

**EFEKTIVITAS *Lactobacillus casei* TOPIKAL TERHADAP JUMLAH  
KOLONI *Escherichia coli* PADA LUKA SAYATAN  
( Studi eksperimental pada Mencit Galur Swiss yang Terinfeksi  
*Escherichia coli* )**

**Karya Tulis Ilmiah**  
untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai gelar Sarjana Kedokteran



**Diajukan oleh :**  
**M.Fiqih Hidayat**  
**01.207.5514**

**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG  
SEMARANG**

**2011**

**KARYA TULIS ILMIAH**

**EFEKTIVITAS *Lactobacillus casei* TOPIKAL TERHADAP JUMLAH  
KOLONI *Escherichia casei* PADA LUKA SAYATAN  
( Studi eksperimental pada Mencit Galur Swiss yang Terinfeksi  
*Escherichia coli* )**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

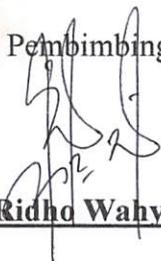
**M.Fiqih Hidayat**

**01.207.5514**

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal 5 Agustus 2011  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

**Susunan Tim Penguji**

Pembimbing I



**dr. Ridho Wahyutomo**

Anggota Tim Penguji



**dr. Masfiah**

Pembimbing II



**dr. Hj. Qathrunnada Djam'an, Msi, Med**



**DR. dr. H. Taufiq R. Nasihun, M.Kes, Sp.And**

Semarang, Agustus 2011

Fakultas Kedokteran

Universitas Islam Sultan Agung

Dekan,



**DR. dr. H. Taufiq R. Nasihun, M.Kes, Sp.And**

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M.FIQIH HIDAYAT

Nim : 01.207.5514

Dengan ini menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah yang berjudul :

EFEKTIVITAS *Lactobacillus casei* TOPIKAL TERHADAP JUMLAH KOLONI *Escherichia casei* PADA LUKA SAYATAN ( Studi eksperimental pada Mencit Galur Swiss yang Terinfeksi *Escherichia coli* )

Adalah benar hasil karya saya dan penuh kesadaran bahwa saya tidak melakukan tindakan plagiasi atau mengambil alih seluruh atau sebagian besar karya tulis orang lain tanpa menyebutkan sumbernya. Jika saya terbukti melakukan tindakan plagiasi, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Semarang, 15 Agustus 2011

METERAI  
TEMPEL  
PAJAK PENYANGKUTAN BANGSA  
TGL. 20  
BB241AAF895742792  
ENAM RIBU RUPIAH  
6000  
M. FIQIH HIDAYAT



## PRAKATA

Alhamdulillah. Segala puji penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala nikmat-Nya sehingga Karya Tulis Ilmiah dengan judul : “EFEKTIVITAS *Lactobacillus casei* TOPIKAL TERHADAP JUMLAH KOLONI *Escherichia coli* PADA LUKA SAYATAN” dapat terselesaikan.

Karya Tulis Ilmiah ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Kedokteran di Universitas Islam Sultan Agung Semarang. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat dan para pengikutnya.

Karya Tulis Ilmiah ini tidak luput dari kekurangan dan keterbatasan. Namun karena bantuan, bimbingan, motifasi serta do'a dari semua pihak, maka Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. dr. Taufiq R. Nasihun, M.Kes, Sp.And. selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
2. dr. Hadi Saroso, M.Kes. selaku Koordinator Ilmiah Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
3. dr. Ridha Wahyutomo selaku dosen pembimbing pertama yang telah berkenan meluangkan waktu untuk memberi bimbingan dan arahan hingga Karya Tulis Ilmiah ini selesai ditulis.
4. dr. Hj. Qathrunnada Djam'an, Msi,Med. selaku dosen pembimbing kedua yang telah berkenan meluangkan waktu untuk memberi bimbingan dan arahan hingga Karya Tulis Ilmiah ini selesai ditulis.

5. dr. Masfiah dan Dr. dr. Taufiq R. Nasihun, M.Kes, Sp.And selaku dosen penguji yang telah dengan sabar meluangkan waktu untuk mengarahkan dan membimbing penulis hingga terselesaikannya Karya Tulis Ilmiah ini.
6. Mbak Ita dan pak Haning, selaku Analis Laboratorium Mikrobiologi Universitas Islam Sultan Agung Semarang yang telah membimbing dan membantu selama penelitian.
7. Ayah H. Abdul Ghofur, Ibu Hj. Umi A'isyah, adik-adik Ayu Fitrotun nisa, M.Bagus Ardiansyah, Nadia Zulfa Ni'mah yang selalu memberikan doa, semangat, kasih sayang, serta dukungan baik secara moral, materiil, dan spiritual hingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
8. Teman-teman satu rumah Rey, Aji, Dhendi, teman satu seperjuangan KTI Isrin dan Bastian, H.Mchis yang selalu mengantar bimbingan, Genk Ngapak dan semua teman-teman Reinforcer yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
9. Semua pihak yang telah memberikan bantuan moral maupun spiritual kepada penulis sehingga tersusun Karya Tulis Ilmiah ini.

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharap saran dan kritik yang membangun dimasa yang akan datang.

Akhir kata penulis berharap semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bgai kita semua. Amin.

Semarang, Agustus 2011

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
SURAT PERNYATAAN .....	iii
PRAKATA .....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR LAMPIRAN .....	x
INTISARI .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 <i>Eschericia coli</i> .....	5
2.1.1 Taksonomi.....	5
2.1.2 Morfologi .....	5
2.1.3 Koloni <i>Eschericia coli</i> .....	6
2.1.4 Sifat Biakan.....	6
2.1.5 Faktor-fakto yang Mempengaruhi Pertumbuhann <i>Escherichia Coli</i> .....	7

2.2	<i>Lactobacillus casei</i> .....	11
2.2.1	Taksonomi.....	11
2.2.2	Morfologi .....	11
2.2.3	Sifat Biokimiawi .....	11
2.2.4	Keunggulan <i>lactobacillus Casei</i> diberikan secara topikal .....	12
2.3	Mekanisme bakteriosin <i>Lactobacillus casei</i> terhadap <i>Escherichia coli</i> .....	12
2.4	Kerangka Teori.....	14
2.5	Kerangka Konsep.....	15
2.6	Hipotesis.....	15
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>		
3.1	Jenis Penelitian dan Rancangan Penelitian .....	16
3.2	Variabel dan Definisi Operasional .....	16
3.3	Populasi dan Sampel .....	20
3.4	Instrumen dan Bahan Penelitian.....	20
3.5	Cara Penelitian .....	21
3.6	Alur Kerja Penelitian.....	27
3.7	Tempat dan Waktu .....	28
3.8	Analisis dan Hasil.....	28
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>		
4.1	Hasil penelitian.....	29
4.2	Pembahasan.....	32

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan .....	34
5.2 Saran .....	34
DAFTAR PUSTAKA .....	35
LAMPIRAN .....	37



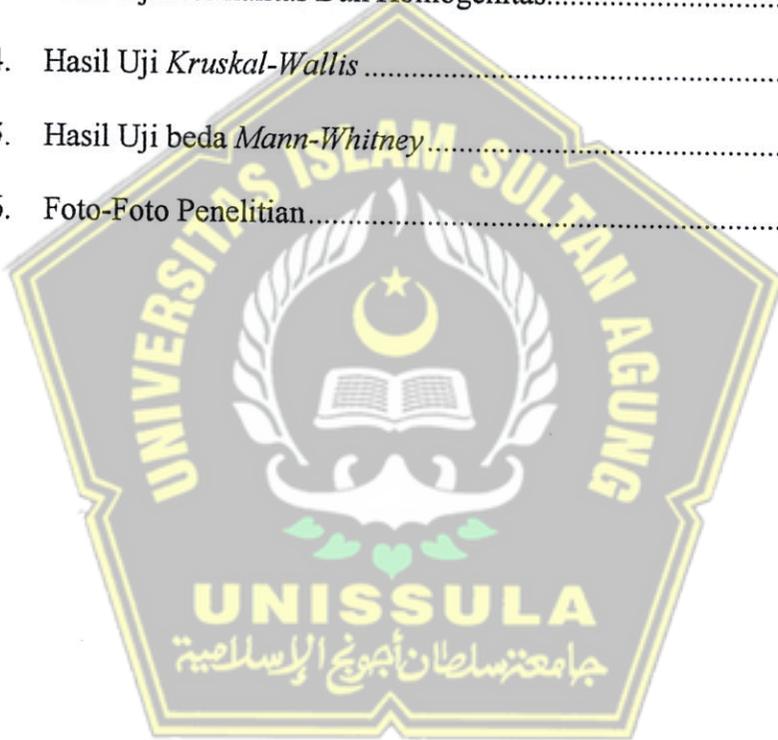
## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Jumlah rerata koloni <i>Eschericia coli</i> dalam Berbagai konsentrasi <i>Lactobacillus casei</i> .....	29
Tabel 4.2. Data Hasil uji Kruskal-Wallis.....	30
Tabel 4.3. Data Hasil Uji Mann-Whitney .....	31



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Pernyataan Penelitian di Laboratorium Mikrobiologi UNISSULA Semarang.....	37
Lampiran 2. Surat Keterangan Hasil Penelitian di Laboratorium Mikrobiologi UNISSULA Semarang.....	38
Lampiran 3. Hasil Uji Normalitas Dan Homogenitas.....	39
Lampiran 4. Hasil Uji <i>Kruskal-Wallis</i> .....	41
Lampiran 5. Hasil Uji beda <i>Mann-Whitney</i> .....	42
Lampiran 6. Foto-Foto Penelitian.....	43



## INTISARI

*Lactobacillus casei* merupakan bakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen. *Escherichia coli* merupakan bakteri yang dapat menyebabkan infeksi pada luka, dan dapat berakibat buruk bila dalam jumlah banyak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas *Lactobacillus casei* terhadap jumlah koloni *Escherichia coli* pada luka yang terinfeksi *Escherichia coli*.

Penelitian eksperimental *post test only control group design* dengan menggunakan 30 ekor mencit galur swiss dibagi 6 kelompok secara random. Kelompok I (Mc Farland  $1/2$ ), kelompok II (Mc Farland 1), kelompok III (Mc Farland 2), kelompok IV (Mc Farland 3), kelompok V (kontrol negatif), kelompok VI (kontrol). Penelitian dilakukan 4 hari dengan melukai punggung mencit. Hari pertama pengolesan *Escherichia coli*, hari kedua pengolesan *Lactobacillus casei*, hari ketiga swab luka lalu ditanam, hari keempat penghitungan jumlah koloni *Escherichia coli*. Data kemudian diuji dengan Kruskal-wallis dan uji beda Mann-Whitney.

Hasil rerata *Escherichia coli* pada kelompok I=273, kelompok II=208, kelompok III=178, kelompok IV=76, kelompok V=374, dan kelompok VI=0. Data diuji Kruskal-Wallis dengan nilai  $p=0,00$  ( $p<0,05$ ), hasil uji Mann-Whitney antara kelompok kontrol negatif dengan semua kelompok perlakuan dan kelompok kontrol hasilnya berbeda signifikan dengan nilai  $p<0,05$ , dan Mc Farland  $1/2$  dengan Mc Farland 3 hasilnya berbeda signifikan dengan nilai  $p<0,05$ . Mc Farland  $1/2$  dengan Mc Farland 2 dan Mc Farland 3, serta antara Mc Farland 1, Mc Farland 2 dan Mc Farland 3 hasilnya tidak berbeda signifikan dengan nilai  $p>0,05$ .

Kesimpulan ada pengaruh *Lactobacillus casei* topikal dalam mengurangi jumlah koloni *Escherichia coli* pada luka yang terinfeksi *Escherichia coli*.

**Kata kunci** : *Lactobacillus casei*, jumlah koloni *Escherichia coli*, luka terinfeksi *Escherichia coli*.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Penyakit infeksi masih menempati urutan teratas penyebab kesakitan dan kematian di negara berkembang, termasuk di Indonesia. Lebih dari 45 % kematian di Negara-negara ASEAN adalah akibat penyakit infeksi (Wahjono, 2007). Salah satu penyakit infeksi disebabkan oleh *Escherichia coli*. *Escherichia coli* merupakan flora normal di usus manusia, namun dalam kondisi tertentu dapat menimbulkan infeksi baik di intestinal atau ekstra intestinal (Jawetz, 2007). *Escherichia coli* merupakan salah satu mikroba penyebab infeksi pada luka kontaminasi. Populasinya pada luka akan menyebabkan radang kronis yang akan menghambat proses penyembuhan luka (Sjoekoer Moch, 2006). *Lactobacillus casei* digambarkan sebagai mikroorganisme menguntungkan yang membantu untuk mempromosikan pertumbuhan bakteri menguntungkan dan mencegah pertumbuhan berlebih dari bakteri patogen dalam tubuh manusia (Anonym, 2009). Penelitian tentang aktivitas *Lactobacillus casei* dalam menghambat proses patologi *Escherichia coli* sudah banyak dilakukan, namun dalam hal terapi penyebab diare (Hartati dkk, 2007), Sedangkan efektivitas *Lactobacillus casei* terhadap jumlah koloni *Escherichia coli* pada ekstra intestinal (luka) belum diteliti.

*Escherichia coli* sebagai penyebab infeksi pada luka merupakan masalah serius karena dapat menyebabkan peningkatan biaya perawatan, invaliditas, dan mortalitas (Adysaputra, 2009). Pada Isolat kuman dari material darah penderita yang dirawat di ICU RS Dr Kariadi 2005-2006 karena infeksi *Escherichia coli* menempati peringkat ke tujuh, sedangkan pada Isolat kuman dari material darah penderita yang dirawat di PICU RS Dr Kariadi 2005-2006 karena infeksi *Escherichia coli* lebih tinggi yaitu menempati peringkat pertama penyebab infeksi (Wahjono, 2007). Di Indonesia, penyakit infeksi masih menduduki urutan pertama dalam hal penyebarannya, sehingga dibutuhkan biaya penanggulangan yang relative besar terutama untuk obat-obat golongan antibiotik (Wijayantie, 2009). Mikroorganisme yang akan digunakan dalam penanganan infeksi oleh karena *Escherichia coli* adalah *Lactobacillus casei*.

*Lactobacillus casei* termasuk sebagai Bakteri Asam Laktat (BAL). BAL diidentifikasi sebagai bakteri pembentuk asam laktat dalam metabolisme karbohidrat dan terdiri dari berbagai macam kelompok bakteri gram positif. BAL mempunyai peranan penting dalam melawan bakteri patogen melalui senyawa peptida antimikroba (suparjo, 2008). Bacteriosin pertama kali terdeteksi pada tahun 1925 oleh Andre Gratia yang mengamati beberapa strain *Escherichia coli* yang pertumbuhannya dihambat oleh senyawa anti mikroba yaitu colicin (suparjo, 2008). Beberapa penelitian menyebutkan bahwa bakteriosin tidak saja menghambat spesies yang secara filogenik dekat tetapi juga mampu menghambat bakteri Gram negatif (Usmiati dkk, 2009).

Bacteriocin membunuh kuman dengan cara menghambat sintesis protein dan DNA tanpa menyebabkan lisis sel kuman (Chatib, 1994). Penelitian yang dilakukan oleh Hartati dkk (2007), menunjukkan bahwa *Lactobacillus casei* dapat mencegah aktivitas dan pertumbuhan berbagai bakteri pathogen penyebab gastroenteritis pemicu penyakit diare.

Bacteriocin dari *Lactobacillus casei* selain dapat menghambat bakteri gram positif, juga dapat menghambat bakteri gram negatif seperti *Escherichia coli*. Bacteriocin ini nantinya akan menghambat sintesa protein dan DNA dari *Escherichia coli*, sehingga menurunkan jumlah koloni *Escherichia coli* pada luka. Penelitian terdahulu hanya dilakukan di dalam sistem pencernaan. Berdasarkan uraian diatas ingin dilakukan penelitian tentang efektivitas *Lactobacillus casei* topikal terhadap jumlah koloni *Escherichia coli* pada luka yang dibuat di tubuh mencit galur swiss yang sudah di induksi *Escherichia coli* dengan metode hitung koloni. Hasil swab dari luka yang terinfeksi *Escherichia coli* tersebut setelah di beri larutan *Lactobacillus casei* secara topical di tanam pada media agar untuk kemudian di hitung jumlah koloni *Escherichia coli*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Uraian dalam latar belakang masalah diatas memberikan dasar bagi peneliti untuk merumuskan masalah penelitian sebagai berikut : Adakah efektifitas *Lactobacillus casei* secara topikal terhadap jumlah koloni *Escherichia coli* pada luka mencit yang terinfeksi *Escherichia coli* ?

### 1.3 Tujuan Penelitian

#### 1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui efektifitas *Lactobacillus casei* secara topikal terhadap jumlah koloni *Escherichia coli* pada luka mencit yang terinfeksi *Escherichia coli*.

#### 1.3.2 Tujuan Khusus

1.3.2.1 Mengetahui jumlah dan perbedaan jumlah koloni *Escherichia coli* dari pemberian *Lactobacillus casei* dalam berbagai dosis.

### 1.4 Manfaat Penelitian

#### 1.4.1 Manfaat Praktis

Diharapkan hasil dari penelitian ini, *Lactobacillus casei* dapat bermanfaat untuk mengurangi jumlah koloni *Escherichia coli* pada luka yang terinfeksi oleh *Escherichia coli*.

#### 1.4.2 Manfaat Teoritis

Diharapkan hasil penelitian mengenai efektivitas *Lactobacillus casei* terhadap *Escherichia coli* pada luka, dapat digunakan sebagai dasar untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. *Escherichia coli*

##### 2.1.1 Taksonomi

- Divisio : *Bacteria*
- Kelas : *Gammaproteobacteria*
- Ordo : *Enterobacteriales*
- Famili : *Enterobacteriaceae*
- Genus : *Escherichia*
- Species : *Escherichia coli*

(Brenner dkk, 2005)

##### 2.1.2 Morfologi

Kuman bentuk batang pendek (kokobasil), Gram negatif, ukuran 0,4-0,7 $\mu$ m x 1,4 $\mu$ m, sebagian besar gerak positif dan beberapa strain mempunyai kapsul.

*Escherichia coli* tumbuh baik pada hampir semua media yang biasa dipakai di laboratorium Mikrobiologi; pada media yang dipergunakan untuk isolasi kuman enterik, sebagian besar strain *Escherichia coli* tumbuh sebagai koloni yang meragi laktosa. *Escherichia coli* bersifat mikroaerofilik. Beberapa *strain* bila ditanam pada agar darah menunjukkan hemolisis tipe beta.

Untuk isolasi dan identifikasi kuman *Escherichia coli* dari bahan pemeriksaan klinik dipakai metode dan media sesuai dengan metode untuk kuman enteric lain. Diagnosis laboratorium penyakit diare yang disebabkan *Escherichia coli* masih sulit dilakukan secara rutin, karena pemeriksaan secara tradisional dan serologi seringkali tidak mampu mendeteksi kuman penyebabnya, deteksi sebagian besar strain *Escherichia coli* pathogen memerlukan metode khusus untuk mengidentifikasi toksin yang dihasilkan. (Karsinah dkk, 1994).

### 2.1.3 Koloni *Escherichia coli*

*Escherichia coli* dan sebagian besar bakteri enterik lainnya membentuk koloni yang sirkular, konveks, dan halus dengan tepi yang tegas. Koloni enterobakter sama dengan koloni tersebut tetapi lebih mukoid. beberapa strain *Escherichia coli* menyebabkan hemolisis pada agar darah. (Jawetz, 2007).

### 2.1.4 Sifat Biakan

*Escherichia coli* tumbuh subur pada suhu antara 10°C- 40°C, dengan suhu optimum 37°C, pH maksimum 9,0. Bakteri mampu meragi laktosa dengan cepat sehingga pada endo agar membentuk koloni merah muda sampai tua dengan kilat logam spesifik dan permukaan halus. Pada medium agar darah beberapa strain membentuk daerah hemolisis disekeliling koloni, bersifat organik dan kebanyakan dapat memfermentasi laktosa (Tortora, 2007).

## 2.1.5 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhann *Escherichia coli*

### 2.1.5.1 Faktor Lingkungan.

#### 2.1.5.1.1 Zat Makanan

Untuk studi metabolisme mikroba, kita biasanya harus menyiapkan medium yang seluruhnya sintetik, sehingga karakteristik dan konsentrasi setiap bahan diketahui dengan tepat. Sebaliknya, penggunaan bahan-bahan alami seperti ekstrak ragi, sari protein, atau zat-zat serupa akan lebih murah dan lebih mudah. Sebagian besar mikroba yang hidup bebas akan tumbuh baik pada ekstrak ragi.

Untuk banyak organisme, satu senyawa (seperti asam amino) dapat berperan dalam sumber energi, sumber karbon, dan sumber nitrogen; organisme yang lain memerlukan senyawa yang berbeda untuk masing-masing sumber. Jika bahan-bahan alami untuk medium nonsintetik kekurangan salah satu zat makanan nya, zat makanan tersebut harus disediakan tersendiri.

#### 2.1.5.1.2 Konsentrasi Ion Hidrogen (pH)

Kebanyakan organisme memiliki kisaran pH optimal yang sempit. Secara empirik pH optimal harus ditentukan untuk masing-masing spesies.

#### 2.1.5.1.3 Temperatur

Spesies mikroba yang berbeda sangat beragam kisaran temperatur optimalnya untuk tumbuh. Bentuk psychrophilic tumbuh terbaik pada temperatur rendah (15-20<sup>0</sup>C), bentuk mesophilic tumbuh terbaik pada 30-37<sup>0</sup>C dan kebanyakan bentuk thermophilic tumbuh terbaik pada 50-60<sup>0</sup>C. Kebanyakan organisme adalah mesophilic, 30<sup>0</sup>C adalah temperatur optimal untuk berbagai bentuk yang hidup bebas dan temperatur badan inang adalah optimal untuk simbiosis hewan berdarah panas.

#### 2.1.5.1.4 Aerasi

Berbagai organisme obligat aerob, secara khusus membutuhkan oksigen sebagai penerima hidrogen. Beberapa adalah fakultatif, mampu hidup secara aerob atau secara anaerob, membutuhkan substansi selain oksigen sebagai penerima hidrogen dan menjadi peka terhadap penghambatan oksigen.

#### 2.1.5.1.5 Kekuatan Ionik Dan Tekanan Osmotik

Pada tingkatan yang lebih kecil, faktor-faktor seperti tekanan osmotik dan konsentrasi garam harus dapat dikontrol. Organisme yang membutuhkan konsentrasi garam tinggi disebut halofilik sedangkan yang membutuhkan tekanan osmotik tinggi disebut osmofilik.

Kebanyakan bakteri mampu mentoleransi kisaran tekanan osmotik dan kekuatan ionik eksternal yang besar karena kemampuan mereka untuk mengatur osmolalitas dan konsentrasi ion internal. Osmolalitas diatur oleh transpor aktif ion  $K^+$  ke dalam sel, kekuatan ionik internal dijaga tetap konstan oleh ekskresi kompensasi poliamin organik *putrescine* yang bermuatan positif. Karena *putrescine* membawa beberapa muatan positif tiap molekul, sejumlah besar penurunan kekuatan ionik disebabkan oleh sedikit penurunan kekuatan osmotik (Jawetz, 2007)

## 2.1.5.2 Faktor kekebalan tubuh

### 2.1.5.2.1 Penghalang dan drainase

Semua vertebrata mempunyai penghalang primer yang mencegah invasi organisme asing masuk dalam tubuh (kulit dsb) bila mana dinding penghalang ini dapat dilewati, maka organisme asing tersebut akan terjebak dalam jaringan getah bening yang terdapat dibawah kulit dan tersebar di seluruh tubuh.

### 2.1.5.2.2 Sistem makrofag dan fagosit lainnya.

Respons kekebalan nonspesifik mula-mula terjadi oleh makrofag dan sel-sel fagosit lainnya dalam sistem retikuloendotel. Fungsi utama sel-sel tersebut ialah memfagosit badan-badan asing atau zat berasal dari badan sendiri yang sudah tua.

### 2.1.5.2.3 Limfosit

Sel yang bertindak dalam respons kekebalan spesifik tergolong dalam dua golongan besar limfosit yaitu Limfosit-T dan Limfosit-B

(Sujudi, 1994)

## 2.2. *Lactobacillus casei*

### 2.2.1 Taksonomi

Divisio : *Bacteria*  
Kelas : *Bacilli*  
Ordo : *Lactobacillales*  
Famili : *Lactobacillaceae*  
Genus : *Lactobacillus*  
Species : *Lactobacillus casei*

(Brenner dkk, 2005).

### 2.2.2 Morfologi

*Lactobacillus casei* adalah Gram-positif, anaerob fakultatif, non-motil dan non-spora, berbentuk batang (ukuran sel range = 0,7-1,1 x 2,0-4,0 mikrometer) (Anonymous, 2006).

### 2.2.3 Sifat Biokimiawi

Anaerob fakultatif. Katalasa negatif. Terdapat dalam mulut, vagina dan saluran pencernaan binatang berdarah panas, termasuk manusia. (Rahim dkk, 1994). Senyawa-senyawa racun yang dihasilkan dari metabolisme protein dan lemak, serta hasil pemecahan enzim tertentu menjadi semakin berkurang bila bakteri probiotik mulai menjalankan peranannya dalam meningkatkan kesehatan. Berbagai senyawa hasil metabolismenya seperti asam laktat, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, bakteriosin yang bersifat antimikroba dan berbagai enzim yang dimilikinya seperti laktase (membantu mengatasi intoleransi terhadap laktosa) serta *bile*

*salt hydrolase* (membantu menurunkan kolesterol) serta adanya aktivitas antikarsinogenik dan stimulasi imun sistem (Yulinery dkk, 2006)

#### **2.2.4 Keunggulan *Lactobacillus casei* diberikan secara topikal**

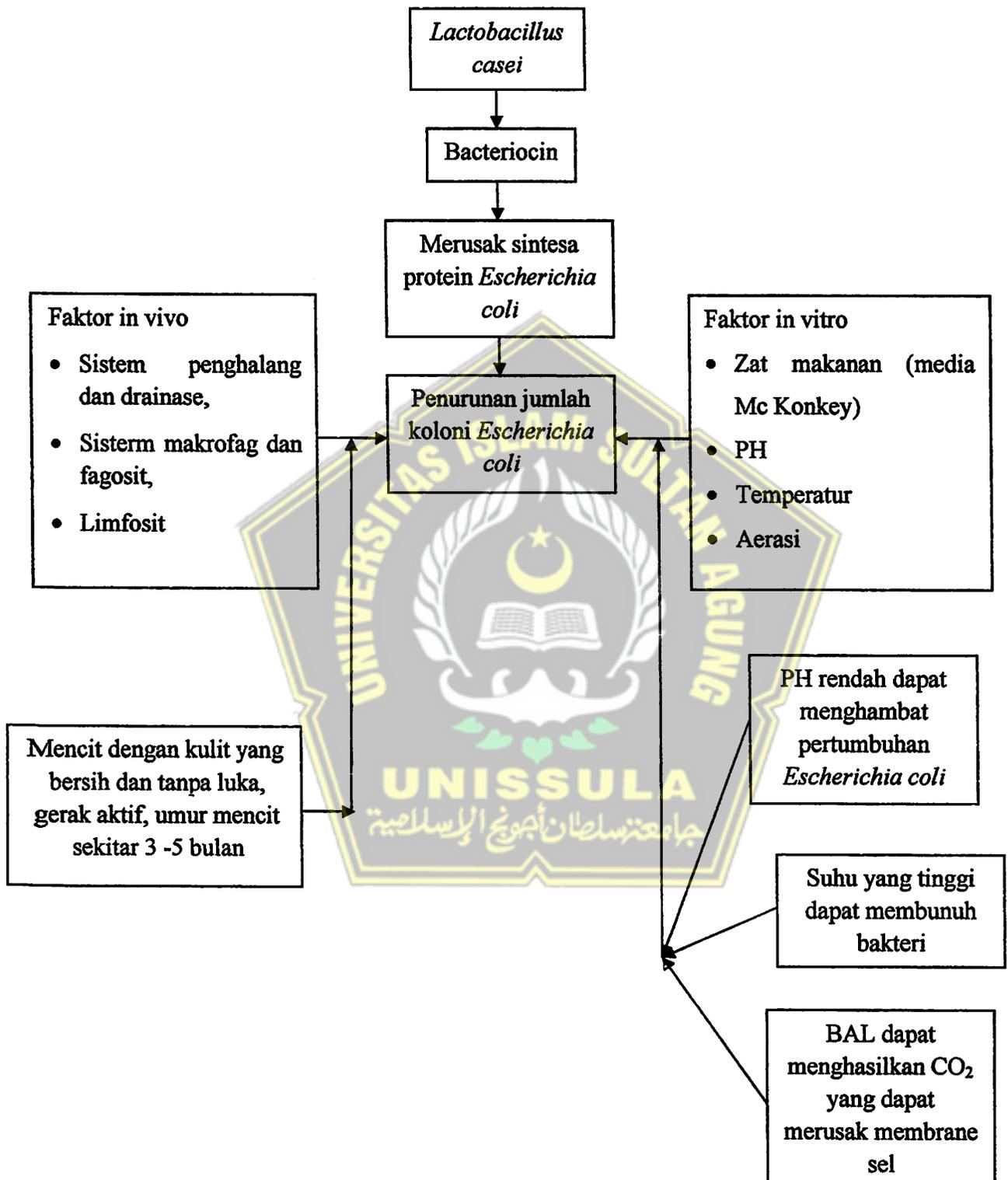
Genus *Lactobacillus* merupakan organisme yang berasal dari usus manusia dan bakteri dominan untuk mencapai status probiotik. Untuk mencapai status probiotik, mikroorganisme harus memenuhi kriteria aman, bermanfaat, dan dapat digunakan dalam teknologi. Probiotik efektif jika strain telah terseleksi, tahan terhadap pH asam, dan dapat dikembangkan pada sistem buffer seperti susu, yoghurt atau makanan. Probiotik bertanggung jawab dalam merangsang daya tahan tubuh baik selular maupun humoral, sehingga dapat melindungi tubuh dari berbagai infeksi (Safitri, 2009). Mikroorganisme probiotik yang digunakan secara topikal langsung bereaksi pada tempat yang terinfeksi, efek lokal kurang berbahaya jika dibandingkan dengan pemberian secara oral atau IV, dan langsung bereaksi cepat pada lesi yang terinfeksi (Anonymous, 2008).

#### **2.3. Mekanisme bakteriosin *Lactobacillus casei* terhadap *Escherichia coli***

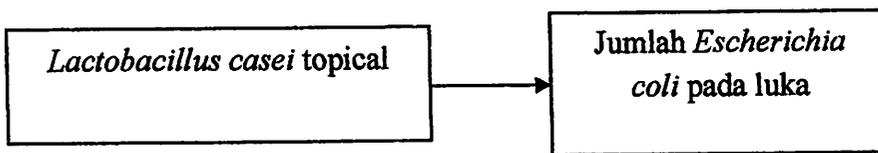
Bacteriocin pertama ditemukan oleh A. Gratia pada tahun 1925, untuk pertama kalinya dia memberi nama zat tersebut adalah colicine karena zat tersebut memiliki kemampuan membunuh *Escherichia coli*. (Savado, 2006) Bakteriosin dari bakteri *Lactobacillus casei* selain dapat menghambat bakteri Gram positif yaitu *L. monocytogenes* juga menghambat bakteri Gram

negative seperti *Escherichia coli* dan *Salmonella thypimurium*. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa bakteriosin tidak saja menghambat spesies yang secara filogenik dekat tetapi juga mampu menghambat bakteri Gram negative (Usmiati dkk, 2009). Bakteriosin merupakan produk metabolit sekunder BAL yang mempunyai kesamaan kerja seperti antibiotik, yaitu mampu menghambat pertumbuhan beberapa bakteri tertentu. Bakteriosin adalah senyawa protein, oleh karena itu disintesis melalui mekanisme biosintesis protein secara umum yang melibatkan transkripsi dan translasi. Sifat antimikroba yang dimiliki bakteriosin adalah spesifik untuk spesies tertentu dan aktivitas penghambatannya melalui adsorpsi pada reseptor spesifik atau nonspesifik yang terdapat pada permukaan luar sel bakteri yang dituju. Adsorpsi ini diikuti dengan perubahan metabolik, biologi dan morfologi, selanjutnya bakteri yang diserang akan mati. Target utama dari bakteriosin yang diproduksi BAL kemungkinan besar adalah membrane sitoplasma, karena bakteriosin memulai reaksi-reaksi yang mengubah permeabilitas membran sehingga mengganggu transpor membran atau menghilangkan tenaga gerak proton yang mengakibatkan terhambatnya produksi energi dan biosintesis protein atau asam nukleat (Farida, 2006).

### 2.3 Kerangka Teori

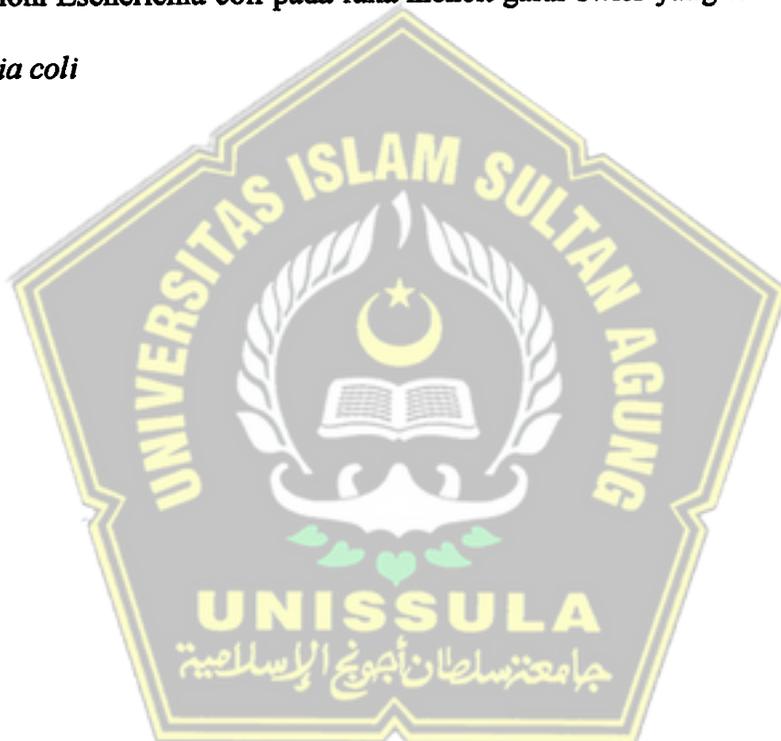


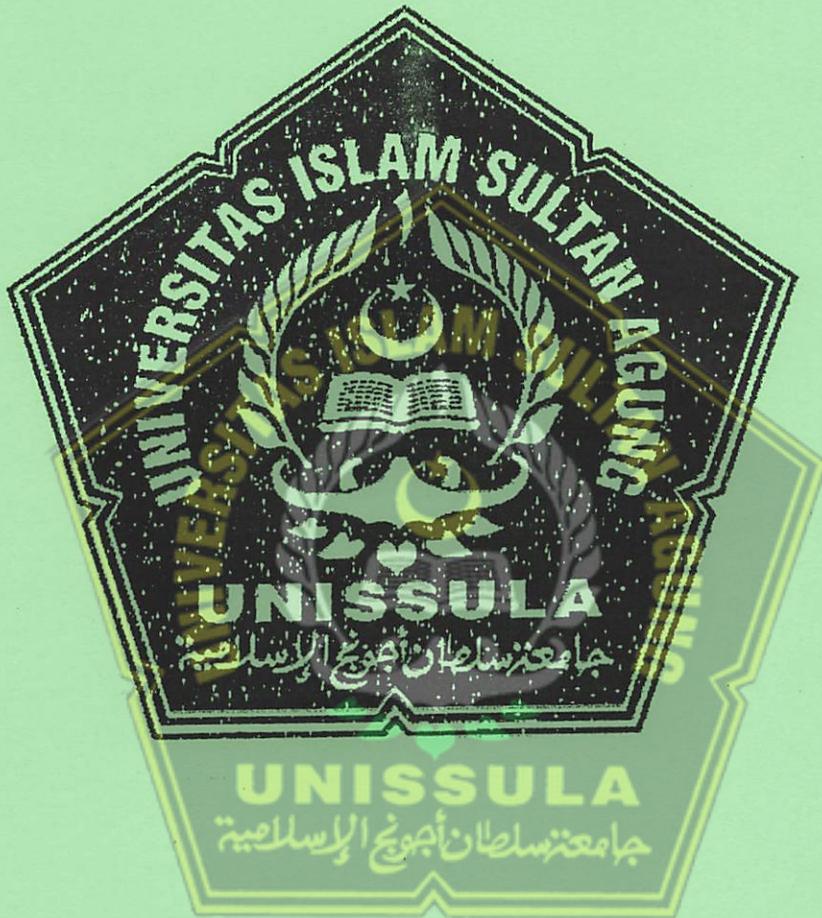
## 2.4 Kerangka Konsep



## 2.5 Hipotesis

Pemberian *Lactobacillus casei* secara topikal dapat menurunkan jumlah koloni *Escherichia coli* pada luka mencit galur swiss yang terinfeksi *Escherichia coli*





## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Jenis Penelitian Dan Rancangan Penelitian

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian eksperimental dengan menggunakan rancangan penelitian “*Post test only control group design*”.

#### 3.2 Variabel Dan Definisi Operasional

##### 3.2.1. Variabel-variabel yang terdapat dalam penelitian ini meliputi

###### 3.2.1.1 Variable Bebas (*independent variable*)

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah *Lactobacillus casei*.

###### 3.2.1.2 Variabel tergantung (*dependent variable*)

Variabel tergantung dalam penelitian ini adalah jumlah koloni *Escherichia coli*.

###### 3.2.1.3 Variabel Perancu

###### 3.2.1.3.1. Faktor in vivo

- a. Sistem penghalang dan drainase (kulit) di kendalikan dengan kondisi sama dari semua mencit yang di pakai penelitian yaitu mencit dengan kulit yang bersih dan tanpa luka.
- b. Sistem makrofag, fagosit, dan limfosit di kendalikan dengan dipilih mencit yang sehat dari penampakan luar (gerak aktif), umur 3-5 bulan.

### 3.2.1.3.2. Faktor in vitro

- a. Faktor zat makanan di kendalikan dengan tiap mencit diberi makanan yang sama
- b. Faktor pH, di kendalikan dengan pH yang cocok dengan *Escherichia coli* yaitu kisaran 6,0 – 8,0
- c. Faktor Temperatur, dikendalikan dengan suhu yang cocok untuk *Escherichia coli* yaitu 37<sup>0</sup> C
- d. Faktor aerasi, di kendalikan dengan incubator yang aerob.

## 3.2.2. Definisi Operasional

### 3.2.2.1 *Lactobacillus casei*

*Lactobacillus casei* adalah Gram-positif, anaerob fakultatif, non-motil dan non-spora, berbentuk batang (ukuran sel range = 0,7-1,1 x 2,0-4,0 mikrometer), yang di encerkan sesuai dengan standart Mc Farland 3, Mc Farland 2, Mc Farland 1, Mc Farland ½, yang nantinya akan diberikan secara topical pada luka mencit yang terinfeksi *Escherichia coli*, dengan cara pengolesan, diberikan pada luka mencit yang di buat di punggung mencit.

Skala : ordinal

### 3.2.2.2 Jumlah *Escherichia Coli*

Jumlah koloni *Escherichia coli* berbentuk batang pendek (kokobasil), Gram negatif, ukuran 0,4-0,7µm x 1,4µm, sebagian basar gerak positif dan beberapa strain mempunyai kapsul pada media agar Mc Konkey dari luka

buatan pada mencit yang telah diberi atau di induksi *Escherichia coli*.

Skala : rasio

### 3.2.2.3 Sistem penghalang dan drainase

Semua vertebrata mempunyai penghalang primer yang mencegah invasi organisme asing masuk dalam tubuh (kulit dsb) bila mana dinding penghalang ini dapat dilewati, maka organisme asing tersebut akan terjebak dalam jaringan getah beningyang terdapat dibawah kulit dan tersebar di seluruh tubuh.

### 3.2.2.4 Sistem makrofag dan fagosit

Respons kekebalan nonspesifik mula-mula terjadi oleh makrofag dan sel-sel fagosit lainnya dalam sistem retikuloendotel. Fungsi utama sel-sel tersebut ialah memfagosit badan-badan asing atau zat berasal dari badan sendiri yang sudah tua.

### 3.2.2.5 Limfosit

Sel yang bertindak dalam respons kekebalan spesifik tergolong dalam dua golongan besar limfosit yaitu Limfosit-T dan Limfosit-B

### 3.2.2.6 Zat makanan

Untuk studi metabolisme mikroba, kita biasanya harus menyiapkan medium yang seluruhnya sintetik, sehingga karakteristik dan konsentrasi setiap bahan diketahui dengan tepat. Sebaliknya, penggunaan bahan-bahan alami seperti ekstrak ragi, sari protein, atau zat-zat serupa akan

lebih murah dan lebih mudah. Sebagian besar mikroba yang hidup bebas akan tumbuh baik pada ekstrak ragi.

#### 3.2.2.7 Konsentrasi ion hidrogen (pH)

Kebanyakan organisme memiliki kisaran pH optimal yang sempit. Secara empirik pH optimal harus ditentukan untuk masing-masing spesies, untuk pH yang cocok dengan *Escherichia coli* yaitu kisaran 6,0 – 8,0

#### 3.2.2.8 Temperatur

Spesies mikroba yang berbeda sangat beragam kisaran temperatur optimalnya untuk tumbuh. Bentuk psychrophilic tumbuh terbaik pada temperatur rendah sekitar 15<sup>o</sup> - 20<sup>o</sup>C, bentuk mesophilic tumbuh terbaik pada 30<sup>o</sup> - 37<sup>o</sup>C dan kebanyakan bentuk thermophilic tumbuh terbaik pada 50-60<sup>o</sup>C. Suhu yang sesuai dengan *Escherichia coli* yaitu sekitar 37<sup>o</sup>C.

#### 3.2.2.9 Aerasi

Berbagai organisme obligat aerob, secara khusus membutuhkan oksigen sebagai penerima hidrogen. Beberapa adalah fakultatif, mampu hidup secara aerob atau secara anaerob, membutuhkan substansi selain oksigen sebagai penerima hidrogen dan menjadi peka terhadap penghambatan oksigen.

### 3.3 Populasi Dan Sampel

#### 3.3.1 Populasi Penelitian

Populasi pada penelitian ini adalah kuman *Escherichia coli* di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang periode bulan Juli 2011.

#### 3.3.2 Sampel Penelitian

Jumlah sample di ambil secara simple random dari populasi, dengan ose yang kemudian di encerkan dan disamakan kekeruhan nya sesuai dengan standar Mc Farland 1.

### 3.4 Instrumen Dan Bahan Penelitian

#### 3.4.1 Instrumen Penelitian

Instrument yang dipakai pada penelitian ini adalah

- Bisturi
- Ose
- Rak dan tabung reaksi
- Beker glass
- Mikro pipet
- *Autoclave*
- Inkubator
- Lidi kapas steril
- Media transport

### 3.4.2 Bahan Penelitian

Instrument yang dipakai pada penelitian ini adalah

- *Lactobacillus casei* dengan beberapa konsentrasi yang telah di samakan dengan standar Mc Farland  $\frac{1}{2}$ , Mc Farland 1, Mc Farland 2, Mc Farland 3.
- Bakteri *Escherichia coli* yang telah diencerkan dan disamakan dengan standar Mc Farland 1 sebagai penginduksi.
- Media Mc Konkey
- Standar Mc Farland
- Aquades steril
- HIB (Heart Infosion Broth)
- 30 ekor mencit galur swiss
- Kandang mencit
- Makanan mencit

### 3.5 Cara Penelitian

#### 3.5.1 Persiapan

##### 3.5.1.1 Sterilisasi alat

Alat dan bahan penelitian disterilisasi terlebih dahulu, agar terhindar dari senyawa atau mikroorganisme lain yang mungkin dapat mempengaruhi hasil penelitian, dengan menggunakan autoclave pada suhu  $121^{\circ}\text{C}$  selama 15-20 menit. Alat-alat yang digunakan ditunggu sehingga mencapai suhu kamar dan kering.

### 3.5.1.2 Persiapan *Lactobacillus casei*

3.5.1.2.1 Pembuatan larutan *Lactobacillus casei* dengan konsentrasi yang telah disamakan dengan standar Mc Farland  $1/2$  (kurang lebih terdapat  $1,5 \times 10^8$  sel kuman)

Ambil strain murni *Lactobacillus casei* dengan mikro pipet kemudian dimasukkan kedalam tabung reaksi yang telah berisi larutan HIB steril lalu dicampurkan sampai homogen. Lalu dibandingkan kekeruhan yang terjadi dengan standar Mc Farland  $1/2$ .

3.5.1.2.2 Pembuatan larutan *Lactobacillus casei* dengan konsentrasi yang telah disamakan dengan standar Mc Farland 1 (kurang lebih terdapat  $3 \times 10^8$  sel kuman)

Ambil strain murni *Lactobacillus casei* dengan mikro pipet kemudian dimasukkan kedalam tabung reaksi yang telah berisi larutan HIB steril lalu dicampurkan sampai homogen. Lalu dibandingkan kekeruhan yang terjadi dengan standar Mc Farland 1.

3.5.1.2.3 Pembuatan larutan *Lactobacillus casei* dengan konsentrasi yang telah disamakan dengan standar Mc Farland 2 (kurang lebih terdapat  $6 \times 10^8$  sel kuman)

Ambil strain murni *Lactobacillus casei* dengan mikro pipet kemudian dimasukkan kedalam tabung reaksi yang telah berisi larutan HIB steril lalu dicampurkan sampai homogen. Lalu dibandingkan kekeruhan yang terjadi dengan standar Mc Farland 2.

3.5.1.2.4 Pembuatan larutan *Lactobacillus casei* dengan konsentrasi yang telah disamakan dengan standar Mc Farland 3 (kurang lebih terdapat  $9 \times 10^8$  sel kuman)

Ambil strain murni *Lactobacillus casei* dengan mikro pipet kemudian dimasukkan kedalam tabung reaksi yang telah berisi larutan HIB steril lalu dicampurkan sampai homogen. Lalu dibandingkan kekeruhan yang terjadi dengan standar Mc Farland 3.

3.5.1.3 Persiapan *Escherichia coli* penginduksi

Ambil strain murni *Escherichia coli* dengan ose steril kemudian dimasukkan kedalam tabung reaksi yang telah berisi larutan HIB, lalu dicampurkan sampai homogen,

kemudian dibandingkan kekeruhan yang terjadi dengan standar Mc Farland I dengan kepekatan kuman  $3 \times 10^8$ .

#### 3.5.1.4 Persiapan Mencit

30 mencit galur swiss jantan yang dibagi menjadi enam kelompok. Setiap kelompok berisi 5 ekor mencit. Kelompok perlakuan berisi 20 ekor mencit yang dibagi dalam 4 kelompok dengan pemberian pengenceran *Lactobacillus casei* yg berbeda-beda, kelompok control berisi 5 mencit dengan pemberian aquadest, kelompok Kontrol berisi 5 ekor mencit yang tidak di kasih apapun.

Adapun banyaknya mencit yang digunakan tiap kelompok dalam penelitian ini adalah 5 ekor. Didapat dari perhitungan Federer :

$$(t-1)(n-1) \geq 15$$

$$(5-1)(n-1) \geq 15$$

$$4n-4 \geq 15$$

$$4n \geq 19$$

$$n \geq 4,8.$$

Setiap hari semua kelompok tersebut diberi makan dan minum sesuai standar (ad libitum)

### 3.5.2 Cara Kerja

3.5.2.1 Pada hari pertama kelompok perlakuan, kontrol negatif, dan kelompok kontrol di buat luka sayatan pada kulit di bagian punggung pada setiap mencit dengan menggunakan bisturi

3.5.2.2 Kemudian seluruh mencit dari lima kelompok (1 kelompok kontrol negatif dan 4 kelompok perlakuan) dioleskan *Escherichia coli* yang sudah dilarutkan sesuai standar Mc Farland 1 menggunakan lidi kapas steril, pada luka yang di buat di punggung mencit, sedangkan kelompok kontrol tidak di oleskan *Escherichia coli*.

3.5.2.3 Pada hari kedua, kelompok perlakuan langsung diberikan larutan *Lactobacillus casei* dengan perincian :

- Lima ekor dioles larutan *Lactobacillus casei* yang telah di samakan dengan standar Mc Farland  $\frac{1}{2}$  dengan menggunakan lidi kapas steril ( kelompok perlakuan 1 )
- Lima ekor dioles larutan *Lactobacillus casei* yang telah di samakan dengan standar Mc Farland 1 dengan menggunakan lidi kapas steril ( kelompok perlakuan 2 )
- Lima ekor dioles larutan *Lactobacillus casei* yang telah di samakan dengan standar Mc Farland 2 dengan menggunakan lidi kapas steril ( kelompok perlakuan 3 )
- Lima ekor dioles larutan *Lactobacillus casei* yang telah di samakan dengan standar Mc Farland 3 dengan menggunakan lidi kapas steril ( kelompok perlakuan 4 )

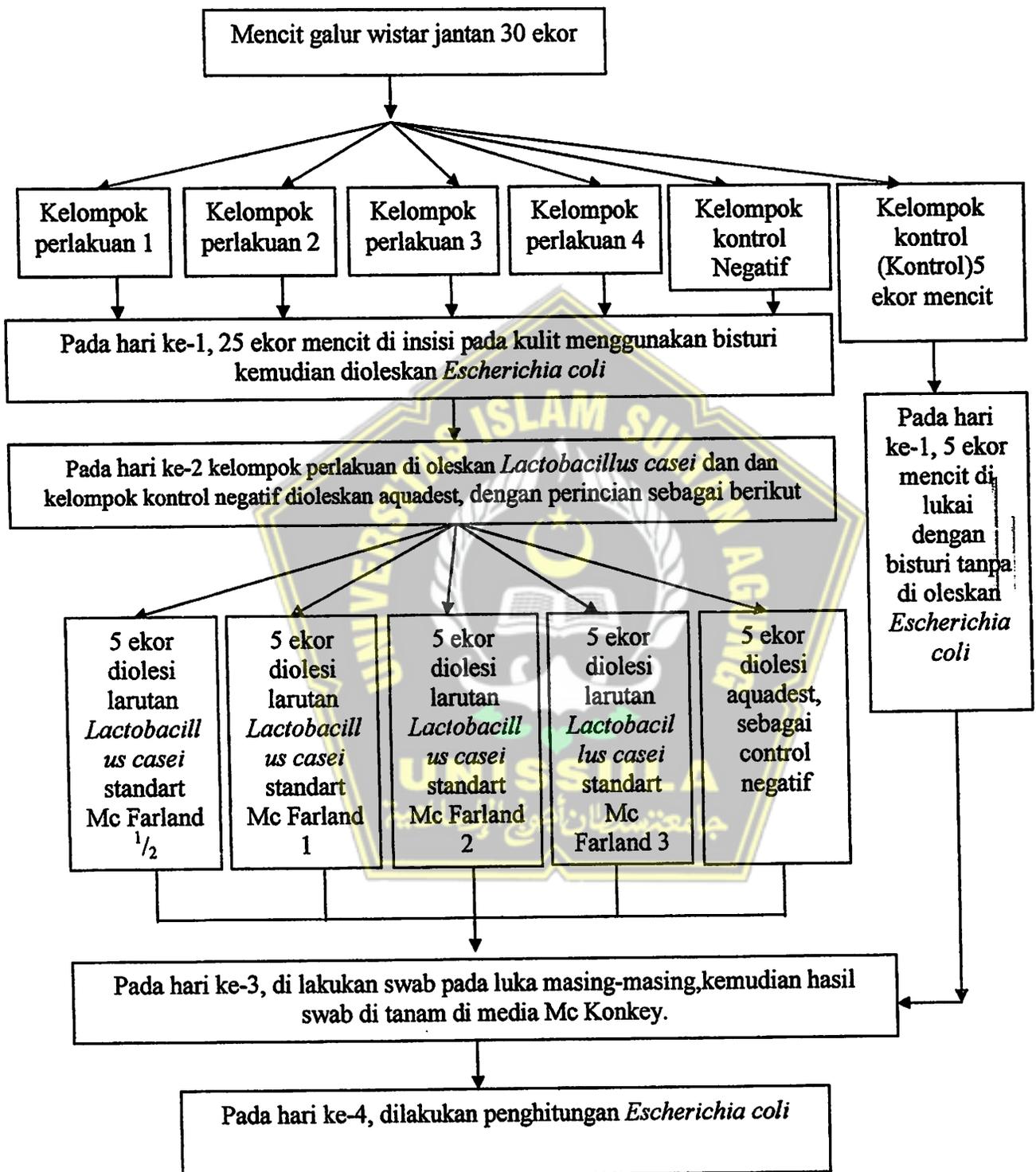
Kelompok kontrol negatif diberikan perlakuan dengan di oles aquadest dengan menggunakan lidi kapas steril, sedangkan kelompok kontrol tidak di beri apapun.

3.5.2.4 Pada hari ketiga di lakukan swab pada luka mencit dan di tanam di media agar Mc Konkey, inkubasi selama 1 hari.

3.5.2.5 Pada hari keempat kelompok perlakuan, kelompok kontrol negatif, dan kelompok kontrol di hitung jumlah koloni *Escherichia coli*.



### 3.6 Alur Kerja Penelitian



### **3.7 Tempat dan Waktu**

#### **3.7.1 Tempat Penelitian**

Pemeliharaan hewan percobaan di Laboratorium mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang dan Tempat penelitian dilaksanakan di laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

#### **3.7.2 Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan selama 4 hari tanggal 19 – 22 pada bulan Juli 2011.

### **3.8 Analisis Hasil**

Data jumlah koloni *Escherichia coli* yang terkumpul sebelumnya, kemudian dilakukan edit, coding, entry dan cleaning (ECEC). Kemudian dilakukan uji deskriptif untuk melihat mean, median, modus dan standar deviasi. Distribusi data diuji dengan Shapiro-Wilk dan untuk homogenitas varian data diuji dengan Levene's Test, hasil distribusi data tidak normal dan tidak homogen, maka dilanjutkan dengan uji non parametrik Kruskal-Wallis dan uji beda Mann-Whitney.

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini menggunakan sampel strain murni dari *Escherichia coli* yang dilarutkan kedalam larutan HIB (Heart Infusion Broth) sampai kekeruhan sesuai dengan standar Mc Farland 1 yang berisi kurang lebih  $3 \times 10^6$  kuman dioleskan pada luka yang dibuat pada mencit dan diperlukan sebanyak 30 medium yang terdiri dari 5 medium kelompok kontrol negatif (menggunakan aquadest), 5 medium kelompok kontrol, dan 20 medium kelompok perlakuan yang di bagi dalam 4 kelompok yaitu kelompok *Lactobacillus casei* Mc Farland  $\frac{1}{2}$  (kurang lebih berisi  $1,5 \times 10^6$  kuman), Mc Farland 1 (kurang lebih berisi  $3 \times 10^6$  kuman), Mc Farland 2 (kurang lebih berisi  $6 \times 10^6$  kuman), Mc Farland 3 (kurang lebih berisi  $9 \times 10^6$  kuman). Penelitian ini dilakukan tanggal 19 – 22 Juli 2011 di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Islam Sultan Agung dan didapat hasil sebagai berikut :

Tabel 4.1. Jumlah rerata koloni *Escherichia coli* dalam berbagai konsentrasi *Lactobacillus casei*.

Pengulangan	Mc Farland $\frac{1}{2}$	Mc Farland 1	Mc Farland 2	Mc Farland 3	Kontrol negatif (aquadest)	Kontrol
Pengulangan 1	346	324	294	177	403	0
Pengulangan 2	340	301	272	90	400	0
Pengulangan 3	336	290	194	55	388	0
Pengulangan 4	191	84	67	32	378	0
Pengulangan 5	152	41	63	26	301	0
Rata-rata	273	208	178	76	374	0

Dari hasil penelitian didapatkan bahwa adanya perbedaan jumlah *Eschericia coli* antara kelompok control negatif (aquadest) dengan kelompok perlakuan. Didapatkan pula perbedaan jumlah *Eschericia coli* pada setiap kelompok perlakuan, perbedaan yang paling mencolok didapatkan antara kelompok perlakuan standar Mc Farland  $1/2$  dengan Mc Farland 3.

Dari hasil uji normalitas menunjukkan bahwa dengan uji *Shapiro-Wilk* didapatkan nilai Mc Farland  $1/2$   $p = 0,048$  ( $p < 0,05$ ), Mc Farland 1  $p = 0,084$  ( $p > 0,05$ ), Mc Farland 2  $p = 0,217$  ( $p > 0,05$ ), Mc Farland 3  $p = 0,215$  ( $p > 0,05$ ), dan control yang diberi aquadest  $p = 0,035$  ( $p < 0,05$ ), sehingga dapat disimpulkan bahwa data dikatakan tidak normal.

Selanjutnya dilakukan uji homogenitas untuk menentukan apakah data homogen atau tidak. Uji homogenitas dengan *Levene's test* didapatkan nilai  $p = 0,003$  ( $p < 0,05$ ), maka dapat disimpulkan data tidak homogen, sehingga dilakukan dengan uji Kruskal-Wallis.

Tabel 4.2 Data Hasil uji Kruskal-Wallis

Variable	Chi-Square	df	p
Jumlah Koloni <i>Eschericia coli</i>	22,871	5	0,000

Dengan uji Kruskal-Wallis didapatkan  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ), maka dapat disimpulkan bahwa data memiliki perbedaan yang signifikan. Untuk mengetahui perbedaan masing-masing kelompok dilanjutkan uji beda Mann-Whitney. (Dahlan,2006).

Tabel 4.3 Data Hasil Uji Mann-Whitney

Kelompok	P	Keterangan
Kontrol negatif dengan Mc Farland $1/2$	0,047	Berbeda Signifikan
Kontrol negatif dengan Mc Farland 1	0,021	Berbeda Signifikan
Kontrol negatif dengan Mc Farland 2	0,009	Berbeda Signifikan
Kontrol negatif dengan Mc Farland 3	0,009	Berbeda Signifikan
Kontrol negatif dengan Kontrol	0,005	Berbeda Signifikan
Mc Farland $1/2$ dengan Mc Farland 1	0,175	Tidak Berbeda Signifikan
Mc Farland $1/2$ dengan Mc Farland 2	0,175	Tidak Berbeda Signifikan
Mc Farland $1/2$ dengan Mc Farland 3	0,016	Berbeda Signifikan
Mc Farland $1/2$ dengan Kontrol	0,005	Berbeda Signifikan
Mc Farland 1 dengan Mc Farland 2	0,465	Tidak Berbeda Signifikan
Mc Farland 1 dengan Mc Farland 3	0,117	Tidak Berbeda Signifikan
Mc Farland 1 dengan Kontrol	0,005	Berbeda Signifikan
Mc Farland 2 dengan Mc Farland 3	0,076	Tidak Berbeda Signifikan
Mc Farland 2 dengan Kontrol	0,005	Berbeda Signifikan
Mc Farland 3 dengan Kontrol	0,005	Berbeda Signifikan

Dari hasil uji mann-whitney didapatkan hasil antara kelompok kontrol negatif dengan semua kelompok perlakuan dan kelompok kontrol hasilnya berbeda signifikan dengan nilai  $p < 0,05$ , dan Mc Farland  $1/2$  dengan Mc Farland 3 hasilnya berbeda signifikan dengan nilai  $p < 0,05$ . Mc Farland  $1/2$  dengan Mc Farland 2 dan Mc Farland 3, serta antara Mc Farland 1, Mc Farland 2 dan Mc Farland 3 hasilnya tidak berbeda signifikan dengan nilai  $p > 0,05$ . Hasil Uji mann-whitney diatas diketahui bahwa mulai dari *Lactobacillus casei* yang diencerkan dan disamakan kekeruhannya dengan standar Mc Farland  $1/2$  sampai dengan standar Mc Farland 3 didapat hasil berbeda secara signifikan dengan kelompok Kontrol negatif. Hal ini menunjukkan bahwa mulai dari Mc Farland  $1/2$  sudah efektif menghambat pertumbuhan *Escherichia coli*, tetapi dari semua kelompok tersebut yang paling efektif dalam menghambat *Escherichia coli* adalah standar Mc Farland 3.

## 4.2 Pembahasan

Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa pemberian *Lactobacillus casei* yang sesuai dengan standar Mc Farland 3 didapatkan jumlah koloni *Escherichia coli* dengan rata-rata 76 koloni. Untuk standar Mc Farland 2 didapatkan jumlah koloni *Escherichia coli* dengan rata-rata 178 koloni. Untuk standar Mc Farland 1 didapatkan jumlah koloni *Escherichia coli* dengan rata-rata 208 koloni. Untuk standar Mc Farland  $\frac{1}{2}$  didapatkan jumlah koloni *Escherichia coli* dengan rata-rata 273 koloni. Sedangkan pada kelompok yang diberikan aquadest jumlah koloni *Escherichia coli* masih paling banyak yaitu dengan rata-rata 374 koloni, dan untuk kelompok Kontrol tidak didapatkan koloni *Escherichia coli*.

Berdasarkan analisa data diatas, maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang bermakna jumlah koloni *Escherichia coli* pada kelompok kontrol negatif dengan kelompok perlakuan dengan memberikan *Lactobacillus casei* sesuai dengan berbagai Mcam standar Mc Farland. Dimana dengan pemberian *Lactobacillus casei* yang telah di encerkan dan disesuaikan kekeruhan nya dengan standar Mc Farland  $\frac{1}{2}$ , 1, 2, 3, didapatkan jumlah koloni *Escherichia coli* yang lebih sedikit. Pada kelompok perlakuan 1 didapatkan jumlah koloni *Escherichia coli* lebih banyak dibandingkan dengan kelompok perlakuan yang lainnya, dan pada kelompok perlakuan 2 didapatkan jumlah koloni *Escherichia coli* lebih banyak dibandingkan dengan kelompok perlakuan 3. Kesimpulan dari analisa diatas bahwa dengan penambahan konsentrasi *Lactobacillus casei* terlihat peningkatan efek dalam menurunkan jumlah koloni *Escherichia coli*.

Bacteriocin pertama ditemukan oleh A. Gratia pada tahun 1925, untuk pertama kalinya dia memberi nama zat tersebut adalah colicine karena zat tersebut memiliki kemampuan membunuh *Escherichia coli*. (Savadogo, 2006).

Bakteriosin dari bakteri *Lactobacillus casei* selain dapat menghambat bakteri Gram positif yaitu *L. monocytogenes* juga menghambat bakteri Gram negative seperti *Escherichia coli* dan *Salmonella thypimurium*. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa bakteriosin tidak saja menghambat spesies yang secara filogenik dekat tetapi juga mampu menghambat bakteri Gram negatif (Usmiati,dkk 2009).

Keterbatasan penelitian ini yaitu menggunakan hewan coba mencit jantan galur swiss, tapi tidak menutup kemungkinan untuk menggunakan hewan coba mencit betina galur swiss karena penelitian ini hanya melihat jumlah kuman pada luka ditubuh mencit yang tidak dipengaruhi oleh perbedaan hormon antara mencit jantan dan mencit betina.

Penelitian ini menggunakan bakteri *Lactobacillus casei* dengan konsentrasi sesuai dengan standar Mc farland 3, dengan hasil sudah dapat mengurangi jumlah koloni *Escherichia coli*. Namun apakah dengan menggunakan bakteri *Lactobacillus casei* dengan konsentrasi yang lebih tinggi dapat lebih mengurangi jumlah koloni *Escherichia coli*.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang pengaruh pemberian *Lactobacillus casei* terhadap *Escherichia coli*, maka disimpulkan bahwa:

- 5.1.1. Ada pengaruh yang bermakna pada pemberian *Lactobacillus casei* terhadap jumlah koloni *Escherichia coli* pada luka mencit yang diolesi *Escherichia coli*.
- 5.1.2. Jumlah rerata koloni *Escherichia coli* pada standar Mc Farland  $\frac{1}{2}$  adalah 273 koloni, Mc Farland 1 adalah 208 koloni, Mc Farland 2 adalah 178 koloni, Mc Farland 3 adalah 76 koloni.
- 5.1.3. Ada perbedaan jumlah koloni *Escherichia coli* antara standar Mc Farland  $\frac{1}{2}$ , Mc Farland 1, Mc Farland 2, dan Mc Farland 3.

#### 5.2. Saran

- 5.2.1 Perlu studi lebih lanjut untuk melakukan penelitian ini dengan menggunakan hewan coba mencit betina galur swiss.
- 5.2.2 Perlu studi lebih lanjut untuk melakukan penelitian ini dengan menggunakan bakteri *Lactobacillus casei* dengan konsentrasi kepekatan kuman yang lebih tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adysaputra, A.S., Rauf, M.A., Bahar, B., 2009, *Patterns And Prevalence Of Nosocomial Microbial Infection From Intensive Care Unit Patients*, The Indonesian Journal of Medical science Vol 2, Universitas Hasannudin, Makassar.
- Anonym, 2005 [http://id.wikipedia.org/wiki/Bakteri\\_asam\\_laktat](http://id.wikipedia.org/wiki/Bakteri_asam_laktat)
- Anonym, 2009 <http://www.probiotic.org/lactobacillus-casei.htm>
- Anonymous, 2008. <http://www.authorstream.com/Presentation/jantungku-127932-cara-pemberian-obat-rute-absorbsi-efek-samping-distribusi-education-ppt-powerpoint/>
- Anonymous, 2006 <http://genome.jgi-psf.org/lacca/lacca.home.html>
- Brenner, D.J. dkk, 2005, *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*, Volume Two, Second Edition, Departement of Mikrobiologi and Molecular Genetics, Michigan State University, USA, 223-228.
- Chotib W, Usman, 1994, *Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran*, Edisi Revisi Pusat Penerbit Binarupa Aksara Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta.
- Farida, E, 2006, *Seleksi Dan Pengujian Bakteri Asam Laktat Kandidat Probiotik Hasil Isolat Lokal Serta Kemampuannya Dalam Menghambat Sekresi Interleukin-8 Dari Alur Sel Hct 116*
- Hartati, Y.W. dkk., 2007, *Isolasi Dan Karakterisasi Gen Pengode Fruktosil Transferase Dari Bakteri Asam Laktat Susu Fermentasi*, Universitas Padjadjaran, Bandung, 11-12.
- Jawetz, Melnick, Adelberg, 2007, *Medical Microbiology*, 23<sup>th</sup> Edition, Geo. F. Brooks, San Fransisco. 251,255-257
- Karsinah, dkk, 1994, *Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran*, Edisi Revisi Pusat Penerbit Binarupa Aksara Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta.

- Rahim, dkk, 1994, *Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran*, Edisi Revisi Pusat Penerbit Binarupa Aksara Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta.
- Safitri, R. 2009, *Manfaat Bakteri Probiotik Untuk Kesehatan Manusia*, Medical Review, vol. 22, No. 3, Edisi September – November, 122-123.
- Savogado, 2006 [http://aaknasional.ac.id/index.php?action=news.detail&id\\_news=33](http://aaknasional.ac.id/index.php?action=news.detail&id_news=33)
- Sjoekoer Moch. Dzen, Sudiarto, Syahrul Chilmi., 2006. Aktivitas Antibakteri Paparan Arus Listrik Searah 9V Berdasarkan Durasi Waktunya Terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* (suatu kajian invitro).
- Soeharsono, H. dkk, 2010, *PROBIOTIK Basis Ilmiah, Aplikasi dan Aspek Praktis*, Pusat Penerbit Widya Padjadjaran, 123-124.
- Sujudi, Tertia Hutabarat, 1994, *Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran*, Edisi Revisi Pusat Penerbit Binarupa Aksara Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta.
- Suparjo, 2008, *Bakteriosin dan Perannya dalam Ekologi Mikroba Rumen*. hal 8
- Tortora, 2007. *Microbiologi. An introduction Cetakan Pertama*. Benjamin comings San Fransisco. 165-170
- Usmiati, dkk, 2009. *Pengaruh Penggunaan Bakteriosin dari Lactobacillus sp. Galur SCG 1223 terhadap Kualitas Mikrobiologi Daging Sapi Segar*. hal 5
- Wahjono, H., 2007, *Peran Mikrobiologi Klinik pada Penanganan Penyakit Infeksi*, edisi 1, Pusat Penerbitan Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang, 6, 21-22.
- Wijyantie, E.d, 2009, *Uji Antimikroba Dari Isolt Streptomyces Terhadap Eschericia coli*, Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2-3.
- Yulinery, T. dkk, 2006, Uji Fisiologis Probiotik Lactobacillus sp. Mar 8 yang Telah Dienkapsulasi dengan Menggunakan Spray Dryer untuk Menurunkan Kolesterol (Physiological test of Lactobacillus sp. Mar 8 probiotic which encapsulated by using spray dryer to reduce cholesterol)