

**UJI EFEKTIVITAS ANTIMIKROBA YOGURT
TERHADAP BAKTERI *Salmonella typhi***

Skripsi

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran (S.Ked)**



Oleh :

Sonia Loviarny

04101401080

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2014

2
616.9207

26057/26618

Son

u.

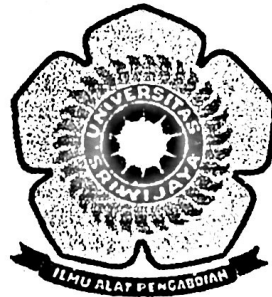
2014

**UJI EFEKTIVITAS ANTIMIKROBA YOGURT
TERHADAP BAKTERI *Salmonella typhi***



Skripsi

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran (S.Ked)



Oleh :

Sonia Loviarny

04101401080

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA PALEMBANG**

2014

HALAMAN PENGESAHAN

UJI EFEKTIVITAS ANTIMIKROBA YOGURT TERHADAP BAKTERI *Salmonella typhi*

Oleh:
Sonia Loviarny
04101401080

SKRIPSI


Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran

Palembang, 27 Januari 2014

Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

Pembimbing I
Merangkap penguji I

Drs. Sadakata Sinulingga, Apt., M.Kes
NIP. 1958 0802 198603 1 001



.....

Pembimbing II
Merangkap penguji II

Prof. Dr. dr. H. M. T. Kamaluddin, M.Sc, Sp.FK
NIP. 1952 0930 198201 1 001



.....

Penguji III

Fatmawati, S.Si, M.Si
NIP. 1970 0909 199512 2 002



.....

Mengetahui,
Pembantu Dekan I



dr. Mutiarã Budi Azhar, SU., M.Med.Sc
NIP. 1952 0107 198303 1 001

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Sriwijaya maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan dari pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan dicantumkan sebagai acuan.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik atau sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Palembang, Januari 2014
Yang membuat pernyataan,

Sonia Loviarny
04101401080

UJI EFEKTIVITAS ANTIMIKROBA YOGURT TERHADAP BAKTERI *Salmonella typhi*

(Sonia Loviarny, Januari 2014, 45 Halaman)
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

ABSTRAK

Pendahuluan Demam tifoid, yang disebabkan oleh infeksi bakteri *Salmonella typhi*, merupakan penyakit endemik di Indonesia. Diperkirakan hingga 2,16 juta kasus demam tifoid terjadi di seluruh dunia dan Asia Tenggara termasuk wilayah dengan insiden demam tifoid yang tinggi. Oleh karena itu, perlu dilakukan suatu tindakan pencegahan. Dewasa ini, sudah banyak penelitian yang dilakukan untuk mengetahui manfaat yogurt bagi kesehatan. Hal ini mendorong peneliti untuk menguji apakah yogurt komersial dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* secara in vitro.

Metode Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental laboratorium dengan rancangan eksperimental sederhana (*Post-test Only Control Group Design*). Terdapat 35 sampel dengan masing-masing 5 sampel kelompok perlakuan (yogurt dengan konsentrasi 30%, 40%, 50%, 60%, dan 70%), kontrol positif (seftriakson), dan kontrol negatif (*Buffer Peptone Water* 1%). Efektivitas yogurt diuji dengan menggunakan metode cakram *Kirby-Bauer*. Data kemudian dianalisis dengan menggunakan program *SPSS* versi 21.

Hasil Hanya terdapat 4 sampel, dari 25 sampel konsentrasi yogurt, yang memiliki daya hambat lemah terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi*. Zona hambat terbentuk pada konsentrasi 60% dan 70%, masing-masing sebesar 2; 1; 2; 3 mm. Efek daya hambat ini sangat lemah jika dibandingkan dengan seftriakson. Data hasil percobaan ini tidak memiliki perbedaan bermakna ketika diuji dengan menggunakan *SPSS*.

Kesimpulan Yogurt komersial yang diujikan, dengan konsentrasi dan jumlah bakteri probiotik tertentu, tidak memiliki efek daya hambat yang bermakna terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*.

Kata Kunci Demam tifoid, Yogurt, Antimikroba, *Salmonella typhi*

ANTIMICROBIAL EFFECTIVENESS TEST OF YOGURT AGAINST *Salmonella typhi* BACTERIA

(Sonia Loviarny, January 2014, 45 Pages)
Medical Faculty of Sriwijaya University

ABSTRACT

Introduction Typhoid fever, caused by *Salmonella typhi* bacteria infection, is an endemic disease in Indonesia. It is estimated that up to 2.16 million cases of typhoid fever occur worldwide and Southeast Asia one of the regions with high incidence of typhoid fever. Nowadays, there are many researches that were conducted to know the benefit of yogurt for health. It encourages a researcher to test whether commercial yogurt can inhibit the growth of *Salmonella typhi* bacteria in vitro.

Method The type of research that was used was experimental research laboratory with simple experimental design (Post-test Only Control Group Design). There were 35 samples with each 5 samples of treatment group (30%, 40%, 50%, 60%, and 70% of yogurt concentration), positive control (ceftriaxone), and negative control (*Buffer Peptone Water* 1%). Effectiveness of yogurt was tested by using Kirby-Bauer disk method. Data were analyzed by using SPSS version 21 program.

Result There were only 4 samples, from which 25 samples of yogurt concentration, that had weak inhibition potency against *Salmonella typhi* growth. Inhibition zones were formed in 60% and 70% concentration, each at 2; 1; 2; 3 mm. These inhibitory effects were very weak when compared with ceftriaxone. Data results from this experiment did not have significant differences when tested by using SPSS.

Conclusion Commercial yogurt that was tested, with specific concentration and total probiotic bacteria, did not have significant inhibitory potency effect against *Salmonella typhi* bacteria growth.

Keywords Typhoid fever, Yogurt, Antimicrobial, *Salmonella typhi*

KATA PENGANTAR

Segala puji serta syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan nikmat yang dikaruniakan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Uji Efektivitas Antimikroba Yogurt terhadap Bakteri *Salmonella typhi*” dengan baik dan tepat pada waktunya. Sholawat dan salam penulis berikan kepada Rasulullah SAW yang telah membawa umat manusia dari jaman kebodohan ke jaman yang penuh ilmu dan pengetahuan.

Dalam penyelesaian skripsi ini, penulis menerima bantuan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua dan adik-adik tercinta yang senantiasa memberikan motivasi dan kepercayaan penuh kepada penulis. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada kedua pembimbing yang penulis banggakan, Drs. Sadakata Sinulingga, Apt., M. Kes dan Prof. Dr. dr. M.T. Kamaluddin, M.Sc, Sp.FK, yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan tenaga dalam memberikan arahan dan perbaikan pada skripsi ini. Kepada dr. Ella Amalia dan Pak Bahrin Indawan yang membantu kelancaran penelitian dan penyusunan skripsi, penulis ucapkan terima kasih. Tak lupa penulis ucapkan terima kasih kepada pihak Fakultas Kedokteran Unsri dan BBLK yang telah memberikan kesempatan untuk terlaksananya penelitian ini. Kepada teman sejawat, PDU Non Reguler 2010, sahabat seperjuangan Happiest, dan pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, penulis mengucapkan terima kasih atas dukungan, bantuan, dan kerja sama kalian dalam penyelesaian skripsi ini. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan yang telah diberikan.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun agar dalam perkembangannya skripsi ini dapat menjadi lebih baik dari sebelumnya. Semoga skripsi ini bermanfaat untuk kita semua.

Palembang, Januari 2014

Sonia Loviarny
04101401080

UPT PERPUSTAKAAN
 UNIVERSITAS SRIWIJAYA
 NO. DAFTAR : 140472
 TANGGAL : 05 FEB 2014

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR BAGAN.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Hipotesis.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Demam Tifoid.....	5
2.1.1 Etiologi.....	5
2.1.2 Transmisi dan Faktor Resiko Demam Tifoid.....	8
2.1.3 Patogenesis.....	9
2.1.4 Manifestasi Klinis.....	10
2.1.5 Pencegahan.....	13
2.2 Yogurt.....	15
2.2.1 Bakteri Asam Laktat.....	16
2.2.2 Mekanisme Pertahanan Probiotik Yogurt.....	17
2.3 Seftriakson.....	19
2.3.1 Aktivitas Antimikroba.....	19
2.3.2 Dosis dan Sediaan.....	19
2.4 Kerangka Teori.....	20
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Jenis Penelitian.....	21
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	21
3.3 Besar Sampel.....	21

3.4 Variabel Penelitian	22
3.4.1 Variabel Penelitian Independen.....	22
3.4.2 Variabel Penelitian Dependen.....	22
3.5 Definisi Operasional.....	22
3.5.1 Efektivitas.....	22
3.5.2 Yogurt.....	23
3.5.3 Zona Hambat.....	23
3.6 Alat dan Bahan.....	23
3.6.1 Alat.....	23
3.6.2 Bahan.....	24
3.7 Cara Kerja	24
3.7.1 Pembuatan Yogurt dalam Berbagai Konsentrasi.....	24
3.7.2 Pembuatan Larutan Standar McFarland 10^8 CFU/ml.....	25
3.7.3 Pembuatan Biakan <i>Salmonella typhi</i>	25
3.7.4 Pembuatan Media <i>Muller Hinton</i>	26
3.7.5 Diameter Zona Hambat Yogurt terhadap Pertumbuhan <i>Salmonella typhi</i>	26
3.8 Cara Pengolahan dan Analisis Data	28
3.9 Kerangka Operasional	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil	30
4.2 Hasil Uji Statistik Menggunakan SPSS versi 21.0.....	32
4.3 Pembahasan.....	34
4.4 Keterbatasan Penelitian.....	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	40
5.2 Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN.....	46
BIODATA.....	60

DAFTAR TABEL

1. Klasifikasi Diameter Zona Hambat Bakteri.....	27
2. Diameter Zona Hambat (mm) Yogurt terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>Salmonella typhi</i>	30
3. Estimasi Jumlah Bakteri Probiotik Berdasarkan Konsentrasi Yogurt yang Telah Diencerkan (koloni per mililiter).....	31
4. Hasil Uji Normalitas dan Uji Homogenitas Varians.....	32
5. Hasil Uji <i>Kruskall Wallis</i>	33

DAFTAR GAMBAR

1. Patofisiologi Demam Tifoid.....	9
2. Interaksi Mikroflora Normal dan Probiotik Mencegah Kolonisasi Mikroorganisme Patogen	17
3. Cara Pengukuran Diameter Zona Daya Hambat.....	27
4. <i>Buffer Peptone Water</i>	49
5. Seftriakson 30 µg.....	49
6. Phoenix Spec.....	49
7. <i>Salmonella typhi</i> dalam Medium Agar <i>Mac Conkey</i>	49
8. Autoklaf.....	49
9. Inkubator.....	49
10. Yogurt yang Sudah Diencerkan dalam Berbagai Konsentrasi.....	50
11. Zona Hambat pada Kontrol Negatif.....	50
12. Zona Hambat pada Konsentrasi Yogurt dan Kontrol Positif.....	50
13. Zona Hambat pada Konsentrasi Yogurt dan Kontrol Positif.....	50

DAFTAR BAGAN

1. Kerangka Teori	20
2. Kerangka Operasional	29

DAFTAR LAMPIRAN

1. Hasil Uji Statistik.....	46
2. Hasil Penelitian.....	48
3. Alat dan Bahan.....	49
4. Hasil.....	50
5. Surat Keterangan Telah Selesai Penelitian.....	51
6. Sertifikat Etik.....	52
7. Artikel.....	53



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Demam tifoid merupakan penyakit demam sistemik akut dan menyeluruh yang disebabkan oleh *Salmonella enterica* subspecies *enterica* serotipe Typhi (Dorland, 2002). Bakteri dari genus *Salmonella* sangat mudah beradaptasi untuk tumbuh baik pada manusia dan hewan sehingga menyebabkan spektrum penyakit yang luas (Fauci dkk., 2008). Infeksi *S. typhi* menimbulkan gejala klinis yang bervariasi mulai dari gejala yang ringan hingga gejala yang berat yang dapat menimbulkan komplikasi lebih lanjut.

Demam tifoid masih merupakan penyakit endemik terutama pada negara berkembang, termasuk salah satunya Indonesia. Pada tahun 2000, diperkirakan hingga 2,16 juta kasus demam tifoid terjadi di seluruh dunia, menyebabkan 216.000 kematian, dan sebanyak 90% morbiditas dan mortalitas ini terjadi di Asia. Asia tenggara termasuk wilayah dengan insiden demam tifoid yang tinggi ($> 100/100.000$ kasus/tahun) (Crump, Luby dan Mintz, 2004). Di Indonesia, data terakhir memperkirakan sebanyak 600.000 - 1.3 juta kasus demam tifoid terjadi setiap tahun dan menyebabkan lebih dari 20.000 kematian. Akan tetapi data ini masih dipandang remeh akibat adanya diagnosis yang tidak pasti serta laporan kasus yang tidak merata (WHO, 2012). Penelitian secara spesifik yang dilakukan di dua daerah di Jakarta Utara, ditemukan insiden yang tinggi diantara anak-anak berusia 5-15 tahun ($180/100.000$), dan hampir 20% dari kasus tersebut membutuhkan perawatan setidaknya 7 hari (Ochiai dkk., 2008). Biaya rumah sakit karena perawatan ini, dapat menjadi beban terutama pada masyarakat di kalangan menengah ke bawah. Selain itu, tidak hadirnya anak yang terkena demam tifoid di sekolah dapat menyebabkan pengaruh yang signifikan terhadap masa depannya.

Insiden tinggi dari demam tifoid pada negara berkembang berhubungan dengan sanitasi yang buruk dan sulitnya akses untuk mendapatkan air minum

yang bersih (Fauci dkk, 2008). Seseorang yang terinfeksi *S. typhi* secara aktif dan kronis akan mengekskresikan bakteri tersebut di dalam feses dan urinya. *S. typhi* tersebut kemudian dapat ditularkan ketika orang lain menelan makanan dan minuman yang sudah terkontaminasi. Di Indonesia, higiene perorangan, makanan, dan minuman yang buruk, sanitasi lingkungan yang kumuh, dan penyediaan air bersih yang belum memadai memudahkan untuk terjadinya penularan *S. typhi* (Menkes, 2006). Jika dibiarkan, hal-hal seperti ini akan semakin meningkatkan angka penderita demam tifoid sehingga perlu diadakannya suatu tindakan pencegahan.

Tindakan pencegahan akan berdampak besar pada penurunan angka kesakitan dan kematian akibat demam tifoid (Widodo, 2009). Terdapat tiga strategi pokok untuk mencegah penularan demam tifoid, yakni mengobati secara sempurna pasien dan juga karier tifoid, mengatasi faktor-faktor yang berperan dalam penularan demam tifoid, dan terakhir proteksi awal agar tidak tertular (Menkes, 2006).

Dalam beberapa tahun terakhir, sudah banyak penelitian yang dilakukan untuk mengetahui efek positif yogurt untuk kesehatan. Beberapa penelitian yang menggunakan yogurt memberikan hasil yang menjanjikan terutama dalam kondisi gastrointestinal tertentu, seperti intoleransi laktosa, konstipasi, diare, penyakit radang usus, kanker kolon, infeksi *Helicobacter pylori*, dan alergi (Adolfsson, Meydani dan Russell, 2004).

Yogurt sudah banyak diketahui sebagai salah satu makanan yang mengandung probiotik. Mikroorganisme di dalam yogurt tersebut membantu untuk meningkatkan pertahanan tubuh terhadap bakteri patogen di dalam usus (Adolfsson, Meydani dan Russell, 2004). Beberapa penelitian membuktikan bakteri probiotik di dalam yogurt dapat menghambat pertumbuhan dan mencegah infeksi bakteri *Helicobacter pylori* (Wang dkk., 2004), *Escherichia coli* enterohemoragik (Moghaddam dkk., 2006), dan *Clostridium difficile* (Hickson, 2011). Daya hambat ini diperkirakan karena probiotik di dalam yogurt memproduksi senyawa seperti asam organik, hidrogen peroksida, diasetil dan bakteriosin atau protein bakterisidal selama proses fermentasi laktat (Holzapfel

dkk, 2001; Hirano dkk, 2003 dalam Moghaddam, 2006). Asam laktat yang diproduksi probiotik di dalam yogurt khususnya bertanggung jawab dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* (Rubin dan Vaughan, 1979). Penelitian sebelumnya lebih banyak menggunakan yogurt yang dibuat secara mandiri sedangkan dewasa ini, yogurt komersial sudah banyak tersedia di pasaran. Data mengenai daya inhibisi bakteri probiotik dalam yogurt komersial terhadap *Salmonella typhi* dari penelitian-penelitian masih minim terutama di Palembang. Hal ini menimbulkan suatu pertanyaan bagi peneliti apakah bakteri probiotik di dalam yogurt dapat menghambat pertumbuhan *S. typhi* sehingga bisa digunakan untuk pencegahan demam tifoid di daerah endemis. Hal ini yang menjadi latar belakang dilakukannya penelitian ini.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, dapat dirumuskan pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Apakah yogurt dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* secara in vitro?
2. Berapa zona daya hambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* yang terbentuk pada yogurt secara in vitro?
3. Berapa dosis minimum yang dibutuhkan yogurt untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* secara in vitro?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan umum:

Mengetahui adanya daya hambat *Salmonella typhi* pada yogurt.

Tujuan khusus:

1. Mengukur zona daya hambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* pada yogurt secara in vitro.
2. Mengukur dosis minimum yang dibutuhkan yogurt untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* secara in vitro.

1.4 Hipotesis

H0: Yogurt tidak dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*.

H1: Yogurt dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Bagi masyarakat

Memberikan informasi mengenai kebiasaan mengonsumsi yogurt yang mungkin dapat mencegah terjadinya infeksi oleh *Salmonella typhi* terutama pada masyarakat di daerah endemik demam tifoid.

2. Bagi perkembangan ilmu pengetahuan kedokteran

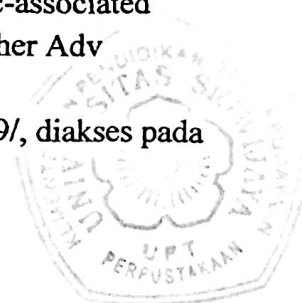
Hasil penelitian ini diharapkan akan menjadi data dasar dan acuan bagi peneliti selanjutnya untuk melakukan penelitian uji klinik mengenai pengaruh yogurt dalam mencegah infeksi *Salmonella typhi* pada masyarakat di daerah endemik.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhikari, K., A. Mustapha, I. U. Grun, L. Fernando. 2000. Viability of Microencapsulated Bifidobacteria in Set Yogurt During Refrigerated Storage. *Dairy Sci* 83:1946–1951
- Adolfsson, O., S.N. Meydani, and R.M. Russell. 2004. Yogurt and gut function. *Am. J. Clin. Nutr.* 80:245–256. (<http://ajcn.nutrition.org/content/80/2/245.full>, diakses pada bulan Mei 2013)
- Alakomi H.L., E. Skytta, M. Saarela, T. Mattila-Sandholm, K. Latva-Kala, I.M. Helander. 2000. Lactic acid permeabilizes Gram-negative bacteria by disrupting the outer membrane, *Appl. Environ. Microbiol.*, 66: 2001–2005. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC101446/>, diakses pada bulan Juni 2013)
- Allen, Mary E. 2013. MacConkey Agar Plates Protocols. American Society for Microbiology ASM Microbe Library. (<http://www.microbelibrary.org/component/resource/laboratory-test/2855-macconkey-agar-plates-protocols>, diakses pada bulan Agustus 2013)
- Alvarez-Olmos M.I., R.A. Oberhelman. 2001. Probiotic agents and infectious diseases: a modern perspective on a traditional therapy. *Clin Infect Dis* 2001; 32: 1567–76. (cid.oxfordjournals.org/content/32/11/1567.full.pdf, diakses pada bulan Juli 2013)
- Andersson H, Asp N-G, Bruce A, Roos S, Wadstrom T, Wold AE. 2001. Health effects of probiotics and prebiotics: A literature review on human studies. *Scand J Nutr*, 45: 58-75
- Brusch, John L. dan Burke A. Cunha. 2013. Typhoid Fever. (<http://emedicine.medscape.com/article/231135-overview>, diakses pada bulan Juli 2013)
- Campbell, Neil A. dan Jane B. Reece. 2011. *Campbell Biology Ninth Edition*. Pearson Education, Inc.
- Center for Disease Control and Prevention. 2005. Typhoid Fever, Frequently

Asked Question. CDC.

- Crump J.A., S.P. Luby, E.D. Mintz. 2004. The global burden of typhoid fever. *Bull World Health Organ* 2004; 82: 346-53 pmid: 15298225. (<http://www.who.int/bulletin/volumes/86/4/06-039818/en/>, diakses pada bulan Juni 2013)
- Davis WW, Stout TR. 1971. Disc plate method of microbiological antibiotic assay, I: factors influencing variability and error. *Appl Microbiol* 22 (4): 659-665 (diakses pada bulan Agustus 2013)
- de Vrese M., A. Stegelmann, B. Richter, S. Fenselau, C. Laue, J. Schrezenmeir. 2001. Probiotics – compensation for lactase insufficiency. *Am J Clin Nutr* 2001; 73: 421S-9S. (<http://ajcn.nutrition.org/content/73/2/421s.full>, diakses pada bulan Juli 2013)
- Dorland, W.A.Newman. 2002. Kamus Besar Kedokteran Dorland Edisi 29. Terjemahan oleh: Huriawati Hartanto, dkk. Jakarta: EGC. hal. 820.
- Fayol-Messaoudi, Domitille, Cedric N. Berger, Marie-Helene Cocconnier-Polter, Vanessa Lievin-Le Moal, Alain L. Servin. 2005. pH-, Lactic Acid-, and Non-Lactic Acid-Dependent Activities of Probiotic Lactobacilli against *Salmonella enterica* Serovar Typhimurium. *Appl. Environ. Microbiol.*, 71: 6008-6013. (<http://aem.asm.org/content/71/10/6008.full> diakses pada bulan Oktober 2013)
- Fauci, Anthony S., D.L. Kasper, D.L. Longo, E. Braunwald, S.L. Hauser, J.L. Jameson, J. Loscalzo. 2008. *Harrison's Principles of Internal Medicine Seventeenth Edition*. The McGraw-Hill Companies.
- Guarner F., J.R. Malagelada. 2003. Gut flora in health and disease. *Lancet* 2003; 361: 512–9. ([http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(03\)12489-0/fulltext](http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(03)12489-0/fulltext), diakses pada bulan Juni 2013)
- Hickson, Mary. 2011. Probiotics in the prevention of antibiotic-associated diarrhoea and clostridium difficile infection; a review. *Ther Adv Gastroenterol* (2011) 4(3) 185_197. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3105609/>, diakses pada bulan Juli 2013)



- Holzapfel, W. H., P. Haberer, R. Geisen, J. Bjorkroth, dan U. Schillinger. 2001. Taxonomy and important features of probiotic microorganisms in food and nutrition. *Am. J. Clin. Nutr.* 73(2 Suppl.):365S–373S. (ajcn.nutrition.org/content/73/2/365s.full, diakses pada bulan Juni 2013)
- Hudzicki, Jan. 2013. Kirby Bauer Disk Diffusion Susceptibility Test Protocol. American Society for Microbiology ASM Microbe Library. (<http://www.microbelibrary.org/component/resource/laboratory-test/3189-kirby-bauer-disk-diffusion-susceptibility-test-protocol>, diakses pada bulan Agustus 2013)
- Katzung, Bertram G. 2009. *Basic and Clinical Pharmacology Eleventh Edition*. The McGraw-Hill Companies.
- Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 364 tentang Pedoman Pengendalian Demam Tifoid. 2006. Departemen Kesehatan Indonesia, Jakarta.
- Levinson, Warren. 2008. *Medical Microbiology & Immunology, Tenth Edition*. The McGraw-Hill Companies.
- Mahan, L. Kathleen dan Sylvia Escott-Stump. 2008. *Krause's Food & Nutrition Therapy Twelve Edition*. Elsevier Inc
- Moghaddam, M. Zarringhalam, M. Sattari, A.M. Mobarez, F. Doctorzadeh. 2006. Inhibitory Effect of Lactobacilli Bacteriocins on Growth and Verotoxins Production of Enterohemorrhagic *E. coli* O157:H7. *Pakistan journal of Biological Sciences* 9 (11): 2112-2116, 2006. (<http://scialert.net/fulltext/?doi=pjbs.2006.2112.2116&org=11>, diakses pada bulan Juni 2013)
- Monadi, A.R., Mirzaei H., Javadi A., Hosseinzade N., Amjadi Y. 2010. Effect of some probiotics on *Salmonella typhi* during associated growth in milk. *African Journal of Microbiology Research* Vol. 4(24), pp. 2708-2711
- Musher, Daniel M. M.D. dan Benjamin L. Musher, M.D. 2004. Contagious Acute Gastrointestinal Infections *N Engl J Med* 2004;351:2417-27. (<http://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJMra041837>, diakses pada bulan Juli 2013)

- Narayan, Sujatha S., S. Jalgaonkar, S. Shahani, V.N. Kulkarni. 2010. Probiotics: current trends in the treatment of diarrhoea. Hong Kong Med J Vol 16 No 3 # June 2010. (http://www.hkmj.org/article_pdfs/hkm1006p213.pdf, diakses pada bulan Juli 2013)
- Ochiai, R.L., C.J. Acosta, M.C. Danovaro-Holliday, D. Baiqing, S.K. Bhattacharya, M.D Agtini, Z.A. Bhutta, D.G. Canh, M. Ali, S. Shin, J. Wain, A.L. Page, M. J. Albert, J. Farrat, R. A. Elyazeed, T. Pang, C.M. Galindo, L. von Seidlein, J.D. Clemens, dan the Domi Typhoid Study Group. 2008. A study of typhoid fever in five Asian countries: disease burden and implications for controls. Bull World Health Organ. Apr 2008;86(4):260-8. (<http://www.who.int/bulletin/volumes/86/4/06-039818/en/>, diakses pada bulan Juni 2013)
- Ogawa M., K. Shimizu, K. Nomoto, R. Tanaka, T. Hamabata, S. Yamasaki, T. Takeda, Y. Takeda. 2001. Inhibition of *in vitro* growth of Shiga toxin producing *Escherichia coli* O157:H7 by probiotic Lactobacillus strains due to production of lactic acid, Int. J. Food Microbiol., 68:135–140 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11545213>, diakses pada bulan Juli 2013)
- Parry C.M., T.T. Hien, G. Dougan, N.J. White, J.J Farrar. Typhoid fever. N Engl J Med 2002;347:1770-82. PMID:12456854. (<http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMra020201>, diakses pada bulan Juni 2013)
- Ray, B. 2003. Fundamental Food Microbiology. 3rd Ed. CRC Press, New York.
- Rubin, Howard E. dan Frizell Vaughan. 1979. Elucidation of the Inhibitory Factors of Yogurt against *Salmonella typhimurium*. Journal of Dairy Science Vol. 62, No. 12, 1979. halaman 1873-1879 (<http://download.journals.elsevierhealth.com/pdfs/journals/0022-0302/PIIS0022030279835171.pdf>, diakses pada bulan Juni 2013)
- Shah, N.P., W.E.V. Lankaputhra, M. Britz, and W.S.A. Kyle. 1995. Survival of *L. acidophilus* and *Bifidobacterium bifidum* in commercial yoghurt during refrigerated storage. Int. Dairy J. 5:515–521.
- Shah, N. P. 1999. Probiotic Bacteria : Selective Enumeration and Survival in Dairy Foods. *J. Dairy Sci.*, 83 : 894-907

- Sullivan A., C.E. Nord. 2005. Probiotics and gastrointestinal diseases. *J Intern Med* 2005;257:78-92. (<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2796.2004.01410.x/full>, diakses pada bulan Juni 2013)
- Tamime, A. Y. dan R. K. Robinson. 2007. *Yogurt Science and Technology*. 3rd Edition. Woodhead Publishing Limited and CRC Press, New York.
- Vollaard A.M., S. Ali, H.A van Asten, S. Widjaja, L.G. Visser, C. Surjadi, J.T van Dissel. 2004. Risk factors for typhoid and paratyphoid fever in Jakarta, Indonesia. *JAMA*. Jun 2 2004;291(21):2607-15 (<http://jama.jamanetwork.com/>, diakses pada bulan Juni 2013)
- Wang, Kuan-Yuan, S.N. Li, C.S. Liu, D.S. Perng, Y.C. Su, D.C. Wu, C.M. Jan, C.H. Lai, T.N. Wang, dan W.M Wang. 2004. Effects of ingesting *Lactobacillus*- and *Bifidobacterium*-containing yogurt in subjects with colonized *Helicobacter pylori*. *Am J Clin Nutr* 2004;80:737-41. (ajcn.nutrition.org/content/80/3/737.full.pdf, diakses pada bulan Juni 2013)
- Widodo, Djoko. 2009. Demam Tifoid. Dalam: Sudoyo, Aru W, dkk. (editor). *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Edisi ke V-Jilid II*. Jakarta: InternaPublishing.
- World Gastroenterology Organization. 2008. Probiotics and prebiotics: Practice Guideline. (<http://www.worldgastroenterology.org/probiotics-prebiotics.html>, diakses pada bulan Januari 2014)
- World Health Organization, Food and Agricultural Organization of the United Nations. 2001. Health and Nutritional Properties of Probiotics in Food including Powder Milk with Live Lactic Acid Bacteria. Report of a Joint FAO/WHO: October 2001
- World Health Organization. 2003. Background document: The diagnosis, treatment and prevention of typhoid fever. Geneva: WHO; 2003. (http://whqlibdoc.who.int/hq/2003/WHO_V%26B_03.07.pdf, diakses pada bulan Juli 2013)
- World Health Organization. 2012. Global Immunization News. WHO; 2012.