

## AKTIVITAS ANTIBAKTERI KOMBINASI PROBIOTIK (*Bifidobacterium bifidum* dan *Lactobacillus acidophilus*) DENGAN INFUS DAUN JAMBU BIJI (*Psidium guajava*)

RAMADHANI FADIAH, ZAMROTUL IZZAH, ISNAENI, NOOR ERMA N. SUGIJANTO \*

Fakultas Farmasi Universitas Airlangga

E-mail: ermasugijanto@yahoo.co.id

### ABSTRACT

The purpose of this research is to evaluate antibacterial activities of probiotics combination (*Bifidobacterium bifidum* : *Lactobacillus acidophilus* 1: 1 v/v) with infusion of guava leaves against *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*, *Vibrio cholerae*. The combination treatments used in various ratio infusion of guava leaves with probiotic milk 1: 9, 2:8, 3:7, 4:6, 5:5, 6:4, 7:3, 8:2, and 9:1. The antibacterial activity were conducted by Farmakope Indonesia (1995) method. The results showed that combination infusion of guava leaves and probiotic milk (*B. bifidum* and *L.acidophilus*) were potential as antibacterial agents against *E.coli*, *S.typhimurium*, and *V.cholerae*. The optimal combination for *E. coli* and *V. cholerae* was obtained from the ratio of (infusion guava leaves: probiotic milk) 9:1 with a diameters of inhibition zone were  $14.61 \pm 0.07$  mm and  $16.16 \pm 0.15$  mm respectively, whilst for *S. typhimurium* the optimal combination was obtained from the ratio of 7:3 with inhibition diameters of  $11.33 \pm 0.35$  mm. Statistical analysis showed all optimum conditions were significantly different with  $p < 0.05$ . The Minimum Inhibitory Concentrations (MICs) after dilution of ratio 9: 1 which were obtained for *E. coli* 12% (v/v) and *V. Cholerae* 25% (v/v). The MIC against *S. typhimurium* was 25% (v/v) respectively from the ratio of 7:3.

**Keywords** : *Psidium guajava*, *B. bifidum*, *L. acidophilus*, antibacterial activities, diarrhea.

### PENDAHULUAN

Probiotik merupakan suplemen makanan dari mikroba hidup yang bermanfaat bagi kesehatan manusia dengan memperbaiki keseimbangan mikroflora intestinal, salah satunya adalah Bakteri Asam Laktat (BAL) (WHO, 2002). Probiotik mempunyai fungsi: sebagai pencegah dan terapi diare, mengurangi kejadian *lactose intolerance*, melindungi dari inflamasi, mencegah hipertensi dan kanker serta meningkatkan sistem imun tubuh (Parvez *et al.*, 2006). Probiotik yang dimanfaatkan umumnya dari galur *Bifidobacteria* dan *Lactobacillus*. Di dalam usus manusia, *Bifidobacteria* dan *Lactobacillus* memproduksi asam laktat dan asam asetat sehingga usus menjadi asam dan pertumbuhan bakteri *E. coli*, *C. perfringens* dan patogen lainnya dapat ditekan (Galdeano *et al.*, 2005). Fungsi probiotik yang paling umum digunakan untuk mencegah atau mengobati diare (de Vrese dan Marteau, 2007), juga dapat mengurangi keparahan diare (de Verse dan Marteau, 2007; Allen *et al.*, 2010).

Pada sisi lain diantara berbagai jenis tumbuhan obat, daun jambu biji (*Psidium guajava*) dipercaya berkhasiat sebagai antidiare. Hasil skrining fitokimia daun jambu biji mengandung tanin, polifenol, flavonoid, monoterpenoid, seskuiterpen, alkaloid, kuinon dan saponin (Kurniawati, 2006).

Tannin bersifat antibakteri dengan mekanisme sebagai astringen, memasuki/merusak dinding sel bakteri dan membentuk kompleks dengan ion metal (Yuliani, 2003).

Berbagai upaya dilakukan untuk mengatasi masalah diare ini diantaranya dengan meneliti pemanfaatan bakteri probiotik *Lactobacillus* dan *Bifidobacteria*, yang terbukti dapat menghambat penempelan dan invasi bakteri enteropatogen penyebab diare secara *in-vitro* (Bourlioux *et al.*, 2003). Goderska and Czanecki (2007) menyebutkan *B. bifidum* dan *L. acidophilus* mampu menghambat pertumbuhan *E. coli*. Tharmaraj dan Shah (2009) melaporkan *L. acidophilus* menghambat pertumbuhan *E. coli* dan *S. typhimurium*. Sementara itu Puntawong *et al.*, (2012) menyatakan ekstrak air *Psidium guajava* menghambat pertumbuhan *E. coli* dan *S. typhimurium*. Rahim *et al.*, (2010) melaporkan ekstrak air *P. guajava* menghambat pertumbuhan *V. cholera*. *P. guajava* dibuktikan memiliki efek positif mengatasi gangguan usus hiperaktif, terutama diare dan kejang. Infus daun *P. guajava* memiliki aktifitas antidiare (Ojewole *et al.*, 2008) dan spasmolitik (Tona *et al.*, 2000). Mengkaji permasalahan diatas, menjadi pertanyaan apakah kombinasi susu probiotik (*B. bifidum* dan *L. acidophilus*) yang digabung dengan infus daun

jambu biji tetap memiliki aktivitas antibakteri dan untuk menjawab hal tersebut dilakukan penelitian ini.

Tujuan penelitian ini menguji aktivitas antibakteri dari kombinasi susu probiotik (*B. bifidum* dan *L. acidophilus*) dengan infus daun jambu biji terhadap bakteri penyebab diare *E. coli*, *S. typhimurium*, dan *V. cholera*. Bakteri patogen *E. coli*, *V. cholerae*, dan *S. typhimurium* paling sering menyebabkan diare (Festy, 2012; George, 2011) karena itu dipilih sebagai bakteri uji dalam penelitian ini.

## METODE PENELITIAN

### Bahan penelitian :

*Bifidobacterium bifidum* didapat dari Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga Surabaya; *Lactobacillus acidophilus* FNCC-0051 dari Pusat Studi Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Simplisia daun jambu biji (*Psidium guajava*) diperoleh dari Materia Medika, Batu dan telah diuji memenuhi persyaratan Materia Medika Indonesia (DepKes RI, 1977). *E. coli*, *V. cholera* dan *S. typhimurium* didapat dari *Institute of Tropical Diseases* Universitas Airlangga Surabaya. Media MRS agar (*deMan Rogosa Sharpe*) Oxoid (CM0361), *MRS broth* Oxoid (CM0359), *Nutrient* agar Oxoid (CM0003), NaCl (p.a, Merck), susu skim rasa *plain* memenuhi persyaratan Standar Nasional Indonesia 2006. Ciprofloxacin 0,2% Infus (Dexamedica), tiap mL mengandung Ciprofloxacin laktat yang setara dengan Ciprofloxacin base 2,0 mg sebagai control positif.

### Alat penelitian:

Inkubator (Mammert), jangka sorong, pipet mikro (Socorex), vortex (Type 161700 mixer), autoclave (HL-340 series vertical type steam sterilizer), spektrofotometer (Thermo Fisher Scientific 5225 Verona Road), viskosimeter VT-04 & VT-03, *Colony counter*, pH meter SCHOTT glass mainz tipe CG 842.

### Metode analisis

#### 1. Penyiapan susu probiotik, bakteri uji dan infus daun jambu biji

Satu Öse bakteri probiotik dari kultur persediaan diinokulasikan ke media agar MRS, diinkubasi 37°C, 24 jam. Starter probiotik dibuat dari satu Öse

bakteri umur 24 jam, diinokulasikan ke 10 mL *MRS broth* steril, diinkubasi 37°C, 24 jam. Selanjutnya biakan bakteri probiotik tersebut diukur densitas optiknya dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 580 nm hingga diperoleh transmittan 25%, bila perlu diencerkan dengan larutan salin steril.

Bakteri uji diambil satu Öse dari kultur induk ditumbuhkan ke media *nutrien* agar, diinkubasi 37°C, 24 jam, selanjutnya disuspensikan dalam larutan NaCl steril dan diukur densitas optiknya pada panjang gelombang 580 nm hingga diperoleh transmittan 25% sebelum digunakan sebagai inokulum dalam pengujian.

Yoghurt/susu fermentasi dibuat dari susu skim 15,0 g dilarutkan dalam 100 mL air suling, dipasteurisasi pada suhu 80-85°C, 15 menit. Selanjutnya didinginkan hingga 42-45°C, ditambahkan 10% (v/v) starter probiotik, diinkubasi 37°C, 24 jam. Setelah yoghurt terbentuk, diperiksa pH, viskositas, densitas, dan Angka Lempeng Total (ALT).

Penentuan ALT dilakukan dengan menimbang 1,0 gram yoghurt dihomogenkan dengan 9,0 mL larutan *Phosphat Buffer Saline* (PBS) steril pH 7,4 divortex dan diberi label  $10^{-1}$  selanjutnya diencerkan bertahap hingga  $10^{-10}$ . Diambil 1,0 mL dari setiap pengenceran tersebut, ditambahkan ke *MRS agar* cair (45-55°C), divortex dan dituang ke cawan petri steril, diinkubasi 37°C, 24 jam dan jumlah bakteri yang tumbuh dihitung dengan *Colony counter*.

Infus daun jambu biji 10% dibuat dari 10 g simplisia dalam 100 mL air suling, selanjutnya dilakukan pemeriksaan pH, viskositas, densitas dan ALT.

#### 2. Uji Antibakteri Kombinasi Infus Daun Jambu Biji dan Susu Probiotik

Uji aktivitas antibakteri dilakukan menurut Farmakope Indonesia, 1995. Diambil 5 µL inokulum bakteri uji yang mempunyai transmittan 25% pada  $\lambda$  580 nm, dimasukkan ke 15,0 mL media *nutrien* agar (*seed layer*), divortex dan dituangkan ke 30,0 mL media *nutrien* agar (*based layer*) yang telah memadat.

Larutan uji yaitu kombinasi infus daun jambu biji dan susu probiotik (*B. bifidum* dan *L. acidophilus*) dengan perbandingan: 1:9, 2:8, 3:7, 4:6, 5:5, 6:4, 7:3, 8:2 dan 9:1 masing-masing

dipipet 60  $\mu\text{L}$ , dimasukkan ke pencadangan diinkubasi 37°C, 24 jam. Zona jernih yang terbentuk diamati dan diukur diameternya (mm).

### 3. Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum/Minimum Inhibitory Concentration (KHM/MIC)

Hasil aktivitas antibakteri kombinasi infus daun jambu biji dan susu probiotik (*B. bifidum* dan *L. acidophilus*) yang menunjukkan potensi hambatan terbesar terhadap masing-masing bakteri uji, dilakukan penetapan KHM dengan mengencerkannya dengan larutan NaCl steril pada konsentrasi 10 - 100% (v/v).

### 4. Analisa Statistik

Diameter zona hambat (mm) yang terbentuk selama 24 jam dari kombinasi infus daun jambu biji dan susu probiotik (*B. bifidum* dan *L. acidophilus*), selanjutnya dianalisis dengan metode *One-Way ANOVA*, dengan uji *Honesty Significant Difference* (HSD) Tukey dengan derajat kepercayaan 0,95 ( $\alpha = 0,05$ ).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Susu probiotik yang dihasilkan telah diuji dan memenuhi syarat SNI 2009. Uji aktivitas menunjukkan infus daun jambu biji tunggal dan susu probiotik saja tanpa infus daun jambu biji mempunyai daya antibakteri. Diameter zona hambat infus daun jambu biji tunggal pada *E. coli* 14,10 $\pm$ 0,10 mm; pada *S. typhimurium* 10,33 $\pm$ 0,15 mm dan pada *V. cholera* 14,03 $\pm$ 0,25 mm. Zona hambat susu probiotik saja (*B. bifidum*:*L. acidophilus* 1:1) pada *E. coli* 13,48 $\pm$ 0,18 mm; *S. typhimurium* 8,36 $\pm$ 0,30 mm dan pada *V. cholera* 12,33 $\pm$ 0,35 mm. Pada penelitian ini digunakan infus daun jambu biji yang dikombinasi dengan susu probiotik (terdiri dari *B. bifidum* dan *L. acidophilus* (v/v) 1:1). Hal ini karena Habibilah (2009) melaporkan hasil aktivitas *B. bifidum* dan *L. acidophilus* sinergis, sehingga menjadi pertanyaan apabila dikombinasi dengan infus daun jambu biji apakah juga masih tetap sinergis. Hasil uji kombinasi infus daun jambu biji dengan susu probiotik (*B. bifidum* dan *L. acidophilus* 1:1) pada berbagai perbandingan menunjukkan adanya aktivitas antibakteri terhadap *E. coli*, *S. typhimurium*, dan *V. cholera*. Diameter zona hambat terbesar terhadap *E. coli* dan *V. cholerae*

masing-masing 14,61 $\pm$ 0,07 dan 16,16 $\pm$ 0,15 mm diperoleh pada perbandingan infus daun jambu biji dengan susu probiotik 9:1. Aktivitas terbesar terhadap *S. typhimurium* memberikan diameter zona hambat 11,33 $\pm$ 0,35 mm didapatkan pada kombinasi dengan perbandingan 7:3. Diduga *B. bifidum* dan *L. acidophilus* menghidrolisis laktosa menjadi asam laktat, asam asetat dan asam organik lainnya sehingga asam yang dihasilkan meningkat dan pH semakin turun, hal ini mengakibatkan penggumpalan protein bakteri. Kombinasi *B. bifidum* dan *L. acidophilus* pada perbandingan 4:6 memberikan hasil optimal, namun secara statistik tidak berbeda makna dengan 5:5 (Rohdiya *et al.*, 2014), sehingga pada penelitian ini digunakan *B. bifidum* dan *L. acidophilus* v/v 5:5 atau 1:1.

Hasil penentuan KHM/MIC kombinasi infus daun jambu biji dengan susu probiotik (*B. bifidum* dan *L. acidophilus* 1:1) pada perbandingan 9:1 terhadap *E. coli*, dan *V. cholerae* diperoleh pada pengenceran 12% (v/v) untuk *E. coli* dan 25% (v/v) untuk *V. cholera*. MIC kombinasi infus daun jambu biji dan susu probiotik dengan perbandingan 7:3 terhadap *S. typhimurium* diperoleh pada pengenceran 25% (v/v).

Selain daun jambu biji, terapi diare dapat dilakukan dengan probiotik. Probiotik ditargetkan dapat menjaga keseimbangan mikroflora usus dan kesehatan saluran cerna apabila jumlah koloni bakteri hidup minimal 10<sup>6</sup> CFU/mL (Kailasapathy dan Chin, 2000). Hasil ALT susu probiotik kombinasi *B. bifidum* dan *L. acidophilus* 1:1 didapatkan (4,06 $\pm$ 0,21) $\times$ 10<sup>6</sup> CFU/mL, memenuhi syarat minimal bakteri hidup dalam probiotik (Galdeano *et al.*, 2005; Kailasapathy dan Chin, 2000). Selanjutnya dikaji juga apakah bakteri probiotik masih tetap hidup setelah dikombinasikan dengan infus daun jambu biji, untuk itu dilakukan ALT pada kombinasi infus daun jambu biji:susu probiotik dengan perbandingan 1:9, 5:5, dan 9:1. Hasil ALT masing-masing diperoleh 3,65 $\times$ 10<sup>6</sup>, 3,54 $\times$ 10<sup>6</sup> dan 3,69 $\times$ 10<sup>6</sup> CFU/mL. Hal ini sesuai kriteria (Galdeano *et al.*, 2005; Kailasapathy dan Chin, 2000) bahwa produk probiotik dapat menjaga keseimbangan mikroflora usus dan kesehatan saluran cerna apabila jumlahnya lebih besar dari 10<sup>6</sup>-10<sup>8</sup> koloni/mL bakteri hidup.

Infus daun jambu biji pH-nya  $4,50 \pm 0,01$ , viskositas  $1,01 \pm 0,06$  (dPas) dan berat jenisnya 1,00. Susu skim setelah dipasteurisasi diperoleh pHnya 6,50 viskositasnya  $0,27 \pm 0,03$  (dPas) dan berat jenis 1,04  $\pm 0,00$ . Susu probiotik yang terbentuk setelah fermentasi diukur pH-nya  $4,62 \pm 0,01$ , viskositas 3,00 (dPas) dan berat jenisnya 1,07. Penurunan pH susu dari 6,50 ke 4,62 akibat proses fermentasi, terjadi akumulasi asam laktat yang menghasilkan  $\text{CH}_3\text{CHOHCOO}^-$  dan  $\text{H}^+$ , sehingga ion  $\text{H}^+$  yang dibebaskan semakin tinggi (Sari, 2012). Bakteriosin, merupakan metabolit antimikroba dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen yang bekerja baik bila kondisi lingkungan asam (Hasan, 2012).

Kombinasi infus daun jambu biji dengan susu probiotik ternyata optimal pada perbandingan 9:1 memberikan aktivitas antibakteri terhadap *E. coli* dengan diameter zona hambat  $14,61 \pm 0,07$  mm; pada *V. cholera* dengan diameter zona hambat  $16,16 \pm 0,15$  mm. sedangkan pada *S. typhimurium* aktivitas paling optimal pada perbandingan 7:3

dengan diameter zona hambat  $11,33 \pm 0,35$  mm. Dalam hal ini perbedaan diameter zona hambat terhadap masing-masing bakteri dikarenakan faktor sensitifitas organisme uji. Berdasarkan hasil uji terlihat perbandingan yang mengandung infus daun jambu biji lebih banyak ternyata memberikan hasil yang lebih optimal. Hal ini dapat disebabkan daun jambu biji mengandung metabolit tanin, polifenolat, flavonoid, monoterpenoid, seskuiterpen, alkaloid, kuinon dan saponin (Kurniawati, 2006). Tanin merupakan komponen utama daun jambu biji, hasil penelitian yang dilakukan Widiaty (2008) daun jambu biji mengandung tanin hingga 13,51%. Menurut Ajizah (2004) tannin bersifat antibakteri dengan mempresipitasi protein. Selain tannin, senyawa flavonoid dan saponin pada daun jambu biji juga bersifat antibakteri. Menurut Subramani *et al* (2002) flavonoid berfungsi antibakteri dengan mengganggu metabolisme bakteri. Saponin termasuk senyawa triterpenoid yang juga dapat aktif sebagai antimikroba (Musalam, 2001).

**Tabel 1.** Diameter zona hambat kombinasi infus daun jambu biji dengan susu probiotik (*B. bifidum*:*L.acidophilus* 1:1) terhadap *E. coli*, *S. typhimurium*, dan *V. cholerae*

Kelompok	Diameter Zona Hambat Terhadap Bakteri Uji (mm)		
	<i>E. coli</i>	<i>S. typhimurium</i>	<i>V. cholerae</i>
Inf : Prob 1 : 9	$11,25 \pm 0,08$	$9,15 \pm 0,13$	$11,10 \pm 0,10$
Inf : Prob 2 : 8	$12,83 \pm 0,20$	$8,40 \pm 0,26$	$11,20 \pm 0,20$
Inf : Prob 3 : 7	$13,26 \pm 0,05$	$9,06 \pm 0,15$	$11,26 \pm 0,15$
Inf : Prob 4 : 6	$12,98 \pm 0,17$	$9,25 \pm 0,13$	$11,40 \pm 0,36$
Inf : Prob 5 : 5	$13,35 \pm 0,15$	$8,63 \pm 0,15$	$11,53 \pm 0,30$
Inf : Prob 6 : 4	$13,50 \pm 0,10$	$9,30 \pm 0,26$	$12,4 \pm 0,20$
Inf : Prob 7: 3	$13,56 \pm 0,16$	<b><math>11,33 \pm 0,35</math></b>	$12,93 \pm 0,20$
Inf : Prob 8 : 2	$13,88 \pm 0,12$	$8,76 \pm 0,25$	$13,46 \pm 0,15$
Inf : Prob 9 : 1	<b><math>14,61 \pm 0,07</math></b>	$8,80 \pm 0,10$	<b><math>16,16 \pm 0,15</math></b>
Infus	$14,10 \pm 0,10$	$10,33 \pm 0,15$	$14,03 \pm 0,25$
Susu Probiotik	$13,48 \pm 0,18$	$8,36 \pm 0,30$	$12,33 \pm 0,35$
Kontrol (+)	$16,83 \pm 0,15$	$18,60 \pm 0,36$	$18,43 \pm 0,15$
Kontrol (-)	$7,00 \pm 0,00$	$7,00 \pm 0,00$	$7,00 \pm 0,00$

**Tabel 2.** Diameter zona hambat *Minimum Inhibitory Concentration* kombinasi infus daun jambu biji dengan susu probiotik (*B. bifidum* dan *L. acidophilus*) perbandingan 9:1 terhadap *E. coli* dan *V. cholerae* dan perbandingan 7:3 terhadap *S. typhimurium*

Kadar pengenceran v/v	Diameter Zona Hambat Terhadap Bakteri Uji (mm)		
	<i>E. coli</i>	<i>S. typhimurium</i>	<i>V. cholerae</i>
10%	$7,00 \pm 0,00$	$7,00 \pm 0,00$	$7,00 \pm 0,00$
12%	<b><math>8,50 \pm 0,00</math></b>	$7,00 \pm 0,00$	$7,00 \pm 0,00$
14%	$9,10 \pm 0,17$	$7,00 \pm 0,00$	$7,00 \pm 0,00$
16%	$9,50 \pm 0,10$	$7,00 \pm 0,00$	$7,00 \pm 0,00$
18%	$9,56 \pm 0,20$	$7,00 \pm 0,00$	$7,00 \pm 0,00$
20%	$9,76 \pm 0,25$	$7,00 \pm 0,00$	$7,00 \pm 0,00$

25%	-	<b>10,30 ± 0,10</b>	<b>9,06 ± 0,02</b>
30%	-	10,76 ± 0,30	9,10 ± 0,10
35%	-	11,43 ± 0,11	9,46 ± 0,15
40%	8,70 ± 0,17	11,46 ± 0,05	9,86 ± 0,11
Cipro 2 ppm	16,26 ± 0,05	16,46 ± 0,05	16,70 ± 0,17
Kontrol (-)	7,00 ± 0,00	7,00 ± 0,00	7,00 ± 0,00

Keterangan :

Diameter lubang (hole)	: 7,0 mm
Inf	: Infus
Prob	: Susu Probiotik
Kontrol (+)	: Ciprofloxacin 10 ppm
Kontrol (-)	: Susu skim /Larutan NaCl.

Hasil uji statistik One-Way ANOVA dengan uji Tukey, kombinasi perbandingan 9:1 dari infus daun jambu biji dengan susu probiotik (*B. bifidum* dan *L. acidophilus* v/v 1:1) memiliki zona hambat terbesar terhadap bakteri uji *E.coli* dan *V. cholerae*, berbeda bermakna dengan semua perbandingan, termasuk pada infus tunggal dan susu probiotik tunggal. Hasil uji statistik One-Way ANOVA dengan uji Tukey, yang dilakukan terhadap kombinasi infus daun jambu biji dan susu probiotik (*B. bifidum* dan *L. acidophilus* 1:1) dengan perbandingan 7:3 memiliki zona hambat terbesar terhadap *S. typhimurium*, berbeda bermakna dengan semua perbandingan, termasuk infus daun jambu biji dan dan susu probiotik saja. KHM/MIC hasil kombinasi infus daun jambu biji dengan susu probiotik (*B. bifidum* dan *L. acidophilus*) perbandingan 9:1 didapatkan pada pengenceran 12% (v/v) untuk *E. coli* dan 25% (v/v) untuk *V. cholera*. KHM/MIC terhadap *S. typhimurium* kombinasi infus daun jambu biji dengan susu probiotik (*B. bifidum* dan *L. acidophilus*) pada perbandingan 7:3 didapatkan pada pengenceran 25% (v/v).

## KESIMPULAN

1. Kombinasi infus daun jambu biji dan susu probiotik (*B. bifidum* dan *L. acidophilus* 1:1) memberikan aktivitas antibakteri terhadap *E. coli*, *V. cholera* dan *S. typhimurium*. Hasil optimal didapatkan pada perbandingan infus daun jambu biji:susu probiotik 9:1 terhadap *E. coli* dan *V. cholera* dan terhadap *S. typhimurium* didapatkan hasil optimal pada perbandingan infus daun jambu biji : susu probiotik 7:3.
2. KHM/MIC kombinasi infus daun jambu biji dengan susu probiotik (*B. bifidum* dan *L.*

*acidophilus*) pada perbandingan 9:1 untuk *E. coli* dan *V. cholera* diperoleh pada pengenceran 12% (v/v) dan 25% (v/v). KHM/MIC terhadap *S. typhimurium* kombinasi infus daun jambu biji dengan susu probiotik (*B. bifidum* dan *L. acidophilus*) pada perbandingan 7:3 didapatkan pada pengenceran 25% (v/v).

## UCAPAN TERIMA KASIH

Kepada *Institute of Tropical Diseases* Universitas Airlangga, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga Surabaya dan Pusat Studi Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, yang telah menyediakan biakan bakteri dan Materia Medika Batu, Malang untuk bahan simplisia daun jambu biji (*Psidium guajava*) disampaikan terima kasih.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ajziah, A. (2004). *Sensitivitas Salmonella typhimurium Terhadap Ekstrak daun Jambu Biji (Psidium guajava L.)*. **Bioscientiae**. I, No. 1, Program Studi Biologi FMIPA Universitas Lambung Mangkurat.
- Allen , S. M. & Dans , L. (2010). **Probiotics for treating acute infectious diarrhoea. In E. G. Stephen J Allen, Probiotics for treating acute infectious diarrhoea (Review)** JohnWiley & Sons, Singleton Park, Swansea. pp. 1-22.
- Badan Standar Nasional Indonesia. (2006). Susu Bubuk. SNI 01-2970-2006.
- Badan Standar Nasional Indonesia. (2009). Yogurt. SNI 2981:2009.
- Bourlioux , P., Koletzko, B., Guarner, F., & Braesco , V. (2003). The intestine and its microflora are partners for the protection of the host:. **Am. J Clim Nutr** 78, p.675-683.

- De Verse & Marteau, P. (2007). Probiotics and prebiotics : effects on diarrhea. **J.Nutr** 137, pp. 803S-811S.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (1995). **Farmakope Indonesia** Edisi IV. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, Jakarta.
- Departemen Kesehatan RI. (1977). **Materia Medika**, Jilid I. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Festy, A., (2012). **Etiologi dan Gambaran Klinis Diare Akut di RSUP Dr. Karjadi Semarang**. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang pp 5-10.
- George, Y.W. (2011). **Diarrhea: Diagnostic and Therapeutic**. Advance Springer Science Business Media, London, p 42.
- Galdeano , M., Moreno , L., Vinderola, G., Bibas, B., & Perdigon , G. (2005). Mechanism of immunomodulation induced by probiotic bacteria. **Am J Clinical and Vaccine Immunology**, pp. 485-492.
- Goderska, K., & Czarnecki, Z. (2007). Characterization of selected strains from *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium bifidum*. **African Journal of Microbiology Research**, 1 (6), pp. 065-078.
- Habibillah, M. F. (2009). **Pengaruh Variasi Konsentrasi dan Perbandingan Starter Bakteri (*L. acidophilus* dan *B. bifidum*) Terhadap Kualitas Yoghurt Susu Kambing**. Skripsi Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- Hasan, H., Arif H., Musleh, R., 2012. Partial Purification of Bulgaricin Antibacterial from *Lactobacilli* Isolates in Iraqi Kurdish Dairy Product. International Conference on Environment Science and Biotechnology
- Kailasapathy K., dan Chin, J., (2000). Survival and therapeutic potential of probiotic organisms with reference to *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium spp*. **Immunol Cell Biol**, 78, pp 80-88.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2011). **Situasi Diare di Indonesia**. Buletin Jendela Data dan Informasi Kesehatan. 2, p. 1.
- Kurniawati, A. (2006). Formulasi Gel Antioksidan Ekstrak Daun jambu Biji (*Psidium guajava* L) dengan Menggunakan Aquapec HV-505. **Skripsi. Jurusan Farmasi FMIPA Unpad**.
- Musalam, Y. (2001). Pemanfaatan Saponin Biji Teh Pembasmi Hama Udang. Pusat Penelitian Perkebunan Gambung. Kabupaten Bandung.
- Ojewole, J., Awe, E., & Chiwororo , W. (2008). Antidiarrheal activity of *Psidium guajava* Linn. (Myrtaceae) leaf aqueous extract in rodents. **J Smooth Muscle Res**, pp.195-207.
- Parvez, S., Malik , K., Kong, S., & Kim , H. (2006). Probiotics and their fermented food products are beneficial for health. **Review article. J App Microbiol** 100, pp. 1171-1185.
- Puntawong, S., Okonog, S., & Pringproa, K. (2012). In Vitro Antibacterial Activity of *Psidium guajava* Linn. Leaf Extracts against Pathogenic Bacteria in Pigs. **CMU. J. Nat. Sci.**, pp. 127-134.
- Rahim, N., Gomes, D. J., Watanabe, H., & Rahman, S. R. (2010). Antibacterial Activity of *Psidium guajava* Leaf and Bark against Multidrug-Resistant *Vibrio cholerae*: Implication for Cholera Control. **Jpn. J. Infect. Dis.**, 63, pp. 271-274..
- Rohdiya, W., Isnaeni, Asri D. (2014). Prospektif Kombinasi Susu Probiotik *Lactobacillus acidophilus* dan *Bifidobacterium bifidum* Sebagai Sediaan Anti Diare, **Berkala Kimia Farmasi**, 3, 1, pp.25-29
- Sari, K., Dian., Sayuti, I., Wulandari, S. (2012). Efektivitas Penambahan Ekstrak Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* var. *Ayamurasaki*) dan Susu Skim Terhadap Kadar Asam Laktat dan pH Yoghurt jagung manis (*Zea mays* L. *Saccharata*) dengan Menggunakan Inokulum *Lactobacillus acidophilus* dan *Bifidobacterium sp*. Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan PMIIPA. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Unviersitas Riau.
- Subramani, S, and Casimir C. Akoh. (2002). **Flavonoids and antioxidant activity of Georgia grown *Vidalia* onions**. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. 50, 19, pp. 5338-5342.

- Tharmaraj, N., & Shah, N. (2009). Antimicrobial effects of probiotics against selected pathogenic and spoilage bacteria in cheese-based dips. **International Food Research Journal**, 16, pp. 261-276.
- Tjaniadi, P., Lesmana, M., & Subekti, D (2003). Antimicrobial Resistance of Bacterial Pathogens Associated with Diarrheal Patients in Indonesia. **Am. J. Trop. Med. Hyg.**, 68, 6, pp. 666–670.
- Tona , L., Kambu , K., Ngimbi , N., Mesia, K., Pemge , O., Lusakibanza, M., (2000). Antiamoebic and spasmolytic activities of extracts from some antidiarrheal traditional preparations used in Kinshasa, Congo. **Phytomedicine**, 7, 1, pp.31-38.