

LAPORAN PENELITIAN

**“SINTESIS NA-CMC DARI LIMBAH KULIT KACANG TANAH
DENGAN PROSES ALKALISASI DAN KARBOKSIMETILASI”**



DISUSUN OLEH:

WINNY AISYAH NIRVANANDA

(21031010274)

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

2025

LAPORAN PENELITIAN

**"SINTESIS NA-CMC DARI LIMBAH KULIT KACANG TANAH
DENGAN PROSES ALKALISASI DAN KARBOKSIMETILASI"**



DISUSUN OLEH:

WINNY AISYAH NIRVANANDA

(21031010274)

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

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

SURABAYA

2025

**SINTESIS NA-CMC DARI LIMBAH KULIT KACANG TANAH DENGAN
PROSES ALKALISASI DAN KARBOKSIMETILASI**

Skripsi

Digunakan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Memperoleh Gelar

Sarjana Teknik

Program Studi Teknik Kimia



Disusun Oleh:

Winny Aisyah Nirvananda

21031010274

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

SURABAYA

2025



LAPORAN PENELITIAN

Sintesis Na-CMC dari Limbah Kulit Kacang Tanah dengan Proses Alkalisasi dan Karboksimetilasi

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN PENELITIAN

"SINTESIS NA-CMC DARI LIMBAH KULIT KACANG TANAH DENGAN PROSES ALKALISASI DAN KARBOKSIMETILASI"

DISUSUN OLEH:
WINNY AISYAH NIRVANANDA
21031010274

Telah dipertahankan, dihadapkan, dan diterima oleh Tim Penguji
Pada Tanggal: 15 Juli 2025

Dosen Penguji:

1.

Ir. Ketut Sumada, M.S.

NIP. 19620118 198803 1 001

2.

Ir. Suprihatin, M.T.

NIP. 19630508 199203 2 001

Dosen Pembimbing:

1.

Ir. Elv Kurniati, M.T.

NIP. 19611112 198903 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Prof. Dr. Dra. Jarivah, M.P.

NIP. 19650403 199103 2 001



LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN PENELITIAN

"SINTESIS NA-CMC DARI LIMBAH KULIT KACANG TANAH
DENGAN PROSES ALKALISASI DAN KARBOKSIMETILASI"

DISUSUN OLEH:

WINNY AISYAH NIRVANANDA

(21031010274)

Penelitian ini telah diperiksa dan disetujui oleh:
Dosen Pembimbing Penelitian

Ir. Ely Kurniati, M.T.

NIP. 19611112 198903 2 001



LAPORAN PENELITIAN

Sintesis Na-CMC dari Limbah Kulit Kacang Tanah dengan Proses Alkalisasi dan Karboksimetilasi

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Winny Aisyah Nirvananda
NPM : 21031010274
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi 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 yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

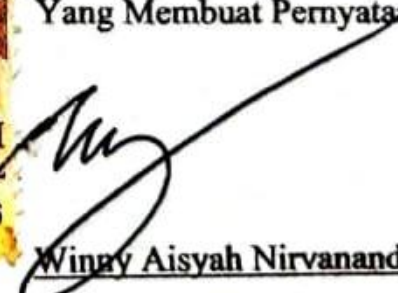
Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila di kemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

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

Surabaya, 15 Juli 2025

Yang Membuat Pernyataan




Winny Aisyah Nirvananda

21031010274



LAPORAN PENELITIAN

Sintesis Na-CMC dari Limbah Kulit Kacang Tanah dengan Proses Alkalisasi dan Karboksimetilasi

SURAT KETERANGAN REVISI

Yang dibawah ini:

Nama: 1. Winny Aisyah Nirvananda
2. Adellia Eka Sava Salsabila

NPM. 21031010274
NPM. 21031010280

Telah mengerjakan revisi / tidak ada revisi laporan hasil penelitian, dengan Judul:

"Sintesis Na-CMC dari Limbah Kulit Kacang Tanah dengan Proses Alkalisasi dan Karboksimetilasi"

Surabaya, 30 Juni 2025

Menyetujui,

Dosen Penguji I

Ir. Ketut Sumada, M.S.

NIP. 19620118 198803 1 001

Dosen Penguji II

Ir. Suprihatin, M.T.

NIP. 19630508 199203 2 001

Dosen Pembimbing

Ir. Ely Kurniati, M.T.

NIP. 19641018 199203 2 001



LAPORAN PENELITIAN

Sintesis Na-CMC dari Limbah Kulit Kacang Tanah dengan Proses Alkalisasi dan Karboksimetilasi

INTISARI

Produksi kacang tanah yang melimpah di Indonesia menghasilkan limbah kulit kacang tanah dalam jumlah besar. Limbah ini termasuk limbah pertanian yang belum dimanfaatkan secara optimal, meskipun memiliki kandungan selulosa yang cukup tinggi. Dengan kandungan selulosa tersebut, limbah kulit kacang tanah berpotensi digunakan sebagai bahan baku alternatif untuk sintesis natrium karboksimetil selulosa (Na-CMC), yang memiliki nilai ekonomis dan aplikasi luas di berbagai industri. Penelitian ini bertujuan untuk mensintesis Na-CMC dari limbah kulit kacang tanah melalui dua tahap utama, yaitu alkalisasi dan karboksimetilasi, dengan memvariasikan konsentrasi natrium hidroksida (NaOH) dan massa natrium monokloroasetat untuk memperoleh kondisi sintesis yang terbaik. Sebelum tahap sintesis, dilakukan pretreatment berupa pre-hidrolisis, delignifikasi, dan bleaching untuk meningkatkan kemurnian selulosa.

Penelitian ini menggunakan variabel berupa variasi konsentrasi NaOH 10%, 15%, 20%, 25%, 30% dan massa natrium monokloroasetat 5 gram, 6 gram, 7 gram, 8 gram, 9 gram. Fokus utama penelitian ini untuk mengetahui kualitas Na-CMC sesuai dengan SNI. Hasil menunjukkan bahwa konsentrasi NaOH dan massa Na-MCA berpengaruh signifikan terhadap kualitas produk. Kondisi optimum dicapai pada konsentrasi NaOH 20% dan massa Na-MCA 7 gram, menghasilkan Na-CMC dengan kemurnian sebesar 94,81% dan nilai DS sebesar 1,2137. Hasil analisis FTIR menunjukkan keberadaan gugus fungsi $-OH$, $-COO^-$, dan $-CH_2$, yang menandakan selulosa berhasil menjadi Na-CMC. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa limbah kulit kacang tanah berpotensi untuk dikembangkan sebagai bahan baku ramah lingkungan untuk sintesis Na-CMC. Produk Na-CMC yang diperoleh masuk pada standar mutu 2 menurut SNI 06-3736-1995 dapat diaplikasikan di berbagai sektor industri seperti tekstil, perekat, dan kertas.



LAPORAN PENELITIAN

Sintesis Na-CMC dari Limbah Kulit Kacang Tanah dengan Proses Alkalisasi dan Karboksimetilasi

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, dengan segala rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian dengan judul “Sintesis Na-CMC dari Limbah Kulit Kacang Tanah dengan Proses Alkalisasi dan Karboksimetilasi”

Dalam penyusunan proposal penelitian ini, penulis mengucapkan terima kasih atas segala bimbingan dan bantuan yang diberikan kepada penulis selama melakukan penelitian dan pembuatan laporan penelitian kepada :

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains 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. Ely Kurniati, M.T. selaku dosen pembimbing dalam penelitian ini
4. Ir. Ketut Sumada, M.S. selaku dosen penguji dalam penelitian ini
5. Ir. Suprihatin, M.T. selaku dosen penguji dalam penelitian ini

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan proposal ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk memperbaiki proposal penelitian ini. Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat kepada semua pihak dan penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila dalam penyusunan proposal ini terdapat kesalahan baik yang disengaja maupun tidak disengaja.

Surabaya, 15 Juli 2025

Penyusun



LAPORAN PENELITIAN

Sintesis Na-CMC dari Limbah Kulit Kacang Tanah dengan Proses Alkalisasi dan Karboksimetilasi

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
SURAT KETERANGAN REVISI	iv
INTISARI.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Tujuan.....	3
I.3. Manfaat.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
II.1. Studi Pustaka.....	4
II.1.1. Kulit Kacang Tanah	4
II.1.2. Selulosa	5
II.1.2.1 Pengertian Selulosa	5
II.1.2.2 Sifat Selulosa.....	7
II.1.3. Natrium Karboksimetil Selulosa.....	8
II.1.4 Isolasi Selulosa.....	10
II.1.4.1. Delignifikasi.....	11
II.1.4.2. Bleaching	12
II.1.5. Pencucian	13
II.1.6 Penetralan.....	14



LAPORAN PENELITIAN

Sintesis Na-CMC dari Limbah Kulit Kacang Tanah dengan Proses Alkalisasi dan Karboksimetilasi

II.2. Landasan Teori.....	14
II.2.1. Alkalisasi.....	14
II.2.2. Karboksimetilasi (Eterifikasi)	16
II.2.3. Faktor yang Mempengaruhi Proses Karboksimetilasi	18
II.3. Hipotesis.....	20
BAB III RENCANA PENELITIAN	21
III.1. Bahan Penelitian	21
III.2. Rangkaian Alat	21
III.3. Variabel Penelitian.....	22
III.4. Prosedur Penelitian	23
III.5 Diagram Alir	25
III.6 Analisis Uji	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
IV.1 Analisis Karakteristik Bahan Baku Penelitian.....	28
IV.1.1 Hasil Analisis Kadar NaCl pada Sintesis Na-CMC	29
IV.1.2 Hasil Analisis DS pada Sintesis Na-CMC.....	35
IV.2. Analisis Gugus Karboksimetil Pada FTIR	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	40
V.1 Kesimpulan	40
V.2 Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN A	45
LAMPIRAN B	47
LAMPIRAN C	51



LAPORAN PENELITIAN

Sintesis Na-CMC dari Limbah Kulit Kacang Tanah dengan Proses Alkalisasi dan Karboksimetilasi

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Komposisi Kulit Kacang Tanah	5
Tabel II.2 Standar Mutu Berdasarkan SNI 06-3736-1995	9
Tabel IV.1 Hasil Analisis Kulit Kacang Tanah	28
Tabel IV.2 Hasil Analisis Pengaruh Penambahan Natrium Monokloroasetat pada Variasi Konsentrasi NaOH terhadap Kadar Natrium Klorida (% NaCl)	29
Tabel IV. 3 Data Derajat Substitusi Na-CMC	35



LAPORAN PENELITIAN

Sintesis Na-CMC dari Limbah Kulit Kacang Tanah dengan Proses Alkalisasi dan Karboksimetilasi

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Kulit Kacang Tanah.....	4
Gambar II.2 Struktur Selulosa.....	6
Gambar II.3 Stuktur α -Selulosa	6
Gambar II.4 Stuktur β -Selulosa	7
Gambar II.5 Struktur Natrium Karboksimetil Selulosa	8
Gambar II.6 Pemutusan Ikatan Antara Lignin dan Selulosa.....	12
Gambar II.7 Reaksi Alkalisasi Pada Pembuatan Na-CMC.....	16
Gambar II.8 Reaksi Esterifikasi Pada Pembuatan Na-CMC.....	18
Gambar III.1 Rangkaian Alat Isolasi Selulosa.....	21
Gambar III.2 Rangkaian Alat Sintesis Na-CMC	22
Gambar III.3 Diagram Alir Isolasi Selulosa	25
Gambar III.4 Diagram Alir Prosedur Sintesis Na-CMC.....	26
Gambar IV.1 Grafik Pengaruh Penambahan Natrium Monokloroasetat dan Natrium Hidroksida (NaOH) terhadap Kadar NaCl.....	31
Gambar IV.2 Grafik Pengaruh Penambahan Natrium Monokloroasetat dan Natrium Hidroksida (NaOH) terhadap Kemurnian Na-CMC	33
Gambar IV.3 Grafik Pengaruh Konsentrasi NaOH dan Massa Natrium Monokloroasetat Terhadap Derajat Substitusi.....	36
Gambar IV.4 Grafik Hasil Analisis FTIR Natrium Karboksimetil Selulosa Limbah Kulit Kacang	38