

**FERMENTASI MINUMAN PROBIOTIK SUSU KACANG MERAH  
MENGUNAKAN ISOLAT BAKTERI ASAM LAKTAT  
(*Lactobacillus plantarum* EM1 dan *Lactobacillus pentosus* EM1)**

---

***FERMENTATION OF PROBIOTIK RED BEAN DRINK USING  
ISOLATED LACTID ACID BACTERIA  
(*Lactobacillus plantarum* EM1 dan *Lactobacillus pentosus* EM1)***

**SKRIPSI**

Diajukan untuk Memenuhi Syarat-Syarat  
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Teknologi Pertanian



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA  
SEMARANG**

2012

**FERMENTASI MINUMAN PROBIOTIK SUSU KACANG MERAH  
MENGUNAKAN ISOLAT BAKTERI ASAM LAKTAT  
(*Lactobacillus plantarum* EM1 dan *Lactobacillus pentosus* EM1)**

---

**FERMENTATION OF PROBIOTIK RED BEAN DRINK USING  
ISOLATED LACTID ACID BACTERIA  
(*Lactobacillus plantarum* EM1 dan *Lactobacillus pentosus* EM1)**

Oleh :

**ELISABETH RIA NOVENTA SOEBROTO**

**NIM : 08.70.0054**

**Program Studi : Teknologi Pangan**

**Skripsi ini telah disetujui dan dipertahankan  
di hadapan sidang penguji pada tanggal : 22 Februari 2012**

Semarang, 22 Februari 2012

Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Katolik Soegijapranata

Pembimbing I

Dekan FTP Unika Soegijapranata

Ir. Lindayani, MP., PhD.

Ita Sulistyawati, STP., MSc.

Pembimbing II

Dra. Laksmi Hartayanie, MP.

## RINGKASAN

Minuman probiotik merupakan minuman yang mengandung mikroorganisme hidup yang menguntungkan bagi kesehatan tubuh. Minuman probiotik merupakan hasil fermentasi oleh bakteri probiotik salah satunya *Lactobacillus bulgaricus*. Namun ada juga BAL lain yang dapat digunakan diantaranya *L. plantarum*, *L. acidophilus*, *L. pentosus*, dan *L. casei*. Minuman probiotik yang banyak beredar adalah *yoghurt drink* dari susu hewani, namun diketahui sebagian orang tidak bisa mencerna laktosa dalam susu hewani (*lactose intolerance*). Maka perlu alternatif bahan baku dalam pembuatan minuman probiotik yaitu dengan susu nabati (susu kacang-kacangan) salah satunya susu kacang merah. Kacang merah memiliki kandungan gizi yang baik, harga terjangkau, dan memiliki banyak manfaat untuk kesehatan tubuh. Oleh karena itu dalam penelitian ini dilakukan pembuatan minuman probiotik susu kacang merah menggunakan inokulum berupa *L. plantarum* EM1 dan *L. pentosus* EM1 hasil isolasi air rendaman sayur asin serta *L. bulgaricus* sebagai kontrol positifnya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi *L. plantarum* EM1 dan *L. pentosus* EM1 sebagai bakteri probiotik dalam pembuatan minuman probiotik susu kacang merah dengan *L. bulgaricus* sebagai kontrol positifnya, membandingkan karakteristik minuman probiotik susu kacang merah yang dihasilkan antar bakteri asam laktat melalui pengujian biokimia serta mengetahui viabilitas dari ketiga jenis bakteri asam laktat dalam minuman probiotik susu kacang merah. Minuman probiotik dibuat dengan menginokulasikan *L. pentosus* EM1, *L. plantarum* EM1, dan *L. bulgaricus* ke dalam susu kacang merah lalu diinkubasi selama 24 jam serta disimpan selama 40 hari pada suhu 4°C. Pengujian yang dilakukan yakni pengujian morfologi BAL, penentuan jumlah koloni, dan viabilitas bakteri probiotik serta pengujian secara biokimiawi meliputi pH, total asam, kadar gula, dan kadar protein. Pengujian dilakukan setelah inkubasi (sebelum penyimpanan) dan selama penyimpanan (setiap 10 hari). Hasil pengujian diolah dengan metode *one way anova* dengan uji Duncan menggunakan *software* SPSS 13. Hasil penelitian menunjukkan bahwa susu kacang merah sesuai untuk digunakan sebagai substrat (media) dalam pembuatan minuman probiotik, *L. plantarum* EM1 dan *L. pentosus* EM1 berpotensi sebagai bakteri probiotik karena memiliki viabilitas yang cukup baik selama penyimpanan, perbedaan jenis *Lactobacillus* yang digunakan berpengaruh terhadap karakteristik minuman probiotik susu kacang merah serta kisaran total asam minuman probiotik susu kacang merah yang dihasilkan dari ketiga jenis *Lactobacillus* sesuai dengan SNI (2009) dan Codex (2003).

## SUMMARY

*Probiotic drinks are beverages that contain live microorganisms that benefit the health of the body. Probiotic drink is fermented by the probiotic bacteria Lactobacillus bulgaricus one. But there are also other lactid acid bacteria can be used include L. plantarum, L. acidophilus, L. pentosus, and L. casei. Probiotic drink which is widely available in th market is yoghurt made from animal milk, but some people can't digest lactose in the milk. So an alternative material is needed to making of probiotic drinks such as vegetable milk (milk made from legumes) such as red bean milk. Red beans contain good nutrition, affordable price, and has many benefits for health. Therefore in this study carried the making of probiotic red bean drink using the inoculum of L. plantarum EM1 and L. pentosus EM1 the result of isolation from sauerkraut water and L. bulgaricus as a positive control. The purpose of this study was to was to determine the potential of L. plantarum EM1 and L. pentosus EM1 as probiotic bacteria with L. bulgaricus as a control, to know the potency of L. plantarum EM1 and L. pentosus EM1 as probiotik bacteria in the making of probiotic drinks. In addition, this study also aimed to compare the characteristics of probiotic drinks produced between lactic acid bacteria from biochemistry analysis, and knowing the viability of all three types of lactic acid bacteria in probiotic red bean drink. Probiotic drinks made with inoculated L. plantarum EM1, L. pentosus EM1, and L. bulgaricus into the red bean milk and incubated for 24 hours and stored for 40 days at 4°C. The analysis done were testing the morphology of lactid acid bacteria, determination of the number of colonies, viability of probiotic bacteria and biochemical analysis includes pH, total acid, sugar content, and protein levels. Analysis done after the incubation (before storage) and during storage (every 10 days). The results was analyzed with one-way ANOVA method and Duncan test with SPSS 13 software. The results showed that the red bean milk suitable for use as a substrate (media) in the making of probiotic drinks, L. plantarum EM1 and L. pentosus EM1 potential as probiotic bacteria because it has good viability during storage and Lactobacillus species used different effect on the characteristics of probiotic red bean drink, and as well as the range of total acid probiotic red bean drink produced from the three types of Lactobacillus accordance with SNI (2009) and Codex (2003).*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dan penyusunan laporan yang berjudul “FERMENTASI MINUMAN PROBIOTIK SUSU KACANG MERAH MENGGUNAKAN ISOLAT BAKTERI ASAM LAKTAT (*Lactobacillus plantarum* EM1 dan *Lactobacillus pentosus* EM1)” dengan baik dan tepat waktu.

Pembuatan laporan ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian (S. TP) di Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata. Penulis menyadari bahwa Laporan Skripsi ini masih jauh dari sempurna. Lebih dari itu berkat semangat, doa, bimbingan, dukungan, dan nasihat dari berbagai pihak, pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan laporan ini. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan laporan ini dari awal hingga akhir. Rasa terima kasih ingin penulis ungkapkan kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat-Nya berupa kesehatan dan kesabaran kepada penulis sehingga laporan kerja praktek ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Ibu Ita Sulistyawati, STP., MSc. selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian yang telah banyak meluangkan waktu dan tenaga untuk membimbing penulis selama kerja praktek ini.
3. Ibu Ir. Lindayani, MP., PhD. dan Ibu Dra. Laksmi Hartayanie, MP. selaku dosen pembimbing I dan II penulis, yang telah memberikan topik dan dengan penuh kesabaran membantu penulis dalam memberikan masukan-masukan serta membimbing penulisan hingga selesainya skripsi ini.
4. Prof. Dr. Ir. Budi Widianarko Msc. selaku dosen wali penulis, yang selalu memberikan dukungan dan bimbingan kepada penulis selama penulis menempuh studi.
5. Mas Pri, Mas Soleh, dan Mba Endah yang telah banyak membantu penulis dalam melakukan penelitian di laboratorium.

6. Orang tua tercinta yang telah memberikan motivasi, doa, dan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan Laporan Skripsi ini.
7. Teman-teman Probioters: Yohana Amelia W. (Awhei), Citra Dewi H. (Citora), Tabita Yani S. (Mami Biti), dan Amelia Kosasih (Mbak Sih) yang selalu memberikan motivasi, semangat, dan keceriaan selama penulis melakukan penelitian dan menyelesaikan skripsi ini.
8. Heavy Metalers, Balers, Water Girl, Timuners, dan Proboters yang memberikan motivasi dan keceriaan saat penulis melakukan penelitian.
9. Big Fams: Opa Jeffry, Oma Gladys, Engkong Vincen, Makmud Mona, Papi BJ, Fifi, Dea, Heny Gembul yang selalu memberikan motivasi dan semangat pada penulis.
10. Sahabat-sahabatku: Nita dan Calosa yang selalu memberikan semangat dan mendoakan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan semangat dan bantuan hingga laporan ini dapat diselesaikan dengan baik.

Kiranya Tuhan sendiri yang akan membalas kebaikan yang telah diberikan oleh seluruh pihak yang terkait kepada penulis. Penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan, maka penulis perlu adanya kritik dan saran yang dapat menyempurnakan laporan ini. Akhirnya, penulis berharap agar Laporan Skripsi ini dapat berguna bagi pembaca untuk menambah pengetahuan dan wawasan.

Semarang, 22 Februari 2012

Penulis

## DAFTAR ISI

RINGKASAN .....	i
SUMMARY .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR TABEL .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR LAMPIRAN .....	ix
1. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tinjauan Pustaka .....	2
1.2.1. Bakteri Asam Laktat (BAL) .....	2
1.2.2. Minuman Probiotik .....	5
1.2.3. Kacang Merah ( <i>Phaseolus vulgaris</i> ) .....	7
1.3. Tujuan .....	9
2. MATERI METODE .....	11
2.1. Tempat dan Waktu Pelaksanaan .....	11
2.2. Materi .....	11
2.2.1. Alat .....	11
2.2.2. Bahan .....	11
2.3. Metode Penelitian .....	12
2.3.1. Penelitian Pendahuluan .....	12
2.3.1.1. Pembuatan Susu Kacang Merah .....	12
2.3.1.2. Peremajaan Inokulum Minuman Probiotik Susu Kacang Merah .....	15
2.3.1.3. Perhitungan Total Bakteri Probiotik .....	15
2.3.2. Penelitian Utama .....	16
2.3.2.1. Pembuatan Minuman Probiotik Susu Kacang Merah .....	16
2.3.2.1.1. Pembuatan Susu Kacang Merah .....	16
2.3.2.1.2. Peremajaan Inokulum Minuman Probiotik Susu Kacang Merah .....	16
2.3.2.1.3. Fermentasi Minuman Probiotik Susu Kacang Merah .....	16
2.3.2.2. Pengujian Morfologi dan Biokimia Minuman Probiotik Susu Kacang Merah .....	16
2.3.2.2.1. Uji Pewarnaan Gram .....	17
2.3.2.2.2. Uji Katalase .....	17
2.3.2.2.3. Penentuan Jumlah Koloni Bakteri Probiotik .....	17
2.3.2.2.4. Pengujian Viabilitas Bakteri Probiotik .....	18
2.3.2.2.4.1. Penentuan Jumlah Koloni Minuman Probiotik Selama Penyimpanan .....	18
2.3.2.2.5. Uji pH .....	18
2.3.2.2.6. Uji Kadar Gula .....	18
2.3.2.2.7. Pengukuran Total Asam (Asam Laktat) .....	19
2.3.2.2.8. Uji Kandungan Protein .....	19
2.3.2.3. Analisa Data .....	20



3. HASIL PENELITIAN .....	21
3.1. Penelitian Pendahuluan .....	21
3.2. Penelitian Utama .....	22
3.2.1. Pengujian Morfologi Bakteri Asam Laktat .....	24
3.2.1.1. Uji Pewarnaan Gram .....	24
3.2.1.2. Uji Katalase .....	26
3.2.2. Penentuan Jumlah Koloni Bakteri Probiotik .....	26
3.2.3. Pengujian Viabilitas Bakteri Probiotik .....	28
3.2.4. Pengujian Biokimia Minuman Probiotik Susu Kacang Merah Selama Penyimpanan .....	29
3.2.4.1. Perubahan pH Minuman Probiotik Susu Kacang Merah Selama Penyimpanan .....	29
3.2.4.2. Perubahan Kadar Gula Minuman Probiotik Susu Kacang Merah Selama Penyimpanan .....	30
3.2.4.3. Perubahan Total Asam (Asam Laktat) Minuman Probiotik Susu Kacang Merah Selama Penyimpanan .....	31
3.2.4.4. Perubahan Kandungan Protein Minuman Probiotik Susu Kacang Merah Selama Penyimpanan .....	32
4. PEMBAHASAN .....	32
4.1. Penelitian Pendahuluan .....	34
4.2. Penelitian Utama .....	34
4.2.1. Pengujian Morfologi dan Biokimia Minuman Probiotik Susu Kacang Merah .....	35
4.2.1.1. Pengujian Morfologi Minuman Probiotik Susu Kacang Merah .....	35
4.2.1.2. Pengujian Biokimia Minuman Probiotik Susu Kacang Merah .....	37
5. KESIMPULAN DAN SARAN .....	41
5.1. Kesimpulan .....	41
5.2. Saran .....	41
6. DAFTAR PUSTAKA .....	42
7. LAMPIRAN .....	46



## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kandungan Gizi Kacang Merah .....	9
Tabel 2. Jumlah Koloni Inokulum Minuman Probiotik Susu Kacang Merah Pada Uji Pendahuluan ( $c_{fu}/ml$ ) .....	22
Tabel 3. Hasil Pengamatan Uji Katalase Minuman Probiotik Susu Kacang Merah Selama Penyimpanan pada Hari ke-1 sampai Hari ke-40 .....	26
Tabel 4. Jumlah Koloni Bakteri Probiotik pada Minuman Probiotik Susu Kacang Merah Selama Penyimpanan pada Hari ke-1 sampai Hari ke-40 .....	27
Tabel 5. Hasil Uji Viabilitas Bakteri Probiotik pada Minuman Probiotik Susu Kacang Merah Selama Penyimpanan pada Hari ke-1 sampai Hari ke-40 .....	28
Tabel 6. Hasil Pengujian pH Minuman Probiotik Susu Kacang Merah Selama Penyimpanan pada Hari ke-1 sampai Hari ke-40 .....	29
Tabel 7. Hasil Pengujian Kadar Gula Minuman Probiotik Susu Kacang Merah Selama Penyimpanan pada Hari ke-1 sampai Hari ke-40 .....	30
Tabel 8. Hasil Pengujian Total Asam Minuman Probiotik Susu Kacang Merah Selama Penyimpanan pada Hari ke-1 sampai Hari ke-40 .....	31
Tabel 9. Hasil Pengujian Kandungan Protein Minuman Probiotik Susu Kacang Merah Selama Penyimpanan pada Hari ke-1 sampai Hari ke-40 .....	32



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Susu Kacang Merah .....	14
Gambar 2. Minuman Probiotik Susu Kacang Merah .....	23
Gambar 3. Hasil Uji Pewarnaan Gram dengan Peresaran 40x10 .....	25
Gambar 4. Perubahan Jumlah Koloni Bakteri Probiotik ( $\log^{cfu/ml}$ ) Selama Penyimpanan dari Hari ke-1 sampai Hari ke-40 .....	27
Gambar 5. Perubahan Viabilitas Bakteri Probiotik (%) Selama Penyimpanan dari Hari ke-1 sampai Hari ke-40 .....	28



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Pengujian Sifat Kimia Susu Kacang Merah Tanpa Inokulum.....	46
Lampiran 2. Analisa Data .....	46
Lampiran 3. SNI 7552 : 2009 : Minuman Susu Fermentasi Berperisa (Tabel Syarat Mutu Minuman Susu Fermentasi Berperisa) .....	54
Lampiran 4. Standar Codex 2003 untuk Susu Fermentasi (CODEX STAN 243-200) .....	55

