dibiarkan beberapa saat. Diamati apakah terbentuk gelembung pada objek yang berisi isolate tersebut. Jika terbentuk gelembung mengindikasikan bakteri tersebut tergolong katalase positif, dan jika tidak terbentuk gelembung mengindikasikan bakteri katalase negatif (Harley, 2005).
- c. Uji motilitas: Dilakukan dengan menggunakan media MRS setengah padat dalam tabung reaksi. Isolat bakteri diambil menggunakan jarum ose dan diinokulasikan secara vertikal pada media MRS setengah padat dalam tabung reaksi, kemudian diinkubasi selama 48 jam pada suhu $37^\circ C$.
- Kemudian diamati pertumbuhan bakteri. Hasil uji motilitas dapat dilihat dengan adanya pertumbuhan bakteri pada permukaan media dan keberbagai arah atau tidak hanya bekas pada tusukan disebut bakteri yang motil, sedangkan bakteri non motil ditandai dengan terjadinya pertumbuhan hanya sepanjang tusukan (Harley, 2005).
- d. Pengamatan bentuk bakteri: Diambil satu ose biakan bakteri berumur 24 jam secara aseptis, dan diratakan diatas glass preparat seluas kira-kira 1 cm^2 , diamati dengan mikroskop.
- e. Pengamatan pertumbuhan BAL pada berbagai pH. Pengujian kemampuan isolat BAL terpilih mampu hidup pada berbagai pH yaitu pada pH 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0; 5,5; 6,0; 6,5; 7,0; 7,5; 8,0; 8,5; 9,0; 9,5; 10. Kultur BAL yang telah diisolasi dari dengke naniura ditumbuhkan dalam media MRS broth yang telah diatur pH sesuai perlakuan, diinkubasikan pada suhu $37^\circ C$ selama 24 jam, selanjutnya diamati pertumbuhan bakteri pada media.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang diperoleh dapat diuraikan sebagai berikut:

Dengke Naniura

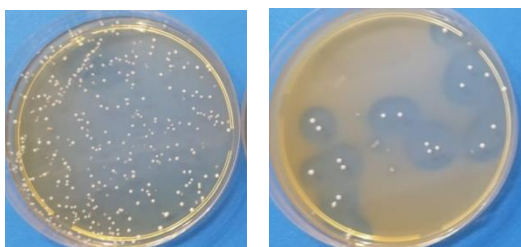
Dengke naniura yang dihasilkan beraroma khas dengke naniura, dengan warna kekuningan, serta rasa pedas getir dan asam menyegarkan. Dengke naniura hasil penelitian ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Dengke naniura hasil penelitian

Isolasi BAL

Bakteri asam laktat diisolasi dari dengke naniura. Dari hasil pengenceran dan plating, diperoleh bahwa terdapat koloni bakteri pada pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} , sedangkan pada pengenceran 10^{-8} tidak ada koloni bakteri. Pada pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} jumlah koloni bakteri sangat banyak sehingga tidak bisa dihitung. Isolat bakteri yang diduga BAL dengan ciri-ciri adanya zona bening (*clear zone*) disekeliling koloni yang terbentuk (Panthavee et al 2007). Terbentuknya zona bening disekeliling koloni disebabkan terjadinya reaksi antara CaCO_3 pada media dengan asam laktat yang dihasilkan bakteri sehingga terbentuk calcium laktat yang larut dalam media sehingga menimbulkan zona bening. Koloni bakteri pada media MRS agar dalam petridish ditunjukkan pada Gambar 2. Dari koloni yang terbentuk pada pengenceran 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} dipilih 10 koloni untuk dilakukan pemurnian. Pemilihan didasarkan pada perbedaan sifat-sifat koloni yaitu warna koloni, bentuk koloni, tepi koloni, dan elevasi koloni. Hasil pemurnian diperoleh koloni yang sudah terpisah, dan selanjutnya dilakukan identifikasi.



Gambar 2. Koloni BAL dikelilingi zona jernih

Karakterisasi BAL

Hasil karakterisasi isolat bakteri yang diisolasi dari dengke naniura adalah

bahwa dari 10 isolat yang dipilih diperoleh semua isolat menunjukkan Gram positif, ada yang berbentuk batang dan bulat, bersifat non motil, dan delapan isolat menunjukkan reaksi katalase negatif, seperti ditunjukkan pada tabel 1.

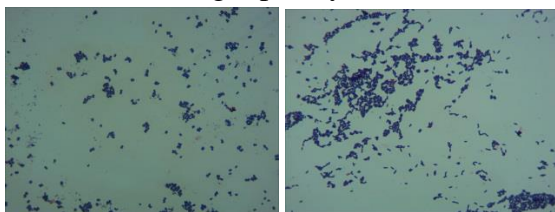
Tabel 1. Hasil pengecatan Gram, uji motilitas, bentuk sel, dan uji reaksi katalase.

Sam pel	Pengecatan Gram	Uji Motilitas	Bentuk Sel	Reaksi Katalase
RS-1	Positif	Non motil	Bulat	negatif
RS-2	Positif	Non motil	Batang	negatif
RS-3	Positif	Non motil	Bulat	negatif
RS-4	Positif	Non motil	Bulat	negatif
RS-5	Positif	Non motil	Bulat	positif
RS-6	Positif	Non motil	Batang	negatif
RS-7	Positif	Non motil	Bulat	negatif
RS-8	Positif	Non motil	Bulat	negatif
RS-9	Positif	Non motil	Bulat	negatif
RS-10	Positif	Non motil	Bulat	positif

Pengecatan Gram

Hasil pengujian pengecatan Gram diperoleh bahwa dari 10 isolat yang diuji, semua isolat termasuk bakteri gram positif, ditunjukkan dengan warna ungu violet sel bakteri yang diberi perlakuan pewarnaan Gram dan dilihat dengan mikroskop (Gambar 2). Berdasarkan reaksi terhadap pengecatan Gram maka bakteri digolongkan atas dua yaitu bakteri Gram positif dan bakteri Gram negatif. Bakteri Gram positif bila dilakukan pewarnaan Gram akan menunjukkan warna ungu, sedangkan bakteri Gram negatif menunjukkan warna merah. BAL termasuk bakteri Gram positif. Pada bakteri Gram positif, kompleks kristal violet-jodium terperangkap dalam dinding sel setelah perlakuan dengan etanol. Hal ini disebabkan pori-pori pada lapisan peptidoglikan mengecil. Dinding sel bakteri Gram negatif mengandung lapisan peptidoglikan yang lebih rendah dibanding bakteri Gram positif. Pori-pori pada bakteri Gram negatif setelah perlakuan

dengan etanol cukup besar, sehingga tetap melakukan kompleks kristal violet-jodium. Selain itu, dinding sel bakteri Gram negatif mengandung lipida yang tinggi, sehingga sewaktu pencucian dengan larutan pemucat menyebabkan pembesaran pori-pori dan peningkatan permeabilitas zat warna. Pencucian menyebabkan kompleks zat warna pertama terlepas, dan sel akan mengambil zat warna kedua. Bakteri Gram positif mengandung lipida yang rendah, sehingga sewaktu penambahan alcohol terjadi dehidrasi dan pengecilan lubang pori-pori. Ini menyebabkan zat warna tetap terikat, dan sel tetap berwarna ungu. Pada bakteri Gram positif ditemukan senyawa Mg-ribonukleat yang akan bereaksi dengan Kristal violet dan menyebabkannya tidak mudah dilarutkan oleh larutan pemucat. Ribonukleat ini tidak ditemukan pada bakteri Gram negatif (Lay et al. 1992).



Gambar 3. Bentuk BAL batang dan bulat dengan pewarnaan Gram.

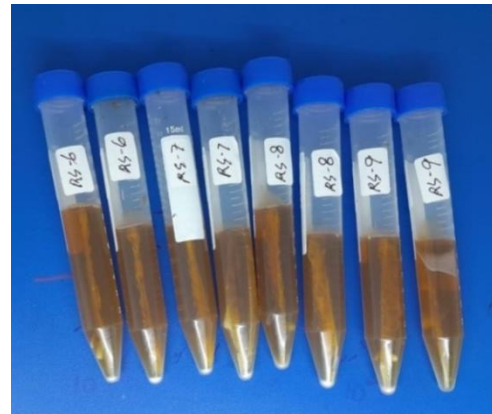
Pengamatan bentuk sel

Bentuk sel bakteri yang diamati dengan mikroskop, bahwa semua bakteri yang diuji mempunyai bentuk bulat (bulat satu-satu dan bulat dua-dua) dan batang (batang satu, batang dua-dua, batang pendek, batang panjang). Menurut Lahtinen et al, (2012) bahwa bakteri asam laktat merupakan bakteri Gram positif yang berbentuk batang atau kokus.

Uji motilitas

Pengujian untuk mengetahui sifat bakteri motil atau non motil, bahwa semua isolate bakteri menunjukkan sifat non motil. Ini berarti bahwa bakteri yang diperoleh termasuk BAL. Salah satu ciri

dari BAL adalah tidak bersifat motil, artinya bakteri tersebut hanya tumbuh disekitar tempat dimana dilakukan tusukan pada media semi padat. Menurut Suroso 2016, bahwa bakteri asam laktat mempunyai kemampuan biosintesis yang sangat terbatas, sehingga bersifat non motil.



Gambar 4. Hasil uji pertumbuhan isolat BAL pada media MRS semi padat

Uji katalase

Hasil pengujian reaksi katalase menunjukkan bahwa dari 10 isolat sebanyak 8 isolat termasuk katalase negatif dan 2 katalase positif. Uji katalase dikatakan positif bila muncul gelembung udara ketika hidrogen peroksida ditetaskan pada kultur bakteri, sedangkan bila gelembung udara tidak muncul ketika hidrogen peroksida ditetaskan maka bakteri tersebut tergolong katalase negatif. Gelembung udara muncul dikarenakan bakteri tersebut memiliki enzim katalase yang mampu mengurai H_2O_2 menjadi H_2O dan O_2 . BAL tergolong bakteri katalase negatif, sehingga dari 10 isolat yang diduga sebagai BAL, hanya 8 yang mempunyai ciri-ciri BAL.

Uji kemampuan BAL pada berbagai pH

Pengujian isolat BAL untuk mengetahui kemampuan tumbuh pada berbagai pH memberikan hasil bahwa isolat BAL dengan nomor sampel 1,2,3,4,6,7,8,9 dapat tumbuh dengan baik

pada range pH 3,0-8,5. Isolat dengan nomor sampel 1,3,4,8 dapat tumbuh dengan baik pada pH 2,5; dan isolat BAL nomor 1,2,6,8 dapat tumbuh baik pada pH 9,0. Pengujian pertumbuhan BAL pada berbagai pH dengan range yang panjang diperlukan untuk berbagai alasan. BAL yang dapat tumbuh pada pH rendah berpotensi digunakan sebagai kandidat probiotik karena mempunyai kemampuan untuk melewati saluran pencernaan termasuk lambung yang mempunyai pH rendah. Kemampuan BAL tumbuh pada pH netral sampai basa memungkinkan BAL dimaksud dapat disuplementasikan pada berbagai makanan dan dapat berfungsi untuk melakukan fermentasi. Bakteri asam laktat mempunyai kemampuannya untuk melakukan metabolisme gula dan membentuk produk akhir asam laktat dan asam lainnya, baik melalui jalur homofermentatif maupun heterofermentatif (Suroso 2016).

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa dengke naniura mengandung bakteri asam laktat, dan dari 10 isolat yang diperoleh sebanyak 8 isolat mempunyai ciri-ciri sebagai bakteri asam laktat.

Disarankan agar menggunakan BAL yang diperoleh untuk pengolahan makanan, terutama makanan tradisional yang bisanya diolah dengan menggunakan mikrobial alami (fermentasi spontan).

DAFTAR PUSTAKA

Aloysius; Ulfa, A; Situmorang, AKF;

Harmileni; Facrial, and Edy. 2019. Antimicrobial activity of lactic acid bacteria isolated from Batak traditional fermented food naniura. *Jurnal Biologi Lingkungan,*

Industri dan Kesehatan. 6 (1): 8-15.

Antara, NS; Dibia, IN, and Aryanta WR. 2009. Characteristics of lactic acid bacteria isolated from Bima mare milk (in Indonesian), *Agritech* 29:1-9.

Daeschel, MA. 1989. Antimicrobial substances from lactic acid bacteria for use as food preservatives. *Food Techn.* 43(1): 164-167.

Dwidjoseputro. 1990. Dasar-dasar mikrobiologi. Penerbit Djambatan

Hadioetomo, RS. 1993. Mikrobiologi dasar dalam praktek, Penerbit Gramedia, Jakarta.

Harley, JP. 2005. Laboratory exercises in microbiology, Sixth Edition. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.

Lahtinen, S., Ouwehand, AC., Salminen, S., Wright, AV. 2012. Lactic acid bacteria microbiological and functional aspects. Fourth edition. CRC Press. London

Lawalata, HJ; Sembiring, I; and Rahayu, ES. 2011. Molecular identification of lactic acid bacteria producing antimicrobial agents from Bekasang, an Indonesian traditional fermented fish products. *Indonesian Journal of Biotechnology* 16:93-99.

Lay, BW, dan Sugyo, H. 1992. Mikrobiologi. Penerbit CV Rajawali Jakarta.

Manalu, MBF. 2009. Memperkenalkan Naniura Makanan Khas Batak sebagai Hidangan Appetizer. *Majalah Ilmiah Panorama Nusantara.* 7(7):52-61.

Manik, M; Kaban, J; Silalahi J, and Ginting, M. 2020. Lactic acid bacteria (LAB) with probiotic potential from dengke naniura. *Baghdad Science Journal.* p;35-40.

DOI:<http://dx.doi.org/10.21123/bsj.2020.18.1.0035>.

- Pakpahan, IF., Sumardianto, dan Fahmi, AS. 2020. Pengaruh lama waktu perendaman bumbu yang berbeda terhadap karakteristik naniura ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*. 2 (2): 7-12.
- Pramono, YB; Rahayu, ES; Suparno, and Utami, T. 2008. Isolation and identification of lactic acid bacteria from petis a traditional fermented fish (in Indonesian). *Journal Pengembangan Peternakan Tropis*. 33:39-323.
- Purwandhani, SN; Rahayu, ES. 2004. Isolasi dan seleksi *Lactobacillus* yang berpotensi sebagai agensia probiotik. *Agritech*. 23 (2): 67-74.
- Rahayu ES. 2003. Lactic acid bacteria in fermented foods of Indonesian origin. *Agritech*. 23 (2): 75-84.
- Rahayu, ES; Yogeswara, A; Mariyatun; Windiarti, L; Utami, T. and Watanabe, K. 2015. Molecular characteristics of indigenous probiotic strain from Indonesia. *International Journal of probiotics and Prebiotics*. 10(4):109-116.
- Silalahi, J. 2006. Makanan Fungsional. Yogyakarta: Penerbit Kanisius. hal. 108-110, 114
- Suroso, IS. 2016. Probiotik, mikrobiome, pangan fungsional. Penerbit Deepublish. Yogyakarta.