



**SINTESIS DAN KARAKTERISASI *NATRIUM*
CARBOXYMETHYL CELLULOSE (Na-CMC) DARI SERBUK
KAYU JATI (*Tectona grandis* L.f.) MENGGUNAKAN MEDIA
REAKSI ISOPROPANOL-ETANOL**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana

Oleh:

SALSA DILLA ANASTASYA RACHMAD

051221032

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI
FAKULTAS KESEHATAN
UNIVERSITAS NGUDI WALUYO**

2026

HALAMAN PERSETUJUAN

**SINTESIS DAN KARAKTERISASI *NATRIUM*
CARBOXYMETHYL CELLULOSE (Na-CMC) DARI SERBUK
KAYU JATI (*Tectona grandis* L.f.) MENGGUNAKAN MEDIA
REAKSI ISOPROPANOL-ETANOL**

Disusun oleh:

SALSA DILLA ANASTASYA RACHMAD

051221032

PROGRAM STUDI S1 FARMASI

FAKULTAS KESEHATAN

UNIVERSITAS NGUDI WALUYO

Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing serta telah diperkenankan untuk
diujikan.

Ungaran, 10 Februari 2026

Pembimbing



apt. Anasthasia Pujiastuti., S.Farm., M.Sc

NIDN. 0608048002

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul:

**SINTESIS DAN KARAKTERISASI *NATRIUM*
CARBOXYMETHYL CELLULOSE (Na-CMC) DARI SERBUK
KAYU JATI (*Tectona grandis* L.f.) MENGGUNAKAN MEDIA
REAKSI ISOPROPANOL-ETANOL**

Diusun oleh:

SALSA DILLA ANASTASYA RACHMAD

051221032

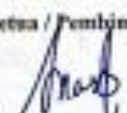
Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi Program Studi S1 Farmasi,
Fakultas Kesehatan, Universitas Ngudi Waluyo, pada:

Hari : Jumat

Tanggal : 13 Februari 2026

Tim Penguji:

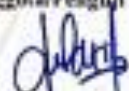
Ketua / Pembimbing


Apt. Aranthania Pujastuti, S.Farm., M.Sc
NIDN. 0608048002

Anggota/Penguji 1


Apt. Aziyanti, S.Farm., M.Sc
NIDN. 0623078603

Anggota/Penguji 2


Apt. Melani Aprilliana R., M.Farm
NIDN. 0624049001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Farmasi


Apt. Abdul Rani, M. Farm
NIDN. 0609059201

Dekan Fakultas Kesehatan


Pdn Sella, S.Kep., Ns., M.Kep.
NIDN. 0627097501

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : Salsa Dilla Anastasya Rachmad

NIM : 051221032

Program Studi/Fakultas : Farmasi/Kesehatan

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Skripsi berjudul "Sintesis Dan Karakterisasi *Natrium Carboxymethyl Cellulose* (Na-CMC) Dari Serbuk Kayu Jati (*Tectona grandis* L.f.) Menggunakan Media Reaksi Isopropanol-Etanol"
2. Skripsi ini adalah karya ilmiah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun di perguruan tinggi manapun.
3. Skripsi ini merupakan ide dan hasil karya murni saya yang dibimbing dan dibantu oleh pembimbing dan narasumber.
4. Skripsi ini tidak memuat karya atau pendapat orang lain yang telah dipublikasikan kecuali secara tertulis dicantumkan dalam naskah sebagai acuan dengan menyebut nama pengarang dan judul aslinya serta dicantumkan dalam daftar Pustaka.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran di dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Ngudi Waluyo.

Ungaran, 13 Februari 2026

Yang membuat pernyataan



Salsa Dilla Anastasya R

NIM 051221032

KESEDIAAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Salsa Dilla Anastasya Rachmad

NIM : 051221032

Program Studi : S1 Farmasi

Dengan ini menyatakan memberikan kewenangan kepada Universitas Ngudi Waluyo untuk menyimpan, mengalih, media atau format, merawat, dan mempublikasikan skripsi saya yang berjudul "Sintesis Dan Karakterisasi *Natrium Carboxymethyl Cellulose* (Na-CMC) Dari Serbuk Kayu Jati (*Tectona grandis* L.f.) Menggunakan Media Reaksi Isopropanol-Etanol" untuk kepentingan akademik dan keperluan ilmiah lainnya.

Ungaran, 13 Februari 2026

Yang membuat pernyataan



Salsa Dilla Anastasya Rachmad

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Lelah boleh, menyerah jangan.”

“Maka sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan, sesungguhnya beserta
kesulitan itu ada kemudahan”
(QS. Al-Insyirah 94: Ayat 5-6)

Universitas Ngudi Waluyo
Program Studi Farmasi, Fakultas Kesehatan
Skripsi, Februari 2026
Salsa Dilla Anastasya Rachmad
051221032

SINTESIS DAN KARAKTERISASI NATRIUM CARBOXYMETHYL CELLULOSE (Na-CMC) DARI SERBUK KAYU JATI (*Tectona grandis* L.f.) MENGGUNAKAN MEDIA REAKSI ISOPROPANOL-ETANOL

ABSTRAK

Latar Belakang: Serbuk kayu jati (*Tectona grandis* L.f.) merupakan limbah lignoselulosa yang berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber selulosa untuk sintesis Na-CMC, yang banyak digunakan sebagai eksipien farmasi. Penelitian ini bertujuan untuk mensintesis Na-CMC dari selulosa serbuk kayu jati serta mengevaluasi pengaruh rasio media reaksi isopropanol:etanol terhadap rendemen dan karakteristik fisikokimianya.

Metode: Selulosa diisolasi melalui proses delignifikasi menggunakan NaOH 20% dan *bleaching* dengan H₂O₂ 15%, kemudian disintesis menjadi Na-CMC melalui tahap alkalisasi dan karboksimetilasi menggunakan natrium monokloroasetat. Variasi rasio media reaksi yang digunakan adalah isopropanol:etanol 50:50 dan 80:20. Karakterisasi meliputi rendemen, organoleptik, kadar air, pH, viskositas, *swelling*, dan kemurnian. Data dianalisis menggunakan uji *Kruskal–Wallis* dan *Mann–Whitney* serta dikonfirmasi dengan analisis FTIR.

Hasil: Hasil menunjukkan rendemen Na-CMC sintesis sebesar 65,62% (50:50) dan 68,41% (80:20). Na-CMC sintesis berwarna krem hingga krem kekuningan, dengan kadar air 5,22–6,14%, pH 6,72–6,78, viskositas 180–197 cP, *swelling* 1195–1328%, kemurnian 96,69–97,08%, dan nilai derajat substitusi (DS) berada pada kisaran 0,87–1,03. Analisis FTIR menunjukkan terbentuknya pita khas gugus karboksilat (–COO[–]) asimetris pada sekitar 1587–1588 cm^{–1} dan pita simetris pada 1414–1415 cm^{–1} yang mengonfirmasi keberhasilan reaksi karboksimetilasi. Nilai tersebut lebih rendah dibandingkan Na-CMC komersial, namun secara umum telah memenuhi karakteristik dasar Na-CMC. Rasio media reaksi 80:20 menghasilkan sifat fisikokimia yang lebih baik dibandingkan 50:50.

Kesimpulan: Serbuk kayu jati berpotensi sebagai sumber selulosa alternatif untuk sintesis Na-CMC, dengan rasio isopropanol:etanol 80:20 menghasilkan karakteristik fisikokimia yang lebih baik dan mendekati Na-CMC komersial.

Kata Kunci: Serbuk kayu jati, Na-CMC, media reaksi, isopropanol-etanol

Ngudi Waluyo University
Pharmacy Study Program, Faculty of Health
Thesis, February 2026
Salsa Dilla Anastasya Rachmad
051221032

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF NATRIUM CARBOXYMETHYL CELLULOSE (Na-CMC) FROM TEAK WOOD POWDER (*Tectona grandis* L.f.) USING ISOPROPANOL- ETHANOL REACTION MEDIA

ABSTRACT

Background: Teak wood powder (*Tectona grandis* L.f.) is a lignocellulosic waste with the potential to be utilized as a cellulose source for the synthesis of Na-CMC, which is widely used as a pharmaceutical excipient. This study aimed to synthesize Na-CMC from teak wood powder cellulose and to evaluate the effect of the isopropanol:ethanol reaction media ratio on its yield and physicochemical characteristics.

Methods: Cellulose was isolated through a delignification process using 20% NaOH and bleaching with 15% H₂O₂, then synthesized into Na-CMC through alkalization and carboxymethylation steps using sodium monochloroacetate. The reaction media ratios used were 50:50 and 80:20. Characterization included yield, organoleptic properties, water content, pH, viscosity, swelling, and purity. Data were analyzed using the Kruskal–Wallis and Mann–Whitney tests and confirmed by FTIR analysis.

Result: The results showed that the yield of synthetic Na-CMC was 65.62% (50:50) and 68.41% (80:20). The synthetic Na-CMC was cream to yellowish cream in color, with a water content of 5.22–6.14%, pH 6.72–6.78, viscosity of 180–197 cP, swelling of 1195–1328%, purity of 96.69–97.08%, and the degree of substitution (DS) value was in the range of 0.87–1.03. FTIR analysis showed the formation of a characteristic asymmetric carboxylate group (–COO[–]) band at around 1587–1588 cm^{–1} and a symmetric band at 1414–1415 cm^{–1}, confirming the success of the carboxymethylation reaction. This value is lower than that of commercial Na-CMC, but generally meets the basic characteristics of Na-CMC. The reaction media ratio of 80:20 produces better physicochemical properties than 50:50.

Conclusion: Teak wood powder has the potential to be an alternative cellulose source for Na-CMC synthesis, with an isopropanol:ethanol ratio of 80:20 producing better physicochemical characteristics and approaching those of commercial Na-CMC.

Keywords: Teak wood powder, cellulose, Na-CMC, reaction medium, Na-CMC characteristics.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan kasih karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Sintesis Dan Karakterisasi *Natrium Carboxymethyl Cellulose* (Na-CMC) Dari Serbuk Kayu Jati (*Tectona Grandis* L.f.) Menggunakan Media Reaksi Isopropanol-Etanol”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana (S1) pada Program Studi Farmasi, Fakultas Kesehatan, Universitas Ngudi Waluyo. Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, serta bimbingan berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan kesehatan lahir dan batin sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini dengan baik.
2. Prof. Dr. Subyantoro, M.Hum. selaku Rektor Universitas Ngudi Waluyo Ungaran.
3. Eko Susilo, S.Kep., Ns., M.Kep. selaku Dekan Fakultas Kesehatan Universitas Ngudi Waluyo Ungaran.
4. Apt. Abdul Roni, M. Farm selaku Ketua Program Studi Farmasi Universitas Ngudi Waluyo.
5. Apt. Devi Mardiyanti, M.Farm selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan selama masa perkuliahan.
6. Apt. Anasthasia Pujiastuti., S.Farm., M.Sc selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta saran yang membangun selama proses penyusunan tugas akhir ini.
7. Seluruh dosen dan staf Program Studi Farmasi Universitas Ngudi Waluyo yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan pengalaman berharga selama masa studi.
8. Kedua orang tua tercinta, Muslikun Rohmad dan Warsiti, yang senantiasa memberikan doa, dukungan, semangat, kasih sayang, serta bantuan moril dan materil hingga terselesaikannya skripsi ini.

9. Dengan penuh rasa hormat dan cinta, penulis menyampaikan terima kasih kepada almarhumah ibu tercinta. Walaupun tidak lagi hadir secara fisik, doa, kasih sayang, dan ketulusan beliau senantiasa menyertai setiap langkah penulis dan menjadi penguat dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Seluruh keluarga besar penulis yang telah memberikan doa, motivasi, dan dukungan.
11. Penulis menyampaikan terima kasih kepada sahabat seperjuangan selama perkuliahan, Arina Manasikana Bintoro, Yulinar Tri Wardani, Nikyta Natasya Agustina, dan Nadya Ilfana yang senantiasa menemani penulis dalam suka dan duka serta memberikan dukungan selama proses penyusunan skripsi ini.
12. Terima kasih kepada Galuh Adhelia Putri dan Muhammad Faishal Haq atas dukungan, semangat, dan kerja sama selama penyusunan skripsi.
13. Seluruh teman teman mahasiswa farmasi Universitas Ngudi Waluyo angkatan 2022 yang senantiasa memberikan semangat, doa dan motivasi selama masa studi.
14. Untuk diri penulis sendiri, Salsa Dilla Anastasya Rachmad, terima kasih atas segala usaha dan keteguhan yang telah dijalani tanpa mengenal lelah dalam situasi apa pun. Terima kasih telah memilih untuk terus bertahan, melangkah, dan menjalani hidup hingga titik ini, serta menjadi pribadi yang kuat dan lapang hati dalam menghadapi setiap perjalanan hidup yang penuh luka dan kekecewaan. Dengan segala kelebihan dan keterbatasan yang dimiliki, sudah sepantasnya diri ini diapresiasi dan dirayakan sebagai bekal melangkah ke tahap kehidupan berikutnya. Semoga setiap proses yang telah dilalui menjadi jalan menuju kebahagiaan di masa depan.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
KESEDIAAN PUBLIKASI	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT.....	ix
PRAKATA.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Tinjauan Teoritis.....	6
C. Kerangka Konsep.....	23
D. Hipotesis	23
BAB III METODE PENELITIAN.....	24
A. Desain Penelitian	24
B. Lokasi Penelitian.....	24
C. Subjek Penelitian	24
D. Definisi Operasional	24
E. Variabel Penelitian.....	26
F. Alat dan Bahan.....	26
G. Prosedur Kerja	27
H. Analisis Data.....	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	35
A. Preparasi Sampel Serbuk Kayu Jati	35
B. Pembuatan Na-CMC Serbuk Kayu Jati	36
C. Karakteristik Fisik Na-CMC.....	44
D. Karakteristik Fisikokimia Na-CMC.....	46
E. Karakteristik Kimia Na-CMC.....	69
F. Karakterisasi Gugus Fungsional Na-CMC	73
BAB V PENUTUP.....	79
A. Kesimpulan	79
B. Saran	80
DAFTAR PUSTAKA	81
LAMPIRAN.....	90

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pohon Jati	7
Gambar 2. 2 Struktur Selulosa	11
Gambar 2. 3 Struktur Na-CMC	15
Gambar 2. 4 Kerangka Teoritis	23
Gambar 2. 5 Kerangka Konsep	23
Gambar 4. 1 Proses Preparasi Sampel Serbuk Kayu Jati A) Pengeringan,	36
Gambar 4. 2 Proses Isolasi Selulosa Serbuk Kayu Jati A) Delignifikasi, B) <i>Bleaching</i> , C) Serbuk Selulosa Kayu Jati	37

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1	Hasil Rendemen Na-CMC Serbuk Kayu Jati.....	42
Tabel 4. 2	Hasil Karakteristik Fisik Uji Organoleptik Na-CMC	44
Tabel 4. 3	Hasil Karakteristik Fisikokimia Uji Kadar Air Na-CMC	46
Tabel 4. 4	Hasil Uji <i>Kruskal-Wallis</i> Nilai Kadar Air Na-CMC	49
Tabel 4. 5	Hasil <i>Mann-Whitney</i> Kadar air Na-CMC.....	49
Tabel 4. 6	Hasil Uji pH Na-CMC dari Serbuk Kayu Jati	50
Tabel 4. 7	Hasil Uji <i>Kruskal-Wallis</i> Nilai pH Na-CMC	53
Tabel 4. 8	Hasil Uji <i>Mann-Whitney</i> Nilai pH Na-CMC.....	53
Tabel 4. 9	Hasil Uji Viskositas Na-CMC dari Serbuk Kayu Jati Dan Na-CMC Komersial	55
Tabel 4. 10	Hasil Uji <i>Kruskal-Wallis</i> Nilai Viskositas Na-CMC	58
Tabel 4. 11	Hasil Uji Mann-Whitney Nilai Viskositas Na-CMC	58
Tabel 4. 12	Hasil Uji <i>Swelling</i> Na-CMC dari Serbuk Kayu Jati dan Na-CMC Komersial	60
Tabel 4. 13	Hasil Uji <i>Kruskal Wallis</i> Nilai <i>Swelling</i> Na-CMC.....	62
Tabel 4. 14	Hasil Uji <i>Mann-Whitney</i> Nilai <i>Swelling</i> Na-CMC.....	63
Tabel 4. 15	Hasil Uji Kemurnian Na-CMC Serbuk Kayu Jati Dan Na-CMC Komersial	64
Tabel 4. 16	Hasil Uji <i>Kruskal Wallis</i> Nilai Kemurnian Na-CMC	67
Tabel 4. 17	Hasil Uji <i>Mann-Whitney</i> Nilai Kemurnian Na-CMC	68
Tabel 4. 18	Hasil Uji Derajat Substitusi Na-CMC Serbuk Kayu Jati Dan Na-CMC Komersial	69
Tabel 4. 19	Hasil Uji <i>Kruskal Wallis</i> Nilai Derajat Substitusi Na-CMC.....	72
Tabel 4. 20	Hasil Uji <i>Mann-Whitney</i> Nilai Derajat Substitusi Na-CMC.....	72
Tabel 4. 21	Bilangan Gelombang FTIR Na-CMC Serbuk Kayu Jati	73
Tabel 4. 22	Bilangan Gelombang FTIR Na-CMC Serbuk Kayu Jati	75

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Proses Preparasi Sampel.....	90
Lampiran 2. Perhitungan Bahan dan Proses Isolasi Selulosa	93
Lampiran 3. Perhitungan Bahan dan Proses Sintesis	97
Lampiran 4. Perhitungan Rendemen.....	100
Lampiran 5. Uji Organoleptik.....	101
Lampiran 6. Uji Kadar Air	102
Lampiran 7. Pengujian SPSS Uji Kadar Air	103
Lampiran 8. Uji pH	106
Lampiran 9. Pengujian SPSS Uji pH	107
Lampiran 10. Uji Viskositas	110
Lampiran 11. Pengujian SPSS Uji Viskositas	111
Lampiran 12. Penimbangan Hasil Uji Swelling.....	114
Lampiran 13. Pengujian SPSS Uji Swelling.....	116
Lampiran 14. Perhitungan Bahan dan Hasil Titration Uji Kemurnian.....	119
Lampiran 15. Perhitungan Uji Kemurnian.....	122
Lampiran 16. Pengujian SPSS Uji Kemurnian	123
Lampiran 17. Perhitungan Bahan dan Hasil Titration Uji Derajat Substitusi	126
Lampiran 18. Perhitungan Uji Derajat Substitusi	130
Lampiran 19. Pengujian SPSS Uji Derajat Substitusi.....	132
Lampiran 20. Surat Keterangan FTIR.....	135
Lampiran 21. Hasil Analisis FTIR	137
Lampiran 22. COA Bahan.....	140
Lampiran 23. Toefl.....	142
Lampiran 24. Bimbingan Siakad.....	143
Lampiran 25. Surat Bebas Plagiat	146