

**RINTAN FRANSISKA TRIMUDITA**

**ENKAPSULASI PROBIOTIK *Lactobacillus* sp.  
MENGUNAKAN DUA TAHAP PROSES**



**PROGRAM STUDI S1 FARMASI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS GARUT  
2020**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS GARUT**

**DEKAN**



**dr. Siva Hamdani, MARS.,M.Farm**

**ENKAPSULASI PROBIOTIK *Lactobacillus* sp.**

**MENGGUNAKAN DUA TAHAP PROSES**

**TUGAS AKHIR**

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi pada Program Studi S1 Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Garut.

Garut, September 2020

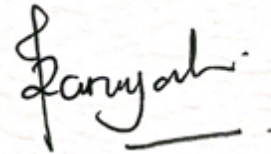
Oleh :

**Rintan Fransiska Trimudita**  
**24041116147**

Disetujui oleh :



**Djaenudin, M.T**  
Pembimbing



**Novriyanti Lubis, S.T., M.Si**  
Pembimbing



Kutipan atau saduran, baik sebagian maupun seluruh naskah ini, harus menyebutkan nama pengarang dan sumber aslinya, yaitu Loka Penelitian Teknologi Bersih – Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LPTB-LIPI) Bandung.

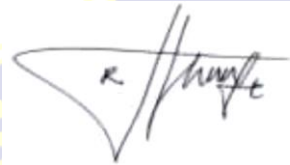
## DEKLARASI

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul **“ENKAPSULASI PROBIOTIK *Lactobacillus* sp. MENGGUNAKAN DUA TAHAP PROSES”** ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara tidak sesuai dengan etika keilmuan. Atas pernyataan ini saya siap menanggung resiko atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian dari karya saya ini.

Garut, September 2020

Yang membuat pernyataan

Tertanda



**RINTAN FRANSISKA TRIMUDITA**

# ENKAPSULASI PROBIOTIK *Lactobacillus* sp. MENGUNAKAN DUA TAHAP PROSES

Rintan Fransiska Trimudita  
24041116147

## ABSTRAK

*Lactobacillus* sp. merupakan mikroorganisme probiotik yang tidak dapat bertahan hidup pada tingkat keasaman lambung dan konsentrasi garam empedu pada saluran cerna. Enkapsulasi probiotik merupakan salah satu metode untuk melindungi probiotik pada proses pengolahan, penyimpanan dan pada saluran pencernaan yang bersifat asam. Proses enkapsulasi dilakukan dengan cara mencampurkan *Lactobacillus* sp dengan Na-Alginat sehingga membentuk suspensi sebagai bahan enkapsulasi. Suspensi yang terbentuk dimasukkan ke dalam jarum suntik dan diberikan tekanan oleh *plunger* sehingga terekstrusi dalam bentuk tetesan yang jatuh ke dalam larutan  $\text{CaCl}_2$  dan didapatkan *Lactobacillus* sp yang sudah terenkapsulasi. Mikrokapsul yang terbentuk dilapisi kitosan dengan konsentrasi 1,2%; 1,6% dan 2%. *Lactobacillus* sp yang telah terenkapsulasi oleh matriks kitosan diuji viabilitasnya dalam simulasi cairan asam lambung (NaCl 0,2% pH 1,2 dan pH 3) selama 1 menit, 60 menit dan 120 menit dengan metode TPC (*Total Plate Count*). Setelah dilakukan uji viabilitas didapatkan *Lactobacillus* sp hasil enkapsulasi dengan penyalut kitosan 2% dapat mempertahankan viabilitas bakteri *Lactobacillus* sp dengan jumlah koloni 7,41 log Cfu/gram pada simulasi cairan asam lambung pH 3 selama 120 menit dan 4,78 log Cfu/gram pada simulasi cairan asam lambung pH 1,2 selama 120 menit.

**Kata kunci:** probiotik, enkapsulasi, *Lactobacillus* sp., Na-Alginat, kitosan

# ENKAPSULATION PROBIOTIC *Lactobacillus sp.* USE TWO STAGE PROCESS

Rintan Fransiska Trimudita  
24041116147

## ABSTRACT

*The Lactobacillus sp. a probiotic microorganism that can't to survive gastric acidity and the concentration of bile salts in the gastrointestinal tract. Probiotic encapsulation is a method to protect probiotic during processing process, storage, and from acidic solutions in the gastrointestinal tract. In this research, the encapsulation process was conducted by mixing Lactobacillus sp with Na-Alginate to form a suspension as encapsulation material. The suspension formed was inserted into the syringe and pressured by the plunger and then extruded in the form of droplets into CaCl<sub>2</sub> solution and encapsulated Lactobacillus sp. was obtained. The microcapsules formed was coated with chitosan with a concentration of 1.2%; 1.6% and 2%. Lactobacillus sp encapsulated chitosan matrix was tested for its viability in gastric fluid simulation (0,2% NaCl pH 1,2 and 3) for 1 minute, 60 minutes and 120 minutes using the TPC method (Total Plate Count). After the viability test, Lactobacillus sp. encapsulated with 2% chitosan could maintain the viability lactobacillus sp with the number of colony was of 7,41 log Cfu/gram in the simulation of gastric acid fluid pH 3 for 120 minutes, and 4,78 log Cfu/gram in the simulation gastric acid fluid pH 1,2 with duration 120 minutes.*

**Keywords :** *probiotics, encapsulation, Lactobacillus sp., Na-Alginate, chitosan*

## KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmaanirrohiim

Alhamdulillahirobbil'alaamiin, puji dan syukur tidak hentinya penulis panjatkan ke hadirat Allah 'Azza wa Jalla yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“ENKAPSULASI PROBIOTIK *Lactobacillus* sp. MENGGUNAKAN DUA TAHAP PROSES”**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Farmasi pada Prodi S1 Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Garut. Pada kesempatan ini rasa hormat dan dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. dr. Siva Hamdani, MARS., M.Farm selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Garut.
2. Djaenudin, M.T selaku pembimbing dari Loka Penelitian Teknologi Bersih LIPI Bandung yang telah banyak mengarahkan dan membimbing penulis dalam membantu menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Novriyanti Lubis, S.T., M.Si selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberi dukungan, mengarahkan dan memberi masukan dalam penelitian ini.
4. Ibunda, Lina Sumarni dan Ayahanda Asep Jaya Saputra yang menjadi penyemangat penulis selama menjalani lika-liku meraih gelar duniawi ini.

5. Kakak tersayang Teh Putri, dan kedua adikku tersayang Amanda dan Sechan yang selalu menguatkan dan memberi semangat kepada penulis serta mengiringi do'a pada setiap langkah penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Rizky SA, Mutia N, Fadilah Sanik, Nadya, yang menemani penulis diawal kuliah. Sahabat tiga masehi Melani, Roprop, Yosi, Ilma, yang selalu mensupport penulis dan kamu di sana yang selalu menyemangati penulis disetiap proses dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Sahabat dan keluarga yang penulis tidak bisa sebutkan satu-satu. Penulis ingin berterima kasih karena atas izin Allah serta dukungan kalian semua penulis bisa menyelesaikan tugas akhir ini.

Akhir kata, semoga segala bantuan dan kebaikan yang diberikan oleh berbagai pihak kepada penulis mendapatkan balasan dari Allah 'Azza wa Jalla, Aamiin ya Rabbal'alaamiin. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak serta bermanfaat bagi dunia pendidikan, khususnya dalam bidang farmasi.

Garut, September 2020

Penulis

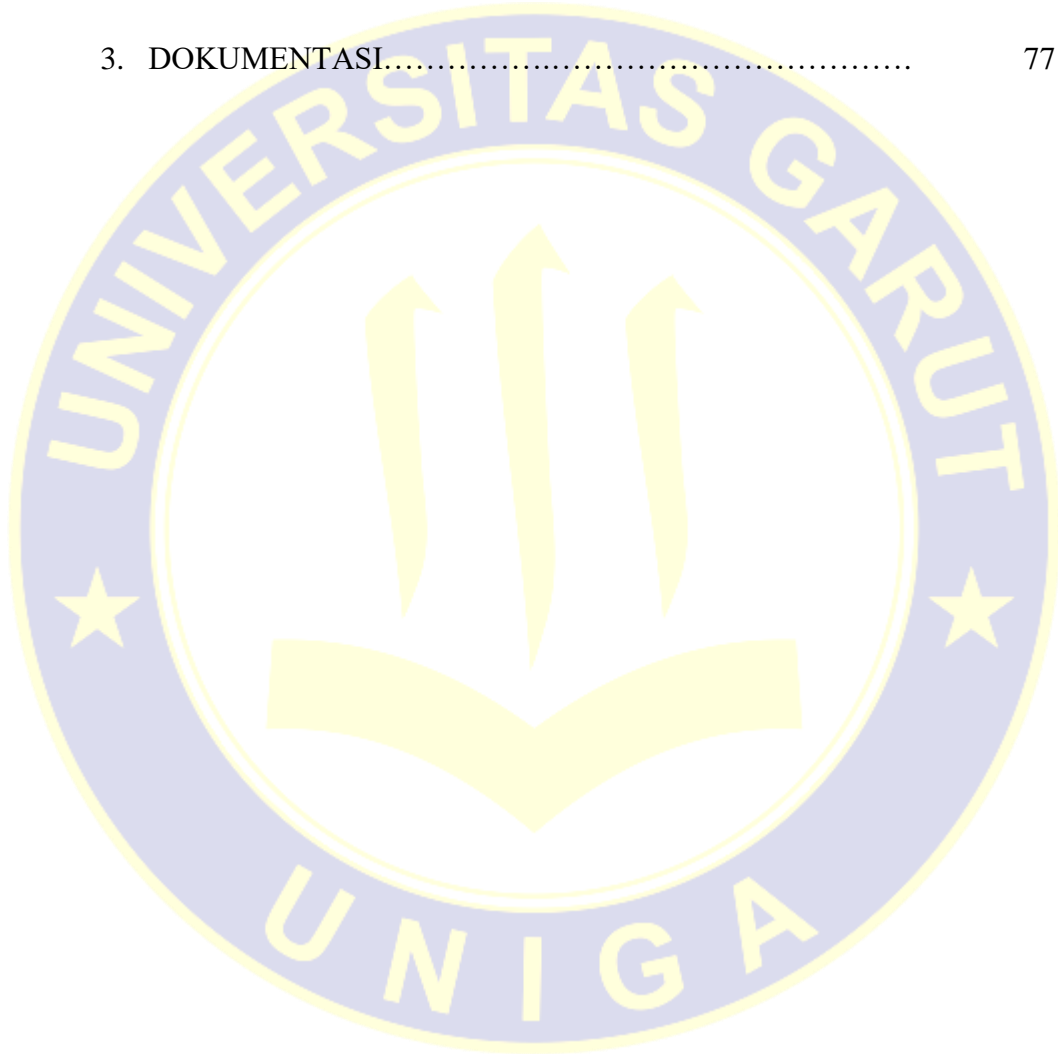
## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR LAMPIRAN.....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
<b>BAB</b>	
<b>I</b> <b>PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>II</b> <b>TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
2.1  Probiotik.....	4
2.2  Bakteri Asam Laktat (BAL).....	8
2.3  Lactobacillus sp.....	11
2.4  Enkapsulasi.....	11
2.5  Alginat.....	14
2.6  Kitosan.....	15
2.7  Karakterisasi Membran Mikro kapsul.....	16
2.7.1 Scanning Electron Microscopy (SEM).....	16
2.7.2 Fourier Transform Infra Red.....	18
<b>III</b> <b>METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	21
<b>IV</b> <b>PENELITIAN</b> .....	22
4.1  Alat, Bahan, dan Mikroba Uji.....	22
4.1.1 Alat.....	22
4.1.2 Bahan.....	22

4.1.3 Mikroba Uji.....	22
4.2 Pembuatan Media MRS Broth.....	23
4.3 Pembuatan Media MRS Agar.....	23
4.4 Peremajaan Biakan Murni Bakteri <i>Lactobacillus</i> sp.....	23
4.5 Preparasi Larutan Enkapsulasi.....	23
4.5.1 Pembuatan Suspensi Bakteri <i>Lactobacillus</i> sp.....	23
4.5.2 Pembuatan Larutan Kitosan .....	24
4.5.3 Pembuatan Larutan Natrium Alginat .....	24
4.5.4 Pembuatan Larutan CaCl <sub>2</sub> 0,1 M .....	25
4.5.5 Pembuatan Larutan Buffered Peptone Water 0,1% .....	25
4.6 Proses Enkapsulasi.....	25
4.7 Perhitungan <i>Lactobacillus</i> sp yang Terenkapsulasi.....	26
4.8 Proses Perendaman Mikrokapsul Mengandung Probiotik dalam Larutan Asam Lambung Simulasi.....	26
4.9 Uji Viabilitas Probiotik Hasil Enkapsulasi.....	27
4.10 Pemeriksaan Bentuk dan Morfologi Permukaan Mikrokapsul.....	27
4.11 Mengidentifikasi Gugus Fungsi Struktur Senyawa Organik.....	28
4.12 Uji Viskositas Larutan.....	28
V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	29
VI SIMPULAN DAN SARAN.....	53
DAFTAR PUSTAKA.....	55
LAMPIRAN .....	59

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN	Halaman
1. ALUR PENELITIAN .....	59
2. DATA PENGAMATAN DAN PERHITUNGAN .....	66
3. DOKUMENTASI.....	77



## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
V.1 Hasil pemeriksaan organoleptik enkapsulasi <i>Lactobacillus sp</i> menggunakan matriks kitosan.....	33
V.2 Hasil perhitungan <i>Lactobacillus sp</i> hasil enkapsulasi matrik Kitosan.....	35
V.3 Jumlah koloni bakteri pada <i>Free cell</i> dan koloni bakteri setelah proses enkapsulasi diinkubasi dalam simulasi cairan asam lambung pH 3.....	38
V.4 Jumlah koloni bakteri pada <i>Free cell</i> dan koloni bakteri setelah proses enkapsulasi diinkubasi dalam simulasi cairan asam lambung pH 1,2.....	38
V.5 Hasil EDX mikro kapsul tanpa diinkubasi dalam simulasi cairan asam lambung.....	45
V.6 Mikro kapsul diinkubasi selama 120 menit dalam simulasi cairan asam lambung pH 3.....	46
V.7 Mikro kapsul diinkubasi selama 120 menit dalam simulasi cairan asam lambung pH 1,2.....	47
V.8 Hasil uji viskositas larutan.....	52

## DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
II.1	Fermentasi glukosa oleh BAL.....	9
II.2	Struktur Alginat.....	15
II.3	Struktur Kitosan.....	15
II.4	Prinsip kerja SEM ( <i>Scanning Electron Microscopy</i> ).....	17
II.5	Skema alat spektroskopi FT-IR.....	19
V.1	Hasil pengamatan <i>Lactobacillus sp.</i> pada SEM dengan perbesaran 10.000x.....	29
V.2	Enkapsulasi <i>Lactobacillus sp.</i> menggunakan matriks kitosan 1,2%; 1,6%; dan 2%.....	34
V.3	Uji foto SEM mikrokapsul hasil enkapsulasi pada perbesaran 50x dan 80x.....	41
V.4	Uji foto SEM mikrokapsul hasil enkapsulasi pada perbesaran 1000x.....	42
V.5	Uji foto SEM mikrokapsul hasil enkapsulasi pada perbesaran 9000x.....	43
V.6	Mikrokapsul tanpa diinkubasi dalam simulasi cairan asam lambung.....	44
V.7	Mikrokapsul diinkubasi selama 120 menit dalam simulasi cairan asam lambung pH 3.....	46
V.8	Mikrokapsul diinkubasi selama 120 menit dalam simulasi cairan asam lambung pH 3.....	47

V.9	Hasil analisis FTIR mikrokapsul tanpa diinkubasi dalam simulasi cairan asam lambung.....	49
V.10	Hasil analisis FTIR mikrokapsul diinkubasi selama 120 menit dalam simulasi cairan asam lambung pH 3.....	50
V.11	Hasil analisis FTIR mikrokapsul diinkubasi selama 120 menit dalam simulasi cairan asam lambung pH 1,2.....	51

