

STUDI AWAL FIBRILASI SELULOSA BAKTERI MENGUNAKAN METODE HOMOGENISASI

PENELITIAN

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

Oleh :

Evan Septian Jonathan

(2014620002)

Pembimbing :

Dr. Ir. Asaf Kleopas Sugih



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

2018

LEMBAR PENGESAHAN



**JUDUL : STUDI AWAL FIBRILASI SELULOSA BAKTERI MENGGUNAKAN
METODE HOMOGENISASI**

CATATAN :

Telah diperiksa dan disetujui,
Bandung, 16 Januari 2018

Pembimbing

A handwritten signature in black ink, appearing to be "Asaf", is written over a horizontal line. The signature is stylized and cursive.

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 : Evan Septian Jonathan

NRP : 6214002

dengan ini menyatakan bahwa proposal penelitian dengan judul :

STUDI AWAL FIBRILASI SELULOSA BAKTERI MENGGUNAKAN METODE HOMOGENISASI

adalah hasil pekerjaan saya 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 peraturan yang berlaku.

Bandung, 16 Januari 2018

Evan Septian Jonathan

(2014620002)

LEMBAR REVISI



**JUDUL : STUDI AWAL FIBRILASI SELULOSA BAKTERI MENGGUNAKAN
METODE HOMOGENISASI**

CATATAN :

Telah diperiksa dan disetujui,
Bandung, 16 Januari 2018

Penguji

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Angela".

Dr. Angela J. Kumalaputri, S.T., M.T.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Hans Kristianto".

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

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala kasih karunia, anugrah, dan berkat-Nya selama penulis menyelesaikan laporan penelitian dengan judul “Studi Awal Fibrilasi Selulosa Bakteri Menggunakan Metode Homogenisasi”. Laporan penelitian ini disusun sebagai hasil dari penelitian yang penulis lakukan selama beberapa bulan di Laboratorium Teknologi Polimer dan Membran, Jurusan Teknik Kimia, Universitas Katolik Parahyangan, Bandung.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah memberikan bimbingan, perhatian, semangat, dorongan, serta bantuan kepada penulis selama penelitian dan penyusunan laporan penelitian ini, khususnya kepada:

1. Dr. Ir. Asaf Kleopas Sugih selaku dosen pembimbing yang telah membimbing penulis selama penelitian ini. Terimakasih atas bimbingan, saran, nasehat yang sangat berharga, dan juga atas kesabarannya dalam membimbing penulis. Terimakasih atas waktu yang telah diluangkan dan pengetahuan yang penulis dapatkan selama proses pembuatan proposal penelitian ini.
2. Seluruh dosen dan laboran Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan yang senantiasa memberikan pengarahan dan ilmu kepada penulis.
3. Keluarga penulis, terutama kepada kedua orang tua dan adik penulis yang selalu memberi dukungan dan semangat bagi penulis.
4. Teman-teman dan semua pihak yang mendukung hingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari adanya keterbatasan waktu, kemampuan, dan pengetahuan yang dimiliki penulis, sehingga laporan ini masih jauh dari kata sempurna. Segala kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perkembangan dan kemajuan penulis di kemudian hari. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih atas perhatian pembaca dan semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
LEMBAR REVISI.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
INTISARI	xii
<i>ABSTRACT</i>	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tema Sentral Masalah.....	3
1.3 Identifikasi Masalah.....	3
1.4 Premis	3
1.5 Hipotesis	4
1.6 Tujuan Penelitian	4
1.7 Manfaat Penelitian	4
1.7.1 Bagi Industri.....	4
1.7.2 Bagi Masyarakat.....	4
1.7.3 Bagi Peneliti	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Selulosa.....	5
2.1.1. Sifat Fisik Selulosa.....	7

2.1.2. Sifat Kimia Selulosa.....	8
2.2. Serat Selulosa Berukuran Mikro/Nano	10
2.2.1. Karakteristik Serat Selulosa	11
2.2.2. Aplikasi Serat Nanoselulosa dan Mikroselulosa.....	12
2.3. Selulosa Bakteri (<i>Bacterial Cellulose</i>)	13
2.3.1. Karakteristik Selulosa Bakteri.....	13
2.3.2. Sintesis Selulosa Bakteri	14
2.3.3. Sumber Selulosa Bakteri	14
2.4. Metode-Metode Pembuatan Serat Selulosa Berukuran Mikro/Nano	15
2.4.1. Perlakuan Awal Pembuatan Serat Selulosa Berukuran Mikro/Nano	15
2.4.2. Perlakuan Mekanis	16
2.5. Pretreatment dan Metode Homogenisasi Pembuatan Serat Selulosa.....	18
2.6 Metode Analisis	22
2.6.1. Analisis Bahan Baku	22
2.6.2. Analisis Produk Serat Nanoselulosa	28
BAB III METODE PENELITIAN	31
3.1 Peralatan.....	31
3.1.1 Peralatan Utama	31
3.1.2 Peralatan Analisis.....	31
3.2 Bahan	32
3.2.1 Bahan Utama	32
3.2.2 Bahan Analisis.....	32
3.3 Prosedur Percobaan Pembuatan Serat Selulosa dari Nata de Coco	32
3.3.1 Tahap Persiapan	33
3.3.2 Tahap <i>Pretreatment</i>	34
3.3.3 Tahap Percobaan Utama.....	34
3.4 Metode Analisis	36

3.4.1 Analisis Bahan Baku	36
3.4.2 Analisis Produk Serat Nanoelulosa	39
3.5 Rancangan Percobaan	40
3.6 Lokasi dan Jadwal Kerja Penelitian	42
BAB IV PEMBAHASAN	43
4.1 Tahap Persiapan	43
4.2 Tahap <i>Pretreatment</i>	45
4.3 Tahap Percobaan Utama	49
4.4 Tahap Karakterisasi Produk	52
4.4.1 Morfologi	52
4.4.2 <i>Water Retention Value</i>	56
4.4.3 <i>Yield of Fibrillation</i>	58
4.4.4 <i>Hardness</i>	60
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	63
5.1 Kesimpulan	63
5.2 Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN A PROSEDUR ANALISIS	68
LAMPIRAN B <i>MATERIAL SAFETY DATA SHEET</i>	74
LAMPIRAN C DATA PERCOBAAN DAN HASIL ANTARA	85
LAMPIRAN D HASIL PERCOBAAN	122
LAMPIRAN E GRAFIK	124
LAMPIRAN F CONTOH PERHITUNGAN	128

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Volume Ekspor-Impor Nata de Coco di Indonesia.....	2
Gambar 2.1	Struktur Molekul Selulosa.....	8
Gambar 2.2	Ikatan Hidrogen pada Selulosa.....	9
Gambar 2.3	Struktur <i>Reducing End</i> dan <i>Non-Reducing End</i> pada Selulosa.....	10
Gambar 3.1	Prosedur Tahap Persiapan Awal Nata de Coco.....	33
Gambar 3.2	Prosedur Perlakuan Awal Asam.....	34
Gambar 3.3	Rangkaian Alat Proses Homogenisasi.....	35
Gambar 3.4	Prosedur Metode Tahap Percobaan Utama.....	36
Gambar 4.1	Bubuk Nata de Coco tanpa <i>Pretreatment</i> Asam Pada Perbesaran 400x.....	46
Gambar 4.2	Bubuk Nata de Coco dengan <i>Pretreatment</i> Asam Pada Perbesaran 400x	46
Gambar 4.3	Grafik Pengaruh Konsentrasi Asam terhadap WRV.....	48
Gambar 4.4	Grafik Pengaruh Konsentrasi Asam terhadap <i>Yield of Fibrillation</i>	48
Gambar 4.5	Hasil Homogenisasi 10.000 rpm.....	51
Gambar 4.6	Hasil Homogenisasi 20.000 rpm.....	51
Gambar 4.7	Hasil Homogenisasi 30.000 rpm.....	51
Gambar 4.8	Hasil Analisis Morfologi 10.000 rpm Pada Perbesaran 400x.....	53
Gambar 4.9	Hasil Analisis Morfologi 20.000 rpm Pada Perbesaran 400x.....	53
Gambar 4.10	Hasil Analisis Morfologi 30.000 rpm Pada Perbesaran 400x.....	53
Gambar 4.11	Diameter Rata-Rata Sebagai Fungsi Kecepatan Putar Rotor dan Waktu.....	55
Gambar 4.12	<i>Water Retention Value</i> Sebagai Fungsi Kecepatan Putar Rotor dan Waktu..	57
Gambar 4.13	<i>Yield of Fibrillation</i> Sebagai Fungsi Kecepatan Putar Rotor dan Waktu.....	59
Gambar 4.14	Hasil Pencetakan Untuk Analisis <i>Hardness</i>	60
Gambar 4.15	<i>Hardness</i> Sebagai Fungsi Kecepatan Putar Rotor dan Waktu.....	62
Gambar A.1	Prosedur Penentuan Kadar Air.....	68
Gambar A.2	Prosedur Tahap Destruksi.....	68
Gambar A.3	Prosedur Tahap Distilasi.....	69

Gambar A.4	Prosedur Tahap Titrasi.....	69
Gambar A.5	Prosedur Penentuan Kadar Serat Kasar.....	70
Gambar A.6	Prosedur Penentuan Kadar Abu.....	70
Gambar A.7	Prosedur Penentuan Kadar Lemak.....	71
Gambar A.8	Prosedur Penentuan Kadar Karbohidrat.....	71
Gambar A.9	Prosedur Analisis Morfologi.....	72
Gambar A.10	Prosedur Penentuan <i>Water Retention Value</i>	72
Gambar A.11	Prosedur Penentuan <i>Yield of Fibrillation</i>	73
Gambar A.12	Prosedur Penentuan <i>Hardness</i>	73

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kadar Selulosa dari Berbagai Sumber Selulosa pada Tumbuhan.....	5
Tabel 3.1	Matriks Percobaan Pendahuluan.....	40
Tabel 3.2	Matriks Percobaan Utama.....	41
Tabel 3.3	Jadwal Kerja Penelitian	42
Tabel 4.1	Kandungan Air Nata de Coco.....	43
Tabel 4.2	Hasil Analisis Proksimat Nata de Coco.....	44
Tabel 4.3	Hasil Analisis Pengujian Konsentrasi Asam	47
Tabel 4.4	Hasil Analisis Morfologi dengan ImageJ.....	52
Tabel 4.5	Analisis Varian Diameter Rata-Rata.....	55
Tabel 4.6	Hasil Analisis <i>Water Retention Value</i>	56
Tabel 4.7	Analisis Varian <i>Water Retention Value</i>	57
Tabel 4.8	Hasil Analisis <i>Yield of Fibrillation (%)</i>	58
Tabel 4.9	Analisis Varian <i>Yield of Fibrillation (%)</i>	60
Tabel 4.10	Hasil Analisis <i>Hardness (gram)</i>	61
Tabel 4.11	Analisis Varian <i>Hardness (gram)</i>	62

INTISARI

Selulosa merupakan polisakarida alami yang terdapat pada tumbuhan, jamur, maupun bakteri. Salah satu sumber selulosa bakteri adalah *nata de coco* yang diproduksi dari air buah kelapa. *Nata de coco* memiliki potensi yang cukup besar untuk dikembangkan dalam industri pengolahan pangan maupun non pangan karena Indonesia merupakan salah satu dari tiga besar penghasil kelapa pada *Asian and Pacific Coconut Community (APCC)* dengan produksi per tahun sebesar 15.429 juta buah dan area penanaman sebesar 3,8 juta hektar. Pemanfaatan selulosa bakteri menjadi nanoselulosa atau mikroselulosa dalam produk non pangan memiliki berbagai aplikasi baik dalam bidang industri maupun medis, sehingga diharapkan pembuatan nanoselulosa dari nata de coco dapat bermanfaat untuk bidang industri, sehingga dapat meningkatkan perekonomian Indonesia.

Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan sintesis selulosa bakteri berukuran mikro/nano dari nata de coco yang dapat digunakan untuk berbagai aplikasi, serta melakukan karakterisasi morfologi, derajat fibrilasi, dan *hardness* terhadap produk serat selulosa yang dihasilkan. Selain itu penelitian ini juga bertujuan untuk mempelajari pengaruh waktu dan kecepatan rotor proses homogenisasi terhadap karakteristik produk serat selulosa. Sebelum memasuki metode utama bubuk nata de coco diberikan perlakuan awal asam. Metode yang digunakan adalah proses homogenisasi bubuk nata de coco dengan memvariasikan waktu proses homogenisasi dan kecepatan rotor alat. Bubuk nata de coco dihomogenisasi pada kecepatan rotor 10.000, 20.000, dan 30.000 rpm selama 20, 40, dan 60 menit. Analisis yang dilakukan mencakup analisis bahan baku, yaitu analisis kadar air, protein, serat kasar, abu, lemak, dan karbohidrat serta analisis produk serat selulosa, yaitu derajat morfologi, fibrilasi, dan *hardness*.

Hasil percobaan menunjukkan bahwa semakin tinggi kecepatan rotor dan waktu homogenisasi, maka produk selulosa yang dihasilkan memiliki ukuran partikel yang semakin kecil, derajat fibrilasi yang semakin besar, dan *hardness* yang semakin besar. Konsentrasi asam yang digunakan dalam penelitian ini adalah HCl 1 M. Pembuatan serat selulosa pada kecepatan putar rotor homogenisasi 10.000-30.000 rpm dan waktu homogenisasi 20-60 menit menghasilkan rentang diameter antara 31,93 μm – 5,42 μm , nilai *water retention value* antara 525,58 % - 773,75%, nilai *yield of fibrillation* antara 15,82% - 29,96%, dan nilai *hardness* antara 24 g - 464 g. Hasil percobaan ini menunjukkan bahwa proses pembuatan serat selulosa dengan *laboratory homogenizer* Wiggen Hauser D-500 sudah sesuai dengan kecenderungan hasil pembuatan serat selulosa dengan menggunakan *homogenizer* bertekanan tinggi.

Kata kunci : selulosa bakteri, nata de coco, fibrilasi, homogenisasi

ABSTRACT

Cellulose is a natural polysaccharide derived from plants, fungi, and bacteria. One of the main source of bacterial cellulose is nata de coco that is produced from coconut water. Nata de coco has a great potential to be developed in the food and non-food industries, because Indonesia is one of the top three coconut producer in Asian and Pacific Coconut Community (APCC) with an annual production of 15.429 million units and the planting area of 3,8 million ha. The utilization of bacterial cellulose into nanocellulose or microcellulose product has various applications for industries and medical sectors. Therefore, the production of nanocellulose or microcellulose from nata de coco could make benefit to industry, so it could improve Indonesia's economy.

The purposes of this research are synthesizing cellulose nano/microfibrils from nata de coco which can be used in many applications, and characterizing its morphology, degree of fibrillation, and hardness. Moreover, this research aims to study the effects of homogenization's time and homogenizer's rotor velocity towards cellulose fibrils product's characteristics. Prior to the main method, nata de coco powder was given the acid pretreatment. In this research, the main method to produce cellulose fibrils is homogenization, in which the homogenizer rotor's velocity and homogenization's time were varied. Nata de coco powder was homogenized in the velocity of 10.000, 20.000, and 30.000 rpm, with the duration of 20, 40, and 60 minutes. The analyses performed in this research were proximate and product analysis. The proximate analyses are consisted of water, protein, crude fiber, ash, fat, and carbohydrate contents and the product analyses are morphology, degree of fibrillation, and hardness.

The analysis result showed that the higher homogenizer rotor's velocity and the homogenization's time, the cellulose products will have smaller particle size, higher degree of fibrillation, and higher value of material hardness. The acid concentration used in this research was 1 M. Pretreated nata de coco powder which is homogenized using homogenizer rotor's velocity at 10.000-30.000 and homogenization's time at 20- 60 minutes results diameter range of 31,93 μm – 5,42 μm , WRV range value of 525,58 % -773,75%, *yield of fibrillation* range value of 15,82% - 29,96%, and hardness range value of 24 g - 464 g. This result showed that the production of cellulose fibrils with laboratory homogenizer has a similar data trends with high pressure homogenizer.

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

BAB I

PENDAHULUAN

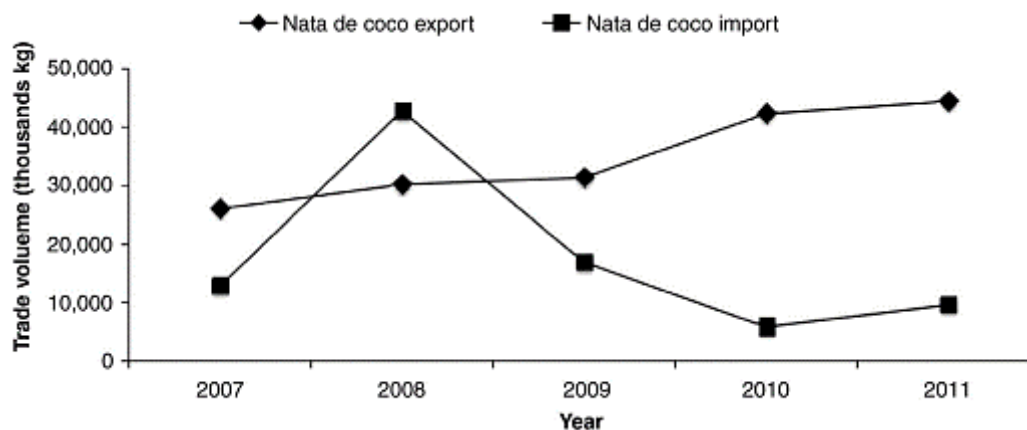
1.1 Latar Belakang

Selulosa merupakan polisakarida alami yang jumlahnya sangat melimpah di alam yang biasanya dapat ditemukan pada tumbuhan, alga, bakteri, serta fungi. Sumber utama selulosa biasanya terdapat pada tumbuhan, karena jumlah kandungan selulosanya lebih banyak dibandingkan dengan sumber-sumber lainnya. Pada tumbuhan, selulosa menyumbang sekitar 40% fraksi karbon dan merupakan senyawa yang berfungsi untuk memperkuat struktur sel, bersama dengan lignin dan hemiselulosa. Sumber selulosa dari fungi dan alga hijau biasanya ditemukan pada *Valonia ventricosa*, *Chaetomorpha melagonicum*, serta *Glaucocystis*. Selulosa juga dapat ditemukan dari hewan laut, yaitu pada jenis hewan *ascidians* atau lebih dikenal dengan nama *sea squirt* yang merupakan bagian dari filum kordata dan subfilum *tunicate* yang memiliki selulosa pada bagian membran luarnya. (Rojas, 2016)

Beberapa jenis bakteri tertentu, yaitu pada jenis bakteri *Gluconacetobacter*, *Agrobacterium*, *Pseudomonas*, *Rhizobium*, dan *Sarcina* dapat mensintesis selulosa bakteri dari medium glukosa dan sumber-sumber nutrisi lainnya. Selulosa bakteri yang dihasilkan ini merupakan selulosa murni yang tidak mengandung lignin, hemiselulosa, pektin, dan produk-produk biogenik lainnya. Proses sintesis selulosa oleh bakteri cukup cepat (beberapa hari hingga 2 minggu). Selulosa bakteri juga memiliki karakteristik unik lainnya, yaitu memiliki kekuatan mekanis yang besar pada keadaan basah, non toksik, dan dapat terdegradasi secara biologis (*biodegradable*) sehingga ramah terhadap lingkungan. Selulosa bakteri dapat diperoleh dari berbagai produk hasil fermentasi bakteri. Sumber selulosa bakteri dapat diperoleh dari produk fermentasi bakteri jenis *Acetobacter*, salah satunya adalah produk nata de coco, nata de pina, dan nata de soya. (Gama, 2016)

Indonesia merupakan salah satu dari tiga besar penghasil kelapa pada *Asian and Pacific Coconut Community (APCC)* dengan produksi per tahun sebesar 15.429 juta buah dan area penanaman sebesar 3.8 juta hektar. Pada data tahun 2013 Biro Pusat Statistik Indonesia, provinsi Riau di Sumatera merupakan provinsi penghasil kelapa terbesar di Indonesia. Menurut data Bank Indonesia, nata de coco yang diperoleh dari air kelapa merupakan salah

satu produk ekspor utama pada daerah Lampung Selatan. Pada Gambar 1.1 terdapat data dari tahun 2007 hingga 2011 mengenai ekspor nata de coco di Indonesia yang terus mengalami peningkatan setiap tahunnya. (Gama, 2016)



Gambar 1.1 Volume Ekspor-Impor Nata de Coco di Indonesia

Penggunaan selulosa pada industri masih sangat jarang karena sifatnya yang tidak larut dalam air maupun dalam kebanyakan pelarut organik lainnya. Akan tetapi seiring dengan berkembangnya teknologi, selulosa dapat dibuat menjadi mikroselulosa atau nanoselulosa yang memberikan sifat-sifat yang lebih baik. Keunggulan mikroselulosa atau nanoselulosa jika dibandingkan dengan selulosa, yaitu memiliki kekuatan tarik dan modulus yang lebih besar. Selulosa dalam ukuran mikro atau nano juga dapat memberikan manfaat besar saat diaplikasikan dalam industri karena selulosa dalam ukuran yang kecil memiliki luas permukaan yang lebih besar, sehingga lebih mudah untuk dimodifikasi yang juga tentunya lebih aplikatif dalam industri. Serat selulosa berukuran kecil memiliki berbagai aplikasi di antaranya adalah sebagai *barrier* pada proses pemisahan limbah berbahaya, pembungkus makanan yang dapat terdegradasi secara biologis, nanokomposit untuk meningkatkan sifat-sifat mekanis dari suatu polimer, dan dalam pembuatan biomaterial untuk keperluan medis, seperti kulit buatan, dan organ buatan. (Nechyporchuk, 2016)

Dalam penelitian ini akan dibuat serat selulosa dengan menggunakan bahan baku nata de coco sebagai salah satu sumber selulosa bakteri. Perlakuan awal bahan baku dilakukan dengan memberikan larutan asam dan dilanjutkan dengan metode homogenisasi untuk membuat selulosa menjadi serat selulosa berukuran kecil. Metode homogenisasi pembuatan serat selulosa ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas dari selulosa bakteri.

1.2 Tema Sentral Masalah

Tema sentral masalah pada penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kecepatan rotor (rpm) dan waktu proses homogenisasi terhadap sifat-sifat produk selulosa bakteri berukuran mikro/nano.

1.3 Identifikasi Masalah

1. Bagaimana pengaruh kecepatan rotor *homogenizer* terhadap derajat fibrilasi, ukuran dan *hardness* serat selulosa ?
2. Bagaimana pengaruh waktu homogenisasi terhadap derajat fibrilasi, ukuran, dan *hardness* serat selulosa ?

1.4 Premis

1. Proses *pretreatment* asam dilakukan dengan larutan HCl atau H₂SO₄ pada konsentrasi 1 M. (Shibazaki, 1997 ; Henriksson, 2008 ; Alemdar, 2008 ; Zhang, 2011 ; Vasconcelos, 2016)
2. Proses *pretreatment* asam dilakukan pada temperatur 45°C - 80°C selama 40 menit – 60 menit. (Henriksson, 2008 ; Tonoli, 2012 ; Neto, 2013 ; Vasconcelos, 2016)
3. Perbandingan asam dan sampel selulosa bakteri adalah 100:1 (b/b) (Vasconcelos, 2016)
4. Bahan baku selulosa bakteri yang digunakan dalam proses homogenisasi memiliki konsentrasi 2% (b/b). (Turbak 1983 ; Herrick 1983 ; Dufresne, 2000)
5. Penghilangan kadar air dalam nata de coco maupun dalam produk serat selulosa menggunakan tray dryer dengan temperatur 55°C - 80°C. (Iwamoto, 2007 ; Zhang, 2011)
6. Produk serat selulosa diperoleh dalam bentuk bubuk. (Zhang, 2011 ; Nechyporchuk, 2016)
7. Pengeringan serat selulosa dilakukan pada temperatur 105°C. (Saito, 2007; Nechyporchuk, 2016)
8. Proses homogenisasi dilakukan pada temperatur ruang. (Hassan, 2015)

1.5 Hipotesis

1. Semakin lama waktu pembuatan serat selulosa dengan metode homogenisasi, maka derajat fibrilasi semakin besar, ukuran partikel semakin kecil, dan *hardness* serat selulosa meningkat.
2. Semakin tinggi kecepatan putar rotor alat homogenisasi, maka derajat fibrilasi semakin besar, ukuran partikel semakin kecil, dan *hardness* serat selulosa meningkat.

1.6 Tujuan Penelitian

1. Mempelajari pengaruh kecepatan rotor proses homogenisasi terhadap morfologi, derajat fibrilasi, dan *hardness* produk serat selulosa yang dihasilkan.
2. Mempelajari pengaruh waktu proses homogenisasi terhadap morfologi, derajat fibrilasi, dan *hardness* produk serat selulosa yang dihasilkan.

1.7 Manfaat Penelitian

1.7.1 Bagi Industri

Penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai pembuatan produk serat mikro selulosa dari nata de coco sebagai salah satu komoditas ekspor terbesar di Indonesia.

1.7.2 Bagi Masyarakat

Penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai salah satu pemanfaatan nata de coco selain hanya digunakan sebagai makanan namun dapat dikembangkan lebih lanjut menjadi produk dengan berbagai fungsi seperti pembuatan kertas atau material berkekuatan tinggi, sehingga dapat mendorong pertumbuhan *home industry* dalam masyarakat.

1.7.3 Bagi Peneliti

Penelitian ini dapat menambah pengetahuan tentang proses pembuatan serat mikro selulosa dengan metode homogenisasi dari nata de coco sebagai sumber selulosa bakteri.