

**VIABILITAS *LACTOBACILLUS PLANTARUM* TERENKAPSULASI
MENGUNAKAN TIGA JENIS PATI DAN KOMBINASI ALGINAT
SEBAGAI MATRIKS PENYALUT**

SKRIPSI

**SUSAN SEPTIA NINGRUM
18106006**



**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS SAINS, TEKNOLOGI, DAN DESAIN
UNIVERSITAS TRILOGI
JAKARTA
2025**

**VIABILITAS *LACTOBACILLUS PLANTARUM* TERENKAPSULASI
MENGUNAKAN TIGA JENIS PATI DAN KOMBINASI ALGINAT
SEBAGAI MATRIKS PENYALUT**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik
Pada
Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan

**SUSAN SEPTIA NINGRUM
18106006**



**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS SAINS, TEKNOLOGI DAN DESAIN
UNIVERSITAS TRILOGI
JAKARTA
2025**

**Judul Skripsi : VIABILITAS *LACTOBACILLUS PLANTARUM*
TERENKAPSULASI MENGGUNAKAN TIGA JENIS PATI
DAN KOMBINASI ALGINAT SEBAGAI MATRIKS
PENYALUT**

Nama : Susan Septia Ningrum
NIM : 18106006

Jakarta, 23 Juni 2025

Disetujui oleh



Seveline, S.TP., M.Si
Pembimbing

Disahkan oleh

Diketahui oleh



Dr. Dina Nurul Fitria, SE., M.T., CSCA., CRP.



Hermawan Seftiono, S.Si., M.Si.

Penguji : Warid, SP., M.Si.
Hisworo Ramdani, S.TP., M.Si.
Tanggal lulus : 23 Juni 2025



LEMBAR PENGESAHAN UJIAN SIDANG SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Pada hari, Senin, 23 Juni 2025 telah diselenggarakan Ujian Sidang Tugas Akhir dengan topik penelitian: “Viabilitas *Lactobacillus plantarum* Terenkapsulasi Menggunakan Tiga Jenis Pati dan Kombinasi Alginat Sebagai Matriks Penyalut” untuk memenuhi sebagai prasyarat akademik guna memperoleh gelar Sarjana Ilmu Dan Teknologi Pangan Universitas Trilogi, bagi mahasiswa:

Nama : Susan Septia Ningrum
NIM : 18106006
Program Studi : Ilmu Dan Teknologi Pangan

telah dinyatakan LULUS.....oleh Dewan Penguji yang terdiri dari:

<u>Nama</u>	<u>Status</u> <u>Tanda tangan</u>
1. Warid, SP., M.Si.	- Ketua Sidang
2. Hisworo Ramdani, S.Tp., M.Si.	-Penguji II
3. Seveline, S.Tp., M.Si.	- Dosen Pembimbing

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya, yang bertandatangan di bawah ini, menyatakan bahwa tugas akhir yang saya serahkan untuk maju ujian sidang adalah murni hasil karya saya sendiri, bukan merupakan hasil plagiarsime (penjiplakan).

Apabila pada saat ujian sidang, diketahui dan terbukti bahwa tugas akhir ini merupakan hasil plagiarisme (penjiplakan) baik sebagian atau seluruh isi tugas akhir saya, maka Universitas Trilogi mempunyai hak dan wewenang untuk membatalkan isi dari tugas akhir yang telah saya (sebagai peneliti) tulis dan saya bersedia menerima sanksi *Drop Out* atau tidak dapat melanjutkan studi dari Universitas Trilogi.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat dan sadar tanpa adanya campur tangan ataupun tekanan dari pihak manapun juga.

Jakarta, 23 Juni 2025

Yang Menyatakan,



08D90ANX000519143

(Susan Septia Ningrum)

NIM : 18106006

ABSTRAK

Susan Septia Ningrum. Viabilitas *Lactobacillus plantarum* Terenkapsulasi Menggunakan Tiga Jenis Pati Dan Kombinasi Alginat Sebagai Matriks Penyalut. Dibimbing oleh Seveline, 2025.

Bakteri asam laktat memiliki kelemahan rentan terjadinya penurunan jumlah sel pada saat proses pengolahan maupun penyimpanan. Bakteri asam laktat akan efektif kegunaan dan manfaatnya bagi tubuh apabila memiliki ketahanan saat dikonsumsi hingga mencapai saluran pencernaan, sehingga melatar belakangi penelitian ini untuk mempertahankan viabilitas sel *Lactobacillus plantarum* selama masa penyimpanan 28 hari, pada kondisi asam lambung dan garam empedu, juga ketika diaplikasikan terhadap minuman *yoghurt* dengan teknik enkapsulasi menggunakan metode ekstruksi. Rancangan penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap yang terdiri dari tiga perlakuan dengan dua kali ulangan. Enkapsulasi adalah teknologi yang dapat melindungi sel dari lingkungan luar dengan cara penyalutan. Penelitian ini menggunakan pati singkong, pati ganyong, dan pati gembili sebagai matriks penyalut yang dikombinasikan alginat dengan perbandingan 1:3, sehingga mampu mempertahankan viabilitas sel *Lactobacillus plantarum* berdasarkan data hasil analisis statistik dengan uji ANOVA yang dilanjutkan dengan uji Duncan sebesar 85.88% – 94.38% setelah masa penyimpanan 28 hari, 94.47% – 96.61% dalam kondisi asam lambung pada pH 4, 88.54% – 93.91% terhadap garam empedu, 83.29% – 88.10% terhadap minuman *yoghurt* selama 7 hari penyimpanan. Penyalut pati singkong memiliki efek ketahanan paling baik dalam melindungi sel *Lactobacillus plantarum*. Pati singkong memiliki daya rekat cukup baik dalam mempertahankan struktur enkapsulan, karena sifat gelatinisasi pati singkong lebih baik jika dibandingkan dengan kedua pati lainnya. Hal tersebut sejalan dengan tingginya kandungan amilosa dan amilopektin yang dimiliki pati singkong.

Kata kunci : *Lactobacillus plantarum*, pati singkong, pati ganyong, pati gembili.

ABSTRACT

Susan Septia Ningrum. Viability of Encapsulated Lactobacillus plantarum Using Three Types of Starch and Alginate Combination as Coating Matrix. Supervised by Seveline, 2025.

Lactic acid bacteria have the drawback of being susceptible to a decrease in cell count during processing and storage. Lactic acid bacteria will be effective in their function and benefits to the body if they are able to survive consumption and reach the digestive tract, so this research was conducted to maintain the viability of Lactobacillus plantarum during 28 days of storage, under conditions of gastric acid and bile salts, as well as when applied to yogurt beverages using encapsulation techniques with the extrusion method. This research design used a completely randomized design consisting of three treatments with two replications. Encapsulation is a technology that can protect cells from the external environment by coating. This study used cassava starch, ganyong starch, and gembili starch as a coating matrix combined with alginate with a ratio of 1:3, so it was capable to maintain the viability of Lactobacillus plantarum cells based on statistical analysis data using ANOVA followed by Duncan's test, with viability range from 85.88% – 94.38% after 28 days of storage, 94.47% – 96.61% under gastric acid conditions with pH 4, 88.54% – 93.91% in the presence of bile salts, and 83.29% – 88.10% in yogurt during 7 days of storage. Cassava starch coating exhibited the highest protective effect in protecting Lactobacillus plantarum cells. Cassava starch had good adhesive properties in maintaining the encapsulant structure, due to its better gelatinization characteristics compared to the other two types of starch. This was in line with the high amylose and amylopectin content present in cassava starch.

Keywords : Lactobacillus plantarum, cassava starch, ganyong starch, gembili starch.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepana Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunianya sehingga penelitian dan penulisan skripsi ini dapat diselesaikan dengan sebaik – baiknya. Skripsi yang berjudul “Viabilitas *Lactobacillus plantarum* Terenkapsulasi Menggunakan Tiga Jenis Pati Dan Kombinasi Alginat Sebagai Matriks Penyalut” ini diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Pangan dari Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Sains, Teknologi dan Desain, Universitas Trilogi.

Terima kasih penulis ucapkan kepada banyak pihak yang telah berperan penting dalam memberikan dukungan, bantuan, serta bimbingan kepada penulis selama masa perkuliahan sampai dengan menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini hingga memperoleh gelar sarjana. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Ibu Seveline, S.TP., M.Si., selaku dosen pembimbing akademik dan dosen pembimbing skripsi yang telah banyak memberikan nasihat, saran serta arahnya kepada penulis selama masa perkuliahan, penelitian, hingga akhir penyusunan skripsi.
2. Bapak Hermawan Seftiono, S.Si., M.Si., selaku dosen serta ketua program studi Ilmu dan Teknologi Pangan yang telah banyak membantu penulis selama masa perkuliahan.
3. Bapak Hisworo Ramdani, S.TP., M.Si., dan Bapak Warid, SP., M.Si., selaku dosen penguji dalam sidang skripsi yang telah memberikan banyak saran dan arahnya selama masa perkuliahan maupun pada saat sidang skripsi berlangsung.
4. Para dosen dari Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, serta segenap dosen Universitas Trilogi lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah berjasa dalam membagikan ilmu dan arahnya selama masa perkuliahan.
5. Kedua orang tua penulis yang senantiasa menaruh harapan serta berjasa dalam memberikan dukungan baik secara materi, moral, cinta dan doa yang luar biasa selama masa perkuliahan hingga penulis dapat memperoleh gelar sarjana.

6. Almarhum Kadirin dan Almarhumah Kamisah selaku kakek dan nenek dari penulis yang senantiasa menaruh harapan serta berjasa dalam memberikan dukungan baik secara materi, moral, cinta dan doa yang luar biasa kepada penulis selama masa perkuliahan.
7. Adik – adik penulis Niken, Dio, Iqlima, dan kakak penulis Yohana yang senantiasa memberikan dukungan moral, cinta, dan doa serta motivasi kepada penulis selama masa perkuliahan hingga memperoleh gelar sarjana.
8. Sahabat – sahabat penulis Vitae dan Risahana yang senantiasa memberikan dukungan moral, cinta dan doa serta motivasi kepada penulis selama masa perkuliahan hingga memperoleh gelar sarjana.
9. Imelda Khoirina selaku sahabat penulis selama berkuliah di Universitas Trilogi yang senantiasa menemani dan mendukung penulis selama masa perkuliahan, penelitian, hingga akhir penyusunan skripsi.
10. Teman – teman dari Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Himpunan Mahasiswa Ilmu dan Teknologi Pangan (HIMTIPA), dan seluruh teman – teman selama berkuliah di Univeristas Trilogi yang tidak bisa penulis sebutkan namanya satu persatu.
11. Evan Prasetyo selaku laboran Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan yang telah banyak membantu penulis selama masa penelitian di Laboratorium Mikrobiologi Univeristas Trilogi.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Sehingga kritik dan saran yang membangun dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi penulis. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan pihak – pihak yang membutuhkan, terutama mahasiswa/i Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan untuk menambah pengetahuan dan wawasan.

Jakarta, 23 Juni 2025

Susan Septia Ningrum

DAFTAR ISI

ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xi
PENDAHULUAN	
Latar Belakang	1
Tujuan	3
TINJAUAN PUSTAKA	
Bakteri Asam Laktat	4
<i>Lactobacillus plantarum</i>	5
Enkapsulasi	6
Pati	7
Alginat	9
METODOLOGI	
Waktu dan Tempat	11
Alat dan Bahan	11
Metode Penelitian	
Diagram Alir Proses Penelitian	11
Pembuatan Pati Singkong, Pati Ganyong, Pati Gembili	12
Pembiakan Bakteri <i>Lactobacillus plantarum</i>	13
Enkapsulasi <i>Lactobacillus plantarum</i> dengan Pati-Alginat	
Menggunakan Metode Ekstruksi	13
Rancangan Penelitian	14
Metode Analisis	
Perhitungan Jumlah Sel Suspensi <i>Lactobacillus plantarum</i>	14
Analisis Viabilitas Enkapsulasi <i>Lactobacillus plantarum</i>	14
Analisis Viabilitas Enkapsulasi <i>Lactobacillus plantarum</i> Selama	

Masa Penyimpanan pada Suhu 4 °C	15
Analisis Viabilitas Enkapsulasi <i>Lactobacillus plantarum</i> Terhadap Cairan Simulasi Asam Lambung (pH 4)	16
Analisis Viabilitas Enkapsulasi <i>Lactobacillus plantarum</i> Terhadap Garam Empedu 0.3%	16
Analisis Viabilitas Enkapsulasi <i>Lactobacillus plantarum</i> Terhadap Minuman <i>Yoghurt</i> pada suhu 4 °C	17
Analisis Data	18
HASIL DAN PEMBAHASAN	
Karakteristik Pati Singkong, Pati Ganyong, dan Pati Gembili	19
Viabilitas <i>Lactobacillus plantarum</i> Setelah Enkapsulasi	20
Viabilitas <i>Lactobacillus plantarum</i> Terenkapsulasi Selama Masa Penyimpanan pada Suhu Rendah 4 °C	22
Viabilitas <i>Lactobacillus plantarum</i> Terenkapsulasi Terhadap Simulasi Asam Lambung pH 4	27
Viabilitas <i>Lactobacillus plantarum</i> Terenkapsulasi Terhadap Garam Empedu	29
Viabilitas <i>Lactobacillus plantarum</i> Terenkapsulasi Terhadap Minuman <i>Yoghurt</i>	32
PENUTUP	
Kesimpulan	35
Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	43
RIWAYAT HIDUP	50

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Formulasi Perlakuan Tiga Jenis Pati Dengan Alginat	14
--	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Diagram Alir Proses Penelitian	11
Gambar 2 Diagram Alir Ekstraksi Pati	12
Gambar 3 Diagram Alir Pembiakan Kultur <i>Lactobacillus plantarum</i>	13
Gambar 4 Viabilitas <i>Lactobacillus plantarum</i> Terenkapsulasi	20
Gambar 5 Viabilitas <i>Lactobacillus plantarum</i> Terenkapsulasi Selama Masa Penyimpanan 28 Hari di Suhu 4°C	23
Gambar 6 Viabilitas <i>Lactobacillus plantarum</i> Terenkapsulasi pH 4	27
Gambar 7 Viabilitas <i>Lactobacillus plantarum</i> Terenkapsulasi Garam Empedu	30
Gambar 8 Viabilitas <i>Lactobacillus plantarum</i> Terenkapsulasi Minuman <i>Yoghurt</i> Hari ke-7	32

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Proses Ekstraksi Pati Singkong	43
Lampiran 2 Proses Ekstraksi Pati Ganyong	44
Lampiran 3 Proses Ekstraksi Pati Gembili	45
Lampiran 4 Produk Enkapsulasi <i>Lactobacillus plantarum</i> Dengan Metode Ekstruksi	46
Lampiran 5 Data <i>Lactobacillus plantarum</i> Biakan Murni/Sebelum di Enkapsulasi	46
Lampiran 6 Data <i>Lactobacillus plantarum</i> Terenkapsulasi pada Hari ke-0	47
Lampiran 7 Data <i>Lactobacillus plantarum</i> Terenkapsulasi pada Hari ke-7	47
Lampiran 8 Data <i>Lactobacillus plantarum</i> Terenkapsulasi pada Hari ke-14	47
Lampiran 9 Data <i>Lactobacillus plantarum</i> Terenkapsulasi pada Hari ke-21	48
Lampiran 10 Data <i>Lactobacillus plantarum</i> Terenkapsulasi pada Hari ke-28	48

Lampiran 11 Data <i>Lactobacillus plantarum</i> Terenkapsulasi pada Media Simulasi Asam Lambung	48
Lampiran 12 Data <i>Lactobacillus plantarum</i> Terenkapsulasi pada Media Garam Empedu	49
Lampiran 13 Data <i>Lactobacillus plantarum</i> Terenkapsulasi pada Minuman <i>Yoghurt</i> Hari ke-0	49
Lampiran 14 Data <i>Lactobacillus plantarum</i> Terenkapsulasi pada Minuman <i>Yoghurt</i> Hari ke-7	49

