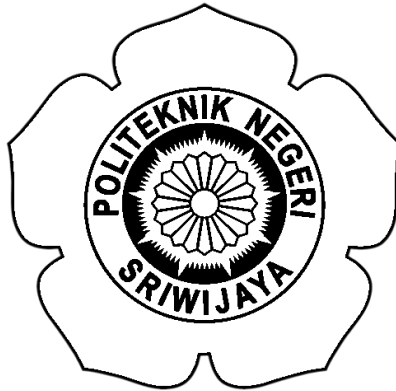


LAPORAN AKHIR

**PEMBUATAN *CARBOXY METHYL CELLULOSE* (CMC)
DARI SELULOSA BATANG PISANG (*Stipes Musa*)**



**Diajukan sebagai Persyaratan Mata Kuliah Laporan Akhir
Program Studi D-III Teknik Kimia
Jurusan Teknik Kimia**

OLEH :

**MIRANDA FITRI NOPRIYANTI
0621 3040 1239**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2024**

LAPORAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

**PEMBUATAN *CARBOXY METHYL CELLULOSE* (CMC)
DARI SELULOSA BATANG PISANG (*Stipes Musa*)**

**OLEH:
MIRANDA FITRI NOPRIYANTI
0621 3040 1239**

Palembang, Agustus 2024

Pembimbing II



**Taufiq Jauhari, S.T., M.T.
NIDN 0019037502**

Pembimbing I



**Dr. Ir. Abu Hasan, M.Si
NIDN 0023106402**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia**



**Ir. Jaksen, M.Si.
NIP 196209041990031002**

MOTTO

“Jika kamu ingin takdir yang seperti itu. Maka usahakan takdir itu.
Sisanya berdoakepada Allah SWT, biar Allah SWT yang atur”
(QS. Maryam: 25)

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada
kemudahan.”(QS. Insyirah: 5)

“You’re always one decision away from a completely different life” “Dalam setiap
momen, kita selalu memiliki kesempatan untuk mengubah hidup kita secara besar
hanya dengan satu keputusan.”

“Setiap kali kamu merasa takut, ingatlah bahwa di balik ketakutan itu ada peluang
untuk tumbuh dan berkembang”



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

JURUSAN TEKNIK KIMIA

Jalan Srijaya Negara, PALEMBANG 30139

Telp. 0711-353414 Fax. 0711-355918. E-mail : kimia@polsri.ac.id.

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Miranda Fitri Nopriyanti
NIM : 062130401239
Jurusan : Teknik Kimia

Menyatakan bahwa dalam penelitian laporan akhir dengan judul Pembuatan *Carboxy Methyl Cellulose* (CMC) dari Selulosa Batang Pisang (*Stipes Musa*) tidak mengandung unsur "PLAGIAT" sesuai dengan PERMENDIKNAS No. 17 Tahun 2010.

Bila pada kemudian hari terdapat unsur-unsur plagiat dalam penelitian ini, saya bersedia diberikan sanksi peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan tidak ada paksaan dari pihak manapun.

Palembang, Juli 2024

Pembimbing I,

Dr. Ir. Abu Hasan, M.Si.
NIP 196410231992031001

Penulis,

Miranda Fitri Nopriyanti
NIM 062130401239

Pembimbing II,

Taufiq Jauhari, S.T., M.T.
NIP 197503192005011001



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa, atas izin dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Akhir ini. Laporan ini disusun berdasarkan hasil penelitian penulis selama satu bulan mulai dari tanggal 16 Juni 2024 sampai dengan 9 Juli 2024 di Laboratorium Satuan Operasi dan Satuan Proses Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Penyusunan laporan ini berdasarkan pada hasil pengamatan dan data – data yang diperoleh selama melakukan penelitian, dengan judul Laporan Akhir **“Pembuatan *Carboxy Methyl Cellulose* (CMC) dari Selulosa Batang Pisang (*Stipes Musa*)”**. Dalam melaksanakan penelitian ini penulis banyak menerima bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. Beny Bandanadjaja, S.T., M.T., selaku Plt. Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Ir. Jaksen, M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Idha Silviyati, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi Diploma III Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Dr. Ir. Abu Hasan, M.Si., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan pengarahan terkait Laporan Akhir dan menyediakan waktu serta membimbing dalam penyusunan laporan ini
5. Taufiq Jauhari, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan pengarahan terkait Laporan Akhir dan menyediakan waktu serta membimbing dalam penyusunan laporan ini
6. Dosen beserta seluruh staff Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Kedua orang tua dan keluarga tercinta yang selalu memberikan dukungan, semangat, doa, serta motivasi dalam pelaksanaan Penelitian hingga Laporan Akhir.

8. Seluruh PLP/Teknisi Laboratorium Teknik kimia Politeknik Negeri Sriwijaya yang sudah mengarahkan dan membantu dalam penelitian untuk Laporan Akhir ini.
9. Teman-teman seperjuangan selama Penelitian berlangsung; Nabila Syahira, Nazania Tasiya Putri, Astrid Arrosviid Gusdinar, Masayu Ardellia P, Ayu Tri Wahyuni
10. Teman-teman sekelas saya 6KC.
11. Teman-teman organisasi saya di HMJ Teknik Kimia.
12. Semua pihak yang telah membantu penyusunan laporan akhir baik itu berupa saran, doa, maupun dukungan yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa laporan akhir ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk menyempurnakan laporan ini. Semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan bagi dunia pendidikan dan ilmu pengetahuan.

Palembang, Juli 2024

Penulis

ABSTRAK

PEMBUATAN *CARBOXY METHYL CELLULOSE* (CMC) DARI SELULOSA BATANG PISANG (*Stipes Musa*)

(Miranda Fitri N, 2024, 64 Halaman, 8 Tabel, 11 Gambar, 4 Lampiran)

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh pemanfaatan batang pisang yang selama ini kurang optimal dan sering menjadi limbah. Batang pisang mengandung sekitar 63% selulosa, 5-10% pati, dan 5% lignin. Kadar selulosa yang cukup tinggi ini berpotensi diolah menjadi *carboxy methyl cellulose* (CMC), suatu polisakarida yang tidak beracun dan turunan dari selulosa yang bersifat *biodegradable*, yang banyak digunakan dalam industri makanan, farmasi, tekstil, kosmetik, pengental, pengikat dan penstabil emulsi. Untuk menghasilkan CMC, selulosa diisolasi dengan perendaman menggunakan larutan NaOH 10%, dilanjutkan dengan proses alkalisasi larutan NaOH dengan variasi konsentrasi (10%, 15%, 20%, 25%, 30%). Selanjutnya, dilakukan tahap karboksimetilasi dengan $\text{ClCH}_2\text{COONa}$ dan variasi waktu reaksi (3,5 jam dan 4 jam). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kondisi optimal pembuatan CMC dengan variasi waktu reaksi dan konsentrasi NaOH pada alkalisasi. Hasil menunjukkan kondisi optimum terdapat pada penambahan konsentrasi NaOH 20% dan waktu reaksi 3,5 jam dengan pH 7, viskositas 54,65 cP, DS 0,82, kadar NaCl 7,30% dan kemurnian CMC 92,70%. %. Dilihat dari hasil analisis gugus fungsi (FTIR) menunjukkan bahwa sampel tersebut terdapat gugus karboksil (COOH) pada serapan panjang gelombang $1587,26\text{ cm}^{-1}$, hal ini membuktikan bahwa sampel tersebut sesuai dengan struktur dari CMC. Seluruh sampel yang dihasilkan memenuhi standar mutu II SNI, namun peningkatan konsentrasi NaOH dan waktu reaksi menghasilkan lebih banyak produk samping dan menurunkan kemurnian CMC yang dihasilkan.

Kata kunci: Batang pisang, Selulosa, *Carboxy Methyl Cellulose* (CMC)

ABSTRACT

PRODUCTION OF CARBOXY METHYL CELLULOSE (CMC) FROM CELLULOSE IN BANANA STEM (STIPES MUSA)

(Miranda Fitri N, 2024, 41 Pages, 8 Table, 11 Pictures, 4 Attachment)

This research was motivated by the underutilization of banana stems, which had often become waste. Banana stems contain approximately 63% cellulose, 5-10% starch, and 5% lignin. The high cellulose content could potentially be processed into carboxymethyl cellulose (CMC), a non-toxic polysaccharide derivative of cellulose that is biodegradable. CMC finds extensive use in the food, pharmaceutical, textile industries, as well as in cosmetics, as a thickener, binder, and emulsion stabilizer. To produce CMC, cellulose was isolated by soaking in a 10% NaOH solution, followed by alkalization with varying concentrations of NaOH (10%, 15%, 20%, 25%, 30%). Subsequently, carboxymethylation was performed using $\text{ClCH}_2\text{COONa}$ with different reaction times (3.5 hours and 4 hours). The study aimed to determine the optimal conditions for producing CMC based on reaction time and NaOH concentration during alkalization. The results indicated that the optimal conditions were achieved with the addition of 20% NaOH concentration and a reaction time of 3.5 hours, yielding a pH of 7, viscosity of 54.65 cP, degree of substitution (DS) of 0.82, NaCl content of 7.30%, and CMC purity of 92.70%. FTIR analysis confirmed the presence of carboxyl groups (COOH) at the absorption at the wavelength of 1587.26 cm^{-1} , verifying the structure of CMC. All samples produced met the quality standards of SNI Grade II. However, increasing NaOH concentration and reaction time resulted in more by-products and decreased the purity of the CMC produced.

.

Keywords: Banana stem, Cellulose, Carboxy Methyl Cellulose (CMC)

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan.....	2
1.3 Manfaat	3
1.4 Perumusan Masalah.....	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 4
2.1 <i>Carboxy Methyl Cellulose</i> (CMC).....	4
2.1.1 Sifat Fisik <i>Carboxy Methyl Cellulose</i> (CMC).....	5
2.1.2 Karakteristik <i>Carboxy Methyl Cellulose</i> (CMC)	5
2.1.3 Pemanfaatan <i>Carboxy Methyl Cellulose</i> (CMC).....	7
2.2 Selulosa.....	8
2.2.1 Sumber Selulosa	9
2.3 Tanaman Pisang.....	10
2.3.1 Klasifikasi Tanaman Pisang.....	11
2.3.2 Komposisi Kimia Batang Tanaman Pisang.....	12
2.4 Natrium Monokloroasetat (NaMCA)	13
2.5 Natrium Hidroksida (NaOH).....	14
2.6 Pelarut.....	15
2.6.1 Isopropil.....	15
2.6.2 Etanol.....	16
2.7 Alkilasi	16
2.8 Karboksimetilasi.....	17
2.9 Analisis CMC	18
2.9.1 Kadar pH.....	18
2.9.2 Viskositas	18
2.9.3 Derajat Substitusi.....	19
2.9.4 Kadar NaCl	19
2.9.5 Kemurnian CMC	19
2.9.6 Spektroskopi FTIR	20
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	 21

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	21
3.2 Alat dan Bahan	21
3.2.1 Alat yang Digunakan.....	21
3.2.2 Bahan yang Digunakan	22
3.3 Perlakuan dan Perancangan Percobaan	22
3.3.1 Perlakuan Percobaan	22
3.3.2 Rancangan Percobaan	23
3.4 Prosedur Percobaan	23
3.4.1 Preparasi Sampel Batang Pisang.....	23
3.4.2 Isolasi Selulosa Batang Pisang.....	23
3.4.3 Pembuatan <i>Carboxy Methyl Cellulose</i> (CMC)	24
3.4.4 Penetralan <i>Carboxy Methyl Cellulose</i> (CMC)	24
3.5 Prosedur Pengujian/Analisa.....	24
3.5.1 Penentuan Kadar pH	24
3.5.2 Penentuan Viskositas	24
3.5.3 Penentuan Derajat Substitusi.....	25
3.5.4 Penentuan Kadar NaCl.....	25
3.5.5 Penentuan Kemurnian CMC	25
3.6 Diagram Alir Proses Pembuatan CMC.....	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
4.1. Hasil Penelitian.....	28
4.2. Pembahasan	29
4.2.1. Analisis Kadar pH	30
4.2.2. Analisis Viskositas	31
4.2.3. Analisis Derajat Substitusi	32
4.2.4. Analisis Kadar NaCl.....	33
4.2.5. Analisis Kemurnian CMC	34
4.2.6. Analisa Gugus Fungsi (FTIR).....	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	36
5.1. Kesimpulan	36
5.2. Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN.....	40

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Karakteristik <i>Carboxy Methyl Cellulose</i> (CMC) menurut SNI	6
2.2 Komposisi Kimia Serat Batang Pisang	13
2.3 Sifat Fisik NaMCA	13
2.4 Sifat Fisik NaOH	14
2.5 Sifat Fisik Pelarut Isopropanol	15
2.6 Sifat Fisik Pelarut Etanol	16
4.1 Hasil Analisis CMC dari batang pisang.....	28
4.2 Hasil Analisis FTIR CMC	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Struktur <i>Carboxy Methyl Cellulose</i> (CMC).....	4
2.2 Struktur Kimia Selulosa.....	9
2.3 Tanaman Pisang.....	11
2.4 Batang Pisang	12
3.1 Diagram Alir Proses Pembuatan CMC.....	27
4.1 Grafik Pengaruh Konsentrasi NaOH dan Waktu Reaksi Terhadap pH	30
4.2 Grafik Pengaruh Konsentrasi NaOH dan Waktu Reaksi Terhadap Viskositas	31
4.3 Grafik Pengaruh Konsentrasi NaOH dan Waktu Reaksi Terhadap Derajat Substitusi	32
4.4 Grafik Pengaruh Konsentrasi NaOH dan Waktu Reaksi Terhadap Kadar NaCl.....	33
4.5 Grafik Pengaruh Konsentrasi NaOH dan Waktu Reaksi Terhadap Kemurnian CMC.	34
4.6 Analisa FTIR CMC dari batang pisang	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Pengesahan Data	40
B. Perhitungan.....	41
C. Dokumentasi Penelitian.....	47
D. Surat – Surat	52