

Aktivitas *E.coli* dan *Staphylococcus* terhadap Penambahan *Lactobacillus* dari Rebung Asam

Activity of E.coli and Staphylococcus on the Addition of Lactobacillus from Tamarind Shoots

¹Putri Widelia Welkriana, ¹Halimatussa'diah

¹D3 Teknologi Laboratorium Medis, Jurusan Analis Kesehatan, Poltekkes Kemenkes Bengkulu, Indonesia

Korespondensi Penulis : putriwidelia8@gmail.com

ABSTRACT

Lactic acid bacteria produce antimicrobial protein compounds. This compound can inhibit the development of gram-positive and negative bacteria. However, this compound is not harmful to intestinal microflora and is easily digested by enzymes in the digestive tract. This protein compound comes from fermented food products and other processed food products, one of which is sour bamboo shoots with a fermentation time of 7 days. In sour bamboo shoots, *Lactobacillus* sp. was found. with pure strains of FNCC 0027 and C410LI genes. This is the result of previous research. Tamarind bamboo shoots are one of the processed products found in Bengkulu province. This research aims to determine the optimal conditions for the compounds produced by these bacteria. The methods used include: BAL cultured, BAL confirmed, antibacterial BAL isolated, *E. coli* and *Staphylococcus* activity test, antibacterial test for proteolytic enzymes, and temperature and pH measurements. The results of the research showed that the effectiveness of *E. coli* activity was 65.5% and *S. aureus* was 21% after the two bacteria were given the addition of *Lactobacillus brevis* strain 2096 16S ribosomal RNA gene. At varying temperatures, the inhibition zone activity of the two bacteria was highest at 100°C, while the activity of the inhibition zone was highest at pH 6.

Keywords : *Lactobacillus*, *E.coli*, dan *Staphylococcus*

ABSTRAK

Bakteri asam laktat menghasilkan senyawa protein antimikrobal. Senyawa ini bisa menghambat perkembangan bakteri gram positif dan negatif. Akan tetapi senyawa ini tidak berbahaya bagi mikroflora usus dan mudah dicerna oleh enzim di dalam saluran pencernaan. Senyawa protein ini berasal dari produk makanan fermentasi dan produk makanan olahan lainnya, salah satunya adalah rebung asam dengan lama fermentasi 7 hari. Di dalam rebung asam ditemukan *Lactobacillus* sp. dengan galur murni gen FNCC 0027 dan C410LI. Hal tersebut merupakan hasil penelitian sebelumnya. Rebung asam adalah salah satu produk olahan yang terdapat di propinsi Bengkulu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi optimal dari senyawa yang dihasilkan oleh bakteri ini. Adapun metode yang dilakukan antara lain : BAL dikultur, BAL dikonfirmasi, Antibakteri BAL diisolasi, Uji Aktivitas *E. coli* dan *Staphylococcus*, Uji Antibakteri terhadap enzim proteolitik, dan Pengukuran suhu dan pH. Hasil penelitian menunjukkan efektifitas aktivitas *E. coli* sebesar 65,5 % dan *S. aureus* sebesar 21 % setelah kedua bakteri tersebut diberikan penambahan *Lactobacillus brevis* strain 2096 16S ribosomal RNA gene. Pada suhu yang bervariasi, aktivitas zona hambat kedua bakteri tersebut tertinggi pada suhu 100°C, sedangkan aktivitas zona hambat tertinggi pada pH 6.

Kata Kunci : *Lactobacillus*, *E.coli*, dan *Staphylococcus*

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki makanan tradisional yang sangat beragam. Berbagai macam jenis makanan tradisional yang banyak digemari adalah

makanan yang difermentasi. Fermentasi dapat dideskripsikan sebagai suatu proses perubahan secara biokimia pada bahan pangan oleh aktivitas mikroorganisme dan metabolit aktivitas

enzim, yang dihasilkan oleh mikroorganisme tersebut. Mikrobia yang umumnya terlibat dalam fermentasi adalah bakteri, khamir dan kapang. Proses fermentasi yang bertujuan untuk meningkatkan cita rasa, aroma dan warna yang baik. Bakteri asam laktat merupakan bakteri Gram positif, berbentuk batang dan bulat, katalase negatif, non motil, bersifat anaerob dan membutuhkan suhu mesofilik (Salminen dan Von, 2017).

Bakteri asam laktat (BAL) sebagai sumber probiotik mengandung asam amino pendek yang mampu menurunkan tekanan darah, meningkatkan kekebalan tubuh, dan menghambat kerja enzim pembentuk kolesterol sehingga menurunkan kolesterol tubuh (Beltrán-Barrientos et al., 2016). Manfaat lain adalah kandungan senyawa dalam bakteri asam laktat juga dapat mencegah terjadinya kanker. Bakteri asam laktat banyak terdapat pada produk susu fermentasi (dadih, yoghurt), produk asinan sayur buah, dan produk-produk fermentasi lainnya (Ramesh, 2015). Bakteri asam laktat merupakan kelompok mikroba yang berperan dalam proses fermentasi pangan. Menurut Rahayu (2013) bakteri asam laktat dapat ditemukan pada berbagai jenis fermentasi buah-buahan (mangga, nangka, kedondong, durian dan sirsak), fermentasi sayuran (asinan sawi, rebung, terong, timun, bawang) dan fermentasi makanan (beras ketan dan tempe) serta fermentasi susu. Bakteri asam laktat juga mempunyai manfaat untuk kesehatan dengan menghasilkan aktivitas antimikroba terhadap bakteri patogen. Isolasi bakteri asam laktat dari fermentasi biji kakao dilakukan untuk melihat kemampuannya dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

Sifat penting bakteri asam laktat adalah kemampuannya untuk memfermentasi gula menjadi asam laktat. Berdasarkan penelitian Delfahedah et al. (2013) bakteri asam laktat mampu menghasilkan berbagai komponen antimikroba seperti asam laktat, hidrogen peroksida (H_2O_2) dan bakteriosin. Komponen ini mampu menghambat pertumbuhan bakteri Gram

positif dan Gram negatif yang ditandai dengan terbentuknya zona bening pada uji antimikroba. Genus bakteri asam laktat antara lain *Carnobacterium*, *Enterococcus*, *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, *Streptococcus* dan *Propionibacterium*.

Bakteri asam laktat merupakan kelompok mikroba yang berperan dalam proses fermentasi pangan. Faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi asam laktat adalah pH, suhu dan garam empedu. Setiap spesies bahkan strain dapat memiliki nilai pH dan suhu terbaik yang berbeda untuk pertumbuhan dan produksi asam laktat. Hal ini ditunjukkan oleh penelitian yang sudah dilakukan oleh Abdel-Rahman et al (2013) dan Aghababaie et al (2015) pada penelitian ini yakni terdapat pengaruh pH, suhu, dan salinitas terhadap pertumbuhan dan produksi asam laktat 3 jenis isolat bakteri asam laktat pada bahan makanan fermentasi.

METODE

Penelitian mempunyai tahapan-tahapan. Tahapan penelitian antara lain :

Peremajaan BAL

Kultur bakteri berumur 48 jam yang telah diisolasi dari sotong kering pada penelitian sebelumnya ditumbuhkan pada media De Man Rogosa Sharp Agar (MRSA) dengan metode striking dan diinkubasi pada suhu 32°C selama 48 jam, kemudian diambil satu koloni dan dimasukkan ke De Man Rogosa Sharp Broth (MRSB). Kultur kemudian diinkubasi pada suhu 32°C selama 48 jam (Pelczar et al, 2005).

Konfirmasi BAL

Bakteri diperiksa dengan pewarnaan Gram. Pewarnaan Gram dilakukan dengan cara satu tetes kristal violet ditambahkan pada preparat yang telah diolesi isolat BAL yang berumur 24 jam. Preparat dibiarkan selama 1 menit dan dicuci dengan akuades. Sebanyak 1 tetes iodium ditambahkan ke dalam preparat, dibiarkan selama 2 menit dan dibilas dengan akuades. Preparat dicuci ulang menggunakan etanol 95% dan dibilas pada air mengalir. Isolat BAL ditambahkan safranin, dibilas pada air yang mengalir (Radji, 2010).

Pengambilan Bakteriosin

Kultur *Lactobacillus casei* diinokulasikan ke MRS cair 5,0 mL kemudian divortex hingga homogen, dan setelah itu diinkubasi pada suhu 32°C selama 48 jam. Kultur cair disentrifugasi dengan kecepatan 10000 rpm pada suhu 4°C selama 15 menit. Filtrat dinetralkan hingga pH 7,0 menggunakan pH meter dengan menambahkan larutan NaOH 1 N. Filtrat disterilkan dengan filter bakteri berdiameter 0,22 µm ke dalam tabung steril untuk memperoleh supernatan antibakteri (Usmiati et al., 2007).

Uji Aktivitas Bakteriosin terhadap *E. coli* dan *S. aureus*

Uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri indikator menggunakan metode difusi agar. Sebanyak 20 µL supernatan antibakteri diteteskan pada kertas cakram steril berdiameter 6 mm. Kertas cakram diletakkan di atas media MHA yang mengandung bakteri uji (*E.coli* dan *S.aureus*). Diameter zona bening yang dihasilkan di sekitar kertas cakram diukur dengan menggunakan jangka sorong setelah diinkubasi selama 24 jam suhu 37°C (Sidabutar et al., 2015).

Uji Aktivitas Bakteriosin terhadap Enzim Proteolitik

Sebanyak 250 µL supernatan bakteriosin dicampur dengan 750 µL enzim konsentrasi 1 mg/mL dilarutkan dalam dapar pospat pH 7,6 untuk enzim tripsin dan dapar pospat pH 7 untuk enzim katalase kemudian diinkubasi

selama 5 jam pada suhu 25°C. Filtrat disterilkan dengan filter Millipore berdiameter 0,22 µm ke dalam tabung steril. Sebanyak 20 µL supernatan antibakteri diteteskan pada kertas cakram steril berdiameter 6 mm. Kertas cakram diletakkan di atas media MHA yang mengandung bakteri uji (*E. coli* dan *S. aureus*). Diameter zona bening yang dihasilkan di sekitar kertas cakram diukur dengan menggunakan jangka sorong setelah diinkubasi selama 24 jam suhu 37°C (Sari et al., 2011).

Pengaruh pH terhadap Aktivitas Bakteriosin

Sebanyak 5 ml larutan bakteriosin kasar pada tabung yang berbeda, masing-masing diatur pH nya pada pH 2, 4, 6, 8, dan 10 menggunakan larutan NaOH atau HCl. Setelah diinkubasi selama 4 jam pada suhu kamar, selanjutnya aktivitas bakteriosin diuji menggunakan metode difusi agar (Kusmarwati et al., 2014).

Pengaruh Pemanasan terhadap Aktivitas Bakteriosin

Sebanyak 5 ml supernatan bakteriosin masing-masing dipanaskan pada suhu 40, 60, 80, dan 100°C selama 30 menit di waterbath thermostatic dan 121°C selama 15 menit di autoklaf (Saad et al., 2015). Aktivitas bakteriosin kemudian diuji dengan metode difusi agar menggunakan bakteri uji *E. coli* dan *S. aureus*

HASIL

Tabel 1. Uji Daya Hambat Isolat *Lactobacillus brevis* strain 2096 16S ribosomal RNA gene terhadap *E. coli* dan *S. aureus*

No	Bakteri Indikator	Ulangan	Diameter Zona Hambat	
1	<i>S. aureus</i>	1	0,43	
		2	0,39	
		3	0,47	
		Rata-rata		0,43
		Kontrol Positif (Streptomycin)		1,98
		Kontrol negatif		0
	Efektivitas zona hambat		21 %	
2	<i>E. coli</i>	1	1,53	
		2	1,81	
		3	1,72	
		Rata-rata		1,68
		Kontrol Positif (Streptomycin)		2,56
		Kontrol Negatif		0
	Efektivitas zona hambat		65,6 %	

Tabel 1 menunjukkan aktivitas *E.coli* dan *S. aureus* setelah diebri perlakuan *Lactobacillus brevis* yang diambil dari rebung asam. Setelah

dibandingkan dengan streptomisin, *S. aureus* mempunyai efektivitas sebesar 21% sedangkan *E. coli* 65,5 %.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Zona Daya Hambat *Lactobacillus brevis* strain 2096 16S ribosomal RNA gene terhadap *E. coli* dan *S. aureus* dengan pemberian suhu yang bervariasi

No	Bakteri Uji	Suhu (dalam derajat Celcius)	Efektivitas Zona Hambat (dalam persen)	
1	<i>S. aureus</i>	40	0,44	0,5
		60	2,33	29
		80	2,83	35
		100	5,06	64
		Kontrol Positif (Streptomisin)		7,89
2	<i>E. coli</i>	40	3,01	30
		60	4,03	41
		80	7,09	72
		100	9,11	93
		Kontrol Positif (Streptomisin)		9,79

Tabel 2 menunjukkan bahwa efektivitas *S. aureus* setelah diberi suhu 100 derajat mempunyai aktivitas yang

paling tinggi sebesar 64 % dan *E. coli* sebesar 93 %.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Zona Daya Hambat *Lactobacillus brevis* strain 2096 16S ribosomal RNA gene terhadap *E. coli* dan *S. aureus* dengan pemberian pH yang bervariasi

No	Bakteri Uji	pH	Rata-rata Diameter Zona Hambat	Efektivitas Zona Hambat (dalam persen)
1	<i>S. aureus</i>	2	0,44	5,5
		4	2,33	29,5
		6	2,83	35,86
		8	2,06	26,10
		10	1,89	23,95
		Kontrol Positif (Streptomisin)		7,89
2	<i>E. coli</i>	2	3,01	30,7
		4	4,03	41,2
		6	7,09	72,4
		8	3,11	31,76
		10	2,07	21,14
		Kontrol Positif (Streptomisin)		9,79

Tabel 3 menunjukkan bahwa efektivitas *S. aureus* paling tinggi setelah diberi pH 6 sebesar 35,86 %, sedangkan

E. coli paling tinggi setelah diberi pH 6 sebesar 72,4 %.

Tabel 4. Hasil Uji Tripsin dan Katalase		
Bakteri Uji	Zona Hambat	
	Enzim Tripsin	Enzim Katalase
<i>E.coli</i>	6,15	6,30
<i>S. aureus</i>	9,65	9,35

Tabel 4 menunjukkan bahwa efektivitas *E. coli* setelah diberi enzim tripsin sebesar 6,15 dan enzim katalase

6,30, sedangkan *S. aureus* setelah diberi enzim tripsin sebesar 9,65 dan enzim katalase 9,35.

PEMBAHASAN

Uji aktivitas bakteri *Escherichia coli* dan bakteri *Staphylococcus* setelah diberi *Lactobacillus* yang diambil dari rebung asam dengan metode difusi agar untuk mengukur daya hambat. Ekstrak yang akan diuji diambil dengan cara mencelupkan kertas cakram kedalam konsentrasi ekstrak sehingga didapat zona hambat terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus*. Kelebihan kertas cakram adalah mudah dilakukan, tidak memerlukan peralatan khusus dan relatif murah (Otto, 2013). Diameter zona hambat terhadap bakteri tersebut sangat dipengaruhi oleh konsentrasi ekstrak. Pengukuran zona hambat antibakteri dapat dilihat dengan terbentuknya zona bening.

Sampel yang digunakan berupa isolat *Lactobacillus brevis* yang diperoleh dari rebung asam. Pada penelitian ini *Lactobacillus* diremajakan terlebih dahulu bertujuan untuk mengaktifkan kembali bakteri. Hal ini dikarenakan bakteri tersebut disimpan dalam lemari pendingin sehingga menjadi inaktif. Peremajaan dilakukan dengan cara mengambil 1 koloni tunggal kemudian diinokulasikan pada media *deMan Rogose Sharp Agar* (MRSA) yang baru. Inkubasi dilakukan pada inkubator pada suhu 32°C selama 48 jam. Hasil peremajaan isolat *Lactobacillus brevis* yang diperoleh dari rebung asam setelah diinkubasi pada suhu 32°C selama 48 jam yaitu terlihat bahwa koloni berwarna putih telah tumbuh di media MRSA. Isolat *Lactobacillus brevis* hasil peremajaan pada MRSA koloni berbentuk halus, bulat, dan berwarna putih. Media MRS merupakan media selektif untuk menumbuhkan *Lactobacillus*. Media selektif dirancang untuk menekan pertumbuhan bakteri yang tidak diinginkan dan mendukung pertumbuhan bakteri yang diinginkan (Radji, 2010).

Media MRS mengandung pepton, *beef extract*, *yeast extract*, dekstrosa, tween 80, ammonium sitrat, magnesium sulfat, mangan sulfat, dipotassium fosfat dan sodium asetat. Pepton dan *beef extract* sebagai sumber nitrogen dan

karbon. *Yeast extract* menyediakan vitamin B kompleks dan dekstrosa sebagai sumber energi. Tween 80 merupakan surfaktan yang membantu dalam penyerapan nutrisi oleh *Lactobacilli*. Ammonium sitrat pada pH rendah menunjang pertumbuhan bakteri asam laktat. Dipotassium fosfat dan sodium asetat merupakan buffer untuk menjaga pH tetap rendah. Magnesium sulfat dan mangan sulfat menyediakan ion penting untuk pertumbuhan dan metabolisme *Lactobacilli* (De Man, Rogosa, Sharp, 2021).

Konfirmasi BAL merupakan tahapan untuk memastikan bahwa bakteri asam laktat yang dihasilkan pada saat peremajaan bakteri adalah benar merupakan isolat *Lactobacillus brevis*. Konfirmasi BAL dilakukan dengan uji pewarnaan Gram. Hasil pewarnaan Gram menunjukkan bahwa isolat *Lactobacillus brevis* merupakan Gram positif. Hal ini dikarenakan bakteri tersebut dapat mempertahankan warna ungu dari kristal violet pada pencucian dengan alkohol 96%. Bakteri Gram positif memiliki peptidoglikan yang tebal. Berdasarkan teori Salton pencucian dengan alkohol 96% pada bakteri Gram positif akan menyebabkan protein pada dinding sel mengalami denaturasi sehingga pori-pori mengecil dan kompleks ungu kristal iodium tetap terperangkap pada dinding sel akibatnya bakteri berwarna ungu (Radji, 2010). Hasil pengamatan bakteri secara mikroskopik terlihat bahwa bakteri berbentuk batang. Hal ini sesuai dengan ciri *Lactobacillus braves* pada Bergey's yaitu berbentuk batang berantai pendek atau panjang (Breed *et al.*, 2001).

Hasil uji aktivitas bakteriosin yang dihasilkan oleh *Lactobacillus brevis* dari rebung asam disajikan pada Tabel 1. Hasil uji tersebut menunjukkan bahwa bakteriosin memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri uji yaitu *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan Mohanty *et al.*, (2016) menyatakan bahwa bakteriosin dari *Lactobacillus casei* (DM 60) yang diisolasi dari yoghurt, menunjukkan aktivitas antimikroba

terhadap beberapa bakteri patogen pada makanan yaitu *Escherichia coli*, *Bacillus cereus*, dan *Staphylococcus aureus*. Aktivitas antibakteri bakteriosin yang dihasilkan oleh *Lactobacillus brevis* dari rebung asam lebih sensitif terhadap bakteri Gram negatif yaitu *Escherichia coli* bila dibandingkan dengan bakteri Gram positif yaitu *Staphylococcus*. Perbedaan sensitivitas tersebut dapat dikarenakan bakteri Gram positif memiliki membran luar yang bertindak sebagai barrier sehingga bakteri Gram positif lebih sulit ditembus oleh bakteriosin (Prudencio *et al.*, 2015).

Berdasarkan hasil penelitian, aktivitas antibakteri bakteriosin yang dihasilkan oleh isolat *Lactobacillus brevis* dari rebung asam hilang dengan penambahan enzim tripsin. Hal ini terlihat dari tidak terbentuknya zona hambat pada bakteri uji. Senyawa yang secara keseluruhan maupun sebagian diinaktivasi oleh beberapa enzim proteolitik mengindikasikan bahwa senyawa tersebut memiliki sifat seperti protein sehingga hasil pada penelitian ini dapat mengindikasikan bahwa komponen antibakteri pada supernatan kemungkinan adalah protein yaitu bakteriosin (Bromberg *et al.*, 2004).

Aktivitas antibakteri bakteriosin yang dihasilkan oleh isolat *Lactobacillus brevis* dari rebung asam tidak hilang dengan penambahan enzim katalase. Hal ini terlihat dari adanya zona hambat pada bakteri uji, namun zona hambat yang terbentuk lebih kecil bila dibandingkan dengan zona hambat bakteriosin tanpa penambahan enzim. Zona jernih yang terbentuk pada perlakuan enzim katalase membuktikan bahwa zona hambat yang terbentuk bukan disebabkan oleh senyawa peroksida melainkan berasal dari bakteriosin (Sari *et al.*, 2011). Hasil pada penelitian ini sama dengan hasil penelitian Vignolo *et al.*, (1993) yaitu aktivitas senyawa antibakteri dari *Lactobacillus brevis* menghilang pada perlakuan dengan enzim tripsin namun aktivitas tetap ada pada perlakuan dengan enzim katalase sehingga aktivitas antibakteri disimpulkan berasal dari senyawa bakteriosin.

Uji pengaruh pH terhadap aktivitas bakteriosin dilakukan untuk mengetahui kemampuan bakteriosin

sebagai antibakteri ketika berada pada berbagai pH. Hasil uji pengaruh pH terhadap aktivitas bakteriosin adalah bakteriosin yang dihasilkan oleh *Lactobacillus brevis* dari rebung asam tahan terhadap suasana asam, karena pengujian pada pH 2 sampai pH 6 aktivitas antibakteri tetap ada, namun pada pH 10 terjadi penurunan aktivitas bakteriosin. Hasil penelitian Sunaryanto *et al.* (2015), yaitu kestabilan aktivitas bakteriosin yang dihasilkan oleh *Lactobacillus lactis* yaitu pada rentang pH 3 sampai dengan pH 7, namun pada pH di atas 7 mengalami penurunan aktivitas. Hasil tersebut hampir sama dengan yang dihasilkan pada penelitian ini bahwa bakteriosin yang dihasilkan stabil pada suasana asam, namun tidak stabil pada pH basa. Artinya, bakteriosin ini dalam aplikasinya hanya dapat digunakan sebagai pengawet pada produk-produk yang memiliki pH asam hingga netral.

Uji pengaruh pemanasan terhadap aktivitas bakteriosin dilakukan untuk mengetahui kemampuan bakteriosin sebagai antibakteri ketika berada pada suhu tinggi. Stabilitas bakteriosin terhadap suhu penting apabila bakteriosin tersebut akan digunakan sebagai pengawet makanan. Hal ini dikarenakan dalam proses produksi suatu makanan biasanya melibatkan pemanasan. Apabila bakteriosin tidak tahan pemanasan maka tidak bisa digunakan sebagai pengawet pada produk yang memerlukan pemanasan dalam proses pembuatannya karena dikhawatirkan bakteriosin tersebut mengalami kerusakan sehingga aktivitas antibakterinya menjadi tidak efektif lagi dalam pengawetan makanan. Bakteriosin yang dihasilkan oleh *Lactobacillus brevis* dari rebung asam stabil terhadap pemanasan pada suhu 100°C selama 30 menit. Namun aktivitas antibakteri bakteriosin tersebut hilang pada suhu pemanasan 60, 80, dan 100°C selama 30 menit ditandai dengan tidak terbentuknya zona hambat saat diuji aktivitasnya pada bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Zona hambat juga tidak terbentuk pada pemanasan suhu 121°C selama 15 menit di autoklaf.

Uji antibakteri ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 perlakuan dan setiap perlakuan terdiri

atas 2 ulangan. Aquades steril digunakan sebagai pelarut dan sekaligus sebagai kontrol negatif yang digunakan untuk memastikan bahwa aquades steril sebagai kontrol negatif tidak memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

Kontrol positif dalam penelitian ini menggunakan Streptomisin. Streptomisin merupakan antibiotik spektrum luas golongan antibiotik yang paling umum digunakan (Lewis, 2013). Streptomisin adalah turunan antibiotik yang tahan asam tetapi tidak tahan terhadap enzim penisilinase. Mekanisme kerja streptomisin adalah menghambat sintesis dinding sel bakteri dengan mengikat satu atau lebih pada ikatan penisilin-protein sehingga menyebabkan penghambatan pada tahapan akhir transpeptidase sintesis peptidoglikan dalam dinding sel bakteri, akibatnya biosintesis dinding sel terhambat dan sel bakteri menjadi pecah (lisis) (Peach, 2013).

SIMPULAN

Bakteriosin yang dihasilkan oleh *Lactobacillus brevis* dari rebung asam memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Aktivitas bakteriosin hilang dengan penambahan enzim tripsin, aktivitas berkurang dengan penambahan enzim katalase, dan aktivitas stabil pada rentang pH 8 serta pada pemanasan hingga suhu 100°C.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian tentang uji aktivitas bakteriosin yang dihasilkan oleh *Lactobacillus brevis* dari rebung asam memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri lainnya, dengan metode lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Breed, R.S., Murray, E.G.D., & Smith, N.R. (2001). *Bergeys manual of determinative bacteriology*. 7th Ed. USA: The Williams and Wilkins Company.
- Bromberg, R.I., Moreno, C.L., Zagagini, R.R., Delboni, & de Oliveira, J. (2004). Isolation of bacteriocin-producing lactic acid bacteria from meat and meat products and its spectrum of inhibitory activity.

- Brazilian Journal of Microbiology*, 35(1-2): 137-144.
- DeMan, J.C., Rogosa, M., & Sharpe, M.E. (2021). A medium for the cultivation of *Lactobacilli*. *Journal of Applied Microbiology*, 23(1): 130-135.
- Lewis, K. 2013. Platforms for antibiotic discovery. *Nature Reviews Drug Discovery Nat Rev Drug Discov* 12(5).
- Mohanty, D., & Ray, P. (2016). Antimicrobial properties of probiotic *Lactobacillus casei* (DM 60) against selected pathogens. *International Journal of Science, Environment, and Technology*, 5(3): 1426-1428.
- Otto, M. 2013. Staphylococcal Infections: Mechanisms of Biofilm Maturation and Detachment as Critical Determinants of Pathogenicity*. *Annual Review of Medicine Annu. Rev. Med.* 64(1).
- Prudencio, C.V., Santos, M.T., & Vanetti, M.C.D. (2015). Strategies for the use of bacteriocins in Gram-negative bacteria: relevance in food microbiology. *Journal of Food Science and Technology*, 52(9): 5408-5417.
- Peach, K. C., Bray, W. M., Winslow, D., Linington, P. F., & Linington, R. G. 2013. Mechanism of action-based Classification of Antibiotics Using High-Content Bacterial Image Analysis. *Mol. BioSyst. Molecular BioSystems* 9(7).
- Radji, M. (2010). *Buku ajar mikrobiologi: panduan mahasiswa farmasi dan kedokteran*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Sari, R., Cesilia, A., Maksum, R., & Amarila, M. (2011). Skrining Bakteriosin dari beberapa galur bakteri asam laktat isolat lokal genus *Streptococcus* dan *Weissella*. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 9(2):116-121.
- Sunaryanto, R. & Tarwadi. (2015). Isolasi dan karakterisasi bakteriosin yang dihasilkan oleh *Lactobacillus lactis* dari sedimen laut. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 10(1):11-18.

- Saad, M.A., Abdelsamei, H.M., Ibrahim, E.M.A., Abdou, A.M., & El Sohaimy, S.A. (2015). Effect of pH, heat treatments and proteinase K enzyme on the activity of *Lactobacillus acidophilus* bacteriocin. *Benha Veterinary Medical Journal*, 28(1): 210-215.
- Vignolo, G.M., Suriani, F., Pesce de Ruiz Holgado, A., & Oliver, G. (1993). Antibacterial activity of *Lactobacillus* strains isolated from dry fermented sausages. *Journal of Applied Microbiology*, 75(4): 344-9.