



**PENGARUH PENAMBAHAN AIR TERHADAP KUANTITAS MINYAK  
PADA PEMBUATAN MINYAK KELAPA (*Cocos nucifera L.*)  
SECARA BIOPROSES**

**KARYA ILMIAH TERTULIS  
(SKRIPSI)**



Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk  
Menyelesaikan Pendidikan Strata Satu  
Pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian  
Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Jember

Oleh :

***Achmad Suaedi***  
NIM: 981710101069

Asal	Hadiah	Klass
	Pembelian	665-3
Terima	: Tgl. 24 JUL 2003	SUA
No. Isit	: fatimha	p

eif

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2003**

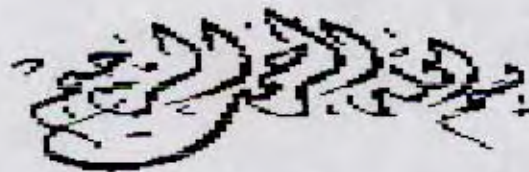


**DOSEN PEMBIMBING :**

**Ir. Achmad Marzuki Moen'im, MSIE (DPU)**

**Ir. Soebowo Kasim (DPA I)**

**Ir. Djoko Pontjo Hardani (DPA II)**



"Hari yang paling bahagia adalah hari ini"  
(Penulis)

"Sesungguhnya perumpamaan petunjuk dan ilmu yang diutus Allah kepadaku adalah ibarat hujan yang membasahi bumi, maka ada bagian tanah yang bagus yang mampu menyerap air hingga rumput dan tanaman lain tumbuh di atasnya"  
(Sabda Rasulullah SAW)

"Ilmu lebih baik dari harta.  
Harta jika dibelanjakan berkurang,  
Tapi ilmu jika disebarakan akan bertambah"  
(Ali bin Abi Thalib)

"Semua amal orang mati putus kecuali shadaqah jariyah, ilmu yang bermanfaat, anak yang sholeh yang mendoakan orang tua."  
(Bulughul Maram Hadits 951)

***Ya Robbi.....  
Terima kasih atas segala kemudahan yang  
Engkau berikan kepadaku***

*Penulis persembahkan untuk*

- ❖ **Bapak H. Asy'ari Husnuddin dan Ibu Kustini tercinta yang senantiasa memberi dorongan semangat kepada penulis untuk berkarya dalam karya ilmiah tertulis sehingga bisa menyelesaikan studi di Fakultas Teknologi Pertanian**
- ❖ **Kakak - kakakku (mbak Watik, mas Rahmat, mas Malik, Mas Sidqi, dan mbak Faiq), semoga keluarga besar kita tetap rukun dan bahagia**
- ❖ **Keponak'anku yang lucu dan imut yang selalu memberi keceriaan**
- ❖ **Seseorang yang kelak jadi pendamping hidupku, kaulah sumber inspirasiku dalam setiap kesempatan**
- ❖ **Almamaterku yang kubanggakan**

**Ucapan terimakasih.yang tulus untuk :**

- ❖ Allah SWT atas karuniah, taufik, hidayah, inayah, ridhlo, dan ilmu yang bermanfaat dan Nabi Muhammad SAW, para sahabat, dan para Waliyullah
- ❖ Arek-arek Eks kost-kostanku kalimantan 64: pak lurah (makasih atas komputernya, Agung, Pencit, Ateng, Mawan, Oyek, po'o(Rahmat), feri, mbah Yud, Bayu, Aris and para alumni antara lain kapten, kembar, Mbah, Kasino yang mengisi hari-hariku penuh keceriaan dan kebersamaan tak akan aku lupakan! Kapan "tanding" maneh rek....?
- ❖ *Mas nanang . Thank's banyak, mo nganafisa dataku! Tanpa mas gak mungkin selesai.*
- ❖ My project partner , Lely and Elly makasih atas kerjasamanya and makan-makannya. Gara-gara buat minyak wajahku jerawat
- ❖ Argo, Herry (topenx), and Foury mo bantu meres-meres kelopo,tuk Foury jika Indofood butuh minyak segera hubungi aku...Okey!
- ❖ *Ashari, dik Irzah, dik Erick Reagan dan Siti nurjannah terima kasih banyak atas kesediaannya menjadi moderator dan notulen*
- ❖ Alex, eyenk, dodik, makasih atas kebesamaannya di Paguyuban Sentot gank. Buat Eyenk jangan lupa minum obat nanti kumat....!!
- ❖ Untuk arek-arek TIM SEPAK BOLA FTP 98(ca'I, jeprot, iwanTEP,Aconk, jembik,agung,pristio,malkan,jody, yandra,sandy) We Are The Winning Team....!
- ❖ My motorcycle "N5915 SB yang mo ngantar aku kemanapun demi skripsi dan tak lupa My Bacycle(aku selalu ingat kenangan bersamamu disaat aku susah maupun senang,kau tatap setia kepadaku meskipun kamu sering ilang
- ❖ Buat Dani "nggak usah susah masih banyak yang lain" makasih atas bantuin aku ngedit,

- ❖ Bu Masduki, mpok iin, mas Aan, yettik, makasih banget atas keramahtamahan kalian sehingga aku kerasan tinggal disana
- ❖ *Dewantoro makasih atas sumbangan tenaga dan pikirannya"aku selalu ingat suka duka waktu kita KKN di Salaria, Teman-teman seangkatan 98 (Arifin, dolly, Novi,) ayo ndang di selesaikan.....!*
- ❖ Untuk Esta makasih atas sumbangan pikiran, Jangan lupa!!Jaga "Iwan" tak lupa juga buat Ninil makasih telah minjemin rudolf
- ❖ Buat bu Ut yang selalu bikin teh tiap pagi"tehnya enak ....!
- ❖ Buat Rudolf dan Iwan kita adalah tridente maut, kemana-mana kita selalu bersama, makan bersama, main bersama, belajar bersama, and .....? bersama. Nggak terasa perjuangan kita berakhir, and nggak lupa pula sama pentium 166 yang bantuin nyelesaikan skripsi
- ❖ *Tuk seseorang yang selalu yang mengawasi aku dari jauh makasih banyak*
- ❖ Buat guru-guruku, and ustadz-ustadzku, Kyaiku makasih banyak telah mengajari aku hingga aku bisa membaca dan menulis
- ❖ **Seluruh angkatan 98 terimakasih atas kebersamaannya, maaf tidak bisa saya sebutkan satu - persatu, karena keterbatasan tempat dan waktu**
- ❖ Buat Agung makasih telah minjemin aku buku, and juga Joe, maaf kalau saya ngutil karya skripsimu

Diterima Oleh :

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN UNIVERSITAS JEMBER**

Sebagai Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi)

---

Dipertanggungjawabkan pada :

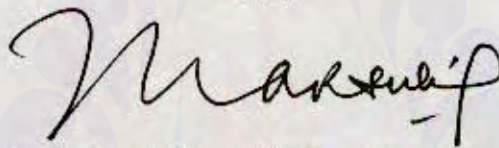
Hari : Kamis

Tanggal : 3 Juli 2003

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian

**Tim Penguji**

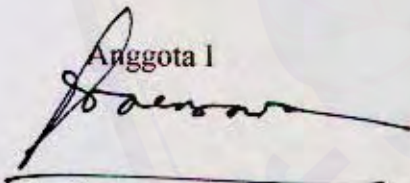
Ketua



Ir. Achmad Marzuki Moen'im, MSIE

NIP. 130 531 986

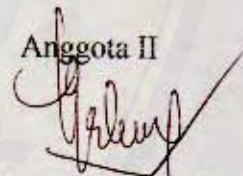
Anggota I



Ir. Soebowo Kasim

NIP. 130 516 237

Anggota II



Ir. Djoko Pontjo Hardani

NIP. 130 516 244

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian

Universitas Jember



Ir. Hj. Sifi Hartanti, MS

NIP. 130 350 763

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan penulisan Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi) yang berjudul “ **PENGARUH PENAMBAHAN AIR TERHADAP KUANTITAS MINYAK PADA PEMBUATAN MINYAK KELAPA SECARA BIOPROSES( *Cocos nucifera. L* )** “.

Penulisan Karya Ilmiah Tertulis ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan akademik dalam rangka menyelesaikan program kesarjanaan (Strata Satu) pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Dalam penulisan Skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan dan fasilitas yang sangat berarti dari berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih yang setulus-tulusnya kepada :

1. Ir. Hj. Siti Hartanti, MS, selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember yang telah memberikan ijin dan kesempatan untuk pelaksanaan penelitian.
2. Ir. Susijahadi, MS, selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian yang telah memberikan ijin penelitian.
3. Ir. Djumarti, selaku Dosen Wali yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan dan saran yang berguna bagi penulis.
4. Ir. Achmad Marzuki Moen'im, MSIE, selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU) yang telah memberikan dukungan, bimbingan dan saran yang berharga demi terselesaikannya skripsi ini.
5. Ir. Soebowo Kasim, selaku Dosen Pembimbing Anggota (DPA) yang telah banyak memberikan dukungan, bimbingan dan arahan yang berguna bagi penulis.
6. Ir. Djoko Pontjo Hardani selaku sekretaris ujian akhir yang telah banyak memberikan bimbingan dan saran yang berguna untuk penyempurnaan penyusunan skripsi ini.

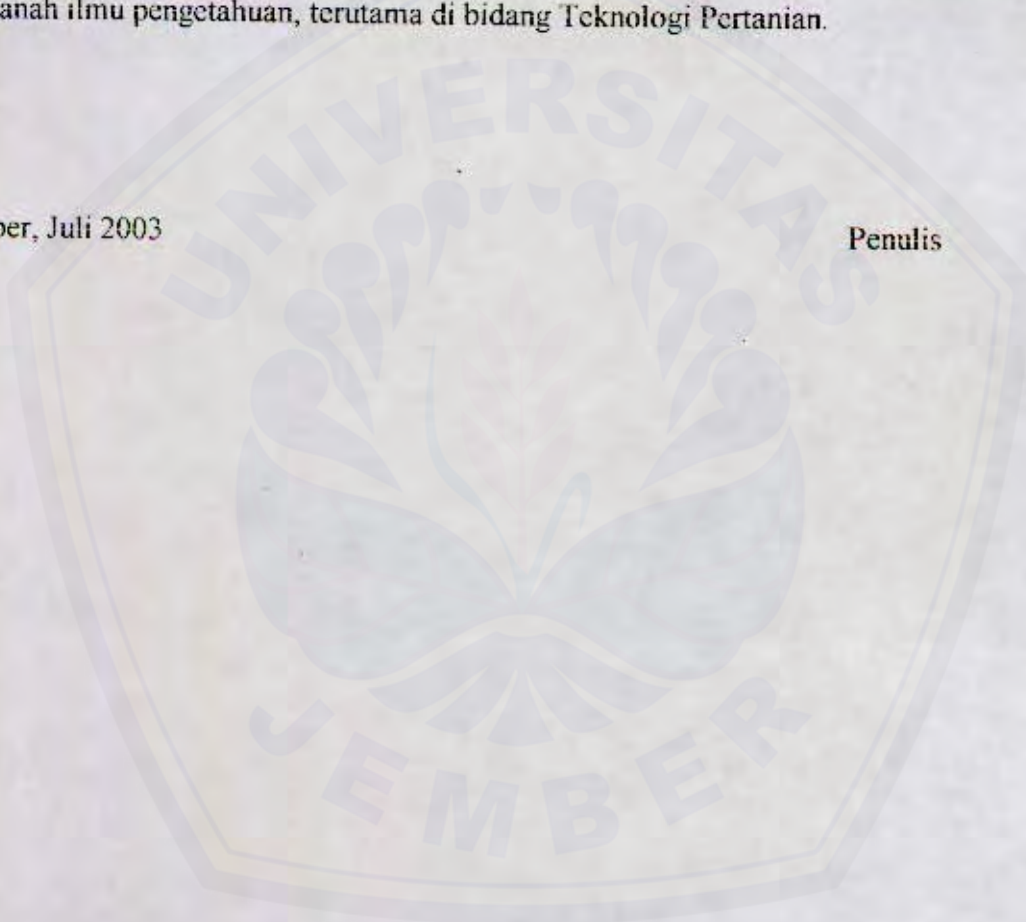


7. Seluruh staff dan karyawan di Fakultas Teknologi Pertanian yang telah banyak membantu penulis.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu baik secara langsung maupun tidak langsung telah membantu kelancaran penulisan Karya Ilmiah Tertulis ini.

Akhirnya penulis berharap semoga Karya Ilmiah Tertulis ini dapat memberikan manfaat bagi semua dan merupakan sumbangsih yang berharga bagi khasanah ilmu pengetahuan, terutama di bidang Teknologi Pertanian.

Jember, Juli 2003

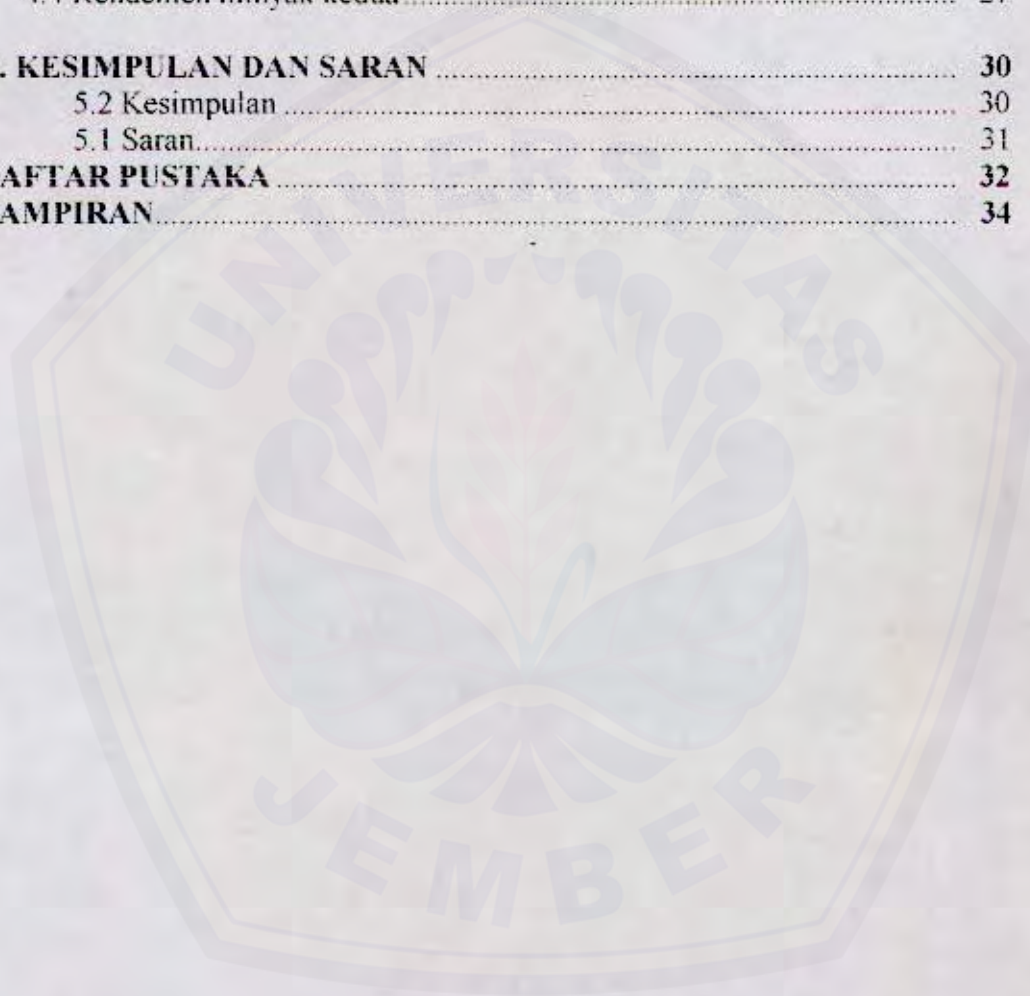
Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN DOSEN PEMBIMBING .....	ii
HALAMAN MOTTO .....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iv
HALAMAN UCAPAN TERIMA KASIH .....	v
HALAMAN PENGESAHAN .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
RINGKASAN .....	xv
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	3
1.2 Permasalahan .....	3
1.3 Batasan Permasalahan .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1 Kelapa .....	6
2.1.1 Klasifikasi kelapa .....	6
2.2 Struktur sifat fisik dan kimia santan .....	9
2.3 Minyak dan lemak .....	10
2.4 Minyak kelapa .....	11
2.5 Pembuatan minyak kelapa .....	12
2.6 Proses fermentasi dalam pemecahan emulsi santan .....	14
2.7 Hipotesa .....	17
<b>III. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>18</b>
3.1 Bahan dan alat penelitian .....	18
3.1.1 Bahan penelitian .....	18
3.1.2 Alat penelitian .....	18
3.2 Waktu dan tempat penelitian .....	18
3.3 Pelaksanaan penelitian .....	18
3.3.1 Pembuatan starter .....	18
3.3.2 Produksi minyak kelapa .....	18
3.4 Metode penelitian .....	19
3.4.1 Rancangan percobaan .....	19
3.4.2 Uji hipotesis .....	19
3.5 Pengamatan .....	20

3.6 Metode analisis .....	20
3.6.1 Kadar air minyak kelapa .....	20
3.6.2 Rendemen minyak kelapa .....	20
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>22</b>
4.1 Kadar air minyak pertama .....	22
4.2 Kadar air minyak kedua .....	24
4.3 Rendemen minyak pertama .....	25
4.4 Rendemen minyak kedua .....	27
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>30</b>
5.2 Kesimpulan .....	30
5.1 Saran .....	31
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>32</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>34</b>

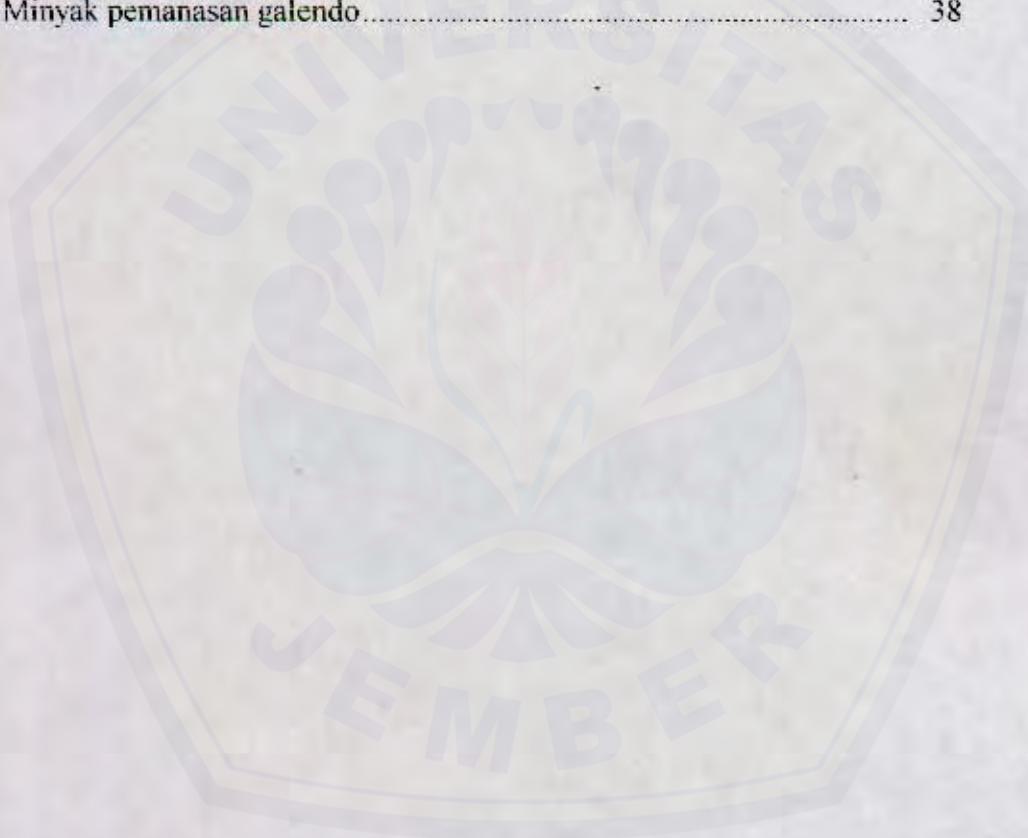


## DAFTAR TABEL

Tabel	Hal
1. Produksi dan konsumsi kelapa.....	1
2. Komposisi kimia daging buah kelapa pada berbagai tingkat kematangan	8
3. Komposisi asam amino dalam protein buah kelapa.....	8
4. Komposisi kimia santan kelapa .....	10
5. Standart minyak menurut SII No. I/SII/ 1972 .....	12
6. Standart mutu minyak kelapa Indonesia .....	12
7. Hasil sidik ragam kadar air minyak pertama .....	22
8. Hasil sidik ragam kadar air minyak kedua .....	24
9. Hasil sidik ragam rendemen minyak pertama.....	25
10. Hasil sidik ragam rendemen minyak kedua .....	28
11. Data parameter kadar air minyak pertama.....	34
12. Data parameter kadar air minyak kedua .....	34
13. Data parameter rendemen minyak pertama .....	34
14. Data Parameter rendemen minyak kedua .....	34

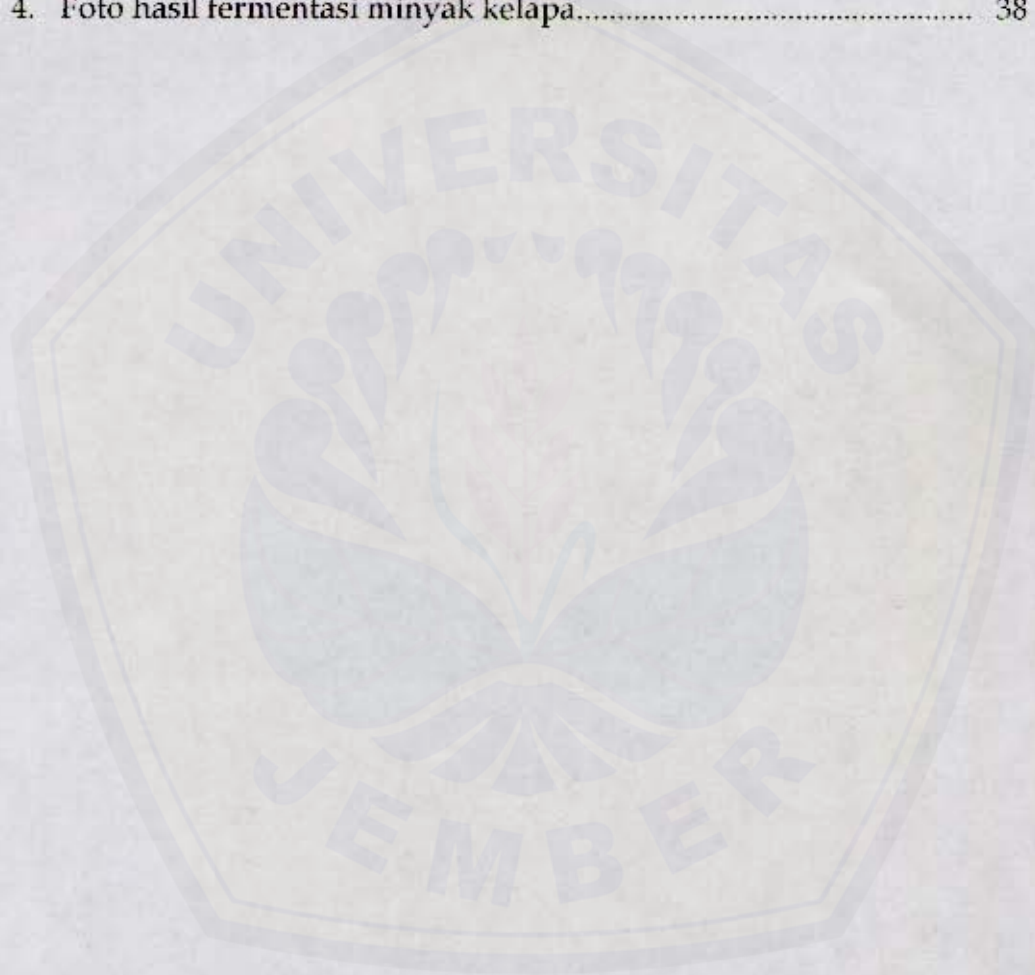
## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal
1. Penampang melintang buah kelapa.....	6
2. Dagram alir pembuatan minyak kelapa bioproses.....	21
3. Pengaruh penambahan air terhadap kadar air minyak pertama.....	23
4. Pengaruh penambahan air terhadap rendemen minyak pertama.....	26
5. Pengaruh penambahan air terhadap rendemen minyak kedua.....	28
6. Proses fermentasi minyak kelapa.....	37
7. Minyak kelapa bioproses.....	38
8. Minyak pemanasan galendo.....	38



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Hal
1. Data hasil pengamatan.....	34
2. Contoh Perhitungan Secara Statistik.....	35
3. Foto proses fermentasi minyak kelapa .....	37
4. Foto hasil fermentasi minyak kelapa.....	38



Achmad Suaedi (981710101069), Pengaruh Penambahan Air Terhadap Kuantitas Minyak Pada Pembuatan Minyak Secara Bioproses, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember, Dosen Pembimbing: Ir. Achmad Marzuki Moen'im, MSiE (DPU) dan Ir. Soebowo Kasim (DPA).

## RINGKASAN

Minyak kelapa bioproses merupakan bentuk olahan dari daging buah kelapa dengan memanfaatkan jasa jasad renik untuk memecah globula protein untuk mendapatkan minyak fermentasi yang memiliki keunggulan dibanding pembuatan minyak secara konvensional.

Prinsip pembuatan minyak kelapa bioproses ini yaitu mendisintegrasi daging kelapa dan setelah itu memaksa santan keluar dari sel-selnya, dengan pemberian tekanan /dipress. Sudah menjadi kebiasaan untuk mendapatkan santan perlu penambahan air. Sejauh ini belum ada penelitian tentang pengaruh penambahan air terhadap kuantitas minyak.

Berdasarkan uraian tersebut diatas diperlukan suatu penelitian untuk mengetahui seberapa besar pengaruh penambahan air terhadap tingkat kadar air, dan tingkat rendemen minyak yang dihasilkan serta untuk mengetahui perlakuan mana yang paling baik.

Rancangan Percobaan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok sederhana yang terdiri dari 1 faktor penambahan air dengan 3 taraf perlakuan yaitu; Penambahan air sebesar 2,3 liter; 4,6 liter; dan 6,9 liter yang masing-masing dengan tiga kali ulangan. Parameter pengamatan meliputi kadar air dan rendemen minyak kelapa.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan air menunjukkan berbeda sangat nyata pada taraf 1 % terhadap kadar air minyak pertama besarnya pengaruh ditentukan dari besarnya nilai R, yaitu sebesar 83,14 % sedangkan untuk kadar air minyak kedua menunjukkan berbeda tidak nyata. Untuk parameter rendemen minyak kelapa pertama, perlakuan penambahan air memberikan perbedaan nyata pada taraf 5 %, besarnya nilai R sebesar 65,04 %. Untuk

rendemen minyak kelapa kedua penambahan air memberikan perbedaan nyata pada taraf 5 %, dengan nilai R sebesar 36,73 %. Dilihat dari hasil keseluruhan ternyata, perlakuan penambahan air sebesar 4,6 liter merupakan perlakuan yang terbaik karena memiliki tingkat kadar air yang tidak seberapa tinggi dan memiliki rendemen yang cukup tinggi.







## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Di Indonesia kelapa merupakan sumber pendapatan dari sebagian penduduk. Perkebunan kelapa di Indonesia terus meningkat dimana perkebunan kelapa tersebut merupakan usaha perkebunan rakyat (96,6%), usaha perkebunan milik negara (0,7 %) dan swasta (2,7 %). Sebagai sumber devisa, pada tahun 2000 total nilai ekspor produk kelapa mencapai US\$ 393 juta terdiri dari ekspor kelapa segar mencapai 735 ribu ton dengan nilai US\$ 320 juta dan lainnya kopra, bungkil kopra, kelapa parut, arang tempurung dengan nilai US\$ 73 juta. Berbagai kemajuan telah diperoleh dalam pengembangan kelapa dan berbagai manfaat telah dapat diwujudkan sebagai hasil upaya dari kegiatan tersebut. Pengembangan produk olahan kelapa memungkinkan untuk dilakukan mengingat jumlah produksi kelapa lebih tinggi dari pada konsumsi masyarakat, sehingga perlu adanya diversifikasi untuk meningkatkan nilai tambah dari kelapa. Tabel 1 berikut ini menunjukkan jumlah produksi dan konsumsi kelapa masyarakat Indonesia.

**Tabel 1. Jumlah produksi dan konsumsi kelapa (dalam 000 ton)**

No	Uraian	1996	1997	1998	1999	2000
1	Stok Awal	75	126	1	122	297
2	Produksi	745	730	750	753	750
3	Impor	44	20	5	0	0
4	Ekspor	379	644	373	350	735
5	Konsumsi	359	231	261	228	250
6	Stok akhir	126	1	122	297	62

Sumber : Ditjen Bina Produksi Perkebunan (2000)

Diversifikasi dari produk olahan kelapa antara lain:

- Daging buah kelapa dapat dibuat kopra, minyak klentik, minyak mentah, minyak dimurnikan, produk lemak dan derivatnya, santan awet, santan serbuk, protein kelapa, minuman skim kelapa.
- Air kelapa dapat dibuat nata de coco, cuka air kelapa, kecapa air kelapa, dan minuman penyegar.
- Nira kelapa dapat dibuat gula merah cetak, gula semut, cuka nira, sirup nira.

- Tempurung dapat dibuat arang, arang aktif, tepung tempurung.
- Batang dapat dibuat furniture, kerajinan.

Selain sebagai bahan pangan, lemak dan minyak juga berfungsi sebagai bahan pembuat sabun, bahan pelumas, minyak obat-obatan, pengkilat cat yang terutama berasal dari minyak pengering (Ketaren, 1986)

Minyak dan lemak adalah suatu ester asam lemak dan gliserol dalam bentuk gliserida. Asam – asam lemak dalam gliserida ini antara lain: asam laurat 45 % ; asam miristat 18 %; asam palmitat 9,5 % ; asam oleat 8,2 % ; asam kaprilat 7,8 % ; asam kaproat 7,6 % dan asam stearat 5,0 % (Woodroof,1979).

Berdasarkan sifat fisik bahan baku yang digunakan dalam proses pembuatan minyak kelapa, maka proses pembuatan minyak dapat digolongkan menjadi dua kategori, yaitu proses basah dengan menggunakan kelapa segar sebagai bahan baku dan proses kering dengan menggunakan kopra sebagai bahan baku.

Pembuatan minyak kelapa secara kering dilakukan dengan menjemur daging kelapa sampai mencapai kadar air tertentu, yang disebut kopra. Untuk menghasilkan minyak kelapa, kopra diperas dengan alat pengepres. Pembuatan minyak kelapa secara basah didasarkan pada prinsip pemecahan emulsi antara minyak dan air, biasanya dilakukan oleh perusahaan kecil dengan cara tradisional. Ciri-ciri pembuatan minyak kelapa cara basah adalah :

- 1 Proses basah menggunakan bahan mentah daging buah kelapa segar
- 2 Pengolahan berskala kecil
- 3 Mempergunakan alat sederhana
- 4 Minyak yang dihasilkan umumnya berkualitas baik
- 5 Residu dapat digunakan untuk bahan makanan
- 6 Kandungan minyak ampas sangat tinggi

Haryoto (1982) menyatakan bahwa pembuatan minyak secara tradisional yang banyak dilakukan di pedesaan dengan cara menguapkan air dari santan kelapa sampai airnya habis, sehingga protein kelapa menggumpal menjadi blondo dan akan didapatkan minyak. Dengan cara ini waktu yang dibutuhkan kira-kira 4-6 jam dan memerlukan banyak bahan bakar.

Satu cara yang lebih praktis dalam pembuatan minyak kelapa cara basah adalah dengan cara fermentasi. Siti Rochani (1981), mengatakan bahwa cara fermentasi ini mempunyai beberapa keuntungan antara lain :

- ◆ Produksi minyak per unit lebih tinggi.
- ◆ Protein tidak rusak karena pemanasan yang lama pada suhu yang tinggi, sehingga masih memiliki nilai nutrisi yang cukup baik.
- ◆ Hasil minyak yang diperoleh lebih baik dari pada cara traditional.
- ◆ Bahan bakar yang dibutuhkan relatif sedikit.

Minyak yang dihasilkan dengan proses ini berkualitas baik, jernih, berbau enak mengandung asam lemak bebas yang rendah, pemurnian tinggi sehingga tidak perlu dilakukan pemurnian lagi seperti pada pengolahan cara kering dan tahan terhadap oksidasi karena adanya zat anti oksidan alami ( Sri Subekti, 1983).

Kelemahan pengolahan minyak kelapa secara basah adalah pada rendemen minyak kelapa yang dihasilkan. Minyak yang tertinggal dalam ampas sekitar sepertiga dari seluruh minyak yang terkandung dalam daging kelapa (Sri Subekti, 1983)

## **1.2 Pemasalahan**

Jumlah minyak yang dihasilkan pada proses pengolahan minyak kelapa secara bioproses, tergantung dari jumlah dan kualitas santan yang dipakai sebagai bahan baku, jumlah dan kualitas santan dipengaruhi oleh jumlah air yang digunakan. Yang menjadi permasalahan seberapa besar pengaruh jumlah air pada proses pembuatan minyak secara bioproses terhadap jumlah dan kuantitas minyak yang dihasilkan.

## **1.3 Batasan Permasalahan**

Untuk menentukan seberapa besar pengaruh penambahan jumlah air terhadap kuantitas minyak yang dihasilkan, permasalahan dibatasi dalam faktor penambahan jumlah air dengan 3 taraf perlakuan penambahan jumlah air sebesar; 2,3; 4,6; dan 6,9 liter, untuk tiap 4,6 kg kelapa. Untuk selanjutnya dilakukan analisa kadar air dan rendemen minyak.

2,3; 4,6; dan 6,9 liter, untuk tiap 4,6 kg kelapa. Untuk selanjutnya dilakukan analisa kadar air dan rendemen minyak.

#### 1.4 Tujuan Penelitian.

Penelitian ini bertujuan :

1. Mengetahui pengaruh penambahan jumlah air yang digunakan terhadap kadar air minyak pada proses pembuatan minyak kelapa secara bioproses.
2. Mengetahui pengaruh penambahan jumlah air yang digunakan terhadap rendemen minyak pada pembuatan minyak kelapa secara bioproses.
3. Menentukan jumlah air yang sesuai untuk menghasilkan minyak kelapa yang sesuai harapan, memiliki kadar air yang rendah dan tingkat rendemen yang tinggi

#### 1.5 Manfaat penelitian

Manfaat yang didapat dari penelitian ini antara lain :

1. Menginformasikan kepada masyarakat cara pembuatan minyak kelapa secara bioproses dengan pengaruh penambahan jumlah air.
2. Meningkatkan nilai tambah dengan adanya cara pembuatan minyak kelapa secara bioproses.

#### 1.6 Sistematika Penulisan skripsi

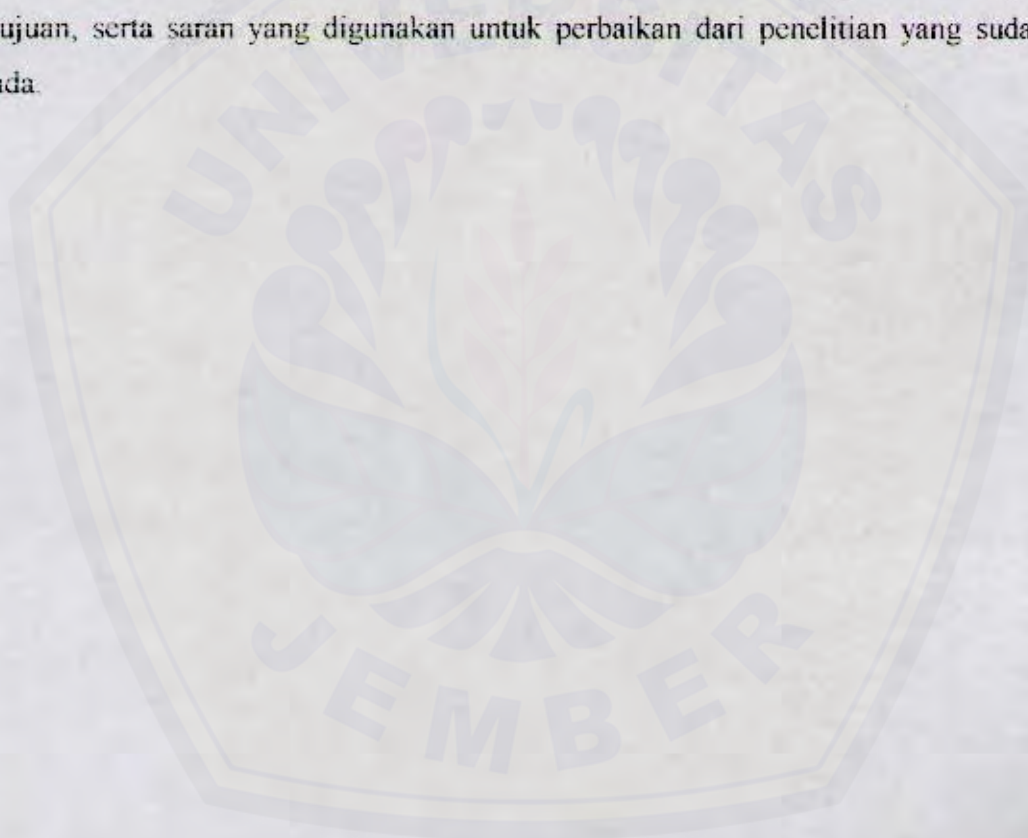
**Bab 1 Pendahuluan** berisi latar belakang penelitian yang sedang dilakukan, rumusan permasalahan yang akan dipecahkan dalam penelitian ini, batasan permasalahan untuk memecahkan permasalahan, serta tujuan dan manfaat penelitian yang sedang dilakukan bagi masyarakat.

**Bab 2. Tinjauan pustaka**, yang didapat dari literatur yang ada yang berkaitan dengan masalah yang sedang dibahas serta dari penelitian orang lain yang pernah melakukan penelitian yang sama, selain itu juga terdapat hipotesis yang bertujuan untuk menyamakan hipotesis yang kita ambil dengan teori yang ada, serta untuk memperkuat dugaan kita.

**Bab 3. Metodologi Penelitian** merupakan bab yang menjelaskan metode penelitian yang akan dilakukan, yang meliputi tempat dan waktu pelaksanaan penelitian, bahan dan alat penelitian yang digunakan rancangan percobaan, serta parameter pengamatan.

**Bab 4. Hasil dan pembahasan** dari penelitian yang kita lakukan yang beracuan pada teori yang ada serta hasil dari rancangan percobaan yang dilakukan, yang berisi data sidik ragam parameter yang diamati, grafik yang disusun sedemikian rupa sesuai dengan permasalahan yang hendak dipecahkan.

**Bab 5. Kesimpulan** dari seluruh hasil pembahasan yang sesuai dengan tujuan, serta saran yang digunakan untuk perbaikan dari penelitian yang sudah ada.



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kelapa

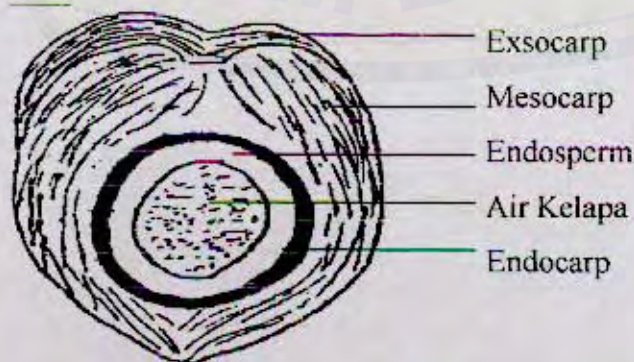
Tanaman kelapa (*Cocos nucifera* L.) dikenal sebagai tanaman penghasil minyak nabati. Tanaman ini menghasilkan antara lain buah, minyak, air gula (nira), bahan atap, bahan bangunan dan serat-seratan (Ketaren dan Djatmiko, 1981). Tanaman kelapa dalam pustaka sansakerta sudah dikenal pada permulaan tahun maschi dan diperkirakan tanaman tersebut sudah ada sejak 500 tahun yang sebelumnya. Adapula yang berpendapat kelapa berasal dari Amerika selatan, New Zealand, dan dari Indonesia, karena pohon ini sudah lama betul dikenal di kepulauan Indonesia (Palungkung, 1993).

#### 2.1.1 Klasifikasi Kelapa (*Cocos nucifera* L.)

Klasifikasi kelapa adalah sebagai berikut dibawah ini :

Divisio	: Spermatophyta
Klass	: Monokotyledoneae
Ordo	: Palmales
Famili	: Palmae
Genus	: Cocos
Spesies	: Cocos nucifera. L.

Bagian-bagian dari buah kelapa bisa dilihat dari Gambar 1 penampang melintang buah kelapa sebagai berikut:



Gambar 1. Penampang melintang buah kelapa

1. Exocarp yang merupakan bagian kulit luar yang halus, berwarna kuning, hijau kecoklatan dan lain-lain.
2. Mesocarp yang merupakan serabut setebal 3-5 cm.
3. Endocarp yang merupakan bagian buah yang keras dikenal sebagai tempurung.
4. Endosperm yang merupakan bagian buah yang berwarna putih yang kaya minyak.
5. Air kelapa.

Prosentase berat dari bagian-bagian kelapa yaitu sabut (exocarp) dan (mesocarp) 35 %, tempurung (Endocarp) 12 %, daging buah (Endosperm) 28 %, dan air 25 % (Djarir Makfoeld, 1982).

Kelapa dikenal sebagai tanaman serba guna karena seluruh bagian tanaman bermanfaat bagi kehidupan manusia. Buah kelapa merupakan bagian yang amat penting karena bagian inilah yang dapat menghasilkan minyak (Suhardiman, 1999).

Daging buah kelapa merupakan bagian yang terpenting dari buah kelapa yang jumlahnya sekitar 28 % dari kelapa (Reed, G, 1975). Minyak kelapa terdapat dalam sel daging buah kelapa yang berbentuk globula dikelilingi oleh lapisan protein. Selain itu juga daging buah kelapa mempunyai nilai yang tinggi sebagai bahan makanan. Sebagai bahan makanan daging buah kelapa merupakan sumber protein yang penting dan mudah dicerna, dan banyak dikonsumsi masyarakat. Ditinjau dari komposisi asam aminonya maka nilai gizi protein buah kelapa sangat tinggi karena mengandung asam amino esensial, seperti lysin, methionin dan triptophan (Woodroof, 1979). Komposisi kimia daging buah kelapa bisa dilihat pada tabel 2 sedangkan komposisi asam amino dalam protein buah kelapa seperti terlihat pada Tabel 3.

**Tabel 2. Komposisi kimia daging buah kelapa pada berbagai tingkat kematang (100 gram)**

No	Analisis (100)gram	Buah muda	Buah ½ tua	Buah tua
1	Kalori	68,0 kal	180,0 kal	359,0 kal
2	Protein	1,0 g	4,0 g	3,4 g
3	Lemak	0,8 g	13,0 g	34,7 g
4	Karbohidrat	14,0 g	10,0 g	14,0 g
5	Kalsium	17,0 mg	8,0 mg	21,0 mg
6	Phaospor	30,0 mg	55,0 mg	21,0 mg
7	Besi	1,0 mg	1,3 mg	2,0 mg
8	Gluamin	0,0 mg	0,05 mg	1,0 mg
9	Asam askorbat	4,0 mg	4,0 mg	2,0 mg
10	Air	38,0 g	70,0 g	46,9 g
11	Bagian yang dapat dimakan	53,0 g	53,0 g	53,0 g

Sumber : Djatmiko dkk (1981).

**Tabel 3. Komposisi asam amino dalam protein buah kelapa**

Jenis asam amino	Jumlah (%)	
	I	II
Arginin	11,0	15,92
Hixtidin	1,60	2,42
Lysin	2,60	-
Tyrosin	4,00	3,18
Tryptopan	0,80	1,25
Phenilalanin	3,90	2,05
Methionin	1,30	1,43
Leusin	6,10	5,96
Treonin	3,10	-
Isokusin	5,30	-
Valin	5,20	3,57

Sumber : Djatmiko dkk (1981)



## 2.2 Struktur sifat fisik dan kimia santan

Santan kelapa merupakan dispersi suatu larutan (minyak) dalam larutan lain. Dispersi suatu larutan yang lain tersebut dibantu oleh adanya tegangan antara permukaan yang rendah. Adanya protein sebagai stabilisator emulsi pada santan kelapa berperan dalam menurunkan tegangan permukaan. Struktur dari lapisan yang meliputi gelembung minyak diperkirakan terdiri atas lapisan senyawa-senyawa protein yang bersinutasi sedemikian rupa sehingga gugusan yang tidak polar masuk kedalam fase minyak.

Adanya gugusan hidrofobik dan gugusan hidrofilik yang ada pada pengikat antar minyak dan air memungkinkan terjadinya emulsi yang amat stabil (Arbianto dan Serad, 1977).

Proses pembuatan santan kelapa/ekstraksi dari daging kelapa segar adalah merupakan proses yang sangat penting untuk menentukan efisiensi dari pembuatan minyak dengan metode basah. Daging buah kelapa merupakan lapisan yang penting pada buah kelapa, tebal lapisan ini sekitar 12 mm yang terdiri berlapis-lapis sel yang berbentuk silinder, panjangnya 70 – 700 mikron dengan diameter antara 15–80 mikron (Ketut B, 1981)

Minyak kelapa terdapat dalam sel daging buah kelapa yang berbentuk globula dikelilingi oleh lapisan protein dengan ukuran 0–35 mikron. Untuk mengeluarkan globula tersebut sel-sel daging buah harus rusak, sehingga bisa dikeluarkan minyaknya (Arbianto, dan Serad, 1977). Alat yang paling sederhana untuk merusak sel-sel tersebut adalah parutan kelapa. Melalui pamarutan daging buah kelapa terpotong menjadi bagian-bagian yang halus.

Struktur glukosa lemak dari santan kelapa terdiri dari 99 % trigliserida sisanya steral, asam lemak bebas, vitamin yang larut dalam lemak seperti vitamin A dan vitamin E. Permukaan bagian dalam dilapisi suatu membran tipis yang dinamakan membran material yang berfungsi untuk mencegah bergabungnya globula lemak satu sama lain, dalam membran ini terdapat fosfo protein dan enzim. Protein dalam membran material ini sebesar 60 %, sedangkan fosfolipida kira-kira 35 % (Moch. Adnan, 1976).

Santan kelapa merupakan emulsi yang berwarna keruh mengandung air, karbohidrat, protein dan garam-garam (Dwi Agustiyani, 1984). Komposisi kimia santan kelapa dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4. Komposisi kimia santan kelapa per 100 gram**

No	Macam Zat	Jumlah
1	Protein	2,0 g
2	Lemak	10,0 g
3	Karbohidrat	7,8 g
4	Ca	25,0 mg
5	P	30,0 mg
6	Fe	0,1 mg
7	Vitamin C	2,0 mg
8	Air	80,0 g

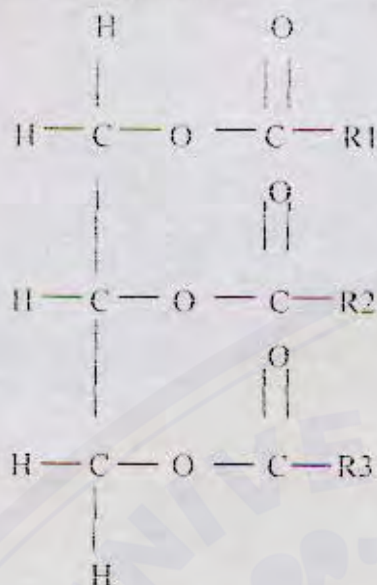
Sumber : Anonim (1981).

Untuk memperoleh santan dilakukan dengan menambah air. Meskipun sering diabaikan, air merupakan sesuatu yang penting di dalam bahan makanan. Air dalam suatu bahan makanan terdapat dalam berbagai bentuk:

1. Air bebas, terdapat dalam ruang-ruang antar sel dan inter granuler dan pori-pori yang terdapat dalam bahan.
2. Air yang terikat secara lemah karena terserap pada permukaan koloid makro molekuler seperti protein, pektin pati dan selulose. Selain itu juga terdispersi diantara koloid tersebut dan merupakan pelarut zat-zat yang ada dalam sel.
3. Air dalam keadaan terikat kuat yaitu membentuk hidrat, ikatannya bersifat ionik sehingga relatif sukar dihilangkan atau diuapkan (Sudarmadji dkk, 1989).

### 2.3 Minyak dan Lemak

Menurut Buckle dkk(1985), Lemak dan minyak merupakan ester gliserol dari campuran beberapa asam lemak. Secara kimiawi yang diartikan adalah tri ester dari gliserol yang disebut trigliserida dengan rumus kimia seperti berikut ini :

**Rumus Kimia Tri gliserida**

R adalah gugus alkil asam lemak, R1 tidak sama dengan R2 dan tidak sama dengan R3. Asam lemak yang menyusun dapat berupa asam lemak jenuh dan asam lemak tidak jenuh.

Minyak dan lemak dapat dibedakan menurut titik cairnya. Minyak merupakan cairan pada temperatur kamar sedangkan lemak akan berupa padatan atau semi padat. Perbedaan tidak begitu menyolok tergantung pada keadaan alam dan iklim dimana minyak lemak berada. Gliserida dari asam-asam lemak yang jenuh dengan rantai yang panjang mempunyai titik cair yang lebih tinggi dari pada asam-asam lemak jenuh dengan rantai yang pendek. Demikian pula untuk asam-asam lemak yang tidak jenuh ( Djatmiko dan Widjaja, 1973)

**2.4 Minyak Kelapa**

Secara fisik minyak kelapa berwarna kuning muda, titik cairnya adalah 24°C sampai 27°C dan akan mengeras pada suhu dibawah 5°C.

Standart mutu minyak menurut SII (Standar Industri Internasional ) dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5. Standar minyak menurut SII No. 1/SII/1972**

Komponen	Kadar
Kadar Air	Maksimum 0,5 %
Kotoran	Maksimum 0,5 %
Bilangan yodium	8 – 10
Bilangan peroksida	Maksimum 5
Warna dan Bau	Normal

Sumber : SII dalam Ariani (1987)

Departemen perdagangan Republik Indonesia telah menetapkan standar mutu minyak kelapa dalam perdagangan yang bisa dilihat pada tabel berikut ini.

**Tabel 6. Standar Mutu Minyak Kelapa Indonesia.**

Karakteristik	Nilai		
	Mutu I	Mutu II	Mutu III
Kadar air,% maksimum	0.1	0.3	0.5
Kadar asam lemak bebas	0.1	0.5	6
Bilangan Iodium	6 – 10	6 - 10	6 -10
Bilangan Penyabunan	250 - 283	250 - 263	250 -263
Zat asing	–	–	–
Bilangan peroksida	–	–	–

Sumber : Anonim (1978)

## 2.5 Pembuatan Minyak Kelapa

Minyak kelapa termasuk minyak nabati dari tanaman tahunan. Minyak ini dapat diperoleh dari daging buah kelapa. Tanaman ini tumbuh didaerah tropis dan merupakan sumber minyak yang besar potensinya, baik sebagai minyak makan maupun keperluan industri (Murdijati dkk,1979).

Pembuatan minyak kelapa sebenarnya dikenal ada tiga macam metode yaitu metode basah, ekstraksi dengan solvent dan metode pengepresan. Metode basah banyak dilakukan masyarakat atau industri rumah tangga, dengan memanfaatkan santan. Metode ekstraksi dengan zat pelarut tidak banyak dilakukan karena memerlukan peralatan yang mahal dan diperlukan pengamatan

yang teliti. Beberapa pelarut yang bisa digunakan antara lain : heksana, heptana, sikloheksana. Metode pengepresan banyak dilakukan untuk pabrik – pabrik minyak kelapa ( Djarir Makfoeld, 1982).

Pada pengolahan minyak dan lemak, pengerjaan yang spesifik dilakukan tergantung pada sifat alami minyak atau lemak tersebut dan juga tergantung dari hasil akhirnya yang dikehendaki. Secara umum proses ekstraksi minyak kelapa adalah mengeluarkan minyak dari sel-sel daging buah kelapa yang dilakukan dengan memberi tekanan yang cukup. Pemberian tekanan ini dapat diberikan dalam dua cara yaitu proses basah dan proses kering (Murdijati dkk, 1979). Pada pembuatan minyak kelapa secara basah pada prinsipnya adalah mendisintegrasi daging buah kelapa dan setelah itu memaksa santan keluar dari sel-selnya dengan cara pemberian tekanan, dipress maupun penumbuk dari kayu yang sebelumnya ditambah kan air dengan perbandingan air 1:1. Setelah didapatkan santan, ada yang langsung dipanaskan, tetapi ada yang membiarkannya santan itu terpisah menjadi dua bagian lebih dahulu, baru setelah itu bagian atasnya dipanaskan terjadi koagulasi. Koagulasi dikenal dengan nama *blondo*. Waktu pemanasan yang digunakan lebih kurang 3-4 jam, dan setelah itu pemanasan dilanjutkan lagi kira-kira 8-9 jam (Murdijati dkk, 1979). *Blondo* mengandung 16% minyak, 50 % protein dan 12 % karbohidrat, yang merupakan bahan makanan yang bernilai tinggi dan kaya protein.

Beberapa cara basah yang terkenal antar lain proses *Roblendo Luzuriaga* (RL process). Cara RL process ini berasal dari Filipina yang pada pokoknya terdiri atas pengepresan daging buah kelapa, diusahakan sebanyak mungkin mengeluarkan santan dari kelapa. Kemudian santan disentrifusi sehingga terpisah menjadi tiga bagian yaitu krim, skim milk dan sejumlah protein. Kemudian krim yang ada diperlakukan secara enzimatis pada suhu dan pH tertentu dengan maksud memecah emulsi, kemudian dilakukan sentrifusi sampai didapatkan minyak. Minyak yang diperoleh disaring dan siap untuk disimpan. Fraksi airnya dikerjakan sama dengan fase minyaknya sehingga akan terpisah menjadi tiga komponen yaitu minyak, air dan protein. Dengan pemanasan dan sentrifusi lebih lanjut maka akan didapat fraksi-fraksi dari proteinnya. Ampas dikeringkan dan

lanjut maka akan didapat fraksi-fraksi dari proteinnya. Ampas dikeringkan dan sekali lagi diekstraks minyaknya sekali lagi yang masih ketinggalan (Murdijati dkk, 1979).

Untuk koagulasi protein pada emulsi santan dapat menggunakan beberapa cara yaitu dengan pemanasan, pendinginan, enzimatis, penggunaan garam, efek elektrolit dan "shock waves" (gelombang pendek). Beberapa metode yang digunakan adalah kombinasi dari beberapa cara, antara lain cara enzimatis dan pendinginan.

Pemecahan emulsi minyak didalam air dapat dilakukan dengan enzimatis melalui proses fermentasi atau bioproses. Fermentasi dapat dilakukan oleh mikroba tertentu yang terdapat dalam nira kelapa. Dalam kelapa terdapat mikroba antara lain *Saccharomyces cereviae*, *Zymomonas mobile* dan *acetobacter sp* ( Siti Rochani, 1981).

Pada pengolahan minyak secara kering yang biasa dikenal dengan cara konvensional, minyak diperoleh dengan cara mengeringkan buah kelapa sampai kadar airnya 5-6 %. Hal ini mendekati kadar air biji-bijian lain yang lazim diambil minyaknya. Cara mendapatkan minyak ada 2 cara yaitu dengan penekanan dan ekstraksi dengan menggunakan pelarut. Pada 2 cara tersebut tidak akan terjadi santan yang berbentuk emulsi, sehingga minyak yang didapat siap dikonsumsi, setelah terlebih dahulu disaring dan diendapkan untuk memisahkan kotorannya (Murdijati dkk, 1979).

## 2.6 Proses Fermentasi dalam Pemecahan Emulsi Santan

Fermentasi adalah suatu reaksi oksidasi reduksi di dalam sistem biologi yang menghasilkan energi di mana sebagai donor dan aseptor elektron digunakan senyawa organik. Senyawa organik tersebut akan diubah oleh reaksi oksidasi dengan katalisis aldehyd dan dapat dioksidasi menjadi asam ( Winarno dan Fardiaz, 1984).

Banyak faktor yang mempengaruhi keberhasilan suatu proses fermentasi, faktor-faktor tersebut antara lain ; kadar enzim, kadar substrat, waktu ,pH, suhu, inkubator, aktivator, dan induktor. Kecepatan reaksi enzimatik dipengaruhi oleh

kadar enzim dan kadar substrat, penambahan kadar enzim yang berturut-turut sampai jumlah tertentu, pada jumlah substrat yang tetap atau sebaliknya akan mempercepat reaksi enzimatik yang dibutuhkan juga lebih cepat. (Martoharsono, 1977).

Penggunaan aktivitas mikrobial dalam usaha memperoleh minyak dengan memecah emulsi santan telah banyak dilakukan, seperti yang pernah dilakukan oleh Steinkarus pada tahun 1970, dia telah melakukan percobaan dengan menggunakan bakteri untuk memisahkan minyak dari glukosa santan. Kemampuan mikrobial untuk membentuk enzim dan zat lain dari hasil perombakan gula pada emulsi santan akan dapat menyebabkan terjadinya pemecahan emulsi. Dengan menggunakan jasad ini dalam fermentasi didapatkan hasil minyak yang berkualitas baik dengan tanda-tanda minyak berwarna putih jernih dan kaya protein (Dwi Agustiyani, 1984).

Penggunaan ragi sebagai sumber mikroba didalam proses fermentasi harus dilakukan inkubasi dalam suhu kamar dalam waktu beberapa hari terlebih dahulu (starter) sebelum digunakan, agar diperoleh mikroba pada fase logaritmik di mana mikroba berada dalam kecepatan pertumbuhan paling tinggi (Suhadijono, 1988)

Frazier dan Westhoff (1972) menjelaskan bahwa ragi roti (*abakes s yeast*) merupakan suatu hasil pemisahan sel tunggal yang diseleksi. Secara khusus dari strain *Saccharomyces cerevisiae*. Ragi roti akan menghasilkan sel yang baik pada media yang sesuai, mempunyai sifat-sifat yang stabil, akan tetap aktif walaupun telah disimpan beberapa waktu, akan menghasilkan CO<sub>2</sub> secara cepat dalam adonan roti, disamping itu juga lebih ekonomis dan praktis bila dibandingkan dengan menggunakan biakan murni.

Ragi roti sebagai sumber khamir yang mempunyai enzim bermacam-macam antara lain enzim protease dan enzim oksidoreduktase. Enzim protease adalah enzim yang bekerja pada substrat protein dan mengubah substrat tersebut menjadi polipeptida. Enzim peptidase merupakan enzim yang memecah ikatan peptida pada olipeptida sehingga dihasilkan asam-asam amino. Enzim investase adalah enzim yang menggunakan sukrose sebagai substrat dan menghasilkan gula invert. Enzim oksidoreduktase adalah enzim yang mengkatalisa reaksi oksidasi

reduksi. Berbagai jenis khamir mempunyai potensi untuk memecah emulsi santan dan memisahkan minyak, karena didalam khamir terdapat enzim protease yang mampu digunakan untuk memecah protein yang membungkus minyak didalam santan kelapa.

Menurut Frazier dan Westhoff (1979) menyatakan bahwa khamir dapat hidup optimal pada pH 4 – 5 dan khamir yang fermentatif menggunakan gula sebagai sumber karbon atau energi.

Pada proses fermentasi santan, pemecahan emulsi minyak dilakukan dengan penggunaan aktivitas mikrobia. Peranan mikrobia dimaksudkan untuk :

1. Merendahkan pH dan dengan demikian memecah emulsi
2. Penambahan senyawa pengemulsi yang juga akan menyebabkan pemisahan fase minyak
3. Penurunan pH dan penambahan senyawa pengemulsi
4. Pencegahan terjadinya pembusukan

Menurut Suhadijono(1986) protein merupakan bahan koloid dispers pada bidang batas antara air dan minyak dan gula pada umumnya larut didalam fase air yang berfungsi sebagai bahan pengemulsi. Adanya mikroorganisme akan menyebabkan terjadinya pemecahan gula. Selanjutnya penguraian glukosa akan menghasilkan alkohol dan asam yang akan menurunkan pH campuran. Penurunan pH campuran dapat menyebabkan pemecahan lapisan stabilisator emulsi, karena terjadinya denaturasi atau koagulasi protein.

Siti Rochani (1981), mengatakan bahwa cara fermentasi ini mempunyai beberapa keuntungan antara lain :

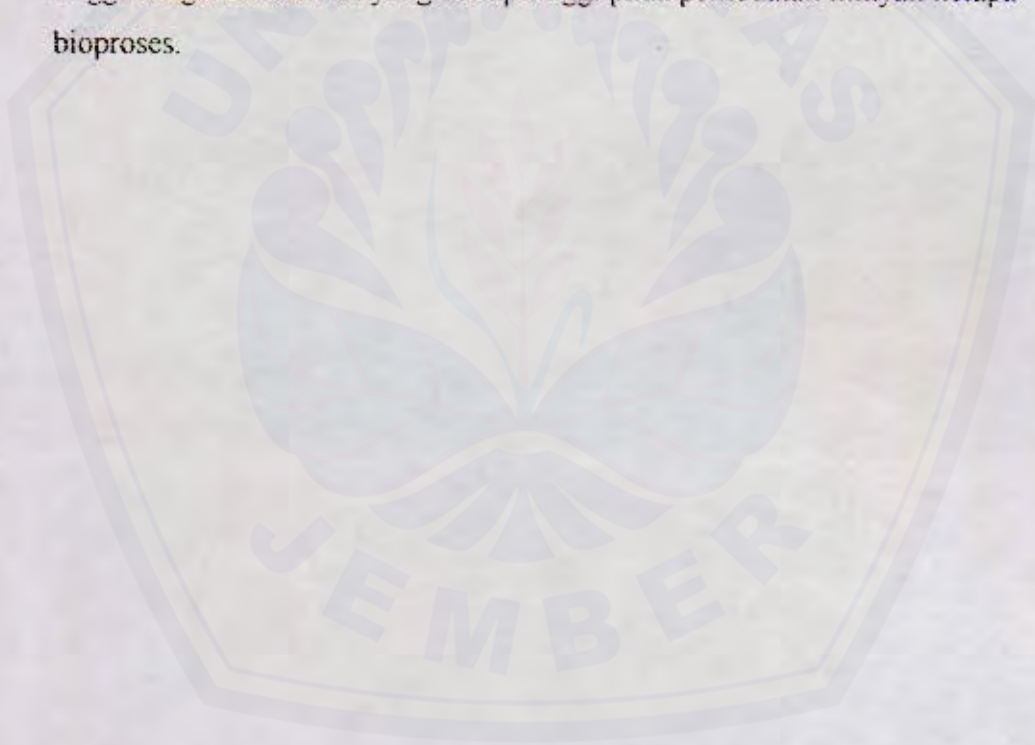
- ◆ Produksi minyak per unit lebih tinggi.
- ◆ Protein tidak rusak karena pemanasan yang lama pada suhu yang tinggi, sehingga masih memiliki nilai nutrisi yang cukup baik.
- ◆ Hasil minyak yang diperoleh lebih baik dari pada cara tradisional.
- ◆ Bahan bakar yang dibutuhkan relatif sedikit.



## 2.7 Hipotesa

Berdasarkan teori yang tersusun di atas, dapat diambil suatu hipotesa bahwa:

1. Penambahan jumlah air (2,3; 4,6; dan 6,9 liter) berpengaruh terhadap kadar air minyak pada pembuatan minyak kelapa secara bioproses
2. Penambahan jumlah air (2,3; 4,6; dan 6,9 liter) berpengaruh terhadap rendemen minyak pada pembuatan minyak kelapa bioproses.
3. Penambahan jumlah air sebesar 4,6 liter merupakan perlakuan yang menghasilkan minyak dengan tingkat kadar air minyak yang tidak begitu tinggi dengan rendemen yang cukup tinggi pada pembuatan minyak kelapa bioproses.





### III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN

#### 3.1 Bahan dan alat penelitian

##### 3.1.1 Bahan penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi buah kelapa yang bisa diperoleh di pasar daerah Jember, ragi roti yang didapat di toko-toko di Jember. Sedangkan untuk bahan kimia yang digunakan adalah aquades.

##### 3.1.2 Alat penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: ember, Hidrolit press, kain saring, timbangan, thermometer, gelas ukur, beaker glass, toples plastik, pipa plastik.

#### 3.2 Waktu dan tempat penelitian

Penelitian dilakukan pada awal April sampai dengan Mei Jember 2003 di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Jember.

#### 3.3 Pelaksanaan penelitian

##### 3.3.1 Pembuatan air bibit (starter)

Daging buah kelapa dicuci dan diparut dan hasil parutan tadi ditambah air dengan perbandingan 1:1, diremas-remas sampai keluar santannya, Santan yang dihasilkan didiamkan kira-kira 30 menit sehingga terjadi pemisahan antara santan kental (krim) dan santan encer (skim). Skim santan ditambah ragi lalu diinkubasi pada suhu kamar selama 2 hari.

##### 3.3.2 Produksi minyak kelapa

Hasil dari parutan kelapa ditambahkan air sesuai dengan perlakuan kemudian dilakukan pemerasan sehingga didapatkan

santan kelapa. Santan yang diperoleh didiamkan selama 60 menit sehingga terjadi pemisahan antara krim dan skim, krim diambil dan ditambah dengan air bit.

Semua perlakuan difermentasi selama 48 jam. Selesai fermentasi akan dihasilkan fraksi minyak dan protein dan air dengan membentuk lapisan-lapisan.

Lapisan air dipisahkan agar didapat minyak hasil fermentasi sedangkan lapisan protein dan minyak (galendo) dipanaskan untuk mendapatkan minyak kedua. Minyak yang didapat kemudian dianalisa.

### 3.4 Metode penelitian

#### 3.4.1 Rancangan percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan satu faktor dengan 3 kali ulangan. Faktor yang digunakan yaitu, penambahan jumlah air dengan tiga taraf yaitu sebesar 2,3 ; 4,6; dan 6,9 liter..

Model untuk RAL adalah sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + R_j + A_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan :

$Y_{ij}$  = respon atau nilai pengamatan dari perlakuan ke-I dan ulangan ke-j

$\mu$  = nilai rata-rata sebenarnya

$R_j$  = efek sebenarnya dari ulangan (konstan)

$A_i$  = efek sebenarnya dari perlakuan

$\epsilon_{ij}$  = efek sebenarnya dari unit perlakuan dan ulangannya ( $ij$ )

Asumsi yang digunakan agar dapat dilakukan pengujian secara statistika adalah :

a. Komponen-komponen  $\mu, A_i, \epsilon_{ij}$  bersifat konstan

b.  $R_j = 0$

#### 3.4.2 Uji hipotesis

Dalam uji hipotesis digunakan analisis/uji regresi linier yang digunakan sebagai alat untuk mencari konfirmasi teori melalui model.

Menurut Gazpersz (1991), model linier tersebut adalah:

$$y = A + Bx$$

Dimana :  $y$  = perlakuan proses pembuatan minyak

Dimana :  $y$  = Parameter pengamatan pembuatan minyak kelapa

$x$  = Penambahan jumlah air

Dari persamaan diatas akan kita ketahui besarnya nilai  $r$  yang merupakan koefisien korelasi dan  $R$  yang merupakan koefisien determinasi, dimana  $r$  harus memenuhi  $-1 < r < 1$ . Menurut Gazpersz (1991), dalam percobaan model regresi sering digunakan untuk mengetahui atau meramalkan sejauh mana perlakuan yang dicobakan berpengaruh terhadap peubah respon yang diamati (dalam hal ini jumlah air). Analisis ragam dalam percobaan akan sangat membantu mengidentifikasi faktor-faktor mana yang penting dari sekian faktor yang dicobakan, dan model regresi akan membantu menjelaskan secara kuantitatif hubungan pengaruh diantara faktor yang dicobakan tersebut dan respon yang terjadi.

### 3.5 Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan terhadap produk akhir minyak kelapa meliputi

1. Kadar air minyak kelapa
2. Rendemen minyak kelapa

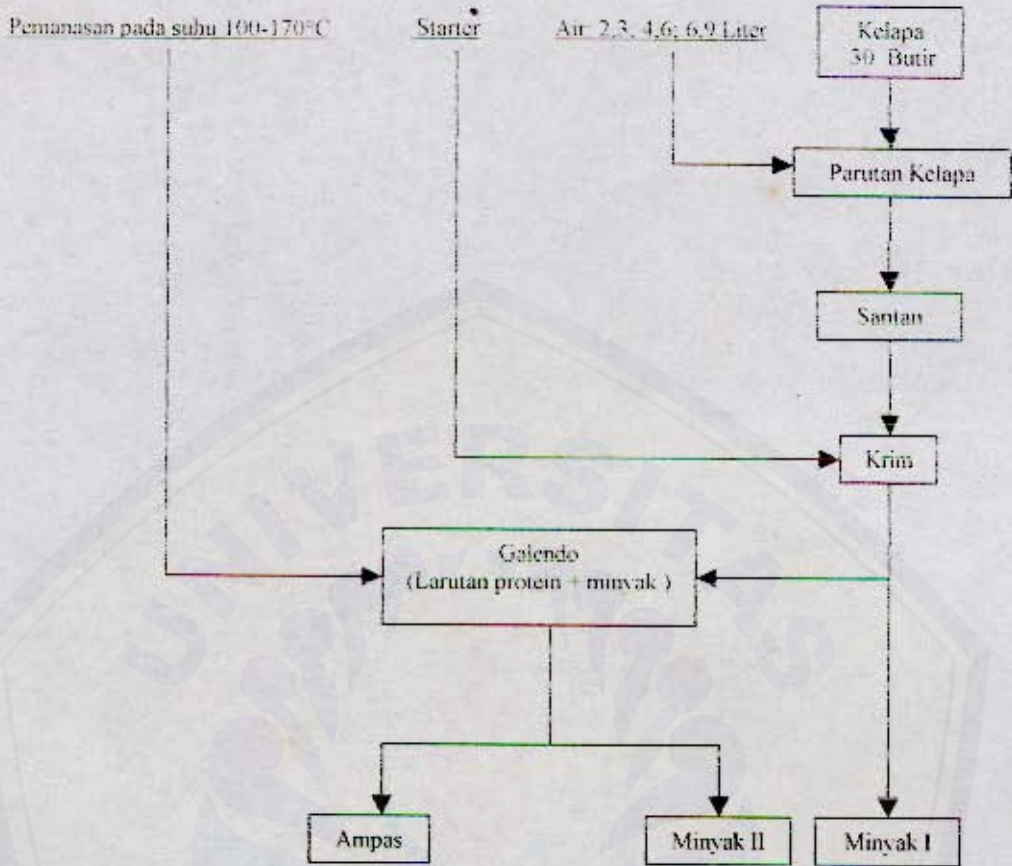
### 3.6 Metode Analisis

#### 3.6.1 Kadar air minyak kelapa

Minyak kelapa ditimbang sebanyak  $\pm 2$  g dalam botol yang telah diketahui beratnya. Kemudian dikeringkan dalam oven vakum selama 3 – 5 jam dengan suhu  $95 - 100^{\circ}\text{C}$  atau  $20 - 25^{\circ}\text{C}$  diatas titik didih air pada tekanan yang digunakan. Kemudian didinginkan dalam eksikator dan ditimbang. Panaskan lagi selama 1jam, didinginkandalam eksikator dan ditimbang. Perlakuan ini diulang sampai selisih penimbangan berturut-turut tidak lebih dari 0,05 %.

#### 3.6.2 Rendemen minyak kelapa

Pengamatan dilakukan dengan menimbang banyaknya minyak (gram) yang dihasilkan dibagi dengan berat krim (gram) yang dipakai dikalikan 100 %.



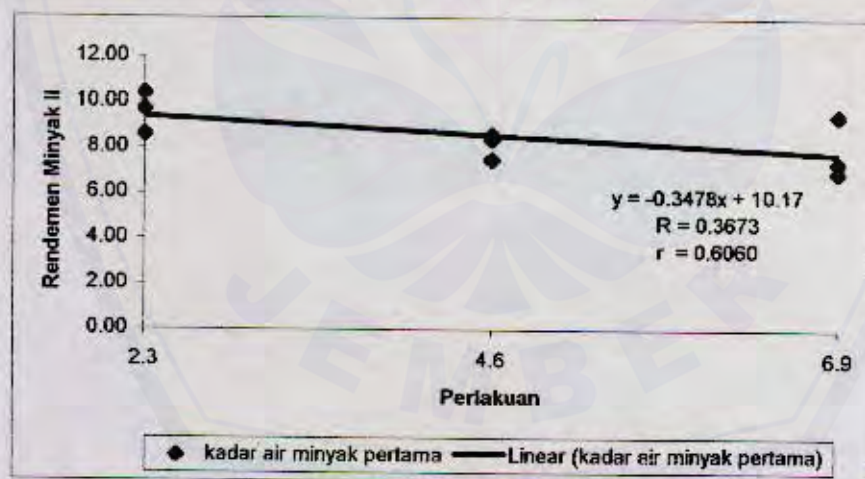
Gambar 2. Diagram Alir Pembuatan Minyak Kelapa Bioproses

**Tabel 10. Hasil Sidik Ragam Rendemen Minyak Kedua**

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	2	4,84407	2,42203	9,01*	6,94	18,00
Perlakuan	2	4,5362	2,2681	8,44*	6,94	18,00
Linier	1	3,84	3,84	14,29*	7,71	21,20
Kuadratik	1	0,6962	0,6962	2,59ns	7,71	21,20
Galat	4	1,07413	0,26853			
Total	8	10,4544				

Keterangan \* = berbeda nyata  
 ns = berbeda tidak nyata  
 kk = 6,05%

Untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan penambahan air terhadap minyak kedua dilakukan analisa regresi. Apakah kelinieran dari grafik tersebut mengalami peningkatan atau penurunan, sehingga bisa diketahui seberapa besar pengaruh masing-masing perlakuan terhadap respon yang diujikan. Gambar grafik regresi ditunjukkan pada Gambar 5 sebagai berikut:

**Gambar 5. Pengaruh Penambahan Air Terhadap Rendemen Minyak Kedua**

Gambar 5. Grafik regresi linier di atas memperlihatkan kecenderungan mengalami penurunan tingkat rendemen minyak dengan adanya penambahan air. Besarnya pengaruh penambahan jumlah air terhadap rendemen minyak galendo bisa diketahui dari nilai koefisien determinan, dengan nilai R sebesar 36,73 %, menunjukkan sebanyak 36,73 % perlakuan penambahan jumlah air berpengaruh terhadap rendemen minyak pertama, sedangkan sisanya sebesar 63,27 %

dipengaruhi faktor diluar penelitian. Misalnya lama pemanasan, suhu alat pemanas dalam hal ini penggorengan yang juga mempengaruhi rendemen minyak kedua, dilihat dari besarnya pengaruh dari luar perlakuan jelas bahwa faktor luar sangat berpengaruh terhadap respon yang diuji, hal ini mungkin kurangnya ketelitian. Dari data didapat perlakuan penambahan jumlah air 6,9 liter memiliki tingkat rendemen yang lebih rendah yaitu sebesar 7 % dari pada perlakuan penambahan air 2,3 liter yang menghasilkan galendo lebih banyak dari hasil minyak fermentasinya sedikit karena sebagian minyak masih belum terpecahkan dan mengumpul menjadi galendo, sedangkan pada perlakuan penambahan air sebesar 6,9 liter, dihasilkan galendo yang yang lebih sedikit, dikarenakan sebagian partikel minyak telah terurai oleh reaksi enzimatis oleh enzim protease. Sehingga minyak galendo yang didapat lebih sedikit.

Hasil rendemen minyak galendo yang terbesar terdapat pada perlakuan penambahan air 2,3 liter yaitu 10,40 % dan yang terendah pada perlakuan penambahan air 6,9 liter sebesar 7 %. Hasil tersebut tidak tertutup kemungkinan adanya pengaruh dari faktor luar. Dari hasil pembahasan di atas dapat diketahui perlakuan mana yang menghasilkan minyak bioproses dengan kadar air tidak begitu tinggi dan rendemen yang cukup tinggi, yaitu pada perlakuan penambahan jumlah air 4,6 liter.



## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Bedasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Penambahan air pada pembuatan minyak kelapa secara bioproses memberikan perbedaan sangat nyata pada taraf 1% terhadap kadar air minyak kelapa. Besarnya pengaruh ditentukan dari nilai R sebesar 83,14 %, semakin banyak penambahan jumlah air maka tingkat kadar air dari minyak tersebut akan semakin meningkat begitu juga sebaliknya semakin kecil jumlah air yang ditambahkan maka kadar air nya rendah. Hal ini terlihat, untuk kadar air minyak pertama atau minyak fermentasi, perlakuan penambahan air sebesar 2,3 liter memiliki kadar air yang paling rendah yang rata-rata berkisar 0,20 %, sedangkan perlakuan penambahan air sebesar 6,9 liter ,kadar airnya rata-rata sebesar 0,55 %.
2. Penambahan jumlah air memberikan perbedaan nyata pada taraf 5 % terhadap tingkat rendemen minyak pertama dengan nilai R sebesar 65,04 % pada pembuatan minyak kelapa bioproses, semakin banyak penambahan jumlah air, tingkat rendemen minyak akan semakin tinggi. Rendemen minyak kelapa paling tinggi dihasilkan pada perlakuan penambahan air sebesar 6,9 liter rata-rata sebesar 27,67 % dan tingkat rendemen terendah pada pada perlakuan penambahan air sebesar 2,3 liter rata-rata rendemennya sebesar 19,48 %. Untuk parameter rendemen minyak kedua, penambahan jumlah air menunjukkan perbedaan nyata pada taraf 5 % terhadap rendemen minyak kelapa, dengan nilai R sebesar 36,73 % Dengan adanya penambahan jumlah air akan menurunkan rendemen minyak kedua, rendemen terendah pada perlakuan penambahan air sebesar 6,9 liter sebesar 7,96 % dan sebaliknya perlakuan penambahan air sebesar 2,3 liter rendemen sebesar 9,57 %.
3. Penambahan jumlah air sebesar 4,6 liter merupakan penambahan jumlah air yang sesuai, sebab memiliki kadar air minyak yang tidak seberapa tinggi



dengan rendemen minyak yang cukup tinggi, yaitu rata-rata sebesar 0,32 % untuk kadar air dan 27,18 % untuk rendemennya.

## 5.2. Saran.

1. Dalam pembuatan minyak kelapa bioproses, penambahan jumlah air perlu mendapatkan perhatian untuk memperoleh minyak kelapa dengan tingkat kadar air tidak begitu tinggi dan rendemen yang tinggi
2. Perlunya penelitian lebih lanjut untuk mengetahui seberapa besar pengaruh penambahan air terhadap kecepatan fermentasi minyak kelapa secara bioproses.



DAFTAR PUSTAKA

- Adnan Mochamad 1978. *Kimia dan Teknologi Gizi*, Departemen Ilmu dan Teknologi Makanan, Fakultas Teknologi Pertanian UGM, Yogyakarta.
- Anonim,1978,*Penelitian minyak Kelapa* Departemen Perindustrian, Banda Aceh.
- Anonim,1981, *Penelaan dini Penggunaan Enzim Proteolitik Untuk Ekstraksi Minyak Kelapa Secara Sederhana*, Balai Penelitian dan Pengembangan Industri, Surabaya.
- \_\_\_\_\_,2000, *Sistem Usaha Tani Berbasis Kelapa*,diambil dari: [www.Deptan.go.id/Perkebunan](http://www.Deptan.go.id/Perkebunan), diakses tanggal 15 Mei 2003.
- Arbianto.P dan M. Serad,1977, *Pemecahan Emulsi Santan Kelapa Dengan Cara Fermentasi*, ITB, Bandung.
- Ariani, 1987, *Peranan Bakteri lipolitik Pada Desaturasi Minyak Kelapa*, Fakultas Biologi, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Buckle, K.A, 185, *Ilmu Pangan*,Diterjemahkan oleh Hari Purnomo dan Adiono, Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Buda Ketut, 1981. *Kelapa dan Hasil Olahannya*, Jurusan Teknologi hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Udayana, Denpasar
- Djarmiko. B dan Wijaya.P, 1973, *Minyak dan lemak*, Departemen Teknologi Hasil Pertanian, Fetemeta, IPB, Bogor.
- Djarmiko. B, Gontoro dan Irwadi, 1981, *Pengolahan Kelapa I*, Fakultas Teknologi Hasil Pertanian, IPB, Bogor .
- Dwi Agustiyani,1984, *Pengaruh Penguaman Isolat Bakteri Terhadap Pemecahan Emulsi Krim Kelapa dalam Memperoleh Minyak Kelapa secara Fermentasi*, Fakultas Biologi Universitas Gajah mada Yogyakarta.
- Frazier, N.W. and Westhoff, 1972, *Food Microbiology*, Tata Mc. Craw, Hill Publishing company Limited, New Delhi.
- Gaszpertz ,V, 1994. *Metode Perancangan Percobaan*, Penerbit CV. ARMICO, Bandung.
- Haryoto, 1982. *Minyak Kelapa Tradisional* . Penerbit Swadaya, Jakarta.

- Ketaren dan Bambang Djatmiko, 1981, *Daya Guna Kelapa*, Fakultas Teknologi Pertanian IPB Bogor.
- Ketaren, S. 1986. *Teknologi Lemak dan Minyak*, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB, Bogor.
- Makfoeld Djarir, 1982. *Deskripsi Pengolahan Hasil Nabati*, Penerbit Agritech, Yogyakarta.
- Martoharsono S. dan K. Rahayu, 1997, *Enzimologi*, Yayasan Fakultas Teknologi Pertanian Gajah Mada, Yogyakarta.
- Murdijati G. Pudji Hastuti dan Supriyanto, 1979. *Minyak Sumber Perangan Pengolahan dan Pemurniannya*, Jilid 1. Fakultas Teknologi Pertanian UGM.
- Paiungkung R, 1993, *Kelapa dan Hasil Olahannya*, PT Penebar Swadaya, Jakarta.
- Reed, G., 1975, *Enzymes and food Processing*, Universal Corporation Milunuke Winconsin, New York.
- Sri Kus Siti Rochani, 1981, *Majalah Teknologi Pangan II.3*. Pusat Teknologi Pembangunan, ITB.
- Sri Subekti, 1983. *Pendekatan Perbaikan Pengolahan Minyak Kelapa Secara Tradisional yang dilakukan oleh Rakyat untuk Meningkatkan Kwantitas dan Kualitas Minyak*, Bagian Pengolahan Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian UGM, Yogyakarta.
- Sudarmaji S, B. Haryono dan Suhardi., 1989, *Analisa Untuik Bahan Makanan dan Hasil Pertanian*, Liberty, Yogyakarta.
- Suhadijono dan S. Syamsiah, 1988, *Pembuatan Minyak Kelapa Dengan Fermentasi*, PAU Pangan dan Gizi UGM, Penerbit Liberty, Yogyakarta.
- Suhardiman, 1999, *Tanaman Kelapa Budidaya dan Pemanfaatannya*, Kanisius, Yogyakarta.
- Winarno F.G. dan Fardiaz, 1984, *Biofermentasi dan Biosintesa Protein*, Penerbit Angkasa, Bandung.
- Woodroof, 1979, *Coconut Production Processing Products*, The AVI publishing Company, New York, 263 p.

## Lampiran 1. Data Hasil Pengamatan :

Tabel 11. Data Parameter Kadar Air Minyak Pertama

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
P1	0.2	0.21	0.19	0.6	0.20
P2	0.38	0.34	0.23	0.95	0.32
P3	0.62	0.58	0.44	1.64	0.55
Total	1.2	1.13	0.86	3.19	
Rata-rata					0.35

Tabel 12. Data Parameter Kadar Air Minyak Kedua

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
P1	0.14	0.19	0.19	0.52	0.173
P2	0.12	0.17	0.11	0.40	0.133
P3	0.14	0.12	0.19	0.45	0.150
Total	0.40	0.48	0.49	1.37	
Rata-rata					0.152

Tabel 13. Data Parameter Rendemen Minyak Pertama

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
P1	19.5	20.65	18.3	58.45	19.48
P2	28.3	26.08	27.17	81.55	27.18
P3	23.9	28.69	30.43	83.02	27.67
Total	71.7	75.42	75.9	223.02	
Rata-rata					24.78

Tabel 14. Data Parameter Rendemen Minyak Kedua

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
P1	10.40	8.60	9.70	28.70	9.567
P2	8.60	7.52	8.41	24.53	8.177
P3	9.50	7.00	7.40	23.90	7.967
Total	28.50	23.12	25.51	77.13	
Rata-rata					8.570

## Lampiran 2. Contoh Perhitungan secara Statistik

Contoh Perhitungan secara statistik terhadap rendemen minyak kedua

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
P1	10.40	8.60	9.70	28.70	9.567
P2	8.60	7.52	8.41	24.53	8.177
P3	9.50	7.00	7.40	23.90	7.967
Total	28.50	23.12	25.51	77.13	
Rata-rata					8.570

Perhitungan Anova :

$$db \text{ total} = (a \times r) - 1 = (3 \times 3) - 1 = 8$$

$$db \text{ kelompok} = r - 1 = 3 - 1 = 2$$

$$db \text{ perlakuan} = a - 1 = 3 - 1 = 2$$

$$db \text{ galat} = db \text{ total} - db \text{ blok} - db \text{ perlakuan} \\ = 8 - 2 - 2 = 4$$

$$\text{Faktor Koreksi} = \frac{Y^2}{axr} = \frac{77,13^2}{18} = 661,004$$

$$JK \text{ total} = [(10,40)^2 \div (8,60)^2 \div \dots \div (7,40)^2] - FK = 10,4544$$

$$JK \text{ blok} = \left[ \frac{(28,50)^2 + (23,12)^2 + (25,51)^2}{3} \right] - FK = 4,88$$

$$JK \text{ perlakuan} = \left[ \frac{(28,70)^2 + (24,53)^2 + (23,90)^2}{3} \right] - FK = 4,5363$$

$$JK \text{ galat} = JK \text{ total} - JK \text{ Kelompok} - JK \text{ perlakuan} \\ = 1,0741$$

$$KT \text{ Kelompok} = \frac{JK \cdot blok}{db \cdot blok} = 2,422$$

$$KT \text{ perlakuan} = \frac{JK \cdot perlakuan}{db \cdot perlakuan} = 2,268$$

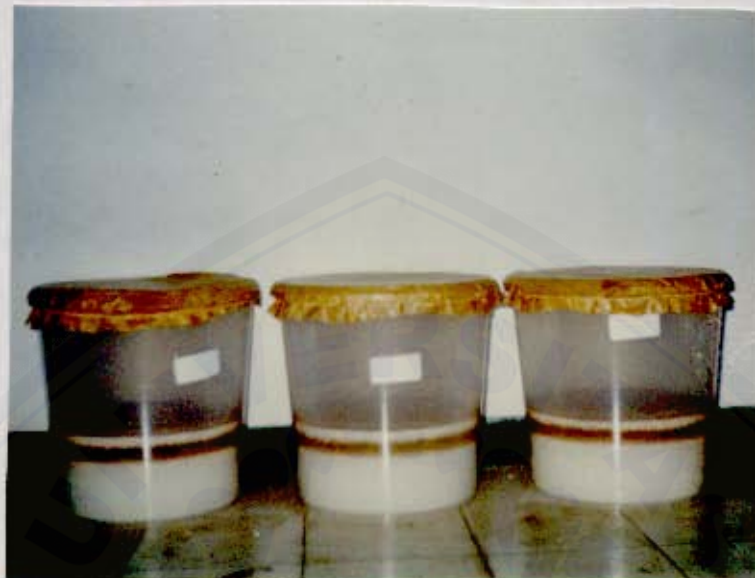
$$KT \text{ galat} = \frac{JK \cdot galat}{db \cdot galat} = 0,2685$$

$$F \text{ hitung Perlakuan} = \frac{KT_{\text{perlakuan}}}{KT_{\text{galat}}} = 8,445$$

$$Kk = \frac{\sqrt{KT_{\text{galat}}}}{y} = \frac{\sqrt{0,2685}}{8,570} = 0,06046 = 6,05 \%$$



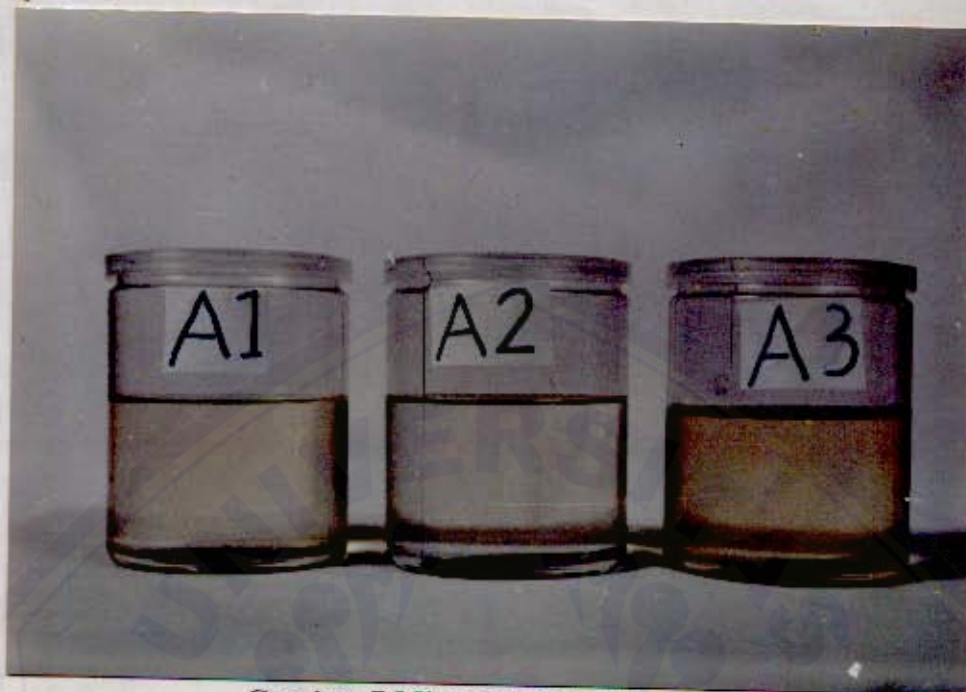
Lampiran 3.



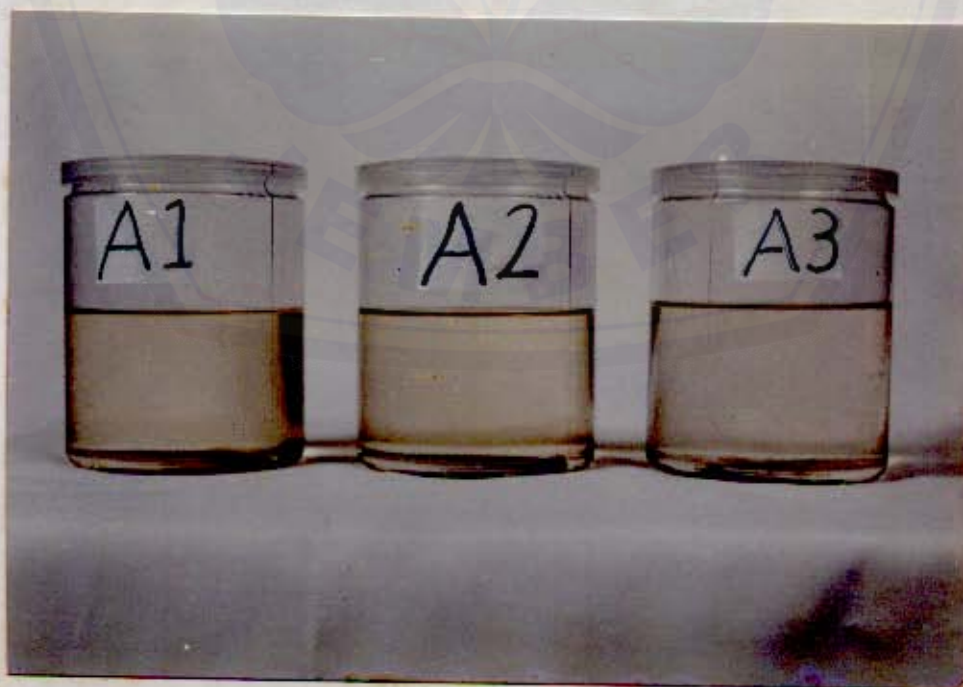
**Gambar 6 proses fermentasi minyak kelapa**



Lampiran 4.



Gambar 7 Minyak kelapa bioproses



Gambar 8 Minyak kelapa dari pemanasan galendo