



**PERBANDINGAN JUMLAH BAKTERI *Lactobacillus casei*  
PADA MEDIA MRS *BROTH* DAN MEDIA MODIFIKASI  
MRS *BROTH* BERBAHAN CAMPURAN AIR KELAPA  
DAN LIMBAH CAIR TEMPE**

**SKRIPSI**

Oleh  
**Sheilla Rachmania**  
**NIM 082010101056**

**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2011**



**PERBANDINGAN JUMLAH BAKTERI *Lactobacillus casei*  
PADA MEDIA MRS BROTH DAN MEDIA MODIFIKASI  
MRS BROTH BERBAHAN CAMPURAN AIR KELAPA  
DAN LIMBAH CAIR TEMPE**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Ilmu Kedokteran (S1)  
dan mencapai gelar Sarjana Kedokteran

Oleh  
**Sheilla Rachmania**  
**NIM 082010101056**

**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2011**

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda Halimatussuhra dan Ayahanda Ricky Marantika tercinta yang senantiasa memberikan doa, kisah-kisah bijak, motivasi, bimbingan, kasih sayang tiada henti, dan pengorbanan yang telah dilakukan untukku;
2. Saudaraku Iqbal Rush Aviciena dan Qory Fitri Aisyah, yang tidak pernah bosan menghibur dan mendukungku;
3. Guru-guruku tercinta, yang telah memberikan ilmu dan mendidikku dengan susah dan penuh kesabaran untuk menjadikanku manusia yang berilmu dan bertakwa;
4. Teman-teman KKN Kelompok 11 Desa Sumberanget, yang telah banyak mengajarkan berbagai hal baru dan tidak pernah takut mencoba berbagai hal bersama-sama;
5. Almamater Fakultas Kedokteran Universitas Jember.

## **MOTO**

If at first the idea is not absurd, then there is no hope for it. Innovation can't be made without wild thinking \*)

atau

Tidakkah kamu perhatikan sesungguhnya Allah telah menundukkan untuk (kepentingan) mu apa yang di langit dan apa yang di bumi dan menyempurnakan untukmu nikmat-Nya lahir dan batin. Dan di antara manusia ada yang membantah tentang (keesaan) Allah tanpa ilmu pengetahuan atau petunjuk dan tanpa Kitab yang memberi penerangan.  
(terjemahan Surat Luqman ayat 19)\*\*)

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sheilla Rachmania

NIM : 082010101056

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Perbandingan Jumlah Bakteri *Lactobacillus casei* pada Media MRS *broth* dan Media Modifikasi MRS *broth* Berbahan Campuran Air Kelapa dan Limbah Cair Tempe” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 31 Oktober 2011

Yang menyatakan,

Sheilla Rachmania  
NIM 082010101056

**SKRIPSI**

**PERBANDINGAN JUMLAH BAKTERI *Lactobacillus casei*  
PADA MEDIA MRS *BROTH* DAN MEDIA MODIFIKASI  
MRS *BROTH* BERBAHAN CAMPURAN AIR KELAPA  
DAN LIMBAH CAIR TEMPE**

Oleh

Sheilla Rachmania  
NIM 082010101056

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : dr. Enny Suswati, M.Kes.

Dosen Pembimbing Anggota : dr. Rosita Dewi

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Perbandingan Jumlah Bakteri *Lactobacillus casei* pada Media MRS *broth* dan Media Modifikasi MRS *broth* Berbahan Campuran Air Kelapa dan Limbah Cair Tempe” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Senin, 31 Oktober 2011

tempat : Fakultas Kedokteran Universitas Jember

Tim Penguji:

Penguji I,

dr. Hairrudin, M.Kes.  
NIP 19751011 200312 1 008

Penguji II,

dr. Heni Fatmawati, M.Kes.  
NIP 19760212 200501 2 001

Penguji III,

dr. Enny Suswati, M.Kes  
NIP. 1970021 4199903 2 001

Penguji IV,

dr. Rosita Dewi  
NIP. 19840428 200912 2 003

Mengesahkan  
Dekan,

dr. Enny Suswati, M.Kes.  
NIP 1970021 4199903 2 001

## RINGKASAN

**Perbandingan Jumlah Bakteri *Lactobacillus casei* pada Media MRS *broth* dan Media Modifikasi MRS *broth* Berbahan Campuran Air Kelapa dan Limbah Cair Tempe;** Sheilla Rachmania, 082010101056; 2011: 51 halaman; Fakultas Kedokteran Universitas Jember.

Media pertumbuhan bakteri memiliki peran yang penting dalam mikrobiologi kedokteran. Media memiliki fungsi utama sebagai media kultur untuk mempelajari keanekaragaman dan potensi bakteri, serta sebagai media diagnostik penyakit. Saat ini media yang umum digunakan adalah media sintetis yang harganya mahal dan jumlahnya terbatas. Keterbatasan media sintetis ini menjadi salah satu hambatan dalam usaha peneliti untuk mempelajari berbagai potensi bakteri, salah satunya *Lactobacillus casei*. Bakteri ini merupakan salah satu bakteri asam laktat yang secara *in vitro* maupun *in vivo* telah terbukti memiliki berbagai manfaat bagi kesehatan inangnya, akan tetapi fisiologi dan potensi bakteri ini masih belum dipelajari dengan baik karena terbatasnya media sintetis yang dapat digunakan. Hal ini mendorong ditemukannya suatu modifikasi media pertumbuhan bakteri *L. casei* melalui pemanfaatan bahan alam, seperti air kelapa dan limbah cair tempe. Kedua bahan ini mudah ditemukan dan memiliki kandungan nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan bakteri *L. casei*.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui: (1) apakah bakteri *L. casei* dapat tumbuh pada media modifikasi MRS *broth* berbahan campuran air kelapa dan limbah cair tempe, dan (2) perbandingan jumlah bakteri *L. casei* antara media modifikasi MRS *broth* berbahan limbah cair tempe dan air kelapa dengan media pertumbuhan standar MRS *broth*.

Jenis penelitian yang digunakan adalah *Quasi Experimental Design* dengan rancangan penelitian *Posttest Only Control Group Design*. Sampel yang digunakan adalah bakteri *L. Casei strain* Shirota, yang didapat dari minuman fermentasi komersial sebanyak 1 ml. Sampel ini kemudian diinokulasi pada



media sintetis MRS *broth* dan media modifikasi MRS *broth* berbahan campuran air kelapa dan limbah cair tempe. Jumlah bakteri didapatkan setelah inkubasi 24 jam dan dihitung dengan spektrofotometri.

Pada penelitian didapatkan data *optical density* bakteri *L. casei* pada media sintetis MRS *broth* dan media modifikasi MRS *broth* berbahan campuran air kelapa dan limbah cair tempe berturut-turut adalah 1,7304 dan 2,0734. Data kemudian dianalisis dengan uji *Independent Two Sample T-test*. Hasil analisis menunjukkan adanya perbedaan jumlah bakteri *L. casei* yang bermakna antara media sintetis MRS *broth* dan media modifikasi MRS *broth* berbahan campuran air kelapa dan limbah cair tempe.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa campuran air kelapa dan limbah cair tempe dapat dimanfaatkan sebagai bahan modifikasi media pertumbuhan bakteri *L. casei*. Hal ini ditunjukkan dengan *optical density* bakteri *L. casei* pada media modifikasi MRS *broth* berbahan campuran air kelapa dan limbah cair tempe yang lebih tinggi daripada *optical density* bakteri *L. casei* pada media sintetis MRS *broth*.

## PRAKATA

Puji syukur ke hadirat ALLAH SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pemanfaatan Campuran Air Kelapa dan Limbah Cair Tempe Sebagai Bahan Modifikasi Media Pertumbuhan Bakteri *Lactobacillus casei*”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Fakultas Kedokteran Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. dr. Enny Suswati, M.Kes selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Jember atas segala fasilitas dan kesempatan yang diberikan selama menempuh pendidikan kedokteran di Universitas Jember dan selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktu di sela berbagai kesibukan untuk membimbing proses penulisan tugas akhir ini;
2. dr. Rosita Dewi selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, tenaga, dan perhatiannya dalam penulisan tugas akhir ini;
3. dr. Hairudin, M.Kes dan dr. Heni Fatmawati, M.Kes sebagai dosen penguji yang banyak memberikan kritik, saran, dan masukan yang membangun dalam penulisan skripsi ini;
4. Ibunda Halimatussuhra dan ayahanda Ricky Marantika tercinta atas dukungan moril, materi, doa, dan semua curahan kasih sayang yang tak akan pernah putus;
5. Saudara-saudaraku Iqbal Rush dan Qory Fitri, serta segenap keluarga besar yang selalu ceria dan memberikan motivasi, dukungan, bimbingan serta kasih sayang untukku;
6. Rekan kerja dan sahabatku, Anggun dan Mbak Maya yang tidak pernah lupa untuk saling memotivasi dan mendukung dalam setiap tahap penelitian ini;

7. Teman-teman angkatan 2008 tercinta yang telah berjuang bersama-sama demi sebuah gelar Sarjana Kedokteran;
8. Keluarga besar Mabes 2008 yang selalu mengingatkanku bahwa kita tidak pernah berjuang sendiri;
9. Guru-guru di TK Al-Furqan Jember, SD Al-Furqan Jember, SMPN 2 Jember, SMAN 1 Jember, serta dosen-dosen Fakultas Kedokteran Universitas Jember, yang telah memberikan ilmu dan membuat penulis mencintai ilmu pengetahuan;
10. Teknisi Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Jember, Mbak Lilis terima kasih atas bantuan dan kerjasama, dukungan serta masukan selama penelitian skripsi ini;
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran yang membangun dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Oktober 2011

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	i
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN MOTO</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	v
<b>HALAMAN BIMBINGAN</b> .....	vi
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vii
<b>RINGKASAN</b> .....	viii
<b>PRAKATA</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	3
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....	3
1.3.1 Tujuan .....	3
1.3.2 Manfaat .....	4
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
<b>2.1 Media Pertumbuhan Bakteri</b> .....	5
2.1.1 Jenis Media Pertumbuhan Bakteri .....	5
2.1.2 Syarat Media Pertumbuhan Bakteri .....	8
<b>2.2 <i>Lactobacillus casei</i></b> .....	9
2.2.1 Morfologi dan Manfaat <i>L. casei</i> .....	9
2.2.2 Syarat Pertumbuhan <i>L. casei</i> .....	10
2.2.3 Media Pertumbuhan Standar <i>L. casei</i> .....	12

<b>2.3</b>	<b>Limbah Cair Tempe .....</b>	<b>14</b>
2.3.1	Proses Pembuatan Tempe .....	14
2.3.2	Kandungan Limbah Cair Tempe.....	16
<b>2.4</b>	<b>Air Kelapa.....</b>	<b>21</b>
2.4.1	Morfologi dan Manfaat Kelapa.....	21
2.4.2	Kandungan dan Manfaat Air Kelapa .....	23
<b>2.5</b>	<b>Kerangka Konseptual Penelitian .....</b>	<b>26</b>
<b>2.6</b>	<b>Hipotesis Penelitian.....</b>	<b>27</b>
<b>BAB 3.</b>	<b>METODE PENELITIAN.....</b>	<b>28</b>
<b>3.1</b>	<b>Jenis Penelitian.....</b>	<b>28</b>
<b>3.2</b>	<b>Rancangan Penelitian .....</b>	<b>28</b>
<b>3.3</b>	<b>Tempat dan Waktu Penelitian.....</b>	<b>29</b>
<b>3.4</b>	<b>Populasi dan Sampel Penelitian.....</b>	<b>29</b>
<b>3.6</b>	<b>Identifikasi Variabel .....</b>	<b>29</b>
3.5.1	Variabel Bebas .....	29
3.5.2	Variabel Terikat .....	29
3.5.3	Variabel Terkendali.....	29
<b>3.6</b>	<b>Definisi Operasional.....</b>	<b>30</b>
3.6.1	Media Pertumbuhan Campuran .....	30
3.6.2	Media Modifikasi MRS <i>broth</i> .....	30
3.6.3	MRS <i>broth</i> .....	31
3.6.4	<i>Optical Density L. casei</i> .....	32
3.6.5	Jenis Bakteri.....	32
3.6.6	Suasana Tumbuh Bakteri .....	32
3.6.7	Temperatur Tumbuh Bakteri.....	32
<b>3.8</b>	<b>Alat dan Bahan.....</b>	<b>32</b>
3.7.1	Alat.....	32
3.8.2	Bahan .....	33
<b>3.9</b>	<b>Prosedur Penelitian.....</b>	<b>33</b>
3.8.1	Penentuan Kadar Media.....	33
3.8.2	Pembagian Kelompok .....	34

3.8.3	Sterilisasi Media dengan Autoklaf.....	34
3.8.4	Inokulasi <i>L. casei</i> .....	34
3.8.5	Penghitungan Bakteri <i>L. casei</i> .....	34
<b>3.9</b>	<b>Analisis Data</b> .....	34
<b>3.10</b>	<b>Alur Penelitian</b> .....	35
<b>BAB 4.</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	36
<b>5.1</b>	<b>Hasil Penelitian</b> .....	36
<b>5.2</b>	<b>Analisis Data</b> .....	41
<b>5.3</b>	<b>Pembahasan</b> .....	42
<b>BAB 5.</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	45
<b>5.1</b>	<b>Kesimpulan</b> .....	45
<b>5.2</b>	<b>Saran</b> .....	45
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	47
	<b>LAMPIRAN</b> .....	51

## DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Klasifikasi ilmiah <i>L. casei</i> .....	9
2.2 Kandungan nutrisi media basal <i>L. casei</i> .....	11
2.3 Komposisi media MRS agar.....	13
2.4 Kandungan limbah cair tempe.....	16
2.5 Hasil analisis kandungan limbah cair pabrik tempe .....	19
2.6 Klasifikasi ilmiah kelapa ( <i>Cocos nucifera</i> ) .....	21
2.7 Komposisi air kelapa .....	24
2.8 Kandungan vitamin air kelapa (dalam 1 gelas/240ml).....	25
3.1 Perbandingan limbah cair tempe dan air kelapa dalam 20 ml media campuran.....	30
3.2 Perbandingan MRS <i>broth</i> dan media campuran dalam 20 ml media modifikasi .....	31
4.1 <i>Optical density L. casei</i> pada media pertumbuhan berbahan campuran air kelapa dan limbah cair tempe pada beberapa perbandingan dalam 20 ml media.....	37
4.2 <i>Optical density L. casei</i> pada media pertumbuhan berbahan campuran air kelapa dan limbah cair tempe yang ditambahkan pada MRS <i>broth</i> pada berbagai perbandingan dalam 20 ml media .....	39
4.3 <i>Optical density L. casei</i> pada media pertumbuhan modifikasi MRS <i>broth</i> dibandingkan dengan media pertumbuhan asli MRS <i>broth</i> .....	40

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Diagram alir pembuatan tempe .....	15
2.2 Diagram alir proses pembuatan tempe dan produksi limbah .....	17
2.3 Bagan pemanfaatan buah kelapa .....	22
2.4 Kerangka konseptual penelitian .....	26
3.1 Rancangan skematis penelitian.....	28
3.2 Alur penelitian .....	36
4.1 Grafik perbandingan <i>optical density L. casei</i> pada 11 kelompok media campuran.....	38
4.2 Grafik perbandingan <i>optical density L. casei</i> pada 11 kelompok media campuran K9 yang ditambahkan pada MRS <i>broth</i> .....	40
4.3 Grafik perbandingan <i>optical density L. casei</i> pada media modifikasi MRS <i>broth</i> dan MRS <i>broth</i> asli .....	41
4.4 Foto hasil penelitian, (a) inkubasi bakteri yang sudah diinokulasikan pada media modifikasi MRS <i>broth</i> dalam inkubator anaerob, dan (b) media modifikasi MRS <i>broth</i> yang sudah diinkubasi selama 24 jam .....	42



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Uji Normalitas Sampel dengan Prosedur <i>One Sample</i> Kolmogorov-Smirnov .....	59
B. Uji Analisis T-test 2 Sampel Bebas.....	61