

LIDIA KHOERUNNISA

**ENKAPSULASI PROBIOTIK MENGGUNAKAN
BIOPOLIMER ALGINAT DAN KITOSAN**



**PROGRAM STUDI S1 FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS GARUT
2019**

ENKAPSULASI PROBIOTIK MENGGUNAKAN BIOPOLIMER ALGINAT 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, Agustus 2019

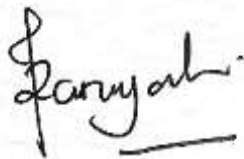
Oleh :

Lidia Khoerunnisa
24041315436

Disetujui oleh :



Djaenudin, M.T
Pembimbing



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



Nurul Auliasari, M.Si
Pembimbing

LEMBAR PENGESAHAN

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

DEKAN

A handwritten signature in black ink is written over a circular stamp. The stamp contains the text 'UNIVERSITAS GARUT' and 'FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM' around a central emblem. The signature is written in a cursive style.

dr. Siva Hamdani, MARS., M.Farm



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 menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul “**ENKAPSULASI PROBIOTIK MENGGUNAKAN BIOPOLIMER ALGINAT 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, Agustus 2019

Yang membuat pernyataan

Tertanda



LIDIA KHOERUNNISA

ENKAPSULASI PROBIOTIK MENGGUNAKAN BIOPOLIMER ALGINAT DAN KITOSAN

LIDIA KHOERUNNISA
24041315436

ABSTRAK

Probiotik memberikan banyak keuntungan bagi pencernaan manusia salah satunya adalah melawan patogen dan menstimulasi kekebalan tubuh. Bakteri Asam Laktat (BAL) merupakan mikroorganisme probiotik. Diantara strain bakteri asam laktat adalah bakteri *Lactobacillus* sp. *Lactobacillus* sp. tidak dapat bertahan hidup pada tingkat keasaman lambung (pH 1,5-2,5) dan konsentrasi garam empedu pada saluran cerna. Metode enkapsulasi digunakan untuk meningkatkan ketahanan hidup *Lactobacillus* sp. Konsep enkapsulasi adalah pemisahan bahan inti (dalam hal ini probiotik) dari lingkungannya menggunakan lapisan pelindung. Pemisahan bahan inti ini berlanjut sampai pelepasan pada target yang diinginkan. Alginat merupakan biopolimer yang paling umum digunakan dalam enkapsulasi. Mikrokapsul alginat berbentuk *porous*, sehingga zat aktif didalamnya dapat mengalami kebocoran (*leakage*). Untuk mencegah kebocoran zat aktif dalam 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. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan telah didapatkan mikrokapsul dengan ukuran 17 μm , 39 μm , dan 50 μm dan viabilitas terbaik pada mikrokapsul pada ukuran 39 μm dengan jumlah $1 \times 10^9 \text{ cfu/gram}$ atau 9 log *cfu/gram* pada suasana usus, $1 \times 10^8 \text{ cfu/gram}$ atau 8 log *cfu/gram* dalam suasana asam lambung 0 menit, 0 *cfu/gram* pada 60 dan 120 menit.

Kata kunci : Probiotik, Enkapsulasi, *Lactobacillus* sp., Alginat, Kitosan.

ENCAPSULATION OF PROBIOTICS USING ALGINATE AND CHITOSAN BIOPOLYMERS

LIDIA KHOERUNNISA
24041315436

ABSTRACT

Probiotics provide many benefits for human digestion, one of which is fighting pathogens and stimulating immunity. Lactic Acid Bacteria (BAL) are probiotic microorganisms. Among the strains of lactic acid bacteria are *Lactobacillus sp.* *Lactobacillus sp.* unable to survive gastric acidity (pH 1.5-2.5) and the concentration of bile salts in the digestive tract. The encapsulation method is used to increase the survival of *Lactobacillus sp.* The concept of encapsulation is the separation of core material (in this case probiotics) from the environment using a protective layer. This separation of core material continues until it is released at the desired target. Alginate is the most common biopolymer used in encapsulation. Alginate microcapsules are porous, so the active substances in them can leakage. To prevent leakage of active substances in alginate microcapsules, microcapsules can be double coated with an outer layer that does not contain active substances. One example of a natural polymer that can be used as an alginate microcapsule coating is chitosan. Based on the research, microcapsules of 17 μm , 39 μm , and 50 μm were obtained and the best viability of microcapsules was 39 μm with a total of 1×10^9 cfu/gram or 9 log cfu / gram in the intestinal atmosphere, 1×10^8 cfu/gram or 8 log cfu/gram in a sour stomach atmosphere 0 minutes, 0 cfu/gram at 60 and 120 minutes.

Keywords : Probiotics, Encapsulation, *Lactobacillus sp.*, 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 MENGGUNAKAN BIOPOLIMER ALGINAT 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. 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. Nurul Auliasari, M.Si selaku dosen pembimbing yang telah banyak mengarahkan dan memberi masukan dalam penelitian ini.

5. Ibunda, Tita Hendrawati Rahimahullah yang menjadi penyemangat penulis untuk selalu *struggle* selama menjalani lika-liku meraih gelar duniawi ini. Semoga Allah ridho mempertemukan ibunda dan penulis kelak di surgaNya aamiin.
6. Ayahanda Uson, ibu Mety, kaka tersayang Arif, dan Teh Devi, yang selalu menguatkan dan memberi semangat kepada penulis serta mengiringi do'a pada setiap langkah penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Putri, Meylinda, Regiana, Rima, Nayla, Teh Een, Bu Nana, Teh Eci, Teh Adni. Intan, Rendi, Berta, Adel, Amel, dan kamu di sana yang selalu menyemangati penulis serta selalu berkata “semangat Lid! Kamu pasti bisa kok” dan “ayo Lid, semangat! Bismillah pasti beres tepat waktu”.
8. 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.

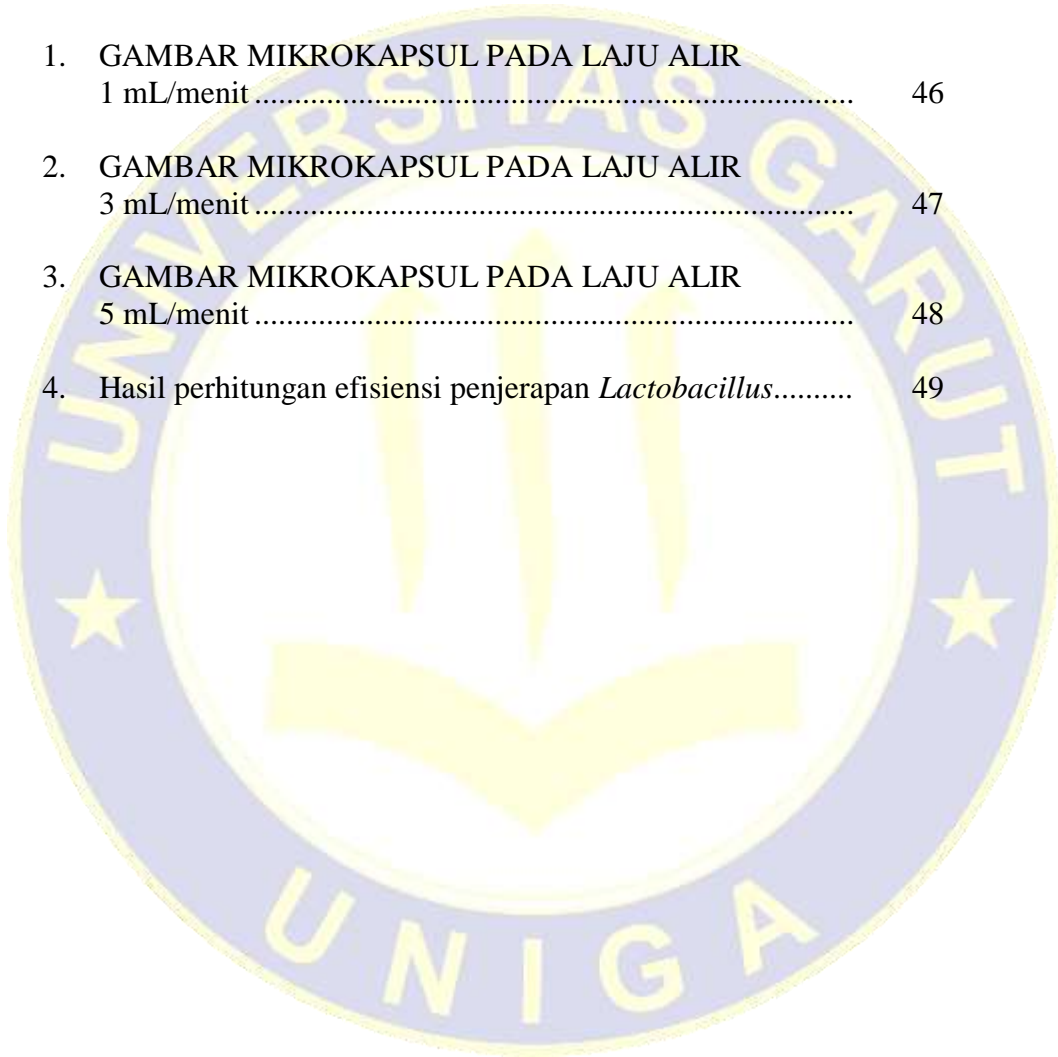
DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR LAMPIRAN.....	iv
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR	vi
PENDAHULUAN.....	1
BAB	
I. TINJAUAN PUSTAKA	3
1.1 Probiotik.....	3
1.2 Bakteri Asam Laktat	8
1.3 <i>Lactobacillus</i> sp	11
1.4 Pengukuran Pertumbuhan Mikroorganisme Metode <i>The Plate Count (Viable Count)</i>	12
1.5 Enkapsulasi	13
1.6 Alginat.....	17
1.7 Kitosan	18
1.8 <i>Scanning Electron Microscopy (SEM)</i>	19
II. METODE PENELITIAN	20
III. ALAT DAN BAHAN.....	21
3.1 Alat.....	21
3.2 Bahan.....	21

3.3	Mikroba.....	21
IV.	PENELITIAN.....	22
4.1	Pembuatan Media MRS Agar.....	22
4.2	Peremajaan <i>Lactobacillus</i> sp.	22
4.3	Pembuatan Suspensi Bakteri.....	22
4.4	Perhitungan Bakteri <i>Lactobacillus</i> sp. Sel Bebas	22
4.5	Pengujian Viabilitas Bakteri Pada Keadaan Asam Lambung	23
4.6	Preparasi Larutan Enkapsulasi.....	23
4.7	Enkapsulasi Metode Ekstrusi.....	24
4.8	Pemeriksaan Bentuk dan Morfologi Permukaan Mikrokapsul	24
4.9	Perhitungan Bakteri <i>Lactobacillus</i> sp. yang Telah Dienkapsulasi	25
4.10	Pengujian Viabilitas Bakteri Pada Keadaan Asam Lambung	25
V.	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	27
VI.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	42
	DAFTAR PUSTAKA.....	43
	LAMPIRAN.....	46

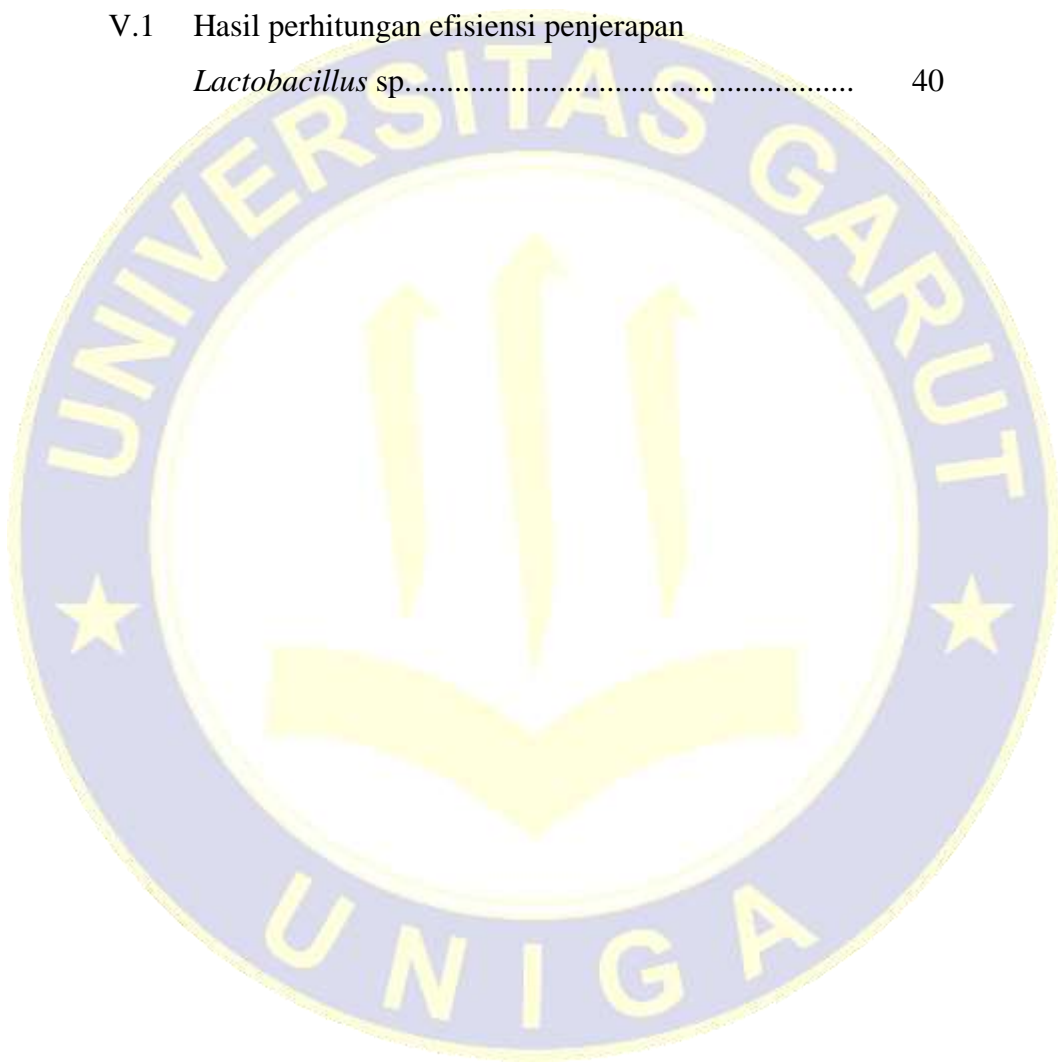
DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN	Halaman
1. GAMBAR MIKROKAPSUL PADA LAJU ALIR 1 mL/menit	46
2. GAMBAR MIKROKAPSUL PADA LAJU ALIR 3 mL/menit	47
3. GAMBAR MIKROKAPSUL PADA LAJU ALIR 5 mL/menit	48
4. Hasil perhitungan efisiensi penjerapan <i>Lactobacillus</i>	49



TABEL

Tabel	Halaman
V.1 Hasil perhitungan efisiensi penjerapan <i>Lactobacillus</i> sp.....	40



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
I.1. Fermentasi Glukosa Oleh BAL	9
I.2. Struktur Alginat	17
I.3. Struktur Kitosan.....	18
V.1. Hasil Pengamatan <i>Lactobacillus</i> sp. Pada SEM dengan Perbesaran 10000x.....	27
V.2. Proses <i>Electrospraying</i>	29
V.3. Hasil Pengamatan Mikroskop Fluoresensi Pada 20 kV dan Laju Alir 1 mL/menit.....	30
V.4. Hasil Pengamatan Mikroskop Fluoresensi Pada 20 kV dan Laju Alir 3 mL/menit.....	31
V.5. Hasil Pengamatan Mikroskop Fluoresensi Pada 20 kV dan Laju Alir 5 mL/menit.....	31
V.6. Pengukuran Mikroskop fluoresensi Pada Laju Alir 1 mL/menit	33
V.7. Pengukuran Mikroskop fluoresensi Pada Laju Alir 3 mL/menit	34
V.8. Pengukuran Mikroskop fluoresensi Pada Laju Alir 5 mL/menit	35
V.9. Hasil Pengamatan menggunakan SEM Pada Perbesaran 500x Alginat Tanpa Pelapisan Dengan Kitosan	37
V.10. Hasil Pengamatan menggunakan SEM Pada Perbesaran 500x Alginat dengan Pelapisan Kitosan.....	37
V.11. Grafik Viabilitas <i>Lactobacillus</i> sp. dalam Suasana Simulasi Cairan Usus	38

