

**VIABILITAS BAKTERI ASAM LAKTAT DALAM
ENKAPSULASI SINBIOTIK TERHADAP PENYIMPANAN
DAN ASAM LAMBUNG TIRUAN**

SKRIPSI

OLEH

RIRIS DELIMA PURBA

100805027



**DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
MEDAN
2015**

**VIABILITAS BAKTERI ASAM LAKTAT DALAM
ENKAPSULASI SINBIOTIK TERHADAP PENYIMPANAN
DAN ASAM LAMBUNG TIRUAN**

SKRIPSI

**Diajukan untuk melengkapi tugas dan memenuhi syarat mencapai gelar
Sarjana Sains**

OLEH

RIRIS DELIMA PURBA

100805027



**DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
MEDAN
2015**

PERSETUJUAN

Judul : Viabilitas Bakteri Asam Laktat Dalam
Enkapsulasi Sinbiotik Terhadap
Penyimpanan dan Asam Lambung
Tiruan
Kategori : Skripsi
Nama : Riris Delima Purba
Program Studi : Sarjana (S1) Biologi
Nomor Induk Mahasiswa : 100805027
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan
Alam Universitas Sumatera Utara

Disetujui di
Medan, Februari 2015

Komisi Pembimbing:
Pembimbing 2,

Pembimbing 1,

Dra. Nunuk Priyani, M.Sc.
NIP: 196404281996032001

Dr. It Jamilah, M.Sc.
NIP: 196310121991032003

Disetujui Oleh
Departemen Biologi FMIPA USU
Ketua,

Dr. Nursahara Pasaribu, M.Sc.
NIP: 196301231990032001

PERNYATAAN

VIABILITAS ENKAPSULASI SINBIOTIK ISOLAT BAL DENGAN BERBAGAI BAHAN ENKAPSULAN SELAMA MASA SIMPAN DAN SIMULASI ASAM LAMBUNG

SKRIPSI

Saya mengakui bahwa skripsi ini adalah hasil karya sendiri. Kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya.

Medan, Februari 2015

Riris Delima Purba
100805027

PENGHARGAAN

Puji dan syukur penulis ucapkan ke hadirat Tuhan YME yang telah memberikan Berkah dan Kasih-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Skripsi yang berjudul “**Viabilitas Bakteri Asam Laktat Dalam Enkapsulasi Sinbiotik Terhadap Penyimpanan dan Asam Lambung Tiruan**” dibuat sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar sarjana Sains FMIPA USU Medan.

Ucapan terima kasih terbesar pertama kali penulis sampaikan kepada kedua orang tua penulis, ayahanda dan ibunda tercinta, B. T. Purba dan Rosinta Lumban Gaol yang selalu memberikan doa, dukungan, semangat, perhatian, pengorbanan dan kasih sayangnya yang besar kepada penulis. Kepada kakak, abang, Lidya Irawati Purba, H. Sitohang, Anna Elizabeth Purba, A.Md., H. Sibarani, Siska Angelia Purba, A. Md., Mathilda Joice Purba, A.Md. dan kepada adikku Netty Herlina Purba, A. Md. yang selalu dapat menghibur, memberi dukungan dan memotivasi penulis. Kepada seluruh keluarga besarku atas segala bantuan yang diberikan kepada penulis baik moril maupun materil.

Terimakasih penulis sampaikan kepada ibu Dr. It Jamilah, M.Sc. selaku pembimbing 1 dan ibu Dra. Nunuk Priyani, M.Sc. selaku pembimbing 2 yang telah memberi bimbingan dan banyak masukan selama pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga penulis ucapkan kepada Bapak Prof. Dr. Dwi Suryanto, M.Sc. dan ibu Dr. Saleha Hanum, M.Si. selaku dosen penguji yang telah memberikan banyak masukan demi kesempurnaan skripsi ini.

Dalam kesempatan ini penulis juga menyampaikan ucapan terima kasih kepada sahabat terkasih Herclus Tampubolon dan kepada teman-temanku Juwita Sihombing, Lisbet Simatupang, Silvia Julita Saragih, Tiur Mawarni Parhusip, Sri Rejeki Samosir, Veronika H. L. Tobing yang selalu menasehati dan berbagi cerita bersama. Kepada sahabat satu penelitianku Santa Lusiana Natalia yang menantiasa memberi warna dalam menjalani penelitian ini, serta rekan sesama penelitian Nurul Fadhillah, Ledi Beneta Marbun, Yuli Evalintina Gultom, Hendika Zupliker, Devi Permata Sari, Arance Yoane terima kasih telah menciptakan senyum ditengah penatnya pengerjaan penelitian ini. Terimakasih kepada seniorku Bang AAN dan Bang Imam yang senantiasa memberi bantuan dalam penyelesaian skripsi ini. Terimakasih juga buat adik asuhku Villa Tamora Purba dan Wilda Hutagalung buat perhatiannya dan kasih sayangnya selama ini. Tak terlupakan teman-teman stambuk 2010 ‘BioRev’ yang namanya tidak bisa disebutkan satu persatu, terima kasih sudah membuatku lebih dewasa. Terima kasih kepada rekan-rekan asisten Frico, Poppy, Virza, Chandra, Steven dan Devi dan semuanya yang tidak dapat penulis tuliskan satu persatu, terima kasih atas kerjasamanya selama di bangku perkuliahan.

Akhirnya dengan penuh ketulusan dan kerendahan hati, penulis menyadari bahwa hasil penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak demi kesempurnaan hasil penelitian ini. Semoga Tuhan YME membalas semua kebaikan kita dengan balasan yang setimpal.

Medan, Februari 2015

Penulis

VIABILITAS BAKTERI ASAM LAKTAT DALAM ENKAPSULASI SINBIOTIK TERHADAP PENYIMPANAN DAN ASAM LAMBUNG TIRUAN

ABSTRAK

Probiotik merupakan mikroorganisme hidup yang dapat memberikan manfaat kesehatan bagi inang. Sel bebas probiotik dapat mengalami penurunan viabilitas terhadap pengaruh lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan bakteri asam laktat potensial kandidat probiotik dan bahan enkapsulan yang mampu mempertahankan viabilitas sel selama penyimpanan dan larutan asam lambung tiruan. Sebanyak empat isolat bakteri asam laktat diuji antagonis terhadap *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhimurium*. Isolat potensial yang didapat ialah AK2 dengan diameter penghambatan yang paling besar yaitu 15.60 mm, 16.09 mm dan 8.12 mm. Isolat AK2 dienkapsulasi dengan 3 variasi enkapsulan yaitu alginat (AL), alginat-susu skim-inulin (ALSI) dan alginat-tepung kedelai-inulin (ALTI) dengan metode ekstrusi. Karakterisasi sinbiotik BAL hasil enkapsulasi dilakukan dengan menguji viabilitas sel probiotik pada kapsul terhadap variasi suhu 4 °C dan 27 °C selama 4 minggu masa penyimpanan. Hasilnya menunjukkan bahwa populasi bakteri setelah 4 minggu penyimpanan relatif stabil yaitu 7 – 10 log CFU mL⁻¹ pada ketiga tipe kapsul. Ketahanan sel probiotik bebas maupun sel sinbiotik terenkapsulasi terhadap asam lambung tiruan dilakukan dengan variasi pH yaitu pH 2, pH 3 dan pH 6. Sel bebas dan sel dalam kapsul AL tidak mampu mempertahankan viabilitas selnya pada pH 2 selama 2 jam dengan penurunan 34.31% dan 24.57% sedangkan ALSI dan ALTI mampu mempertahankan viabilitas sel dengan penurunan hanya 12.70% dan 9.44%. Enkapsulasi BAL dan prebiotik lapis ganda dengan alginat-susu skim dan alginat-tepung kedelai mampu menjaga viabilitas sel terhadap penyimpanan dan dalam asam lambung tiruan.

Kata Kunci: Enkapsulasi, Bakteri Asam Laktat, Viabilitas, Asam Lambung

VIABILITY OF LACTIC ACID BACTERIA IN SYNBIOTIC ENCAPSULATION DURING STORAGE AND IN SIMULATED GASTRIC JUICE

ABSTRACT

Probiotics are living microorganisms that provide health benefits to the host. Probiotics in the form of free-cells may decrease cell viability against environmental influences. This study aimed to get the lactic acid bacteria as probiotic potential candidate and encapsulated materials which are able to maintain cell viability during storage and in simulated gastric juice. The four isolates of lactic acid bacteria were examined using antagonist tested against *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* and *Salmonella typhimurium*. Potential isolate obtained was AK2 with the greatest inhibition diameter 15.60 mm, 16.09 mm and 8.12 mm. AK2 has been encapsulated with 3 type materials namely alginate (AL), alginate-skim milk-inulin (ALSI) and alginate-soy flour-inulin (ALTI) by extrusion method. Characterization of synbiotic was performed by cell viability test of probiotic capsules at two different temperatures; 4 °C and 27 °C for 4 weeks of storage. Total population of bacteria after 4 weeks of storage was relatively stable at 7-10 log CFU mL⁻¹ in all three types of capsules. Survival of free-cell and encapsulated cell against simulated gastric juice has been performed with various pH; 2, 3 and 6 for 2 hours. Free-cell and AL capsule were unable to maintain cell viability at pH 2 for 2 hours by decreasing 27.92% and 34.31% respectively while ALSI and ALTI capsules were able to maintain cell viability by reduction value of 12.70% and 9.44% respectively. Encapsulation double-layer of lactic acid bacteria and prebiotic by alginate-skim milk and alginate-soy flour were able to maintain the viability cell during storage and in simulated gastric juice.

Keywords: Encapsulation, Lactic Acid Bacteria, Viability, Stomach Acid

DAFTAR ISI

	Halaman
Persetujuan	i
Pernyataan	ii
Penghargaan	iii
Abstrak	iv
Abstract	v
Daftar Isi	vi
Daftar Tabel	viii
Daftar Gambar	ix
Daftar Lampiran	x
BAB 1. Pendahuluan	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Hipotesis	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. Tinjauan Pustaka	
2.1 Probiotik	5
2.2 Prebiotik	6
2.3 Bakteri Asam Laktat	7
2.4 Enkapsulasi	9
2.5 Enkapsulan	11
2.6 Viabilitas Bakteri Asam Laktat Terenkapsulasi	15
BAB 3. Bahan dan Metoda	
3.1 Waktu dan Lokasi	16
3.2 Bahan dan Alat	16
3.3 Rancangan Percobaan	16
3.4 Prosedur Penelitian	17
BAB 4. Hasil dan Pembahasan	
4.1 Pemeriksaan Kemurnian Kultur Bakteri Asam Laktat (BAL)	21
4.2 Seleksi BAL Potensial Sebagai Kandidat Probiotik	22
4.3 Penentuan Kurva Pertumbuhan BAL Potensial Isolat AK2	24
4.4 Enkapsulasi dan Pengeringan Sinbiotik BAL AK2	26
4.5 Uji Viabilitas Kapsul Kultur BAL Selama Penyimpanan	28
4.6 Uji Ketahanan Sel Bebas dan Sinbiotik Terenkapsulasi Dalam Cairan Asam Lambung Tiruan	31

BAB 5. Kesimpulan dan Saran	
5.1 Kesimpulan	37
5.2 Saran	37
Daftar Pustaka	38

DAFTAR GAMBAR

Nomor Gambar		Halaman
1	Kurva Pertumbuhan BAL	24
2	Kapsul (<i>beads</i>) sinbiotik hasil enkapsulasi metode ekstrusi	26
3	Viabilitas bakteri pada suhu simpan A. 4 °C dan B. 27 °C	29
4	Kemampuan hidup sel bebas dan sel terenkapsulasi dalam larutan asam lambung tiruan pada pH 2.0 (A), pH 3.0 (B) dan pH 6.0 (C)	32

DAFTAR TABEL

Nomor Tabel		Halaman
1	Morfologi Bakteri Asam Laktat	21
2	Diameter Penghambatan (mm) dan Indeks Antimikrobial Isolat BAL Terhadap Bakteri Patogen	22
3	Viabilitas bakteri terhadap masa simpan dan suhu penyimpanan	28
4	Viabilitas Sel Bebas dan Sel Terenkapsulasi Terhadap Larutan Asam Lambung Tiruan Selama 2 jam	32

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor Lampiran		Halaman
A	Seleksi BAL Potensial Sebagai Kandidat Probiotik	44
B	Pembuatan Kurva Pertumbuhan BAL	45
C	Alur Kerja Enkapsulasi dan Pengeringan Sinbiotik Dengan Metode Ekstrusi	46
D	Uji Viabilitas Kapsul Sinbiotik Setelah Enkapsulasi	47
E	Uji Ketahanan Sel Bebas dan Sel Terenkapsulasi Dalam Kondisi Asam Lambung Tiruan	48
F	Gambar Penelitian	49