

LAPORAN AKHIR

PEMANFAATAN LIMBAH DAUN NANAS (*Ananas Comosus (L.) Merr.*) SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN CARBOXY METHYL CELLULOSE (CMC)



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

**OLEH:
NABILA SYAHIRA
0621 3040 1203**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2024**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

**PEMANFAATAN LIMBAH DAUN NANAS (*Ananas
Comosus (L.) Merr.*) SEBAGAI BAHAN BAKU
PEMBUATAN CARBOXY METHYL
CELLULOSE (CMC)**

OLEH:
NABILA SYAHIRA
0621 3040 1203

Palembang, Agustus 2024

Menyetujui
Pembimbing I,



Idha Silviyati, S.T., M.T.
NIDN 0029077504

Pembimbing II,



Ir. Aisyah Suci Ningsih, M.T.
NIDN 0019026903

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia



MOTTO

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan,
sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.”

(QS. Al-Insyirah : 5-6)

*“Daur hidup akan selalu berputar, tugasku hanya bertahan.
Terus jalan dan mengalirlah seperti air, dari lahir sampai ku jadi debu di akhir.”*

(Donne Maula-Daur Hidup)

*“Tapi menurutku Tuhan itu baik, merangkai ceritaku sehebat ini.
Tetap menunggu dengan hati yang lapang, bertahan dalam macamnya alur hidup.
Sampai bisa tiba bertemu cahaya.”*

(Feby Putri-Usik)

“Orang-orang yang tidak mengerti bagaimana pentingnya impian bagimu memang akan selalu meremehkan hal-hal yang kau perjuangkan dalam hidupmu. Mereka tidak akan paham bagaimana kau mendedikasikan diri demi membangun hal-hal yang kau impikan selama ini.”

(Boy Candra)

“Everything will be alright, you just gotta be patient and trust the process.”

(Raden Rauf)



SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nabila Syahira
NIM : 062130401203
Jurusan : Teknik Kimia

Menyatakan bahwa dalam penelitian laporan akhir dengan judul Pemanfaatan Limbah Daun Nanas (*Ananas Comosus (L.) Merr.*) Sebagai Bahan Baku Pembuatan *Carboxy Methyl Cellulose* (CMC) 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,

Idha Silviyati, S.T., M.T.
NIP 197507292005012003

Penulis,

Nabila Syahira
NIM 062130401203

Pembimbing II,

Ir. Aisyah Suci Ningsih, M.T.
NIP 196902191994032002



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. atas rahmat dan karunianya-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan judul “Pemanfaatan Limbah Daun Nanas (*Ananas Comosus (L.) Merr.*) Sebagai Bahan Baku Pembuatan *Carboxy Methyl Cellulose (CMC)*.”

Laporan Akhir ini merupakan salah satu syarat agar dapat menyelesaikan pendidikan di Program Studi D-III Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penyusunan Laporan Akhir ini penulis memperoleh data-data dan hasil pengamatan yang dilakukan pada saat penelitian di Laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam melaksanakan Laporan Akhir ini penulis telah banyak menerima bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Beny Bandanadjaja, S.T., M.T. (Plt) Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Ir. Jaksen, M.Si. Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ahmad Zikri, S.T., M.T. Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Idha Silviyati, S.T., M.T. Koordinator Program Studi D-III Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya sekaligus Dosen Pembimbing I Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ir. Aisyah Suci Ningsih, M.T. Dosen Pembimbing II Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Prof. Dr. Ir. Leila Kalsum, M.T. Pembimbing Akademik 6 KA Program Studi D-III Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Dosen beserta seluruh staff Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Kedua orang tua, keluarga dan keponakan tercinta yang telah memberikan keceriaan, semangat serta selalu mendoakan yang terbaik dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.
9. Fifi Aura Arnedita, Vena Dian Shakira, Reztia Windy Tariska, Sativa Putri Rizki, Marshela Yolanda, Nurhalizah, Aufa Mudrikah, Miranda Fitri Nopriyanti dan Ayu Tri Wahyuni yang telah memberikan dukungan dan bantuannya dalam menyelesaikan Laporan Akhir.

10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca agar dapat dijadikan sebagai acuan pada kesempatan yang akan datang. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, Juli 2024

Penulis

ABSTRAK

PEMANFAATAN LIMBAH DAUN NANAS (*Ananas Comosus* (L.) Merr.) SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN CARBOXY METHYL CELLULOSE (CMC)

Nabila Syahira, 2024, 44 Halaman, 9 Tabel, 12 Gambar, 4 Lampiran

Selulosa merupakan suatu senyawa organik yang terdapat di dinding sel bersama dengan lignin yang memiliki peran dalam menguatkan struktur tumbuhan. Namun, selulosa belum dimanfaatkan secara optimal. Oleh karena itu, perlu adanya pembaruan kimia agar menjadi produk yang bernilai tinggi, seperti CMC. *Carboxy methyl cellulose* (CMC) merupakan turunan dari selulosa yang bersifat *biodegradable*. CMC komersial diproduksi dari tanaman selulosa seperti serat kapas dan kayu. Sumber tersebut sangat mahal dan penggunaannya dapat merusak lingkungan. Untuk mengurangi masalah tersebut, proses pembuatan CMC dapat menggunakan bahan baku limbah seperti limbah daun nanas. Daun nanas memiliki kandungan selulosa sekitar 69,5-71,5% yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku CMC. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan pengaruh $\text{ClCH}_2\text{COONa}$ dan waktu reaksi serta kondisi optimum dari pembuatan CMC. Variasi yang digunakan, yaitu penggunaan $\text{ClCH}_2\text{COONa}$ (10 dan 12 gram) dan waktu reaksi saat karboksimetilasi (2,5; 3; 3,5; 4 dan 4,5 jam). Hasil penelitian dengan kondisi optimum terdapat pada $\text{ClCH}_2\text{COONa}$ 12 gram dan waktu reaksi 3,5 jam menghasilkan pH 7, viskositas 51,49 cP, derajat substitusi 0,88, kadar NaCl 10,28% dan kemurnian CMC 89,72%. Dilihat dari hasil gugus fungsi yang terukur oleh spektrum FTIR menunjukkan kesesuaiannya dengan struktur CMC. Hal ini ditandai dengan terdapatnya vibrasi pada gugus karboksil (COOH). Pembuatan CMC dari limbah daun nanas ini telah memenuhi SNI 06-3736-1995 pada mutu II yang bisa digunakan pada industri *non-food grade*.

Kata kunci: *Carboxy Methyl Cellulose* (CMC), Selulosa, Limbah Daun Nanas

ABSTRACT

USE OF PINEAPPLE LEAF WASTE (*Ananas Comosus* (L.) Merr.) AS A RAW MATERIAL FOR MANUFACTURING CARBOXY METHYL CELLULOSE (CMC)

Nabila Syahira, 2024, 44 Pages, 9 Tables, 12 Pictures, 4 Attachment

Cellulose is an organic compound found in the cell wall along with lignin which has a role in strengthening plant structure. However, cellulose has not been utilized optimally. Therefore, there is a need for chemical renewal to become a high-value product, such as CMC. Carboxy methyl cellulose (CMC) is a derivative of cellulose which is biodegradable. Commercial CMCs are produced from cellulose plants such as cotton fibers and wood. Such sources are very expensive and their use can be environmentally destructive. To reduce this problem, the process of making CMC can use waste raw materials such as pineapple leaf waste. Pineapple leaves have a cellulose content of around 69.5-71.5% which can be used as a raw material for CMC. The purpose of this study is to obtain the influence of $\text{ClCH}_2\text{COONa}$ and reaction time and optimum conditions of CMC production. The variations used were the use of $\text{ClCH}_2\text{COONa}$ (10 and 12 grams) and reaction time during carboxymethylation (2.5; 3; 3.5; 4 and 4.5 hours). The results of the study with optimal conditions were found at $\text{ClCH}_2\text{COONa}$ 12 grams and reaction time of 3.5 hours resulting in pH 7, viscosity 51.49 cP, substitution degree 0.88, NaCl content 10.28% and CMC purity 89.72%. Judging from the results of the functional cluster measured by the FTIR spectrum, it shows its suitability with the CMC structure. This is characterized by the presence of vibration in the carboxyl group (COOH). The manufacture of CMC from pineapple leaf waste has met SNI 06-3736-1995 in quality II which can be used in non-food grade industries.

Keywords: Carboxy Methyl Cellulose (CMC), Cellulose, Pineapple Leaf Waste

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Manfaat Penelitian	3
1.4 Rumusan Masalah.....	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Nanas (<i>Ananas Comosus (L.) Merr.</i>).....	4
2.2 <i>Carboxy Methyl Cellulose (CMC)</i>	9
2.3 Selulosa.....	13
2.4 Pelarut.....	17
2.5 Natrium Hidroksida	17
2.6 Natrium Monokloroasetat.....	18
2.7 Alkalisasi	19
2.8 Karboksimetilasi.....	20
2.9 Analisis CMC	21
 BAB III METODELOGI PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	24
3.2 Alat dan Bahan	24
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan	24
3.4 Prosedur Percobaan	25
3.5 Prosedur Analisis	26
3.6 Diagram Alir Proses Pembuatan CMC.....	28
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian.....	29
4.2 Pembahasan	30
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	40
5.2 Saran	40
DAFTAR PUSTAKA.....	41

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Komposisi Serat Daun Nanas	9
2.2 Sifat Fisik <i>Carboxy Methyl Cellulose</i> (CMC).....	10
2.3 Karakteristik CMC Menurut SNI 06-3736-1995	12
2.4 Sifat Fisik Selulosa.....	14
2.5 Sifat Fisik Isopropanol	17
2.6 Sifat Fisik Natrium Hidroksida	18
2.7 Sifat Fisik Natrium Monokloroasetat.....	19
4.1 Hasil Analisis <i>Carboxy Methyl Cellulose</i> dari Limbah Daun Nanas.....	30
4.2 Hasil FTIR pada $\text{ClCH}_2\text{COONa}$ 12 gram dan Waktu Reaksi 3,5 Jam	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Daun Nanas	4
2.2 Limbah Daun Nanas.....	8
2.3 Struktur <i>Carboxy Methyl Cellulose</i>	10
2.4 Analisis FTIR CMC Daun Nanas	22
3.1 Diagram Alir Proses Pembuatan CMC	28
4.1 Hasil Produk CMC.....	29
4.2 Grafik Pengaruh Konsentrasi $\text{ClCH}_2\text{COONa}$ dan Waktu Reaksi Terhadap pH pada Pembuatan CMC dari Limbah Daun Nanas	32
4.3 Grafik Pengaruh Konsentrasi $\text{ClCH}_2\text{COONa}$ dan Waktu Reaksi Terhadap Viskositas pada Pembuatan CMC dari Limbah Daun Nanas	34
4.4 Grafik Pengaruh Konsentrasi $\text{ClCH}_2\text{COONa}$ dan Waktu Reaksi Terhadap Derajat Substitusi pada Pembuatan CMC dari Limbah Daun Nanas.....	35
4.5 Grafik Pengaruh Konsentrasi $\text{ClCH}_2\text{COONa}$ dan Waktu Reaksi Terhadap Kadar NaCl pada Pembuatan CMC dari Limbah Daun Nanas	37
4.6 Grafik Pengaruh Konsentrasi $\text{ClCH}_2\text{COONa}$ dan Waktu Reaksi Terhadap Kemurnian pada Pembuatan CMC dari Limbah Daun Nanas	38
4.7 FTIR CMC dari Limbah Daun Nanas	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Data Pengamatan.....	45
B. Perhitungan	46
C. Dokumentasi Penelitian	51
D. Surat Menyurat.....	58