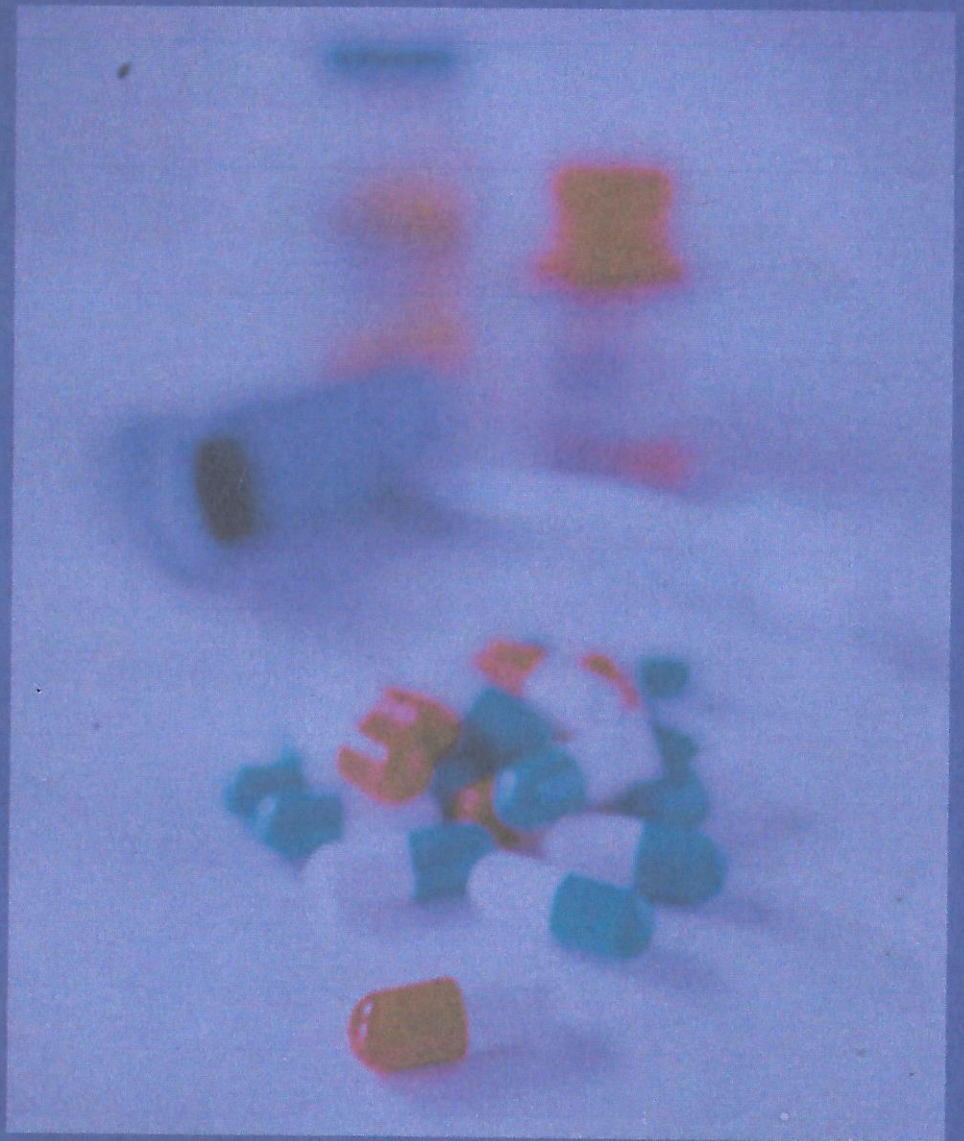


ISSN 2406-9388

JURNAL FARMASI DAN ILMU KEFARMASIAN INDONESIA

VOL.2 No.2, DESEMBER 2015



PENERBIT
FAKULTAS FARMASI UNIVERSITAS AIRLANGGA

Catalog :

A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q |

JOURNAL
Universitas Airlangga

HEALTH
and Medicine

NATURAL
Sciences

ANIMAL,
Fish and Agriculture

SOCIAL
Humanism

PSYCHOLOGICAL

Home | Dewan Redaksi | Petunjuk

Cari

Cari

Table of Content

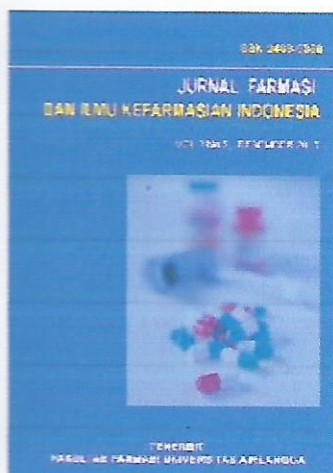
Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian

Terbitan selanjutnya bisa dilihat di <http://e-journal.unair.ac.id>

ISSN :

Volume 2 / Nomor : 2 / Published : 2015-12

Cover Media



Content

1. Aktivitas antivirus influenza dari ekstrak metanol buah momordica charantia
2. Identifikasi golongan senyawa dan uji toksisitas akut ekstrak etanol 95 persen daun, kulit batang dan akar pulai (alstonia scholaris (L.) r. br.) terhadap mencit balb/c
3. Aktivitas antibakteri kombinasi susu probiotik lactobacillus bulgaricus dan streptococcus thermophilus terhadap bakteri penyebab diare
4. Potensi antimalaria dan pemeriksaan mikroskopik-fitokima daun beberapa tanaman genus cassia
5. Optimasi campuran manitol - pemanis stevia sebagai pemanis tablet kunyah ekstrak jahe merah (zingiber officinale roscoe var.rubrum) dengan metode simplex lattice design
6. Efek apoptosis ekstrak etanol ganggang hijau (ulva lactuca) pada jantung tikus yang diinduksi isoproterenol
7. The effect of anting-anting (acalypha indica linn) extract with malondialdehyde levels of balb/c mice induced streptozotocin

New Article

The Effect of Extract Meniran (*Phyllanthus Niruri* Linn.) to Ileum Histopathological Changes in Rats Induced by Alcohol
Vol. 9 / No. 2 / Published : 2016-07 /
Veterinaria Medika

Information

Vision & Mission, Goals
Development Team of
Scientific Journals

Other Link

RSS Feed
UNAIR
ARTIKEL PENELITIAN
AULA
Open Journal Unair

Copyright © 2013 - All Rights Reserved - Development Team IT of Scientific Journals

Information Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian

Susunan Dewan Redaksi J-FIKI

JURNAL FARMASI DAN ILMU KEFARMASIAN INDONESIA - ISSN : 2406-9388

SEKRETARIAT: d/a Fakultas Farmasi Universitas Airlangga Jl.Dharmawangsa Dalam,

Telp.(031)5033710 Fax.(031)5020514, Surabaya-60286 Email : Jfki.farmasiua@gmail.com

Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia (JFIKI) mempublikasikan hasil penelitian, survei, telaah pustaka yang erat kaitannya dengan bidang kesehatan, khususnya bidang kefarmasian. JFIKI terbit tiap enam bulan. Naskah yang dimuat adalah naskah hasil seleksi yang telah disetujui oleh Dewan Redaksi dan belum pernah dipublikasikan di penerbitan lain. JFIKI diterbitkan secara online dalam bentuk fullpaper di website : www.journal.unair.ac.id.

Penanggung Jawab : Dr. Umi Athiyah, MS.,Apt. (ex officio Dekan FF-UA)

Dewan Redaksi

Ketua : Prof. Dr. Tutuk Budiati, MS.,Apt.

Wakil Ketua : Prof. Dr.rer.nat. M.Yuwono, MS.,Apt.

Anggota : Prof.Dr.Purwanto,Apt.

Prof. Dr. Widji Soeratri,DEA.,Apt.

Prof. Dr. Siswandono, MS., Apt.

Prof. Dr. Bambang Prajogo, MS,Apt.

Prof. Dr. Sukardiman, MS., Apt.

Prof. Dr. Djoko Agus Purwanto, MSi.,Apt.

Dr. rer.nat. Mulja Hadi Santosa, Apt.

Dr. Isnaeni, MS.,Apt.

Dr. Suharjono, MS.,Apt.

Dra. Esti Hendradi, MSi., Ph.D.,Apt. Dr. Wahyu Utami, MS.,Apt.

Dr. Budi Suprpti, MS.,Apt.

Drs. Marcellino Rudyanto, MSi.,Ph.D.,Apt.

Mitra Bestari : Prof. Dr. Wahono Sumarjono, Apt.

Dr. Koencoro Foe, Apt.

Redaksi Pelaksana

Ketua : Drs. Abdul Rahman, MSi.,Apt.

Sekretaris : Dr. Dwi Setyawan, MSi.,Apt.

Anggota : Mahardian Rahmadi, S.Si., MSc., Ph.D.,Apt.

Helmy Yusuf, S.Si., MSc., Ph.D.,Apt.

Suciati, S.Si., M.Phil., Ph.D.,Apt.

Dr. Juni Ekowati, MSi.,Apt.

015-12-29, Source :

New Article

The Effect of Extract Meniran (*Phyllanthus Niruri* Linn.) to Ileum Histopathological Changes in Rats Induced by Alcohol
Vol. 9 / No. 2 / Published : 2016-07 /
Veterinaria Medika

Information

Vision & Mission, Goals
Development Team of
Scientific Journals

Other Link

[RSS Feed](#)
[UNAIR](#)
[ARTIKEL PENELITIAN](#)
[AULA](#)
[Open Journal Unair](#)

Copyright © 2013 - All Rights Reserved - Development Team IT of Scientific Journals

Aktivitas Antibakteri Kombinasi Susu Probiotik *Lactobacillus bulgaricus* Dan *Streptococcus thermophilus* Terhadap Bakteri Penyebab Diare

A. Faruk Alrosyidi, Asri Darmawati, Isnaeni, Noor Erma N. Sugijanto*)

Fakultas Farmasi Universitas Airlangga, Jl. Dharmawangsa Dalam, Surabaya 60286

*) E-mail: ermasugijanto@yahoo.co.id

Abstract

Fermented milk of *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus* were combined in nine ratio (1:9, 2:8, 3:7, 4:6, 5:5, 6:4, 7:3, 8:2 and 9:1, v/v) which were examined their antibacterial activity against *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*, and *Vibrio cholerae*. The antibacterial activity were conducted by Kirby Bauer method. Combination of fermented milk of *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus* in ratio 1:9 showed the highest inhibition zone against *E. coli*, *S. typhimurium*, and *V. cholerae* with diameters of 12.97 ± 0.25 mm, 12.27 ± 0.51 mm, and 12.70 ± 0.10 mm respectively. The inhibition zones diameter of combination ratio 1:9 of fermented milk were not significantly different ($p > 0.05$) from inhibition zone diameter of the combination ratio 2:8 and also were not significantly different ($p > 0.05$) from inhibition zone diameter of fermented milk with *Streptococcus thermophilus* against *V. cholerae*, *E. coli* and *S. typhimurium* respectively. Minimum inhibitory concentration of the combination of fermented milk (ratio 1:9) against *E. coli*, *S. typhimurium* and *V. cholerae* were reached by dilution 60% and 40% (v/v) respectively.

Keywords: *Vibrio cholerae*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*.

PENDAHULUAN

Probiotik adalah mikroorganisme hidup yang apabila dikonsumsi dalam jumlah yang cukup dapat memberikan efek menguntungkan bagi kesehatan manusia (Guarner *et al.*, 2008), salah satunya mampu mencegah dan menyembuhkan diare (Qureshi *et al.*, 2010). Manfaat probiotik bagi kesehatan tubuh manusia diperkirakan melalui tiga mekanisme, yaitu menghambat pertumbuhan bakteri patogen dalam saluran cerna, menghasilkan metabolit yang mempunyai aktivitas antibakteri dan meningkatkan sistem imun tubuh (Fijan, 2014).

Beberapa penelitian menunjukkan probiotik mampu mencegah dan menyembuhkan diare akibat infeksi *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., dan *Vibrio cholerae* (Sullivan *et al.*, 2002). Probiotik yang umum digunakan adalah bakteri asam laktat (BAL), yaitu bakteri yang mampu mengubah karbohidrat menjadi asam laktat seperti *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* (Alexander *et al.*, 2001). Beberapa peneliti melaporkan bahwa *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* memiliki aktivitas antimikroba terhadap *Escherichia coli*, beberapa spesies dari genus *Klebsiella*, *Pseudomonas*, *Proteus* dan *Shigella* (Dilli *et al.*, 2010). Kedua bakteri BAL ini mampu memproduksi senyawa - senyawa asam seperti asam laktat, asam asetat dan asam-asam lainnya (Lee dan Salminen, 2009). Senyawa senyawa ini mempunyai sifat antibakteri terhadap bakteri patogen penyebab diare. Kombinasi kedua bakteri BAL ini dalam proses fermentasi akan menguntungkan, karena terjadi interaksi yang meningkatkan kecepatan produksi asam yang dihasilkan lebih tinggi dibandingkan masing-masing bakteri secara terpisah (Soeharsono, 2010). Mengingat produksi asam yang lebih cepat dari hasil kombinasi *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* dari bentuk tunggalnya dalam proses

fermentasi susu, diharapkan dapat dibuktikan daya antibakterinya juga akan meningkat.

Tujuan penelitian ini mengkaji aktivitas antibakteri susu probiotik *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dalam bentuk tunggal dan kombinasi dalam berbagai perbandingan terhadap bakteri penyebab diare yaitu *Escherichia coli*, *Vibrio cholerae*, dan *Salmonella typhimurium*. *Escherichia coli*, *Vibrio cholerae*, dan *Salmonella typhimurium* merupakan bakteri patogen yang paling sering menyebabkan diare (Festy, 2012; George, 2011) karena itu ketiga bakteri ini dipilih sebagai bakteri uji dalam penelitian ini.

BAHAN DAN METODE

Bahan. Media MRS agar Oxoid (CM0361), media MRS broth Oxoid (CM0359), media Nutrient agar Oxoid (CM0003), NaCl (p.a., Merck), Injeksi Ciprofloxacin 2000 ppm (OGB, PT Dexa Medica), susu skim rasa plain. Kultur bakteri probiotik *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* diperoleh dari Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga Surabaya. Bakteri uji *Escherichia coli*, *Vibrio cholerae*, dan *Salmonella typhimurium* diperoleh dari Institute of Tropical Disease Universitas Airlangga, Surabaya.

Alat. Inkubator (Memmert), jangka sorong, pipet mikro (Socorex), vortex (Type 161700 mixer), autoclave (HL-340 series vertical type steam sterilizer), spektrofotometer UV-Vis (Thermo Fisher Scientific 5225 Verona Road), viskosimeter Fisher VT-04 dan VT-03, pH-meter SCHOTT glass mainz tipe CG 842, dan alat-alat gelas.

Peremajaan Kultur Bakteri. Bakteri probiotik dari kultur induk diambil satu Ose , diinokulasi ke media agar MRS, diinkubasi $37 \pm 1^\circ\text{C}$, 24 jam. Bakteri uji dari kultur induk diperbanyak dengan cara yang sama, diinokulasikan ke nutrient agar miring, diinkubasi suhu $37 \pm 1^\circ\text{C}$, 24 jam (Dep.Kes RI, 1995).

Penyiapan Starter Probiotik. Masing-masing bakteri probiotik yang telah diremajakan diambil satu Öse dan diinokulasikan ke 20 mL larutan MRS broth steril, diinkubasi $37\pm 1^{\circ}\text{C}$, 24 jam. Suspensi bakteri diukur densitas optiknya menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 580 nm hingga diperoleh transmittan 25%, digunakan larutan MRS broth sebagai blanko. Ke dalam masing-masing tabung yang berisi 20 mL susu skim (15% b/v) yang telah di pasteurisasi pada suhu $80-85^{\circ}\text{C}$ selama 15 menit, didinginkan sampai suhu 45°C , ditambahkan 2 mL MRS broth yang telah berisi bakteri probiotik dengan transmittan 25%.

Pembuatan Susu Probiotik. Dipanaskan 200 mL susu skim 15% (b/v) pada suhu $80-85^{\circ}\text{C}$ selama 15 menit, didinginkan sampai suhu 45°C kemudian ditambahkan 20 mL starter susu probiotik, dan diinkubasi 37°C , 24 jam. Terhadap masing-masing susu probiotik dilakukan karakterisasi meliputi pengukuran pH, berat jenis, viskositas dan Angka Lempeng Total (ALT). Kombinasi susu probiotik *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dibuat dengan mencampurkan kedua jenis susu probiotik tersebut dalam berbagai perbandingan volume tertentu (1:9, 2:8, 3:7, 4:6, 5:5, 6:4, 7:3, 8:2 dan 9:1).

Pengukuran pH, Berat Jenis dan Viskositas. Dilakukan pengukuran pH dengan pH-meter yang telah dikalibrasi larutan dapar standar pH 7. Pengukuran berat jenis susu probiotik dilakukan dengan piknometer. Viskositas susu diukur menggunakan alat viskosimeter Fisher VT-03, untuk susu probiotik diukur menggunakan viskosimeter Fisher VT-04.

Perhitungan Angka Lempeng Total (ALT). Susu probiotik dipipet 1,0 mL ditambahkan 9,0 mL larutan steril buffer fosfat salin (PBS 7,2) dan di homogenkan dengan vortex. Emulsi yang diperoleh diencerkan bertahap (10 kali). Tiap hasil pengenceran ditumbuhkan pada media MRS agar, dan diinkubasi 37°C , selama 48 jam. Perhitungan jumlah bakteri probiotik diekspresikan sebagai CFU/mL (Dep.Kes RI, 1995).

Uji Aktifitas Antimikroba. Uji antimikroba dilakukan menurut metode Kirby Bauer (Utama, 2006). Satu Öse bakteri uji berumur 24 jam, diinokulasikan ke 10 mL nutrient broth, diinkubasi 37°C , 24 jam. Suspensi bakteri diukur densitas optiknya menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 580 nm sehingga diperoleh transmittan 25%. Blanko digunakan nutrient broth (Depkes RI, 1995). Disiapkan media nutrient agar (sebagai seed layer) 15,0 mL dan 30,0 mL (sebagai based layer). Ditambahkan 5 µL inokulum bakteri uji yang mempunyai transmittan 25% ke media seed layer nutrient agar. Sampel uji susu probiotik *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dalam bentuk tunggal maupun kombinasi dengan perbandingan tertentu (1:9, 2:8, 3:7, 4:6, 5:5, 6:4, 7:3, 8:2 dan 9:1), masing-masing dipipet 60 µL kemudian dimasukkan ke dalam sumur (diameter sumur 0,6 cm dan tinggi 1 cm) pada media uji yang telah disiapkan. Setelah diinkubasi 37°C , 24 jam diukur diameter zona hambat yang dihasilkan. Data dianalisis menggunakan

metode One-Way ANOVA, dilanjutkan dengan uji *Honesty Significant Difference (HSD) Tukey* dengan derajat kepercayaan 0,95 ($\alpha = 0,05$).

Penentuan Konsentrasi Hambat Minimal (KHM) Susu Probiotik. Kombinasi susu probiotik dengan perbandingan tertentu yang menghasilkan aktivitas antibakteri paling tinggi, selanjutnya dilakukan pengenceran dengan larutan salin steril hingga diperoleh konsentrasi 100%, 80%, 60%, 40%, 20%, 10% (v/v) dan diuji aktifitas antibakterinya terhadap ketiga bakteri uji. Konsentrasi pengenceran terendah susu probiotik yang masih mampu menghasilkan zona hambat dinyatakan sebagai konsentrasi hambat minimum dari susu probiotik tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakterisasi susu probiotik *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* tersaji pada Tabel 1. Hasil pengukuran pH menunjukkan adanya penurunan pH setelah susu diinokulasi *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus* dan diinkubasi 37°C , 24 jam. Penurunan pH ini diakibatkan akumulasi asam laktat, asam asetat, CO₂ dan asam-asam organik lain yang terbentuk melalui jalur glikolisis Embden Meyerhof Parnas (EMP) dan jalur 6-fosfoglukonat/fosfoketolase (6-PG/PK) hasil pemecahan laktosa susu oleh *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus* (Fugelsang dan Edwards, 1997).

Hasil pengukuran angka lempeng total susu probiotik *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* diperoleh $5,0 \times 10^8 \pm 0,4 \times 10^8$ CFU/mL dan $2,7 \times 10^8 \pm 0,25 \times 10^8$ CFU/mL. Jumlah bakteri hidup ini telah memenuhi persyaratan minimal produk probiotik yang bermanfaat bagi kesehatan yaitu 10^6 CFU/mL (Kailasapathy dan Chin, 2000).

Hasil pengukuran diameter zona hambat berbagai kombinasi susu probiotik *L. bulgaricus* dan susu probiotik *S. thermophilus* terhadap *E. coli*, *S. typhimurium* dan *V. cholerae* tersaji pada Tabel 2. Susu probiotik *S. thermophilus* tunggal menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap ketiga bakteri uji lebih besar dari pada susu probiotik *L. bulgaricus* saja. Zona hambat tertinggi dihasilkan kombinasi susu probiotik *L. bulgaricus* dan susu probiotik *S. thermophilus* dengan perbandingan 1:9. Hasil analisis dengan uji *Honesty Significant Difference (HSD) Tukey* derajat kepercayaan 0,95 ($\alpha = 0,05$) menunjukkan aktivitas anti bakteri susu probiotik *S. thermophilus* tunggal terhadap tiga bakteri uji tidak berbeda makna dengan kombinasi susu probiotik dengan perbandingan 1:9. Hasil yang sama, tidak berbeda makna juga diperoleh dari kombinasi dengan ratio 2: 8. Hal ini berarti kombinasi 1:9; 2:8 dan *S. thermophilus* tunggal memiliki aktifitas antibakteri yang sama. Kombinasi kedua probiotik tersebut akan memberi keuntungan pada kecepatan produksi asam yang lebih tinggi dibanding probiotik tunggal (Soeharsono, 2010).

Tabel 1. Karakterisasi susu skim dan susu probiotik

	Parameter Uji	Hasil Pengamatan
Susu Skim 15% (b/v)	pH	6,50 ± 0,00
	Viskositas (dPas)	0,27 ± 0,03
	Berat Jenis (g/mL)	1,0433 ± 0,0040
Susu probiotik <i>L. bulgaricus</i>	pH	4,81 ± 0,15
	Viskositas (dPas)	0,90 ± 0,10
	Berat Jenis (g/mL)	1,0465 ± 0,0027
	ALT (CFU/mL)	5,0x10 ⁸ ± 0,4x10 ⁸
Susu probiotik <i>S. thermophilus</i>	pH	5,35 ± 0,15
	Viskositas (dPas)	0,90 ± 0,10
	Berat Jenis (g/mL)	1,0655 ± 0,0046
	ALT (CFU/mL)	2,7x10 ⁸ ± 0,25x10 ⁸

Keterangan: Data merupakan rata-rata dari replikasi 3 kali ± SD

Tabel 2. Zona hambat susu probiotik terhadap *E. coli*, *S. typhimurium*, dan *V. cholerae*

Kelompok sampel	Diameter Zona Hambat (mm) terhadap Bakteri		
	<i>E. coli</i>	<i>S. typhi</i>	<i>V. cholerae</i>
Lb:St 1:9	12,97 ± 0,25	12,27 ± 0,51	12,70 ± 0,10
2:8	12,20 ± 0,26	11,25 ± 0,31	11,57 ± 0,35
3:7	11,70 ± 0,55	10,47 ± 0,40	11,33 ± 0,06
4:6	11,30 ± 0,30	9,25 ± 0,35	10,60 ± 0,70
5:5	10,95 ± 0,30	8,92 ± 0,37	9,60 ± 0,26
6:4	10,26 ± 0,29	8,17 ± 0,29	8,73 ± 0,25
7:3	9,25 ± 0,05	8,03 ± 0,30	8,60 ± 0,17
8:2	8,45 ± 0,30	7,58 ± 0,30	8,53 ± 0,11
9:1	7,21 ± 0,16	7,38 ± 0,10	8,27 ± 0,20
Lb	7,53 ± 0,23	7,37 ± 0,55	8,17 ± 0,30
St	12,48 ± 0,37	12,13 ± 0,55	12,27 ± 0,42
Ciprofloxacin 10 ppm	21,97 ± 0,45	14,77 ± 0,25	14,03 ± 0,32

Keterangan. Data merupakan rata-rata dari replikasi 3 kali ± SD. Lb: Susu probiotik *L. bulgaricus*, St : Susu probiotik *S. thermophilus*, Diameter dalam sumur /well : 7,00 mm.

Dalam memilih penggunaan kombinasi probiotik ataukah tunggal perlu dipertimbangkan faktor media, strain bakteri probiotik dan aseptabilitas rasa yang

dihasilkan. Apabila biaya produksi juga dipertimbangkan lebih ekonomis, bila dipakai susu probiotik tunggal *S. thermophilus* yang memberi aktivitas anti bakteri tidak berbeda makna dengan yang kombinasi 1:9. Pada perbandingan kombinasi 1:9 tersebut setelah dilakukan pengenceran diperoleh konsentrasi hambat minimum terhadap *E. coli*, *S. typhimurium* dan *V. Cholerae* berturut turut adalah 60%, 40%, dan 40%, ini menunjukkan aktivitas antibakteri kombinasi tersebut masih dimiliki walaupun konsentrasinya mengalami pengenceran.

Tabel 3. Diameter zona hambat untuk penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) pengenceran susu probiotik *S. thermophilus* dan *L. bulgaricus* perbandingan 1:9

Kadar setelah pengenceran (% v/v)	Diameter Zona Hambat (mm) terhadap Bakteri		
	<i>E. coli</i>	<i>S. typhi</i>	<i>V. cholerae</i>
10	0 ± 0,00	0 ± 0,00	0 ± 0,00
20	0 ± 0,00	0 ± 0,00	0 ± 0,00
40	0 ± 0,00	10,37 ± 0,55	10,70 ± 0,13
60	10,00 ± 0,10	12,43 ± 0,38	12,13 ± 0,71
80	11,10 ± 0,46	13,50 ± 0,10	13,80 ± 0,26
100	12,87 ± 0,32	15,27 ± 0,46	16,13 ± 0,15

Keterangan. Data merupakan rata-rata dari replikasi 3 kali ± SD

Menurut Lee dan Salminen, 2009 ada tiga mekanisme kerja probiotik yaitu: aspek kompetisi, produksi senyawa antimikroba dan aspek imunologik. Aspek kompetisi, probiotik menghambat pertumbuhan bakteri patogen di mukosa usus dengan mengadakan perlekatan dengan enterosit (sel epitel mukosa). Enterosit yang jenuh dengan bakteri probiotik tidak dapat lagi mengadakan perlekatan dengan bakteri lain, sehingga adanya bakteri probiotik di dalam mukosa usus dapat mencegah terjadinya kolonisasi bakteri patogen. Kemampuan adhesi bakteri probiotik akan dapat menghambat adhesi bakteri diare seperti *E. coli* dan *Salmonella* spp. Adanya bakteri probiotik dalam jumlah yang cukup besar di saluran cerna, kuman patogen harus berkompetisi mendapatkan tempat dan nutrisi untuk tumbuh. Aspek kedua, bakteri asam laktat menghasilkan senyawa anti mikroba seperti asam-asam organik, hidrogen peroksida dan bakteriosin. Asam-asam organik yang diproduksi bakteri asam laktat secara tidak langsung berdifusi melalui membrane sel masuk kedalam sel dan merangsang pelepasan ion hidrogen yang akan mengasamkan sitoplasma. Asam asetat lebih kuat menghambat bakteri dan jamur dibanding asam laktat. Kondisi asam tersebut dapat menyebabkan kolaps proton gradient sehingga terjadi efek bakteriostatik dan akhirnya kematian bakteri.

Bakteriosin, merupakan metabolit antimikroba dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen. Hidrogen peroksida memberi efek antimikroba karena oksidasinya yang kuat pada sistem sel bakteri. Aspek imunologik probiotik dihasilkan oleh peningkatan imunitas alamiah non spesifik melalui kenaikan produksi mucin yang berkompetisi menghambat pertumbuhan mikroba patogen, menurunkan permeabilitas usus dan meningkatkan aktivitas sel NK (*Natural Killer Cell*), mengaktifasi makrofag dan fagositosis. Efek probiotik terhadap imunitas diperoleh dengan meningkatkan sel-sel yang mensekresi IgA, IgM, dan IgG dan memodulasi respon imun usus yang inflamasi.

Kesimpulan. Kombinasi susu probiotik *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dengan rasio volume 1:9 prospektif untuk dikembangkan sebagai mediaan susu probiotik untuk anti diare, karena komposisi ini memberikan aktivitas antibakteri paling besar dibandingkan komposisi lainnya.

Ucapan Terima Kasih. Terima kasih disampaikan kepada Fakultas Sains dan Teknologi dan *Institute of Tropical Disease* Universitas Airlangga Surabaya yang telah menyediakan biakan bakteri probiotik dan *E.coli*, *typhimurium* dan *V. Cholerae*.

DAFTAR PUSTAKA

Alexander B, Patrick W, Stéphane M, 2001. The Complete Genome Sequence Of The Lactic Acid Bacterium *Lactococcus Lactis* Ssp. *Lactis* III1403, *Genome Res.*, 11, pp. 731-753.
Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (1995). *Farmakope Indonesia IV*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia, pp. 896-897.
Ali HZ, Nandita S, Yada I, Dunkrah A, Umaru A, 2010. A study on Inhibitory Effects of *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus*

thermophilus as Probiotics on some *Clostridium* Patogens. *Researcher*, 2, pp. 38-41.
Festy A, 2012. Etiologi dan Gambaran Klinis Diare Akut di RSUP Dr. Karjadi Semarang, Semarang. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, pp 5-10.
Fijan S, 2014. Microorganisms with Claimed Probiotic Properties: An Overview of Recent Literature. *Int J. Environ. Res. Public Health*, 11, pp. 4745-4767.
Fugelsang KC, Edwards CG, 1997. *Wine Microbiology: Practical Applications and Procedures*. 2nd Ed. Springer, New York, pp. 36-42.
George YW 2011. *Diarrhea: Diagnostic and Therapeutic*. Advance Springer Science Business Media, London, p 42.
Guarner F, Khan AG, Garisch J, Eliakim R, Gangl A, Thomson A, Krabshuis J, Mair TL, 2008. *Probiotics and Prebiotics*. World Gastroenterology Organization, pp 2-5.
Lee YK, Salminen S, 2009. *Handbook of Probiotic and Prebiotic*. 2nd Ed, John Wiley & Sons, Philadelphia, pp 3 - 4.
Kailasapathy K, 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.
Qureshi AA, Omer S, Kumar E, Bhajipale NS, 2010. Probiotics In Diarrhea: Myths And Facts. *IJPPS Journal*, 2, pp. 23-28.
Soeharsono, 2010. *Probiotik: Basis Ilmiah, Aplikasi, dan Aspek Praktis*. Widya Padjadjaran, Bandung, pp.7-8.
Sullivan A, Nord CE, 2002. The Place of Probiotics In Human Intestinal Infections. *Int J Antimicrob Ag*, 20, pp 313-319.
Utama ED, 2006. *Uji Kepekaan Bakteri Terhadap Antibakteri*. Departemen Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Sumatra Utara, Medan, pp. 29-35.