

POTENSI PROBIOTIK BAKTERI ASAM LAKTAT DARI SUSU SEGAR KAMBING ETAWA YANG DIFERMENTASI DALAM BAMBUR BETUNG (*Dendrocalamus asper*) DAN BAMBUR TALIR (*Gigantochloa apus*)

Ni Nyoman Tria Febrina*, Syamsul Bahri, Dewa Ayu Citra Rasmi

Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Mataram

*Email: oming95_febrina@gmail.com

Abstrak - Telah dilakukan penelitian tentang potensi probiotik Bakteri Asam Laktat (BAL) dari susu segar kambing Etawa yang difermentasi dalam bambur Betung (*Dendrocalamus asper*) dan bambur Tali (*Gigantochloa apus*). Penelitian ini bertujuan untuk Mengetahui potensi probiotik BAL yang dihasilkan dari fermentasi susu segar kambing Etawa dalam bambur Betung (*Dendrocalamus asper*) dan bambur Tali (*Gigantochloa apus*). Jenis penelitian ini adalah deskriptif eksploratif. Uji probiotik mengacu pada ketahanan isolat terhadap pH 3,0 dan uji ketahanan isolat terhadap garam empedu 0,3% dilakukan dengan metode tuang. Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi agar. Ketahanan BAL yang diperoleh dari bambur Betung pada pH 3,0 sebesar 99,53%, sedangkan ketahanan BAL dalam garam empedu 0,3% sebesar 94,74%. Ketahanan BAL yang diperoleh dari bambur Tali terhadap pH 3,0 sebesar 95,74%, sedangkan ketahanan BAL dalam garam empedu 0,3% sebesar 97,96%. Aktivitas antibakteri *Escherichia coli* dari BAL yang diperoleh dari bambur Betung tergolong sedang yaitu menghasilkan zona bening sebesar 810 mm, sedangkan BAL yang diperoleh dari bambur Tali tidak menunjukkan adanya aktivitas penghambatan. Oleh karena itu BAL dari susu segar kambing Etawa yang difermentasi dalam bambur Betung berpotensi sebagai probiotik.

Kata Kunci: Bakteri Asam Laktat, Probiotik, Dadih, Susu Kambing Etawa.

Abstract - Research of potentiality of probiotic lactic acid bacteria (LAB) which are isolated from fresh milk Etawa goat fermented in Betung bamboo (*Dendrocalamus asper*) and Tali bamboo (*Gigantochloa apus*) have been conducted. The research aims to determine potentiality of probiotic LAB from fresh milk Etawa goat fermented in Betung bamboo (*Dendrocalamus asper*) and Tali bamboo (*Gigantochloa apus*). Type of this research is descriptive explorative. The probiotic test refers to Resistance of isolated bacteria in pH 3.0 and 0.3% bile salt. Both test is performed by using the pour plate method. Antibacterial activity test are performed by using agar diffusion method. The resistance of LAB obtained from Betung bamboo in pH 3.0 is 99.53%, while the resistance of LAB in 0.3% bile salt is 94.74%. The resistance of LAB obtained from Tali bamboo in pH 3.0 is 95.47%, while the resistance of LAB in 0.3% bile salt is 97.96%. Isolates obtained from Betung bamboo intermediately inhibited *Escherichia coli* growth (8-10 mm clear zone), whereas isolates obtained from Tali bamboo did not inhibited *Escherichia coli* growth. It is concluded that LAB isolated form fresh milk Etawa goat fermented in Betung bamboo is potentially candidate can be developed as a probiotic bacteria.

Keywords: Lactic Acid Bacteria, Probiotic, Dadih, Fresh Milk Etawa Goat.

PENDAHULUAN

Susu adalah cairan bergizi berwarna putih yang dihasilkan oleh kelenjar susu mamalia. Secara kimiawi susu mempunyai susunan sebagai berikut: air (87,20%), lemak (3,70%), protein (3,50%), laktosa (4,90%), dan mineral (0,07%) (Sumudhita, 1989). Menurut Darkuni (2001), susu Kambing Etawa mengandung laktosa sekitar 4,23%. Susu ini tidak mengandung beta-lactoglobulin, yaitu senyawa alergen yang sering memicu reaksi seperti asma, infeksi radang telinga, kemerahan pada kulit, dan gangguan pencernaan makanan.

Pengolahan susu dengan cara fermentasi menjadi produk seperti yoghurt,

yakult, kefir, mentega, keju dan lain-lain sudah lama dilakukan oleh masyarakat. Di Indonesia khususnya Sumatra Barat, olahan susu fermentasi khas daerah tersebut adalah dadih. Dadih berasal dari susu kerbau dengan cara pengolahan yang sangat sederhana yaitu dengan memasukkan susu dalam ruas bambu selama +24 jam sampai 2-3 hari sehingga terjadi fermentasi secara spontan. Dadih dikonsumsi sebagai lauk-pauk dan makanan selingan yang manfaatnya menyehatkan tubuh (Elida, 2002).

Menurut Azria (1986), mikroorganisme penyebab fermentasi dadih menginfeksi bambu pada tahap rebung dan

hidup di dalam ruas-ruas bambu tersebut. Mikroorganisme tersebut terdiri atas bakteri dan khamir. Bambu yang digunakan untuk pembuatan dadih dipilih bambu yang sudah tua sehingga kadar air bambu relatif rendah, sehingga kualitas dadih lebih baik.

Produk susu fermentasi yoghurt, yakult dan minuman susu laktat lainnya tergolong produk pangan fungsional yang mengandung mikroba hidup yang bermanfaat terhadap kesehatan. Mikroba tersebut adalah bakteri asam laktat (BAL). Diketahui beberapa dari genus BAL merupakan bakteri probiotik. Makanan dan minuman probiotik memiliki manfaat kesehatan yaitu: membantu proses sistem pencernaan (enzim laktase, merangsang fungsi dinding usus) dan penyerapan zat gizi, menghambat dan membunuh bakteri patogen dalam saluran pencernaan seperti *E. coli*, *S. aureus*, *S. typhimurium*, *v. cholerae*, dan *M. tuberculosis*, mencegah konstipasi, sebagai anti kanker, menurunkan kolesterol darah, mencegah Lactose intolerant, meningkatkan respon imuno tubuh (Usmiati, 2011).

Bakteri probiotik merupakan bakteri yang dapat meningkatkan kesehatan manusia. Bakteri kandidat probiotik harus bertahan hidup dalam saluran pencernaan setelah dikonsumsi. Bakteri ini tahan terhadap lisozim, enzim di air liur, asam lambung, garam empedu dan memiliki aktivitas antibakteri. Serta mampu melekat pada sel epithelia, berkolonisasi dan menjaga keharmonisan komposisi bakteri saluran pencernaan (Ingrid, 2016).

Berdasarkan uraian tersebut di atas maka Potensi Probiotik Bakteri Asam Laktat dari Susu Segar Kambing Etawa yang Difermentasi dalam Bambu Betung (*Dendrocalamus Asper*) dan Bambu Tali (*Gigantochloa apus*) menarik untuk diteliti yang diharapkan dapat memberikan informasi dan bukti ilmiah untuk

mengembangkan sumber probiotik dari makanan fermentasi khas Indonesia.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif eksploratif, yaitu menguji potensi probiotik dari bakteri asam laktat dari fermentasi susu segar kambing etawa dalam bambu Betung (*Dendrocalamus asper*) dan bambu Tali (*Gigantochloa apus*). Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober 2017 – Februari 2018 bertempat di Laboratorium Mikrobiologi Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram.

Fermentasi

Bambu Betung dan bambu Tali diperoleh dari Kecamatan Narmada, masing-masing dengan panjang 25 cm. Bambu diletakkan terbalik selama 1 malam sebelum memasukkan susu ke dalam bambu. Proses dimulai dengan pengisian susu segar Kambing Etawa dari Kecamatan Labu Api yang baru diperas dengan volume 150 ml/tabung bambu. Kemudian bambu ditutup dengan daun pisang dan inkubasi pada suhu ruang selama 48 jam dalam suhu ruangan (Elida, 2002).

Isolasi Bakteri Asam Laktat Dari Fermentasi Susu (Elida, 2002)

Isolasi bakteri dilakukan dengan mensuspensikan 1 gr dadih (fermentasi 48 jam), kedalam 9 ml larutan 0,85% NaCl (pengenceran 10⁻¹). Kemudian dibuat larutan garam fisiologis dengan pengenceran berseri sampai 10⁻¹² , 3 seri dari pengenceran terakhir diambil masing-masing 1 ml menggunakan micropipette dan ditumbuhkan pada media MRSA dengan metode tuang (pour plate). Diinkubasi pada suhu 37°C selama 48-72 jam. Selanjutnya koloni bakteri asam laktat dipurifikasi. Koloni tunggal yang telah dipurifikasi diambil dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 5 ml MRSB. Kemudian

diinkubasi pada 37 OC selama 18-72 jam untuk mendapatkan pertumbuhan kultur murni yang maksimal untuk kemudian ditumbuhkan lagi pada media MRSA.

Uji Morfologi Makroskopik

Uji morfologi makroskopik dilakukan dengan melihat langsung isolat yang tumbuh pada media agar meliputi warna, bentuk, tepi, permukaan serta sudut elevasi yang terbentuk pada isolat.

Uji Morfologi Mikroskopik (Pewarnaan Gram)

Pewarnaan gram dimulai dengan membersihkan kaca obyek menggunakan alkohol. Teteskan larutan garam fisiologis sebanyak 1-2 tetes di kaca obyek. Bakteri tersebut disebarkan pada larutan garam fisiologis pada kaca obyek secara aseptik. Dilakukan fixsasi panas langsung, kemudian meneteskan kaca benda dengan Kristal violet selama kurang lebih 2 menit.

Buang sisa zat warna dan bilas menggunakan aquades. Selanjutnya meneteskan lugol selama 45 detik sampai 1 menit selanjutnya dibilas menggunakan aquades. Langkah ke tiga adalah pelunturan (bleaching) dengan aseton dengan cara disiram dengan posisi kaca obyek miring sampai kelebihan zat warna hilang dibilas. Langkah selanjutnya teteskan zat warna kedua yaitu safranin selama 1-2 menit, kemudian bilas menggunakan aquades. Preparat siap untuk diamati dengan mikroskop.

Uji Ketahanan Terhadap pH Rendah (modifikasi Zavaglia et al., 1998 dalam Usmiati, 2011)

1 gram dadih disuspensi dalam 10 ml MRSB yang diatur keasamannya menggunakan HCl sampai pH 3,0 untuk uji ketahanan pH rendah dan pH 7 untuk kontrol, kemudian diinkubasi selama 1 jam pada suhu 370C. Suspensi kultur dibuat pengenceran 10-10, 10-11 dan 10-12. Pada setiap pengenceran diambil 1 ml secara aseptik dan ditanam pada media MRSA

kemudian diinkubasi pada suhu 370C selama 48 jam dan koloni dihitung menggunakan colony counter.

Uji Ketahanan Terhadap Garam Empedu (modifikasi Klaenhammer dan Kleeman dalam Usmiati, 2011)

1 gram sampel dimasukkan ke dalam 9 ml NaCl 0,85%. Setelah dilakukan pengenceran berseri, suspensi kultur pada tingkat pengenceran 10-7,10-8 dan 10-9 dilakukan pada MRSA+0,3% garam empedu/bile salts dan pada MRSA kontrol dalam cawan petri, dengan metode tuang lalu diinkubasi pada 37oC selama 24-48 jam dan koloni dihitung menggunakan colony counter.

Uji Aktivitas Antibakteri (Usmiati, 2011)

Isolat bakteri asam laktat berumur 24 jam di tanam pada Nutrient Broth (NB) dan diinkubasi selama 24-48 jam pada suhu 34°C. Selanjutnya medium yang berisi isolat bakteri di shaker dengan kecepatan 150 rpm selama 24-72 jam. Setelah itu dilakukan pemisahan sel bakteri dan supernatan dengan sentrifugasi dengan kecepatan 5000 rpm selama 30 menit. Supernatan dan pelletnya dipisahkan, selanjutnya supernatan diuji aktivitas antibakterinya terhadap pertumbuhan bakteri pathogen Escherichia Coli.

Bakteri patogen uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah Escherichia coli. Bakteri patogen berumur 24 jam diambil dengan ose lalu dicampurkan ke dalam garam fisiologis sebanyak 9 ml kemudian dihomogenkan sampai suspensi bakteri setara dengan Mc Farland 1. Suspensi bakteri patogen dituang ke dalam cawan petri steril sebanyak 1 ml dan dicampurkan dengan 20 ml Muller Hinton Agar (MHA) cair kemudian dihomogenkan dan dibiarkan memadat. Membuat sumuran yang bediameter 6 mm dengan menggunakan Cork Borer steril. Setiap cawan berisi 3 sumuran. Lubang tersebut diisii dengan supernatan bakteri asam laktat sebanyak 50

µL. Kultur kemudian diinkubasi pada suhu 34°C selama 24 jam.

Bakteri asam laktat yang memiliki aktivitas antibakteri akan menghambat pertumbuhan bakteri patogen yang ditandai dengan adanya zona bening di sekitar sumuran. Kategori kekuatan aktivitas antibakteri isolat bakteri asam laktat diukur menggunakan standar kepekaan bakteri seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori kekuatan aktivitas antimikroba

Diameter	Kekuatan Daya Hambat
≤ 5 mm	Aktivitas Lemah
6-10 mm	Aktivitas Sedang
11-20 mm	Aktivitas Kuat
≥21 mm	Aktivitas Sangat kuat

(Susanto *et al.* 2012 dalam Surjowardojo 2015)

Perhitungan koloni/ml dadih susu kambing etawa menggunakan rumus dari Fardiaz (1992) dalam Nuzuludin, dkk (2015) sebagai berikut:

$$K = \text{jumlah koloni percawan} \times \frac{1}{\text{faktor pengenceran}} \times \text{volume} \quad (1)$$

Perhitungan jumlah koloni bakteri pada semua cawan menggunakan rumus dari Cappucino (2008) dalam Bahri (2014) sebagai berikut:

$$K = \frac{(a \times 10^e) + (b \times 10^f)}{2} \quad (2)$$

Keterangan:

K : Banyak koloni (CFU/ml)

a dan b : Jumlah koloni bakteri

e dan f : Faktor Pengenceran

Setelah didapat nilai jumlah populasi selanjutnya dihitung persentase jumlah populasi dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Viabilitas}(\%) = \frac{\text{Log jumlah sel setelah perlakuan}}{\text{Log jumlah sel sebelum perlakuan}} \times 100 \quad (3)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bakteri kandidat probiotik harus bertahan hidup dalam saluran pencernaan setelah dikonsumsi. Bakteri ini tahan terhadap lisozim, enzim di air liur, asam lambung, garam empedu dan memiliki aktivitas antibakteri (Ingrid, 2016).

Tabel 2. Morfologi koloni bakteri asam laktat pada susu kambing etawa hasil fermentasi dalam bambu Betung

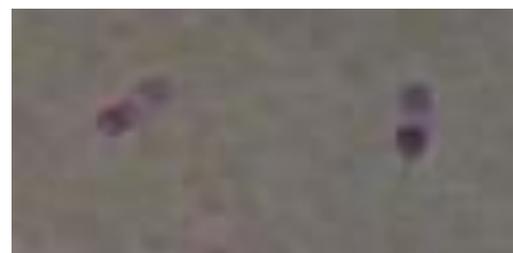
Isolat Tepi	Bentuk	Elevasi	Warna
B1	Entire	Circular	Raised Putih
B2	Undulate	Irregular	Raised Putih

Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat

Tabel 3. Morfologi koloni bakteri asam laktat pada susu kambing etawa hasil fermentasi dalam bambu Tali.

Isolat Tepi	Bentuk	Elevasi	Warna
T1	Entire	Circular	Raised Putih
T2	Undulate	Irregular	Raised Putih

Berdasarkan hasil isolasi yang telah dilakukan diperoleh 2 isolat bakteri asam laktat pada masing-masing bambu berdasarkan pengamatan pada morfologi koloni dan pewarnaan gram. Masingmasing isolat bakteri memiliki ciri morfologi koloni yang berbeda, dapat dilihat pada Tabel 2 dan 3, sedangkan morfologi mikroskopik dapat dilihat pada Gambar 1-4 berikut.



Gambar 1. Morfologi mikroskopis bakteri asam laktat dari hasil fermentasi dalam bambu Betung isolat B1, merupakan bakteri bergram positif yang berbentuk ccocus



Gambar 2. Morfologi mikroskopis bakteri asam laktat dari hasil fermentasi dalam bambu Betung isolat B2, merupakan bakteri bergram positif yang berbentuk basil.



Gambar 3. Morfologi mikroskopis bakteri asam laktat dari hasil fermentasi dalam bambu Tali isolat T1, merupakan bakteri bergram positif yang berbentuk basil.

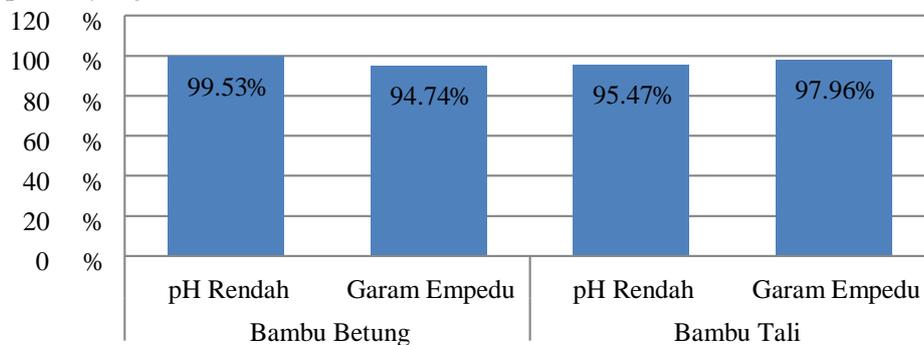


Gambar 4. Morfologi mikroskopis bakteri asam laktat dari hasil fermentasi dalam bambu Tali isolat T2, merupakan bakteri bergram positif yang berbentuk basil.

Berdasarkan hasil isolasi yang telah dilakukan diperoleh 2 isolat bakteri asam laktat pada masing-masing bambu berdasarkan pengamatan pada morfologi koloni dan pewarnaan gram. Masingmasing isolat bakteri memiliki ciri morfologi yang berbeda. Koloni B1 dan T1 memiliki ciri-ciri morfologi koloni yakni tepi *entire*, bentuk *circular*, elevasi *raised* dan berwarna putih. Sebaliknya pada isolat B2 dan T2 pada fermentasi susu segar kambing etawa dalam bambu Betung dan bambu Tali ditemukan morfologi koloni yang berbeda yakni tepi *undulate*, bentuk *irregular*, elevasi *raised* dan berwarna putih. Hasil pengamatan dengan pewarnaan gram menunjukkan bahwa seluruh isolat bakteri merupakan bergram positif. Sel isolat B1 berbentuk coccus (bulat) sedangkan sel isolat B2, T1 dan T2 berbentuk basil (batang).

Ketahanan Terhadap pH rendah dan Garam Empedu

Hasil penelitian uji probiotik pada hasil fermentasi susu segar kambing etawa dalam bambu Betung dan bambu Tali menunjukkan rata-rata hasil penelitian terhadap uji ketahanan terhadap pH rendah dan uji ketahanan terhadap garam empedu, sebesar 94.74%, sedangkan dalam bambu dapat dilihat pada gambar 5 berikut ini: Tali sebesar 97.96%.



Gambar 5. Persentase viabilitas probiotik fermentasi susu kambing etawa dalam bambu Betung dan bambu Tali.

Berdasarkan data pada gambar 1, dapat dijelaskan bahwa BAL dari hasil fermentasi susu segar Kambing Etawa dalam bambu Betung dan bambu Tali dapat bertahan pada uji ketahanan terhadap pH rendah dan uji ketahanan terhadap garam empedu lebih dari 50%. Argyri et al. (2013) dalam Nurnaafi (2015) menyatakan bahwa isolat kandidat probiotik yang baik adalah isolat yang memiliki ketahanan hidup lebih dari 50% pada kondisi pH rendah dan tahan terhadap garam empedu. Secara in vitro bakteri asam laktat yang bertahan dalam pH 3,0 pada dadih susu kambing etawa yang difermentasi dalam bambu Betung sebesar 99.53% , sedangkan dalam bambu Tali sebesar 95.47%. Sedangkan bakteri asam laktat yang tahan terhadap garam empedu pada dadih susu kambing etawa yang difermentasi dalam bambu Betung Menurut Kimoto et al. (2007) dalam Nur (2014) membran sel pada bakteri yang tidak tahan terhadap pH rendah akan rusak dan beberapa komponen intraseluler akan keluar dari sel, diantaranya Mg^{2+} , Ca^{+} , K^{+} , asam nukleat dan protein sehingga sel bakteri akan mengalami kematian.

Menurut Cotter (2003) bakteri asam laktat mempunyai tiga sistem pertahanan utama untuk bertahan pada kondisi pH rendah yaitu sistem glutamatedekarboksilase (GAD), sistem arginin deiminasi (ADI), dan pompa proton H^{+} ATPase. Bakteri asam laktat mampu bertahan pada kondisi keasaman yang tinggi melalui salah satu sistem pertahanan tersebut. Mekanisme sistem GAD yaitu setelah mengkonsumsi glutamate melalui suatu transporter spesifik, terjadi dekarboksilasi glutamat di dalam intraseluler, menjadi produk γ -aminobutyrate (GABA) yang dikeluarkan dari dalam sel oleh suatu antiporter, sehingga terjadi peningkatan pH intraseluler.

Arginin deiminasi (ADI) merupakan suatu mekanisme homeostatis terhadap

kondisi pH rendah yang dimiliki beberapa BAL dapat mengkatabolisme arginin menjadi ornithin, amonia, dan CO_2 . Amonia (NH_4) akan meningkatkan pH internal sitoplasma. Perbedaan toleransi asam pada beberapa spesies BAL berhubungan dengan permeabilitas relatif terhadap proton (H^{+}). Permeabilitas sel terhadap H^{+} salah satunya ditentukan melalui aliran active outflow yang diaktivasi oleh ATPase untuk translokasi H^{+} . (Cotter 2003).

Mekanisme pertahanan bakteri asam laktat terhadap garam empedu dikemukakan oleh Moser (2001) dalam Silvy (2014) bakteri asam laktat dapat bertahan terhadap garam empedu karena memiliki kemampuan mendekongugasi garam empedu. Proses dekonjugasi terjadi karena bakteri memproduksi enzim *Bile Salt Hydrolase* (BSH). Enzim tersebut memiliki manfaat sebagai mekanisme pertahanan melawan keasaman intraseluler yang disebabkan oleh garam empedu terkonjugasi. Garam empedu terkonjugasi mengandung gugus karboksil pada asam aminonya. Gugus karboksil merupakan sumber ion hidrogen. Ikatan kovalen antara oksigen dan hidrogen sangat polar sehingga hidrogen cenderung terurai menjadi H^{+} , dengan terakumulasinya H^{+} dari garam empedu terkonjugasi menyebabkan pH menurun (lebih asam) sehingga mengganggu kestabilan gradien proton atau pompa proton dalam membran sel. Enzim BSH akan mengubah garam empedu terkonjugasi menjadi garam empedu terdekonjugasi yang dapat mengurangi penurunan pH. Proses dekonjugasi tersebut adalah menghidrolisis atau memutuskan ikatan C-24 N-acyl amida yang terbentuk diantara asam empedu dan asam amino pada garam empedu terkonjugasi.

Aktivitas Antibakteri

Hasil penelitian uji probiotik pada hasil fermentasi susu segar kambing etawa

dalam bambu Betung dan bambu Tali menunjukkan rata-rata diameter zona bening, hasil penelitian antibakteri terhadap

Escherichia coli, dapat dilihat pada tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Rata-rata diameter zona bening bakteri asam laktat terhadap *Escherichia coli*

Isolat	Diameter Zona Hambat (mm)			Rata-rata (mm)	Kategori
	Ulangan				
	1	2	3		
B1	8	0	8	8	Aktivitas Sedang
B2	10	10	9	10	Aktivitas Sedang
T1	0	0	0	0	Tidak beraktivitas
T2	0	0	0	0	Tidak beraktivitas

Berdasarkan data pada tabel 1.4, dapat dijelaskan bahwa BAL dari hasil fermentasi susu segar Kambing Etawa dalam bambu Betung dan bambu Tali, memiliki rata-rata zona hambat yang berbeda. Pada isolat B1 dan B2 yang merupakan isolat dari fermentasi susu segar Kambing Etawa dalam bambu Betung berkategori aktivitas sedang dengan memiliki rata-rata zona hambar 810 mm. Sedangkan Pada isolat T1 dan T2 yang merupakan isolat dari fermentasi susu segar Kambing Etawa dalam bambu Tali berkategori tidak beraktivitas karena tidak adanya zona bening yang terbentuk.

Menurut Elida (2002) mekanisme aktivitas antibakteri bakteri asam laktat adalah asam laktat yang dihasilkan akan berdifusi ke dalam sel bakteri patogen dalam bentuk tak terdisosiasi. Proton H⁺ akan menembus membran sel sehingga akan mempengaruhi integritas membran sitoplasma dan terjadi pengasaman sel. Akibatnya akan terjadi denaturasi protein dan membran sitoplasma akan rusak. Proton H⁺ dalam sitoplasma bakteri patogen akan mengganggu gradien proton dan selanjutnya akan mengganggu transportasi nutrisi, sehingga Proton H⁺ harus dikeluarkan dari sel. Asam laktat mampu menurunkan pH dalam sel dan keadaan ini akan mengganggu aktivitas enzim bakteri patogen sehingga metabolisme sel terganggu yang mengakibatkan produksi energi dalam sel terbatas. Energi yang tersedia menjadi

berkurang karena digunakan untuk pelepasan ion H⁺ dari sel akibatnya sel akan mati.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa isolat bakteri asam laktat dari susu Kambing Etawa yang difermentasi dalam bambu Betung berpotensi sebagai probiotik. Diharapkan adanya penelitian lanjutan untuk mengidentifikasi spesies bakteri asam laktat dari hasil fermentasi susu kambing etawa dalam bambu Betung dan bambu Tali. Perlu dilakukan uji antibakteri dengan spesies bakteri yang lain untuk melihat potensi antibakteri dari bakteri asam laktat asal dadih susu kambing etawa yang difermentasi dalam bambu Betung dan bambu Tali.

DAFTAR PUSTAKA

Azria. 1986. *Mikrobiologi dalam Pembuatan Dadih Susu Sapi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor, Fakultas Teknologi Pertanian.

Bahri, S. 2014. Viabilitas Bakteri Asal Biofertilizer Komersial pada Media Carrier Alami Berbeda dan Kemampuannya dalam Mengendalikan *Fusarium Oxysporum* pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum L.*). *Skripsi*. Purwokerto: Universitas Jendral Soedirman.

- Cotter, P.D & C. Hill. 2003. *Surviving the acid test: responses of grampositive bacteria10 to low pH. Microbiol. Mol. Biol. Rev.* 67: 429-453.
- Darkuni, N. 2001. *Mikrobiologi*. Malang: JICA.
- Elida, M. 2002. Profil Bakteri Asam Laktat dari Dadih yang Difermentasi dalam Berbagai Jenis Bambu dan Potensinya Sebagai Probiotik. *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Ingrid, S. 2016. *Probiotik, Mikrobiome dan Pangan Fungsional*. Yogyakarta: Grup Penerbitan CV Budi Utama.
- Sumudhita, M.W. 1989. *Air Susu dan Penanganannya*. Denpasar: Fakultas Peternakan Universitas Udayana.
- Nurnaafi Astri, 2015. Potensi Probiotik Bakteri Asam Laktat Asal Bekasam Ikan Nila. Bogor: Institut Pertanian Bogor. *Jurnal teknologi dan Industri Pangan*, 26 (1), 109-114.
- Nur, S. 2014. Akteri Asam Laktat Asal Bekasam Sebagai Kandidat Probiotik. *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Nuzuludin A. 2015. Perbedaan Cara Penyebaran Suspensi terhadap Jumlah Bakteri pada Media Eosin Methylene Blue Agar. Denpasar: Universitas Udayana. *Indonesia Medicus Veterinus* 4(3). 205-212.
- Silvy F. 2014. Pengaruh Penambahan Isomalt dan Lama Penyimpanan Terhadap Ketahanan *Lactobacillus acidophilus* Fnc 0051 Terimobil dalam Gel Alginat pada Asam Lambung Dan Garam Empedu Secara In Vitro. *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Surjowardojo, dkk.2015. Daya Hambat Dekok Kulit Apel Manalagi (*Malus sylvestris* Mill.) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas* sp. Penyebab Mastitis pada Sapi Perah. Malang: Universitas Brawijaya. *Jurnal Ternak Tropika*, 16(2), 40-48.
- Usmiati, Sri. 2011. *Karakteristik Dadih Susu Sapi yang Menggunakan Starter Bakteri Probiotik*. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. JITV Vol.