

**PENGARUH PERLAKUAN AWAL PENYINARAN
ULTRAVIOLET DALAM PRODUKSI SELULOSA
MIKROKRISTALIN DARI BAHAN ALAM
(KAJI ULANG LITERATUR)**



AUDREY MARCELLINE CHANDRA

2443016118

PROGAM STUDI S1

FAKULTAS FARMASI

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA

2020

**PENGARUH PERLAKUAN AWAL PENYINARAN ULTRAVIOLET
DALAM 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 :

AUDREY MARCELLINE CHANDRA

2443016118

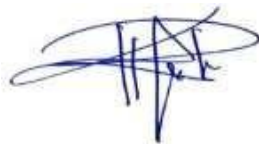
Telah disetujui pada tanggal 4 Agustus 2020 dan dinyatakan LULUS

Pembimbing I,



Dr. F.V. Lanny H., S.Si., M.Si.
NIK. 241.00.0437

Pembimbing II,



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

Mengetahui,
Ketua Penguji



Prof. Dr. J. S Ami Soewandi, Apt.
NIK. 241.02.0542

**LEMBAR PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui skripsi/karya ilmiah saya, dengan judul: **Pengaruh Perlakuan Awal Penyinaran Ultraviolet Dalam Produksi Selulosa Mikrokristalin 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 sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

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

Surabaya, 4 Agustus 2020



Audrey Marcelline Chandra
2443016118

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa hasil tugas akhir ini adalah benar-benar merupakan hasil karya sendiri.

Apabila di kemudian hari diketahui bahwa skripsi merupakan hasil plagiarisme, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan kelulusan dan atau pencabutan gelar yang saya peroleh.

Surabaya, 4 Agustus 2020



Audrey Marcelline Chandra
2443016118

ABSTRAK

PENGARUH PERLAKUAN AWAL PENYINARAN ULTRAVIOLET DALAM PRODUKSI SELULOSA MIKROKRISTALIN DARI BAHAN ALAM (KAJI ULANG LITERATUR)

AUDREY MARCELLINE CHANDRA
2443016118

Selulosa merupakan penyusun dinding sel tanaman dan merupakan komponen terbanyak di dalam tanaman. Tanaman atau bagian tanaman yang mengandung selulosa dapat diolah salah satunya menjadi produk selulosa mikrokristalin. Salah satu tahapan penting pengolahan selulosa menjadi selulosa mikrokristalin yaitu proses delignifikasi (ekstraksi). Media yang digunakan untuk delignifikasi adalah natrium hidroksida (NaOH) yang membutuhkan waktu cukup lama selama perendaman. Oleh karena itu, penulis ingin berinovasi pada proses delignifikasi menggunakan penyinaran ultraviolet (UV). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh dan keuntungan penyinaran UV pada kandungan selulosa untuk pembuatan selulosa mikrokristalin dari bahan alam. Kaji ulang literatur ini dilakukan dengan cara membandingkan beberapa jurnal tentang pengaruh penyinaran UV pada selulosa dari berbagai bahan alam. Proses pengumpulan jurnal penelitian dengan cara *searching engine* pada *software Google Scholar* menggunakan kata kunci "*photocatalysts of cellulose structure with pretreatment ultraviolet irradiation*", "*the effect of UV irradiation treatment on delignification of lignin in cellulose from waste*", dan "*the effect of UV irradiation pretreatment, cellulosic product composition*". Artikel yang diperoleh kemudian diseleksi dan disesuaikan dengan kriteria inklusi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa UV dapat membantu dalam memecah lignin dan memisahkan lignin dengan selulosa, dengan cara radiasi UV memicu radikal yang dianggap paling aktif dalam reaksi degradasi lignin. Penyinaran UV juga dapat membantu dalam mempercepat proses reaksi, sehingga lebih efektif dalam proses pembuatan selulosa mikrokristalin. Semakin besar konsentrasi NaOH dan semakin lama waktu penyinaran UV akan menyebabkan kemampuan untuk melarutkan lignin dan merusak struktur selulosa semakin bertambah, akibatnya serat-serat selulosa akan semakin longgar, sehingga indeks kristalinitas dapat mengalami penurunan.

Kata Kunci : Selulosa, Penyinaran Ultraviolet, Bahan alam.

ABSTRACT

EFFECT OF ULTRAVIOLET IRRADIATION AS A PRE-TREATMENT STEP ON THE MICROCRYSTALLINE CELULOSE PRODUCTION FROM NATURAL SOURCES (A LITERATURE REVIEW)

AUDREY MARCELLINE CHANDRA
2443016118

Cellulose is a constituent of plant cell walls and is the most constituent in plants. Plants or parts of plants that contain cellulose can be processed into microcrystalline cellulose (MCC) products that can be used in the pharmaceutical field. One important step to processing cellulose to MCC is the process of delignification (extraction). The media used for delignification is sodium hydroxide (NaOH) which takes a long immersion time. Therefore, the author wants to innovate in the delignification process using ultraviolet (UV) irradiation. The purpose of this study was to determine the effect and advantages of UV irradiation on cellulose content for the manufacture of MCC from natural ingredients. This literature review was done by comparing several journals about the effect of UV irradiation on cellulose from various natural sources. The process of collecting research articles was done by searching engine in Google Scholar with several keywords , which are "photocatalysts of cellulose structure with ultraviolet irradiation pretreatment", "the effect of UV irradiation treatment on delignification of lignin in cellulose from waste", and "the effect of UV irradiation pretreatment, cellulosic product composition". The articles obtained was then selected and matched with the inclusion criteria. The results of this study show that UV can help in breaking down lignin and separating lignin from cellulose, by means of UV irradiation triggering radicals that are considered to be the most active in the lignin degradation reaction. UV irradiation helps in speeding up the reaction process, to make it more effective in the process of making MCC. The greater the NaOH concentration and the longer UV irradiation time will increase the ability to dissolve lignin and damage the cellulose structure, as a result the cellulose fibers will be looser, so the crystallinity index can decrease.

Keywords : Cellulose, Ultraviolet irradiation, Natural sources.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat, rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Pengaruh Perlakuan Awal Penyinaran Ultraviolet Dalam Produksi Selulosa Mikrokrystalin Dari Bahan Alam (Kaji Ulang Literatur)”** dapat terselesaikan dengan baik. Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan dalam mendapatkan gelar Sarjana Farmasi di Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak dapat diselesaikan dengan baik tanpa ada bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu selama pembuatan naskah skripsi ini, khususnya kepada :

1. Bapak Drs. Kuncoro Foe, G.Dip. Sc., Ph.D., Apt., selaku Rektor Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya atas kesempatan yang diberikan untuk menempuh pendidikan di Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
2. Ibu Sumi Wijaya, Ph.D., Apt. selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya atas kesempatan yang diberikan untuk menempuh pendidikan di Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
3. Ibu Dr. F.V. Lanny Hartanti, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing I dan Bapak Dr. R.M. Wuryanto H., M.Sc., Apt. selaku dosen pembimbing II yang telah menyediakan waktu dan tenaga, serta dengan sabar membimbing, mengarahkan, serta memberi dorongan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

4. Bapak Prof. Dr. J. S Ami Soewandi, Apt. dan Dr. Marcellino Rudyanto, Ph.D., Apt. selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktunya untuk menilai dan memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini.
5. Ibu Lisa Soegianto, S.Si., M.Sc., Apt. selaku penasihat akademik yang telah membimbing saya dan memberikan banyak dukungan dalam proses pembelajaran selama perkuliahan.
6. Alm. papa Lie Tjie Seng, mama Liliani, dan koko Andrian yang selalu memberikan kasih sayang, motivasi, doa serta dukungan baik secara moral maupun material selama awal perkuliahan hingga selesai.
7. Yayasan Serikat Sosial Vincentius (SSV) dan Ce Rike yang telah membantu dalam memberikan beasiswa selama awal perkuliahan hingga selesai.
8. Rekan seperjuangan penulis Ni Komang Sri Ariesti dan I Gusti Mahendra yang telah membantu dari awal sampai akhir penelitian.
9. Para kerabat tersayang Ricky, Gracia Gazali, Lavenia Hans, Alfabiha Madaliyah, Bernadeth Gerhana, Maria Pierena, Stevanus Marcellino, Stefan Michael, Prasetyo Rismawan, Yoanita Alrina, Havis Nutrianti, Mario Jose, Romantika, dan teman-teman lainnya yang telah memberikan bantuan, semangat dan doa dari awal penyusunan hingga terselesainya skripsi ini.
10. Rekan-rekan organisasi keluarga besar Ormawa Fakultas Farmasi dan Mentorship yang telah memberikan semangat dan doa dari awal penyusunan hingga terselesainya skripsi ini serta memberikan banyak pengalaman organisasi selama kuliah.
11. Serta semua pihak terkait yang tidak bisa disebutkan satu per satu sudah mendukung serta membantu proses penyelesaian skripsi ini.

Akhir kata, dengan keterbatasan pengalaman, pengetahuan maupun pustaka yang ditinjau, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran agar naskah skripsi ini dapat lebih disempurnakan. Atas perhatiannya, penulis ucapkan terima kasih.

Surabaya, 4 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 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	4
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tinjauan Tentang Metode Penelitian.....	5
2.2 Tinjauan Tentang Selulosa	5
2.3 Tinjauan Tentang Delignifikasi.....	7
2.4 Tinjauan Tentang Fotokatalisis	9
2.5 Tinjauan Tentang Ultraviolet	10
2.6 Tinjauan Tentang Selulosa Mikrokrystalin	11
2.7 Tinjauan Tentang Karakteristik Selulosa	12
2.7.1 Uji Spektrofotometri <i>Infra Red</i>	12
2.7.2 <i>X-Ray Diffraction</i>	15
2.7.3 <i>Scanning Electron Microscope</i>	17
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	20

	Halaman
3.1 Populasi dan Sampel.....	20
3.1.1 Populasi.....	20
3.1.2 Sampel	20
3.2 Waktu Penelitian.....	21
3.3 Teknik Pengumpulan Data	21
3.3.1 Observasi dan Analisis.....	22
3.4 Tahapan Pengumpulan Data	22
3.4.1 Tahap Persiapan	22
3.4.2 Tahap Pelaksanaan.....	23
3.5 Pengolahan dan Analisa Data	23
3.5.1 Pengumpulan Data	24
3.5.2 Penyajian Data	24
3.5.3 Pembahasan dan Kesimpulan Hasil	24
3.6 Kerangka Operasional	25
BAB 4. PEMBAHASAN.....	26
4.1 Pengumpulan Data.....	26
4.2 Analisa Data	28
4.2.1 Hasil Spektrofotometri <i>Infra Red</i>	33
4.2.2 Hasil <i>X-Ray Diffraction</i>	34
4.2.3 Hasil <i>Scanning Electron Microscope (SEM)</i>	35
4.3 Pembahasan Pengaruh dan Keuntungan Sinar UV terhadap Selulosa	36
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	39
5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA	40

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1	Kandungan selulosa pada beberapa sisa hasil pertanian 6
Tabel 2.2	Karakterisasi dari selulosa mikrokristalin terpilih yang tersedia secara umum..... 11
Tabel 3.1	Tabel observasi pengumpulan data..... 22
Tabel 4.1	Perbandingan metode penyinaran UV terhadap selulosa 28

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Struktur selulosa.....	7
Gambar 2.2 Mekanisme pemutusan ikatan antara lignin dan selulosa oleh nukleofil OH dari senyawa NaOH	8
Gambar 2.3 Spektrum FTIR selulosa mikrokristalin sampel (<i>nata de soya</i>) dan pembanding.....	13
Gambar 2.4 Spektrum IR selulosa mikrokristalin hasil hidrolisis enzimatis	14
Gambar 2.5 Hasil spektrum FTIR dari jerami padi yang tidak dilakukan pra-perlakuan dan telah dilakukan pra-perlakuan $\text{TiO}_2/\text{UV}/\text{H}_2\text{O}$	15
Gambar 2.6 Hasil difraktogram dari jerami padi yang tidak dilakukan pra-perlakuan dan setelah pra-perlakuan $\text{TiO}_2/\text{UV}/\text{H}_2\text{O}_2$...	16
Gambar 2.7 Hasil pengamatan SEM dari Avicel PH101.....	17
Gambar 2.8 Hasil pengamatan SEM selulosa mikrokristalin limbah serat sawit.....	18
Gambar 2.9 Hasil pengamatan SEM Avicel PH102	19
Gambar 3.1 Skema tahapan pengolahan data pada studi literatur.....	25
Gambar 4.1 Tahapan seleksi literatur	27
Gambar 4.2 Hasil SEM dari jerami padi yang tidak dilakukan pra-perlakuan dan hasil SEM dengan pra-perlakuan $\text{TiO}_2/\text{UV}/\text{H}_2\text{O}_2$	35

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Observasi Literatur	44