

**MUHAMAD HENLI SAPUTRA**

**ENKAPSULASI *Lactobacillus* sp.  
MENGUNAKAN KOMBINASI BAHAN  
ALGINAT 1%, KITIN 0,6% DAN KITOSAN**



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

**2021**

**LEMBAR PENGESAHAN**

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

**DEKAN**  
  


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

**ENKAPSULASI *Lactobacillus* sp.  
MENGUNAKAN KOMBINASI BAHAN  
ALGINAT 1%, KITIN 0,6% DAN KITOSAN**

**TUGAS AKHIR**

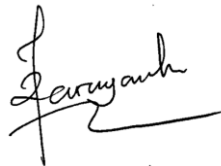
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
gelar Sarjana Farmasi pada Program Studi S1  
Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu  
Pengetahuan Alam, Universitas Garut.

Garut, April 2021

Oleh :

**Muhamad Henli Saputra**  
**24041117037**

Disetujui oleh :



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



**Djaenudin, M.T**  
Pembimbing serta



Kutipan atau saduran, baik sebagian maupun seluruh naskah ini, harus menyebutkan nama pengarang dan sumber aslinya, yaitu Program Studi S1 Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Garut

## DEKLARASI

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul “**ENKAPSULASI *Lactobacillus* sp. MENGGUNAKAN KOMBINASI BAHAN ALGINAT 1%, KITIN 0,6% DAN KITOSAN**” ini beserta isinya adalah saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara tidak sesuai dengan etika keilmuan. Atas pernyataan ini saya menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini atau klaim dari pihak lain terhadap keaslian dari karya saya ini.

Garut, April 2021

Yang membuat pernyataan

Tertanda



**MUHAMAD HENLI SAPUTRA**

**ENKAPSULASI *Lactobacillus* sp.  
MENGUNAKAN KOMBINASI BAHAN  
ALGINAT 1%, KITIN 0,6% DAN KITOSAN**

MUHAMAD HENLI SAPUTRA  
24041117037

**ABSTRAK**

Enkapsulasi adalah suatu metode yang dilakukan untuk memberikan perlindungan kepada bahan inti terhadap suatu kondisi yang tidak menguntungkan, dimana bahan inti dikelilingi oleh lapisan atau bahan penyalut yang kemudian membentuk mikrokapsul. Bakteri Asam Laktat merupakan kelompok bakteri gram positif, berbentuk bulat atau batang yang memproduksi asam laktat sebagai produk akhir metabolik utama selama fermentasi karbohidrat. Diantara *strain* bakteri asam laktat adalah bakteri *Lactobacillus* sp. *Lactobacillus* sp. tidak dapat bertahan hidup pada tingkat keasaman lambung (pH 1,5-2,5) pada saluran pencernaan. Proses enkapsulasi dilakukan menggunakan teknik ekstrusi dengan penyalut alginat, kitosan, dan kitin. Sebelumnya dilakukan pencampuran antara bahan penyalut dengan probiotik, kemudian dimasukkan ke dalam alat pengestrusi (jarum suntik atau *syringe*), dan diteteskan ke dalam larutan pengeras (CaCl<sub>2</sub>) sehingga terbentuk manik-manik (*beads*). Permukaan *beads* alginat memiliki pori, sehingga perlindungan terhadap bahan inti masih rendah. Untuk menutupi pori pada mikrokapsul alginat, mikrokapsul dapat disalut kembali dengan lapisan luar yang tidak mengandung zat aktif, salah satu contoh polimer alami yang dapat digunakan sebagai penyalut mikrokapsul alginat adalah kitosan. Konsentrasi kitosan yang digunakan bervariasi di antaranya: 0,2%; 0,6%; 1%; dan 2%. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan *Lactobacillus* sp. hasil enkapsulasi dengan penyalut kitosan 2% dengan jumlah koloni 4,27 log CFU/gram pada simulasi cairan asam lambung pH 1,2 selama 120 menit dan 6,70 log CFU/gram pada simulasi cairan asam lambung pH 3 selama 120 menit.

**Kata kunci:** Bakteri Asam Laktat, Enkapsulasi, *Lactobacillus* sp.

# ENCAPSULATION OF *Lactobacillus* sp. USING A COMBINATION OF ALGINATE 1%, CHITIN 0,6% AND CHITOSAN

MUHAMAD HENLI SAPUTRA  
24041117037

## ABSTRACT

Encapsulation is a method used to provide protection to the core material against an unfavorable condition, where the core material is surrounded by a layer or coating which then forms a microcapsule. Lactic Acid Bacteria are a group of gram-positive bacteria, round or rods that produce lactic acid as the main metabolic end product during carbohydrate fermentation. Among the *strains* of lactic acid bacteria are *Lactobacillus* sp. *Lactobacillus* sp. cannot survive the acidity level of the stomach (pH 1.5-2.5) in the digestive tract. The encapsulation process was carried out using an extrusion technique with alginate, chitosan, and chitin coatings. Previously, the coating material was mixed with probiotics, then inserted into an extruder (*syringe*), and dripped into the hardening solution (CaCl<sub>2</sub>) to form *beads*. The surface of the alginate *beads* has pores, so that the protection against the core material is still low. To cover the pores in alginate microcapsules, microcapsules can be re-coated with an outer layer that does not contain the active substance, one example of a natural polymer that can be used as a coating for alginate microcapsules is chitosan. The concentration of chitosan used varied among them: 0.2%; 0.6%; 1%; and 2%. Based on the research that has been done, it was found that *Lactobacillus* sp. the results of encapsulation with 2% chitosan coating with a colony number of 4.27 log CFU/gram in simulated gastric acid pH 1.2 for 120 minutes and 6.70 log CFU/gram in simulated gastric acid fluid pH 3 for 120 minutes.

**Key words:** Lactic Acid Bacteria, Encapsulation, *Lactobacillus* sp.

## KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmannirrahiim

Al-hamdu lillahi rabbil'alamin, puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu wata'ala yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“ENKAPSULASI *Lactobacillus* sp. MENGGUNAKAN KOMBINASI BAHAN ALGINAT 1%, KITIN 0,6% DAN KITOSAN”**. 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. Ibu dr. Siva Hamdani, MARS., M.Farm selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Garut.
2. Bapak Djaenudin, M.T selaku pembimbing dari Loka Penelitian Teknologi Bersih LIPI Bandung yang telah memberikan kesempatan, dan juga membimbing serta mengarahkan penulis dalam membantu menyelesaikan penelitian ini.
3. Ibu Novriyanti Lubis, S.T., M.Si selaku dosen pembimbing yang telah memberikan kesempatan, memberikan motivasi dan dukungan, serta membimbing, mengarahkan dan memberi masukan dalam membantu menyelesaikan skripsi ini.

4. Ibunda Hj. Asmiati dan Ayahanda H. Suratman yang selalu mendoakan dalam kejauhan, selalu menyemangati, dan memberikan nasihat, serta selalu memberikan dukungan berupa moril dan materill kepada penulis dalam menjalani proses pendidikan hingga meraih gelar ini.
5. Ayuk Novi, Ayuk Leni, & Ayuk Fitri, yang selalu memberikan dukungan baik moril dan juga materill, serta memberi semangat kepada penulis hingga meraih gelar ini.
6. Resty Purnamasari, yang sudah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan proses pendidikan S1 hingga insya'Allah meraih gelar ini.
7. Rintan Fransiska, yang sudah meluangkan waktunya kepada penulis dalam mengarahkan dan juga memberi dukungan terhadap jalannya penelitian ini.
8. Teman dan keluarga yang penulis tidak bisa sebutkan satu-satu. Penulis sangat berterima kasih karena atas izin Allah Subhanahu wata'ala serta dukungan kalian semua penulis bisa menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata, semoga segala bentuk bantuan dan kebaikan yang diberikan oleh berbagai pihak kepada penulis mendapatkan balasan dari Allah Subhanahu wata'ala, Aamiin Ya Rabbal'Alaamiin. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak serta bermanfaat bagi dunia pendidikan, dan menjadi Amal jariah untuk penulis Aamiin Ya Rabbal'Alaamiin.

Garut, April 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

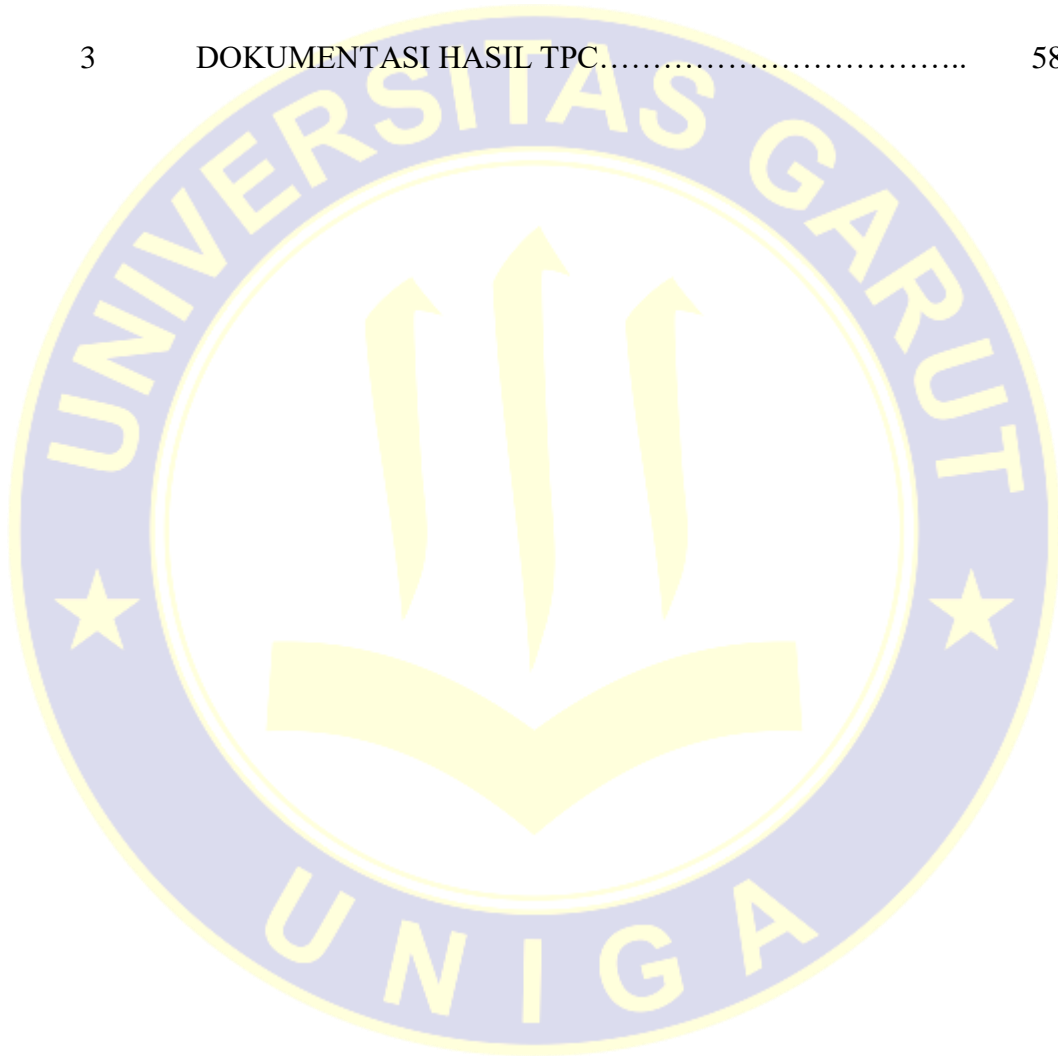
	Halaman
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR LAMPIRAN.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
<b>BAB</b>	
I PENDAHULUAN.....	1
II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Probiotik.....	5
2.1.1 Syarat Bakteri Probiotik.....	6
2.1.2 Mekanisme Probiotik.....	6
2.1.3 Manfaat Probiotik.....	7
2.2 Bakteri Asam Laktat.....	9
2.2.1 Jenis-Jenis Bakteri Asam Laktat.....	11
2.3 <i>Lactobacillus</i> sp.....	11
2.4 Enkapsulasi.....	12
2.4.1 Keuntungan dan Kerugian Mikroenkapsulasi.....	13
2.4.2 Komponen Mikrokapsul.....	13
2.5 Bahan Enkapsulasi.....	14
2.5.1 Kitosan.....	14
2.5.2 Alginat.....	15

2.5.3 Kitin.....	16
2.6 Metode Pembuatan Mikrokapsul.....	17
2.7 Karakterisasi Membran Mikrokapsul.....	18
2.7.1 <i>Scanning Electron Microscope</i> .....	18
III METODE PENELITIAN.....	20
IV PENELITIAN.....	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.....	24
4.5.1 Pembuatan Suspensi Bakteri <i>Lactobacillus</i> sp.....	24
4.5.2 Perhitungan Bakteri Metode TPC.....	24
4.5.3 Pembuatan Larutan Kitosan.....	25
4.5.4 Pembuatan Larutan Natrium Alginat.....	25
4.5.5 Pembuatan Nano Kitin.....	25
4.5.6 Pembuatan Larutan Nano Kitin.....	25
4.5.7 Pembuatan Larutan CaCl <sub>2</sub> .....	26
4.5.8 Pembuatan Larutan Buffered Peptone.....	26
4.5.9 Pembuatan Larutan NaCl.....	26

4.5.10 Pembuatan Larutan Na-Sitrat.....	26
4.6 Proses Enkapsulasi Metode Ekstrusi.....	27
4.7 Perhitungan <i>Lactobacillus</i> sp. yang Terenkapsulasi.....	27
4.8 Proses Perendaman Mikro kapsul.....	28
4.9 Uji Viabilitas Probiotik Hasil Enkapsulasi.....	28
4.10 Pemeriksaan Bentuk dan Morfologi Mikro kapsul.....	29
V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	30
VI SIMPULAN DAN SARAN.....	42
6.1 Simpulan.....	42
6.2 Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA.....	43
LAMPIRAN.....	58

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN		Halaman
1	ALUR PENELITIAN.....	47
2	DATA PENGAMATAN DAN PERHITUNGAN.....	54
3	DOKUMENTASI HASIL TPC.....	58



## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
V.1	Viabilitas <i>Lactobacillus</i> sp. pada pH 3 dan pH 1,2..... 37



## DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
II.1	Fermentasi Glukosa oleh BAL.....	10
II.2	Struktur Kitosan.....	14
II.3	Struktur Alginat.....	15
II.4	Struktur Kitin.....	16
II.5	Prinsip SEM.....	19
V.1	Viabilitas <i>beads Lactobacillus</i> sp. pada pH 3.....	38
V.2	Viabilitas <i>beads Lactobacillus</i> sp. pada pH 1,2.....	40

