

LAPORAN HASIL PENELITIAN

**SINTESIS DAN KARAKTERISASI MIKROKRISTAL SELULOSA (MCC)
DARI ECENG GONDOK DENGAN HIDROLISIS ASAM SULFAT**



Disusun oleh :

Tri Surya Febriyani

22031010180

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA**

2026

**SINTESIS DAN KARAKTERISASI MIKROKRISTAL SELULOSA (MCC) DARI
ECENG GONDOK DENGAN HIDROLISIS ASAM SULFAT**

Skripsi

Digunakan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Memperoleh Gelar

Sarjana Teknik

Program Studi Teknik Kimia



DISUSUN OLEH :

TRI SURYA FEBRIYANI

(22031010180)

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA**

2026



LAPORAN HASIL PENELITIAN
Sintesis dan Karakterisasi Mikrokrystal Selulosa (MCC) dari Eceng
Gondok dengan Hidrolisis Asam Sulfat

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN HASIL PENELITIAN

"SINTESIS DAN KARAKTERISASI MIKROKRISTAL SELULOSA (MCC)
DARI ECENG GONDOK DENGAN HIDROLISIS ASAM SULFAT"

DISUSUN OLEH :

TRI SURYA FEBRIYANI

(22031010180)

Telah dipertahankan, dihadapkan dan diterima oleh Tim Penguji

Pada tanggal : 13 Maret 2025

Dosen Penguji :

Dosen Pembimbing :

Ir. Sani, M.T.

Ir. Suprihatin, M.T

NIP. 19630412 199103 2 001

NIP. 19630508 199203 2 001

Ir. Nurul Widli Triana, M.T.

NIP. 19610301 198903 2 001

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik & Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa timur

Prof. Dr. Dra. Jarlyah, M.P.

NIP. 19650403 199103 2 001



**LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN HASIL PENELITIAN**

**“SINTESIS DAN KARAKTERISASI MIKROKRISTAL SELULOSA (MCC)
DARI ECENG GONDOK DENGAN HIDROLISIS ASAM SULFAT”**

DISUSUN OLEH :

TRI SURYA FEBRIYANI (22031010180)

Penelitian ini telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing Penelitian

Ir. Suprihatin, M.T

NIP. 19630508 199203 2 001



LAPORAN HASIL PENELITIAN

Sintesis dan Karakterisasi Mikrokrystal Selulosa (MCC) dari Eceng Gondok dengan Hidrolisis Asam Sulfat

KETERANGAN REVISI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : 1. Tri Surya Febriyani

NPM : 22031010180

2. Azza Nabila Rahmadhani

NPM : 22031010194

Jurusan : Teknik Kimia

Telah mengerjakan revisi/tidak ada revisi*) Proposal/ Skripsi/ Kerja Praktek, dengan judul :

**“SINTESIS DAN KARAKTERISASI MIKROKRISTAL SELULOSA (MCC)
DARI ECENG GONDOK DENGAN HIDROLISIS ASAM SULFAT”**

Surabaya, 13 Maret 2026

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi:

1. Ir. Sani, M.T.

NIP. 19630412 199103 2 001

2. Ir. Nurul Widji Triana, M.T.

NIP. 19610301 198903 2 001

Mengetahui
Dosen Pembimbing

Ir. Suprihatin, M.T

NIP. 19630508 199203 2 001



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Tri Surya Febriyani

NPM : 22031010180

Program : Sarjana (S1)

Program Studi : Teknik Kimia

Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Tugas Akhir/ Skripsi/ Tesis/ Disertasi* ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu Lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang / Lembaga lain, kecuali secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar Pustaka

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur – unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi/Tesis/Disertasi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang – undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 30 Maret 2026

Y
SEPULUH RIBU RUPIAH
10000
TOL
MUTU
TEMBEL
241ADAMX374105804
(Tri Surya Febriyani)

22031010180



KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun ucapkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga dapat menyusun dan menyelesaikan laporan penelitian dengan judul “Sintesis dan Karakterisasi Mikrokrystal Selulosa (MCC) dari Eceng Gondok dengan Hidrolisis Asam Sulfat”. Laporan ini disusun sebagai syarat tempuh kurikulum program studi S-1 Teknik Kimia dan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Kimia di Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Laporan tidak dapat tersusun sedemikian rupa tanpa bantuan baik sarana, prasarana, pemikiran, kritik, dan saran. Oleh Karena itu, penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
2. Dr.Ir. Sintha Soraya Santi., M.T selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
3. Ir. Suprihatin., M.T selaku dosen pembimbing penelitian
4. Ir. Sani, M.T selaku dosen penguji penelitian
5. Ir. Nurul Widji Triana, M.T selaku dosen penguji penelitian
6. Rekan–rekan yang telah membantu dalam memberikan masukan dan pendapat untuk perkembangan laporan penelitian

Penyusun menyadari dalam laporan penelitian masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, diharapkan saran dan kritik yang membangun untuk membantu menyempurnakan laporan penelitian sehingga dapat bermanfaat bagi mahasiswa UPN “Veteran” Jawa Timur.

Surabaya, 13 Maret 2026

Penyusun



LAPORAN HASIL PENELITIAN

Sintesis dan Karakterisasi Mikrokrystal Selulosa (MCC) dari Eceng Gondok dengan Hidrolisis Asam Sulfat

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LAPORAN HASIL PENELITIAN.....	i
KETERANGAN REVISI	ii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
INTISARI	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Tujuan Penelitian.....	2
I.3 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
II.1 Secara Umum	4
II.1.1 Batang Eceng Gondok	4
II.1.2 Komponen Penyusun Dinding Sel Tanaman.....	5
II.1.3 Selulosa α	5
II.1.4 Metode Isolasi Selulosa α	6
II.1.5 Mikrokrystal Selulosa	9
II.1.6 Kristalinitas Mikrokrystal Selulosa	11
II.2 Landasan Teori	12
II.2.1 Mekanisme Pembentukan Mikrokrystal Selulosa dengan Hidrolisis Asam.....	12
II.2.2 Faktor – faktor yang Mempengaruhi Sintesis Mikrokrystal Selulosa	13
II.3 Hipotesis	15
BAB III METODE PENELITIAN	16
III.1 Bahan Baku.....	16
III.2 Rangkaian Alat	16
III.3 Variabel	17
III.4 Cara Kerja.....	17
III.5 Analisis	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26



LAPORAN HASIL PENELITIAN

Sintesis dan Karakterisasi Mikrokrystal Selulosa (MCC) dari Eceng Gondok dengan Hidrolisis Asam Sulfat

IV.1	Hasil Pembuatan MCC	26
IV.1.1	Isolasi Selulosa α	26
IV.1.2	Hidrolisis Asam	27
IV.2	Karakteristik MCC	29
IV.3	Hasil Analisa XRD	31
IV.4	Hasil Analisa SEM	33
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		34
V.1	Kesimpulan.....	34
V.2	Saran	34
DAFTAR PUSTAKA.....		35
APPENDIX.....		41
LAMPIRAN.....		52



LAPORAN HASIL PENELITIAN

Sintesis dan Karakterisasi Mikrokrystal Selulosa (MCC) dari Eceng Gondok dengan Hidrolisis Asam Sulfat

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1. Kandungan Kimia pada Batang Eceng Gondok.....	4
Tabel II. 2. Karakteristik Fisika dan Kimia Mikrokrystal Selulosa	10
Tabel II. 3. Fungsi dan Persentase Pemakaian Mikrokrystal Selulosa	11
Tabel IV. 1. Hasil Analisis Bahan Baku Batang Eceng Gondok	26
Tabel IV. 2. Hasil Analisis Kandungan Selulosa α	27
Tabel IV. 3. Perolehan Yield MCC.....	27
Tabel IV. 4. Hasil Karakteristik Mikrokrystal Selulosa.....	29
Tabel IV. 5. Hasil Analisa Kuantitatif Derajat Kristalinitas, Derajat Amorf, dan Ukuran Kristal.....	32



DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1. Batang Eceng Gondok	4
Gambar II. 2. Reaksi Delignifikasi Selulosa dengan Natrium Sulfida	7
Gambar II. 3. Mikrokrystal Selulosa.....	9
Gambar II. 4. Struktur Ikatan pada Mikrokrystal Selulosa	10
Gambar II. 5. Reaksi Hidrolisis dengan Asam Kuat.....	12
Gambar III. 1. Rangkaian Alat untuk Pembuatan Mikrokrystal Selulosa	16
Gambar III. 2. Diagram Alir Pretreatment	18
Gambar III. 3. Diagram Alir Delignifikasi.....	19
Gambar III. 4. Diagram Alir Bleaching	20
Gambar III. 5. Diagram Alir Hidrolisis Asam	22
Gambar IV. 1. Hasil Yield MCC	28
Gambar IV. 2. Hasil Uji XRD pada Volume 100 ml dengan Waktu Hidrolisis 40 Menit	31
Gambar IV. 3. Morfologi dan Permukaan MCC Pembesaran 200x	33



INTISARI

Eceng gondok merupakan tanaman gulma yang memiliki komposisi lignoselulosa berupa selulosa sebesar 60,29%, hemiselulosa 12,66%, dan lignin 4,04%. Kandungan selulosa yang tinggi menunjukkan potensi sebagai bahan baku mikrokrystal selulosa (MCC) yang banyak dimanfaatkan di berbagai industri. Penelitian ini bertujuan memperoleh MCC yang sesuai dengan *Handbook of Pharmaceutical Excipients*. Proses pembuatan mikrokrystal selulosa dengan mengisolasi Selulosa α dari batang eceng gondok dengan proses delignifikasi. Kemudian melalui proses bleaching untuk memutihkan selulosa α . Selanjutnya, Selulosa α akan dihidrolisis menggunakan larutan asam sulfat 1,5 M dan suhu 80 °C dengan variasi volume pelarut dan waktu hidrolisis. Volume pelarut yang digunakan sebesar 100 ml, 150 ml, 200 ml, 250 ml, dan 300 ml, serta waktu hidrolisis sebesar 40 menit, 45 menit, 50 menit, 55 menit, dan 60 menit.

Hasil menunjukkan bahwa proses isolasi selulosa α dari batang eceng gondok menghasilkan kadar sebesar 43,61% . Kemudian kondisi terbaik proses hidrolisis asam sulfat diperoleh pada volume 100 ml dengan waktu 40 menit, yang sesuai dengan *Handbook Of Pharmaceutical Excipient*. Karakteristik yang dihasilkan yaitu mempunyai fasa padatan serbuk, warna *cream* cerah, kadar air sebesar 0,24%, densitas sebesar 0,8245 g/ cm³, pH sebesar 7,31, ukuran 84,270±18,105 μ m , dan tidak larut dalam air. Karakteristik morfologi dengan SEM, mikrokrystal selulosa mempunyai bentuk batang disertai *rod-shaped*, pipih memanjang, serta aglomerasi di beberapa bagian. Analisa XRD menunjukkan bahwa puncak kristal pada 2 θ yaitu 11,83°, 12,26°, 20,04°, 21,76°, dan 34,53° merupakan puncak yang khas yang mengidentifikasi bahwa produk merupakan mikrokrystal selulosa yang masuk dalam bentuk kristal selulosa II. Derajat kristalin dan derajat amorf yang diperoleh dengan analisa kuantitatif sebesar 68,0870% dan 31,9130%. Derajat kristalin yang lebih besar membuat struktur lebih stabil, serta rata – rata ukuran kristal yang diperoleh adalah 7,22 nm.

Kata Kunci : Eceng Gondok, Asam Sulfat, Hidrolisis Asam, Selulosa α , Mikrokrystal Selulosa, Kristalinitas, SEM, XRD.