

**PEMBUATAN MINYAK KELAPA
SECARA BIOPROSES**

**KARYA ILMIAH TERTULIS
(SKRIPSI)**

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

Oleh :

LAILI HIDAYATI

NIM. 981710101125



Buku Perpustakaan
UNIVERSITAS JEMBER

Keb.

Hadiah

Pembelian

Tgl.

: Tgl. 23 DEC 2003

No. Induk

Klass

644.3

H10

P. 1

MINYAK KELAPA

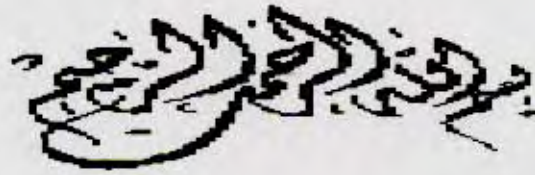
**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2003

DOSEN PEMBIMBING :

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

Ir.Soebowo Kasim (DPA)



***"Ilmu itu ibarat cahaya.
Ia hanya dapat menerangi gelas yang bening dan bersih"***

***"Semua amal orang mati putus kecuali shadaqah jariyah,
ilmu yang bermanfaat, anak yang sholeh yang mendoakan orang
tua."***

(Bulughul Maram Hadits 951)

***"Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila
kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-
sungguh (urusan) yang lain. Dan hanya kepada Tuhanmulah
hendaknya kamu berharap".***

(Q.S. Alam Nasyrah: 6 – 8).

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

KUPERSEMBahkan KARYA MA UNTUK:

Buat "Keyakinan" yang telah memberikan kesjukan tiada tara
Kagem Bapak "Subadri (Alm)" lan Ibu "Muzaro'ah" matur nuwun sanget
pandunganipun ugi pangertosanipun lan dukungan ingkang

Dua jagoanku Faizin dan Irid yang hebat pool. Boy "Big Voice" aku percaya
kamu masih punya keajaiban lain selain "kehebatanmu" yang membuat aku
lebih mengerti dan memahami tentang banyak hal

Saudaraku "Dewi dan Susi" yang nggak pernah berhenti menyayangi aku,
makacih atas cinta, Do'a dan dukungannya

Little angel "Inez" yang tambah lucu dan gemesin

Buat impianku yang indah aku akan meraih dan menggenggammu dengan erat

Cawe Lelanang ing Jagad ing angen-angen
Kita masih punya banyak cinta untuk dibagi

Ucapan terimakasih yang tulus untuk :

"Tim minyak", elly dan pak de ,trimakasih atas kerjasamanya dan gak lulus duluan, kita memang tim yang paling hebat!

Sodaraku, "X'pet, koteri, maman, wawan, yahya, nasikhin, andri" terimakasih atas bantuan dan dukungannya.

Sahabat-sahabatku "Rieca" yang udah nungguin aku ngetik semalaman sampe' ngantuk juga kasih sayangmu yang tulus mau berbagi dipan dengan aku.

"*Tya*" yang baik hati, selalu menghiburku, menemaniku dan selalu ada untuk ngantarin aku kemana-mana. "*enciex*" yang gak lulus-lulus teruskan perjuanganmu, maju terus pantang mundur, aku akan selalu mendukungmu. "*Ari*" (imut) yang sedang jatuh cinta, jangan suka marahin aku yaaa.....?

Herry, tyas, agus "PC", yoush yang selalu ngerti aku, bantuin aku, nasehatin aku, dan menyayangiku. Akhirnya her..... Kita wisuda bareng!

Evi "KepeX,nggong", rika, kiki, martini, mbenk, yuli, saat suka maupun duka kalian semua mau nrima aku sebagai "sobat" selama aku kuliah. Keceriaan dan kebersamaan kita gak mungkin aku lupakan!
Kapan kita ngumpul lagi, bikin story lagi.....!

Eks arek- arek belitung 8 : ivin "ibu kost", somat,dian, nita, luky, joko,heni, kalian telah mengisi hari-hariku penuh keceriaan, kebersamaan dan gak akan aku lupakan!

Teman-teman seperjuanganku Argo, azis, bagus "Timika", hasta, lega....., akhirnya kita bisa wisuda.

Hasim. Thank's banyak mo bantuin nganalisa dataku n' bantuin
ngetik

Nitalia "kapan kita berpetualang lagi.....?" *tito, adi, maya, yudi*
terima kasih udah bantuin aku.

Mas fa, mbak diah, si kecil diva dan si kecil vadia terimakasih untuk
semuanya.

Arek-arek "Himasufo" yang gak bisa aku sebutin satu persatu
terimakasih untuk kebersamaan, hari-hari indah yang udah kita lewati
bersama.

*keluarga besar Bapak Urip yang telah menampung dan selalu
mendukungku*

Teman-teman seangkatan '98 yang belum lulus ayo ndang
di selesaikan.....!

Diterima Oleh :

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN UNIVERSITAS JEMBER

Sebagai Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi)

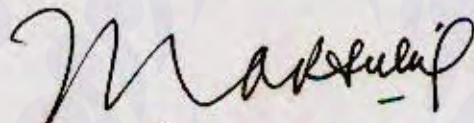
Dipertanggungjawabkan pada :

Hari : Rabu

Tanggal : 5 Nopember 2003

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian

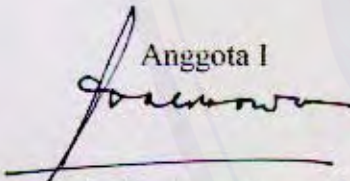
Tim Penguji
Ketua



Ir. Achmad Marzuki Moen'im, MSIE

NIP. 130 531 986

Anggota I



Ir. Soebowo Kasim

NIP. 130 516 237

Anggota II



Ir. Unus MS

NIP. 130 368 786

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember



Ir. Hj. Siti 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 **"PEMBUATAN MINYAK KELAPA SECARA BIOPROSES"**

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 mengucapkan rasa terimakasih yang setulus-tulusnya kepada :

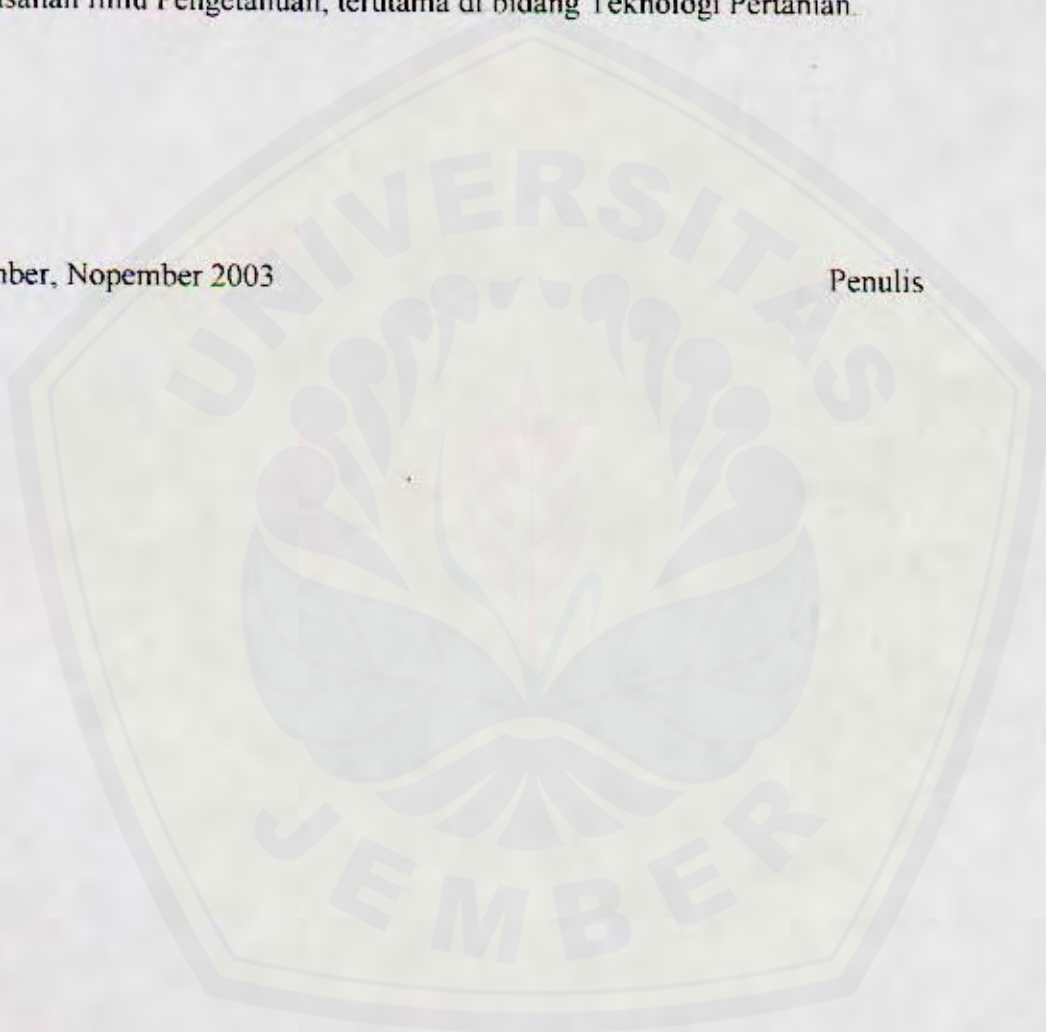
1. Ir. Hj. Siti Hartanti, MS, selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember yang telah memberikan ijin dan kesempatan untuk pelaksanaan penelitian
2. Ir. Susijahadi, MS, selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian yang telah memberikan ijin penelitian.
3.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

8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu 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, Nopember 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
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan	3
1.3 Batasan Permasalahan	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Biologi Tanaman Kelapa	5
2.2 Buah kelapa	6
2.2.1 Struktur dan Komposisi Buah Kelapa	6
2.2.2 Struktur dan Komposisi Kimia Daging Buah Kelapa	7
2.2.3 Komposisi Air Kelapa	9
2.3 Santan kelapa	10
2.4 Minyak kelapa	12
2.5 Kerusakan Minyak Kelapa	14
2.6 Syarat Mutu Minyak Kelapa	15
2.7 Pengolahan Minyak Kelapa	17
2.8 Proses Fermentasi dalam Pemecahan Emulsi Santan	19
2.9 Hipotesa	21
III. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Bahan dan alat penelitian	22
3.1.1 Bahan penelitian	22
3.1.2 Alat penelitian	22
3.2 Waktu dan tempat penelitian	22
3.3 Metode penelitian	22
3.3.1 Rancangan percobaan	22
3.3.2 Uji hipotesis	23

3.3.3 Pelaksanaan Penelitian.....	23
3.3.3.1 Pembuatan Starter.....	23
3.3.3.2 Pembuatan Minyak Kelapa.....	24
3.4 Pengamatan.....	25
3.5 Metode analisis.....	25
3.5.1 Rendemen minyak kelapa.....	25
3.5.2 Mutu Minyak Kelapa.....	25
3.5.3 Uji Organoleptik.....	26
3.6 Diagram alir Pembuatan Minyak Kelapa Bioproses.....	27
3.6.1 Penambahan Ragi Roti.....	27
3.6.2 Penambahan Air.....	28

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Minyak Kelapa Bioproses dengan penambahan Ragi Roti.....	29
4.1.1 Rendemen Minyak.....	29
4.1.1.1 Rendemen Minyak Pertama.....	29
4.1.1.2 Rendemen Minyak Kedua.....	30
4.1.2 Kadar air.....	32
4.1.2.1 Kadar Air Minyak Pertama.....	32
4.1.2.2 Kadar Air Minyak Kedua.....	33
4.1.3 Asam Lemak Bebas.....	35
4.1.3.1 Asam lemak Bebas Minyak Pertama.....	35
4.1.3.2 asam Lemak Bebas Minyak kedua.....	36
4.1.4 Bilangan Peroksida.....	37
4.1.4.1 Bilangan Peroksida Minyak Pertama.....	37
4.1.4.2 Bilangan Peroksida Minyak Kedua.....	39
4.1.5 Uji Organoleptik.....	40
4.1.5.1 Warna.....	40
4.1.5.2 Aroma.....	42
4.1.5.3 Kenampakan Umum.....	44
4.2 Minyak Kelapa Bioproses dengan penambahan Air.....	45
4.1.1 Rendemen Minyak.....	45
4.1.1.1 Rendemen Minyak Pertama.....	45
4.1.1.2 Rendemen Minyak Kedua.....	47
4.1.2 Kadar air.....	48
4.1.2.1 Kadar Air Minyak Pertama.....	48
4.1.2.2 Kadar Air Minyak Kedua.....	49
4.1.3 Asam Lemak Bebas.....	50
4.1.3.1 Asam lemak Bebas Minyak Pertama.....	50
4.1.3.2 asam Lemak Bebas Minyak kedua.....	52
4.1.4 Bilangan Peroksida.....	53
4.1.4.1 Bilangan Peroksida Minyak Pertama.....	53
4.1.4.2 Bilangan Peroksida Minyak Kedua.....	54
4.1.5 Uji Organoleptik.....	56
4.1.5.1 Warna.....	56
4.1.5.2 Aroma.....	57

4.1.5.3 Kenampakan Umum.....	58
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.2 Kesimpulan	61
5.1 Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Produksi dan konsumsi kelapa.....	1
2. Komposisi buah kelapa.....	7
3. Komposisi kimia daging buah kelapa pada berbagai tingkat kematangan.....	8
4. Komposisi asam amino dalam protein buah kelapa.....	9
5. Komposisi air buah kelapa.....	10
6. Komposisi kimia santan kelapa.....	11
7. Komposisi asam lemak minyak kelapa.....	13
8. Standart minyak menurut SII No. 1/SII/ 1972.....	16
9. Standart mutu minyak kelapa menurut AOCS.....	16
10. Standart mutu minyak kelapa Indonesia.....	17
11. Hasil sidik ragam rendemen minyak pertama.....	29
12. Hasil sidik ragam rendemen minyak kedua.....	31
13. Hasil sidik ragam kadar air minyak pertama.....	32
14. Hasil sidik ragam kadar air minyak kedua.....	34
15. Hasil sidik ragam asam lemak bebas minyak pertama.....	35
16. Hasil sidik ragam asam lemak bebas minyak kedua.....	36
17. Hasil sidik ragam bilangan peroksida minyak pertama.....	38
18. Hasil sidik ragam bilangan peroksida minyak kedua.....	39
19. Hasil sidik ragam warna minyak pertama.....	41
20. Hasil sidik ragam warna minyak kedua.....	41
21. Hasil sidik ragam aroma minyak pertama.....	43
22. Hasil sidik ragam aroma minyak kedua.....	43
23. Hasil sidik ragam kenampakan umum minyak pertama.....	44
24. Hasil sidik ragam kenampakan umum minyak kedua.....	44
25. Hasil sidik ragam rendemen minyak pertama.....	46
26. Hasil sidik ragam rendemen minyak kedua.....	47
27. Hasil sidik ragam kadar air minyak pertama.....	48
28. Hasil sidik ragam kadar air minyak kedua.....	50
29. Hasil sidik ragam asam lemak bebas minyak pertama.....	51
30. Hasil sidik ragam asam lemak bebas minyak kedua.....	52
31. Hasil sidik ragam bilangan peroksida minyak pertama.....	54
32. Hasil sidik ragam bilangan peroksida minyak kedua.....	54
33. Hasil sidik ragam warna minyak pertama.....	56
34. Hasil sidik ragam warna minyak kedua.....	56
35. Hasil sidik ragam aroma minyak pertama.....	57
36. Hasil sidik ragam aroma minyak kedua.....	58
37. Hasil sidik ragam kenampakan umum minyak pertama.....	59
38. Hasil sidik ragam kenampakan umum minyak kedua.....	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Penampang melintang buah kelapa.....	6
2. Pembentukan trigliserida.....	12
3. Reaksi hidrolisa minyak.....	14
4. Dagram alir penambahan ragi roti.....	27
5. Dagram alir penambahan air.....	28
6. Grafik penambahan ragi roti terhadap rendemen minyak pertama.....	30
7. Grafik penambahan ragi roti terhadap rendemen minyak kedua.....	31
8. Grafik penambahan ragi roti terhadap kadar air minyak pertama.....	33
9. Grafik penambahan ragi roti terhadap kadar air minyak kedua.....	34
10. Grafik penambahan ragi roti terhadap asam lemak bebas minyak pertama.....	35
11. Grafik penambahan ragi roti terhadap asam lemak bebas minyak kedua.....	37
12. Grafik penambahan ragi roti terhadap peroksida minyak pertama.....	38
13. Grafik penambahan ragi roti terhadap peroksida minyak kedua.....	39
14. Grafik penambahan ragi roti terhadap warna minyak pertama.....	42
15. Grafik penambahan ragi roti terhadap aroma minyak kedua.....	45
16. Grafik penambahan air terhadap rendemen minyak pertama.....	46
17. Grafik penambahan air terhadap rendemen minyak kedua.....	47
18. Grafik penambahan air terhadap kadar air minyak pertama.....	49
19. Grafik penambahan air terhadap asam lemak bebas minyak pertama.....	51
20. Grafik penambahan air terhadap asam lemak bebas minyak kedua.....	53
21. Grafik penambahan air terhadap peroksida minyak pertama.....	55
22. Grafik penambahan air terhadap aroma minyak pertama.....	58
23. Grafik penambahan air terhadap kenampakan umum minyak pertama..	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Hal
1. Data rendemen minyak kelapa dengan penambahan ragi roti	65
2. Data rendemen minyak kelapa dengan penambahan air.....	66
3. Data kadar air minyak kelapa dengan penambahan ragi roti	67
4. Data kadar air minyak kelapa dengan penambahan air.....	68
5. Data asam lemak bebas minyak kelapa dengan penambahan ragi roti ...	69
6. Data asam lemak bebas minyak kelapa dengan penambahan air.....	70
7. Data peroksida minyak kelapa dengan penambahan ragi roti.....	71
8. Data peroksida minyak kelapa dengan penambahan air.....	72
9. Data aroma minyak kelapa dengan penambahan ragi roti.....	73
10. Data aroma minyak kelapa dengan penambahan air.....	74
11. Data warna minyak kelapa dengan penambahan ragi roti	75
12. Data warna minyak kelapa dengan penambahan air.....	76
13. Data kenampakan umum minyak kelapa dengan penambahan ragi roti.	77
14. Data kenampakan umum minyak kelapa dengan penambahan air	78
15. Contoh Perhitungan Secara Statistik.....	79

Laili Hidayati (981710101025), Pembuatan Minyak Kelapa Secara Bioproses, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember, Dosen Pembimbing : Ir. Achmad marzuki moen'im, MSIE, (DPU) Dan Ir. Soebowo Kasim (DPA).

RINGKASAN

Produk kelapa yang paling berharga adalah minyak kelapa. Pengolahan minyak kelapa sebenarnya dikenal ada tiga macam metode yaitu metode basah, ekstraksi dengan solvent dan metode kering. 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 pengeringan banyak dilakukan untuk pabrik – pabrik dengan bahan baku kopra . Ada satu cara yang lebih praktis dalam pembuatan minyak kelapa cara basah yaitu cara fermentasi dengan menggunakan ragi roti, dalam fermentasi emulsi santan dipecah sehingga terjadi pemisahan antara minyak dengan air.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan ragi roti terhadap rendemen dan mutu minyak kelapa yang dihasilkan pada pembuatan minyak kelapa secara Bioproses dan untuk mengetahui pengaruh penambahan air terhadap rendemen dan mutu minyak kelapa yang dihasilkan pada pembuatan minyak kelapa secara Bioproses.

Rancangan percobaan yang digunakan dalam Penelitian ini adalah rancangan acak kelompok (RAK) dengan 3 kali ulangan pada setiap perlakuan. Faktor yang digunakan yaitu penambahan jumlah ragi roti dengan taraf 0,1%, 0,2%, 0,3% dan penambahan jumlah air dengan taraf 2,3lt, 4,6lt, 6,9lt. Pengamatan yang dilakukan terhadap minyak kelapa Bioproses meliputi: Rendemen minyak, mutu minyak dan penilaian organoleptik.

Minyak terbaik dihasilkan pada penambahan ragi roti sebesar 0,2% untuk minyak pertama dan minyak kedua sedang pada penambahan air sebesar 4,6 lt untuk minyak pertama dan 2,3 lt untuk minyak kedua, rendemen minyak yang dihasilkan tinggi. Kadar air, bilangan asam lemak bebas dan bilangan peroksida yang relatif rendah serta warna, aroma dan kenampakan umum yang disukai konsumen.

Laili Hidayati (981710101025), Pembuatan Minyak Kelapa Secara Bioproses, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember, Dosen Pembimbing : Ir. Achmad marzuki moen'im, MSIE, (DPU) Dan Ir. Soebowo Kasim (DPA).

RINGKASAN

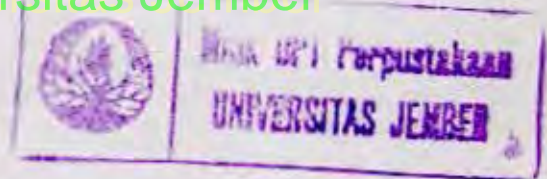
Produk kelapa yang paling berharga adalah minyak kelapa. Pengolahan minyak kelapa sebenarnya dikenal ada tiga macam metode yaitu metode basah, ekstraksi dengan solvent dan metode kering. Metode basah banyak dilakukan masyarakat atau industri rumah tangga, dengan memanfaatkan santan. Metode ekstraksi 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 pengeringan banyak dilakukan untuk pabrik – pabrik dengan bahan baku kopra . Ada satu cara yang lebih praktis dalam pembuatan minyak kelapa cara basah yaitu cara fermentasi dengan menggunakan ragi roti, dalam fermentasi emulsi santan dipecah sehingga terjadi pemisahan antara minyak dengan air.

Mutu minyak kelapa ditentukan oleh beberapa sifat atau faktor yang disebut sebagai faktor penentu mutu. Faktor – faktor tersebut menurut SII (Standart Industri Internasional) diantaranya adalah Kadar air, kadar asam lemak bebas dan bilangan peroksida. Kerusakan minyak kelapa terutama disebabkan oleh proses hidrolisa, proses oksidasi dan proses enzimatis.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan ragi roti terhadap rendemen dan mutu minyak kelapa yang dihasilkan pada pembuatan minyak kelapa secara Bioproses dan untuk mengetahui pengaruh penambahan air terhadap rendemen dan mutu minyak kelapa yang dihasilkan pada pembuatan minyak kelapa secara Bioproses.

Rancangan percobaan yang digunakan dalam Penelitian ini adalah rancangan acak kelompok (RAK) dengan 3 kali ulangan pada setiap perlakuan. Faktor yang digunakan yaitu penambahan jumlah ragi roti dengan taraf 0,1%, 0,2%, 0,3% dan penambahan jumlah air dengan taraf 2,3lt, 4,6lt, 6,9lt. Pengamatan yang dilakukan terhadap minyak kelapa Bioproses meliputi Rendemen minyak, mutu minyak dan penilaian organoleptik.

Minyak terbaik dihasilkan pada penambahan ragi roti sebesar 0,2% untuk minyak pertama dan minyak kedua sedang pada penambahan air sebesar 4,6 lt untuk minyak pertama dan 2,3 lt untuk minyak kedua, rendemen minyak yang dihasilkan tinggi. Kadar air, bilangan asam lemak bebas dan bilangan peroksida yang relatif rendah serta warna, aroma dan kenampakan umum yang disukai konsumen.



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kelapa (*cocos nucifera L.*) merupakan salah satu penghasil bahan pangan yang sangat penting dalam kehidupan rakyat Indonesia. Hal ini dapat dilihat dari kenyataan bahwa 75% dari minyak nabati (minyak tumbuhan) dan 8% dari konsumsi protein bersumber dari kelapa (Maison M, 1984)

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. Produksi dan konsumsi kelapa Indonesia dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 produksi dan konsumsi kelapa Indonesia (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

Deversifikasi dari produk olahan kelapa antara lain:

1. Daging buah kelapa dapat dibuat kopra, minyak klenik, minyak mentah, minyak dimurnikan, produk lemak dan derivatnya, santan awet, santan serbuk, protein kelapa, minuman skim kelapa.
2. Air kelapa dapat dibuat nata de coco, cuka air kelapa, kecap air kelapa, dan minuman penyegar.
3. Nira kelapa dapat dibuat gula merah cetak, gula semut, cuka nira, sirup nira.
4. Tempurung dapat dibuat arang, arang aktif, tepung tempurung.
5. Batang dapat dibuat furniture, kerajinan.

Produk kelapa yang paling berharga adalah minyak kelapa. Pengolahan minyak kelapa sebenarnya dikenal ada tiga macam metode yaitu metode basah,

ekstraksi dengan solvent dan metode kering. 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 (Makfoeld D, 1982).

Prinsip dari hampir semua pengolahan cara basah adalah pembuatan santan dari daging buah kelapa segar kemudian memecakan emulsi antara minyak dan air untuk mendapatkan minyaknya.(Rochani S, 1982)

Ciri – ciri pembuatan minyak kelapa cara basah

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 pada ampas sangat tinggi

Pengolahan cara kering diperoleh melalui pengepresan kopra. Pengeringan dengan menggunakan sinar matahari secara langsung seperti yang banyak dilakukan oleh para petani kelapa di pedesaan akan menghasilkan kopra yang kualitasnya kurang baik, kadar airnya masih tinggi, berjamur, berbau tengik, dan terdapat kerusakan yang disebabkan oleh jamur, bakteri dan insekta. Minyak yang dihasilkan oleh kopra yang kualitasnya kurang baik akan menghasilkan minyak yang kurang baik, keruh, kotor, dan berbau tengik (Thieme, 1968)

Ada satu cara yang lebih praktis dalam pembuatan minyak kelapa cara basah yaitu cara fermentasi dengan menggunakan ragi, dalam fermentasi emulsi santan dipecah sehingga terjadi pemisahan antara minyak dan air. Rochani S (1982) mengatakan bahwa cara ini mempunyai beberapa keuntungan antara lain :

1. Produksi minyak per unit lebih tinggi
2. Protein tidak masak karena pemanasan yang lama dengan suhu tinggi, sehingga nilai nutrisi tetap baik.
3. Hasil minyak yang diperoleh lebih baik dari pada cara tradisional

4. Tidak memerlukan banyak bahan bakar

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 (Subekti S, 1983).

1.2 Pemasalahan

Permasalahan dalam pembuatan minyak kelapa bioproses adalah belum diketahui Rendemen dan kualitas minyak kelapa yang dihasilkan dengan Bioproses

1.3 Batasan Permasalahan

1. Penelitian ini dibatasi pada analisa minyak kelapa untuk pembuatan minyak kelapa secara bioproses dengan penambahan ragi roti dan penambahan air.
2. Untuk ragi roti dibatasi pada jumlah ragi yang diberikan yaitu : 0,1%, 0,2% dan 0,3 %.
3. Untuk air dibatasi pada jumlah air yang diberikan yaitu : 2,3lt, 4,6lt dan 6,9lt.

1.4 Tujuan Penelitian.

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui pengaruh penambahan ragi roti terhadap rendemen dan mutu minyak kelapa yang dihasilkan pada pembuatan minyak kelapa Bioproses.
2. Mengetahui pengaruh penambahan air terhadap rendemen dan mutu minyak kelapa yang dihasilkan pada pembuatan minyak kelapa Bioproses.

1.5 Manfaat peneltian

Manfaat yang didapat dari penelitian ini antara lain :

1. Menginformasikan kepada masyarakat tentang kualitas minyak kelapa Bioproses dari beberapa analisa yang dilakukan
2. Meningkatkan nilai tambah dari minyak kelapa yang dihasilkan 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 hipotesa 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 berbagai 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 Biologi Tanaman Kelapa

Tanaman kelapa (*Cocos nucifera L.*) banyak tumbuh pada daerah tropis basah yang tersebar disepanjang katulistiwa. Terutama didataran rendah yang cukup curah hujannya. Daerah yang cocok untuk tanaman kelapa adalah daerah dengan curah hujan antara 1500 – 2500 mm tiap tahun, suhu udara antara 25 - 28° C, kelembaban nisbi 70 – 80 %, lama penyinaran 2000 jam tiap tahun atau sekurang-kurangnya 120 jam tiap bulannya. Angin tidak terlalu kencang, tinggi tempat antara 300 – 600 m dari permukaan laut (Subekti S, 1983).

Menurut Benson dalam Anonim (1978), sistematika kelapa adalah:

Devisio	: Spermatophyta
Kelas	: Angiospermae
SubKelas	: monocotyledoneae
Ordo	: Palmales
Famili	: Palmae
Genus	: Cocos
Species	: <i>Cocos nucifera L.</i>

Kelapa mempunyai banyak ragam, ada yang berumur genjah dan ada pula yang berumur panjang. Selain umur, tinggi tanaman, warna buah dan kadar minyaknya beraneka ragam.

Varietas dalam (Kelapa biasa) adalah jenis kelapa yang mempunyai ciri-ciri sebagai berikut: batangnya tinggi, besar, dapat tumbuh mencapai 30 meter atau lebih, pangkal batang biasanya besar, mulai berbuah sekitar 6 – 8 tahun setelah tanam dan dapat mencapai 100 tahun atau lebih.

Varietas genjah (kelapa biasa) adalah kelapa yang mempunyai ciri – ciri sebagai berikut: bentuk batang ramping dari batang hingga ke ujung, tinggi batang mencapai 5 meter atau lebih, mulai berbuah sekitar 3 – 4 tahun setelah tanam dan dapat mencapai umur lebih dari 50 tahun. (Setyamidjaja, 1982)

Bunga betina tanaman kelapa akan dibuahi 18 – 25 hari setelah bunga berkembang dan masak atau “ripe” setelah 12 bulan. (Ketaren S, 1986).

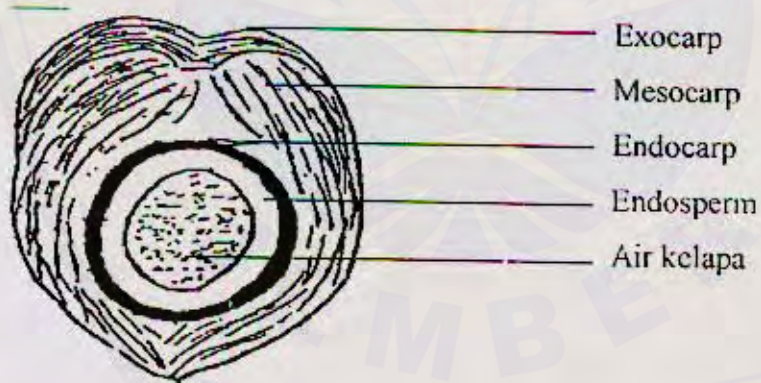
Berdasarkan buah varietas kelapa yang diusahakan petani adalah :

1. Varidis : Buah yang tua maupun muda berwarna hijau ukuran buah sedang dan kaya akan minyak
2. Rufilia: Warna kemerah-merahan dan rasa agak manis
3. Rubescends Hassk: Warna agak kemerah-merahan , ukuran buah biasa dengan bentuk agak bulat.

2.2 Buah Kelapa

2.2.1 Struktur dan komposisi buah kelapa

Buah kelapa mempunyai bentuk bulat lonjong, besarnya sangat bervariasi tergantung dari keadaan tanah, iklim dan varietas dari tanaman kelapa. Warna buah bervariasi dari kuning sangat hijau daun setelah buah masak warna menjadi coklat (Djarmiko B, 1981). Struktur dari buah kelapa dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 penampang melintang buah kelapa

Bagian – bagian buah kelapa :

1. Exocarp yang merupakan bagian kulit luar yang halus, berwarna kuning, hijau kecolatan dan lain - lain.
2. Mesocarp merupakan sabut setebal 3 sampai 5 cm
3. Endocarp merupakan bagian buah yang keras dikenal sebagai tempurung

4. Endosperm merupakan bagian buah yang berwarna putih yang kaya minyak
5. Air kelapa
6. Tangkai buah kelapa

Buah kelapa terdiri dari berlapis-lapis, komposisi lapisan buah kelapa dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi buah kelapa

Bagian buah	Jumlah berat (%)
Sabut	25
Tempurung	12
Daging buah	28
Air buah	25

Sumber : Djatmiko B, 1981

2.2.2 Struktur dan Komposisi Kimia Daging Buah Kelapa

Daging buah merupakan bagian yang terpenting dalam penyusunan buah kelapa. Minyak kelapa banyak terdapat pada bagian daging buah. disamping daging buah tersebut sebagai sumber utama minyak, juga mempunyai nilai nutrisi yang tinggi sebagai bahan makanan. Sebagai bahan makanan daging buah kelapa merupakan sumber yang penting karena mudah dicerna. Daging buah kelapa tersusun dari berlapis – lapis sel yang panjang antara 70 – 700 mikron, dengan rata – rata 340 mikron dan diameternya antara 15 – 80 mikron, makin mendekati testa panjang selnya makin pendek. Minyak terdapat dalam sel daging buah kelapa yang merupakan globula minyak yang dikelilingi oleh lapisan protein dan lapisan air. (Buda K, 1981)

Daging buah kelapa yang sudah tua atau masak dapat dijadikan kopra dan merupakan sumber protein yang penting dan mudah dicerna. Komposisi kimia daging buah kelapa di tentukan oleh umur dan derajat kematangannya, makin tua kelapa akan semakin besar kandungan minyak atau lemaknya, yaitu sebesar 34,7 gr tiap 100 gr daging buah kelapa. Komposisi kimia daging buah kelapa dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi kimia daging buah kelapa pada berbagai tingkat kematangan

Analisis (100 gr)	Buah muda	Buah setengah tua	Buah tua
Kalori	68,0 kal	180,0 kal	359,0 kal
Protein	1,0 gr	4,0 gr	3,4 gr
Lemak	0,9 gr	13,0 gr	34,7 gr
Karbohidrat	14,0 gr	10,0 gr	14,0 gr
Kalsium	17,0 mg	8,0 gr	21,0 mg
Phosphor	30,0 mg	35,0 mg	21,0 mg
Besi	1,0 mg	1,3 mg	2,0 mg
Aktivitas vit. C	0,0 IU	0,0 IU	0,0 IU
Thiamin	0,0 mg	0,5 mg	0,1 mg
As. Askorbat	4,0 mg	4,0 mg	2,0 mg
Air	83,3 gr	70,0 gr	46,0 gr
Bagian yang dapat dimakan	53,0 gr	53,0 gr	53,0 gr

Sumber: **Djarmiko B, 1981**

Pada Tabel diatas dapat diketahui bahwa minyak mempunyai prosentase cukup besar dalam komposisi daging buah kelapa. Minyak terdapat dalam sel endosperm yang merupakan suatu globula yang tidak teratur. Ditinjau dari komposisi proteinnya maka nilai gizi protein buah kelapa sangat tinggi karena mengandung asam amino essensial, seperti lysin, methionin dan trithophan. (woodroof, 1979). Komposisi asam amino dalam protein buah kelapa dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Komposisi asam amino dalam protein buah kelapa

Jenis asam amino	Jumlah (%) *)	Jumlah (%) **)
Arginin	11,00	15,92
Histidin	1,60	2,42
Lysin	2,60	-
Tyrosin	4,00	3,18
Trythophan	0,80	1,25
Phenilalanin	3,90	2,05
Methyonin	1,30	1,43
Leusin	6,10	5,96
Treonin	3,10	-
Isoleusin	5,30	-
Valin	5,20	3,57

Sumber: *) **Thime, 1968**

) **Djarmiko B, 1981

2.2.3. Komposisi Air Buah Kelapa

Air kelapa memegang peranan penting pada proses pematangan buah dan komposisinya terus berubah selama proses tersebut. Komposisi air kelapa terus bervariasi tergantung pada varietas dan lingkungan tempat tumbuhnya. (Grimwood, B.E., 1975).

Menurut Buda K, (1981) air buah kelapa yang tua (masak) jumlahnya sekitar 17 persen dari berat buah kelapa, pH 5,6 dan berat jenisnya 1,02 serta mengandung beberapa vitamin dan asam – asam amino. Gula yang terdapat dalam air buah kelapa sebanyak 2,08 % yang terdiri dari 0,8 % gula reduksi dan 1,28 % sukrosa, mineral – mineral yang terdapat dalam air buah kelapa terdiri dari kalium 134 – 220 mg/100 ml, Fosfor 5,5 – 9,0 mg/100 ml dan kalsium 29 – 46 mg/100 ml dan masih banyak senyawa – senyawa lain, untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Komposisi air buah kelapa

Senyawa penyusun	Jumlah
Air	90,58 gr/100 ml
Protein	0,33 gr/100 ml
Lemak	0,93 gr/100 ml
Abu	0,62 gr/10 ml
Karbohidrat	3,54 gr/100 ml
Total solid	4,71 gr/100 ml
Total gula	2,08 gr/100 ml
Kalsium	14,10 mg/100 gr
Fospor	6,40 mg/100 gr
Besi	0,002 mg/100 gr
Thiamin	0,006 mg/100 gr
Niacin	0,06 mg/100 gr
Suspensi solid	1.000,00 ppm
Dissolved solid	28.060,00 ppm
Total volatil residu	18.600,00 ppm
Minyak	0,74 gr/100 ml

Sumber : Buda K, 1981

2.3 Santan kelapa

Santan kelapa dapat diperoleh dengan cara pressing (penekanan) daging kelapa segar tanpa air, maupun dengan pemerasan kelapa yang sudah diparut bersama air. Daging kelapa yang di peras tanpa penambahan air akan menghasilkan santan kelapa segar yang kental. Santan semacam ini di sebut krim santan. Jika pemerasan dilakukan dengan penambahan air, akan di peroleh santan yang kurang kental. (Hagenmair, R.D., 1980). Komposisi kimia santan kelapa dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Komposisi kimia santan kelapa per 100 gram

Komposisi	Jumlah (gram)
Protein	2,0
Lemak	10,0
Karbohidrat	7,8
Ca	25,0
P	30,0
Fe	0,1
VitaminC	2,0
Air	80,0

Sumber : Anonim, 1981

Santan merupakan suatu bentuk emulsi minyak dalam air dengan protein dan karbohidrat sebagai penstabil emulsi. Minyak dapat terambil dan mengalir keluar dari sistem emulsi, dengan cara memecah sistem emulsi tersebut atau berusaha meniadakan lapisan pelindung yang berupa protein dan air. (Buda K, 1981).

Protein yang terdapat dalam santan kelapa merupakan sistem larutan koloid. Larutan koloid protein dalam suasana basa (pH lebih besar dari pH titik isoelektrik) akan bermuatan negatif melalui netralisasi gugus aminonya, sedang dalam suasana asam akan bermuatan positif melalauai netralisasi gugus karboksilnya.

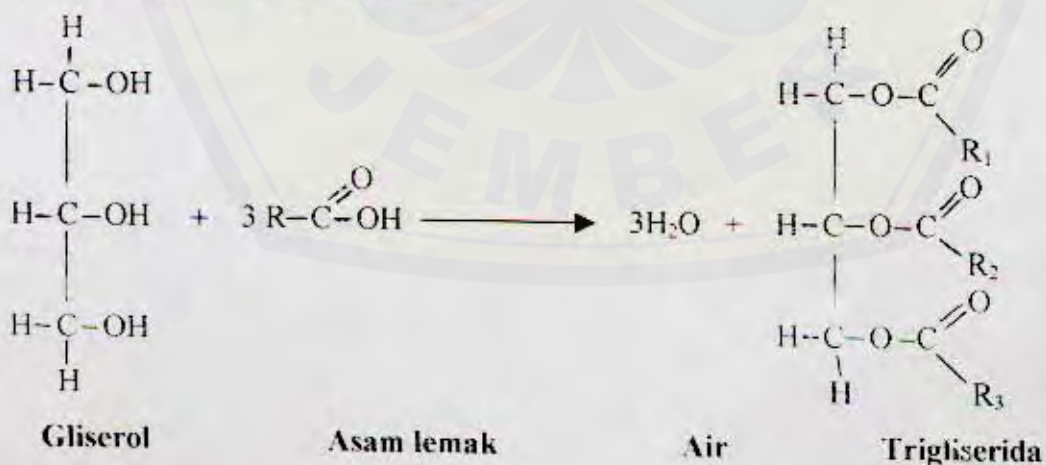
Apabila protein sudah bermuatan positif atau negatif, maka protein tersebut bersifat tidak stabil dan mudah menggumpal. Peristiwa perubahan sifat protein disebut denaturasi protein. Protein yang terdenaturasi akan berkurang kelarutannya. Lapisan molekul protein bagian dalam yang bersifat hidrofobik berbalik keluar, sedangkan bagian luar yan bersifat hidrofilik terlipat kedalam.

Pelipatan atau pembalikan molekul protein terjadi khususnya bila larutan protein telah mendekati pH isoelektrik dan akhirnya protein menggumpal dan mengendap. Derajat ionisasi dari asam amino sangat di pengaruhi oleh pH. Pada pH yang rendah, misalnya pada pH 1,0, gugus karboksilnya tidak terdisosiasi, sedang gugus aminonya menjadi ion. Pada pH yang tinggi misalnya pada pH 11,0, karboksilnya terdisosiasi sedang gugus aminonya tidak. Pada pH tertentu yang di sebut titik isoelektrik (pI), muatan gugus amino dan karboksil bebas akan saling menetralkan. Pengendapan paling cepat terjadi pada titik isoelektrik ini (Winarno, F.G., 1984). Pengumpulan oleh asam dikendalikan oleh pH. Partikel protein berada pada titik isoelektris pada pH 4,6 (Buckle, K.A., 1985)

2.4. Minyak Kelapa

Minyak termasuk dalam kelompok senyawa yang disebut lipida yang pada umumnya mempunyai sifat sama yaitu tidak larut dalam air, secara fisik minyak kelapa berwarna kuning muda, titik cairnya adalah 24°C sampai 27°C dan akan mengeras pada suhu di bawah 5°C (Winarno, F.G., 1984)

Minyak kelapa adalah trigliserida yang merupakan ester dari gliserol dan asam lemak. Pembentukan suatu trigliserida secara umum menurut Winarno, F.G. (1984) . dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pembentukan trigliserida

Berdasarkan komposisinya maka sifat – sifat fisika kimia minyak sangat ditentukan oleh sifat-sifat fisika kimia asam lemaknya. Asam lemak yang menentukan sifat minyak adalah asam lemak yang terbanyak didalam minyak tersebut. Minyak kelapa berdasarkan kandungam asam lemaknya digolongkan kedalam minyak asam laurat karena kandungan asam lauratnya paling banyak jika dibandingkan dengan asam lemak lainnya (Djarmiko B, 1981)

Berdasarkan tingkat ketidak jenuhannya yang dinyatakan dengan bilangan jod maka minyak kelapa dapat dimasukkan kedalam golongan non drying oil. Derajat kejenuhan suatu lemak atau minyak tergantung pada jumlah ikatan rangkap yang terdapat dalam asam lemaknya yang diukur berdasarkan bilangan jodium, makin banyak ikatan rangkap pada minyak maka bilangan jodiumnya makin besar.

Asam lemak yang menyusun minyak kelapa dapat berupa asam lemak jenuh dan asam lemak tidak jenuh. Asam lemak jenuh adalah asam lemak yang tidak mengandung ikatan rangkap pada ikatan karbonnya, misalnya asam laurat dan asam palmitat. Asam lemak tidak jenuh adalah asam lemak yang mempunyai ikatan rangkap pada atom karbonnya, misalnya asam oleat, asam linoleat dan linolenat. Pada minyak kelapa tersusun sebagian besar dari asam lemak jenuh dan sedikit asam lemak tidak jenuh, ini menyebabkan tingkat kejenuhannya rendah (Agustiyani D, 1984)

Karena minyak kelapa itu tingkat kejenuhannya rendah maka relatif tidak mudah mengalami oksidasi dengan demikian tidak mudah mengalami ketengikan. Komposisi asam lemak minyak kelapa secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 7

Tabel 7. Komposisi asam lemak minyak kelapa

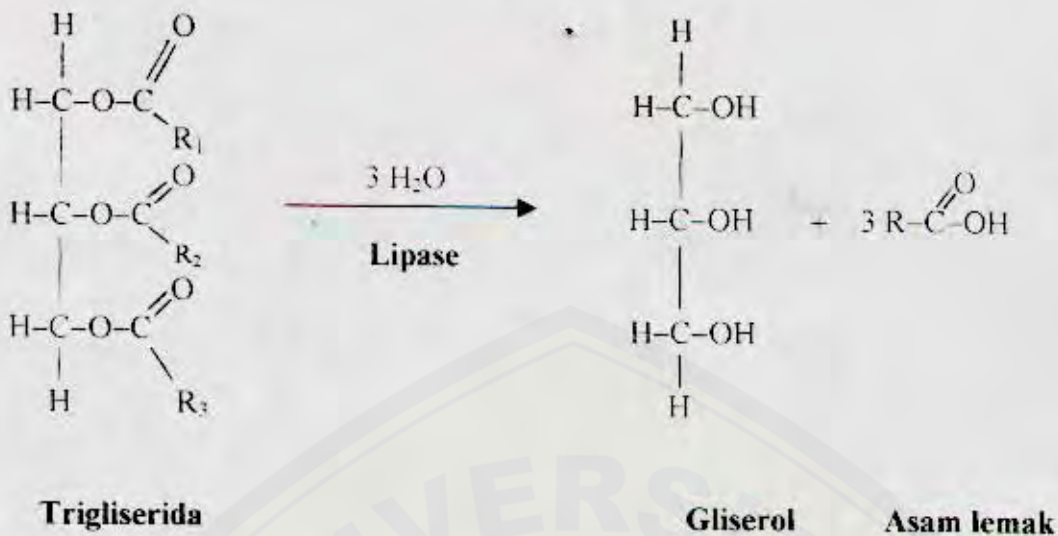
Asam lemak	Rumus kimia	Jumlah (%)
Asam Lemak Jenuh :		
◆ Asam kaproat	$C_5H_{11}COOH$	0,0 – 0,08
◆ Asam kaprilat	$C_7H_{11}COOH$	5,5 – 9,50
◆ Asam kaprat	$C_9H_{19}COOH$	4,5 – 9,50
◆ Asam laurat	$C_{11}H_{23}COOH$	44,0 – 52,00
◆ Asam Miristat	$C_{13}H_{27}COOH$	13,0 – 19,00
◆ Asam palmitat	$C_{15}H_{31}COOH$	7,5 – 10,00
◆ Asam stearat	$C_{17}H_{35}COOH$	1,0 – 3,00
◆ Asam arachidat	$C_{19}H_{39}COOH$	0,0 – 0,40
Asam Lemak Tak Jenuh :		
◆ Asam palmitoleat	$C_{15}H_{29}COOH$	0,0 – 1,30
◆ Asam oleat	$C_{17}H_{33}COOH$	5,0 – 8,00
◆ Asam linoleat	$C_{17}H_{31}COOH$	1,5 – 2,50

Sumber: Djatmiko B, 1981

2.5 Kerusakan minyak kelapa

Kerusakan minyak kelapa terutama disebabkan oleh proses hidrolisa, proses oksidasi dan proses enzimatis.

Dengan adanya air, lemak dapat terhidrolisis menjadi gliserol dan asam lemak bebas. Proses hidrolisa ini akan dibantu oleh adanya alkali, uap air, panas dan enzim misalnya enzim lipolitik seperti lipase. Dalam teknologi makanan, hidrolisis oleh enzim lipase sangat penting karena enzim tersebut terdapat pada semua jaringan yang mengandung minyak. Dengan adanya lipase, lemak akan diuraikan sehingga kadar asam lemak bebas meningkat (lebih dari 10 %). Selama penyimpanan dan pengolahan minyak atau lemak, asam lemak bebas bertambah dan harus dihilangkan dengan proses pemurnian dan deodorisasi untuk menghasilkan minyak yang lebih baik mutunya (Ketaren S, 1986). Reaksi hidrolisa minyak dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Reaksi Hidrolisa minyak

Penguraian trigliserida akan lebih sempurna jika tersedia air yang cukup banyak. Efek dari proses hidrolisa ini adalah asam lemak yang terbentuk bersifat mempercepat reaksi autokatalis dan kerja enzim pada minyak tersebut (Djarmiko B. 1981)

Bagi minyak kelapa proses hidrolisa mempunyai arti penting karena hampir 90 % trigliseridanya mempunyai asam lemak berantai hidrokarbon pendek, yaitu C_4 sampai C_{14} . Asam lemak berantai hidrokarbon pendek tersebut apabila lepas dari ikatan ester pada suhu kamar akan mempunyai bau dan rasa tidak enak. Minyak kasar hasil ekstraksi maupun minyak yang telah dimurnikan selalu mengandung air. Air dalam minyak sangat berpengaruh terhadap daya simpan minyak. Jika kadar air dalam minyak semakin besar maka minyak akan semakin mudah rusak (Gardjito M. dan Supriyanto 1980).

Proses oksidasi pada minyak adalah hidropersida bukan peroksida. Hal ini disebabkan pengikatan oksigen pada gugusan etylen ($-\text{C}=\text{C}-$) yang terletak disebelah kanan dan kiri ikatan rangkapa. Hidrokarbon yang terbentuk akan pecah menjadi aldehid, keton, dikarbonil, asam, alkohol sehingga menyebabkan minyak berbau tengik. Proses ini dapat berlangsung apabila terjadi kontak antara oksigen dengan minyak yang akan menyebabkan minyak menjadi tengik. Ketengikan

karena poses oksidasi ini disebut *oksidatif rancidity*. Pada umumnya proses oksidasi ditimbulkan dan dipercepat oleh adanya oksigen, sinar (cahaya), panas dan dapat pula terjadi karena adanya katalis seperti tembaga, besi, dan kobalt.

Kerusakan minyak karena proses enzimatik disebabkan oleh adanya air dan kotoran yang terdapat pada minyak merupakan media yang baik untuk pertumbuhan mikroorganisme, terutama jamur. Jenis jamur tersebut antara lain *Aspergillus niger* yang menghasilkan enzim lipase, yang bekerja memecah lemak menjadi gliserol dan asam lemak, sedangkan *Penicillium sp* menghasilkan enzim yang mengoksidasi asam lemak jenuh kaproat dan miristat dari minyak kelapa sehingga menyebabkan minyak berbau tengik. (Djarmiko B, 1981)

2.6 Syarat mutu minyak kelapa

Mutu suatu bahan adalah gabungan dari sifat – sifat khas yang dapat membedakan setiap satuan bahan dan mempunyai pengaruh nyata dalam penentuan derajat penerimaan konsumen atau pengguna barang tersebut. Tentu saja barang yang mutunya baik akan diterima dengan baik oleh konsumen.

Mutu minyak kelapa ditentukan oleh beberapa sifat atau faktor yang disebut sebagai faktor penentu mutu. Faktor – faktor tersebut menurut SII diantaranya adalah Kadar air, kadar asam lemak bebas dan bilangan peroksida.

Analisa lengkap tentang komposisi suatu jenis minyak sangat sulit dan membutuhkan waktu yang lama untuk mengidentifikasi suatu jenis minyak tertentu hanya digunakan beberapa sifat fisik dan kimianya yang paling dominan saja. Sifat fisik yang biasa diidentifikasi untuk menentukan karakteristik minyak adalah: indek refraksi, berat jenis, titik cair dan titik beku, sedangkan sifat kimianya adalah: bilangan asam, bilangan jodium, bilangan Reichert – Meisel dan bilangan polenske.

Mutu minyak kelapa ditetapkan dalam Standar Industri Internasional (SII). Syarat mutu minyak menurut SII dapat dilihat pada Tabel 8. sedangkan menurut AOCS (American Oil Chemistry Society) dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 8. Syarat mutu minyak kelapa menurut SII no. 1/SII/1972

Komponen	Kadar
Kadar air	Max 0,5%
Kotoran	Max 0,5 %
Bilangan yod(gr yod / 100 gr contoh)	8 - 10
Bilangan Penyabunan (mg KOH/ gr contoh)	225 - 265
Bilangan peroksida (mg O ₂ / gr contoh)	Max 5,0
Warna dan bau	Normal

Sumber : SII (1972) dalam Anonim (1982)

Tabel 9. Standart minyak kelapa menurut AOCS

Komponen	Kadar
Angka yod	7,5-10,5
Indeks Refraksi	448-1,45
Angka Peroksida	Max 5,0
Berat jenis	0,917-0,919

Sumber: Ariani (1987)

Standart mutu untuk perdagangan minyak kelapa di Indonesia dikeluarkan oleh Balai penelitian Kimia dengan persyaratan seperti pada Tabel 10.

Tabel 10. Syarat Mutu minyak Kelapa di Indonesia

Komponen	Kadar
Kadar air	Max 0,3 %
Bilangan peroksida	Max 1,0%
Asam lemak bebas	Max 0,3 %
Logam berbahaya	Negatif
Minyak pelikan	Negatif
Keadaan (bau, warna, rasa)	Normal

Sumber. Agustiyani D, 1984

2.7 Pengolahan 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, 1979).

Pengolahan 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 (Makfoeld D, 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 , 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 memanaskannya, tetapi ada yang membiarkannya santan itu terpisah menjadi dua bagian lebih dahulu, baru setelah itu bagian atasnya dipanaskan sampai 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, 1979)

Blondo mengandung 16% minyak, 50 % protein dan 12 % karbohidrat, yang merupakan bahan makanan yang bernilai tinggi dan kaya protein.

Ada 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 sekali lagi diekstraks minyaknya sekali lagi yang masih ketinggalan (Murdijati, 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.

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 disini tidak akan terjadi santan yang berbentuk emulsi, sehingga minyak yang didapat siap dikonsumsi, setelah terlebih dahulu disaring dan diendapkan untuk memisahkan kotorannya (Murdijati, 1979).

2.8 Proses Fermentasi dalam Pemecahan Emulsi Santan

Fermentasi adalah suatu proses perombakan senyawa organik yang dikatalisa oleh enzim. Proses fermentasi berlangsung di dalam suatu sistem biologi yang melibatkan reaksi hidrolisa, reaksi oksidasi reduksi dan reaksi kimia lainnya serta menghasilkan energi. Senyawa organik yang biasanya digunakan adalah karbohidrat dalam bentuk glukosa (Winarno, F.G. dan Fardiaz, 1984)

Keberhasilan suatu proses fermentasi dipengaruhi oleh banyak faktor, faktor-faktor tersebut antara lain : Kadar enzim, kadar substrat, waktu, pH, inhibitor, 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, penambahan substrat yang berturut-turut pada jumlah enzim yang tetap akan mempercepat reaksi enzimatik sehingga waktu reaksi enzimatik yang dibutuhkan juga lebih cepat (Martoharsono S. 1983)

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 dalam fase logaritmik dimana mikroba berada dalam kecepatan pertumbuhan paling tinggi (Pasullen, 1982).

Keadaan ini berlangsung hingga salah satu atau beberapa nutrisi habis atau telah terjadi penimbunan hasil yang bersifat racun dan menyebabkan pertumbuhan terhambat. Agar pertumbuhan tetap berada dalam fase logaritmik maka mikroorganisme yang berada dalam fase tersebut dipindahkan ke medium baru yang komposisinya sama dengan medium semula. Memecah emulsi minyak dengan menggunakan aktivitas mikrobia yang menghasilkan asam, residu yang dihasilkan masih bisa dimanfaatkan (Buda K, 1981)

Peranan mikrobia disini 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.

Protein merupakan bahan koloid dispers pada bidang batas antara, minyak dan gula yang pada umumnya larut dalam fase air berfungsi sebagai emulsifikator. Gula disini berfungsi sebagai penstabil emulsi, maka problem yang timbul adalah mendapatkan suatu cara untuk mengambil minyak tanpa mempengaruhi kualitas dan kemurnian produksi minyaknya, yaitu dengan memusnahkan material yang berfungsi sebagai penstabil emulsi.

Khamir mempunyai enzim yang bermacam-macam, antara lain enzim protease, enzim peptidase, enzim invertase 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 polipeptida dihasilkan asam-asam amino. Enzim invertase adalah enzim yang menggunakan sukrosa 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 minyaknya, karena didalam khamir terdapat enzim protease yang mampu digunakan untuk memecah protein yang membungkus minyak didalam santan kelapa (White J, 1954).

Rochani S.(1982), mengatakan bahwa cara fermentasi ini mempunyai beberapa keuntungan antara lain :

1. Poduksi minyak per unit lebih tinggi.
2. Protein tidak rusak karena pemanasan yang lama pada suhu yang tinggi, sehingga masih memiliki nilai nutrisi yang cukup baik.
3. Hasil minyak yang diperoleh lebih baik dari pada cara traditional.
4. Bahan bakar yang dibutuh kan relatif sedikit.

2.9 Hipotesa

1. Ada Pengaruh penambahan ragi roti terhadap rendemen dan mutu minyak yang dihasilkan pada pembuatan minyak kelapa secara Bioproses .
2. Ada pengaruh penambahan air terhadap rendemen dan mutu mninyak yang dihasilkan pada pembuatan minyak kelapa secara Bioproses

III. METODOLOGI PENELITIAN



3.1 Bahan dan alat penelitian

3.1.1 Bahan penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi buah kelapa yang bisa diperoleh dipasar didaerah Jember, ragi roti yang didapat ditoko-toko di Jember. Sedangkan untuk bahan kimia yang digunakan adalah alkohol 95 %, KOH 0,1 N, Phenoitalein, asam asetat glasial, kloroform, KI jenuh, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,05 N, Amilum dan aquades.

3.1.2 Alat penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi : Ember, kain saring, timbangan, Thermometer, gelas ukur, beaker glass, toples plastik, pipa plastik, labu ukur, titrasi.

3.2 Waktu dan tempat penelitian

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

3.3. Metode penelitian

3.3.1 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam Penelitian ini adalah rancangan acak kelompok (RAK) dengan 3 kali ulangan pada setiap perlakuan.

Faktor yang digunakan yaitu penambahan ragi roti (A) dan penambahan air (B)

Faktor (A) = penambahan ragi roti

Faktor (B) = Penambahan air

A1 = 0,1%

B1 = 2,3 lt

A2 = 0,2%

B2 = 4,6 lt

A3 = 0,3%

B4 = 6,9 lt

Model untuk RAK adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + R_j + A_i + \varepsilon_{ij} \quad ; i = 1, 2, \dots, t$$

$$j = 1, 2, \dots, t$$

Keterangan :

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

μ = nilai rata-rata umum

R_j = efek sebenarnya (konstan) dari replikasi atau ulangan

A_i = Efek sebenarnya dari perlakuan

ε_{ij} = Efek sebenarnya dari unit eksperimen dalam perlakuan (ij)

Asumsi-asumsi yang diperlukan adalah :

a) Komponen-komponen μ , A_i , ε_{ij} bersifat konstan

b) $R_j = 0$

3.3.2 Uji Hipotesis

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

Menurut Gazpersz (1994), model linear tersebut adalah :

$$y = A + Bx$$

dimana : y = perlakuan proses pembuatan minyak

x = perlakuan penambahan jumlah ragi roti dan 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 (1994), 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 ragi roti dan 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 peubah respon yang dipelajari.

3.3.3 Pelaksanaan Penelitian

3.3.3.1 Pembuatan starter

Daging buah kelapa dicuci dan diparut. Pada parutan kelapa tersebut ditambahkan air dengan perbandingan 1:1 diremas lalu diperas dipress sampai keluar santannya. Santan yang dihasilkan dibiarkan 1 jam sehingga terjadi pemisahan antara santan kental (krim) dan santan encer (skim). Skim diambil dan ditempatkan dalam wadah dan ditambahkan dengan ragi sesuai dengan perlakuan, selanjutnya diinkubasi pada suhu kamar selama 2 hari.

3.3.3.2 Pembuatan Minyak Kelapa

Daging buah kelapa dicuci dan diparut kemudian ditambahkan air hangat sesuai dengan perlakuan Campuran diremas – remas lalu diperas sehingga didapatkan santan kelapa. Santan yang dihasilkan dibiarkan 1 jam, sehingga terjadi pemisahan antara santan kental (krim) dan santan encer (skim). Krim diambil dan ditambahkan starter, kemudian difermentasikan selama 2 hari. Pada akhir fermentasi akan diperoleh beberapa fraksi yaitu : minyak, galendo (fraksi protein yang juga mengandung air dan minyak), dan fraksi air. Minyak dikeluarkan sampai batas galendo atas bertemu dengan galendo bawah. Gabungan gaendo ini kemudian diambil untuk kemudian dipanaskan dan difiltrasi untuk mendapatkan minyak yang masih terkandung.

3.4. Pengamatan

Analisa yang dilakukan terhadap minyak kelapa Bioproses meliputi :

1. Randemen minyak
2. Mutu minyak yang meliputi : Kadar air, Bilangan peroksida, kadar asam lemak bebas (FFA)
3. Penilaian organoleptik yang meliputi : Warna, bau dan kenampakan secara umum

3.5. Metode Analisis

3.5.1. Rendemen Minyak

Rendemen adalah jumlah minyak yang dapat diekstraksi dari bahan yang mengandung minyak. Rendemen minyak disini diukur berdasarkan berat santan kental. Rendemen dihasilkan berdasar perbandingan minyak yang di peroleh dengan berat santan kental yang di gunakan dikalikan 100%..(Sudarmaji S.B. Haryono dan Suhardi, 1989)

Rumus :

$$\text{Rendemen (\%wb)} = \frac{\text{berat minyak (gr)}}{\text{Berat santan kental (gr)}} \times 100\%$$

3.5.2 Mutu Minyak Kelapa

Mutu suatu bahan adalah gabungan sifat-sifat khas yang dapat membedakan setiap satuan bahan yang mempunyai pengaruh nyata dalam penentuan derajat penerimaan konsumen atau pengguna barang tersebut.

Ada beberap komponen yang menentukan mutu minyak kelapa. Komponen tersebut menurut SII diantaranya adalah:

1) Kadar Air

Penentuan kadar air minyak kelapa dilakukan dengan cara pemanasan. Bahan sebanyak 2 sampai 10 gr dimasukkan dalam cawan, ditimbang dan dikeringkan dengan oven pada suhu 105°C sampai konstan beratnya. Selanjutnya diletakkan dalam eksikator sampai dingin dan ditimbang. Pengurangan berat merupakan banyaknya air dalam bahan. (Sudarmaji S.B. Haryono dan Suhardi, 1989)

Rumus kadar air minyak kelapa

$$\text{Kadarair (\%)} = \frac{B_1 - B_2}{B_1} \times 100\%$$

2) Kadar Asam Lemak Bebas (FFA)

Timbang sebanyak 5 sampai 10 gr contoh minyak kelapa dalam labu erlenmeyer, kemudian ditambah 25 ml alkohol netral 95%, selanjutnya dipanaskan sampai mendidih sambil dikocok dan dititrasi dengan NaOH 0,1N dengan indikator Phenolftalein sampai warna berubah menjadi merah muda. Kadar asam lemak bebas dihitung dengan asam laurat. (Sudarmaji S.B, Haryono dan Suhardi, 1989)

Rumus:

$$\% FFA = \frac{\text{ml NaOH} \times N \times \text{Berat molekul}}{\text{berat contoh} \times 1000} \times 100$$

3) Bilangan Peroksida

Timbang 5 gr minyak, tambahkan 30 CC larutan asam asetat dan cloroform (3:2). Goyangkan larutan sampai bahan terlarut semua. Tambahkan 0,5 CC larutan jenuh KI. Diamkan 1 menit dengan digojok, tambahkan 30 CC aquades, Titrasi dengan 0,1 N $(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)$ sampai warna kuning hilang. tambahkan 0,5 CC larutan pati, titrasi dilanjutkan sampai warna biru hilang. Angka peroksida dinyatakan dalam mili-equivalen peroksida setiap 1000 gr sampel. (Sudarmaji S.B, Haryono dan Suhardi, 1989)

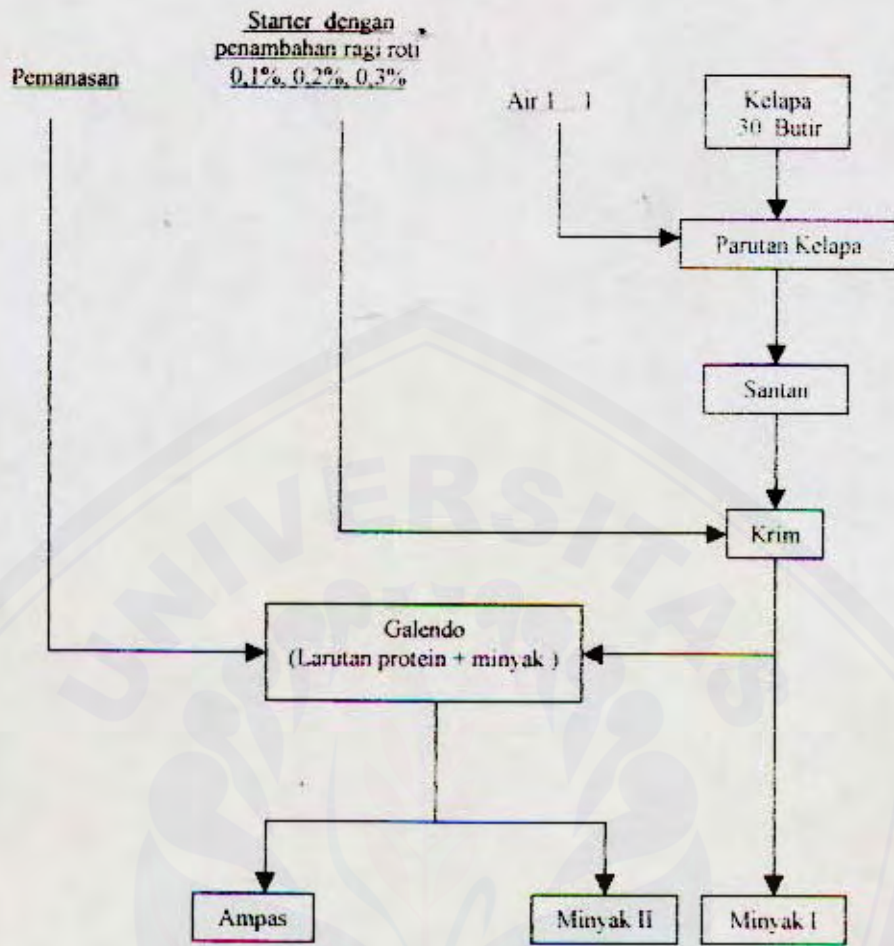
Rumus:

$$\text{Angka peroksida} = \frac{\text{ml Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times N \times \text{thio} \times 1000}{\text{berat contoh (gr)}}$$

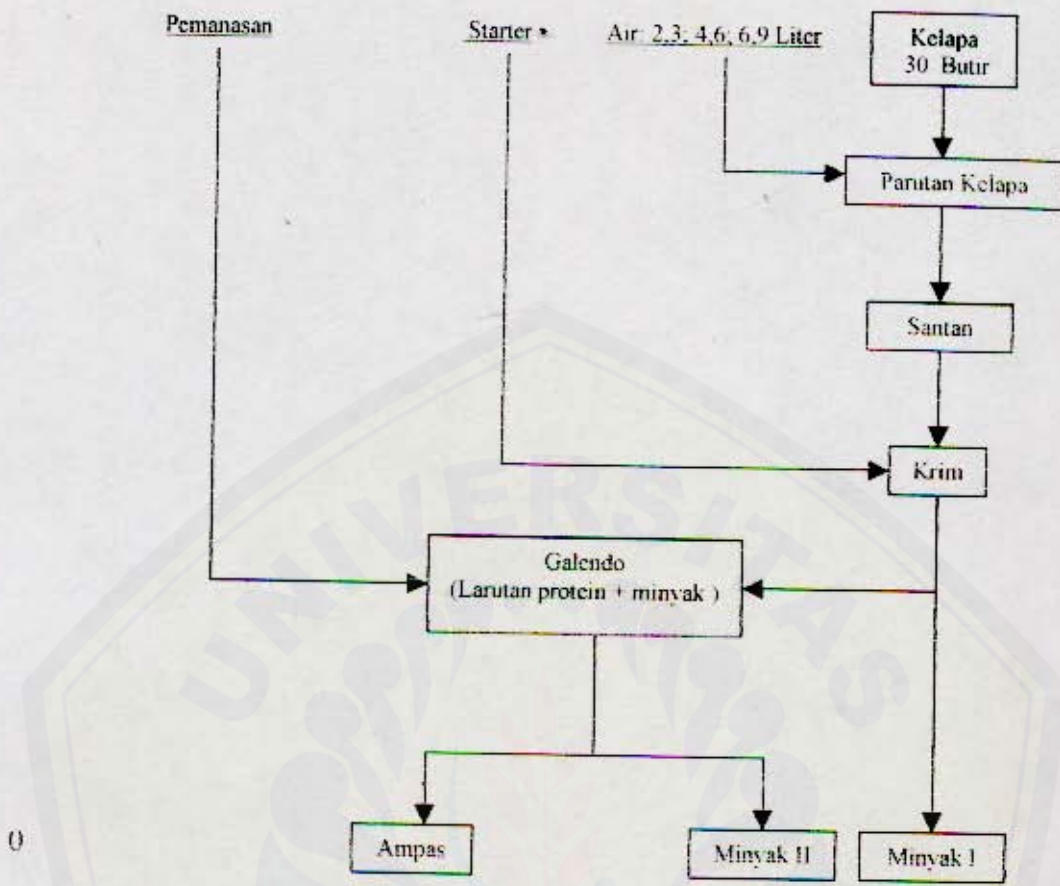
3.5.3 Uji Organoleptik

Pengujian warna, bau dan kenampakan umum dilakukan dengan uji organoleptik. Bahan disajikan kepada 10 panelis secara acak untuk memberikan penilaian masing-masing berdasarkan tingkat kesukaan (skala "Hedonik") dari sangat tidak suka sampai sangat suka. Untuk Warna, bau dan Kenampakan secara umum Yaitu: 1. Sangat tidak suka 2. Tidak suka. 3. Agak Suka 4. Suka 5. Sangat suka





Gambar 4. Diagram Alir Pembuatan Minyak Kelapa Bioproses dengan penambahan Ragi Roti



Gambar 5. Diagram Alir Pembuatan Minyak Kelapa Bioproses dengan penambahan air

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai "Pembuatan Minyak Kelapa secara Bioproses" maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penambahan ragi roti untuk minyak pertama berbeda sangat nyata terhadap rendemen minyak sebesar 60,02%, kadar air sebesar 94,92% dan asam lemak bebas sebesar 67,33%. Pada bilangan peroksida sebesar 76,01% dan warna sebesar 67,50% menghasilkan minyak pertama yang berbeda nyata sedangkan untuk aroma dan kenampakan umum tidak berbeda nyata pada minyak pertama.

Penambahan ragi roti pada minyak kedua berbeda sangat nyata terhadap rendemen minyak sebesar 97,15% dan bilangan peroksida sebesar 68,03%. Pada kadar air sebesar 77,40%, asam lemak bebas sebesar 67,08% dan aroma sebesar 58,80% menghasilkan minyak kedua yang berbeda nyata. Sedangkan penambahan ragi roti berbeda tidak nyata terhadap warna dan kenampakan umum minyak kedua yang dihasilkan.

2. Penambahan air pada minyak pertama berbeda sangat nyata terhadap kadar air sebesar 94,92% serta berbeda nyata terhadap rendemen minyak sebesar 65,04%, asam lemak bebas sebesar 82,09% dan aroma sebesar 57,69%. Sedangkan penambahan air berbeda tidak nyata terhadap bilangan peroksida, warna dan kenampakan umum.

Penambahan air minyak kedua berbeda nyata terhadap rendemen minyak sebesar 36,73% asam lemak bebas sebesar 65,53%, bilangan peroksida sebesar 70,63% dan kenampakan umum sebesar 51,92%, serta berbeda tidak nyata terhadap kadar air, warna dan aroma minyak kedua.

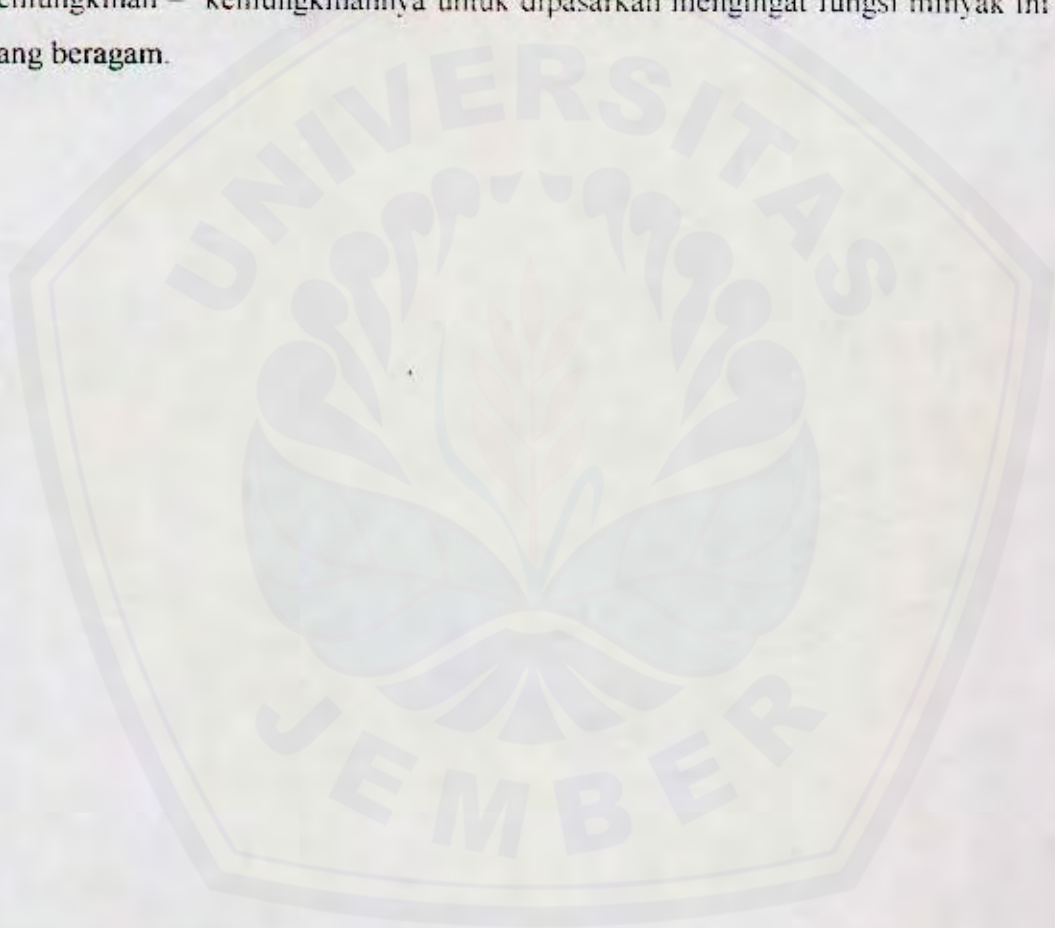
3. Minyak terbaik dihasilkan pada penambahan ragi roti sebesar 0,2% untuk minyak pertama dan minyak kedua sedang pada penambahan air sebesar 4,6lt untuk minyak pertama dan 2,3 lt untuk minyak kedua. rendemen minyak yang dihasilkan tinggi. Kadar air, bilangan asam lemak bebas dan bilangan



peroksida yang relatif rendah serta warna, aroma dan kenampakan umum yang disukai konsumen.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian mengenai “Pembuatan Minyak kelapa Secara Bioproses”. Maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut sebagai upaya untuk proses pembuatan minyak kelapa dengan menggunakan ragi roti skala pabrik dan kemungkinan – kemungkinannya untuk dipasarkan mengingat fungsi minyak ini yang beragam.



DAFTAR BUSTAKA

- Anonim, 1981, *Komposisi Bahan Makanan*, Direktorat Gizi departemen Kesehatan, Jakarta.
- 1982, *Pengembangan Pembuatan Minyak Kelapa secara fermentasi*, Balai Industri, Ujung pandang.
- Ariani, 1987, *Peranan bakteri Lipolitik pada denaturasi minyak kelapa*, Fakultas Biologi UGM, Yogyakarta.
- Agustyani D, 1984, *Pengaruh penggunaan isolat bakteri terhadap pemecahan emulsikrim kelap dalam memperoleh minyak kelapa secara fermentasi*, Fakultas Biologi UGM, Yogyakarta
- Buckle, K.A., 1985, *Ilmu pangan*, diterjemahkan oleh ahri purnomo dan adiono, Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Buda .K, 1981, *kelapa dan hasil pengolahannya*, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Udayana, Denpasar.
- Djatismiko B., 1981, *Pengolahan Kelapa I*, fakultas Teknologi Hasil Pertanian IPB, Bogor
- Desrosier, N.W., diterjemahkan oleh mulyoharjo, 1988, *Teknologi pengawetan pangan*, UI Press, Jakarta.
- Gardjito , M. dan supriyanto, 1980, *Teknologi pengolahan minyak* , Agritck Fakultas Teknologi Pertanian UGM, Yogyakarta.
- Gesperz. V., 1994, *Metode perancangan percobaan*, Penerbit CV.ARMICO, Bandung.
- Grimwood,B.E., 1975, *Coconut Palm Product, Their Processing in Developing Countries*, Food and agriculture Organization of the United Nation, Rome.
- Hagenmair, R.D., 1980, *Coconut Aques processing*, San Carlos Publications, Universitas of San Carlos, Cebu City, Philipines.
- Ketaren S., 1986, *Teknologi lemak dan minyak*, Fakultas Teknologi Pertanian UGM, Yogyakarta.
- Maison, M., 1984, *Pembuatan minyak kelapa dari daging buah kelapa segar*, Dewa Ruci Press, Jakarta.

- Makfoeld, 1982, *Deskripsi pengolahan hasil nabati*, Penerbit agritech, Yogyakarta.
- Murdijati, 1979, *Minyak sumber penanganan pengolahan dan pemurniannya*, Jilid I, Fakultas Teknologi Pertanian UGM, Yogyakarta.
- Martoharsono S, 1983, *Biokimia II*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Passulen, 1982, *Pengembangan pembuatan minyak kelapa secara fermentasi*, Balai Pengembangan dan Penelitian Ujung Pandang.
- Rochani S, 1982, *Pengolahan minyak kelapa fermentasi*, Majalah Teknologi Pangan, II.2, ITB, Bogor.
- Setyamidjaja, 1982, *Kelapa Hibrida*, Budidaya dan pengolahannya, Yayasan kanisius, Yogyakarta.
- Subekti S, 1983, *Pendekatan perbaikan pengolahan minyak kelapa secara tradisional yang dilakuakn oleh rakyat untuk meningkatkan kuantitas dan kualitas minyak*, Fakultas Pertanian UGM, Yogyakarta.
- Sudarmadji S.B., Haryono dan Supriyanto, 1980, *Teknologi pengolahan minyak*, Agritek Fakultas Teknologi Pertanian UGM, Yogyakarta.
- Suhardiyono, 1989, *Tanaman Kelapa budidaya dan pemanfaatanya*, Kanisius, Yogyakarta.
- Thieme, 1968, *Coconut oil processing Food and agriculture*, Organization of United Nation, Roma.
- White J., 1954, *Yeast teknologi*, John Willey and sons, New York.
- Winarno F.G., 1984, *Kimia pangan dan gizi*, Gramedia, Jakarta.
- Winarno F.G. dan Fardiaz, 1984, *Biofermentasi dan Biosintesa protein*, Aksara, Bandung.
- Woodroof, 1979, *Cocomut production processing product*, The Avi Publising Company, New York, 263 p.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Rendemen Minyak Kelapa dengan Penambahan Jumlah Ragi Roti

Tabel 40. Data Rendemen Minyak Pertama

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
P1	13,88	12,86	15,240	41,98	13,993
P2	15,59	14,290	18,100	47,98	15,993
P3	17,11	16,960	20,000	54,07	18,023
Total	46,58	44,11	53,34	144,03	
Rata-rata					16,003

Tabel 41. Data Rendemen Minyak Kedua

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
P1	8,27	8,37	8,160	24,80	8,267
P2	6,50	6,580	6,410	19,49	6,497
P3	4,29	4,210	5,160	13,66	4,553
Total	19,06	19,16	19,73	57,95	
Rata-rata					6,439

Lampiran 2. Data Rendemen Minyak Kelapa dengan Penambahan Jumlah air

Tabel 43. Data Rendemen Minyak Pertama

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
P1	19,50	20,65	18,30	58,45	19,48
P2	28,30	26,08	27,17	81,55	27,18
P3	23,90	28,69	30,43	83,02	27,67
Total	71,70	75,42	75,90	223,02	
Rata-rata					24,780

Tabel 44. Data Rendemen Minyak kedua

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
P1	10,4	8,60	9,700	28,70	9,57
P2	8,60	7,52	8,41	24,53	8,18
P3	9,50	7,00	7,40	23,90	7,97
Total	28,50	23,12	25,51	77,13	
Rata-rata					8,57

Lampiran 3. Data Kadar Air Minyak Kelapa dengan Penambahan Jumlah Ragi Roti

Tabel 54. Data Kadar air Minyak Pertama

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
P1	0,20	0,21	0,190	0,60	0,200
P2	0,38	0,340	0,330	1,05	0,350
P3	0,42	0,480	0,440	1,34	0,447
Total	1,00	1,03	0,96	2,99	
Rata-rata					0,332

Tabel 46. Data Kadar air Minyak kedua

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
P1	0,20	0,20	0,21	0,61	0,203
P2	0,19	0,14	0,13	0,46	0,153
P3	0,13	0,09	0,13	0,35	0,117
Total	0,52	0,43	0,47	1,42	
Rata-rata					0,158

Lampiran 4. Data Kadar Air Minyak Kelapa dengan Penambahan Jumlah air

Tabel 47. Data Kadar air Minyak Pertama

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
P1	0,20	0,21	0,19	0,60	0,200
P2	0,38	0,34	0,33	1,05	0,350
P3	0,42	0,48	0,44	1,34	0,447
Total	1,00	1,03	0,96	2,99	
Rata-rata					0,332

Tabel 48. Data Kadar air Minyak Pertama

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

Lampiran 5. Data Asam Lemak Bebas Minyak Kelapa dengan Penambahan Jumlah Ragi Roti

Tabel 49. Data Asam Lemak Bebas Minyak Pertama

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
P1	0,021	0,025	0,029	0,075	0,025
P2	0,018	0,032	0,021	0,071	0,024
P3	0,057	0,057	0,064	0,178	0,059
Total	0,096	0,114	0,114	0,324	
Rata-rata					0,036

Tabel 50. Data Asam Lemak Bebas Minyak Kedua

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
P1	0,133	0,134	0,140	0,407	0,136
P2	0,148	0,135	0,131	0,414	0,138
P3	0,164	0,164	0,154	0,482	0,161
Total	0,445	0,433	0,425	1,303	
Rata-rata					0,145

Lampiran 6. Data Asam Lemak Bebas, Minyak Kelapa dengan Penambahan Jumlah Air

Tabel 51. Data Asam Lemak Bebas Minyak Pertama

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
P1	0,144	0,124	0,102	0,370	0,123
P2	0,146	0,142	0,138	0,426	0,142
P3	0,213	0,154	0,177	0,544	0,181
Total	0,503	0,420	0,417	1,340	
Rata-rata					0,149

Tabel 52. Data Asam Lemak Bebas Minyak Kedua

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
P1	0,025	0,018	0,028	0,071	0,024
P2	0,036	0,039	0,032	0,107	0,036
P3	0,043	0,039	0,043	0,125	0,042
Total	0,104	0,096	0,103	0,303	
Rata-rata					0,034

Lampiran 7. Data Bilangan Peroksida, Minyak Kelapa dengan Penambahan Jumlah Air

Tabel 53. Data Bilangan Peroksida Minyak Pertama

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
P1	0,0072	0,0076	0,0072	0,0220	0,0073
P2	0,0075	0,0081	0,0087	0,0243	0,0081
P3	0,0093	0,0086	0,0092	0,0271	0,0090
Total	0,0240	0,0243	0,0251	0,0734	
Rata-rata					0,0082

Tabel 54. Data Bilangan Peroksida Minyak Kedua

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
P1	0,0090	0,0087	0,0104	0,0281	0,0094
P2	0,0129	0,0121	0,0118	0,0368	0,0123
P3	0,0134	0,0124	0,0136	0,0394	0,0131
Total	0,0353	0,0332	0,0358	0,1043	
Rata-rata					0,0116

Lampiran 8. Data Bilangan Peroksida Minyak Kelapa dengan Penambahan Jumlah Air

Tabel 55. Data Bilangan Peroksida Minyak Pertama

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
P1	0,0126	0,0087	0,0165	0,0378	0,0126
P2	0,0122	0,0134	0,0152	0,0408	0,0136
P3	0,0094	0,0123	0,0086	0,0303	0,0101
Total	0,0342	0,0344	0,0403	0,1089	
Rata-rata					0,0121

Tabel 56. Data Bilangan Peroksidasi Minyak Kedua

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
P1	0,0126	0,0108	0,0113	0,0347	0,0116
P2	0,0123	0,0127	0,0124	0,0374	0,0125
P3	0,0155	0,0145	0,0132	0,0432	0,0144
Total	0,0404	0,0380	0,0369	0,1153	
Rata-rata					0,0128

Lampiran 9. Data Aroma Minyak Kelapa dengan Penambahan Jumlah Ragi Roti

Tabel 57. Data Aroma Minyak Pertama

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
P1	3,8	3,9	4,0	11,7	3,9
P2	4,1	3,6	3,7	11,4	3,8
P3	4,2	3,7	4,0	11,9	4,0
Total	12,1	11,2	11,7	35,0	
Rata-rata					3,89

Tabel 58. Data aroma Minyak kedua

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
P1	4,1	3,9	3,7	11,7	3,9
P2	4,0	3,5	3,6	11,1	3,7
P3	3,5	3,4	3,4	10,3	3,4
Total	11,6	10,8	10,7	33,1	
Rata-rata					3,68

Lampiran 10. Data Aroma Minyak Kelapa dengan Penambahan Jumlah Air**Tabel 59.** Data Aroma Minyak Pertama

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
P1	3,9	4,2	4,1	12,2	4,1
P2	3,8	4,0	4,0	11,8	3,9
P3	3,7	3,9	3,6	11,2	3,7
Total	11,4	12,1	11,7	35,2	
Rata-rata					3,91

Tabel 60. Data Aroma Minyak Kedua

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
P1	3,7	3,6	3,8	11,1	3,7
P2	4,1	3,9	4,0	12,0	4,0
P3	4,3	4,0	3,5	11,8	3,9
Total	12,1	11,5	11,3	34,9	
Rata-rata					3,88

Lampiran 11. Data Warna Minyak Kelapa dengan Penambahan Jumlah Ragi Roti

Tabel 61. Data Warna Minyak Pertama

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
P1	4,3	4,2	4,4	12,9	4,3
P2	4,2	4,1	4,3	12,6	4,2
P3	4,1	4,0	3,9	12,0	4,0
Total	12,6	12,3	12,6	37,5	
Rata-rata					4,17

Tabel 62. Data Warna Minyak Kedua

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
P1	3,8	3,9	4,4	12,1	4,0
P2	4,2	4,1	3,7	12,0	4,0
P3	4,1	4,0	3,9	12,0	4,0
Total	12,1	12,0	12,0	36,1	
Rata-rata					4,01

Lampiran 12. Data Aroma Minyak Kelapa dengan Penambahan Jumlah Air**Tabel 63.** Data Warna Minyak Pertama

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
P1	4,2	4,0	4,3	12,5	4,2
P2	4,1	3,9	4,0	12,0	4,0
P3	3,8	4,2	3,9	11,9	4,0
Total	12,1	12,1	12,2	36,4	
Rata-rata					4,04

Tabel 64. Data Warna Minyak Kedua

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
P1	4,1	4,3	4,0	12,4	4,1
P2	3,9	4,0	4,1	12,0	4,0
P3	4,0	3,8	3,8	11,6	3,9
Total	12,0	12,1	11,9	36,0	
Rata-rata					4,00

Lampiran 13. Data Kenampakan , Umum Minyak Kelapa dengan Penambahan Jumlah Ragi Roti

Tabel 65. Data Kenampakan Umum Minyak Pertama

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
P1	4,3	4,2	4,2	12,7	4,2
P2	4,2	4,1	4,3	12,6	4,2
P3	4,1	4,2	3,9	12,2	4,1
Total	12,6	12,5	12,4	37,5	
Rata-rata					4,17

Tabel 66. Data Kenampakan Umum Minyak Kedua

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
P1	4,1	4,0	3,8	11,9	4,0
P2	4,2	4,1	4,3	12,6	4,2
P3	4,1	4,0	4,3	12,4	4,1
Total	12,4	12,1	12,4	36,9	
Rata-rata					4,10

Lampiran 14. Data Kenampakan , Umum Minyak Kelapa dengan Penambahan Jumlah Air

Tabel 67. Data Kenampakan Umum Minyak Pertama

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
P1	3,8	4,0	4,1	11,9	4,0
P2	3,6	4,2	4,0	11,8	3,9
P3	3,7	3,8	3,9	11,4	3,8
Total	11,1	12,0	12,0	35,1	
Rata-rata					3,90

Tabel 68. Data Kenampakan Umum Minyak Kedua

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
P1	4,0	3,9	4,1	12,0	4,0
P2	3,9	3,8	4,0	11,7	3,9
P3	3,9	3,5	3,7	11,1	3,7
Total	11,8	11,2	11,8	34,8	
Rata-rata					3,87

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 :

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

