BAKTERI *Lactobacillus* spp DAN PERANANNYA BAGI KEHIDUPAN

Milfa Aini¹, Sri Rahayuni¹, Vivi Mardina^{1*}, Quranayati², Nur Asiah³

¹*Program Studi Biologi, Fakultas Teknik, Universitas Samudra, Jl. Prof. Syarief Thayeb, Meurandeh, Langsa, Aceh, Indonesia. 24416*

²*Program Studi Pascasarjana, Doktor Matematika dan Aplikasi Sains, Universitas Syiah Kuala*

³*Departemen Keperawatan Maternitas Anak, Fakultas Keperawatan, Universitas Sumatera Utara*

*E-mail koresponden: vmardina@unsam.ac.id

ABSTRAK

Bakteri Asam Laktat (BAL) adalah kelompok bakteri dari genus *Lactobacillus* yang memiliki 106 spesies, namun hanya 56 spesies berpotensi sebagai probiotik. Bakteri Asam Laktat dapat dimanfaatkan sebagai probiotik. *Lactobacillus* bertindak sebagai agen probiotik dan flora normal sehingga dapat berperan untuk membatasi pertumbuhan bakteri patogen. *Lactobacillus* juga berfungsi untuk menjaga sistem imun atau kekebalan tubuh. Hal ini disebabkan oleh kemampuan *Lactobacillus* dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen, merangsang pembentukan antibodi, selain itu genus *Lactobacillus* banyak digunakan untuk fermentasi dan pengawet makanan.. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif retrospektif. Sampel penelitian berupa kajian literatur dari jurnal dan penelitian yang telah diterbitkan. Tujuan penelitian ini adalah mereview berbagai jenis bakteri *Lactobacillus* spp dan perannya dalam kehidupan.

Kata kunci: *Lactobacillus*, Asam laktat, Probiotik, Fermentasi

ABSTRACT

Lactic Acid Bacteria (LAB) is a group of bacteria from the genus Lactobacillus which has 106 species, but only 56 species have the potential as probiotics. Lactic acid bacteria can be used as probiotics. Lactobacillus acts as a probiotic agent and normal flora so that it can play a role in limiting the growth of pathogenic bacteria. Lactobacillus also functions to maintain the immune system. This is due to the ability of Lactobacillus in inhibiting the growth of pathogenic bacteria, stimulating the formation of antibodies, besides that the genus Lactobacillus is widely used for fermentation and food preservatives. This study used a retrospective descriptive method. The research sample is a literature review from published journals and research. The purpose of this study was to review various types of Lactobacillus spp. bacteria and their roles in life.

Keywords: *Lactobacillus*, lactic acid, probiotic, fermentation

PENDAHULUAN

Bakteri adalah organisme berukuran mikro dan tidak memiliki membran inti sel (nukleus) sehingga diperlukan alat bantu mikroskop untuk mengidentifikasi jenis dan bentuknya. Secara umum, keberadaan bakteri masih dianggap patogen penyebab berbagai penyakit infeksi pada manusia, tumbuhan, maupun hewan (Fadila *et al.*, 2019). BAL merupakan organisme menguntungkan karena dapat memfermentasi molekul karbohidrat untuk menghasilkan asam laktat. Karakteristik BAL bereaksi pada pewarnaan gram dan akan negatif bereaksi terhadap katalase (Aulya *et al.*, 2020). Beberapa BAL bersifat antimikroba. Spesies lain BAL mampu memproduksi enzim BSH (*Bile Salt Hidrolase*) yang berfungsi mendegradasi lemak jenuh menjadi lemak tak jenuh, sehingga produk ternak yang dihasilkan akan bebas kolesterol. Salah satu genus yang dikelompokkan BAL adalah *Lactobacillus*.

Lactobacillus umumnya flora normal, berperan sebagai agen probiotik yang berfungsi menghambat pertumbuhan bakteri pathogen dan juga berfungsi untuk imunitas (kekebalan tubuh). Hal ini sesuai penjelasan Rusli, *et. al.*, (2018) yaitu (1) *Lactobacillus* membantu pembentukan antibodi yang hubungannya dengan IgA sehingga

mencegah bakteri patogen tumbuh, (2) kemudian dapat memulihkan kondisi keseimbangan usus setelah diberikan antibiotik dan (3) kemoterapi, (4) dapat mencegah infeksi saluran kemih dan (5) pembentukan gas akibat proses enzimatik (pembusukan). Beberapa jenis BAL terdapat disaluran pencernaan, di antaranya *Lactobacillus crispatus*, *Lactobacillus ruminis*, *Lactobacillus johnsonii*, *Bifidobacterium bifidum*, *Lactobacillus Bifidobacterium adolescentis salivarius*, *Bifidobacterium longum*, *Lactobacillus vitulinus*, *Bifidobacterium infantis*, *Lactobacillus reuteri*, *L.acidophilus*, dan *L. gasseri*, dan (Surono, 2004).

Lactobacillus dikenal bakteri yang bermanfaat pada bidang kesehatan dan makanan sehingga banyak diaplikasikan sebagai pengawet minuman maupun makanan. Bakteri probiotik dapat membantu produksi vitamin, berperan dalam penyerapan makanan, menjaga kesehatan usus, mencegah pertumbuhan bakteri patogen, dan membantu metabolisme lipid/kolesterol, menghambat proses penuaan dan berperan mencegah karsinogenesis. Hasil penelitian Heprer *et al.*, (1979) menemukan suplemen yoghurt yang diberikan rutin selama 7 hari mampu menurunkan kadar serum kolesterol

manusia. Yoghurt dan susu menginduksi *hypercholesterolemia* yang berakibat menurunkan kadar kolesterol. *Lactobacillus* sebagai produk probiotik mempunyai keunggulan yang besar dibandingkan bakteri asam laktat yang lain. Tetapi BAL yang terdapat dalam saluran pencernaan memiliki kelemahan yaitu mudah mengalami perubahan jumlah (Muriana & Klaenhammer, 1987; Davis & Gasson, 1981). Salah satu manfaat lain dari *Lactobacillus* dalam bentuk minuman probiotik yaitu untuk kesehatan. Produk makanan fermentasi, susu, buah-buahan, daging, dan olahan ikan banyak mengandung bakteri *Lactobacillus* (Napitupulu *et al.*, 1997).

Ada banyak jenis *Lactobacillus* seperti *L. bulgaricus* dan *L. plantarum* yang diaplikasikan pada pembuatan minuman probiotik menggunakan metode fermentasi seperti minuman probiotik dari sari buah pepaya atau sayuran dan jenis buahan lainnya (Primurdia dan Kusnadi, 2014). *Lactobacillus* sebagai bakteri BAL mampu memproduksi asam laktat dan senyawa bakteriosin yang berfungsi mencegah atau membunuh bakteri patogen dalam usus. Contohnya adalah *L. casei*. Jannah *et al.* (2014) menyatakan *Lactobacillus acidophilus* mampu menurunkan keasaman

proses fermentasi dengan cepat (Jannah *et al.* 2014). Beberapa BAL bersifat homofermentatif seperti *Streptococcus thermophiles*, *Lactobacillus acidophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus*. Homofermentatif yaitu mampu memproduksi asam laktat sekaligus asam asetat dari metabolisme karbohidrat melalui jalur *Embden – Meyerhoff* (heksosa difosfat, HDP). Adapun heterofermentatif, asal laktat akan dihasilkan melalui jalur *Heksosa Monofosfat* (HMP) atau *pentosa fosfat* atau *fosfoketolase*. Asam laktat ini kemudian dapat dikonversi ke asam asetat, asam propionat dan butirat melalui jalur asetil-KoA (Novia, 2012).

Beberapa jenis BAL menghasilkan bakteriosin seperti peptide yaitu jenis protein, yang bersifat bakterisidal dan bakteristatik. Bakteriosin biasa dihasilkan oleh bakteri Gram positif. Sifat bakterisidal maupun bakteristatik mencegah pertumbuhan bakteri sejenis lainnya dan berfungsi sebagai alat pelekak spesifik bagi patogen sehingga membedakan dengan senyawa antimikroba lainnya. Senyawa anti mikroba ini di hasilkan dari jenis *Lactobacillus* yang bersifat antibakteri, (Surono, 2004).

Proses fermentasi bantuan dari bakteri asam laktat atau BAL dapat menghasilkan produk yang bermanfaat untuk mencegah

pertumbuhan mikroba patogen yang merugikan bagi tubuh selain itu juga dapat memecah laktosa susu menjadi senyawa yang lebih sederhana, dapat meningkatkan nilai gizi yang lebih tinggi dibandingkan dengan bahan asalnya sehingga dapat dengan mudah dicerna oleh tubuh, penggunaan bakteri asam laktat juga dapat menambah beberapa vitamin seperti vitamin B12, provitamin A dan riboflavin (Adriani *et. al.* 2008).

METODE PENELITIAN

Konvensional *literature review* merupakan metode yang diadopsi pada penulisan artikel ini. Literatur dicari menggunakan Proquest google scholar, EBSCO, dan ScienceDirect, sebagaimana yang disarankan oleh Makhfirah *et al.* (2020). Situs NCBI dan google scholar (<https://scholar.google.co.id/>) juga digunakan dengan kata kunci yaitu “(a) identifikasi, (b) *Lactobacillus* Spp dan (c) peran *Lactobacillus* Spp”. Penelitian dilakukan pada November 2020 .

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data deskripsi bakteri dan peran bakteri *Lactobacillus Spp* ditampilkan pada tabel 1 dibawah.

Tabel. 1 Jenis dan peran *Lactobacillus* spp

No	Nama Bakteri	Manfaat
1	<i>Lactobacillus acidophilus</i>	Antidiare dan dapat meningkatkan sistem imun. Namun, bakteri ini dapat menyebabkan karies gigi. (Rusli <i>et.al.</i> , 2018)
2	<i>Lactobacillus rhamnosus</i>	Dapat mencegah diare dan menurunkan resiko infeksi saluran pencernaan.(Nuraida <i>et.al.</i> , 2012)
3	<i>Lactobacillus casei</i>	Memecah limbah di dalam tubuh sehingga dapat membantu penyerapan vitamin dan mineral (Yanuar <i>et. al.</i> , 2015).
4	<i>Lactobacillus reuteri</i>	meningkatkan sistem kekebalan tubuh dan dapat membantu memperkuat dinding usus (Sunaryanto, 2014).
5	<i>Lactobacillus plantarum</i>	Salah satu bakteri jenis asam laktat yang bersifat ramah lingkungan karena bukan patogenik dan mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen (Sulistiani. 2017).
6	<i>Lactobacillus gasseri</i>	Memecah limbah tubuh sehingga membantu pencernaan bakteri dan mineral. Bakteri ini biasa ditemukan pada sistem pencernaan, saluran kemih dan kelamin (Otieno, 2011).
7	<i>Lactobacillus delbrueckii subsp. Bulgaricus</i>	Berperan dalam pembentukan yoghurt. <i>Lactobacillus delbrueckii subsp. Bulgaricus</i> digunakan sebagai <i>starter culture</i> untuk fermentasi produk susu (Teguh, 2008).
8	<i>Lactobacillus paracasei</i>	Meningkatkan daya tahan tubuh, anti peradangan dan menjaga pencernaan lebih baik dan mengurangi keaktifan bakteri berbahaya (sumber penyakit) (Suryani <i>et.al.</i> , 2017)
9	<i>Lactobacillus fermentum</i>	Memiliki ketahanan alami terhadap antibiotik dan kemoterapi tertentu (Fahmida, 2010).
10	<i>Lactobacillus helveticus</i>	Bakteri penghasil asam laktat berbentuk batang. Bakteri baik yang hidup didalam sistem pencernaan manusia (Lu <i>et.al.</i> , 2003).
11	<i>Lactobacillus crispatus</i>	Bakteri spesies biota mikro menguntungkan yang menghasilkan hidrogen peroksida yang terletak di vagina, melalui keputihan dan saluran pencernaan vertebrata (Claesson <i>et. al.</i> , 2007).

12	<i>Lactobacillus Salivarius</i>	merupakan spesies bakteri probiotik yang telah ditemukan pada saluran pencernaan dan mengerahkan berbagai sifat terapeutik termasuk penekanan bakteri patogen (Usmiati, 2009).
13	<i>Lactobacillus brevis</i>	berperan dalam proses pembuatan asinan buah buahan dan sayuran (Setiarto <i>et. al.</i> , 2018).
14	<i>Lactobacillus jhonsonii</i>	mempunyai peran penting pada sistem pencernaan bayi. <i>L jhonsonii</i> (Gibson <i>et. al.</i> , 2000)
15	<i>Lactobacillus sakei</i>	Bakteri ini mampu memproduksi berbagi macam senyawa anti mikroba seperti asam organik, bakteriosin sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen (Badel, 2011).
16	<i>Lactobacillus iners</i>	berbentuk batang gram-positif yang menghuni normal saluran reproduksi bawah pada wanita sehat (Manin, 2006).
17	<i>Lactobacillus sanfranciscensis</i>	Bakteri asam laktat yang melalui produksi. Membantu memberikan rasa khas pada roti.(Wardinal <i>et. al.</i> ,2019)
18	<i>Lactobacillus buchneri</i>	menghasilkan asam laktat dan asetat selama fermentasi (Farinde <i>et. al.</i> , 2010).
19	<i>Lactobacillus hilgardii</i>	Perannya dalam fermentasi anggur. Dan dapat membusukan materi tanaman (Krishna <i>et.al.</i> , 2008).
20	<i>Lactobacillus kimchii</i>	pembuatan karakter khusus pada sayuran dan buah buahan yang terfermentasi, misalnya makanan kimchi yang terfermentasi (Khusaini, 2014)
21	<i>Lactobacillus fructivorans</i>	Bakteri ini berperan sebagai proses metabolisme yang menghasilkan asam laktat dan fermentasi (Usmiati, 2009).
22	<i>Lactobacillus kefir</i>	terdapat diproduksi kefir yang membantu tubuh dalam pertahanan melawan bakteri berbahaya seperti <i>E coli</i> dan <i>Salmonella</i> membantu sistem kekebalan tubuh dari bakteri predator (Teguh, 2008)
23	<i>Lactobacillus gallinarum</i>	Berpotensi sebagai bakteri probiotik dengan merangsang respon kekebalan tubuh (Adams, 2008).
24	<i>Lactobacillus parakefiri</i>	Bakteri yang berperan dalam pembentukan produk kefir (Teguh, 2008).
25	<i>Lactobacillus fabifermentans</i>	Bakteri yang memiliki kemampuan untuk materi tanaman dan membusukkan memproduksi asam laktat (Wikandari <i>et.al.</i> , 2012).

Lactobacillus adalah genus BAL yang aman, berhabitat pada saluran gastro-intestinal hewan dan manusia dengan jumlah mencapai 19×10^7 CFU/mL (Manin *et al.*, 2006). Peranan *Lactobacillus* terutama pada proses fermentasi pangan yang aplikasinya untuk kesehatan. Hasil fermentasi utama yang melibatkan proses fermentasi bakteri asam laktat seperti yoghurt, keju, susu fermentasi, bekasam, tempoyak, sourkraut, dan sawi asin.

BAL genus *Lactobacillus* berkarakteristik yaitu: Gram positif, selnya rods (coccobacilli) negatif pada pengujian acid-tolerant katalase, tidak berspora, kandungan G + C rendah, anaerobic, dan *fastidious* (asam laktat yang bersubstrat glukosa) (Claesson, *et al.*, 2007). Holt *et al.*, (1994) menambahkan ciri morfologi lain yaitu: koloni berwarna putih susu atau cream, bulat, sel nya batang dan tetap dengan ukuran $0,5-1,2 \times 1,0- 10,0 \mu\text{m}$, bertahan hidup pada suhu optimum yaitu suhu $30-37^\circ\text{C}$, Gram positif (+), nonmotil, katalase negatif, dengan kadar pada NaCl 3-7%. Beberapa BAL bersifat mikroaerofilik, atau fakultatif anaerob. Bentuk koloni entire, cembung, dan buram (opaque).

Lactobacillus merupakan jenis bakteri dengan genus terbesar dalam kelompok BAL (memiliki hampir 106 spesies) dengan

sekitar 60 spesies berpotensi probiotik (Otieno, 2011). Jenis *Lactobacillus* dapat dibedakan menjadi kelompok yaitu bersifat homofermentatif dan heterofermentatif. Dilihat dari kemampuan fermentasinya, genus *Lactobacillus* diklasifikasikan menjadi (1) obligat homofermentatif (*L. acidophilus*, *L. delbrueckii* subsp. *delbrueckii*, *Lactobacillus helveticus*, *L. salivarius*), (2) fakultatif heterofermentatif (*L. casei*, *L. curvatus*, *L. plantarum*, dan *L. sakei*) dan (3) obligat heterofermentatif (*L. brevis*, *L. buchneri*, *L. fermentum*, *L. reuteri*) (Adams, et. al. 2008; Hammes & Vogel, 1995).

Genus *Lactobacillus* umumnya diaplikasikan pada proses fermentasi dan pengawet makanan. Hal ini disebabkan karena genus ini mampu memproduksi senyawa metabolit yaitu, alkohol, hidrogen peroksida dan asam organik, serta zat lainnya (bakteriosin). (Daeschel, 1989). Penelitian Usmiati et al. (2009) berhasil mengisolasi *Lactobacillus sp* dari susu sapi segar yang aktif tumbuh pada suhu 27°C dan 4°C. Isolat *Lactobacillus sp* memproduksi bakteriosin yang menghambat pertumbuhan *Salmonella thypimurium* dan *Escherichia coli*.

Beberapa bakteri yang memiliki manfaat baik dari bakteri genus

Lactobacillus adalah bakteri *Lactobacillus acidophilus*. *L. acidophilus* bersifat Gram positif, basil, non- motil dan non spora, mampu bertahan pada pH asam (dibawah pH 4). Pada sistem digestoria berfungsi merangsang kekebalan tubuh yang ditandai dengan peningkatan nilai titer antibodi, indek fagositik, serta jumlah leukosit, limfosit, neutrofil (Hardiningsih et al., 2004 dan Rusli, 2018). Namun, *L. acidophilus* dapat juga bersifat negatif yaitu penyebab karies, karena asidogenik dan asidurik (hidup pada suasana asam) sehingga struktur gigi menjadi rusak akibat fermentasi bakteri (Slots dan taubman, 1992).

Lactobacillus rhamnosus digolongkan sama dengan *Lactobacillus casei*. Namun, berbagai hasil penelitian menyimpulkan dan mengelompokkan bakteri *Lactobacillus rhamnosus* sebagai spesies tersendiri. *L. rhamnosus* yang dimanfaatkan sebagai sumber probiotik telah diaplikaiskan pada produk minuman seperti yoghurt, susu bubuk. Manfaat lain dari bakteri *Lactobacillus rhamnosus* yaitu ampuh mengobati penyakit diare yang disebabkan karena infeksi *enterophatogenic E coli* (EPEC). Hal ini di karena kan adanya asam laktat yang di produksi *Lactobacillus rhamnosus* yang dapat membunuh bakteri merugikan di saluran pencernaan, selain itu

juga dapat menurunkan resiko infeksi saluran pencernaan dengan cara meningkatkan jumlah sel T, yaitu sekumpulan sel darah putih yang berperan dalam sistem kekebalan (Nur Aida, *et al.*, 2012).

Lactobacillus plantarum merupakan jenis BAL yang ramah lingkungan karena tidak bersifat patogenik dan mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen. Pada aplikasi pengawet makanan, syarat yang harus dipenuhi yaitu bakteri bersifat antagonis dengan spektrum luas terhadap bakteri dan jamur patogen lain dalam bahan pangan. Dan bakteri *Lactobacillus plantarum* ini memiliki sifat antagonis (Ghanbari *et al.*, 2013 dan Sulistiani, 2017). Bakteri jenis *Lactobacillus delbrueckii* subsp. berkarakteristik basil gemuk, hidup berkoloni, warna ungu dan gram positif (lapisan peptidoglikan tebal pada dinding selnya dan mampu menyerap warna violet saat pewarnaan) (Levinna, *et al.*, 2018). *L. delbrueckii* mampu mendegradasi gula menjadi asam laktat atau komponen lainnya (Badel *et al.*, 2011).

Lactobacillus casei bersifat biopresevatif dengan daya hambat terbesar dibandingkan dengan bakteri asam laktat lainnya. Ia mampu memproduksi plantaricin (Fardiaz, 1992) dan bakteriosin (Jannah *et*

al., 2014). *Lactobacillus casei* dapat memecah limbah di dalam tubuh sehingga dapat membantu penyerapan berbagai vitamin dan mineral. Bakteri ini dapat ditemukan pada saluran kemih dan kelamin. Bakteri ini bermanfaat dalam sistem pencernaan (Yanuar, 2015). *L. casei* bersifat homofermentatif dengan laktat murni yang terbentuk hampir 85%. Habitatnya pada organ pencernaan (usus) (Jannah *et al.*, 2014).

Bakteri *Lactobacillus paracasei* ini adalah Isolat bersifat gram positif, Bersifat non motil, Fakultatif anaerob, Heterofermentatif (Sunaryanto 2014). Bakteri *Lactobacillus paracasei* mempunyai peran meningkatkan daya tahan tubuh, anti peradangan dan menjaga pencernaan lebih baik karena punya kemampuan dalam meningkatkan jumlah bakteri baik dalam usus yaitu *Bifidobacteria* dan *Lactobacilli* dan mengurangi keaktifan bakteri berbahaya (sumber penyakit) (Suryani *et al.*, 2017 dan Sunaryanto 2014).

Lactobacillus reuteri Bermanfaat dalam sistem kekebalan tubuh dan dapat membantu memperkuat dinding usus dengan mengurangi penyebaran mikroba penyebab peradangan *Lactobacillus fermentum* memiliki ketahanan alami terhadap antibiotik dan kemoterapi tertentu. Bakteri

ini dianggap sebagai vektor potensial dari gen resistensi antibiotik dari lingkungan ke manusia atau hewan ke manusia (Gan *et al.*, 2002). Adapun *L.bulgaricus* berpotensi sebagai antikolesterol karena diduga mengandung EPS (eksopolisakarida) yang diproduksinya (Teguh, 2008). Selain itu bakteri ini juga berperan dalam pembentukan yoghurt. *L.bulgaricus* telah digunakan sebagai *starter culture* untuk fermentasi produk susu (Setiarto, 2018). *Lactobacillus fermentum* dan *Lactobacillus acidophilus* merupakan BAL paling sering diteliti. Lu, (2005) menyatakan jumlah *Lactobacillus* mencapai 70 % dari populasi bakteri yang terdapat pada saluran digestoria.

Lactobacillus crispatus Bakteri berbentuk batang. Yang merupakan spesies biota mikro menguntungkan yang menghasilkan hidrogen peroksida yang terletak di vagina, melalui keputihan dan saluran pencernaan vertebrata. *Lactobacillus Salivarius* adalah spesies bakteri probiotik yang telah ditemukan hidup disaluran digestoria dengan sifat terapeutik yaitu mampu menekan bakteri patogen tumbuh. *Lactobacillus brevis* berperan dalam proses pembuatan asinan buah buahan dan sayuran. Bakteri ini berbentuk batang yang heterofermentatif. Merupakan spesies asam

laktat yang bersifat gram positif dan mampu menghasilkan CO₂ dan asam laktat selama proses fermentasi. *Lactobacillus helveticus* Bakteri yang dapat menghasilkan asam laktat yang berbentuk batang. Bakteri baik yang hidup didalam sistem pencernaan manusia. Tujuannya untuk menjaga keseimbangan bakteri baik didalam sistem pencernaan. Selain itu, bakteri digunakan dalam pembuatan produk keju. *Lactobacillus crispatus* Bakteri berbentuk batang. Yang merupakan spesies biota mikro menguntungkan yang menghasilkan hidrogen peroksida yang terletak di vagina, melalui keputihan dan saluran pencernaan vertebrata

Lactobacillus bulgaricus dan *Lactobacillus Salivarius* merupakan bakteri probiotik yang ditemukan pada usus manusia. *L.bulgaricus* dapat digunakan untuk membuat minuman probiotik dari sari pepaya (Primurdia dan Kusnadi, 2014). Adapun *L.brevis* menurut Wikandari *et al.*, (2012) telah digunakan pada pembuatan asinan buah buahan dan sayuran. Bakteri asam laktat merupakan bakteri proteolitik (mampu mencerna protein) dengan menghasilkan enzim proteolitik.

Hasil identifikasi penelitian ini menunjukkan bahwa banyak ditemukannya bakteri asam laktat dari genus *Latobacillus*

yag memiliki banyak peran yang menguntungkan untuk manusia dikehidupan sehari hari.

KESIMPULAN

Berdasarkan *literatur review* yang dilakukan pada penelitian ini BAL jenis *Lactobacillus* telah digunakan sebagai probiotik dengan jumlah spesies potensial untuk probiotik sebanyak 56 dari 106 spesies. Banyak manfaat yang dihasilkan dari fermentasi bakteri *Lactobacillus*, salah satunya adalah pemanfaatan di bidang pangan baik berupa produk makanan, pengawet makanan dll. Hasil dari produk fermentasi bakteri *Lactobacillus* banyak bermanfaat untuk kesehatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adams, M.R and M.O. Moss. 2008. Food Microbiology. 3rd ed. The Royal Society of Chemistry Publishing, UK.
- Afrizal, M. 1989. Study Tingkat Penambahan Starter dan Lama Inkubasi terhadap Mutu Yoghurt. Tesis Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung
- Aulya W, Fadhliani, Mardina V. 2020. Analysis of coliform and colifecal total pollution test on various types of drinking water using the MPN (Most Probable Number) method. Serambi Journal of Agricultural Technology (SJAT), Vol. 2 No. 2 : 64 – 72.
- Badel S, Bernardi T, Michaud P. New perspectives for Lactobacilli exopolysaccharides. Biotechnol Adv. 2011;29(1):54–66.
- Claesson, M.J., van Denyer, D. dan O'Toole, P.W. (2007). The genus Lactobacillus - a genomic basis for understanding its diversity. Federation of European Microbiological Society Microbiology Letters 269(1): 22-28.
- Cunningham, F.E and N.A. Cox. 1987. The Microbiology of Poultry Meat Products. Academic Press Inc, San Diego, California.
- Daeschel, M.A. (1989) Antimicrobial substances from lactic acid bacteria for use as food preservatives. Food Technology 43(1): 164-167.
- Fahmida, dan Manin. Potensi *Lactobacillus*, *Acidophilus* dan *Lactobacillus Fermentum* dari Saluran Pencernaan Ayam Buras Asal Lahan Gambut Sebagai Sumber Probiotik Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan Februari, 2010, Vol. XIII, No. 5 221.
- Fardiaz, S. 1992. Mikrobiologi Pangan I. Jakarta : Bumi Aksara
- Farinde, E.O., V.A. Oba Tom, M.A. Oyarekhua, and O.T. Olanipekun. 2010. Physical and Microbial Properties of Fruit Flavored Fermented Cow Milk and Soymilk (Yoghurt-Like) Under Different Temperature of Storage. African J. Food Sci. and Technol. I(5):120-127.
- Gan, B.S., Kim, J., Reid, G., Cadieux, P. dan Howard, J.C. (2002). *Lactobacillus fermentum* RC-14 inhibits Staphylococcus aureus infection of surgical implants in rat. The Journal of Infectious Diseases 185: 1369- 1372.

- Gibson, G.R. and M. Roberfroid. 2000. Handbook Ingredients of Probiotics. CRC Press, Australia.
- Haddadin, M.S.Y., S.M. Abdulrahim, E.A. R. Hashlamoun and R.K Robinson. 1996. The effect of *Lactobacillus acidophilus* on the production and chemical compositon on hen's eggs. Poultry Science. 75:491-494.
- Holt J G, Krieg N R, Sneath P H, Stanley J T, & Williams S.T. 1994. Bergey's Manual of Determinative Bacteriology. Ninth Edition. Williams and Wilkins : New York.
- Jannah, A.M., Legowo, A.M., Pramono, Y.B., Al-Baarri, A.N., Abduh, S.B.M., 2014. Total bakteri asam laktat , pH , keasaman , citarasa dan kesukaan yogurt drink dengan penambahan ekstrak buah belimbing. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan 3, 7-11.
- Khusaini, M., 2014. Pemanfaatan buah pepaya (*Carica pepaya L.*) dalam pembuatan yoghurt fruit dengan perbedaan jumlah konsentrasi starter dan lama fermentasi. Jurnal Agrina 1, 23-30.
- Krishna, K.L., Paridhavi, M., Patel, J.A., 2008. Review on nutritional, medicinal and pharmacological properties of papaya (*Carica papaya Linn.*). Natural Product Radiance 7, 364-373.
- Levinna Agustine, Yenni Okfrianti, Jumiyati. 2018. Identifikasi Total Bakteri Asam Laktat (Bal) Pada Yoghurt Dengan Variasi Sukrosa Dan Susu Skim. Jurnal Dunia Gizi, Vol. 1, No. 2, Desember 2018: 79-83.
- Lu, J., Idris, U. Harmon, B. Hofacre, C. Maurer, JJ, Lee, MD. 2003. Diversity and succesion of the intestinal bacterial community of the maturing broiler chicken. Applied and environ. Microb, 69 : 6816-6824.
- Makhfirah N, Fatimatuzzahra C, Mardina V, Hakim R.F. 2020. Pemanfaatan bahan alami sebagai upaya penghambat *Candida albicans* pada rongga mulut. Jurnal Jeumpa, 7 (2): 400 – 413.
- Manin. F., Ella Hendalia, Yusrizal dan Nurhayati. 2006. Effect of Kerinci Duck's Intestinal Probiotic (*Bacillus circulans* and *Bacillus sp*) as Feed Additive on Broiler Performans. Proceedings of The 4th ISTAP “Animal Production and Sustainable Agriculture in The Tropics” Faculty of Animal Sience, Gajah mada Uniersity, November 8 – 9, 2006. p : 276 – 286.
- Nuraida L., Hana, Hartanti A, W and Prangdamurti, E. 2012. Evaluasi potensi lactobacillus yang diisolasi dari air susu ibu untuk mencegah diare karea infeksi E coli K, 1. 1. J. Teknol. Ind pangan. 23 : 158-165.
- Otieno, D.O. 2011. Biology of Prokaryotic Probiotics, In Probiotics, Microbiology Monographs (M.T. Liong, ed.) pp. 1- 25.Springer-Verlag. Berlin.
- Rusli, Fitri Amalia, Zaraswati Dwyana. 2018. Potensi Bakteri *Lactobacillus Acidophilus* Sebagai Antidiare Dan Imunomodulator Bioma : Jurnal Biologi Makassar, 3(2): 25-30.
- Setiarto. R. Haryo Bimo, Nunuk Widhyastuti, Nandani Dwi Octavia, dan Herson Cahaya Himawan. Produksi sari pepaya (*Carica papaya*) fermentasi sebagai minuman probiotik antihiperkolesterolemia Jurnal Litbang Industri - Vol. 8 No. 1, Juni 2018 : 23 – 30.

- Sulistiani. 2017. Senyawa Antibakteri yang Diproduksi oleh *Lactobacillus plantarum* dan Aplikasinya untuk Pengawetan Bahan Ikan. *Jurnal Biologi Indonesia* 13(2): 233-240
- Suryananto, R, Martius, E, MARwoto, B. Uji Kemampuan *Lactobacillus Casei* Sebagai Agensia Probiotik. *Jurnal Bioteknologi dan Biosains*, 01(01), pp.9–15.
- Suryani, Dedi Nofiandi, Husni Mukhtar, Melona Siska, Abdi Dharma, Nasril Nasir. 2017. Identifikasi Molekular Bakteri Asam Laktat *Lactobacillus Paracasei* Yang Ada Pada Lapisan Minyak. *Jurnal Katalisator*. Vol 2 No. 2. E-ISSN : 2502-0943
- Teguh, S., 2008. Kandungan beta karoten, polifenol total dan aktivitas "merantas" radikal bebas kefir susu kacang hijau (*Vigna radiata*) oleh pengaruh jumlah starter (*Lactobacillus bulgaricus* dan *Candida kefir*) dan konsentrasi glukosa [Tesis]. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Usman. N. A., K. Suradi , dan J. Gumilar Pengaruh Konsentrasi Bakteri Asam Laktat *Lactobacillus Plantarum* Dan *Lactobacillus Casei* Terhadap Mutu Mikrobiologi Dan Kimia Mayones Probiotik. *Jurnal Ilmu Ternak*, Desember 2018, 18(2):79-85
- Usmiati, S., Miskiyah dan Rarah, R.A.M. (2009). The effect of bacteriosin of *Lactobacillus* sp. SCG 1223 to the microbiological quality of fresh beef. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 14(2): 150-166.
- Wardinal, Safika dan Yulia Sari Ismail. 2019. Identifikasi *Lactobacillus* Sp Pada Orangutan Sumatera (*Pongo Abellii*) Liar Menggunakan Kit Api 50 Chl Di Stasiun Penelitian Suaq Belimbing Aceh Selatan. *Jurnal Biotik*, ISSN: 2337-9812, Vol. 7, No. 1, Ed. April, Hal. 49-56
- Wikandari, P.R., Suparmo, Marsono, Y dan Rahayu, E.S., 2012. Karakterisasi bakteri asam laktat proteolitik pada bekasam. *J. Natur Indonesia* 14(2): 120- 125
- Yanuar SE, Sutrisno A. Minuman Probiotik dari Air Kelapa Muda dengan Starter Bakteri Asam Laktat *Lactobacillus casei*. *J Pangan dan Agroindustri*. 2015;3(3):909–17.