

**PENGARUH RADIASI GELOMBANG MIKRO PADA
PRODUKSI SELULOSA MIKROKRISTALIN DARI
BAHAN ALAM (KAJI ULANG LITERATUR)**



NI KOMANG SRI ARIESTI

2443016143

PROGRAM STUDI S1

FAKULTAS FARMASI

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA

2020

**PENGARUH RADIASI GELOMBANG MIKRO PADA
PRODUKSI SELULOSA MIKROKRISTALIN DARI BAHAN ALAM
(KAJI ULANG LITERATUR)**

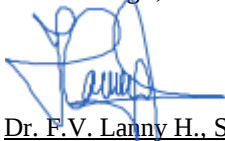
SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Farmasi Program Studi Strata 1
di Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya

OLEH:
NI KOMANG SRI ARIESTI
2443016143

Telah disetujui pada tanggal 04 Agustus 2020 dan dinyatakan LULUS

Pembimbing I,



Dr. F.V. Lanny H., S.Si., M.Si.
NIK. 241.00.2437

Pembimbing II,



Dr. Wuryanto H., M.Sc., Apt.
NIK. 241.10.0750

Mengetahui,
Ketua Penguji



Prof. Dr. J. S. Ami Soewandi., Apt.
NIK. 241.03.0452

**LEMBAR PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui skripsi/karya ilmiah saya, dengan judul: **Pengaruh Radiasi Gelombang Mikro pada Produksi Selulosa Mikrokrystalin dari Bahan Alam (Kaji Ulang Literatur)** untuk dipublikasikan atau ditampilkan di internet atau media lain yaitu *Digital Library* Perpustakaan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Denpasar, 04 Agustus 2020



Ni Komang Sri Ariesti
2443016143

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa hasil tugas akhir ini adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Apabila di kemudian hari diketahui bahwa skripsi ini merupakan hasil plagiarisme, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan kelulusan dan atau pencabutan gelar yang saya peroleh.

Denpasar, 04 Agustus 2020



Ni Komang Sri Ariesti
2443016143

ABSTRAK

PENGARUH RADIASI GELOMBANG MIKRO PADA PRODUKSI SELULOSA MIKROKRISTALIN DARI BAHAN ALAM (KAJI ULANG LITERATUR)

**NI KOMANG SRI ARIESTI
2443016143**

Selulosa adalah karbohidrat kompleks atau polisakarida yang ditemukan dalam struktur dinding sel semua tumbuhan. Selulosa mikrokristalin merupakan selulosa yang mengalami proses hidrolisis sebagian yang umumnya memiliki persentase kristalinitas sebesar 55%-85%. Secara umum pembuatan selulosa mikrokristal dilakukan dengan dua tahapan yaitu, proses perlakuan awal, dan proses hidrolisis. Perlakuan awal selulosa penting dilakukan agar lignin yang menempel pada bahan alam dapat dipisahkan dan memudahkan proses hidrolisis selulosa menjadi selulosa mikrokristal. Perlakuan awal menggunakan larutan alkali dapat ditingkatkan efisiensinya dengan bantuan pemanasan. Radiasi gelombang mikro dapat menjadi salah satu alternatif pemanasan untuk membantu meningkatkan efisiensi dari perlakuan alkali. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, perlakuan awal alkali dapat menyebabkan terurainya polimer dengan cara memutus ikatan hidrogen dan kovalen. Radiasi gelombang mikro dapat mempengaruhi proses produksi selulosa mikrokristalin dengan pemanasan internal sehingga dapat mempercepat reaksi kimia antara bahan dengan pereaksi. Lamanya radiasi dan daya gelombang mikro yang digunakan harus diperhatikan sesuai dengan karakteristik bahan baku.

Kata kunci: perlakuan awal, selulosa, selulosa mikrokristalin, radiasi gelombang mikro, pemanasan.

ABSTRACT

EFFECT OF MICROWAVE IRRADIATION ON THE PRODUCTION OF MICROCRYSTALLINE CELLULOSE FROM NATURAL SOURCES (A LITERATURE REVIEW)

**NI KOMANG SRI ARIESTI
2443016143**

Cellulose is a complex carbohydrate or polysaccharide that available in the cell wall structure of plants. Microcrystalline cellulose is a cellulose that undergoes a partial hydrolysis process which has percentage of crystallinity between 55% - 85%. Generally, pretreatment and hydrolysis process are two main steps for production of microcrystalline cellulose. Cellulose pretreatment is an important process, so lignin that attached to natural materials can be separated and simplified the hydrolysis process of cellulose into microcrystalline cellulose. The efficiency of alkaline solutions usage in the pretreatment can be improved by heating. Microwave irradiation can be an alternative heating process to increase the efficiency of alkaline treatment. Based on the results of previous studies, alkaline pretreatment can decompose polymers by breaking hydrogen and covalent bonds. Microwave irradiation can affect the process of microcrystalline cellulose production with internal additions so that it can accelerate the chemical reaction between the material and the reagents. The duration of heating and the microwave power used must be considered according the characteristics of the raw material.

Keywords: pretreatment, cellulose, microcrystalline cellulose, microwave, irradiation, heating.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Ida Sang Hyang Widhi Wasa Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan kasihNya penulis bisa menyelesaikan skripsi dengan judul **Pengaruh Radiasi Gelombang Mikro pada Produksi Selulosa Mikrokristalin dari Bahan Alam (Kaji Ulang Literatur)** dengan maksud untuk memenuhi persyaratan mendapatkan gelar Sarjana Farmasi di Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah mendukung dan membantu selama pembuatan naskah skripsi ini:

1. Dr. F.V. Lanny Hartanti, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing I sekaligus Kepala Prodi S-1 Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya dan Dr. R.M. Wuryanto H., M.Sc., Apt. selaku pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu dan tenaga untuk membimbing penulis, serta senantiasa memberikan saran, dukungan moril serta petunjuk yang sangat berguna sehingga penelitian ini dapat terselesaikan.
2. Prof. Dr. J. S. Ami Soewandi., Apt. selaku ketua penguji dan Dr. Marcellino Rudyanto, Ph.D., Apt. selaku penguji yang telah memberikan masukan, bimbingan serta dukungan sehingga penelitian ini dapat terselesaikan.
3. Lisa Soegianto, S.Si., M.Sc., Apt. selaku Penasihat Akademik yang selalu membimbing, mendukung dan senantiasa memberikan saran kepada penulis selama studi hingga penelitian ini terselesaikan
4. Drs. Kuncoro Foe, G. Dip. Sc., Ph.D., Apt. selaku Rektor, Sumi Wijaya, Ph.D., Apt. selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang selalu memfasilitasi dan

mendukung penulis sejak awal perkuliahan hingga saat ini.

5. Orang tua dan saudara kandung yang selalu memberi dukungan moril dan materiil selama studi hingga penulis bisa menyelesaikan penelitian.
6. Laboran dan *staff* tata usaha Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang telah membantu dan memfasilitasi penulis hingga bisa menyelesaikan penelitian. Teman-teman “Mengik Famz” Lavenia Hans Hartono (Lapengek), Audrey Marcelline (Dongek), Gracia Gazali (Hungek) dan Alfabiha Madaliyah (Aplangek) yang selama perkuliahan menjadi *partner* dalam akademik maupun organisasi, mendengarkan keluh kesah suka maupun duka, saling mengingatkan, mendukung, dan memotivasi hingga saat ini.
7. Teman-teman BEMU-UKWMS Generasi 1 (Ko Unyil, Ce Ingrid, Kak Wewe, Kak Penyu, Ko Chiesa, Ko Sim, Kak Yochan, Ce Angel, Ko Jay, dan Ko Evan) yang selalu memberi dukungan walaupun telah mendahului penulis menyelesaikan studinya dan BEMU-UKWMS Generasi 2 (LivNat, Nicole, Aldi, Evan, LivSin, Venchy, Cindy, Candra, Jossi, Sony, dan Keefen) yang selalu memberi semangat untuk segera menyelesaikan penelitian ini.
8. Teman-teman Badan Pengawas dan Badan Pengurus Harian ISMAFARSI dan seluruh lembaga eksekutif mahasiswa anggota ISMAFARSI yang memberikan pengalaman berharga dan menjadi tempat bertukar pikiran, bekerjasama dan mendukung penulis selama studi hingga penelitian ini selesai.
9. Pandemi COVID-19 yang telah memberikan pengalaman baru untuk penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.

10. Viagra 2016 yang selalu kompak dan saling mendukung selama studi. Serta pihak-pihak lain yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu hingga penelitian ini selesai.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas semua kebaikan dan ketulusan yang telah diberikan kepada penulis. Dengan keterbatasan pengalaman, pengetahuan maupun pustaka yang ditinjau, penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan naskah skripsi ini. Akhir kata, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran agar naskah skripsi ini dapat lebih disempurnakan.

Denpasar, 04 Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I : PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
BAB II : TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Tinjauan tentang Selulosa	5
2.2. Tinjauan tentang Selulosa Mikrokristalin	8
2.3. Tinjauan tentang Hemiselulosa	9
2.4. Tinjauan tentang Lignin	10
2.5. Tinjauan tentang Karakterisasi Selulosa Mikrokristalin.....	11
2.5.1 Spektrofotometri <i>Infra Red</i>	11
2.5.2 <i>X-Ray Diffraction</i>	13
2.5.3 <i>Scanning Electron Microscope</i>	14
2.6. Tinjauan tentang Gelombang Mikro.....	15
2.7. Tinjauan tentang Metode Analisis	17
BAB III : METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1. Jenis Penelitian	18

	Halaman
3.2. Teknik Pengumpulan Data	18
3.3. Waktu Penelitian.....	18
3.4. Prosedur Pengumpulan Data	18
3.4.1 Tahap Persiapan	19
3.4.2 Tahap Pelaksanaan	19
3.5. Pengolahan dan Analisis Data	19
3.5.1 Pengumpulan Data.....	19
3.5.2 Penyajian Data	20
3.5.3 Pembahasan dan Kesimpulan Hasil.....	20
3.6. Kerangka Operasional	21
BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1. Pengumpulan Data	22
4.2. Analisis Data Produksi Selulosa Menggunakan Gelombang Mikro.....	24
4.3. Analisis Data Produksi Selulosa Mikrokrystalin.....	27
4.4. Pembahasan	38
BAB V : KESIMPILAN DAN SARAN	45
5.1. Kesimpulan.....	45
5.2. Saran	45
DAFTAR PUSTAKA.....	46
LAMPIRAN.....	52

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1	Tabel Observasi 18
Tabel 4.1	Tabel hasil bahan baku yang telah melalui proses perlakuan awal..... 24
Tabel 4.2	Perbandingan dua penelitian tentang produksi selulosa mikrokristalin yang melibatkan gelombang mikro 27
Tabel 4.3	Tabel perbandingan hasil perlakuan dengan bantuan gelombang mikro dan pemanasan konvensional 40

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Struktur selulosa	5
Gambar 2.2 Mekanisme pemutusan antara ikatan lignin dan selulosa	11
Gambar 2.3 Spektrum IR hasil penelitian Suryadi <i>et al.</i> (2018)	13
Gambar 2.4 Profil <i>x-ray diffraction</i> hasil penelitian Pachua et al. (2013)	13
Gambar 2.5 Pengamatan SEM dari avicel PH 101; perbesaran 200x; tegangan 3kV	14
Gambar 3.1 Skema penelitian	21
Gambar 4.1 Gambar tahapan seleksi artikel ilmiah	22
Gambar 4.2 Spektrum IR hasil penelitian Fan <i>et al.</i> (2017)	31
Gambar 4.3 Spektrum IR hasil penelitian Bella (2019)	32
Gambar 4.4 Profil <i>x-ray diffraction</i> hasil penelitian Fan <i>et al.</i> (2017)	34
Gambar 4.5 Profil <i>x-ray diffraction</i> hasil penelitian Bella (2019)	36
Gambar 4.6 Gambar hasil pengamatan morfologi dengan SEM hasil penelitian Fan <i>et al.</i> (2017)	37

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A Gambar Hasil Pencarian	52
Lampiran B Tabel Observasi	54