



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

OPTIMALISASI ISOLASI SELULOSA LIMBAH BONGGOL JAGUNG UNTUK PENINGKATAN MUTU BIOPLASTIK BERBASIS PATI ONGGOK

GRACE PUTRI JOHN



**PROGRAM STUDI ANALISIS KIMIA
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

- 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.



@Hak cipta milik IPB University

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 LAPORAN PROYEK AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan proyek akhir dengan judul “Optimalisasi Isolasi Selulosa Limbah Bonggol Jagung untuk Peningkatan Mutu Bioplastik Berbasis Pati Onggok” 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 proyek akhir ini.

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

Bogor, Agustus 2026

Grace Putri John
J0412221176

- 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.



@Hak cipta milik IPB University

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.

ABSTRAK

GRACE PUTRI JOHN. Optimalisasi Isolasi Selulosa Limbah Bonggol Jagung untuk Peningkatan Mutu Bioplastik Berbasis Pati Onggok. Dibimbing oleh MOHAMAD ALIEF RAMDHAN.

Limbah bonggol jagung kaya akan selulosa, sehingga berpotensi untuk digunakan sebagai bahan penguat bagi bioplastik yang ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan isolasi selulosa dari bonggol jagung serta menganalisis dampaknya terhadap kualitas bioplastik yang terbuat dari pati onggok. Proses isolasi selulosa dilakukan melalui delignifikasi menggunakan larutan NaOH 10% dengan variasi dalam rasio padatan-larutan dan ukuran partikel. Optimasi dilakukan dengan pendekatan *Response Surface Methodology* (RSM). Respon yang diamati meliputi rendemen, kadar selulosa, dan kadar lignin. Hasil optimasi menunjukkan bahwa kondisi terbaik tercapai pada rasio padatan-larutan 1:20,62 dan ukuran partikel 512,16 μm dengan nilai desirability sebesar 0,85. Penambahan selulosa dari proses isolasi pada bioplastik terbukti dapat meningkatkan sifat mekanik. Penelitian ini menunjukkan bahwa isolasi selulosa dari bonggol jagung yang dioptimalkan berpotensi untuk meningkatkan kualitas bioplastik berbasis pati onggok sebagai alternatif kemasan yang ramah lingkungan.

Kata kunci: bioplastik, bonggol jagung, isolasi selulosa, pati onggok, *response surface methodology*

ABSTRACT

GRACE PUTRI JOHN. Optimization of Cellulose Isolation from Corn Cob Waste to Improve the Quality of Corn Starch-Based Bioplastics. Supervised by MOHAMAD ALIEF RAMDHAN.

Corn cob waste is rich in cellulose, making it potentially useful as a reinforcing material for environmentally friendly bioplastics. This study aims to optimize the isolation of cellulose from corn cobs and analyze its impact on the quality of bioplastics made from cassava starch. The cellulose isolation process was carried out through delignification using a 10% NaOH solution with variations in the solid-to-solution ratio and particle size. Optimization was carried out using the Response Surface Methodology (RSM) approach. The observed responses included yield, cellulose content, and lignin content. The optimization results showed that the best conditions were achieved at a solid-to-solution ratio of 1:20.62 and a particle size of 512.16 μm with a desirability value of 0.85. The addition of cellulose from the isolation process to bioplastics was proven to improve mechanical properties. This study shows that optimized cellulose isolation from corn cobs has the potential to improve the quality of cassava starch-based bioplastics as an environmentally friendly packaging alternative.

Keywords: bioplastic, cassava starch, cellulose isolation, corn cobs, response surface methodology



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.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

OPTIMALISASI ISOLASI SELULOSA LIMBAH BONGGOL JAGUNG UNTUK PENINGKATAN MUTU BIOPLASTIK BERBASIS PATI ONGGOK

GRACE PUTRI JOHN

Laporan Proyek Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan pada
Program Studi Analisis Kimia

**PROGRAM STUDI ANALISIS KIMIA
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Penguji pada ujian Laporan Akhir: Dr. Romario Abdullah, S,Pd., M.Si.



- 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 Proyek Akhir : Optimalisasi Isolasi Selulosa Limbah Bonggol Jagung untuk
Peningkatan Mutu Bioplastik Berbasis Pati Onggok

Nama : Grace Putri John
NIM : J0412221176

Disetujui oleh

Pembimbing :
Mohamad Alief Ramdhan, S.Si., M.Si



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Farida Laila, S.Si., M.Si.
NIP. 197611032014092002

Dekan Sekolah Vokasi:
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T.
NIP. 196607171992031003



Tanggal Ujian: 23 Juli 2026

Tanggal Lulus:



@Hak cipta milik IPB University

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.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus atas segala kasih karunia-Nya sehingga tugas akhir ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Januari 2026 sampai bulan April 2026 ini ialah sebagai Tugas Akhir, dengan judul “Optimalisasi Isolasi Selulosa Limbah Bonggol Jagung untuk Peningkatan Mutu Bioplastik Berbasis Pati Onggok”. Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Mohamad Alief Ramdhan, S.Si., M.Si., Windy Heristika H, S.T., M.Sc., dan Dr. Farida Laila, S.Si., M.Si yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik, moderator seminar, dan penguji luar komisi pembimbing. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada Bapak Taufik Ismail selaku kepala Balai Laboratorium Bea dan Cukai Kelas 1 Jakarta beserta staf laboratorium yang telah membantu selama pengumpulan data. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada orang tua saya bapak John dan Ibu Dewi, serta adik Christian, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Aqila yang telah setia menemani dan memberikan dukungan selama proses penelitian serta penyusunan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Felix, Thalita, Arta, Hafsa, yang telah menjadi teman seperjuangan selama masa perkuliahan serta senantiasa memberikan semangat, dukungan, dan motivasi. Terakhir, penulis mengucapkan terima kasih kepada diri sendiri yang telah bertahan kuat, mau berjuang dan tidak menyerah dalam setiap proses sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

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

Bogor, Agustus 2026

Grace Putri John

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



@Hak cipta milik IPB University

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.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR PERSAMAAN	ix
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup	3
1.6 Hipotesis	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Biomassa Lignoselulosa	4
2.2 Bonggol Jagung	6
2.3 Isolasi Selulosa	6
2.4 Karakterisasi Selulosa	7
2.5 <i>Response Surface Methodology</i> (RSM)	8
2.6 Pati Onggok	9
2.7 Bioplastik	10
2.8 Mutu Bioplastik	11
III METODE	14
3.1 Waktu dan Tempat	14
3.2 Prosedur Kerja	14
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Analisis Pengaruh Faktor Perlakuan Terhadap Hasil Delignifikasi	22
4.2 Optimasi Terhadap Rendemen, Kadar Selulosa, dan Sisa Lignin	36
4.3 Karakteristik Selulosa Hasil Delignifikasi	38
4.4 <i>Bleaching</i> Selulosa	41
4.5 Pembuatan Bioplastik	43
4.6 Pengujian Sifat Bioplastik	44
4.7 Karakteristik Bioplastik	51
V SIMPULAN DAN SARAN	55
5.1 Simpulan	55
5.2 Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	64
RIWAYAT HIDUP	70

DAFTAR TABEL

2.1	Komposisi kimia pada bahan lignoselulosa	4
2.2	Komposisi kimia ongkok	9
2.3	Mutu pada bioplastik berdasarkan SNI 7818:2014 (BSN, 2014)	11
4.1	Delignifikasi bonggol jagung pada berbagai variasi	20
4.2	Uji signifikansi terhadap respon rendemen total	23
4.3	Nilai statistik model terhadap respon rendemen total	24
4.4	Uji signifikansi faktor perlakuan terhadap respon kadar selulosa	28
4.5	Evaluasi model statistika pada respon kadar selulosa	29
4.6	Uji signifikansi faktor perlakuan terhadap kadar sisa lignin	33
4.7	Evaluasi statistika terhadap respon kadar sisa lignin	34
4.8	Kondisi variabel yang dioptimasi untuk masing-masing respon	37
4.9	Solusi titik optimum untuk setiap respon	37
4.10	Hasil pengujian kuat tarik pada sampel bioplastik	45
4.11	Hasil pengujian elongasi pada sampel bioplastik	46
4.12	Nilai elastisitas pada sampel bioplastik	47
4.13	Hasil uji swelling pada sampel bioplastik	47
4.14	Hasil uji biodegradasi pada sampel bioplastik	49
4.15	Gugus fungsi pada spektrum FTIR bioplastik	51

DAFTAR GAMBAR

2.1	Struktur Selulosa	5
2.2	Difraksi sinar-X pada XRD (Hakim <i>et al.</i> 2019)	8
2.3	Reaksi pembentukan bioplastik (Afif <i>et al.</i> 2018)	11
2.4	Hasil gambar selulosa pada mikroskop cahaya dan elektron	12
2.5	Skema alat spektroskopi FTIR (1) sumber inframerah	13
3.1	Skema tahapan penelitian	15
3.2	Bentuk spesimen bioplastik uji kuat tarik	17
4.1	Mekanisme reaksi lignoselulosa dengan NaOH (Zhang <i>et al.</i> 2016)	21
4.2	Hubungan Pengaruh rasio pelarut dan ukuran partikel terhadap	23
4.3	<i>Surface plot</i> hubungan antara volume pelarut (B) dan	26
4.4	Hubungan pengaruh rasio pelarut dan ukuran partikel pada	27
4.5	<i>Surface plot</i> hubungan antara volume pelarut (B) dan ukuran	31
4.6	Hubungan pengaruh rasio pelarut dan ukuran partikel pada kadar	33
4.7	<i>Surface plot</i> hubungan antara volume pelarut (B) dan ukuran	35
4.8	Spektrum XRD pada sampel selulosa	38
4.9	Spektrum FTIR selulosa	40
4.10	Reaksi bleaching selulosa dengan NaOCl (Khan dan Ahmad 1996)	42
4.11	Hasil delignifikasi selulosa a) sebelum dan b) sesudah bleaching	42
4.12	Spektrum FTIR pada bioplastik sampel BP-S dan BP-NS	51
4.13	SEM bioplastik sampel BP-NS dengan perbesaran (a) 250x, (b)	53
4.14	SEM bioplastik sampel BP-S dengan perbesaran (a) 250x,	54

DAFTAR PERSAMAAN

1	Model kuadratik	9
2	Nilai rendemen total	16
3	Nilai kadar selulosa dan lignin	17
4	Nilai kuat tarik	18
5	Persen perpanjangan putus (elongasi)	18
6	Nilai elastisitas	18
7	Persen penurunan bobot	18
8	Nilai swelling	19
9	Model kuadratik untuk respon rendemen total	25
10	Model kuadratik untuk respon kadar selulosa	30
11	Model kuadratik untuk respon kadar sisa lignin	34

DAFTAR LAMPIRAN

1	Data hasil rendemen total pada proses delignifikasi bonggol jagung setiap perlakuan	65
2	Data pengujian kadar lignin pada setiap perlakuan sampel	66
3	Data hasil pengujian kuat tarik sampel bioplastik dengan selulosa isolasi	66
4	Data hasil pengujian kuat tarik sampel bioplastik dengan selulosa non isolasi	67

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.



@Hak cipta milik IPB University

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.