

“Saya akui bahawa saya telah membaca karya ini dan pada pandangan saya karya ini adalah memadai dari segi skop dan kualiti untuk tujuan penganugerahan Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Mekanikal (Rekabentuk dan Inovasi)”

Tandatangan



Nama Penyelia

: MOHD NADIM ABDUL RAHMAN

Tarikh

: 7 MAY 2007

REKABENTUK SISTEM PENGHANTARAN PRODUK  
NATA DE COCO


MASHASLIZA BT ISMAIL

Laporan ini diserahkan kepada Fakulti Kejuruteraan Mekanikal  
sebagai memenuhi sebahagian daripada syarat penganugerahan  
Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Mekanikal (Rekabentuk & Inovasi)

Fakulti Kejuruteraan Mekanikal  
Universiti Teknikal Malaysia Melaka

May 2007

“Saya akui laporan ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali ringkasan dan petikan yang tiap-tiap satunya saya jelaskan sumbernya”

Tandatangan : .....  .....

Nama Penulis : MASHASLIZA ISMAIL

Tarikh : 3 MEI 2007

Untuk Ibu dan Ayah  
Tercinta

## PENGHARGAAN

Saya ingin mengucapkan ribuan terima kasih kepada penyelia projek sarjana muda saya iaitu En. Mohd Nazim bin Abdul Rahman yang telah memberi tunjuk ajar dari permulaan sehingga projek sarjana muda saya siap. En. Mohd Nazim juga telah memberi beberapa rujukan kepada saya dalam membantu proses penyelidikan saya.

Seterusnya saya ingin berterima kasih kepada syarikat Anzag Sdn Bhd serta En Nor Zaini yang telah memberi maklumat tentang beberapa perkara yang berkaitan mengenai produk nata de coco serta menyumbang beberapa idea didalam merealisasikan projek ini.

Selain daripada itu saya juga ingin mengucap ribuan terima kasih kepada sesiapa yang terlibat secara langsung atau tidak dalam membantu menyiapkan Projek Sarjana Muda saya.

## ABSTRAK

Nata de Coco menjadi kegemaran masyarakat di Malaysia dan luar negara. Perindustrian ini juga menjadi salah satu kepentingan dalam industri makanan di Malaysia. Namun industri ini mempunyai masalah di mana cara pemprosesan mereka adalah secara manual dan menyebabkan jumlah pengeluaran tidak mencapai matlamat pengeluaran syarikat. Kualiti produk yang dikeluarkan juga tidak menepati spesifikasi untuk pemasaran antara bangsa. Oleh itu untuk membantu meningkatkan taraf perindustrian ekonomi kecil dan sederhana. Projek Sarjana Muda dilakukan untuk mencari jalan penyelesaian dalam sistem penghantaran produk Nata de Coco dari proses peneutralan atau sebelum proses peneutralan. Tugasan utama dalam projek ini adalah untuk merekabentuk mesin pemindahan produk Nata de Coco sebelum atau selepas proses peneutralan. Beberapa kajian telah dilakukan untuk menjayakan projek ini seperti kajian secara ilmiah dan pemerhatian. Setelah melakukan kajian secara ilmiah dan pemerhatian, beberapa konsep telah disenaraikan dan konsep yang terbaik telah dipilih. Analisis rekabentuk dilakukan untuk memastikan rekabentuk ini berfungsi dengan baik serta berguna kepada industri pengeluaran Nata de Coco.

## ABSTRACT

Nata de Coco is a one of favourite food in Malaysia. This industrial has become one of important industry in Malaysia. However, this industrial have a problem with their process that use manual process without using any machine. To solve this problem, new product design is the best answer where engineering design is an important thing. Engineering design is a set of decision-making process and activities used to determine the form of an object given the function desired by the customer. In this project research has been making through literature review and observations. Those researches have help to find the best concept that suitable for this design. To figure out either the design is suitable for food transfer technology, analysis has been make by theoretical, mathematical and *cosmos*.

## KANDUNGAN

<b>BAB</b>	<b>PERKARA</b>	<b>MUKA SURAT</b>
	<b>PENGESAHAN PENYELIA</b>	
	<b>PENGAKUAN</b>	ii
	<b>DEDIKASI</b>	iii
	<b>PENGHARGAAN</b>	iv
	<b>DEDIKASI</b>	v
	<b>ABSTRAK</b>	vi
	<b>ABSTRACT</b>	vii
	<b>KANDUNGAN</b>	vii
	<b>SENARAI JADUAL</b>	x
	<b>SENARAI GAMBARAJAH</b>	xi
	<b>SENARAI LAMPIRAN</b>	xii
<b>1</b>	<b>PENDAHULUAN</b>	
	1.1 Pengenalan	1
	1.2 Penyataan Masalah	3
	1.3 Persoalan	5
	1.4 Objektif	5
	1.5 Signifikasi	6



<b>2</b>	<b>KAJIAN ILMIAH</b>	
	2.1 Pengenalan	7
	2.2 Nata de Coco	8
	2.3 Proses Nata de Coco	8
	2.4 Microbial cellulose	10
	2.5 Pengendalian makanan	11
	2.6 Keseimbangan makanan	12
	2.7 Teknologi pemindahan makanan	13
	2.7.1 Pemacu skru	14
	2.7.2 Skru Archimedes	15
	2.7.3 Sistem penghantar kuasa	16
	2.7.4 Sistem bergear	17
	2.7.5 Tali sawat	19
<b>3</b>	<b>METODOLOGI</b>	
	3.1 Pengenalan	21
	3.2 Rekabentuk Kajian	21
	3.3 Proses merekabentuk	23
	3.4 Kerangka Kajian	24
	3.5 Hipotesis	26
	3.6 Kaedah melakar	26
	3.7 Kaedah analisis	27
<b>4</b>	<b>PEMILIHAN KONSEP</b>	
	4.1 Pengenalan	28
	4.2 Kehendak pelanggan	28
	4.3 Lakaran konsep	30
	4.4 Pemilihan konsep/perbincangan	33

<b>5</b>	<b>BUTIR-BUTIR REKABENTUK</b>	
5.1	Pengenalan	37
5.2	Sistem pemacu skru	37
5.3	Sistem penghantar kuasa	38
5.4	Sistem pemacu skru	39
5.5	Troli	40
5.6	Tangki peneutralan	41
5.7	Bill of Material	42
<b>6</b>	<b>ANALISIS REKABENTUK</b>	
6.1	Pengenalan	43
6.2	Sistem penghantar kuasa	43
	6.2.1 Motor	44
	6.2.2 Galas Bebola ( <i>bearing</i> )	45
	6.2.3 Tali Sawat	46
6.3	Pemacu skru	50
	6.3.1 Kuasa kuda yang diperlukan( <i>HP power</i> )	51
	6.3.2 Halaju pemacu	53
	6.3.3 Lenturan pada pemacu skru	53
	6.3.4 Sudut putaran pemacu skru	53
	6.3.5 Analisis Rekabentuk Troli	58
<b>7</b>	<b>KESIMPULAN DAN CADANGAN</b>	
6.1	Kesimpulan	60
6.2	Cadangan	61

## SENARAI GAMBARAJAH

<b>No. Gambarajah</b>	<b>Tajuk</b>	<b>Muka Surat</b>
1.1	Proses Nata De Coco	2
1.2	Penapis Plastik	3
1.3	Saluran pemindahan air	4
2.1	Proses Pembuatan Nata De Coco	9
2.2	Struktur microbial	10
2.3	Skru Archimedes	15
3.1	Proses merekabentuk	22
4.1	Konsep 1, Pemacu Skru	30
4.2	Konsep 2, Lifting System	31
4.3	Konsep 3, sistem takal	32
4.4	Cara proses konsep 1	33
4.5	Cara Proses konsep 2	34
4.6	Cara proses konsep 3	35
5.1	Sistem Pemacu Skru	37
5.2	Lukisan ceraian sistem penghantar kuasa	39
5.3	Lukisan ceraian sistem pemacu skru	40
5.4	Troli untuk menggerakkan pemacu skru	41
6.1	Sistem penghantar kuasa	43
6.2	Sistem gelas bebola	45
6.3	Nisbah Halaju Tali Sawat	47
6.4	Pemacu Skru	50
6.5	Sudut pada paksi	55

6.6	Jarak antara pitch	55
6.7	Sudut nata de coco dipenuhi	55
6.8	Sudut nata de coco memenuhi	57
6.9	Struktur dikenakan daya tekanan	59
6.10	Struktur perubahan jarak ( <i>displacement</i> )	60

## SENARAI SIMBOL

SIMBOL	DEIFINISI
N	Bilangan Pusingan seminit
HP	Kuasa Kuda ( <i>Horsepower</i> )
T	Daya Kilas
W	Kerja
J	Jejari
D	Diameter
$\theta$	Sudut
F	Daya
X	Jarak
L	panjang
T	Tegangan
n	Nisbah halaju
$\alpha$	Sudut takal
v	Halaju
$\omega$	halaju sudut takal
$D_f$	Lenturan
M	Jisim
I	Inersia

## SENARAI LAMPIRAN

<b>No. Lampiran</b>	<b>Tajuk</b>	<b>Mukasurat</b>
A	Lukisan terperinci	62
B	Screw Conveyor Manual <i>Martin</i>	78

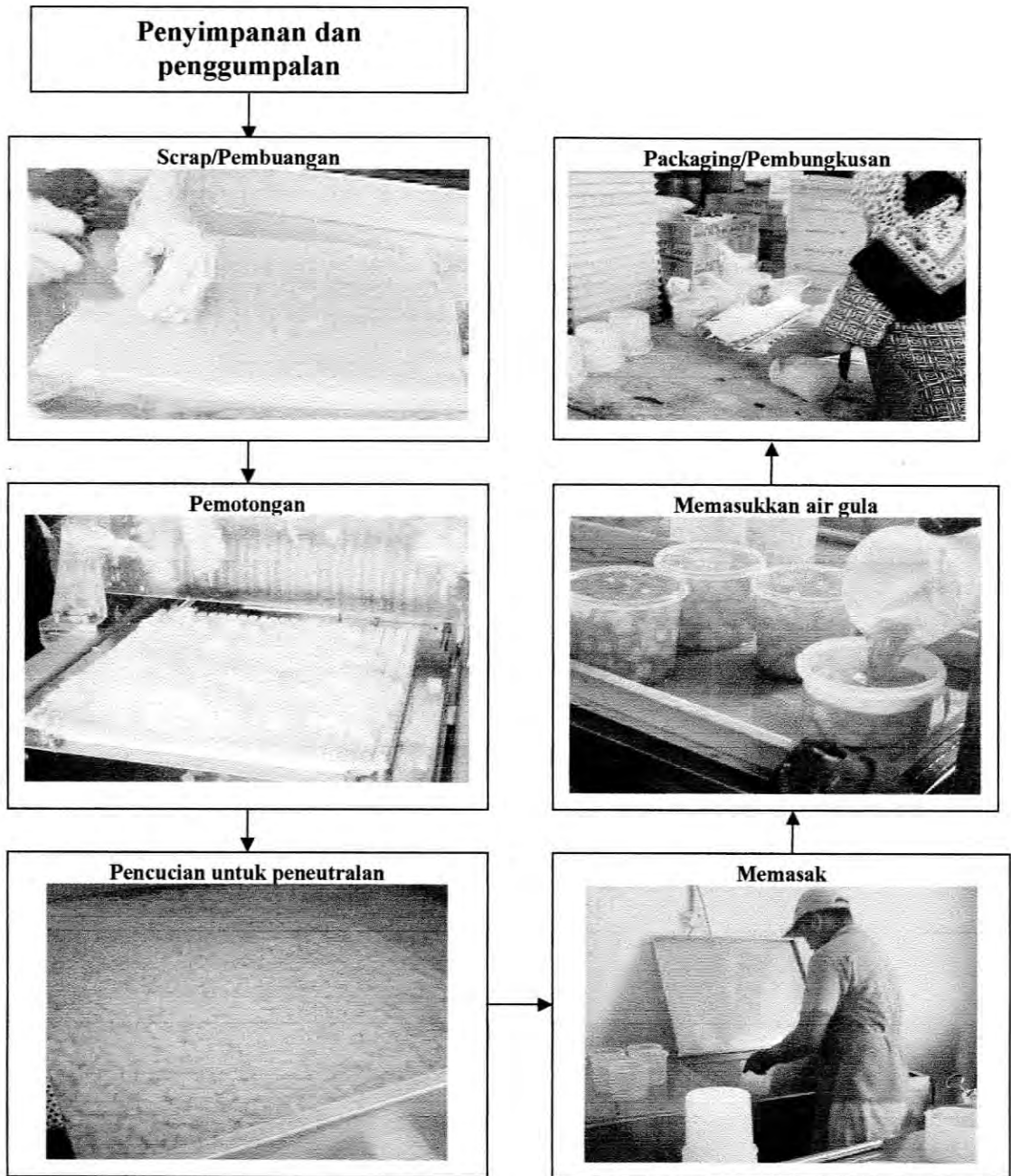
## BAB 1 : PENDAHULUAN

### 1.1 PENGENALAN

Perkataan Nata De Coco datang dari bahasa Spanish[1] yang bermaksud krim dari kelapa. Terdapat dua jenis cara untuk membuat nata de coco iaitu air kelapa dan santan kelapa. Disebabkan pemprosesan nata de coco menggunakan air kelapa adalah sukar, Negara Malaysia mengeluarkan nata de coco berasaskan santan kelapa. Teknologi pembuatan nata de coco ini datang dari Jepun di mana Negara Jepun amat menggemari nata de coco tetapi mahukan nata de coco diperbuat daripada santan kelapa bukan air kelapa. Filipin menggunakan air kelapa untuk membuat nata de coco oleh kerana ini teknologi dipindahkan di Malaysia. Negara Jepun tidak dapat membuat nata de coco kerana keadaan sekeliling, perubahan susu yang membuatkan bakteria sukar membiak. nata de coco adalah sejenis makanan yang berserat tinggi yang kini menjadi kegemaran masyarakat setempat. Nata de coco adalah sejenis makanan yang kenyal, berbentuk seperti agar-agar yang diperbuat daripada sejenis bacteria *fermentation*[1] daripada santan kelapa. *Fermentation* adalah sejenis pertukaran daripada gula kepada alcohol menggunakan ragi (yeast)[1].

Keseimbangan nata de coco dalam piramid makanan kerana tinggi fiber, tiada lemak dan bebas kolesterol selain daripada itu ia tidak mempunyai bahan perasa atau kimia. Produk nata de coco ialah sejenis makanan yang diperbuat daripada santan kelapa (coconut milk). Santan tersebut disaring agar mendapat santan yang terbaik kemudian disimpan untuk tujuan penggumpalan menggunakan 'ibu' atau di kenali sebagai *microbial cellulose*[2]. Daripada proses ini dapat menghasilkan lapisan selulosa yang menjadi makanan rendah kalori yang baik untuk diet seimbang.

## Proses Membuat Nata De Coco



Gambarajah 1.1: proses Nata De Coco

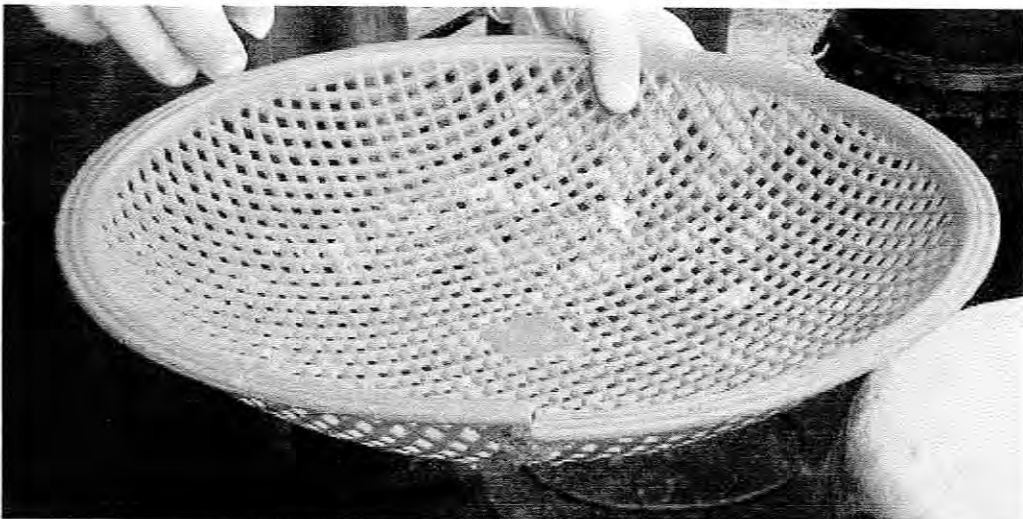


## 1.2 Penyataan Masalah

Permintaan nata de coco pada masa kini yang bersesuaian dengan gaya hidup sihat masyarakat pada masa kini memerlukan jumlah pengeluaran yang banyak sejajar dengan permintaan pengguna.

Masalah yang dihadapi oleh pengusaha kilang nata de coco ialah jumlah pengeluaran yang tidak mencapai tahap permintaan. Pekerja juga memainkan peranan penting kerana masa serta sifat malas pekerja yang tidak menepati masa dan melakukan kerja secara berlenggah-lenggah serta penggunaan tenaga yang banyak. Sekiranya mesin ini direka pekerja hendaklah mengikuti masa mesin serta tidak lagi membuang masa.

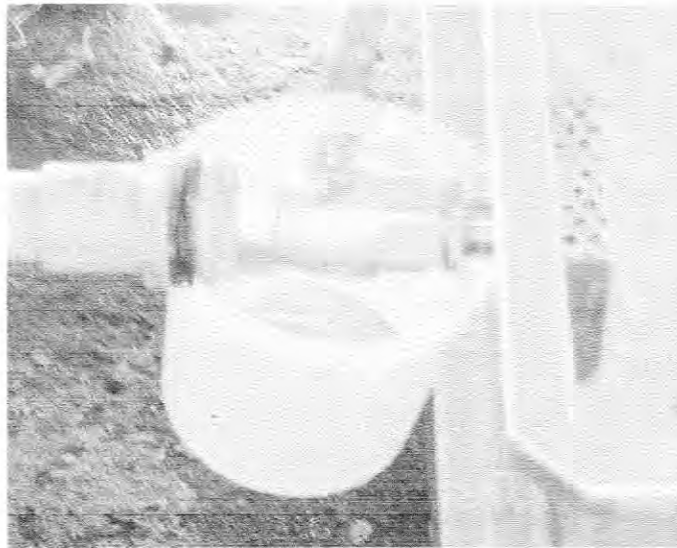
Mesin penapisan yang digunakan tidak dapat menepati kehendak pelanggan di mana nata de coco yang diangkat dari proses pencucian/peneutralan tidak mempunyai kuantiti air di dalam yang sama dan menyebabkan kerugian. Kuantiti yang diangkat secara sedikit melambatkan masa pengeluaran. Setiap satu bekas pencucian nata mempunyai lebih kurang setengah tan nata de coco.



Gambarajah 1.2: Penapis Plastik

Selepas ditapis, nata de coco dipindahkan ke dalam baldi. Jumlah pemindahan yang sedikit memakan jumlah tenaga yang banyak serta memakan masa secara tidak langsung menyebabkan pengurangan pengeluaran produk.

Selain daripada itu, semasa proses peneutralan nata de coco air akan mengalir dari satu bekas ke bekas lain. Proses ini untuk membiarkan nata de coco sentiasa mengalir dan peneutralan dapat dilakukan dengan baik.



Gambarajah 1.3: saluran pemindahan air

Selain daripada itu masalah yang di hadapi ketika pemindahan nata de coco dari tempat pemotongan ke tempat cucian atau ke tempat memasak nata de coco ialah tenaga yang di gunakan serta jumlah yang dipindahkan. Setiap bekas cucian nata de coco mempunyai lebih kurang  $\frac{1}{2}$  tan nata de coco. Dengan tenaga manusia hanya mengangkat dalam jumlah yang sedikit sahaja ia akan melambatkan proses pengeluaran..

Mereka bentuk mesin untuk system masukkan dan keluaran untuk nata de coco sebelum/selepas proses cucian nata de coco. Mesin ini direkabentuk untuk memudahkan proses pemindahan nata de coco serta membantu menjimatkan masa pemprosesan nata de coco.

### 1.3 Persoalan

Secara keseluruhan kajian ini buat untuk menjawab beberapa persoalan seperti:

- i. Apakah penggunaan sistem pemindahan nata de coco yang paling sesuai.
- ii. Adakah penggunaan mesin akan mencapai matlamat syarikat?
- iii. Adakah terdapat penjimatan kos sekiranya menggunakan mesin?
- iv. Apakah jumlah produk yang dapat ditingkatkan sekiranya menggunakan mesin?

### 1.4 Objektif

Kajian ini bertujuan untuk mengkaji mesin atau alat yang bersesuaian untuk melakukan proses masukan/keluaran nata de coco. Selain daripada itu ia juga bertujuan untuk:

- i. Merekabentuk mesin yang bersesuaian dengan kegunaan industri ini.
- ii. Membantu menaik taraf industri sederhana dan kecil di Malaysia.
- iii. Membantu meningkatkan kualiti produk nata de coco dapat ditingkatkan.
- iv. Rekabentuk mesin yang mudah.
- v. Menghasilkan produk yang bersesuaian dengan keadaan sekeliling dan penggunaan yang mudah di fahami oleh pelbagai peringkat umur.

## 1.5 Signifikasi

Kajian ini dapat memudahkan pihak-pihak yang terlibat dengan pengeluaran nata de coco terutama syarikat Anzag Sdn Bhd. Kajian ini dapat membantu pengeluaran nata de coco pada jumlah yang lebih banyak, lebih berkualiti dan penjimatan masa serta pengurangan kos pekerja. Perkara ini telah diperhatikan ketika melawat ke kilang Anzag Sdn. Bhd. di mana penggunaan pekerja manual adalah seratus peratus dari kerja pencucian sehingga pembungkusan.

Kajian ini akan melibatkan antara pelajar dan juga kilang Anzag Sdn. Bhd. Kerjasama ini akan membantu kedua-dua pihak mencapai objektif masing-masing. Secara pemerhatian kilang ini menggunakan kerja-kerja pemprosesan secara manual. Dari proses scrapping, peneutralan, memasak sehingga pembungkusan. Kerja-kerja ini telah menambah kos pengeluaran dan memberi kerugian kepada syarikat. Sekiranya kajian rekabentuk ini berjaya ia dapat membantu mengurangkan kos serta menjimatkan masa pengeluaran dan objektif kedua-dua pihak dapat dicapai.

## **BAB 2 : KAJIAN ILMIAH**

### **2.1 Pengenalan**

Nata De Coco yang diperbuat daripada kelapa menjadi kegemaran di Jepun. Bagaimanapun ia menjadi masalah besar kerana pengeluaran tidak dapat memenuhi permintaan pasaran. Atas sebab ini Filipin telah di pilih untuk mengeluarkan nata de coco tetapi sekali lagi permintaan yang tinggi untuk penggunaan santan kelapa dalam pembuatan nata de coco. Filipin menggunakan air kelapa untuk membuat nata de coco. Disebabkan masalah ini teknologi makanan dalam pembuatan nata de coco di bawa ke Malaysia. Negara Malaysia menggunakan santan kelapa sebagai bahan asas dalam membuat nata de coco.

Masalah yang dihadapi oleh industri makanan ini ialah kerja-kerja yang dilakukan adalah sepenuhnya secara manual. Proses manual telah menyebabkan produk pengeluaran tidak mencapai target pengeluaran serta pengurusan pekerja yang agak terganggu dari segi disiplin pekerja akibat dari ketiadaan mesin atau alat yang beroperasi mengikut masa. Kajian tentang mesin keluaran atau masukkan nata de coco adalah salah satu kajian atau rekabentuk yang akan membantu industri ini berkembang dengan lebih maju. Dan masalah-masalah yang dihadapi oleh pengeluar dapat diatasi.

## 2.2 Nata de Coco

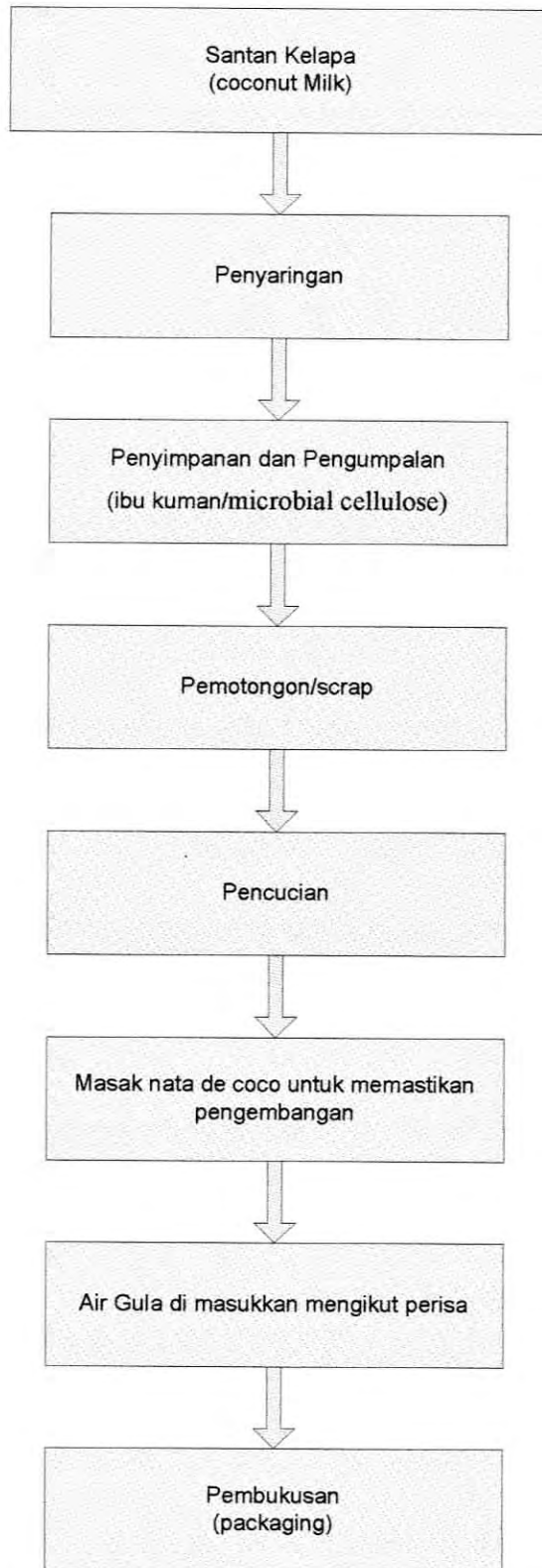
Nata De Coco dihasilkan daripada lapisan selulosa yang terkoagulasi[4]. Apabila lapisan selulosa tidak dapat dilarutkan dalam tubuh manusia menjadikan ia makanan rendah kalori yang baik untuk diet. Nata de coco juga berserat dan dapat menolong mempercepatkan proses pencernaan makanan.

Nata de coco diperbuat daripada santan kelapa/air kelapa, asid asetat, bacteria, acetobacter xylinum, larutan gula dan na-benzoate. Ia juga mengandungi kandungan nutrisi protein sebanyak 5.5-6.8%, lemak 0.35% dan serat kasar sebanyak 2.78%[4].

## 2.3 Proses Nata de Coco

Nata de Coco dihasilkan daripada santan kelapa seperti yang dapat dilihat didalam gambarajah 2.1. santan tersebut disimpan dan dinamakan sebagai proses penyaringan. Semasa proses ini, ibu kuman iaitu *microbial cellulose* bertindak dan menggumpal santan. Seterusnya proses pengasingan di antara nata de coco serta *microbial cellulose*. Pada proses ini *microbial cellulose* diasingkan untuk penggunaan akan datang. Selepas itu nata tersebut melalui proses scrap iaitu membuang bahagian yang tidak diperlukan dan proses pemotongan dijalankan.

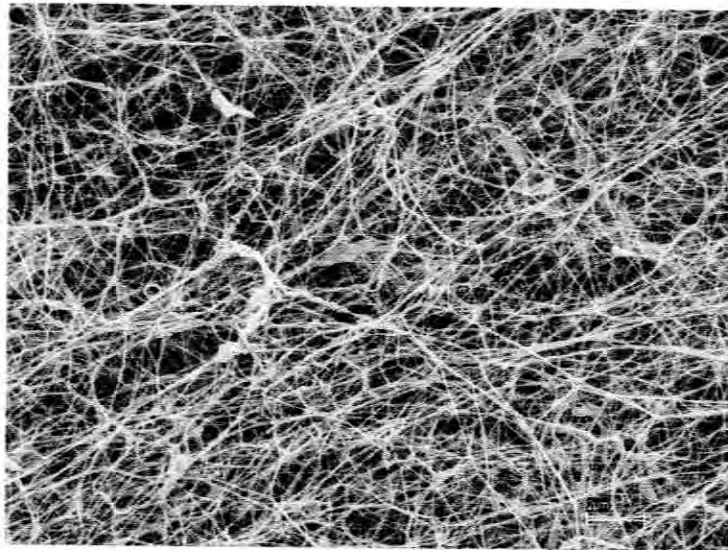
Apabila nata dipotong kepada saiz dikehendaki, proses leaching iaitu proses peneutralan dilakukan. Proses ini mengambil masa selama 7 hari. Proses ini adalah untuk memastikan nata mendapat kadar pH yang telah ditentukan serta mengurangkan kandungan asid di dalamnya. Proses seterusnya ialah memasak nata de coco, proses ini adalah untuk memastikan nata mengembang serta memudahkan sirap untuk mengisi ruang nata. Proses terakhir ialah pembungkusan serta penghantaran.



Gambarajah 2.1: Proses pembuatan nata de coco [4]

## 2.4 Microbial cellulose

Microbial cellulose ialah selulos yang di hasilkan daripada bacteria spesies *Aerobacter*, *Acetobacter*, *Achromobacter*, *Agrobacterium*, *Alcaligenes*, *Azotobacter*, *Pseudomonas*, *Rhizobium* and *Sarcina* selulos sentisis[3]. Kebanyakan bacteria di atas dapat menghasilkan microbial selulos tetapi hanya Acetobacker dapat menghasilkan jumlah selulos yang banyak cukup untuk penggunaan perdagangan.



Gambarajah 2.2: struktur microbial [3]

Kebaikan menggunakan microbial cellulose kepada menambahkan selulos;

- struktur rantaian antara selulos yang lebih baik
- tiada hemiselulosa atau ingin perlu dibuang
- fiber akan bertambah lebih panjang dan lebih kuat.
- Boleh bertambah dalam pelbagai bentuk rupa.

Terdapat beberapa isu yang menghalang pemasaran microbial selulos diantaranya;

- harga yang mahal ( 100x lebih dari penanaman selulos)
  - mengambil kira harga gula yang sedia ada.
  - Menghasilkan jumlah yang rendah
- Kekurangan dari segi penghasilan jumlah produk.

Meningkatkan keupayaan proses;