



ISOLASI DAN KARAKTERISASI INULIN DARI UBI CILEMBU DENGAN PEMUPUKAN KASGOT SEBAGAI PREBIOTIK DALAM YOGHURT SINBIOTIK

NABIILA SALSABILA



**PROGRAM STUDI BIOKIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Isolasi dan karakterisasi inulin dari ubi Cilembu dengan pemupukan kasgot sebagai prebiotik dalam yoghurt sinbiotik” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2025

Nabiila Salsabila
G8501241022



RINGKASAN

NABIILA SALSABILA. Isolasi dan karakterisasi inulin dari ubi Cilembu dengan pemupukan kasgot sebagai prebiotik dalam yoghurt sinbiotik. Dibimbing oleh DIMAS ANDRIANTO dan SYAMSUL FALAH.

Permintaan terhadap pangan fungsional yang mendukung kesehatan pencernaan terus meningkat seiring dengan kesadaran masyarakat akan pentingnya pola makan sehat. Salah satu produk yang dinilai memiliki banyak manfaat dalam kategori ini adalah yoghurt sinbiotik yang menggabungkan manfaat probiotik dan prebiotik dalam satu produk. Penelitian ini mengkaji potensi ubi Cilembu (*Ipomoea batatas* L.) Cilembu sebagai sumber inulin. Inulin yakni prebiotik yang dapat mendukung pertumbuhan bakteri baik dalam usus. Fokus utama penelitian adalah isolasi dan karakterisasi inulin dari ubi Cilembu yang dibudidayakan dengan pupuk kasgot (kompos dari bekas maggot), serta pemanfaatannya dalam formulasi yoghurt sinbiotik.

Penelitian ini diawali dengan proses isolasi inulin melalui metode presipitasi etanol-air, kemudian dilanjutkan dengan pengukuran rendemen, kemurnian, dan analisis gugus fungsi menggunakan uji Osazon dan spektrofotometri FTIR. Tiga perlakuan pemupukan digunakan dalam penelitian ini, yaitu tanpa pupuk (P1), 5 kg/5 m² (P2), dan 10 kg/5 m² (P3). Hasil menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis pupuk kasgot, semakin tinggi pula rendemen dan kemurnian inulin yang dihasilkan. Berdasarkan perlakuan P3, rendemen inulin mencapai 22,97% dengan kemurnian 39,3% dan kadar aktual 9,02%.

Hasil karakterisasi melalui uji Osazon memperlihatkan bahwa bentuk kristal inulin hasil isolasi menyerupai bentuk kristal inulin standar yaitu seperti bola kapas kecil. Uji FTIR juga mengkonfirmasi keberadaan gugus-gugus fungsi khas inulin, terutama gugus hidroksil (OH), karbonil (C=O), CH₂, CH dan CO yang menguatkan bahwa senyawa yang dihasilkan memang merupakan inulin. Selanjutnya, inulin yang diisolasi diaplikasikan ke dalam pembuatan yoghurt sinbiotik dengan berbagai konsentrasi (0%, 1%, 3%, dan 5%). Uji kualitas yoghurt meliputi pengukuran pH, kadar air, lemak, protein, serta viabilitas bakteri asam laktat yaitu *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan inulin secara signifikan meningkatkan viabilitas bakteri probiotik dalam yoghurt. Pada konsentrasi inulin 5%, viabilitas mencapai hingga $2,02 \times 10^9$ cfu/mL, jauh lebih tinggi dibandingkan yoghurt tanpa tambahan inulin.

Secara keseluruhan, penelitian ini membuktikan bahwa ubi Cilembu yang dipupuk dengan kasgot berpotensi besar sebagai sumber inulin lokal yang dapat dimanfaatkan sebagai prebiotik dalam produk sinbiotik. Temuan ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan pangan fungsional berbasis sumber daya lokal, sekaligus sebagai langkah strategis untuk mengurangi ketergantungan terhadap impor inulin. Selain itu, pemanfaatan kasgot sebagai pupuk organik juga memberikan nilai tambah dari sisi keberlanjutan lingkungan. Penelitian ini merekomendasikan pengembangan lebih lanjut formulasi yoghurt sinbiotik berbasis inulin ubi Cilembu, serta eksplorasi potensi komersial produk berbahan baku lokal dengan manfaat kesehatan tinggi.



SUMMARY

NABIILA SALSABILA. Isolation and Characterization of Inulin from Cilembu Sweet Potato Fertilized with Maggot Frass Fertilizer as a Prebiotic in Synbiotic Yogurt. Supervised by DIMAS ANDRIANTO and SYAMSUL FALAH.

The demand for functional foods that support digestive health continues to grow alongside increasing public awareness of the importance of a healthy diet. One product considered highly beneficial in this category is synbiotic yogurt, which combines the benefits of probiotics and prebiotics in a single product. This study investigates the potential of Cilembu sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) as a source of inulin, a prebiotic supporting beneficial gut bacteria growth. The primary focus of the research is the isolation and characterization of inulin from Cilembu sweet potato cultivated with kasgot fertilizer (compost from maggot residue), and its utilization in synbiotic yogurt formulation.

The research began with the isolation of inulin using an ethanol-water precipitation method, followed by yield measurement, purity assessment, and functional group analysis using the Osazone test and FTIR spectroscopy. Three fertilization treatments were used in this study: without fertilizer (P1), 5 kg/5 m² (P2), and 10 kg/5 m² (P3). The results showed that the higher the dose of maggot frass fertilizer, the greater the yield and purity of the inulin obtained. Under treatment P3, the inulin yield reached 22.97% with a purity of 39.3% and an actual content of 9.02%.

Characterization results through the Osazone test revealed that the crystal shape of the isolated inulin resembled that of standard inulin, appearing as small cotton ball-like crystals. FTIR analysis also confirmed the presence of functional groups typical of inulin, particularly hydroxyl (OH), carbonyl (C=O), CH₂, CH, and CO groups, reinforcing that the compound obtained was indeed inulin.

Subsequently, the isolated inulin was applied to produce synbiotic yogurt at varying concentrations (0%, 1%, 3%, and 5%). Yogurt quality tests included pH measurement, moisture content, fat, protein, and the viability of lactic acid bacteria, namely *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus*. The results indicated that adding inulin significantly increased the viability of probiotic bacteria in the yogurt. At 5% inulin concentration, viability reached up to 2.02×10^9 cfu/mL, significantly higher than yogurt without inulin addition.

Overall, this study demonstrates that Cilembu sweet potato fertilized with kasgot has excellent potential as a local source of inulin that can be used as a prebiotic in synbiotic products. These findings contribute to developing functional foods based on local resources and are a strategic step toward reducing dependency on imported inulin. Furthermore, using maggot frass fertilizer as an organic fertilizer offers additional value from an environmental sustainability perspective. This study recommends further developing synbiotic yogurt formulations based on Cilembu sweet potato inulin and exploring the commercial potential of health-promoting products made from local raw materials.



ISOLASI DAN KARAKTERISASI INULIN DARI UBI CILEMBU DENGAN PEMUPUKAN KASGOT SEBAGAI PREBIOTIK DALAM YOGHURT SINBIOTIK

NABIILA SALSABILA

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Sains pada
Program Studi Biokimia

**PROGRAM STUDI BIOKIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

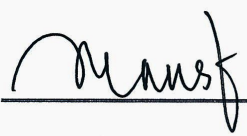
Judul Tesis : Isolasi dan Karakterisasi Inulin dari Ubi Cilembu dengan Pemupukan Kasgot sebagai Prebiotik dalam Yoghurt Sinbiotik
Nama : Nabiila Salsabila
NIM : G8501241022

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Dimas Andrianto, S.Si., M.Si.

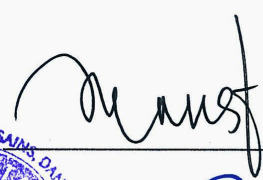


Pembimbing 2:
Dr. Syamsul Falah, S.Hut., M.Si.



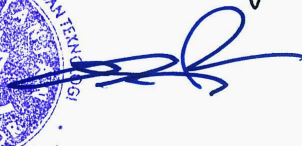
Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Syamsul Falah, S.Hut, M.Si
NIP. 19700503 200501 1 001



Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam:
Dr. Berry Juliandi, S.Si., M.Si
NIP 19780723 200701 1 001





Tanggal Ujian:
28 Juli 2025

Tanggal Lulus:

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



- 

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak September 2024 sampai Februari 2025 dengan judul "Isolasi dan Karakterisasi Inulin dari Ubi Cilembu dengan Pemupukan Kasgot sebagai Prebiotik dalam Yoghurt Sinbiotik".

Penulis mengucapkan terima kasih atas dukungan dan doa dari berbagai pihak dalam penyelesaian tesis ini. Ucapan terima kasih secara khusus penulis sampaikan kepada :

1. Kedua orang tua tercinta Bapak Rifnaldi dan Ibu Ranti yang tidak henti-hentinya selalu mendoakan, memberikan kasih sayang tanpa batas serta memberikan dukungan moral maupun materiil. Kedua adik-adik saya yang tersayang, Aqila Bilqisatira dan Naqib Alfaizi yang selalu menjadi penyemangat dalam suka maupun duka, terima kasih telah memberikan dukungan dan tawa sehingga membuat perjalanan ini menjadi lebih ringan
2. Dr. Dimas Andrianto, S.Si., M.Si dan Dr. Syamsul Falah, S.Hut., M.Si selaku dosen pembimbing sekaligus pemberi motivasi, inspirasi dan penyumbang gagasan dalam penelitian ini
3. Prof. Dr. Ir. I Made Artika, M. App. Sc selaku penguji sidang tesis dan Prof. Dr. Mega Safithri, S.Si., M.Si selaku moderator sidang yang telah berkenan meluangkan waktu dan memberikan masukan yang berharga
4. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia atas dukungan dana yang diberikan berdasarkan kontrak nomor 001/E5/PG.02.00.PM/2023 dan PT Biomagg Sinergi Indonesia atas bantuannya dalam menyediakan pupuk bekar maggot Lalat Tentara Hitam (*Black Soldier Fly*)
5. Seluruh dosen dan staf Departemen Biokimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor
6. Sahabat-sahabat seperjuangan yang sudah saya anggap seperti saudara, Yumita, Annisa Zahra, Ringku Kenari Arshy, Safina Windrianti, Candrika Wahyuriani P, Masita Qudsia Azza, M Renza Fajriansyah, ka Alfari Andika, Dita Audia, Rafnindita dan Desty R
7. Sahabat-sahabat Denimatik Shaniya Laila, Raffael Julio, Amanda Yusrina, Sahlan Naufal
8. Sahabat-sahabat SMA saya, Amanda Khairunnisa, Nike Ramadayani
9. Sahabat-sahabat ukhuwah yang sudah mau direpotkan siang malam Naufal, Jimmy, Anggi, Figo, dan Rabil, serta adik-adik IKMP Aca, Uci, Difa dan teman-teman lainnya yang tidak bisa saya ucapkan satu persatu serta
10. Terkhusus ucapan terima kasih kepada Harrisky yang selalu mendoakan, memberikan dukungan dan menjadi penyemangat untuk penulis dalam menyelesaikan karya ilmiah ini, dukungan tersebut memberikan makna tersendiri dalam perjalanan akademik penulis.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2025

Nabiila Salsabila



DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR LAMPIRAN	v
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	2
1.6 Kebaharuan (<i>novelty</i>)	3
1.7 Hipotesis	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Prebiotik	4
2.2 Probiotik	5
2.3 Inulin	5
2.4 Yoghurt Sinbiotik	7
2.5 Ubi Sebagai Sumber Inulin	9
2.6 Ubi Cilembu	9
2.7 Pupuk Kompos Biokonversi Maggot BSF	11
2.8 Ubi Cilembu dengan Pemupukan Bekas Maggot BSF	12
2.9 Spektrofotometer FTIR	13
2.10 Metode Osazon	14
III METODE	16
3.1 Waktu dan Tempat	16
3.2 Alat dan Bahan	16
3.3 Prosedur Kerja	16
3.4 Analisis Data	20
IV HASIL	21
4.1 Isolasi Inulin dari Ubi Cilembu	21
4.2 Kemurnian Inulin Hasil Isolasi	21
4.3 Karakterisasi Inulin Hasil Isolasi	22
4.4 Karakteristik Kualitas Yoghurt Sinbiotik	26
4.5 Aktivitas Prebiotik terhadap Pertumbuhan <i>Lactobacillus bulgaricus</i> dan <i>Streptococcus thermophilus</i>	27
V PEMBAHASAN	29
5.1 Isolasi Inulin dari Ubi Cilembu	29
5.2 Kemurnian Inulin Hasil Isolasi	30
5.3 Karakterisasi Inulin Hasil Isolasi	31
5.4 Karakteristik Kualitas Yoghurt Sinbiotik	33
5.5 Aktivitas Prebiotik terhadap Pertumbuhan <i>Lactobacillus bulgaricus</i> dan <i>Streptococcus thermophilus</i>	40
VI SIMPULAN DAN SARAN	43
6.1 Simpulan	43



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

6.2	Saran	43
	DAFTAR PUSTAKA	44
	LAMPIRAN	50
	RIWAYAT HIDUP	60

DAFTAR GAMBAR

1	Struktur inulin	6
2	Ubi jalar Cilembu dengan pemupukkan kasgot	10
3	Pupuk organik hasil biokonversi sampah organik oleh maggot (PT.BSI)	11
4	Komponen dasar dalam spektrofotometer <i>Fourier Transform Infra Red</i>	13
5	Reaksi uji Osazon	14
6	Inulin hasil isolasi	21
7	Hasil uji osazon	23
8	Spetrum FTIR	25
9	Uji aktivitas prebiotik	28

DAFTAR TABEL

1	Kandungan Pupuk Organik Hasil Biokonversi Maggot	12
2	Rendemen, kemurnian dan kadar aktual inulin dari ubi Cilembu dengan perlakuan yang berbeda dan dari beberapa umbi penghasil inulin	22
3	Nilai bilangan gelombang FTIR literatur, inulin standar dan inulin hasil isolasi	26
4	Hasil Analisis Kualitas Yoghurt Sinbiotik	26

DAFTAR LAMPIRAN

1	Bagan alir penelitian	51
2	Perhitungan kemurnian inullin	52
3	Hasil Pengujian Osazon	53
4	Contoh perhitungan viabilitas BAL yoghurt sinbiotik	55
5	Contoh perhitungan kadar protein yoghurt sinbiotik	55
6	Contoh perhitungan kadar lemak yoghurt sinbiotik	55
7	Contoh perhitungan kadar air yoghurt sinbiotik	56
8	Contoh perhitungan kadar abu yoghurt sinbiotik	56
9	Hasil uji lanjut kadar abu dengan metode Duncan pada SPSS	57
10	Hasil uji lanjut kadar air pada SPSS	57
11	Hasil uji korelasi	58
12	Contoh hasil viabilitas BAL	58

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



- 