



## Aktivitas Kefir dan Isolat Bakteri Asam Laktat dari Kefir dalam Menghambat Pertumbuhan *Salmonellatyphi*

### *Activity of Kefir and Lactic Acid Bacteria Isolated from Kefir in Inhibiting Growth of Salmonellatyphi*

I Putu Esa Pradana<sup>1</sup>, Sri Sinto Dewi<sup>2</sup>, Wildiani Wilson<sup>3</sup>

Program Studi D IV Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang, Kota Semarang

[tuesaoppa@gmail.com](mailto:tuesaoppa@gmail.com), [sintomun@yahoo.com](mailto:sintomun@yahoo.com), [wildianiwilson@unimus.ac.id](mailto:wildianiwilson@unimus.ac.id)

#### Abstrak

Kefir merupakan minuman fermentasi yang dibuat dengan penambahan bibit kefir (*kefir grains*) yang mengandung sejumlah khamir dan Bakteri Asam Laktat (BAL) yang mampu menghasilkan sejumlah komponen antimikrobal yaitu asam-asam organik, etanol, hidrogen peroksida, dan bakteriosin yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen gram positif maupun gram negatif salah satunya *Salmonella typhi*. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui aktivitas kefir dan isolat BAL dari kefir dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. typhi*. Sampel kefir dan isolat BAL dari kefir diperoleh dari Rumah Produksi Kefir di Kabupaten Semarang. Pengujian aktivitas kefir dan isolat BAL dari kefir menggunakan metode difusi dengan media MHA. Hasil penelitian menunjukkan keempat isolat BAL teridentifikasi sebagai anggota genus *Lactobacillus* (K1, K7a and K7b) dan *Pediococcus* (K6). Aktivitas isolat Kefir dan BAL digunakan untuk menghambat bakteri *S. typhi*. Isolat BAL yang teridentifikasi *Pediococcus* (K6) menunjukkan zona hambat paling besar yaitu sebesar 26,5 mm (suspensi) dan 24,25 mm (supernatan). *Lactobacillus* (K7b) menunjukkan zona hambat paling besar yaitu sebesar 24,75 mm (suspensi) dan 19,12 mm (supernatan) sedangkan isolat Kefir menunjukkan zona hambat sebesar 24,37 mm (suspensi) dan 20,75 mm (supernatan). Berdasarkan hasil uji *Kruskal-Wallis* diperoleh nilai signifikan sebesar  $p=0,000$  ( $p<0,05$ ) yang artinya ada perbedaan yang bermakna pada isolat Kefir dan isolat BAL dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*.

**Kata kunci:** antimikroba, bakteri Asam laktat, *Salmonella typhi*

#### Abstract

*Kefir is a fermented milk with the addition of kefir grains which contains a number of yeasts and Lactic Acid Bacteria (LAB) that are able to produce a number of antimicrobial components namely organic acid, ethanol, hydrogen peroxide, and bacteriocin which can inhibit the growth of Gram-positive and Gram-negative bacteria one of them is Salmonella typhi. The purpose of this study is to find out the activities of kefir and Lactic Acid Bacteria (LAB) isolated from kefir in inhibiting growth S. typhi. Kefir and LAB samples isolates were obtained from kefir production house in Semarang district. The activity of kefir and LAB isolates test from kefir using diffusion method with MHA media. The results showed that all four isolates of LAB were identified as members of the Lactobacillus (K1, K7a and K7b) and Pediococcus (K6) genera. The Activity of kefir and LAB isolates against bacteria S. typhi. LAB isolates which were identification as Pediococcus (K6) showed the largest inhibitory zone that is equal to 26,5 mm (suspension) and 24,25 mm (supernatant). Lactobacillus (K7b) showed the largest inhibitory zone that is equal to 24,75mm (suspension) and 19,12 mm (supernatant), whereas the kefir isolates showed the largest inhibitory zone that is equal to 24,37 mm (suspension) and 20,75 mm (supernatant). Based on the results of the Kruskal-Wallis test obtained a significant value of  $p=0,000$  ( $p<0,05$ ) which means that there were significant differences in kefir and LAB isolates in inhibiting bacterial growth Salmonella typhi.*

**Keywords:** antimicrobial, lactic acid bacteria, *Salmonella typhi*

#### PENDAHULUAN

*Salmonella typhi* (*S. typhi*) merupakan bakteri patogen yang menyebabkan infeksi akut pada saluran pencernaan. Bakteri ini dapat ditemukan pada pasien yang menderita demam enterik



atau disebut juga demam tifoid. Demam tifoid merupakan penyakit infeksi serius masalah kesehatan global termasuk di Indonesia dan Negara-negara Asia Tenggara seperti Malaysia dan Thailand. Infeksi ini memiliki angka kejadian di dunia antara 358-810 per 100.000 penduduk setiap tahun dan angka kematian yang cukup tinggi yaitu 1-5% dari penderita (Punjabi, 2004). Komplikasi serius dapat terjadi hingga 10%, khususnya pada individu yang menderita tifoid lebih dari 2 minggu dan tidak mendapat pengobatan yang adekuat (*Centers for Disease Control and Prevention*, 2008).

Kasus-kasus karier (*carrier*) atau relaps dari penyakit demam tifoid dan resistensi terhadap obat-obat yang dipakai mengalami peningkatan, sehingga menyulitkan upaya pengobatan dan pencegahan. Oleh karena itu, diperlukan obat alternatif alamiah yang memiliki kemampuan yang sama dengan obat sintetik, sehingga mampu mengobati demam tifoid dan mencegah resistensi antibiotik terhadap bakteri *S. typhi* (Depkes, 2006). Salah satu pengobatan alternatif yang dapat digunakan adalah susu fermentasi. Susu fermentasi dikenal sebagai yoghurt, yakult dan kefir. Kefir merupakan minuman fermentasi yang dibuat dengan penambahan bibit kefir (*kefir grains*) yang mengandung sejumlah khamir dan Bakteri Asam Laktat (Hidayat *et al.*, 2006).

Bakteri Asam Laktat (BAL) merupakan bakteri probiotik yang terdapat pada makanan atau minuman fermentasi seperti yogurt, yakult, dan kefir yang bermanfaat bagi saluran pencernaan. Bakteri tersebut mampu menghasilkan sejumlah komponen antimikrobal yaitu asam-asam organik, etanol, hidrogen peroksida, dan bakteriosin yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen (Syukur & Purwanti, 2013). BAL juga digunakan sebagai biopreservatif alami karena zat metabolit sekunder yang dihasilkan cenderung tidak berbahaya dan memiliki efek inhibitor pada bakteri lain (Puspita, 2011).

Hasil penelitian dari Suhartanti & Muhammad (2014), menyatakan bahwa kefir susu sapi dan kefir susu kambing memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Kefir dapat dimanfaatkan sebagai pengendalian mikroorganisme bersifat patogen karena di dalam kefir terdapat BAL yang mampu menghasilkan metabolit sekunder sebagai antibakteri terhadap bakteri patogen. Pemanfaatan kefir dilakukan sebagai pencegahan untuk mengurangi tingginya angka kesakitan demam tifoid yang disebabkan oleh bakteri *S. typhi*. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui aktivitas kefir dan isolat BAL dari kefir dalam menghambat pertumbuhan *S. typhi*

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan desain penelitian ini adalah *true experimental* yaitu kelompok desain *Post Test Only Control Group* dimana kefir dan isolat BAL dari kefir diberikan perlakuan kemudian dilakukan pengukuran. Perlakuan yang digunakan adalah K0 (kefir), K1 (isolat BAL 1) dan K2 (isolat BAL 2).

Obyek dari penelitian ini adalah *Salmonellatyphi* yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Universitas Muhammadiyah Semarang. Kefir dan BAL dari kefir yang diperoleh dari Rumah Produksi Kefir di Ungaran Kabupaten Semarang.

## Prosedur

Prosedur penelitian aktivitas kefir dan isolat bakteri asam laktat dari kefir dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. typhi* sebagai berikut:

### 1. Isolasi BAL dari starter kefir

Isolasi BAL dari kefir dilakukan dengan sampel kefir dilakukan dengan pengenceran bertingkat menggunakan MRS *broth* sampai  $10^{-8}$ . Sebanyak 0,1 ml dari pengenceran  $10^{-6}$  sampai  $10^{-8}$  diambil dan disebar pada media MRS agar yang berisi  $\text{CaCO}_3$  1%.  $\text{CaCO}_3$  berfungsi untuk menetralkan asam yang terbentuk oleh BAL sehingga menghasilkan



Ca-laktat yang larut dalam media menyebabkan terbentuknya zona jernih. Kultur diinkubasi 37°C selama 24-48 jam (Nuryadyetal.,2013).

## 2. Identifikasi Kelompok BAL

Identifikasi BAL dilakukan berdasarkan uji katalase, uji motilitas, uji produksi gas, pewarnaan gram (Hartayanie *et al.*, 2015) :

## 3. Identifikasi Genus

Identifikasi tingkat genus BAL dapat dilakukan berdasarkan pewarnaan gram, uji produksi gas, pertumbuhan pada kadar NaCl (6,5% dan 18%), pertumbuhan pada pH (4,4 dan 9,6), pertumbuhan pada suhu (10°C, 45°C, dan 50°C) (Hartayanie *et al.*, 2015) :

## 4. Uji Daya Hambat

Sampel kefir sebanyak 1 gram dihaluskan kemudian diinokulasikan ke dalam media MRS *broth* diinkubasi pada suhu 37°C selama 12-24 jam, sedangkan isolat BAL yang diperoleh diremajakan kembali pada media MRS *broth* diinkubasi pada suhu 37°C selama 12-24jam. Tabung yang berisi BAL dan kefir disentrifugasi dengan kecepatan 7000rpm selama 5menit, sehingga diperoleh *supernatant* bebas sel. Persiapan suspensi dilakukan sesuai dengan persiapan supernatan namun hanya sampai tahap inkubasi pada MRS *broth* pada suhu 37°C selama 12-24 jam.

*S. typhi* diremajakan dalam 9 ml medium NB dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Suspesi bakteri *S.typhi* disesuaikan dengan Mc Farland 0,5 kemudian disubkultur ke dalam media MHA dengan ketebalan 0,5 cm menggunakan metode *spread plate*. Pengujian dilakukan dengan metode difusi sumuran. Supernatan dan suspensi BAL sebanyak 100µL, 150µL, 200µL dan 250µL diinokulasikan ke media yang telah mengandung bakteri *S. typhi* dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 16-18 jam. Diameter zona bening diukur menggunakan jangka sorong dalam satuan mm.

## 5. Teknik Pengumpulan Data

Analisa data hasil penelitian dilakukan secara statistik, yaitu dilakukan uji pendahuluan dengan uji *Shapiro-Wilk* untuk memeriksa normalitas data dan uji Levene untuk melihat homogenitas data. Hasil uji statistik yang diperoleh adalah data hasil uji tidak terdistribusi normal dan dan tidak homogen karena hasil yang diperoleh  $p < 0,05$ , maka dilanjutkan dengan uji non parametrik yaitu uji *Kruskal-Wallis*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

#### 1. Isolasi BAL dari Stater Kefir

Isolasi BAL dari stater kefir diperoleh 4 isolat bakteri dari beberapa pengenceran yang tumbuh pada media MRS agar yang telah ditambahkan CaCO<sub>3</sub> 1%. Ciri-ciri Isolat BAL yang tumbuh pada permukaan media MRS agar dengan penambahan 1% CaCO<sub>3</sub> memiliki zona jernih disekitar koloni.

#### 2. Identifikasi Kelompok BAL

Identifikasi empat isolat BAL yang diperoleh dari strater kefir dilakukan dengan pemeriksaan makroskopis, mikroskopis dan uji biokimia. Hasil pengamatan makroskopis koloni menunjukkan hasil bahwa semua koloni memiliki ciri-ciri berbentuk bulat, berwarna cream atau putih, elevasi cembung, tepian rata, berukuran besar atau kecil, dan memiliki zona jernih di sekitar koloni. Hasil pengamatan mikroskopis dan uji biokimia isolat bakteri yang



tumbuh pada media MRS agar dengan penambahan  $\text{CaCO}_3$  1% dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini:

Tabel 1:  
Mikroskopis dan uji biokimia isolat BAL dari stater kefir

Isolat	Pewarnaan Gram	Bentuk bakteri	Pewarnaan Spora	Katalase	Motilitas	Produksi Gas
K1	+	Basil	-	-	-	+
K6	+	Coccus	-	-	-	-
K7a	+	Basil	-	-	-	+
K7b	+	Basil	-	-	-	+

### 3. Identifikasi Genus BAL

Identifikasi genus isolat BAL dilakukan berdasarkan uji pertumbuhan pada kadar NaCl, pH serta suhu. Pengamatan pertumbuhan dilakukan dengan melihat pertumbuhan bakteri di media MRS agar pada jam ke 12-24 jam. Isolat BAL juga diuji pewarnaan gram, bentuk bakteri dan uji produksi gas dari glukosa. Hasil uji pertumbuhan pada Tabel 2 di bawah ini:

Tabel 2:  
Identifikasi genus isolat BAL dari starter kefir

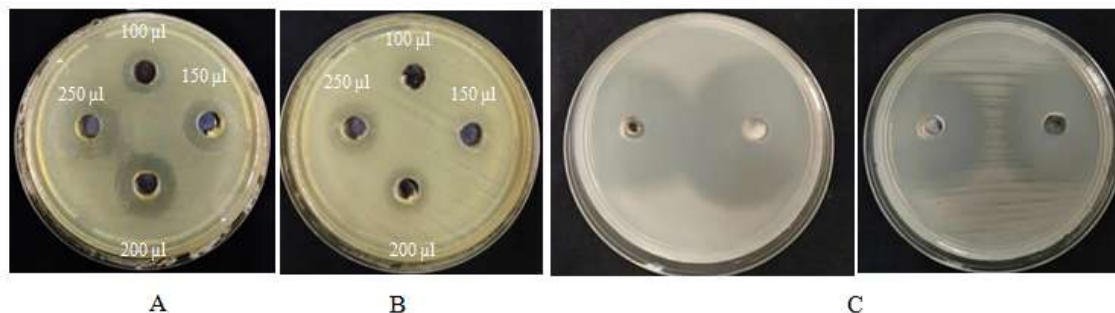
Isolat	NaCl (%)		pH		Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )			Gas	Bentuk Sel	Genus
	6,5	18	4,4	9,6	10	45	50			
K1	+	-	+	-	-	+	-	+	Basil	<i>Lactobacillus</i>
K6	+	-	+	-	-	+	-	-	Coccus	<i>Pediococcus</i>
K7a	-	-	+	-	-	+	-	+	Basil	<i>Lactobacillus</i>
K7b	-	-	+	-	-	+	-	+	Basil	<i>Lactobacillus</i>

### 4. Uji Daya Hambat

Keempat isolat telah teridentifikasi sebagai kelompok dari Genus *Lactobacillus* (K1, K7a, K7b) dan *Pediococcus* (K6). Isolat K7b sebagai perwakilan dari genus *Lactobacillus* dan isolat K6 sebagai perwakilan dari genus *Pediococcus* selanjutnya diuji kemampuannya dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. typhi*. Hasil uji daya hambat Kefir (K), isolat BAL (K6 dan K7b) dan Kontrol (*Cloramphenicol*) dari sampel suspensi maupun supernatan terhadap pertumbuhan bakteri *S. typhi* dapat dilihat pada Gambar 1:

Gambar 1:

Gambar dari hasil uji daya hambat isolat Kefir (K) dan isolat BAL (K6 dan K7b) dari sampel suspensi maupun supernatan terhadap pertumbuhan bakteri *S. typhi*. Keterangan: (A) Suspensi, (B) Supernatan dan (C) kontrol *Cloramphenicol*.





Hasil pengukuran diameter zona hambat isolat Kefir (K) dan isolat BAL (K6 dan K7b) dari sampel suspensi maupun supernatan terhadap pertumbuhan bakteri *S. typhi* ditunjukkan pada Tabel 3 dan Gambar 2.

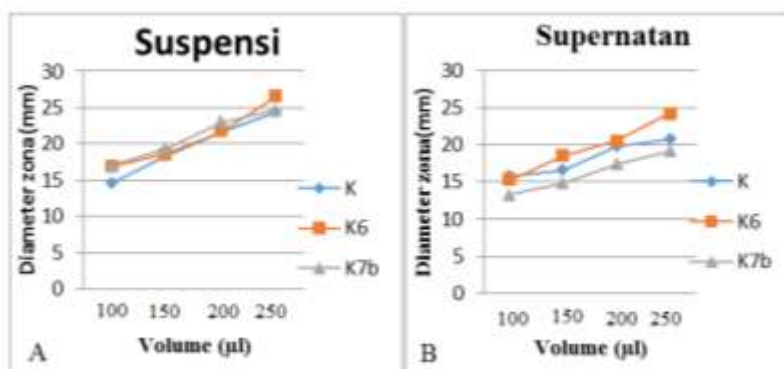
Tabel 3:  
Hasil diameter zona hambat BAL terhadap *S. typhi*.

Isolat	Diameter Zona Hambat (mm)							
	Suspensi ( $\mu$ l)				Supernatan ( $\mu$ l)			
	100	150	200	250	100	150	200	250
K	14,62	18,37	21,62	24,37	15,75	16,62	19,75	20,75
K6	16,87	18,62	21,62	26,50	15,25	18,50	20,62	24,25
K7b	17,00	19,25	23,00	24,75	13,37	14,75	17,37	19,12
Kontrol	40,00	42,00	44,00	48,00				

Keterangan: Kontrol positif (*Cloramphenicol* 30  $\mu$ g)

Gambar 2:

Grafik dari hasil uji daya hambat isolat Kefir (K) dan isolat BAL (K6 dan K7b) dari sampel suspensi maupun supernatan terhadap pertumbuhan bakteri *S. typhi*. Keterangan : (A) Suspensi dan (B) Supernatan



## 5. Uji Statistik

Berdasarkan uji *Kruskal-Wallis* didapat hasil signifikan dari sampel supernatan dan suspensi sebesar  $p=0,000$  yang menunjukkan ada perbedaan signifikan pada setiap isolat Kefir dan BAL dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. typhi* karena nilai signifikan  $p<0,05$ .

## Pembahasan

Berdasarkan Tabel 4, menunjukkan bahwa variasi diameter zona hambat yang terbentuk bervariasi, namun semua ukuran diameter zona hambat yang terbentuk dari sampel suspensi maupun supernatan masih jauh dibawah kontrol. Kontrol positif yang digunakan pada penelitian ini adalah antibiotik *Cloramphenicol* dengan konsentrasi 30  $\mu$ g/ml. Hasil uji statistik *Kruskal-Wallis* menunjukkan ada perbedaan bermakna pada setiap isolat Kefir dan BAL dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. typhi* karena nilai signifikan yang diperoleh  $p=0,000$  ( $p<0,05$ ).

Berdasarkan hasil penelitian isolat BAL mampu menghasilkan senyawa antibakteri yang dapat digunakan untuk menghambat bakteri patogen. Hal ini sesuai dengan Heller (2001) yang menyatakan bahwa BAL mampu berperan sebagai penghasil senyawa antimikroba, baik melalui penggunaannya secara langsung di dalam makanan pada proses fermentasi maupun melalui metabolit-metabolit yang dihasilkannya untuk memperpanjang masa simpan, meningkatkan kualitas produk serta menghambat pertumbuhan mikroba patogen dan pembusuk. Senyawa antimikroba yang dihasilkan oleh BAL dapat bersifat



bakterisidal (membunuh bakteri), bakteriostatik (menghambat pertumbuhan bakteri), fungisidal (membunuh kapang), fungistatik (menghambat pertumbuhan kapang) dan germisidal (menghambat germinasi spora bakteri). Sejalan juga dengan Ouwehand dan Vesterlund (2004) yang mengatakan BAL mampu menghasilkan metabolit-metabolit sekunder yang berfungsi sebagai senyawa antimikroba antara lain asam organik (asam laktat dan asam asetat), bakteriosin dan hidrogen peroksida.

Kemampuan BAL dalam menghambat bakteri patogen yaitu *S. typhi* disebabkan karena komponen antimikroba yang dihasilkan oleh BAL. Salah satunya asam organik (asam laktat dan asam asetat). Asam organik yang dihasilkan oleh BAL dapat menyebabkan penurunan pH sehingga pertumbuhan bakteri patogen yang tidak tahan pH rendah akan terhambat, meskipun bakteri gram negatif memiliki lapisan lipopolisakarida, namun asam organik tetap dapat menghambatnya. Hal ini disebabkan karena asam-asam organik yang dihasilkan oleh BAL dapat merusak lapisan lemak pada lipopolisakarida sehingga melemahkan permeabilitas bakteri Gram negatif. Pelindung permeabilitas membran luar berupa lapisan lipopolisakarida dirusak oleh asam organik sehingga substrat antimikroba lain seperti diasetil, bakteriosin dan hidrogen peroksida dapat masuk ke dalam sel dan sel akan rusak (Afriani, 2012).

Kefir dari sampel suspensi maupun supernatan mampu menghambat pertumbuhan *S. typhi* dengan hasil yang bervariasi tergantung dari volume yang diinokulasikan pada sumuran. Diameter zona hambat paling besar pada Kefir ditunjukkan pada sampel suspensi sebesar 24,37 mm dibandingkan dengan sampel supernatan yang hanya menunjukkan zona hambat paling besar yaitu 20,75 mm. Hasil diameter zona hambat yang terbentuk pada Kefir lebih rendah dibandingkan dengan isolat BAL pada sampel suspensi maupun supernatan. Hal ini dikarenakan pada Kefir terdapat berbagai macam genus maupun spesies dari BAL yang berkompetisi dalam perkembangbiakannya menggunakan sumber makanan pada media sehingga menyebabkan produk metabolit antimikroba khususnya asam laktat yang dihasilkan sedikit atau tidak maksimal (Hanum, 2016).

Penelitian dengan sampel suspensi maupun supernatan BAL dapat menghambat pertumbuhan *S. typhi* dengan diameter zona hambat yang berbeda-beda tergantung dari volume suspensi maupun supernatan yang diujikan. Diameter zona hambat yang paling besar ditunjukkan pada isolat K6 sebesar 26,50 mm pada suspensi dan 24,25 mm pada supernatan. Semua diameter zona hambat yang dihasilkan oleh Kefir maupun isolat BAL memiliki diameter zona yang lebih rendah dibandingkan dengan diameter zona hambat yang dihasilkan oleh control yaitu *Cloramphenicol* sebesar  $\geq 40$  mm.

Hasil diameter zona hambat terdapat perbedaan antara suspensi dan supernatan dengan diameter zona hambat dari suspensi yang terbentuk lebih besar dibandingkan dengan supernatan. Hal ini karena pada suspensi yang dimasukkan ke dalam sumuran berumur 24 jam. Pada uji daya hambat BAL melepaskan asam laktat ke dalam media pertumbuhan yang menyebabkan pH lingkungan pada media menurun sehingga menyebabkan pertumbuhan bakteri patogen terhambat. Pengujian aktivitas di dalam media MHA BAL terus memproduksi metabolit sekunder yang berfungsi sebagai antimikroba sehingga menyebabkan bakteri yang diuji terhambat pertumbuhannya. Sejalan dengan Pelezer dan Chan (2007) melaporkan bahwa umumnya bakteri patogen tidak mampu tumbuh pada pH lingkungan yang rendah (asam). Bakteri patogen umumnya tumbuh pada kisaran 6,0-8,0 sehingga banyak bakteri patogen mengalami kematian yang ditunjukkan dengan terbentuknya zona jernih.

Pada supernatan menunjukkan diameter hasil yang lebih rendah dibandingkan dengan suspensi. Hal ini dikarenakan pada supernatan terdapat senyawa metabolit sekunder berupa bakteriosin dan protein-protein lainnya. Bakteriosin pada umumnya merupakan peptida atau kompleks peptida dengan efek antagonis intraseptik terhadap strain produktornya dan bersifat bakterisidal berspektrum sempit (Hafsan, 2014). Menurut Vuyst (2007) bakteriosin asal BAL



tidak efisien dalam menghambat bakteri Gram negatif karena membran terluarnya bersifat hidrofilik dan dapat menghalangi aksi dari bakteriosin. Bakteri Gram negatif memiliki sistem seleksi terhadap zat-zat asing yaitu pada lapisan lipopolisakarida. Oleh karena itu, diameter yang terbentuk pada penelitian ini lebih kecil dibandingkan suspensi.

Hasil pada penelitian yang dilakukan juga sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Nursini dan Yogiswara (2015), yang menunjukkan bahwa BAL mampu menghambat tiga bakteri patogen saluran pencernaan yaitu *E.coli*, *S. aureus* dan *S. typhi* dimana hasil aktivitas yang dihasilkan terhadap ketiga bakteri patogen ini berbeda-beda. Efektivitas penghambatan relatif isolat BAL yang diujikan berada pada kisaran 16,66-34,68%. Pada tahun yang sama juga terdapat penelitian yang dilakukan oleh Roza *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa BAL yang berhasil diisolasi dari yogurt kemasan dan produk industri rumah tangga mampu menghambat bakteri *E. coli* dan *S. typhi* dengan hasil zona hambat paling besar terhadap *E coli* sebesar 37,9 mm dan terhadap *S. typhi* sebesar 35,0 mm.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan:

1. Diperoleh isolat bakteri yang teridentifikasi sebagai BAL yang tergolong anggota genus *Lactobacillus* dan *Pediococcus*.
2. Isolat BAL yang diujikan mampu menghambat pertumbuhan *S. typhi* dengan hasil diameter yang bervariasi. Sampel uji suspensi maupun supernatan menghasilkan diameter zona hambat yang berbeda. Suspensi memiliki diameter zona hambat yang lebih besar dibandingkan supernatan.
3. Pengujian aktivitas terbesar terhadap pertumbuhan *S. typhi* antara kefir (K) dan isolat BAL (K6 dan K7b) ditunjukkan oleh isolat BAL (K6) dengan aktivitas sebesar 26,50 mm pada suspensi dan 24,25 mm pada supernatan. Semua sampel uji suspensi maupun supernatan memiliki hasil yang lebih rendah dibandingkan dengan kontrol. Kontrol positif yang digunakan yaitu *Cloramphenicol* yang memiliki diameter zona hambat sebesar  $\geq 40$  mm.
4. Terdapat perbedaan zona hambat yang signifikan pada setiap isolat Kefir dan BAL dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* yang ditunjukkan dengan nilai signifikan  $p=0,000$  ( $p<0,05$ ).

## DAFTAR PUSTAKA

- Afriani (2012). Kualitas dan Aktivitas Antimikroba Produk Dadih Susu Sapi Pada Penyimpanan Suhu Rendah. *Agrinak*. 2(1) : 11-16.
- Centers for Disease Control and Prevention. 2008. Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR). *CDC*. 83(6) : 49-60.
- Depkes RI. 2006. *Profil Kesehatan Indonesia*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Hanum, G.R, 2016. Pengaruh Waktu Inkubasi dan Jenis Inokulum terhadap Mutu Kefir Susu Kambing. *Stigma Journal of Science*. 9 (2) : 12-15.
- Heller, K. J. 2001., *Probiotic Bacteria in Fermented Food: Product Characteristics and Stater Organism*. *Am. J Clin. Nutr.* 73. 374s-379s.
- Hidayat, N., Masdiana, C. Padaga, Sri S. 2006. *Mikrobiologi Industri*. C.V Andi Offset, Yogyakarta.
- Nursini, N.W., dan I.B.A. Yogeswara. 2015. Aktivitas Antimikrobia Bakteri Asam Laktat Isolat Susu Kambing terhadap Bakteri Patogen Saluran Cerna. *Jurnal Virgin*. 1(2): 169-176.
- Nuryady M.M., Istiqomah T., Faizah R., Ubaidillah S., dan Mahmudin Z., 2013. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat Asal Yoghurt. *UNEJ JURNAL*. I(5): 1-11.



- Ouwehand, A.C., dan Vesterlund, S. 2004. *Antimicrobial Component From Lactic Acid Bacteria*. In *Lactic Acid Bacteria : Microbiological and Functional Aspects*, ed. Salminen S.A., Von Wright, a., Ouwehand, A.C. Marcel Dekker. New York : 375-395.
- Pelezer, M.J. dan Chan, E.C.S. 2007. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Puspita, I.R., 2011. *Penapisan Antibakteri Yang Dihasilkan Oleh Bakteri Asam Laktat Dari Produk Bekasam Ikan Seluang (Rasbora argyrotaenia)*. *Skripsi*. Departemen Teknologi Hasil Perairan Fkultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Roza R.M., Martina A., Yuliana I., & Liliyani. 2015. *Aktivitas Antibakteri Bakteri Asam Laktat dari Yogurt Kemasan dan Produksi Industri Rumah Tangga Terhadap Escherichia coli dan Salmonella typhi*. *Prosiding Semirata bidang MIPA BKS-PTN Barat*. 368-376.
- Suhartati D., & Iqbal M., 2014. *Perbandingan Aktivitas Antibakteri Kefir Susu Sapi dan Kefir Susu Kambing terhadap Bakteri Staphylococcus aureus*. *EKOSAINS*. 6(1) : 1-7.
- Syukur,S & PurwatiE., 2013. *Bioteknologi Probiotik*. C.V Andi Offset: Yogyakarta.
- Vuyst, L. D. 2007. *Bacteriosins From Lactic Acid Bacteria: Production Purification and Food Application*. *Journal of Molecular Microbiologi and Biotechnologi*. 13 194-1999.