



# STUDI AWAL SINTESIS MIKROSELULOSA BAKTERIAL DENGAN METODE HOMOGENISASI

## LAPORAN PENELITIAN

Disusun untuk memenuhi tugas akhir guna mencapai gelar sarjana  
di bidang ilmu Teknik Kimia

Oleh:

**Ramazda Permana Sakti**

(2014620032)

Pembimbing:

**Dr. Ir. Asaf Kleopas Sugih**



**JURUSAN TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN**

**2018**

No. Kode : TK SAK 5/10  
Tanggal : 8 Februari 2019  
No. Ind. : 4352 - FTI /SKP 36820  
Divisi :  
Mudah / Sesi :  
Dari : FTI

## LEMBAR PENGESAHAN



**JUDUL: STUDI AWAL SINTESA MIKROSELULOSA BAKTERIAL DENGAN  
METODE HOMOGENISASI**

CATATAN

Telah diperiksa dan disetujui,  
Bandung, 16 Juli 2018

Pembimbing,

Dr. Ir. Asaf Kleopas Sugih



**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN**



## **SURAT PERNYATAAN**

Saya, yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ramazda Permana Sakti

NPM : 2014620032

dengan ini menyatakan bahwa proposal penelitian dengan judul:

### **STUDI AWAL SINTESA MIKROSELULOSA BAKTERIAL DENGAN METODE HOMOGENISASI**

adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan jika pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan, maka saya bersedia menanggung sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Bandung, 16 Juli 2018

**Ramazda Permana Sakti  
(2014620032)**

## LEMBAR REVISI



**JUDUL: STUDI AWAL SINTESA MIKROSELULOSA BAKTERIAL DENGAN  
METODE HOMOGENISASI**

CATATAN

Telah diperiksa dan disetujui,  
Bandung, 26 Juli 2018

Penguji,

Dr. Angela J. Kumalaputri, AMIChemE

Hans Kristianto, S.T., M.T.



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan laporan penelitian ini dengan baik dan tepat waktu. Laporan penelitian berjudul “Studi Awal Sintesa Mikroselulosa Bakterial dengan Metode Homogenisasi” ini disusun sebagai salah satu prasyarat untuk memperoleh gelar sarjana dalam Bidang Ilmu Teknik Kimia di Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan, Bandung.

Penulis menyadari bahwa rampungnya penyusunan laporan penelitian ini tak luput dari dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih atas bimbingan, bantuan, serta dukungan yang telah diberikan selama proses penyusunan laporan penelitian ini. Terimakasih kepada:

1. Dr. Ir. Asaf Kleopas Sugih selaku dosen pembimbing yang telah membantu, mendukung, dan meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, serta memberik banyak masukan kepada penulis selama proses penyusunan laporan penelitian ini.
2. Papa, Mama, dan Adik yang senantiasa memberikan dukungan, saran, serta doa kepada penulis.
3. Seluruh dosen Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.
4. Teman-teman dan semua pihak yang telah memberikan dukungannya hingga laporan penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa laporan penelitian ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif guna menyempurnakan laporan penelitian ini. Akhir kata, penulis berharap dengan dibuatnya laporan penelitian ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak dan dapat memperluas pengetahuan serta menjadi inspirasi bagi pembaca.

Bandung, 19 Juli 2017

Penulis



## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
SURAT PERNYATAAN.....	ii
LEMBAR REVISI.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
INTISARI.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tema Sentral Masalah Penelitian.....	2
1.3 Identifikasi Masalah.....	3
1.4 Premis.....	3
1.5 Hipotesis.....	3
1.6 Tujuan Penelitian.....	3
1.7 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II.....	6
2.1 Selulosa.....	6
2.1.1 Struktur Kimia Selulosa.....	7
2.1.2 Sifat Fisika Selulosa.....	8
2.1.2.1 Struktur Kristalin Selulosa.....	9
2.1.2.2 Sifat Fisik Selulosa.....	10
2.2 Selulosa Bakterial.....	12
2.3 Mikroselulosa.....	14

2.4 Metode Pembuatan Mikroselulosa .....	15
2.4.1 Perlakuan Awal Secara Biologi dan Kimiawai .....	15
2.4.2 Metode Disintegrasi Secara Mekanik .....	16
2.4.2.1 Ultrasonikasi.....	16
2.4.2.2 <i>Grinding</i> (Penggilingan) .....	16
2.4.2.3 <i>Refining</i> (Pemurnian).....	17
2.4.2.4 <i>Extrusion</i> (Ekstrusi).....	17
2.4.2.5 Penggilingan Menggunakan Blender.....	18
2.4.2.6 <i>Cyrocruising</i> .....	18
2.4.2.7 <i>Steam Explosion</i> .....	18
2.4.2.8 <i>Ball Milling</i> .....	18
2.4.2.9 <i>Aqueous Counter Collision</i> .....	19
2.4.2.10 Homogenisasi .....	19
2.5 Metode Percobaan Utama .....	20
2.6 Karakterisasi Selulosa Bakterial dan Selulosa Bakterial Berukuran Nano .....	23
2.6.1 Metode Analisis Bahan Baku Selulosa Bakterial .....	23
2.6.1.1 Analisis Kadar Protein .....	23
2.6.1.2 Analisis Kadar Air .....	24
2.6.1.3 Analisis Kadar Abu.....	24
2.6.1.4 Analisis Kadar Lemak.....	25
2.6.1.5 Analisis Kadar Serat Kasar .....	25
2.6.1.6 Analisis Kadar Karbohidrat.....	25
2.6.2 Metode Analisis Produk .....	26
2.6.2.1 Analisis Morfologi.....	26
2.6.2.2 Analisis Dejarat Fibrilasi .....	26
BAB III.....	28
3.1 Alat .....	28

3.1.1 Peralatan Utama .....	28
3.1.2 Peralatan Analisis Viskometer .....	28
3.2 Bahan .....	29
3.2.1 Bahan Utama .....	29
3.2.2 Bahan Analisis .....	29
3.3 Prosedur Percobaan .....	29
3.3.1 Tahap Persiapan Bahan Baku .....	29
3.3.2 Tahap <i>Pretreatment</i> Asam.....	30
3.3.3 Tahap Percobaan Utama .....	31
3.4 Rancangan Percobaan.....	32
3.5 Metode Analisa.....	33
3.5.1 Analisis Bahan Baku Selulosa .....	34
3.5.1.1 Analisis Kadar Air .....	34
3.5.1.2 Analisis Kadar Abu.....	34
3.5.1.3 Analisis Kadar Lemak.....	34
3.5.1.4 Analisis Kadar Serat Kasar .....	34
3.5.1.5 Analisis Kadar Protein .....	35
3.5.1.6 Analisis Kadar Karbohidrat.....	35
3.5.2 Analisis Produk.....	35
3.5.2.1 Analisis Morfologi.....	35
3.5.2.2 Analisis <i>Water Retention Value</i> .....	35
3.5.2.3 Analisis <i>Yield of Fibrillation</i> .....	36
3.5.2.4 Analisis <i>Hardness</i> .....	36
3.6 Lokasi dan Rencana Kerja .....	36
BAB IV .....	38
4.1 Tahap Persiapan .....	38
4.2 Tahap <i>Pretreatment</i> Asam .....	39



4.3 Tahap Percobaan Utama .....	42
4.4.1 Morfologi.....	43
4.4.2 <i>Yield of Fibrillation</i> .....	47
4.4.3 <i>Water Retention Value</i> .....	48
4.4.4 <i>Hardness</i> .....	51
BAB V.....	53
5.1 Kesimpulan .....	53
5.2 Saran .....	53
DAFTAR PUSTAKA .....	54
LAMPIRAN A .....	59
A.1. Prosedur Analisis Bahan Baku Selulosa Bakterial .....	59
A.1.1 Analisis Kadar Abu .....	59
A.1.2 Analisis Kadar Protein.....	60
A.1.3 Analisis Kadar Lemak .....	61
A.1.4 Analisis Serat Kasar .....	63
A.1.5 Analisis Kadar Karbohidrat .....	64
A.1.6 Analisis Kadar Air.....	65
A.2 Prosedur Analisis Produk.....	66
A.2.1 Analisis Morfologi .....	66
A.2.2 Analisis <i>Water Retention Value</i> dan <i>Yield of Fibrillation</i> .....	67
A.2.3 Analisis <i>Hardness</i> .....	68
LAMPIRAN B.....	69
B.1 Asam Sitrat .....	69
B.2 Etanol .....	70
B.3 Air .....	71
B.4 Asam Sulfat .....	72
B.5 Asam Klorida.....	74

B.6 Heksan .....	75
B.7 Kalium Iodida .....	77
B.8 Natrium Karbonat .....	78
B.9 Natrium Hidroksida.....	79
B.10 Fenolftalein .....	81
B.11 Asam Borat.....	83
B.12 Kalium Sulfat.....	84
LAMPIRAN C.....	86
C.1 Karakterisasi Nata de Coco .....	86
C.2 Penentuan WRV dan YF <i>Pretreatment</i> Asam.....	87
C.3 Penentuan WRV dan YF Percobaan Utama.....	88
C.3.1 Percobaan 1 .....	88
C.3.2 Percobaan 2 .....	89
C.3.3 Rata-Rata Percobaan 1 dan 2 .....	89
C.4 Penentuan Ukuran Selulosa (Morfologi).....	90
LAMPIRAN D .....	110
D.1 Karakterisasi Nata de Coco .....	110
D.2 <i>Water Retention Value</i> (%) Percobaan Pendahuluan.....	110
D.3 <i>Yield of Fibrillation</i> (%) Percobaan Pendahuluan.....	110
D.4 Penentuan Ukuran Selulosa (Analisis Morfologi).....	110
D.5 <i>Water Retention Value</i> (%) Percobaan Utama .....	111
D.6 <i>Yield of Fibrillation</i> (%) Percobaan Utama.....	111
D.5 Penentuan Hardness Selulosa.....	111
LAMPIRAN E.....	112
E.1 Grafik Pengaruh Konsentrasi Asam Terhadap WRV .....	112
E.2 Grafik Pengaruh Konsentrasi Asam Terhadap YF .....	112
E.3 Kurva Diameter Rata-rata.....	113

E.4 Kurva <i>Water Retention Value</i> .....	113
E.5 Kurva <i>Yield of Fibrillation</i> .....	114
LAMPIRAN F .....	115
F.1 Perhitungan WRV dan YF .....	115
F.2 Perhitungan Diameter Selulosa .....	116



## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Tabel Premis .....	5
Tabel 2.1 Komposisi Selulosa pada Beberapa Tanaman .....	6
Tabel 2.2 Data Fisik Berbagai Selulosa .....	11
Tabel 2.3 Jenis Bakteri yang dapat Mensintesis SB .....	12
Tabel 3.1 Matriks Percobaan Pendahuluan .....	33
Tabel 3.2 Matriks Percobaan Utama.....	33
Tabel 3.3 Jadwal Kerja Penelitian .....	37
Tabel 4.1 Hasil Analisis Proksimat Nata de Coco.....	39
Tabel 4.2 Hasil Analisis Morfologi .....	43
Tabel 4.3 Analisis Varian Diameter Rata-Rata .....	44
Tabel 4.4 Hasil Analisis <i>Yield of Fibrillation</i> Percobaan Utama .....	47
Tabel 4.5 Analisis Varian <i>Yield of Fibrillation</i> .....	47
Tabel 4.6 Hasil Analisis <i>Water Retention Value</i> Percobaan Utama.....	49
Tabel 4.7 Analisis Varian <i>Water Retention Value</i> .....	49
Tabel 4.8 Hasil Analisis <i>Hardness</i> .....	51



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Data Ekspor Impor Nata de Coco Indonesia .....	2
Gambar 2.1 D-anhydroglucopyranose .....	7
Gambar 2.2 Ikatan Hidrogen pada Selulosa .....	8
Gambar 2.3 Struktur Selulosa Bakterial di Bawah Mikroskop .....	14
Gambar 3.1 Proses Persiapan Bahan baku .....	30
Gambar 3.2 Proses <i>Pretreatment</i> Asam .....	31
Gambar 3.3 Proses Percobaan Utama .....	32
Gambar 4.1 Grafik Pengaruh Konsentrasi Asam Terhadap WRV .....	40
Gambar 4.2 Grafik Pengaruh Konsentrasi Asam Terhadap YF .....	40
Gambar 4.3 Mekanisme Pemutusan Ikatan $\beta$ -1,4-glikosidik .....	41
Gambar 4.4 Hasil Homogenisasi .....	42
Gambar 4.5 Hasil Analisis Morfologi .....	45
Gambar 4.6 Diameter Rata-Rata .....	46
Gambar 4.7 <i>Yield of Fibrillation</i> .....	48
Gambar 4.8 <i>Water Retention Value</i> .....	50
Gambar A.1 Prosedur Analisis Kadar Abu .....	60
Gambar A.2 Prosedur Analisis Kadar Protein .....	61
Gambar A.3 Prosedur Analisis Kadar Lemak .....	62
Gambar A.4 Prosedur Analisis Kadar Serat Kasar .....	64
Gambar A.5 Prosedur Analisis Kadar Karbohidrat .....	65
Gambar A.6 Prosedur Analisis Kadar Air .....	65
Gambar A.7 Prosedur Analisis Morfologi Produk .....	66
Gambar A.8 Prosedur Analisis WRV dan YF .....	67
Gambar A.9 Prosedur Analisis <i>Hardness</i> .....	68



## INTISARI

Seiring dengan berkembangnya kesadaran manusia terhadap lingkungan, penggunaan material *biodegradable* mulai meningkat. Mikroselulosa merupakan salah satu material berbahan baku alami yang ramah lingkungan dan *biodegradable* yang dapat diproduksi menggunakan selulosa yang berasal dari tanaman, bakteri dan hewan uniseluler. Pada penelitian ini mikroselulosa yang diproduksi berbahan baku nata de coco yang merupakan hasil proses metabolisme bakteri pada proses fermentasi bakteri berbahan baku air kelapa.

Penelitian ini dilakukan untuk menghasilkan selulosa bakteri berukuran mikro/nano dari nata de coco yang dapat diaplikasikan sebagai kertas dan untuk mempelajari pengaruh konsentrasi suspensi dan ukuran partikel selulosa awal terhadap karakteristik produk. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah homogenisasi dengan perlakuan awal asam. Percobaan pendahuluan dilakukan dengan pemanasan selulosa pada temperatur 45°C selama 60 menit menggunakan larutan HCl dengan konsentrasi yang divariasikan. Percobaan utama dilakukan menggunakan *laboratory homogenizer Wiggen Hauser D-500* dengan kecepatan rotor 20.000 rpm selama 30 menit dengan memvariasikan konsentrasi suspensi dan ukuran partikel awal selulosa. Analisis yang dilakukan pada penelitian ini meliputi analisis proksimat bahan baku dan analisis produk berupa analisis morfologi, *water retention value* (WRV), *yield of fibrillation* (YF), dan sifat fungsional.

Hasil percobaan pendahuluan menunjukkan bahwa produk dengan nilai WRV dan YF tertinggi didapatkan pada konsentrasi HCl 1M, oleh karena itu pada percobaan ini seluruh tahap perlakuan awal dilakukan dengan menggunakan larutan HCl 1 M. Hasil percobaan utama menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi suspensi dan semakin kecil ukuran partikel awal selulosa akan menghasilkan produk selulosa dengan ukuran partikel yang semakin kecil, serta nilai WRV dan YF yang semakin besar. Pembuatan serat selulosa pada kecepatan rotor 20.000 rpm selama 30 menit dengan variasi ukuran partikel awal 35 - 160  $\mu\text{m}$  dan konsentrasi suspensi 0,5 - 1,5% (b/v) menghasilkan produk dengan rentang diameter rata-rata 2,078 - 4,011  $\mu\text{m}$ , WRV 911,088 - 1202,087% dan YF 12,442 - 24,465%. Hasil analisis fungsional menunjukkan terjadinya peningkatan pada nilai *hardness* seiring dengan penurunan diameter produk yang dianalisis. Nilai *hardness* yang didapatkan dari hasil analisis terdapat pada rentang 4043 - 4455,5 g. Produk terbaik didapatkan pada konsentrasi suspensi 1,5% dan ukuran partikel awal selulosa 35  $\mu\text{m}$  dengan ukuran diameter rata-rata produk sebesar 2,078  $\mu\text{m}$ , WRV 1202,087%, YF 24,465% serta *hardness* 4455,5 g.

**Kata kunci:** *Selulosa, selulosa bakterial, nata de coco, mikroselulosa, homogenisasi*



## ABSTRACT

The use of biodegradable materials increases along with the advance of human awareness towards the environment. Microcellulose is one of the materials derived from natural raw materials that are environmentally friendly and biodegradable which can be produced from plants, bacteria and unicellular animals. In this research microcellulose was produced using nata de coco which is the result of bacterial metabolism process in fermentation process of bacteria, made from coconut water.

This research was conducted to produce micro/nano bacterial cellulose derived from nata de coco which can be applied in many products and to study the effect of cellulose suspension concentration and the initial size of cellulose particles on product characteristics. The method used in this research was homogenization with acid pretreatment. The preliminary experiment conducted by heating cellulose at a temperature of 40°C for 60 minutes using HCl solution which concentration was varied. The main experiment was conducted using laboratory homogenizer Wiggen Hauser D-500 at a rotor speed of 20.000 rpm for 30 minutes by varying the suspension concentration and the initial particle size of the cellulose. Analysis conducted in this research were proximate analysis of raw materials along with morphological characterization, water retention value (WRV), yield of fibrillation (YF), and the functional properties of the products.

The results of the preliminary experiment showed that highest WRV and YF values obtained at 1 M HCl concentration. Therefore, in this experiment all the pretreatment steps were carried out using 1 M of HCl solution. The results of the main experiment showed that the higher the concentration of cellulose suspension and the lower the initial particle size of the cellulose used would decrease the diameter and increase WRV and YF value of the products. The fabrication of cellulose fibers at a rotor speed of 20.000 rpm for 30 minutes with a variation of the cellulose suspension at 0,5 – 1,5 wt% and the initial particle size at 35 - 160  $\mu\text{m}$  yielded products with an average diameter in the range of 2,078 – 4,011  $\mu\text{m}$ , WRV in the range of 911,088 – 1202,087% and YF in the range of 12,442 – 24,465%. The functional analysis showed an increase in hardness value along with a decrease in the diameter of the analyzed product. Hardness value obtained from the analysis are in the range of 4043 – 4455,5 g. The best product was obtained at 1,5% suspension concentration and initial cellulose particle size of 35  $\mu\text{m}$  with the average product diameter size of 2,078  $\mu\text{m}$ , WRV 1202,087%, YF 24,465% and hardness at 4455,5 g.

**Keywords:** cellulose, bacterial cellulose, nata de coco, microcellulose, homogenization

# BAB I PENDAHULUAN



## 1.1 Latar Belakang

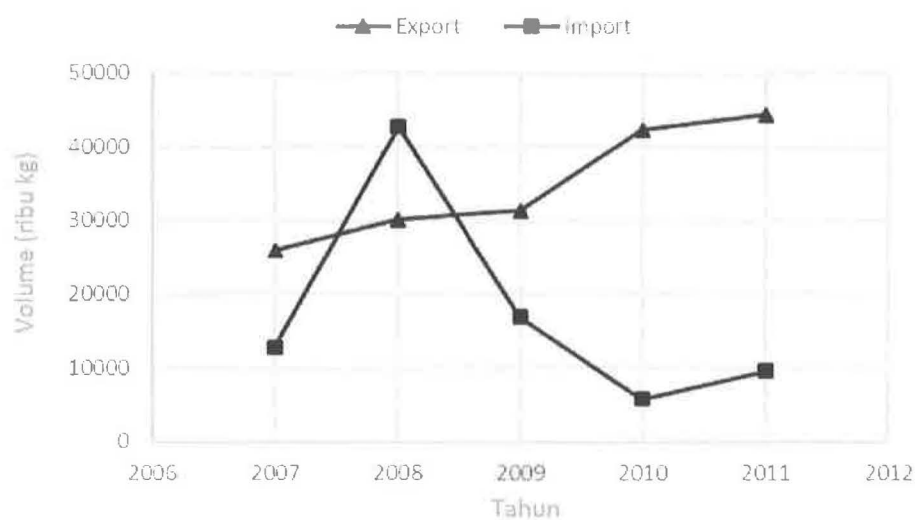
Selulosa dimanfaatkan oleh manusia untuk berbagai hal seperti gagang tombak (zaman Paleolitikum), alat tenun tangan (zaman Neolitikum), bahkan hingga saat ini selulosa masih banyak dimanfaatkan oleh manusia sebagai bahan baku kertas. Selulosa merupakan biopolimer yang tersedia di alam secara melimpah. Selulosa merepresentasikan sekitar  $1,5 \times 10^{12}$  ton dari total produksi biomassa tahunan dan dianggap sebagai sumber bahan baku yang hampir tidak ada habisnya. Di alam selulosa dapat ditemukan pada berbagai sumber seperti tumbuhan, hasil sintesis bakteri, dan hewan uniseluler. Pada tahun 1838, seorang ahli kimia yang berasal dari Perancis bernama Anselme Payen mendeskripsikan sebuah material berserat yang tersisa setelah dilakukannya perlakuan asam dan amonia terhadap beberapa jenis jaringan tanaman dan setelah dilakukannya ekstraksi menggunakan air, alkohol, dan eter sebagai selulosa. (Klemm, et al., 2005)

Seiring dengan perkembangan kesadaran manusia terhadap lingkungan, penggunaan material berbahan baku alami mulai meningkat. Salah satu material mikro yang mulai dikembangkan adalah mikroselulosa. Mikroselulosa banyak diminati karena memiliki beberapa sifat yang menguntungkan seperti dapat diuraikan secara biologis serta memiliki aspek rasio dan sifat mekanik yang tinggi. Selulosa berukuran mikro dapat disintesis dari beberapa sumber selulosa seperti tanaman, bakteri, dan alga dengan menggunakan berbagai metode (Thakur, 2014).

Selulosa bakterial (SB) merupakan salah satu jenis selulosa. SB merupakan selulosa yang dihasilkan oleh bakteri melalui proses metabolisme bakteri. Dalam SB tidak terdapat jenis selulosa lainnya seperti lignin dan hemiselulosa, sehingga SB sering juga disebut sebagai selulosa murni. Selain itu SB memiliki struktur yang lebih halus jika dibandingkan dengan selulosa yang dihasilkan oleh tanaman berkayu. Umumnya SB memiliki ukuran 100 kali lebih kecil dan memiliki kekuatan mekanik serta luas area yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan selulosa yang dihasilkan oleh tanaman. Hal tersebut disebabkan karena SB memiliki struktur kristalinitas yang tinggi dan ukuran diameternya yang kecil. Oleh karena sifat tersebut SB dapat digunakan pada berbagai produk di bidang medis seperti sebagai *wound dressing*, sampai bidang elektronik seperti diafragma pada pengeras suara (Chawla, et al., 2008).



Salah satu sumber SB adalah nata de coco. Nata de coco merupakan produk olahan berbahan baku air kelapa yang difermentasi menggunakan bakteri. Bakteri yang biasa digunakan adalah *Acetobacter xylinum*. Pada proses fermentasi ini air kelapa berperan sebagai sumber karbon dan kemudian diubah menjadi selulosa yang berbentuk seperti gel berwarna putih dan memiliki kadar serat yang cukup tinggi. Indonesia memiliki peluang yang besar untuk mengembangkan industri nata de coco karena memiliki lahan tanaman kelapa terbesar di dunia dengan luas areal 3,88 juta hektar dan dapat memproduksi kelapa sekitar 3,2 juta ton per tahunnya (Industri Agro, 2010). Berdasarkan situs web Kementerian Perindustrian Indonesia, nilai ekspor nata de coco Indonesia pada tahun 2007 – 2011 semakin meningkat, sedangkan nilai impornya cenderung menurun. Data ekspor impor nata de coco di Indonesia tahun 2007 – 2011 disajikan pada Gambar 1.1.



**Gambar 1.1** Data Ekspor Impor Nata de Coco Indonesia (Kementerian Perindustrian Republik Indonesia Indonesia, 2018)

Pada penelitian ini nata de coco akan dimodifikasi melalui metode homogenisasi dengan perlakuan awal asam untuk dijadikan selulosa berukuran mikro/nano. Modifikasi ini diharapkan dapat menghasilkan nata de coco berukuran mikro dan dapat meningkatkan nilai guna dari nata de coco.

## 1.2 Tema Sentral Masalah Penelitian

Proses pembuatan mikroselulosa berbahan baku selulosa bakterial menggunakan metode homogenisasi belum banyak diteliti sehingga masih banyak informasi mengenai sifat nanoselulosa (baik fisikokimia maupun struktur) yang belum diketahui.

### 1.3 Identifikasi Masalah

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi suspensi selulosa terhadap ukuran, *water retention value*, *yield of fibrillation*, dan *hardness* selulosa yang dihasilkan?
2. Bagaimana pengaruh ukuran partikel awal selulosa terhadap ukuran, *water retention value*, *yield of fibrillation*, dan *hardness* selulosa yang dihasilkan?
3. Bagaimana pengaruh interaksi konsentrasi suspensi dan ukuran partikel awal selulosa terhadap ukura, *water retention value*, *yield of fibrillation*, dan *hardness* selulosa yang dihasilkan?

### 1.4 Premis

Berdasarkan studi literatur, beberapa penelitian yang telah dilakukan menyangkut sintesis selulosa berukuran nano/mikro disajikan pada Tabel 1.1.

### 1.5 Hipotesis

1. Peningkatan konsentrasi suspensi selulosa akan menghasilkan produk dengan diameter yang lebih kecil dan nilai *water retention value*, *yield of fibrillation*, serta *hardness* yang lebih tinggi.
2. Pengurangan ukuran awal partikel selulosa akan menghasilkan produk dengan diameter yang lebih kecil dan nilai *water retention value*, *yield of fibrillation*, serta *hardness* yang lebih tinggi.

### 1.6 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh konsentrasi suspensi selulosa terhadap ukuran, *water retention value*, *yield of fibrillation*, dan *hardness* selulosa yang dihasilkan
2. Mengetahui pengaruh ukuran partikel awal selulosa terhadap ukuran, *water retention value*, *yield of fibrillation*, dan *hardness* selulosa yang dihasilkan.

### 1.7 Manfaat Penelitian

1. Bagi Pemerintah

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran pemerintah akan potensi yang dimiliki oleh mikroselulosa berbahan baku SB, sehingga meningkatkan penelitian dan pengembangannya agar dapat diterapkan dalam perindustrian Indonesia,

## 2. Bagi Peneliti

Memberikan informasi ilmiah mengenai proses pembuatan mikroselulosa berbahan baku SB dan variabel apa saja yang mempengaruhinya,

## 3. Bagi Industri

Memberikan informasi mengenai pembuatan mikroselulosa berbahan baku SB sehingga dapat dikembangkan dan dapat diterapkan pada skala industri,

## 4. Bagi Masyarakat

Memberikan informasi mengenai potensi yang dimiliki oleh mikroselulosa berbahan baku SB. Apabila dapat diterapkan pada skala industri, diharapkan dapat meningkatkan perekonomian masyarakat dengan cara produksi bahan baku nata de coco.

Tabel 1.1 Tabel Premis

Peneliti	Bahan Baku	Pretreatment	Kondisi Pretreatment	Metode Utama	Kondisi Metode Utama	Hasil
Vasconcelos et al., 2017	Nata de coco	HCl H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Suspensi 1:100 (b/v) 40°C Konsentrasi pulp 7%	-	- <i>High-pressure slit homogenizer</i>	Diameter produk 33,7 - 44,3 nm
Henriksson et al., 2007	<i>Bleached wood sulphite pulps</i>	HCl	2,5 M 90°C 2 jam Suspensi 1:20 (b/v)	Homogenisasi	Konsentrasi serat 2% dalam air 20 tempuhan <i>High-pressure homogenizer</i>	Diameter produk 15 - 30 nm
Du et al., 2016	<i>Bleached softwood kraft pulp</i>	HCl	1 M 80°C 30 menit	Homogenisasi	Konsentrasi suspensi 0,2% (b/b) 300 bar, 3 tempuhan 600 bar, 7 tempuhan <i>High-shear homogenizer</i>	Diameter produk 5 - 20 nm
Zhao et al., 2013	<i>Bleached softwood pulp</i>	-	- Konsentrasi 5, 10, 15, dan 20 U/g	Homogenisasi	22.000 rpm 2 jam <i>High-pressure homogenizer</i>	Diameter produk 16 - 28 nm
Saelee et al., 2015	Ampas tebu	<i>Xylanase</i>	rasio 1:10 Inkubasi 50°C 1 jam	Homogenisasi	15.000 psi 30 tempuhan <i>High-pressure homogenizer</i>	Diameter produk 5 - 10 nm
Kawee et al., 2017	Nata de coco	-	-	Homogenisasi	10.000 - 30.000 psi 30 tempuhan	Diameter produk 36,4 - 66,65 nm