

GI  
AN

**KONTROL SUHU DAN AERASI PADA PROSES  
FERMENTASI *NATA de COCO***

Oleh  
**ISMANITA**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA  
2006**

7

1

S  
665.1507  
ism  
k  
2006



**KONTROL SUHU DAN AERASI PADA PROSES  
FERMENTASI *NATA de COCO***

Oleh  
**ISMANITA**

14780 / 15142



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA  
2006**

## SUMMARY

**ISMANITA.** The Temperature and Aeration Control at Nata de Coco Fermentation (Supervised by **R. MURSIDI** and **PARWIYANTI**).

The research objective were (1) to design fermentation room of nata de coco by using temperature and aeration control and (2) to observe the temperature and aeration which doing well by the physical properties and throughput of nata de coco.

Temperature was set up at 32°C ( $T_1$ ), 36°C ( $T_2$ ), and 40°C ( $T_3$ ) and air stream speed was set up at 5.6 m.s<sup>-1</sup> ( $v_1$ ) and 7.6 m.s<sup>-1</sup> ( $v_2$ ). The observed parameters were thickness and rubberiness of nata de coco.

The design used in this research was Randomized Block Design (RBD) consisting of three of temperature treatment and two of air stream speed with three replication for each treatment.

The result of this research showed that control of temperature and aeration at nata de coco fermentation can quicken the thickness accretion of nata de coco. The formation of nata de coco in general took place during 8 days with thickness of 1 cm, whereas it took place during 5 - 6 days at treatment of 32°C temperature and aeration of 5.6 m.s<sup>-1</sup>.

The combination of treatment (32°C, 5.6 m.s<sup>-1</sup>) represent the best treatment yielding nata de coco thickness (1.85 cm), and rubberiness 2.9 dyne.cm<sup>-2</sup>. The throughput of nata de coco at best treatment was 82%.

## RINGKASAN

ISMANITA. Kontrol Suhu Dan Aerasi Pada Proses Fermentasi *Nata De Coco* (Dibimbing oleh R. MURSIDI dan PARWIYANTI)

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat ruang fermentasi *nata de coco* yang menggunakan kontrol suhu dan aerasi, dan untuk mengetahui suhu dan aerasi yang baik terhadap sifat fisik dan rendemen *nata de coco*.

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak kelompok (RAK) dengan dua faktor. Faktor suhu dengan tiga taraf yang diatur pada 32°C ( $T_1$ ), 36°C ( $T_2$ ), dan 40°C ( $T_3$ ). Faktor kecepatan aliran udara dengan dua taraf 5,6 m/s ( $v_1$ ) dan 7,6 m/s ( $v_2$ ). Pola rancangan yang digunakan adalah 3 x 2 dan 3 kali pengulangan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengontrolan suhu dan aerasi pada fermentasi *nata de coco* dapat mempercepat pertambahan ketebalan *nata de coco*. Bila secara umum fermentasi *nata de coco* berlangsung selama 8 hari dengan ketebalan yang dicapai 1 cm, maka pada penelitian ini ketebalan *nata de coco* 1 cm tercapai pada hari ke 5-6 hari.

Pada pengujian alat ini perlakuan (32°C dan 5,6 m/s) merupakan perlakuan terbaik yang menghasilkan *nata de coco* dengan ketebalan 18,5 mm dan kekenyalan 2,9 dyne/cm<sup>2</sup>. Rendemen *nata de coco* pada perlakuan terbaik adalah sebesar 82%.

**KONTROL SUHU DAN AERASI PADA PROSES  
FERMENTASI *NATA de COCO***

**Oleh  
ISMANITA**

**SKRIPSI**  
**sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar**  
**Sarjana Teknologi Pertanian**

**Pada**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN**  
**JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN**  
**FAKULTAS PERTANIAN**  
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA**  
**2006**

Skripsi berjudul

**KONTROL SUHU DAN AERASI PADA PROSES  
FERMENTASI *NATA de COCO***

Oleh

**ISMANITA**

**05023106015**

telah diterima sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar  
Sarjana Teknologi Pertanian

Pembimbing I,



Ir. R. Mursidi, M.Si

Pembimbing II,



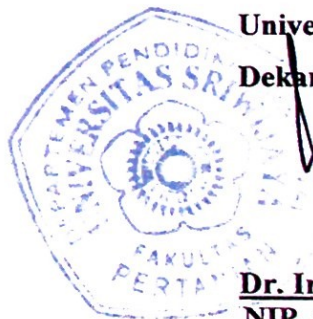
Ir. Parwiyanti, M.P

Indralaya, Oktober 2006

Fakultas Pertanian

Universitas Sriwijaya


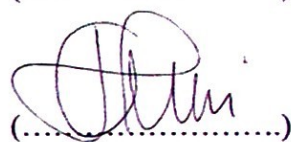
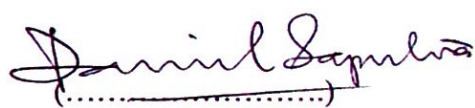
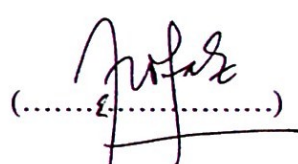
Dekan,



Dr. Ir. Imron Zahri, M.S.  
NIP. 130 516 530

Skripsi berjudul Kontrol Suhu Dan Aerasi Pada Proses Fermentasi *Nata De Coco* oleh Ismanita telah dipertahankan di depan komisi penguji pada tanggal 21 September 2006

### Komisi Penguji


- |                                       |            |  |
|---------------------------------------|------------|--|
| 1. Ir. R. Mursidi, M.Si.              | Ketua      | <br>(.....)  |
| 2. Ir. Parwiyanti, M.P                | Sekretaris | <br>(.....)  |
| 3. Dr. Ir. Daniel Saputra, M.S.A Eng. | Anggota    | <br>(.....)  |
| 4. Dr. Ir. Elmeizy Arafah, M.S.       | Anggota    | <br>(.....) |

Mengetahui  
Ketua Jurusan  
Teknologi Pertanian



  
Dr. Ir. Amin Rejo, M.P.  
NIP. 131 875 110

Mengesahkan  
Ketua Program Studi  
Teknik Pertanian

  
Ir. Rahmad Hari Purnomo, M.Si  
NIP. 131 477 698

## **PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam skripsi ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya adalah hasil penelitian dan investigasi saya sendiri dan belum pernah dan tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar yang sama di tempat lain.

Indralaya, Oktober 2006

Yang membuat pernyataan

ISMANITA



## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Desa Kuang Dalam Kecamatan Muara Kuang Kabupaten Ogan Ilir di Provinsi Sumatera Selatan. Merupakan anak kedua dari dua bersaudara dari keluarga bapak Kirjaman (Alm) dan ibu Rusmajaya.

Pendidikan sekolah dasar diselesaikan pada tahun 1994 di SD Negeri 1 Kuang Dalam, pendidikan menengah pertama diselesaikan pada tahun 1999 di MTs Negeri I Palembang, dan pendidikan menengah atas diselesaikan pada tahun 2002 di SMU Negeri 3 Palembang. Sejak Bulan Juli 2002 penulis diterima di Fakultas Pertanian dan berstatus sebagai Mahasiswa di Jurusan Teknologi Pertanian, Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, melalui ujian Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SPMB).

Penulis pernah menjadi pengurus BWPI (Badan Wakaf dan Pengkajian Islam) Fakultas Pertanian pada tahun 2003-2005, menjadi reporter di majalah Gelora Sriwijaya yang berada di bawah naungan Lembaga Pers Mahasiswa Gelora Sriwijaya, Universitas Sriwijaya tahun 2003-2005, pengurus Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Pertanian (BEM FP) Universitas Sriwijaya tahun 2005-2006 dan sebagai pendiri majalah CAMPUS.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas karunia-Nya dan rahmat-Nya yang melimpah maka penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Kontrol Suhu dan Aerasi pada Proses Fermentasi *Nata de Coco*”

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya atas bantuan yang telah diberikan baik moril maupun materil kepada :

1. Bapak Ir. R Mursidi, M.Si. selaku pembimbing pertama, pembimbing akademik dan pembimbing praktik lapangan yang telah memberi bimbingan, arahan, saran dan kritik yang membangun kepada penulis hingga penulisan skripsi ini dapat diselesaikan.
2. Ibu Ir. Parwiyanti, M.P. selaku pembimbing kedua, yang telah sabar memberikan pengarahan dan bimbingan kepada penulis sehingga penelitian dan penulisan skripsi ini dapat diselesaikan.
3. Bapak. Dr. Ir. Daniel Saputra, M.S.A Eng.dan Ibu Dr. Ir. Elmeizy Arafah, M.Si selaku pembahas dan penguji, yang telah memberikan masukan dan bimbingan kepada penulis untuk kesempurnaan penulisan skripsi ini.
4. Bapak Dr. Ir. Imron Zahri, M.S., selaku Dekan Fakultas Pertanian, dan Bapak Dr. Ir. Amin Rejo, M.P., selaku Ketua Jurusan Teknologi Pertanian yang telah memberikan bimbingan dan nasehat selama penulis menjadi mahasiswa Fakultas Pertanian.

5. Bapak Ir. Rahmat Hari Purnomo, M.Si., selaku Ketua Program Studi Teknik Pertanian, yang selalu memberikan nasehat, arahan, motivasi dan perhatian kepada penulis hingga skripsi ini dapat selesai.
6. Umak ku tercinta yang tiada henti memperjuangkan dan mendo'akan ku, kepada keluarga besarku "Terima kasih atas doa dan motivasinya"
7. Sahabat-sahabat ku (Marisa, Tesya, Diawati, Izzah, Dc A, dan lain-lain) yang selalu mendukung dan memberi semangat kepadaku untuk tetap semangat dan sabar dalam menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini.
8. Kawan-kawan satu angkatan TP'02, di BEM FP, Salwa, Ruis Club, se-LQ dan My Murobbi terimakasih atas dukungan dan perhatiannya.
9. Staf administrasi Jurusan Teknologi Pertanian (Kak Is, Kak Edi, Kak Jhon).

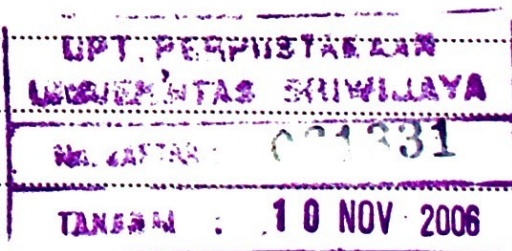
Terimakasih banyak atas semuanya, mohon maaf bila ada kekurangan dan kesalahan. Akhirnya penulis berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, Oktober 2006

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
I. PENDAHULUAN .....	1
A. Latar belakang .....	1
B. Tujuan .....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	3
A. Nata de Coco .....	3
B. Pindah Panas Konveksi.....	5
C. Pengandali Suhu dan Elemen pemanas .....	6
D. Aerasi, Kelembaban dan Oksigen .....	7
III. PELAKSANAAN PENELITIAN .....	10
A. Waktu dan Tempat .....	10
B. Bahan dan Alat .....	10
C. Rancangan Penelitian.....	10
D. Analisa Statistik.....	11
E. Cara Kerja .....	13
F. Data Yang diamati .....	14



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	18
A. Analisis Pengujian Ruang Fermentasi Nata de Coco dengan Menggunakan Kontrol Suhu dan Aerasi .....	18
B. Analisis Hasil Pegujian Sistem Kerja Alat terhadap Sifat Fisik Nata de Coco .....	21
C. Rendemen Nata .....	29
V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	31
A. Kesimpulan .....	31
B. Saran .....	31
DAFTAR PUSTAKA.....	32
LAMPIRAN.....	33

## DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Kandungan Nutrisi dalam Air Kelapa .....	3
2. Kandungan Vitamin dalam Air Kelapa .....	4
3. Komposisi Standar Udara.....	9
4. Model Matrik Rancangan Percobaan .....	11
5. Analisis Keragaman Rancangan Acak kelompok (RAK) 2 faktor.....	12
6. Hasil Uji BNT Pengaruh Suhu Terhadap Ketebalan Nata de Coco .....	23
7. Hasil Uji BNT Pengaruh Aerasi Terhadap Ketebalan Nata de Coco .....	24
8. Hasil Uji BNT Pengaruh Interaksi Antara Suhu dan aerasi Terhadap Ketebalan Nata de Coco .....	25
9. Hasil Uji BNT Pengaruh Suhu Terhadap Kekenyalan Nata de Coco ...	26
10. Hasil Uji BNT Pengaruh Aerasi Terhadap Kekenyalan Nata de Coco..	27
11. Hasil Uji BNT Pengaruh Interaksi antara Suhu dan Aerasi Terhadap Ketebalan Nata de Coco .....	28
12. Hasil Uji BNT Pengaruh Interaksi antara Suhu dan Aerasi Terhadap Rendemen Nata de Coco .....	30

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Grafik Pertambahan Ketebalan Nata (mm/hari).....	21
2. Grafik Pengaruh Suhu Terhadap Ketebalan Nata .....	22
3. Grafik Pengaruh Aerasi Terhadap Ketebalan Nata.....	23
4. Grafik Pengaruh Interaksi antara Suhu dan Aerasi Terhadap Ketebalan Nata de Coco .....	24
5. Grafik Pengaruh Suhu Terhadap Kekenyalan Nata .....	26
6. Grafik Pengaruh Aerasi Terhadap Kekenyalan Nata.....	27
7. Grafik Pengaruh Interaksi antara Suhu dan Aerasi Terhadap Kekenyalan Nata de Coco .....	28
8. Grafik Pengaruh Interaksi antara Suhu dan Aerasi Terhadap Rendemen Nata de Coco .....	29

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Data Ketebalan Nata harian Selama Penelitian .....	34
2. Data Ketebalan, Kekenyalan, dan Rendemen Nata.....	35
3. Hasil Ansira Ketebalan, Kekenyalan dan Rendemen Nata .....	36
4. Perhitungan Rendemen Nata.....	37
5. Data Kelembaban Harian Selama Penelitian .....	37
6. Volume Ruang Fermentasi yang dibuat.....	38
7. Perhitungan Jumlah Oksigen yang Diberikan.....	38
8. Sifat udara pada suhu 30°C diperoleh dari tabel A-18 dan perhitungan Koefisien konveksi (h) pada suhu 30°C .....	41
9. Perhitungan Daya yang digunakan Alat.....	45
10. Biaya Produksi .....	45
11. Gambar Ruang Fermentasi.....	46
12. Gambar Teknik Rancangan Ruang Fermentasi.....	47
13. Grafik Psikometrik .....	48



## I. PENDAHULUAN

### A. Latar belakang

*Nata de coco* adalah salah satu produk olahan air kelapa yang potensial dikembangkan di Indonesia. *Nata de coco* merupakan hasil proses fermentasi air kelapa menggunakan *Acetobacter xylinum*. Kandungan utama *nata de coco* adalah selulosa (BBPPIHP, 1992 dalam Indriani, 1998).

Dalam pembuatan *nata de coco*, kondisi lingkungan menentukan proses pembentukan *nata de coco*. *Acetobacter xylinum* sebagai Mikrobia pembentuk nata memerlukan kondisi optimum untuk tumbuh. Pertumbuhan, perkembangan dan aktivitas *Acetobacter xylinum* dipengaruhi oleh faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal antara lain nutrisi, faktor pertumbuhan dan antimikrobia, aktivitas air, potensial oksidasi-reduksi dan pH. Faktor eksternal meliputi suhu, kelembaban relatif, dan lingkungan gas (Ray, 2001)

Menurut Barlina dan Lay (1989) dalam Prasarwati (2004) *Acetobacter xylinum* tergolong bakteri aerob yang sangat membutuhkan oksigen untuk pertumbuhannya. Kondisi lingkungan tempat fermentasi *nata de coco* yang sering digunakan dalam industri rumah tangga selama ini tidak menggunakan pengontrolan suhu dan aerasi sehingga sering menyebabkan kegagalan panen dan mutu nata yang dihasilkan rendah. Fluktuasi suhu yang cukup tinggi antara musim kemarau dan musim hujan juga turut berperan dalam pembentukan *nata de coco* karena dalam

pertumbuhannya bakteri *Acetobacter xylinum* sebagai mikroba pembentuk nata memerlukan kondisi lingkungan yang stabil.

Pengontrolan suhu dan aerasi pada lingkungan tempat fermentasi *nata de coco* diperlukan untuk memperbaiki kualitas nata yang dihasilkan. Besarnya suhu ruang fermentasi dapat dikontrol dengan merancang alat pemanas yang dirangkai dengan termostat (Henderson *et al.*, 1997)

Aerasi dapat dibuat dengan memasang kipas yang dapat menghembuskan udara ke ruang fermentasi. Diameter baling-baling dapat disesuaikan dengan ruang fermentasi. Kecepatan aliran udara dari kipas diatur sesuai kebutuhan. Pembentukan nata yang maksimal, kualitasnya baik, dan jumlah produksi tinggi dapat dilakukan dengan membuat kondisi lingkungan yang sesuai.

## **B. Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Membuat ruang fermentasi *nata de coco* yang menggunakan kontrol suhu dan aerasi.
2. Untuk mengetahui suhu dan aerasi yang baik terhadap sifat fisik dan rendemen *nata de coco*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 2004. Minuman Sari Air Kelapa. [Http//www. Kompas. Com.](http://www.kompas.com) Jakarta
- Broker B. Donal *et al.* 1997. Pengeringan dan Penyimpanan Biji Biji dan Biji Minyak Nabati diterjemahkan oleh Purnomo H.R. Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
- Cengel, A. Y *et al.* 2001. *Fundamentals of Thermal-Fluid Sciences*. McGraw-Hill Companies, Inc. Nevada.
- Dimaguila, L.A.S. 1967. The Nata de Coco 1. Characterization and Identity of The Causal Organism. *The Philippine Agriculturist*. 471-450.
- De man, John M. 1997. Kimia Makanan. Penerbit ITB Bandung. Bandung.
- Depari, G. 2000. Pokok-pokok Elektronika. Penerbit M2S. Bandung
- Gomez, K. A. dan Gomez, A. A. 1984. Prosedur Statistik Untuk Pertanian. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Henderson dan Perry. 1997. Teknik Pengolahan Hasil Pertanian diterjemahkan oleh Purnomo, H.R. Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
- Indriani, W. 1998. Pengaruh pH dan Temperatur terhadap pertumbuhan dan aktivitas *Acetobacter xylinum* dalam fermentasi nata de coco. FMIPA Biologi Universitas Sriwijaya. (tidak dipublikasikan)
- Keenan *et al.* 1984. *General College Chemistry (Sixth Edition)*. Alih Bahasa Aloysius Handayana Pujaatmaka, Ph.D. Erlangga. Jakarta
- Lakitan, B. 1994. Dasar-dasar Klimatologi. PT RajaGrafindo Persada. Jakarta.
- Prasarwati. 2004. Penyaringan dan Penyimpanan Air Kelapa pada Pembuatan Nata de Coco. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. (tidak dipublikasikan)
- Ray B. 2001. Dasar-Dasar Mikrobiologi Pangan. Alih bahasa Pambayun R dan Purnomo H.R. Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.

- Singh, R Paul and Heldman, R Dennis. 1984. *Introduction to Food Engineering*. Academic Press. San Diego. California.
- White, M Frank. 1988. *Heat and Mass Transfer*. Addison-Wesley Publishing Company, Inc. Canada.
- Zulfikar. 2005. Preparasi Membran Nata De Coco-Etilendiamin Dan Studi Karakteristik Pengikatannya Terhadap Ion Cu 2+. Jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Jember. Jember