

“Saya akui bahawa saya telah membaca kertas kerja ini dan pada pandangan saya ia adalah memadai dari segi skop dan kualiti untuk penganugerahan Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Mekanikal (Thermal-Bendalir).”

Tandatangan : .....

Nama penyelia : .....

Tarikh : .....

MEMBANGUNKAN TEKNIK PEMBERSIHAN UNTUK NATA DE COCO

MUHAMMAD REDZUAN BIN TAJUDDIN

Laporan ini diserahkan kepada Fakulti Kejuruteraan Mekanikal sebagai memenuhi sebahagian daripada syarat penganugerahan Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Mekanikal (Termal-Bendalir)

Fakulti Kejuruteraan Mekanikal  
Universiti Teknikal Malaysia Melaka

Mac 2008

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

Tandatangan : .....

Nama Penulis : Muhammad Redzuan Bin Tajuddin.

Tarikh : .....

## PENGHARGAAN

Pertama sekali, saya ingin merakamkan penghargaan ikhlas kepada pensyarah, En Haizal bin Husin atas bimbingan dan dorongan yang diberi sepanjang menjalani Projek Sarjana Muda ini. Tidak lupa juga kerjasama daripada pihak pengurusan makmal, terutamanya pembantu- pembantu makmal semasa menjalankan eksperimen di makmal adalah amat dihargai. Ribuan terima kasih juga ditujukan kepada sahabat saya Nur Mazni bt. Abdul Razak yang banyak memberi inspirasi dan bantuan teknikal dalam membantu menyiapkan projek ini. Penghargaan juga ditujukan kepada semua kawan-kawan yang turut sama berkongsi idea dan mereka-mereka yang terlibat samada secara langsung atau tidak langsung dalam membantu projek pembangunan ini. Semoga laporan ini akan menjadi sumber rujukan kepada pelajar lain kelak.

## ABSTRAK

Nata de coco adalah sejenis bahan makanan yang lazimnya dijadikan sebagai makanan pencuci mulut. Proses penghasilan makanan ini bermula daripada penyediaan bahan, pengadunan bahan, penapaian dan penyahasidan. Sebelum makanan ini boleh dimakan, ia perlu melalui proses pembersihan bagi menghilangkan keasidan yang terdapat padanya. Teknik pembersihan nata ini dibangunkan dengan mengambil kira beberapa parameter. Parameter yang diuji adalah aliran air sewaktu proses membasuh, nilai pH air basuhan, suhu air dan aplikasi faktor pusaran air ketika proses basuhan dilakukan. Parameter-parameter ini dimasukkan pada teknik membasuhan nata bagi melihat perbezaan kadar kehilangan kandungan asid antara teknik yang diguna pakai bagi projek ini dan teknik yang biasa digunakan di perusahaan-perusahaan penghasilan nata de coco.

## KANDUNGAN

<b>BAB</b>	<b>PERKARA</b>	<b>MUKASURAT</b>
	<b>PENGAKUAN</b>	i
	<b>HALAMAN JUDUL</b>	ii
	<b>PENGAKUAN PELAJAR</b>	iii
	<b>PENGHARGAAN</b>	iv
	<b>ABSTRAK</b>	v
	<b>KANDUNGAN</b>	vi
	<b>SENARAI JADUAL</b>	ix
	<b>SENARAI RAJAH</b>	x
	<b>SENARAI SIMBOL</b>	xii
	<b>SENARAI LAMPIRAN</b>	xiii
<b>BAB 1</b>	<b>PENGENALAN</b>	<b>1</b>
	1.1 Latar Belakang Projek.	1
	1.2 Objektif Kajian.	2
	1.3 Skop.	2
	1.4 Penyataan Masalah.	3
	1.5 Kepentingan kajian.	3

<b>BAB 2</b>	<b>KAJIAN ILMIAH</b>	<b>5</b>
2.1	Pengenalan	5
2.2	Nutrisi nata de coco	6
2.3	Penghasilan nata de coco.	8
2.4	Kandungan asid pada nata de coco	9
2.5	Sistem Pembersihan.	10
2.5.1	Konsep Mesin Basuh	10
2.5.2	Konsep Mesin Pembasuh	12
	Dan Pengering Makanan	
<b>BAB 3</b>	<b>METODOLOGI</b>	<b>15</b>
3.1	Pengenalan	15
3.2	Pembersihan nata de coco	17
3.3	kaedah ujikaji	18
3.3.1	Objektif penyediaan kaedah ujikaji.	18
3.4	Penyediaan kelengkapan kajian	20
3.5	Prosedur ujikaji	22
3.5.1	Prosedur ujikaji kadar aliran air	23
3.5.2	Prosedur ujikaji pH air buangan nata	24
3.5.3	Prosedur ujikaji isipadu air yang digunakan	25

<b>BAB 4</b>	<b>KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN</b>	<b>27</b>
4.1	Pengenalan	27
4.2	Ujian pH air buangan nata.	27
4.2.1	Keputusan ujian pH air buangan nata.	28
4.2.2	Perbincangan ujian pH air buangan nata.	29
4.3	Ujian Kadar alir.	30
4.3.1	Keputusan ujian kadar alir.	31
4.3.2	Perbincangan ujian kadar alir air.	33
4.4	Ujian isipadu air yang digunakan	34
4.4.1	Keputusan ujian isipadu air basuhan.	36
4.4.2	Perbincangan ujikaji isipadu air basuhan	36
<b>BAB 5</b>	<b>KESIMPULAN DAN CADANGAN</b>	<b>37</b>
5.1	Kesimpulan	38
5.2	Cadangan	39
	<b>RUJUKAN</b>	<b>40</b>
	<b>LAMPIRAN</b>	<b>41</b>



**SENARAI JADUAL**

<b>BIL.</b>	<b>TAJUK</b>	<b>MUKA SURAT</b>
2.1	Fakta kandungan nutrisi nata de coco (Sumber: Thai Food Composition Tables 1999, Institute of Nutrition, Mahidol University (INMU))	7
4.1	Keputusan nilai pH nata de coco.	28
4.2	Bacaan purata setiap bagi kadar alir.	30
4.3	Nilai-nilai bacaan yang diambil sewaktu proses basuhan nata	35

## SENARAI RAJAH

<b>BIL.</b>	<b>TAJUK</b>	<b>MUKASURAT</b>
2.1	Nata de coco yang telah siap untuk dihidang.	6
2.2	Nata de coco di campur ke dalam koktel buah-buahan	6
2.3	Mesin basuh Electrolux muatan depan EWF 1090	12
2.4	Mesin basuh muatan atas LG WF-H801PC	12
2.5	Gambarajah di atas adalah mesin pembasuh dan pengering sayuran pada pandangan isometri dan pandangan sisi.	13
3.1	Carta alir proses mereka bentuk system pembersihan nata de coco.	16
3.2	Carta alir proses basuhan nata menggunakan beberapa parameter.	17
3.3	pH meter.	19
3.4	Contoh plat pemanas yang digunakan untuk proses pembasuhan nata.	20

3.5	Gambar menunjukkan peralatan dan radas yang telah dipasang untuk tujuan pembersihan nata de coco.	22
3.6	Kedudukan peralatan untuk menguji kadar alir air.	23
3.7	Kedudukan peralatan ketika prosedur ujikaji kadar aliran air.	23
3.8	Ujikaji pH air buangan nata menggunakan pH meter.	24
3.9	Ujikaji isipadu air yang digunakan.	25
4.1	Graf bilangan basuhan nata melawan pH di kilang Anzag Industries .	29
4.2	Graf pH lwn masa bagi kadar alir rendah.	31
4.3	Graf pH lwn masa bagi kadar alir sederhana.	32
4.4	Graf pH lwn masa bagi kadar alir tinggi.	32
4.5	Graf pH lwn masa bagi ketiga-tiga kadar alir.	33
4.6	Graf isipadu lawan masa bagi ketiga-tiga kadar alir.	36

**SENARAI SIMBOL**

$Q$  = Kadar aliran air ( $\text{m}^3/\text{s}$ )

$v$  = Isipadu air ( $\text{m}^3$ )

$t$  = masa (saat)

**SENARAI LAMPIRAN**

<b>BIL.</b>	<b>TAJUK</b>	<b>MUKASURAT</b>
A	Gambar alatan makmal yang digunakan ketika menjalankan projek sarjana muda.	41
B	Contoh Pengiraan Kadar Alir	44
C	Gant Chart Projek Sarjana Muda	45

## **BAB I**

### **PENGENALAN**

#### **1.1 Latar Belakang Projek**

Nata de coco adalah sejenis bahan makanan yang dihasilkan daripada proses penapaian bakteria. Ianya mempunyai sifat fizikal seperti kenyal dan lutsinar. Makanan ini sebenarnya berasal daripada Filipina dan begitu popular sebagai hidangan pencuci mulut. Makanan ini mempunyai kadar serat yang tinggi dan ianya sangat baik bagi sistem pencernaan tubuh badan. Selain itu nata de coco ini juga mengandungi kadar kalori yang rendah dan tidak mengandungi kolesterol. Oleh sebab itu, makanan ini boleh juga dijadikan salah satu daripada menu diet yang sihat dikalangan mereka yang ingin berdiet.

Dalam menyediakan nata de coco yang berkualiti, teknik pembersihan nata itu sendiri perlu ditekankan. Ini adalah kerana pada awalnya nata itu adalah bersifat asid, kadar asid itu haruslah dikurangkan supaya ianya tidak mempunyai rasa dan bau apabila hendak dijadikan sebagai menu hidangan. Teknik pembersihan ini menggunakan medium air bagi mengurangkan kadar keasidan nata dan terdapat banyak kaedah-kaedah yang diguna pakai bagi mendapatkan hasil nata yang lebih baik.

Secara keseluruhanya, kajian tentang sistem pembersihan ini adalah untuk membangunkan teknik pembersihan alternatif yang menekankan tentang sistem aliran air di dalam tangki basuhan itu sendiri dan parameter-parameter yang perlu diuji bagi mendapatkan keputusan yang optimum bagi sistem pembersihan nata de coco ini.

## **1.2 Objektif**

Objektif bagi projek ini adalah :

Kajian terhadap mekanisma sistem pembersihan nata de coco pada skala makmal. Sistem pembersihan yang digunakan di perusahaan-perusahaan memproses nata berbeza bagi mendapatkan hasil nata de coco yang dikehendaki seperti teknik rendaman dan teknik kacauan. Dalam projek ini satu sistem pembersihan nata akan direka mengikut spesifikasi yang telah ditetapkan iaitu teknik kadar aliran air.

## **1.3 Skop**

Fokus kajian bagi projek ini adalah ujikaji sistem pembersihan nata de coco. Selain itu, membangunkan sistem aliran air di dalam tangki pembersihan juga perlu dilakukan. Sistem ini termasuklah kadar alir bendalir yang masuk ke tangki dan kadar alir bendalir yang keluar sewaktu proses pembersihan nata. Semua ini bertujuan mendapatkan nisbah proses pembersihan yang optimum bagi membina prototaip sebenar.

#### **1.4 Penyataan Masalah**

Terdapat beberapa kelemahan yang dilihat dan dikenalpasti dalam sistem pembersihan secara tradisional nata de coco yang digunakan di kilang pegusahaan nata. Antaranya adalah pembaziran air. Air yang digunakan dalam sistem basuhan tradisional digunakan sekali sahaja dan airnya dibuang tanpa rawatan dan tidak digunakan kembali. Masalah ini boleh diselesaikan dengan menggunakan air buangan nata itu semula tetapi hendaklah dirawat terlebih dahulu. Sistem yang sedang direka ini dijangka dapat mengurangkan pembaziran air dan penggunaan secara optimum.

Selain itu kebanyakan sistem pembersihan di kilang hanya menggunakan beberapa parameter sahaja di dalam teknik basuhannya. Oleh itu, ianya melambatkan proses penyahasidan nata de coco. Melalui kajian ini beberapa parameter telah dikenalpasti boleh digunakan serentak di dalam proses basuhan nata tersebut bagi menambahkan kadar kebersihan nata itu.

#### **1.5 Kepentingan Kajian**

Beberapa kepentingan dapat diperolehi daripada kajian ini. Salah satu diantaranya ialah dapat meningkatkan kebersihan nata de coco yang dibasuh menggunakan kaedah ini. Ini kerana kaedah ini menggunakan sistem aliran air dimana air akan sentiasa mengalir masuk dan keluar daripada tangki basuhan. Air yang masuk ke tangki basuhan adalah air bersih dan tidak bertakung terlalu lama di dalam tangki basuhan.

Selain itu, sistem ini juga dijangkakan dapat mengurangkan masa basuhan nata de coco kerana air akan sentiasa mengalir masuk dan keluar daripada tangki basuhan sambil membawa bersama-sama bahan yang bersifat asid pada setiap masa basuhan. Jika dibandingkan dengan kaedah tradisional, air rendaman yang bertakung



di dalam tangki basuhan kemungkinan telah tepu dan tidak boleh lagi menyahsidkan asid yang terdapat pada nata de coco. Apabila dibiarkan agak lama dalam keadaan ini, menyebabkan masa basuhan menjadi panjang.

## BAB II

### KAJIAN ILMIAH

#### 2.1 Pengenalan

Nata de coco berasal daripada perkataan Sepanyol yang bermaksud “sari buah kelapa”. Perkataan “sari” merujuk kepada lemak yang dihasilkan daripada santan kelapa. Kemudian ia diterjemahkan kepada bahasa latin sebagai *natare* yang bermaksud “terapung-apung”. Nata de coco merupakan sejenis makanan yang bersifat kenyal dan lutsinar. Bahan makanan ini berasal daripada Filipina dan merupakan salah satu makanan tradisional masyarakat itu sendiri. Di Malaysia, nata de coco begitu diminati oleh semua peringkat umur, hampir semua pasaraya-pasaraya besar dan kedai-kedai runcit turut menjual nata de coco ini. Sambutan yang begitu baik ini menggalakkan industri berasaskan sari kelapa berkembang maju dan memerlukan kecanggihan teknologi pemprosesan dalam usaha memajukan industri ini.

Makanan ini boleh dijadikan pelbagai jenis hidangan bergantung kepada citarasa seseorang, selalunya disediakan dalam bentuk manisan ataupun sebagai hidangan pencuci mulut. Selain itu ia juga boleh dijadikan pelbagai bentuk hidangan

seperti jeruk, ais krim, puding, minuman dan koktel buah-buahan. Rajah 2.1 dan 2.2 di bawah adalah contoh nata yang siap dijadikan hidangan pencuci mulut dan koktel buah-buahan.



Rajah 2.1: Nata de coco yang telah siap dalam untuk dihidang.



Rajah 2.2: Nata de coco di campur ke koktel buah-buahan.

## 2.2 Nutrisi Nata de Coco

Nata de coco kaya dengan serat di dalamnya. Makanan ini juga tidak mengandungi lemak dan kolesterol. Selain itu dalam penghasilan bahan makanan ini, tiada bahan pengawet digunakan. Oleh sebab itu, tidak hairanlah bahan makanan yang berasal dari Filipina ini menjadi makanan pencuci mulut yang begitu popular di Jepun, terutama golongan muda masyarakat Jepun. Masyarakat Jepun juga percaya bahawa nata de coco ini dapat menghindari badan daripada kanser usus. Kandungan nutrisi nata de coco ini telah diperinci di dalam jadual di sebelah.

Jadual 2.1: Fakta kandungan nutrisi nata de coco (Thai Food Composition Tables 1999, Institute of Nutrition, Mahidol University(INMU)).

Nutrisi	Unit	Thai RDI*	Kandungan dalam produk kelapa
N (c)		2 (11)	1
Ash	Gram	0.5	1.6
Moisture (Water)	Gram	84.4	651
Energy (Enerc)	Kilo Calories	61	6.8
Protein (Procnt)	Gram	50**	64.9
Fat	Gram	65**	9.9
Total available CHO (Chocdf) include FIBTG	Gram	300**	14.6
Dietary	Gram	25	-
Calcium (Ca)	Milligram	800	-
Phosphorus (P)	Milligram	800	-
Iron (Fe)	Milligram	15	-
Sodium (Na)	Milligram	2400	14
Potassium (K)	Milligram	3500	-
Copper (Cu)	Milligram	2	-
Zinc (Zn)	Milligram	15	-
Vitamin A (Retinol)	μ Gram	-	-
β-Carotene (Cartb)	μ Gram	-	-

Total vitamin A (Retinol- Equivalent, RE)	μ Gram	800	-
Vitamin B1 (ThiA)	Milligram	1.5	-
Vitamin B2 (Ribf)	Milligram	1.7	-
Niacin (NIA)	Milligram	20**	-
Vitamin C (VitC)	Milligram	60	-

### 2.3 Penghasilan nata de coco

Penghasilan nata de coco perlu melalui beberapa proses. Proses penapaian adalah satu proses yang penting dimana bakteria akan bertindak balas dan membentuk selulosa. Selulosa inilah akan membentuk nata de coco.

#### 2.3.1 Proses Penapaian

Nata de coco dihasilkan daripada proses penapaian air kelapa. Penapaian adalah kaedah dimana proses penghasilan makanan yang memerlukan masa yang agak panjang untuk menghasilkannya, Binder et al.(2005). "High Soluble Fiber Fermented Foods" (U.S Patent,10/992,885).

Nata de coco juga merupakan kumpulan sel bakteria yang mempunyai tekstur kenyal, putih, menyerupai gel dan terapung pada bahagian permukaan cairan. Mikrob yang aktif dalam pembuatan nata adalah *Acetobacter xylinum*. Mikrob ini dapat

mengubah gula menjadi selulosa. Jalinan selulosa inilah yang membuat nata kelihatan putih. Pertumbuhan *Acetibacter xylium* tersebut dipengaruhi oleh oksigen, pH, suhu, dan nutrisi.

### 2.3.2 Proses Membuat Nata de Coco

Proses pembuatan nata adalah mudah dan murah. Untuk membuat nata beberapa proses perlu diikuti iaitu penyediaan bahan, pengadunan bahan, penapaian, penghilangan asid dan pengawetan.

Pertama sekali, air kelapa (1 liter) dicampur dengan gula (7. 5-10 %) dan  $[\text{NH}_4]_2\text{SO}_4$  (0,06 %), lalu dipanaskan sehingga gulanya larut. Setelah itu ianya hendaklah disaring untuk menghilangkan sisa-sisa kulit kelapa. Apabila larutan tadi sudah menjadi sejuk, tentukan kadar keasidan (pH) dengan menambah asid asetik (cuka). Kemudian larutan tadi ditambah dengan pembiakan nata/air kelapa (starter). Selepas semuanya sekata, larutan tadi dituang ke dalam bekas penapaian, dan kemudian bekas itu ditutup dan ditapai selama 8-14 hari, hingga ketebalan lapisan sekitar 1.5 cm. Setelah proses penapaian selesai, nata dikeluarkan, dicuci, dan dihilangkan asidnya dengan cara merebus atau merendam di dalam air selama tiga hari (air diganti setiap hari).

### 2.4 Kandungan asid pada nata de coco.

Jika dilihat pada proses penghasilan nata de coco, asid asetik dan pembiak nata ditambah ke dalam larutan air kelapa bagi menghasilkan tindakbalas sel bakteria *Acetobacter xylinum*. Sel bakteria ini akan menukarkan gula kepada selulosa. Kesan penambahan asid ini ke dalam larutan air kelapa tadi menyebabkan kadar keasidan nata itu meningkat.

Bagi membantu projek ini untuk mengkaji tentang kadar kandungan asid yang terdapat pada nata pada akhir proses penapaian, kajian tentang pengaruh penambahan asid asetik pada nata de coco yang dijalankan oleh dua mahasiswa dari Yayasan Perguruan Islam Republik Indonesia iaitu Fery Ardiyanto dan Justina Dura dijadikan sumber maklumat. Kajian yang mereka jalankan adalah menggunakan perbezaan isipadu asid asetik pada setiap contoh bahan. Asid asetik ditambah kepada tiga sample larutan nata dengan kandungan isipadu asid yang berbeza iaitu *0ml*, *15ml* dan *30ml*. Setelah dilakukan analisis, didapati bahawa penambahan asid asetik sangat berpengaruh pada kadar selulosa nata de coco. Kadar selulosa nata de coco daripada tiga keadaan iaitu penambahan asid asetik *0ml*, *15ml*, *30ml* menunjukkan bahawa kandungan selulosa paling tinggi adalah pada penambahan asid asetik *30ml*. Demikian juga dengan keadaan fizikal dan kualiti nata yang paling baik, berada pada penambahan asid asetik *30ml*. Keadaan fizikal dan kualiti nata pada kandungan asid ini didapati juga terbentuk dengan sempurna dan rasanya lebih enak.

Ini terjadi kerana asid asetik yang ditambahkan sebanyak *30ml* mengubah pH air kelapa yang yang asalnya mempunyai nilai pH 6 menjadi pH 4. Pada pH 4 ini penapaian berlangsung optimum sehingga nata de coco yang diperoleh lebih baik jika dibandingkan dengan dua sampel sebelumnya iaitu penambahan asid asetik *0ml* dan *15ml*. Hasil penelitian yang dibuat dapat disimpulkan bahawa penambahan asid asetik sangat mempengaruhi kadar selulosa nata de coco. Keadaan fizikal dan kualiti nata de coco yang paling baik diperolehi pada komposisi *30ml* asid asetik yang digunakan dan ini dapat dilihat dari segi tekstur dan rasanya.

## **2.5 Sistem Pembersihan.**

Jika dilihat pada proses penghasilan nata ini, proses pembersihan nata ini bermula selepas proses penapaian selesai. Keadaan nata pada masa penapaian ini adalah bersifat asid dan proses pembersihan haruslah dilakukan bagi mengurangkan kadar asid terlarut yang terdapat didalamnya. Dalam membangunkan sistem

pembasuhan nata ini, beberapa konsep mesin konsep mesin basuh telah dikaji dan dibuat perbandingan.

### 2.5.1 Konsep Mesin Basuh

Mesin basuh pakaian yang digunakan untuk membasuh pakaian telah digunakan sebagai rujukan bagi memilih konsep yang sesuai untuk sistem pembersihan nata. Di dalam pemilihan konsep ini, dua jenis mesin basuh dibuat perbandingan iaitu mesin basuh muatan atas dan muatan depan.

Mesin basuh muatan atas mempunyai masukan dibahagian atas mesin untuk menerima pakaian yang hendak dicuci. Mesin ini mempunyai pemutar (*pulsator*) di bahagian bawah yang berpusing berperanan membasuh pakaian. Sistem ini menggunakan geseran diantara air dan pakaian bagi mencuci pakaian dengan alat pemutar yang bertindak sebagai pemutar air di dalam tab basuhan. Kelebihan sistem ini adalah ia dapat mencuci pakaian dalam jumlah yang besar, masa basuhan yang singkat dan kos yang rendah. Manakala kekurangan system ini pula adalah apabila alat pemutar (*pulsator*) itu membuat pusingan berlawanan arah, ini akan menyebabkan pakaian mudah berpintal antara satu dengan yang lain sekaligus meningkatkan kadar kerosakkan pakaian.

Bagi mesin jenis muatan depan pula, ia mengandungi gelendong luar (*drum*) dan gelendong dalam (*tab*) yang diletakkan selari antara satu sama lain. Mesin ini menggunakan sistem putaran gelendong pada kelajuan rendah ketika proses basuhan. Kelebihan mesin jenis ini adalah dari segi kebarangkalian pakaian yang sedang dibasuh didalam *drum* berpintal antara satu sama lain adalah rendah dan mengurangkan kadar kerosakkan pakaian.

Setelah dibuat perbandingan antara kedua-dua jenis mesin basuh ini, konsep mesin basuh jenis muatan atas dipilih untuk diaplikasikan bagi proses pembersihan nata. Ini kerana kelebihan-kelebihan yang terdapat pada konsep mesin basuh itu sendiri dapat memaksimumkan hasil penyingkiran asid pada nata itu. Antara kelebihan yang dikenal pasti ialah:-

- a) Mencuci nata dalam kuantiti yang besar.