

raf

TJ230 M39 2007



0000040193

Rekabentuk struktur mekanikal mesin pengikis untuk nata  
de coco / Mohd Azman Mahmood.

**REKABENTUK STRUKTUR MEKANIKAL MESIN PENGIKIS  
UNTUK NATA DE COCO**

**MOHD AZMAN BIN MAHMOOD**

**MEI 2007**

Pengesahan penyelia

“ Saya akui bahawa saya telah membaca karya ini dan pada pandangan saya karya ini adalah memadai dari skop dan kualiti untuk tujuan penganugerahan Ijazah Kejuruteraan Elektrik.”

Tandatangan :  .....

Nama Penyelia : EN.SAIFULZA BIN ALWI @ SUHAIMI

Tarikh : 7 MEI 2007

**SAIFULZA BIN ALWI @ SUHAIMI**  
Pensyarah  
Fakulti Kejuruteraan Elektrik  
Universiti Teknikal Malaysia Melaka

**REKABENTUK STRUKTUR MEKANIKAL MESIN PENGIKIS UNTUK NATA DE  
COCO**


**MOHD AZMAN BIN MAHMOOD**

**Laporan Ini Dikemukakan Sebagai Memenuhi Sebahagian Daripada Syarat  
Penganugerahan Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Elektrik (Kuasa Industri)**

**Fakulti Kejuruteraan Elektrik  
Kolej Universiti Teknikal Kebangsaan Malaysia**

**MEI 2007**

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

Tandatangan :  .....

Nama Penulis : MOHD AZMAN BIN MAHMOOD

Tarikh : 7 MEI 2007

Untuk ayah, ibu dan adik-beradik tersayang

## PENGHARGAAN

### **Dengan Nama Allah Yang Maha Pemurah Lagi Maha Mengasihani**

Bersyukur saya ke hadrat Ilahi dengan rahmat dan keizinan-Nya dapatlah saya menyiapkan laporan bagi Projek Sarjana Muda dalam masa yang telah ditetapkan. Alhamdulillah, laporan ini dapat disiapkan dengan jayanya walaupun terdapat halangan dan dugaan dalam proses menyiapkan laporan ini.

Kesempatan ini, saya ingin mengajukan ucapan terima kasih yang tidak terhingga kepada penyelia projek En Saifulza Bin Alwi@Suhaimi yang banyak memberi bimbingan, sokongan, kerjasama dan tunjuk ajar kepada saya di sepanjang menyiapkan laporan ini.

Saya juga ingin mengucapkan berbilang terima kasih kepada En. Zaini iaitu pengusaha kilang ANZAG industries yang sanggup meluangkan masa dan memberi kerjasama yang baik dalam membina projek ini.

Tidak lupa juga ucapan terima kasih saya kepada kedua ibu bapa saya iaitu Mahmood Bin Mahmed dan Hamidah Binti Mat Deris di atas dorongan, kasih sayang dan didikan yang diberikan. Ribuan terima kasih juga diucapkan kepada rakan-rakan yang mana banyak membantu dalam menyiapkan laporan ini.

Sesungguhnya, yang baik itu datangnya dari Allah dan yang buruk itu datangnya dari kelemahan diri saya sendiri.

## ABSTRAK

Projek ini bertajuk rekabentuk struktur mekanikal mesin pengikis untuk nata de coco. Ia adalah sebahagian daripada keseluruhan projek sebenar. Projek ini hanya tertumpu kepada bahagian rekabentuk dan perkakasan. Objektif utama projek adalah untuk membina sebuah mesin pengikis yang boleh digunakan dalam industri pembuatan nata de coco. Ia bertujuan menggantikan penggunaan tenaga kerja yang ramai kepada sebuah mesin automatik. Mesin pengikis yang cipta ini adalah untuk membuang atau mengikis lapisan putih pada permukaan nata. Lapisan tersebut adalah bahagian yang tidak dikehendaki pada nata dan mesti dikikis untuk proses penghasilan nata de coco. Mesin ini juga dijangkakan dapat menjimatkan masa dan meningkatkan produktiviti kilang. Projek ini dibina untuk keperluan ANZAG Industries (M) Sdn. Bhd, iaitu sebuah kilang pengeluaran nata de coco yang beroperasi di Bemban, Melaka.

## ABSTRACT

This project entitled design of mechanical hardware for scrapping machine to nata de coco. It is part from real whole project. This project only focused to the designing and hardware part. Project major objective was to develop a scrapping machine that can be used in nata de coco manufacturing industry. It intend to replace many utilisation of foreign labour to a automatic machine. This scraper machine created to remove or scrape white lining on the nata surface. The layer is part which are not required to nata and must be scraped to nata de coco production process. This machine also expected can save time and enhance work productivity. This project built to the needs of ANZAG industries (M) Sdn. Ltd, that is a new nata de coco production plant which operates in Bemban, Malacca.



## ISI KANDUNGAN

<b>BAB</b>	<b>KANDUNGAN</b>	<b>MUKA SURAT</b>
	DEDIKASI	iv
	PENGHARGAAN	v
	ABSTRAK	vi
	ABSTRACT	vii
	ISI KANDUNGAN	viii
	SENARAI RAJAH	xii
	SENARAI CARTA ALIR	xiv
	SENARAI SINGKATAN	xv
	SENARAI ISTILAH	xvi
<b>1</b>	<b>Pengenalan</b>	
	1.1 Pendahuluan	1
	1.2 Objektif Projek	2
	1.3 Penyataan Masalah	2
	1.4 Skop Projek	2
	1.5 Teori/Latarbelakang	3
<b>2</b>	<b>Kajian Literatur</b>	
	2.1 Pendahuluan	4
	2.2 Nata De Coco	4
	2.3 Kajian Terhadap Sistem Semasa	7
	2.4 Kelemahan Sistem Semasa	8

2.4.1	Kurang Berteknologi	8
2.4.2	Penggunaan Tenaga Kerja Yang Ramai	8
2.5	Kajian Keatas Teknik, Peralatan Dan Teknologi	9
2.6	Kajian Terhadap Peralatan Dan Komponen	10
2.6.1	Motor Arus Terus (AT)	10
2.6.2	Motor Arus Terus (AT) 12V 'Power Window'	13
2.7	Kajian Terhadap Kaedah Pengikisan	13
2.7.1	Kaedah Pisau Pengikis ( <i>Scrapper</i> )	13
2.7.2	Kaedah Mata Berus	14
2.8	<i>Series Conveyor</i>	14
2.8.1	Tali Pinggang Alat Pengangkut ( <i>Conveyor Belt</i> )	15
2.8.2	Penggulung ( <i>Roller</i> )	16
2.9	Motor Arus Terus	17
2.9.1	Teori Motor Arus Terus	17
2.9.2	Teknik kawalan Motor Arus Terus	18
2.9.2.1	Kawalan Kelajuan Dengan Penambahan Rintangan Dalam Litar Amatur.	18
2.9.2.2	Kawalan Kelajuan Dengan Melaras Voltan Amatur.	20
2.9.2.3	Kawalan Kelajuan Menggunakan Modulasi Lebar Denyut (PWM).	22
2.9.3	Kelebihan Motor Arus Terus Berbanding Motor Arus Ulang Alik	23
2.10	Suis Penghad ( <i>Limit switch</i> )	23
2.11	Kajian Terhadap Rekabentuk Bahagian Utama Mesin	24
2.11.1	Rekabentuk Kerangka Utama	24
2.11.2	Rekabentuk Pemegang ( <i>Holder</i> )	25
2.11.3	Rekabentuk <i>Conveyor</i>	25

## 3

**METODOLOGI**

3.1	Pendahuluan	26
3.2	Perkakasan	28
3.3	Membuat Lukisan Otografik	28
3.4	Fasa I : Pembangunan Struktur Mekanikal	29
	3.4.1. Pemilihan Komponen Mekanikal	29
	3.4.1.1 Besi Tiub Segiempat Sama	30
	3.4.1.2 Plat Aluminium	30
	3.4.2 Kerangka utama	31
	3.4.3 Pemegang	32
	3.4.4 Alat Pengangkut	33
3.5	Fasa II : Rekaan Litar dan Penyambungan Elektrikal	34
	3.5.1 Pembinaan litar untuk motor <i>conveyor</i> dan motor AT	34
	3.5.2 Pembinaan litar untuk motor <i>forward reverse</i>	34
	3.5.3 Litar Kawalan Kelajuan Menggunakan Modulasi Lebar Denyut (PWM)	35
3.6	Pemasangan Litar	39
	3.6.1 Menyediakan Komponen	39
	3.6.1 Menguji Komponen	39
	3.6.3 Menghasilkan Papan Litar Bercetak	39
	3.6.4 Memasang Komponen Pada Papan Litar Bercetak	39
3.7	Pergerakan mesin.	40

## 4

**KEPUTUSAN PROJEK**

4.1	Pengenalan	42
4.2	Bahagian pertama	42
4.3	Bahagian kedua	44
4..4	Bahagian ketiga	45

4.5	Bahagian Keempat	46
4.6	Pergerakan Mesin	47
<b>5</b>	<b>PERBINCANGAN DAN KESIMPULAN</b>	
5.1	Pengenalan	48
5.2	Hasil Dan Pencapaian	48
5.3	Kelebihan Sistem	49
5.4	Kelemahan	49
5.5	Cadangan Pembaikan	50
5.6	Permasalahan	50
5.7	Kesimpulan	51
	<b>RUJUKAN</b>	52
	<b>LAMPIRAN</b>	53

## SENARAI RAJAH

NO	TAJUK	MUKA SURAT
2.1	Nata De Coco	5
2.2	Proses membuang lapisan putih secara manual	8
2.3	Pengikis jenis mata pisau ( <i>scrapper</i> )	9
2.4	Motor arus terus 12 volt	11
2.5	Operasi motor arus terus ( DC )	11
2.6	Arus dalam motor DC	11
2.7	Medan magnet dalam motor DC	12
2.8	Daya dalam motor DC	12
2.9	Tork dalam motor D	12
2.10	Motor Power window	13
2.11	Alat pengangkut model 2200 Series Conveyor	15
2.12	Contoh ' <i>belting</i> ' alat pengang	16
2.13	Contoh penggulung	17
2.14	Kawalan kelajuan dengan penambahan rintangan dalam litar amatur.	19
2.15	Analisa kelajuan dengan penambahan rintangan [3]	20
2.16	Litar kawalan kelajuan dengan melaras voltan amatur.	21
2.17	Analisa kelajuan dengan pelarasan voltan amatur [3].	21
2.18	Penjanaan Modulasi Lebar Denyut (PWM)	22
2.19	Suis penghad yang ditindakkan oleh (a) <i>lever</i> , (b) <i>roller</i> dan (c) <i>cam</i>	23
2.20	Binaan suis penghad	24
3.1	Lukisan isometrik kerangka utama.	28
3.2	Lukisan isometrik pemegang	29
3.3	Lukisan isometrik rangka <i>conveyor</i>	29
3.4	Besi tiub segiempat sama	30

3.5	Plat aluminium	31
3.6	Kerangka utama mesin pengikis	32
3.7	Pemegang ( <i>holder</i> )	32
3.8	<i>Conveyor</i>	33
3.9	Litar motor conveyor dan motor AT	34
3.10	Litar untuk motor <i>foward reverse</i>	35
3.11	Litar motor AT, motor <i>conveyor</i> dan motor <i>forward reverse</i>	35
3.12	Litar kawalan Kelajuan motor AT	36
3.13(a)	Gelombang Modulasi Lebar Denyut	37
3.13(b)	Gelombang Modulasi Lebar Denyut	37
3.13(c)	Gelombang Modulasi Lebar Denyut	38
3.14	Litar Kawalan Kelajuan	38
3.15	Pergerakan mesin	40
3.16	Sambungan pergerakan mesin	41
4.1	Kerangka utama	43
4.2	Bahagian dalam Kerangka utama	43
4.3	Kedudukan <i>holder</i> pada kerangka utama	44
4.4	Pemegang ( <i>holder</i> ) pandangan sisi	44
4.5	Pemegang (bahagian tapak)	45
4.6	<i>conveyor</i>	45
4.7	<i>Conveyor</i> (pandangan hadapan)	46
4.8	Keseluruhan projek	46

**SENARAI CARTA ALIR**

<b>NO</b>	<b>TAJUK</b>	<b>MUKA SURAT</b>
2.1	Proses penghasilan nata de coco	6
3.1	Metodologi projek	27

**SENARAI SINGKATAN**

AT	- Arus Terus
AU	- Arus Ulang alik
PLC	- Programmable Logic Controller
PWM	- Pulse Width Modulation
MOSFET	-Metal Oxide Semiconductor Field-Effect Transistor
VR	- Variable Resistor



**SENARAI ISTILAH**

Power window motor	Motor tingkap kuasa
Conveyor	Alat pengangkut
Holder	Pemegang
Hardware	Perkakasan
Scraper	Pengikis
Commutator	Pemungut
Belt conveyor	Tali pinggang alat pengangkut
Roller	Penggulung
Gauge	Alat pengukur
Decimal dimension	Dimensi persepuluh
Bearing	Takal
Limit switch	Suis penghad
Welding	Kimpalan

# BAB I

## PENGENALAN PROJEK

### 1.1 Pendahuluan

Nata de coco adalah sejenis makanan pencuci mulut yang terkenal. Untuk menghasilkan nata de coco ini banyak peringkat yang harus dilalui sebelum proses terakhir penghasilannya sebagai makanan yang enak. Proses untuk membuang lapisan membran putih pada permukaan nata adalah proses yang ke empat daripada keseluruhan proses. Projek ini adalah untuk menghasilkan sebuah prototaip mesin pengikis untuk mengikis lapisan membran putih nata de coco. Secara keseluruhan model prototaip mesin pengikis ini mempunyai dua bahagian iaitu bahagian pertamanya adalah bahagian perkakasan struktur mekanikal dan bahagian kedua adalah bahagian kawalan yang menggunakan aturcara PLC. Pengkhususan projek ini adalah pada bahagian pertama iaitu merekabentuk struktur mekanikal mesin pengikis untuk nata dan pembinaan litar kawalan motor arus terus yang digunakan untuk mengawal kelajuan motor. Projek ini bertujuan untuk menggantikan penggunaan tenaga manusia atau sistem manual yang dijalankan sekarang ini kepada satu sistem automatik yang sesuai digunakan dalam proses penghasilan nata. Untuk menghasilkan mesin pengikis ini, kajian terhadap ciri-ciri nata de coco perlu dikaji terlebih dahulu supaya mengetahui ciri-ciri fizikal nata tersebut dan seterusnya merekabentuk mesin pengikis berdasarkan kepada hasil kajian. Mesin pengikis ini dibina sebagai prototaip sebelum membina mesin yang sebenar untuk kegunaan kilang pengeluaran nata de coco iaitu ANZAG Industries Sdn Bhd yang beroperasi di Bemba, Melaka.

## 1.2 Objektif Projek

Objektif utama projek ini adalah :

- i. Merekabentuk sebuah prototaip mesin pengikis yang akan digunakan untuk mengikis lapisan membran putih nata de coco.
- ii. Merekabentuk sebuah mesin automatik yang boleh menggantikan penggunaan tenaga manusia dan selamat digunakan.
- iii. Memberi pendedahan awal kepada pelajar sebelum menceburkan diri dalam bidang pekerjaan.

## 1.3 Penyataan Masalah

Masalah yang dihadapi dalam penghasilan nata de coco ini adalah pada bahagian untuk membuang lapisan berwarna putih pada permukaan nata tersebut. Lapisan tersebut adalah seperti selaput nipis dan melekat pada permukaan nata dan ianya terhasil semasa proses ketiga penghasilan nata. Keadaan selaput ini adalah seperti mendakan dan berlendir. Ketebalan permukaan nata yang hendak dibuang sukar ditentukan kerana ketebalan keseluruhan setiap nata adalah tidak sama iaitu antara 15mm hingga 20mm. Ketebalan lapisan membran putih itu juga berbeza.

## 1.4 Skop Projek

Projek ini akan tertumpu kepada proses merekabentuk mesin pengikis untuk membuang lapisan berwarna putih pada permukaan nata yang mana lapisan tersebut adalah lapisan yang tidak dikehendaki dalam proses penghasilannya. Untuk menghasilkan mesin ini, komponen utama yang akan digunakan adalah besi segiempat sama bersaiz 0.5 inci x 0.5 inci dan plat aluminium yang menjadi rangka utama untuk badan mesin. Penggunaan mata berus sebagai pengikis untuk membuang lapisan putih pada permukaan nata. Mata berus tersebut adalah daripada jenis getah yang lembut supaya tidak merosakkan nata. Secara keseluruhannya terdapat 6 buah motor AT yang digunakan untuk pergerakan. 4 buah motor arus terus 12 volt digunakan untuk memusingkan mata berus. 2 buah lagi motor arus terus yang

digunakan adalah motor *power window* 12 volt yang digunakan untuk menggerakkan pemegang dan juga untuk menggerakkan *conveyor*. Penggunaan *limit switch* untuk menggerakkan dan menghentikan pergerakan motor untuk berus, motor untuk pemegang (*holder*) dan juga motor untuk *conveyor*. Perisian yang digunakan adalah perisian autocad iaitu untuk membuat lakaran model mesin yang akan dibina. Apabila bahagian struktur perkakasan telah siap ianya akan digabungkan dengan bahagian kawalan untuk melengkapkan sebuah mesin pengikis automatik dan proses pengujian dilakukan untuk menentukan keberkesanan mesin dan melakukan penambahbaikan sekiranya terdapat ketidaksesuaian pada mesin tersebut.

## 1.5 Teori / Latarbelakang

Teori utama yang disandarkan pada projek ini ialah kaedah pengikisan yang paling efektif dengan menggunakan mesin automatik. Perisian yang digunakan untuk melukis adalah perisian Auto CAD dan Paint. Bahagian seterusnya adalah perkakasan (*hardware*) dan akan dibina sendiri mengikut dari apa yang telah dilukis. Dalam merekabentuk mesin ini, bahagian yang paling penting adalah kedudukan dan kesesuaian keadaan mata pengikis yang akan digunakan. Motor AT digunakan untuk pergerakan mesin dan suis penghad digunakan untuk membantu memulakan dan menghentikan pergerakan.



## **BAB II**

### **KAJIAN LITERATUR**

#### **2.1 Pendahuluan**

Kajian literatur merupakan kajian yang dibuat melalui pembacaan berkaitan dengan sistem yang akan dibangunkan. Di dalam membangunkan projek ini, pebagai kajian perlu dilaksanakan bagi mengumpul sebanyak mungkin maklumat mengenai konsep-konsep yang akan digunakan serta teknik-teknik yang berkaitan. Kajian yang dibuat adalah melalui internet, buku-buku rujukan, nota-nota kuliah dan tesis-tesis yang lepas. Bab ini juga menerangkan tentang kajian yang telah dilakukan serta teori yang digunakan dalam merekabentuk projek. Penerangan merangkumi komponen-komponen yang digunakan, prinsip kerja asas sesuatu komponen beserta kesesuaian memilih komponen. Semua maklumat daripada hasil kajian akan digunakan sebagai garis panduan untuk menyokong kefahaman dalam pembangunan projek ini.

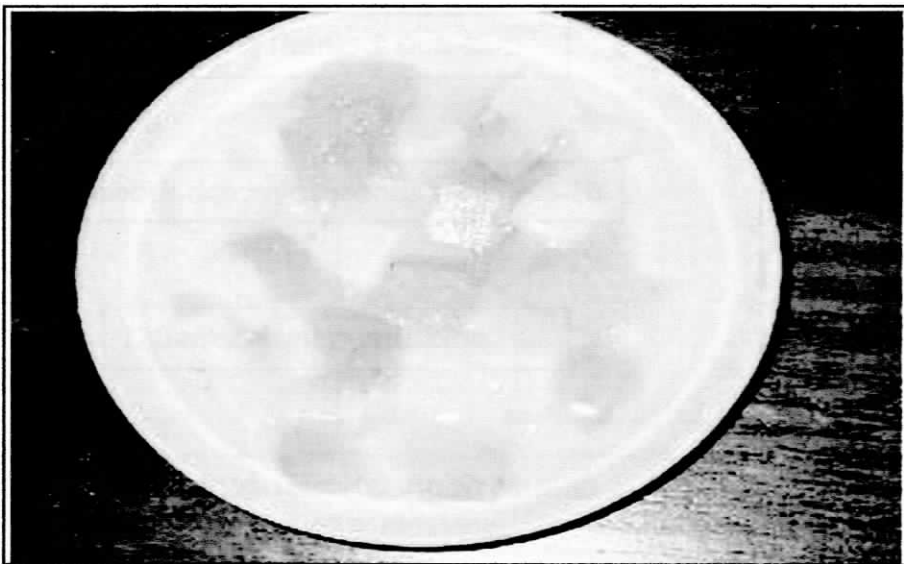
#### **2.2 Nata De Coco**

Istilah 'Nata de coco' berasal dari bahasa Sepanyol yang bermaksud krim. Nata de coco kemudian diertikan sebagai krim dari air kelapa. Di Indonesia nata de coco disebut sari air kelapa atau sari kelapa. Nata de coco dikatakan berasal dari Filipina. Pembuatan nata de coco ini dilakukan oleh secara kecil-kecilan oleh pekebun kecil kelapa di Filiina. Diperkenalkan di Indonesia pada tahun 1978 dan dipasarkan pada tahun 1981. Nata de coco dijadikan bahan makanan yang di eksport ke Jepun mulai tahun 1993 dan mendapat sambutan sebagai makanan pencuci mulut yang berkhasiat.

Nata de coco terhasil daripada penguraian *Acetobacter xylinum* iaitu sejenis bacteria yang menguntungkan manusia. Bacteria ini akan menguraikan air kelapa yang diperkaya dengan *karbon (C)* dan *nitrogen (N)* menjadi nata melalui proses yang terkawal. Bacteria tersebut akan menghasilkan enzim *ekstraseluler* yang dapat menyusun zat gula (glukosa) menjadi ribuan rantai (homopolimer) serat atau selulosa.

Bentuk semulajadi nata de coco adalah liat, permukaan yang licin, lembut dan apabila ditekan, ia menjadi kemek kemudian akan kembali ke bentuk asal apabila direndam semula ke dalam air bersih. Warna asal nata adalah berwarna putih dan lut cahaya. Ketebalan minimum nata de coco adalah 15 mm dan ketebalan maksimum adalah 20mm.

Nata de coco adalah gentian sesulosa yang baik untuk kesihatan kerana mengandungi air sekitar 98%, lemak 0.2%, kalsium 0.01%, fosfor 0.002% dan vitamin B3 0.017% dan sangat baik untuk sistem pencernaan tubuh manusia. Nata de coco dihasilkan daripada air kelapa dan dicampur dengan bahan-bahan tertentu yang mengalami beberapa proses tertentu sebelum terjadinya nata de coco yang boleh di makan.



Rajah 2.1 : Nata De Coco



Carta alir 2.1 : Proses penghasilan nata de coco

### 2.3 Kajian Terhadap Sistem Semasa

Kajian kes terhadap sistem semasa telah dilakukan bagi mengetahui bentuk sistem semasa dan mengkaji kelebihan dan kelemahan sistem tersebut. Berdasarkan pemerhatian yang telah dibuat, kilang ANZAG industries telah mempunyai cara pengikisan tersendiri.

Cara pengikisan yang sedia ada ialah menggunakan pengikis (*scraper*) dan menggunakan tenaga manusia sepenuhnya dalam proses pengikisan lapisan tersebut. Selain itu boleh dikatakan kilang ANZAG ini masih kurang teknologi kerana tidak menggunakan sebarang mesin untuk melakukan kerja. Kuantiti hasil kilang bergantung kepada bilangan pekerja. Semakin ramai pekerja, maka kilang tersebut dapat menambahkan kuantiti produk. Sistem ini dikatakan tradisional dan peggeluarannya kurang efektif. Secara umumnya proses pengikisan lapisan pada nata yang dilakukan oleh kilang ANZAG ini bergantung kepada bilangan pekerja semata-mata.

Proses pengikisan yang dilakukan sekarang ini masih lagi secara manual dan menggunakan tenaga manusia dan pengikis. Kaedah ini kurang efisien kerana melakukan pekerjaan yang sama akan membosankan pekerja. Dari segi keselamatan pula, pekerja mungkin tercedera semasa melakukan kerja walaupun telah memakai sarung tangan getah kerana pengikis yang digunakan agak tajam. Jika sedikit kecuai, kecederaan mungkin terjadi dan sekiranya tercedera nata de coco yang sedang diproses tadi tidak dapat digunakan disebabkan tercemar dengan darah pekerja. Proses membuang lapisan putih secara manual memakan masa iaitu 3-6 minit untuk setiap nata de coco yang bersaiz 25cm x 40cm.