

**PENGARUH TINGKAT KEMATANGAN BUAH KELAPA  
(Cocos nusifera·L) TERHADAP MUTU MINYAK  
DENGAN METODE FERMENTASI**



*OLEH*

**KAMARIAH. K**

4586030718 / 871135207

**FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS "45"  
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN  
UJUNG PANDANG**

**1992**

## BERITA ACARA UJIAN

Berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas "45" Ujung Pandang Nomor : .....Tgl ..... tentang Panitia Ujian Skripsi, maka pada hari ini ..... Tanggal ..... Skripsi ini diterima dan disahkan setelah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian Skripsi Universitas "45" Ujung Pandang untuk memenuhi sebahagian syarat-syarat guna memperoleh gelar Sarjana Program Strata Satu (S1) pada Fakultas Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian yang terdiri dari :

### Panitian Ujian Skripsi :

### Tanda Tangan

Ketua	: Ir. Abu Bakar Idham	(.....)
Sekretaris	: Ir. Rahmadi Jasmin	(.....)
Penguji	:1. Prof.DR. T. Harlin	(.....)
	2. DR.Ir. Elly Ishak, Msc	(.....)
	3. DR.Ir. Effendi A. Msc	(.....)
	4. Ir. Junaidi M, Msc	(.....)
	5. Ir.Ny. Sarinah D.Amrullah	(.....)
	6. Ir.Ny. Ariyanti S.	(.....)

Rektor Universitas "45"

Dekan Fak. Pertanian

Universitas Hasanuddin

(Prof.DR.H.A. Zainal Abidin F)

(DR.Ir. Muslimin Mustafa)

Judul Skripsi : PENGARUH TINGKAT KEMATANGAN BUAH  
KELAPA ( Cocos nusifera L ) TERHADAP  
MUTU MINYAK KELAPA PRODUK FERMENTASI.

Nama : KAMARIAH K.

Stb / Nirm : 45860307 / 871135207

Fakultas : PERTANIAN

Jurusan : TEKNOLOGI PERTANIAN

Universitas : "45" UJUNG PANDANG

Menyetujui

Ujung Pandang, *Desember* .....1992



( Ir. NY. SARINAH D. AMRULLAH )

Pembimbing I

Ujung Pandang, ..... 1992



( Ir. NY. ARIYANTI S. )

Pembimbing II

LEMBARAN PENGESAHAN

DISAHKAN OLEH



Rektor Universitas "45"

  
( Prof. Dr. H. A. Zainal Abidin Farid )

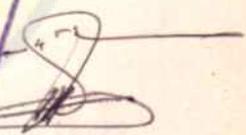


Dekan Pertanian  
Universitas Hasanuddin

( DR. Ir. MUSLIMIN MUSTAFA )



Dekan Pertanian  
Universitas "45"

  
( Ir. DARUSSALAM SUNUSI )

KAMARIAH ( 4586030718 ). PENGARUH TINGKAT KEMATANGAN BUAH  
KELAPA (Cocos nusifera L) TERHADAP MUTU MINYAK PRODUK  
FERMENTASI. ( Di bawah bimbingan Ir. NY. SARINAH D. AMRULLAH  
dan Ir. NY. ARIYANTI S. ).

## RINGKASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari tingkat kematangan buah kelapa dan lama fermentasi dalam pembuatan minyak. Dalam penelitian ini digunakan rancangan acak lengkap pola faktorial, dimana tingkat kematangan buah kelapa sebagai faktor utama dan lama fermentasi sebagai faktor kedua.

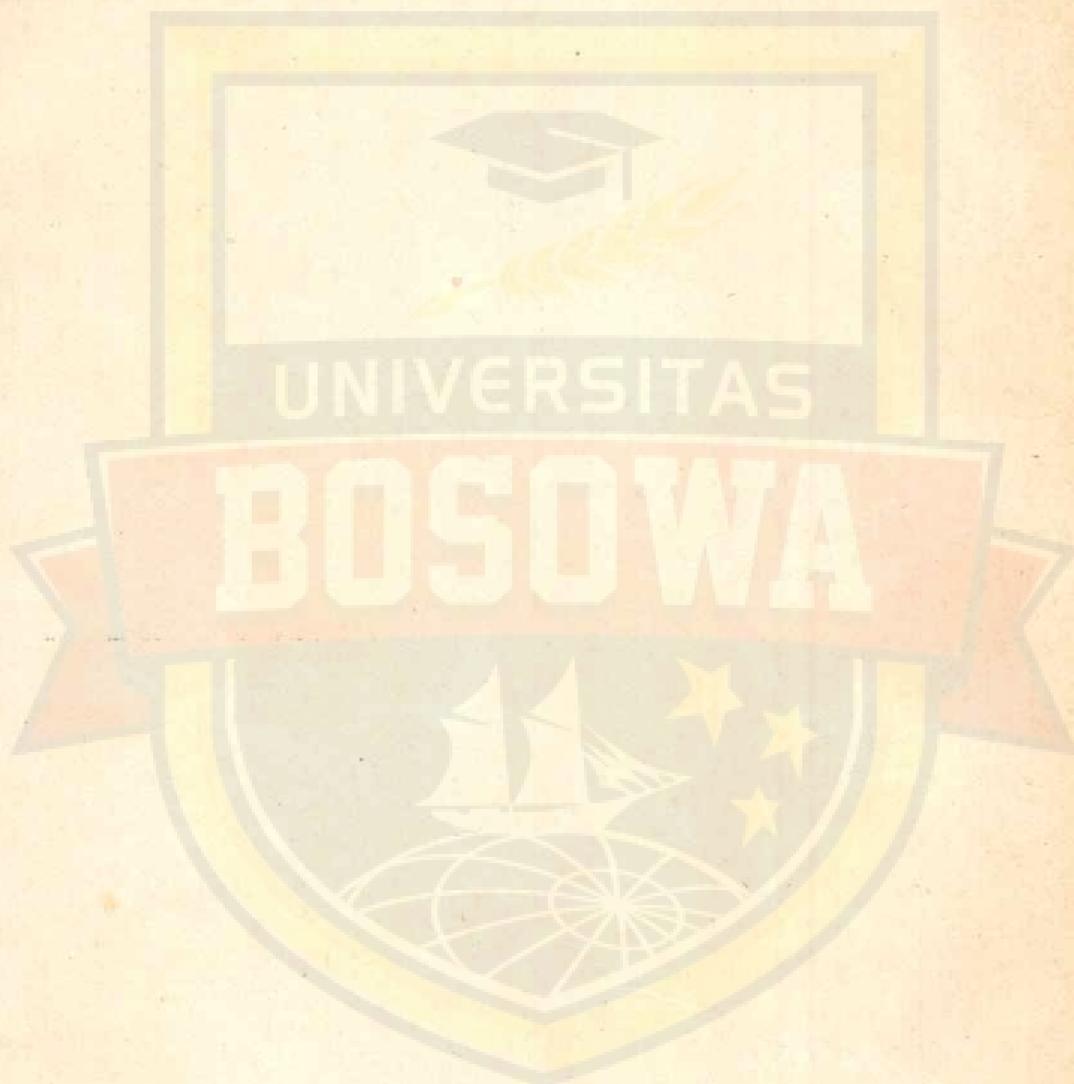
Pengamatan yang dilakukan adalah kadar air, asam lemak bebas dan bilangan peroksida, uji organoleptik terhadap warna dan bau, minyak pelikan, dan logam-logam berbahaya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kematangan buah kelapa berpengaruh nyata terhadap asam lemak bebas dan bilangan peroksida, dan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air.

Hasil analisis dari tingkat kematangan buah kelapa yaitu kelapa tua dan kelapa setengah tua, menunjukkan bahwa semakin tua buah kelapa, kandungan asam lemak bebas dan bilangan peroksida semakin rendah.

Hasil analisis dari perlakuan lama fermentasi menunjukkan bahwa semakin lama fermentasi, kandungan asam lemak bebas dan kadar air semakin tinggi.

Dari hasil analisis logam-logam berbahaya dan minyak pelikan menunjukkan negatif yaitu tidak mengandung logam-logam berbahaya dan minyak pelikan. Dan uji organoleptik minyak pada warna dan bau normal saja.



## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya-lah sehingga tugas lapang ini dapat terselesaikan dengan judul : Pengaruh Tingkat Kematangan Buah Kelapa (*Cocos nucifera* L) Terhadap Mutu Minyak Hasil Fermentasi.

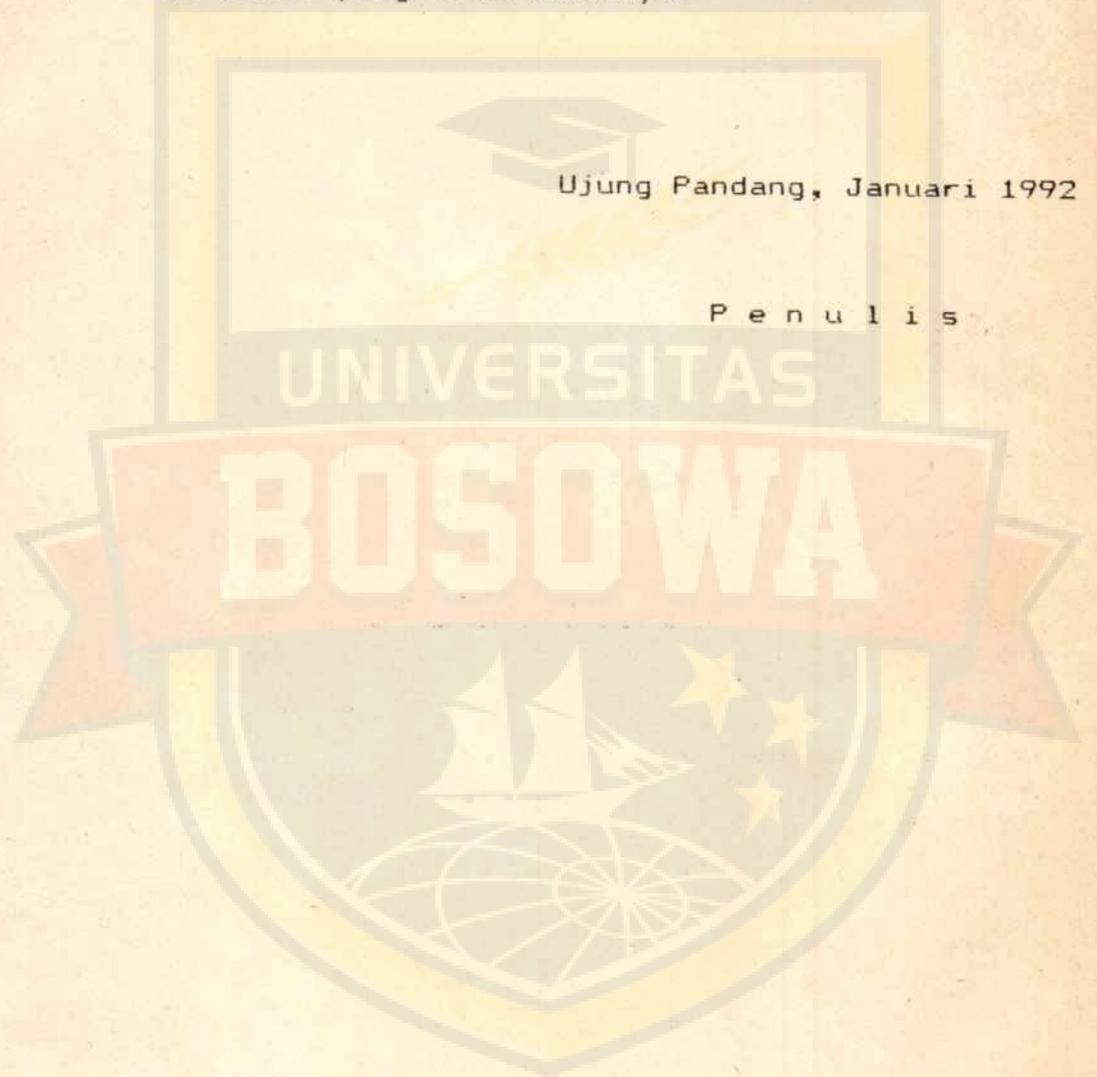
Tugas Lapang ini disusun berdasarkan hasil penelitian yang dilaksanakan di Laboratorium PT. Mega Zuzuki Plasa Ujung Pandang. Tugas lapang ini adalah salah satu syarat untuk menempuh ujian sarjana negara pada jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas "45" , Ujung Pandang.

Terimakasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan moril dan materil dalam menyelesaikan tugas lapang ini, terutama kepada ibu Ir. Ny. Sarinah D. Amrullah dan ibu Ir. Ny. Ariyanti S. sebagai dosen pembimbing yang telah banyak mencurahkan perhatiannya, bimbingan dan dorongan moril kepada penulis hingga tersusunnya tugas lapang ini.

Kepada yang tersayang ibunda Nursyamsiar dan ayahanda Kamaruddin yang telah mengasuh dan mendidik serta memberikan kesempatan study, juga bersusah payah membantu dalam proses pengolahan ini, begitu pula kepada kakak dan sanak keluarga yang telah memberikan bantuan dan dorongan moril yang tak

ternilai, semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayat-Nya kepada beliau, amin amin amin.

Penulis menyadari ketidak sempurnaan tugas lapangan ini, walaupun demikian penulis tetap mengharap semoga ada manfaatnya bagi pihak yang memerlukannya.



Ujung Pandang, Januari 1992

Penulis

UNIVERSITAS

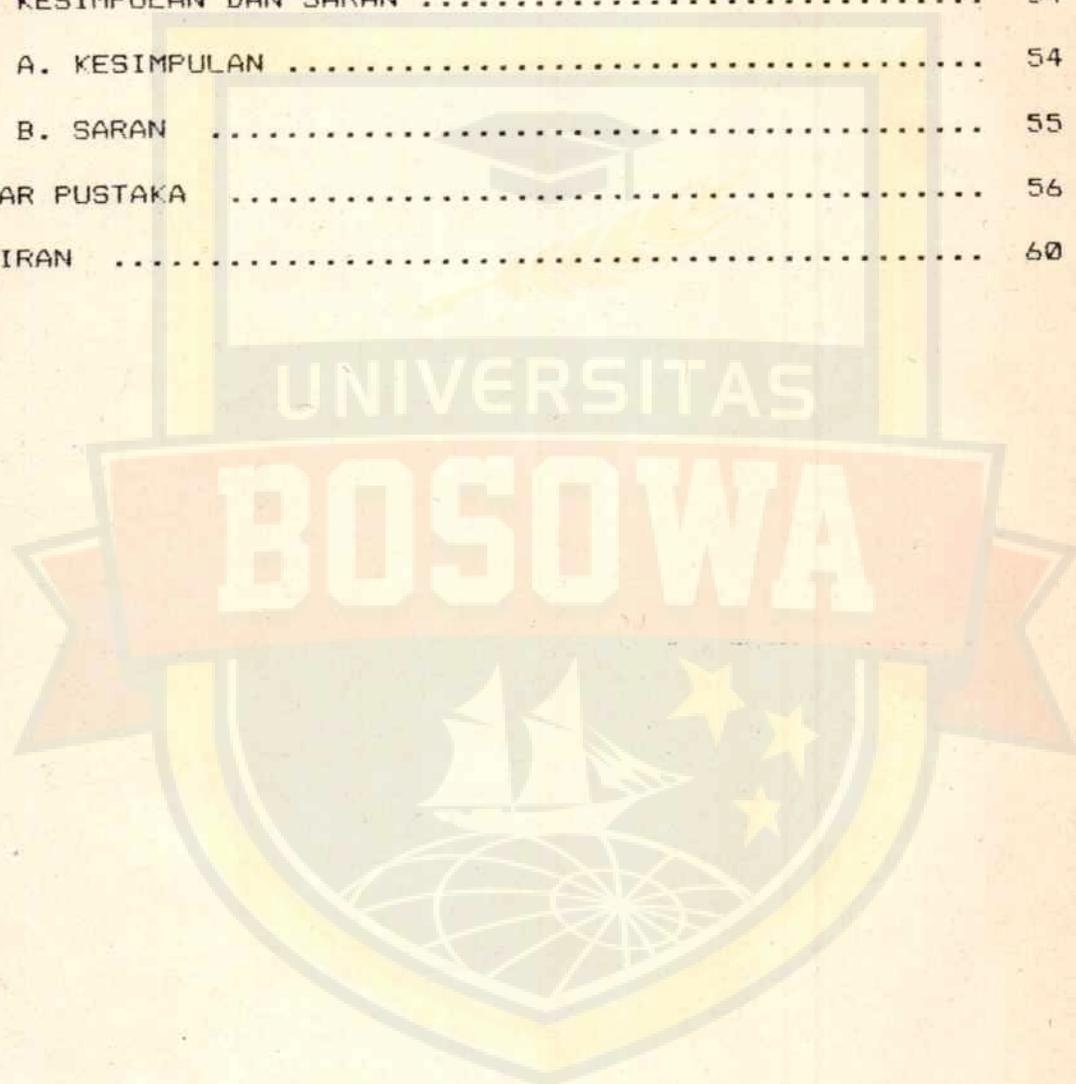
**BOSOWA**

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENERIMAAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
RINGKASAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
I. PENDAHULUAN .....	1
A. LATAR BELAKANG .....	1
B. TUJUAN PENELITIAN .....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
A. BOTANI KELAPA .....	4
B. PENENTUAN WAKTU PANEN BUAH KELAPA .....	8
1. Waktu Pemetikan .....	8
2. Tanda - Tanda Kriteria Buah Kelapa .....	8
3. Cara Pemetikan .....	9
4. Penyimpanan Buah Kelapa .....	9
5. Daging Buah Kelapa .....	10
C. MINYAK KELAPA .....	11
D. PEMBUATAN MINYAK KELAPA .....	15

1. Cara Kering .....	15
2. Cara Basah .....	17
E. KERUSAKAN MINYAK .....	22
F. PENGUJIAN MUTU MINYAK KELAPA .....	26
G. RAGI ROTI ( GHIST ) .....	27
III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN .....	28
A. BAHAN DAN ALAT .....	28
1. Bahan Penelitian .....	28
2. Alat - Alat .....	28
B. METODE PENELITIAN .....	29
C. PERLAKUAN PENELITIAN .....	29
1. Penelitian Pendahuluan .....	29
2. Penelitian Utama .....	29
D. PENGAMATAN .....	30
1. Kadar Air .....	30
2. Bilangan Peroksida .....	31
3. Asam Lemak Bebas .....	31
4. Warna Dan Bau Minyak .....	32
5. Logam Berbahaya .....	32
6. Minyak Pelikan .....	32
E. RANCANGAN PERCOBAAN .....	33
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	36
A. PENELITIAN PENDAHULUAN .....	36
B. PENELITIAN UTAMA .....	37

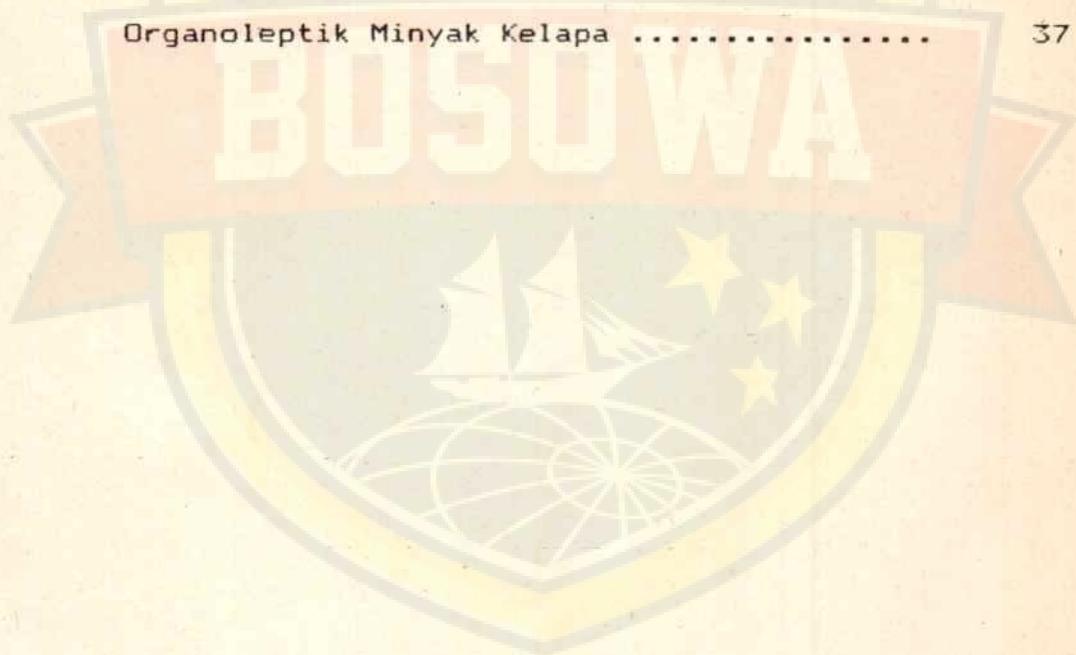
1. Kadar Air .....	37
2. Bilangan Asam Lemak Bebas .....	42
3. Bilangan Peroksida .....	49
4. Logam-Logam Berbahaya .....	53
V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	54
A. KESIMPULAN .....	54
B. SARAN .....	55
DAFTAR PUSTAKA .....	56
LAMPIRAN .....	60



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Klasifikasi lemak (minyak) Nabati berdasarkan sifat fisiknya .....	13
Tabel 2. Komposisi Asam Lemak Minyak Kelapa .....	14
Tabel 3. Komposisi Daging Buah Kelapa Muda, setengah dan Tua .....	11
Tabel 4. Syarat Mutu Minyak Kelapa .....	21
Tabel 5. Syarat Mutu Minyak Goreng .....	26
Tabel 6. Hasil Penelitian Pendahuluan Dengan Uji Organoleptik Minyak Kelapa .....	37

**BUSUWA**

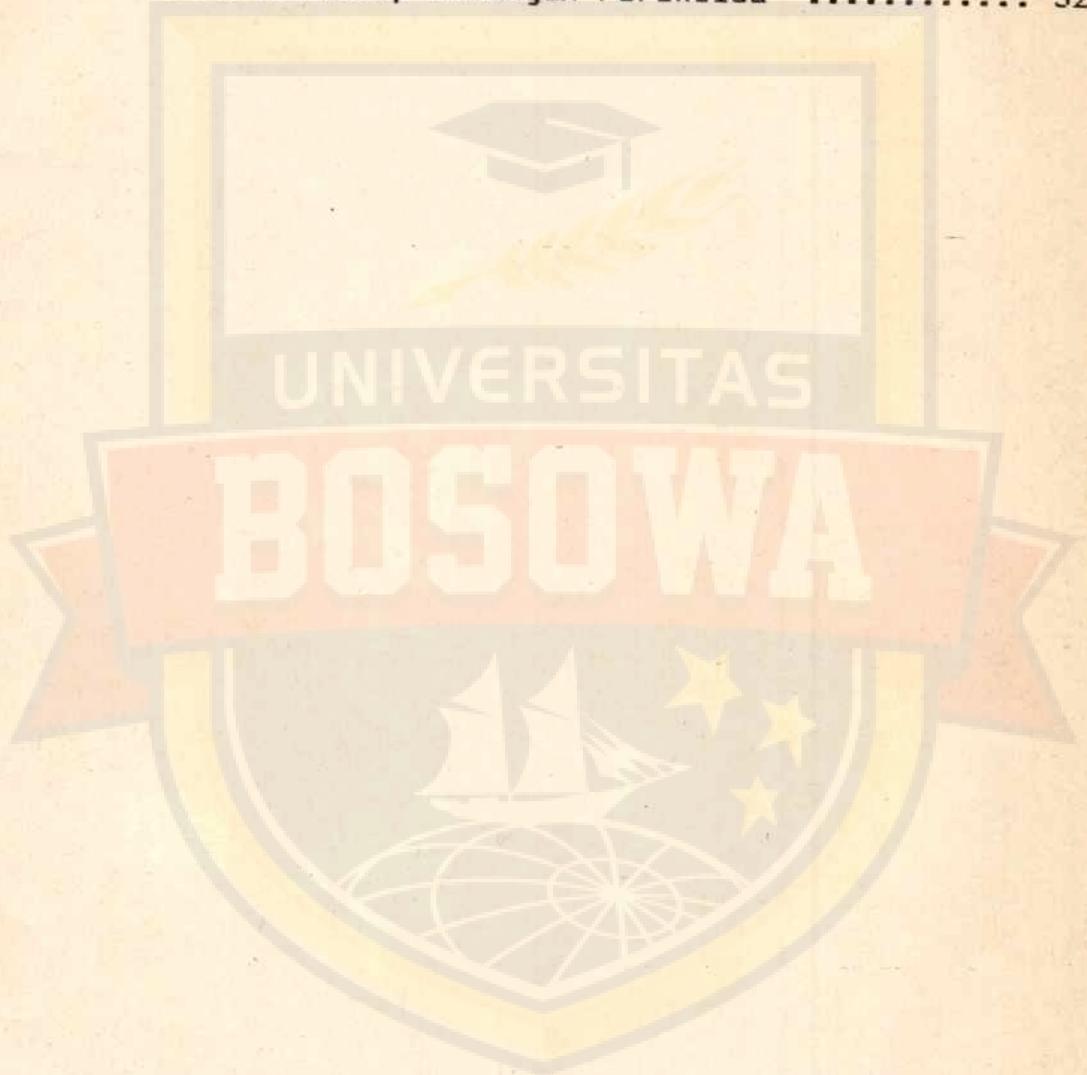


## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Buah Kelapa Dalam .....	5
Gambar 2. Diagram alir Proses Pengolahan Minyak Kelapa Dengan Metode Fermentasi .....	34
Gambar 3. Reaksi Terbentuknya Gliserol dan FFA dari Trigliserida .....	38
Gambar 4. Histogram Hubungan Tingkat Kematangan Buah dan Lama Fermentasi Terhadap Kadar Air Minyak Kelapa .....	40
Gambar 5. Histogram Hubungan Lama Fermentasi Terhadap Kadar Air Minyak Kelapa.....	41
Gambar 6. Histogram Hubungan Tingkat Kematangan Buah dan Lama Fermentasi Terhadap Asam Lemak Bebas Minyak Kelapa .....	45
Gambar 7. Histogram Hubungan Tingkat Kematangan Buah Terhadap Asam Lemak Bebas Minyak Kelapa .....	46
Gambar 8. Histogram Hubungan Lama Fermentasi Terhadap Asam Lemak Bebas Minyak Kelapa ...	47
Gambar 9. Histogram Hubungan Interaksi Antara Tingkat Kematangan Buah Dan Lama Fermentasi Terhadap Asam Lemak Bebas Minyak Kelapa ....	48

Gambar 10. Histogram Hubungan Tingkat Kematangan  
Buah dan Lama Fermentasi Terhadap Bilangan  
Peroksida Minyak Kelapa ..... 51

Gambar 11. Histogram Hubungan Tingkat Kematangan  
Buah Terhadap Bilangan Peroksida ..... 52



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Rekapitulasi Hasil Pengamatan.....	61
Lampiran 2. Hasil Analisis Kadar Air Minyak .....	62
Lampiran 2a. Hasil Analisis Sidik Ragam Kadar Air Minyak kelapa .....	62
Lampiran 2b. Uji BNJ Pengaruh lama fermentasi ter- hadap Kadar Air Minyak Kelapa .....	63
Lampiran 3. Hasil Analisis Asam Lemak Bebas Minyak Kelapa .....	64
Lampiran 3a. Hasil Analisis Sidik Ragam Asam Lemak Bebas minyak Kelapa .....	64
Lampiran 3b. Uji BNJ Pengaruh Tingkat Kematangan Buah Kelapa Terhadap Minyak Kelapa .....	65
Lampiran 3c. Uji BNJ Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Minyak Kelapa .....	65
Lampiran 3d. Uji BNJ Pengaruh Interaksi Antara Tingkat Kematangan Buah dan Lama Fermentasi Terhadap Minyak Kelapa .....	66
Lampiran 4. Hasil Analisis Bilangan Peroksida Minyak Kelapa .....	67
Lampiran 4a. Hasil Analisis Sidik Ragam Bilangan Peroksida Minyak Kelapa .....	67
Lampiran 4b. Uji BNJ Pengaruh Tingkat Kematangan Buah Kelapa Terhadap Minyak Kelapa .....	68

## I PENDAHULUAN

### A. LATAR BELAKANG

Di Indonesia yang letak geografisnya di sekitar daerah khatulistiwa, banyak ditumbuhi tanaman kelapa (*Cocos nusifera L*). Tanaman ini untuk negara tropis mempunyai arti penting dalam bidang ekonomi, oleh karena hampir semua bagian dari tanaman ini dapat dimanfaatkan, misalnya dapat dibuat minyak kelapa, dijadikan kopra dan arang tempurung.

Minyak dan lemak serta senyawa yang menyerupai lemak merupakan suatu kelompok senyawa organik heterogen yang mempunyai sifat sama terutama mengenai kelarutannya. Minyak dan lemak merupakan salah satu sumber energi yang terpenting untuk tubuh manusia disamping protein dan karbohidrat, tidak hanya karena nilai kalorinya yang tinggi tetapi juga karena vitamin-vitamin yang larut dalam lemak dan minyak serta asam lemak esensial yang terdapat pada minyak dan lemak makanan.

Cara yang paling umum dikenal dalam pembuatan minyak adalah cara tradisional yaitu dengan memasak santan yang diperoleh dari parutan daging kelapa segar sampai seluruh airnya teruapkan dan proteinnya yang menggumpal dipisahkan. Pembuatan minyak dengan cara ini membutuhkan

waktu pemasakan yang lama dan bahan bakar yang cukup banyak.

Krisis energi yang melanda dunia akhir - akhir ini, maka perlu penghematan energi diterapkan pada setiap segi kegiatan termasuk pembuatan minyak kelapa. Pembuatan minyak kelapa yang lebih sederhana dan mudah serta dapat menghemat pemakaian bahan bakar, adalah dengan cara fermentasi.

Dari hasil penelitian sebelumnya, pembuatan minyak kelapa dengan cara fermentasi menggunakan biakan murni dari mikroba Candida utilis, Saucharomyces cereviceae dan Lactobasillus species. Akan tetapi cara ini kurang dapat membantu industri rumah tangga atau industri kecil, karena memerlukan pengetahuan dan ketrampilan khusus dalam menangani biakan murni. Untuk itu maka biakan murni dapat diganti dengan ragi.

Dalam penelitian ini, pembuatan minyak kelapa dengan metode fermentasi dengan menggunakan ragi roti ( gist ). Terdapatnya ragi dalam campuran santan dapat menyebabkan terjadinya fermentasi sehingga karbohidrat yang terdapat dalam santan dirubah menjadi asam yang menyebabkan protein menggumpal. Terjadinya penggumpalan protein menyebabkan protein, lemak, dan air terpisah. Lapisan air dipisahkan sebelum pemasakan sehingga waktu pemanasan menjadi singkat yang menyebabkan penghematan penggunaan bahan bakar.

Berdasarkan hal tersebut diatas dan didorong oleh keinginan untuk membantu pemerintah dalam menggalakkan indutri rumah tangga ataupun industri kecil, dengan cara memanfaatkan sumber daya alam yang tersedia dan untuk meningkatkan taraf hidup masyarakat di pedesaan, maka penulis melakukan penelitian dengan judul : " Pengaruh Tingkat Kematangan Buah Kelapa ( *Cocos nusifera* L ) Terhadap Mutu Minyak Produk Fermentasi ".

#### B. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh tingkat kematangan buah kelapa dan lama fermentasi terhadap mutu minyak. Serta untuk mengembangkan cara fermentasi dalam pengolahan minyak kelapa dengan menggantikan biakan murni dengan ragi roti (gist).

## II TINJAUAN PUSTAKA

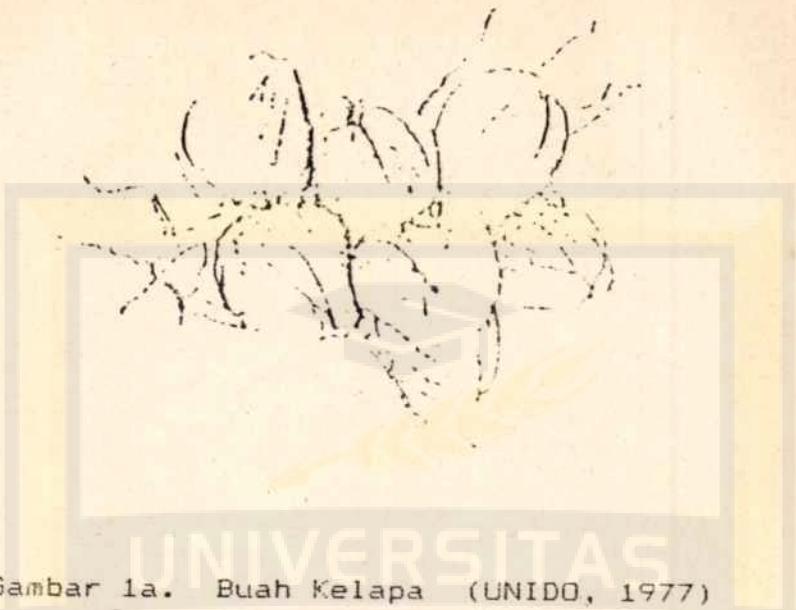
### A. BOTANI KELAPA

Pohon kelapa ( Cocos nusifera L ) berasal dari famili palmae, ordo Arecales dan klas Monocotyledonae. Tanaman ini dapat tumbuh di daerah tropis dengan ketinggian 0 - 500 m di atas permukaan laut dan suhu udara berkisar antara 19 - 29<sup>o</sup>C.

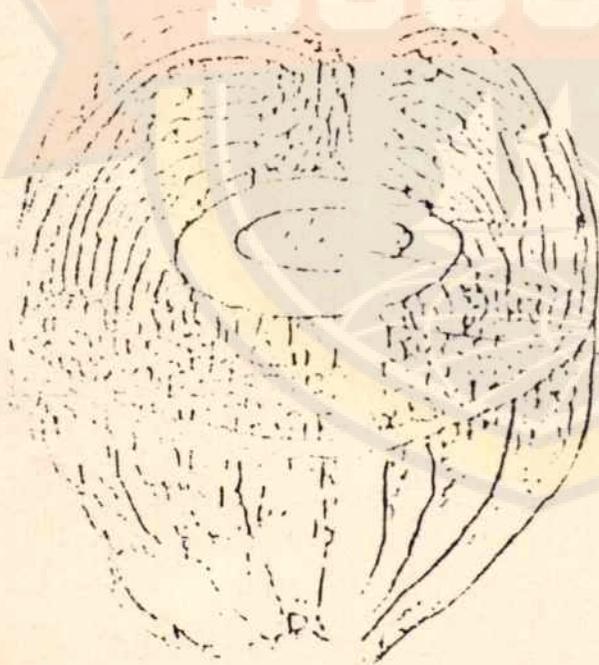
Bagian-bagian dari pohon kelapa umumnya dapat dipergunakan untuk berbagai produk, mulai dari akar, batang, daun dan buah ( Dedi, 1989 ).

Kegunaan dari bagian-bagian pohon kelapa, antara lain:

1. Akar merupakan bahan ramuan penting untuk obat-obatan.
2. Batangnya dapat dipakai sebagai bahan bangunan, lebih-lebih batang yang tua mutunya cukup baik.
3. Daun dan bagian-bagiannya dapat dimanfaatkan sebagai berikut:
  - a. Daun tua dipakai sebagai anyaman
  - b. Daun muda untuk dekorasi (janur) dan bungkus ketupat
  - c. Daun yang paling muda untuk bahan sayur
  - d. Lidinya untuk sapu
  - e. Pelepeh daun untuk bahan-bahan di dapur.
4. Buah kelapa mempunyai bagian-bagian serta fungsi masing-masing, antara lain :



Gambar 1a. Buah Kelapa (UNIDO, 1977)



- Kulit luar ("exocarp")
- Sabut ("mesocarp")
- Daging buah ("lesh")
- Air
- Tempurung ("endocarp") atau "shell"

Gambar 1b. Bagian dari buah kelapa (Woodroof, 1979)

- a. Kulit luar (Eksocarp), biasanya berwarna hijau atau merah kecoklat-coklatan, dapat dimanfaatkan sebagai kerajinan tangan
- b. Daging buahnya (Flesh) dibuat minyak kelapa ( Olium cocos ) diambil dari perasan daging buah kelapa yang cukup tua dengan cara memasak. Minyak kelapa yang telah dibersihkan dapat dipakai sebagai minyak makan, sebagai margarin (mentega) dan bahan pembuat sabun.

Sebagai minyak makan, minyak kelapa mempunyai nilai gizi yang cukup tinggi yaitu setiap 100 gram mengandung 98 gram lemak, 1 gram protein, 3 mg kalsium (Ca) dan menghasilkan 870 gram kalori.

Di samping itu minyak kelapa dapat dipergunakan untuk keperluan lain misalnya :

- Untuk minyak rambut, setelah di campur dengan wangi-wangian dan warna yang menarik.
- Untuk obat kudis, campuran 7 cc minyak kelapa ditambah 3 gram lilin kuning ditambah 1 gram Oxydum Zinci dimasak sampai membentuk pasta.
- Untuk menghilangkan karat besi.

- c. Bungkil kelapa atau ampas kopra setelah diperas minyaknyamasih mengandung minyak 6 - 10 % dan protein 19,8 % . Bungkil ini dapat dipergunakan untuk campuran makanan ternak perah dan ternyata dapat menaikkan hasil susu.

d. Tempurung (Endocarp) atau shell.

Tempurung dapat dipergunakan sebagai sumber panas untuk mengeringkan hasil-hasil pertanian, dan pemanfaatan lainnya sebagai bahan baku pembuatan arang aktif. Arang tempurung ini secara lokal dipergunakan untuk bahan bakar karena dapat menghasilkan kalori yang tinggi. Dengan komposisi kimia tempurung terdiri dari lignin 36,5 % , selulosa 33,6 % , pentosa 29,3 % , dan mineral 0,6 % .

e. Buah muda, airnya merupakan minuman yang menyegarkan dan daging buahnya merupakan bahan makanan yang enak. Dimana air kelapa muda banyak mengandung vitamin A, vitamin B, dan vitamin C serta mineral-mineral yang diperlukan oleh tubuh manusia. Air dan daging buah kelapa muda mengandung klor, natrium, yodium, zat kapur dan fosfor. Airnya mengandung 4 % putih telur, 25 % minyak, dan 19 % hidrat arang. Maka dari itu dengan air kelapa muda akan diperoleh zat yang diperlukan oleh tubuh. Di samping itu air kelapa muda dipergunakan sebagai obat untuk menyembuhkan beberapa penyakit diantaranya sakit panas dalam perut, ulu hati, bibir pecah, panas dalam mulut dan lain-lain.

f. Sabut (Mesocarp), dimanfaatkan sebagai kerajinan tangan misalnya tali, kesed, dan lain-lain.

g. Buah yang masak, selain diambil minyaknya, dapat juga dipakai untuk bumbu masakan dan kue-kue. Dan dapat diperas untuk mendapatkan santannya guna masakan sayur.

5. Nira hasil sadapan dari bunga kelapa, dapat dipergunakan untuk membuat gula kelapa dan tuak.

6. Bagian-bagian lain yang belum disebutkan masih dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar untuk memenuhi keperluan rumah tangga. (Rakhmad Hidayat, 1979).

## B. PENENTUAN WAKTU PANEN BUAH KELAPA

1. Waktu pemetikan ( panen ) buah kelapa, sangat mempengaruhi kandungan (kadar) minyak serta mutu yang dihasilkan. Kadar minyak yang tertinggi terdapat pada buah kelapa yang telah berumur 12 bulan. ( Djoehana, 1984 ).

Pemetikan buah kelapa yang kurang matang, yaitu kurang dari 12 bulan setelah mekarnya bunga jantan, mutunya kurang baik, walaupun melakukan peraman atau penjemuran. Dari buah kelapa yang demikian akan diperoleh santan minyak yang sedikit. Sehingga kadar minyaknya berkurang sebanyak 16 dan 33 persen dari kadar buah kelapa dengan tingkat kematangan penuh. ( Cornelius, 1973 ).

2. Tanda-tanda/ kriteria buah kelapa yang akan dijadikan minyak adalah :

minyak adalah :

- a. Buah kelapa dipetik setelah berumur dari 12 bulan setelah penyerbukan atau disebut dengan tingkat kematangan penuh.
- b. Warna dari kulit buah, paling sedikit  $\frac{2}{3}$  bagian berwarna coklat tua.
- c. Warna sabut kelapa telah berwarna coklat.
- d. Apabila buah kelapa digoncang-goncang,  $\frac{2}{3}$  dari air yang terdapat di dalam buah telah hilang.  
(Soedijanto, 1985 ).

Komposisi daging kelapa bervariasi menurut derajat kematangan jenis dan daerah tempat tumbuhnya. Tetapi semakin tua kelapa semakin besar kandungan minyak dan lemaknya, sedangkan kandungan protein dan karbohidratnya akan menurun sesuai dengan aktivitas fisiologisnya.  
(Amonium, 1982 ).

### 3. Cara pemetikan

1. Biasanya dilakukan dengan memanjat pohonnya dengan menggunakan tangga bambu atau membuat lubang-lubang (tataran) dengan jarak  $\frac{1}{2}$  meter pada batangnya.
2. Dengan menggunakan galah dimana terikat pisau/ arit yang tajam pada ujungnya. Cara ini dilakukan kalau pohon ,asih rendah. ( Soedijanto, 1985 )

### 4. Penyimpanan Buah Kelapa

Buah yang telah dipetik, sebelum diolah lebih

Keuntungan-keuntungan penyimpanan buah kelapa menurut Djoehana (1984), sebagai berikut :

- a. Pengupasan/ pelepasan sabut lebih mudah.
- b. Penyungkilan putih lembaga dari tempurung lebih mudah dan lebih bersih.
- c. Tempurung yang diperoleh adalah kering, keras dan bila digunakan sebagai bahan bakar, menyalanya baik dan sedikit asapnya.
- d. Kandungan air dari putih lembaga berkurang dan ketebalan lapisan putih lembaga tersebut bertambah. Akibatnya mutu minyaknya lebih tinggi.
- e. Kualitas mutu minyak yang dihasilkan lebih baik dari pada jika buah disimpan lebih terlebih dahulu.

#### 5. Daging Buah Kelapa

Daging buah kelapa merupakan salah satu sumber minyak terpenting dan juga mengandung protein yang cukup tinggi. Komposisi daging buah kelapa sangat dipengaruhi oleh banyak macam faktor, antara lain varietas, umur pohon dan umur buah serta keadaan tanah tempat tumbuh ( Anonimous, 1974 ).

Umur buah kelapa merupakan faktor penting yang sangat nyata mempengaruhi komposisi daging buah kelapa pada berbagai tingkat kematangan ( Tabel 3 ).

Tabel 3. Komposisi daging buah kelapa muda, setengah tua dan tua, untuk setiap 100 gram contoh.

Tabel 3. Komposisi daging buah kelapa muda, setengah tua dan tua, untuk setiap 100 gram contoh.

Komposisi	U m u r		
	Muda	Setengah tua	Tua
Kalori	68	180	359
Protein (g)	1,0	4,0	3,4
Lemak (g)	0,9	13,0	34,7
Karbohidrat (g)	14,0	10,0	14,0
Kalsium (mg)	17	8	21
Posfos (mg)	30	55	98
Besi (mg)	1,0	1,3	2,0
Vitamin A (I.U)	0,0	10,0	0,0
Thiamin (mg)	0,0	0,05	0,1
Asam askorbat (mg)	4	4	2
Air (g)	83,4	70,0	46,9
Bagian yang dapat dimakan	53	53	53

Sumber : Anonim, 1974.

### C. MINYAK KELAPA

Minyak kelapa adalah minyak yang diperoleh dengan memeras daging buah kelapa (*Cocos nusifera* L ), atau minyak yang diperoleh dengan cara mengepres kopra yang telah dikeringkan atau hasil ekstraksi bungkil kopra.

Minyak kelapa merupakan cairan yang tidak berwarna atau kuning pucat, dan pada suhu di bawah 15<sup>o</sup>C menjadi

keras. Bau dan rasa yang khas, tidak boleh digunakan bila sudah tengik. Minyak kelapa mudah larut dalam dua bagian etanol (95 %) dan pada suhu  $60^{\circ}\text{C}$  sangat mudah larut dalam kloroform dan eter.

Komposisi dari minyak kelapa terdiri atas gliserida trilaurin 50 % , gliserida trimiristin 20 % , gliserida tipal mitin, gliserida tristearin, gliserida triolein, gliserida trikaprilin. Sedang asam lemak bebas terdiri atas asam laurat, asam miristat, asam oleat, asam palmitat asam stearat, asam kaprilat dan lain-lain. ( Siska, 1982 ) Berdasarkan atas daya absorpsi terhadap oksigen dari udara, minyak atau lemak dapat dibagi atas tiga golongan, yaitu : minyak mengering, minyak setengah mengering, dan minyak tidak mengering. Minyak mengering adalah minyak yang mempunyai bilangan iodium antara 100 - 130, dan minyak tidak mengering iodium kurang dari 100 ( Ishah dkk, 1985 ). Klasifikasi minyak ( lemak ) nabati berdasarkan sifat fisiknya ( sifat mengering dan sifat cair ) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi lemak (minyak) nabati berdasarkan sifat fisiknya.

Kelompok lemak (minyak)	Jenis Lemak (minyak)
1. Lemak (berwujud padat)	Lemak biji coklat, inti sawit dan lain-lain
2. Minyak (berwujud cair)	
a. Tidak mengering (non drying oil)	Minyak zaitun, kelapa, kacang tanah, inti alpukat inti plum, jarak rape dan mustard.
b. Setengah Mengering (semi drying oil)	Minyak dari biji kapas, kapok, jagung, gandum, biji bunga matahari
c. Mengering (drying oil)	Minyak kacang kedele, biji poppy dan biji karet

Sumber : Kataren, (1986)

Kataren, (1986) mengatakan bahwa komposisi asal lemak jenuh minyak kelapa kurang lebih 90 % . Minyak mengandung 84 % trigliserida dengan tiga molekul asam lemak jenuh 4 % trigliserida dengan satu molekul asam lemak jenuh. Komposisi asam lemak minyak kelapa dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Asam Lemak Minyak Kelapa

Asam Lemak	Rumus Kimia	Jumlah (%)
Asam Lemak Jenuh :		
Asam kaproat	$C_5H_{11}COOH$	0,0 - 0,8
Asam kaprilat	$C_7H_{17}COOH$	5,5 - 9,5
Asam kaprat	$C_9H_{19}COOH$	4,5 - 9,5
Asam laurat	$C_{11}H_{23}COOH$	44,0 - 52,0
Asam miristat	$C_{13}H_{27}COOH$	13,0 - 19,0
Asam palmitat	$C_{15}H_{31}COOH$	7,5 - 10,5
Asam stearat	$C_{17}H_{35}COOH$	1,0 - 3,0
Asam arachidat	$C_{19}H_{39}COOH$	0,0 - 0,4
Asam Lemak Tidak Jenuh :		
Asam palmitoleat	$C_{15}H_{29}COOH$	0,0 - 1,3
Asam oleat	$C_{17}H_{33}COOH$	5,0 - 8,0
Asam linoleat	$C_{17}H_{31}COOH$	1,5 - 2,5

Sumber : Ketaren, ( 1986 : 303 )

#### D. PEMBUATAN MINYAK KELAPA

Cara pembuatan minyak kelapa dapat digolongkan dalam dua cara, ( Pasullean, 1981 ) yaitu :

##### 1. Cara Kering

Prinsip cara ini adalah mengolah kopra atau kelapa segar yang telah dihancurkan atau diparut kemudian dikeringkan atau dipres, jadi tanpa penambahan air.

Yang termasuk cara kering antara lain : cara kopra, cara hidraulik pres dan cara penggorengan.

##### a. Cara Kopra

Cara ini banyak digunakan dipabrik-pabrik, minyak kelapa kopra mula-mula digiling kemudian dipres sehingga diperoleh minyak kelapa terpisah dari ampas yang disebut bungkil. Minyak kelapa yang diperoleh perlu dimurnikan sebelum digunakan sebagai minyak goreng.

Keuntungan :

- a. Dapat diusahakan secara besar-besaran.
- b. Bahan baku kopra mudah diangkut ke lokasi pabrik.
- c. Bungkil kopra yang diperoleh dapat merupakan komoditi ekspor.

Kerugian :

- a. Pengeringan kopra dengan sinar matahari akan memakan waktu yang lama dan tergantung cuaca.

- b. Pengeringan kopra dengan pengasapan akan menghasilkan kopra yang berbau asap.
- c. Kemungkinan kopra dapat ditumbuhi jamur bila pengeringan tidak sempurna.
- d. Minyak yang diperoleh adalah minyak kasar, yang perlu dimurnikan lagi sebelum dapat dipergunakan sebagai minyak goreng.
- e. Memerlukan bahan bakar yang tidak sedikit.

#### b. Cara Penggorengan

Cara ini dimulai dari kelapa tua yang masih segar, dihancurkan lalu digoreng dengan menggunakan minyak hasil kempaan sebelumnya. Proses pemasakan memerlukan waktu 1 - 2 jam kemudian disaring. Bungkil yang diperoleh ada dua macam, pertama adalah minyak hasil penyaringan dan kedua adalah minyak hasil pengempaan bungkil yang dapat dipakai lagi untuk menggoreng kelapa segar yang telah dihancurkan.

#### c. Cara Hidraulik Pres

Pada cara ini daging buah kelapa dipisahkan dari tempurungnya lalu diparut kemudian dikeringkan sekitar suhu  $50^{\circ}\text{C}$  selama 2 x 24 jam. Pemerasan dilakukan atau diproses dengan alat hidrolik pres, sehingga dapat diperoleh minyak kelapa yang terpisah dari bungkil. ( Passulean, 1981 )

- b. Pengeringan kopra dengan pengasapan akan menghasilkan kopra yang berbau asap.
- c. Kemungkinan kopra dapat ditumbuhi jamur bila pengeringan tidak sempurna.
- d. Minyak yang diperoleh adalah minyak kasar, yang perlu dimurnikan lagi sebelum dapat dipergunakan sebagai minyak goreng.
- e. Memerlukan bahan bakar yang tidak sedikit.

#### b. Cara Penggorengan

Cara ini dimulai dari kelapa tua yang masih segar, dihancurkan lalu digoreng dengan menggunakan minyak hasil kempaan sebelumnya. Proses pemasakan memerlukan waktu 1 - 2 jam kemudian disaring. Bungkil yang diperoleh ada dua macam, pertama adalah minyak hasil penyaringan dan kedua adalah minyak hasil pengempaan bungkil yang dapat dipakai lagi untuk menggoreng kelapa segar yang telah dihancurkan.

#### c. Cara Hidraulik Pres

Pada cara ini daging buah kelapa dipisahkan dari tempurungnya lalu diparut kemudian dikeringkan sekitar suhu  $50^{\circ}\text{C}$  selama  $2 \times 24$  jam. Pemerasan dilakukan atau diproses dengan alat hidraulik pres, sehingga dapat diperoleh minyak kelapa yang terpisah dari bungkil. ( Passulean, 1981 )

## 2. Cara Basah

Pengolahan minyak kelapa cara basah ialah cara pengolahan yang memproses santan kelapa menjadi minyak kelapa. Disini dilakukan penambahan air sehingga disebut cara basah. ( Passulean, 1981 )

Yang termasuk ke dalam cara basah ini antara lain cara tradisional, cara churing, cara fermentasi.

### a. Cara Tradisional

Bahan dasar kelapa segar diparut dan ditambah air, diremas-remas dan diperas sehingga diperoleh santan. Santan kemudian dimasak sampai air menguap semua dan proteinnya menggumpal. Minyak dan protein dapat dipisahkan dengan penyaringan. ( Passulean, 1981 )

Keuntungan :

- a. Minyak yang diperoleh berbau harum.
- b. Galendo yang dihasilkan enak dimakan.
- c. Dapat diusahakan di Industri rumah tangga.

Kerugian :

- a. Untuk menguapkan airnya memerlukan waktu yang lama.
- b. Memerlukan bahan bakar yang cukup banyak.
- c. Pada suhu yang tinggi terjadi pencoklatan minyak dari protein yang hangus dan mudah tengik karena terjadi oksidasi minyak sehingga mudah terurai.

### b. Cara Churing

Kelapa segar diparut dan ditambah air dengan perbandingan 1 : 1 ( berat / berat ) dan diperas. Santan yang diperoleh didiamkan beberapa waktu atau disentrifusi sehingga santan kental terpisah dengan santan encer. Santan kental didinginkan pada suhu di bawah  $10^{\circ}\text{C}$ , sehingga diperoleh suatu massa yang memadat. Selanjutnya dicairkan dan disentrifusi lagi sehingga diperoleh minyak yang terpisah dari proteinnya. ( Passulean, 1981).

### c. Cara Fermentasi

Fermentasi adalah proses perubahan kimia yang terjadi pada bahan organik melalui kerja enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme. Menurut Jutono (1985), bahwa fermentasi adalah proses oksidasi biologi dalam keadaan anaerob. ( Passulean, 1981 ).

Cara ini didasarkan pada sifat protein yang menggumpal jika PH dalam campuran santan diturunkan. Bila suatu proses fermentasi berlangsung, maka pada akhirnya akan terdapat asam dan PH campuran menurun. Pada PH sekitar 4,5 protein mulai menggumpal dan akan terjadi pemisahan antara fasa air, minyak, dan protein. Pada proses pembuatan minyak kelapa dengan cara fermentasi, kelapa segar diparut kemudian ditambah air

dan diperas. Santan yang diperoleh didiamkan sehingga terpisah menjadi dua bagian yaitu santan kental dan santan encer, ( Passulean, 1981 ).

Santan kental diinokulasi dengan ragi atau bakteri tertentu, kemudian didiamkan semalam pada suhu kamar sehingga terjadi pemisahan antara fasa air, minyak dan protein. Minyak dipanaskan dan akhirnya diperoleh minyak kelapa setelah dilakukan penyaringan, (Passulean, 1981).

Keuntungan :

- a. Cara membuatnya mudah.
- b. Menghemat pemakaian bahan bakar.
- c. Galendo yang terbentuk hanya sedikit.
- d. Dapat diusahakan di Industri rumah tangga.

Kerugiannya :

- a. Memerlukan ketrampilan khusus dalam menangani kondisi dan pengerjaan proses fermentasi.
- b. Hanya baik dilakukan di daerah tropis.
- c. Galendo yang terbentuk tidak dapat di makan.

Fermentasi dapat dilakukan oleh jasad-jasad fakultatif anaerob pada keadaan anaerob, misalnya Saccaromyces cerevisiae pada hasil akhir fermentasi tidak dipengaruhi oleh ada tidaknya oksigen ( Jutono, 1975 ).

Fermentasi merupakan suatu reaksi oksidasi reduksi dalam sistem biologi yang menghasilkan energi, dimana

sebagai donor dan asektor elektron digunakan senyawa organik. Senyawa organik yang digunakan adalah karbohidrat dalam bentuk glukosa. Senyawa tersebut akan diubah oleh reaksi reduksi dengan katalis enzim menjadi bentuk lain misalnya aldehida, dan oksidasi menjadi asam. ( Winarno dan Fardiaz, 1979 )

Tetapi tidak selamanya proses fermentasi itu menggunakan substrat gula untuk menghasilkan alkohol dan  $\text{CO}_2$ , bahkan protein dan lemak dapat dipecah oleh mikroba dan enzim tertentu yang menghasilkan  $\text{CO}_2$ , asam dan zat-zat lainnya. ( Winarno, 1980 )

Santan tidak lain dari pada suatu bentuk emulsi antara minyak (lemak), air, dan karbohidrat yang akan dipecah bila diserang oleh mikroba. Hasil penguraian glukosa adalah alkohol dan asam yang akan menurunkan PH campuran. Penurunan PH ini akan menggumpalkan protein, sehingga terjadi pemisahan antara fasa cair, fasa minyak, dan fasa protein. ( Aninymous, 1982 ).

Santan terdiri dari lemak (minyak), protein, dan gula terutama sukrosa, garam-garam terutama garam kalsium. Kondisi ini menyebabkan proses fermentasi dapat diterapkan pada santan karena didalamnya tersedia cukup kalori, mineral, dan sumber N.

Faktor-faktor yang mempengaruhi fermentasi pada garis besarnya adalah asam, alkohol, adanya mikroba,

pengaruh suhu, oksigen dan garam. ( Winarno, dkk. 1980).

Tabel 4, Syarat Mutu Minyak Kelapa

Pengujian	SII	SP.37-1976 / Revisi Agustus 1981		
	0,150-72	Mutu I	Mutu II	Mutu III
Air ( % )	maks.0,5	maks.0,1	maks.0,3	maks.1,0
Kotoran (%)	maks.0,05	negatif	negatif	maks.0,25
Bilangan Iod, gram Iod/100g				
contoh	8 - 10	7,5-10,5	7,5 - 10,5	7,5 -10,5
Bilangan Penya bunan mg KOH/gram				
contoh	255-265	250-263	250-263	250-263
Bilangan peroksida mg Oksigen/100g				
contoh	maks.5,0	maks.1,0	maks.2,0	maks.5,0
Asam lemak bebas (sebagai asam laurat) %				
%	maks.5	maks.0,1	maks.0,30	maks.5,0
Warna, bau	normal	normal	normal	normal
Logam berbahaya (Cu,Hg,Pb)dan As *		negatif	negatif	negatif

\* Untuk industri makanan adalah negatif

Sumber : Anonimous

## E. KERUSAKAN MINYAK

Kerusakan minyak atau lemak dapat terjadi sewaktu masih berada dalam jaringan bahan yang telah dipanen, selama pengolahan, penyimpanan, dan pemanasan. Menurut Bailey (1950) kerusakan pada struktur dan komposisi minyak atau lemak terutama disebabkan oleh proses hidrolisis dan oksidasi.

Hidrolisis akan berlangsung bila terdapat sejumlah air, tetapi proses hidrolisis akan berlangsung secara spontan karena terjadinya kontak antara minyak dan udara. Proses oksidasi terjadi pada ikatan rangkap asam lemak tidak jenuh, menghasilkan peroksida yang tidak stabil. Peroksida ini selanjutnya akan terurai membentuk senyawa yang lebih sederhana, terutama aldehid, keton, dan asam lemak yang berat molekulnya lebih rendah. (Lundberg, 1962 ).

Kerusakan karena proses hidrolisis terutama terjadi pada lemak dan minyak yang mengandung asam lemak jenuh dalam jumlah yang cukup besar. Proses hidrolisis ini akan berlangsung dengan adanya air dalam minyak, dan akan dipercepat oleh aktivitas enzim lipase dan mikroba serta kondisi kelembaban yang tinggi, ( Jacobs, 1951 ).

Menurut Bailey (1950), pada tahap pertama proses oksidasi akan terbentuk senyawa peroksida yang merupakan senyawa yang tidak stabil.

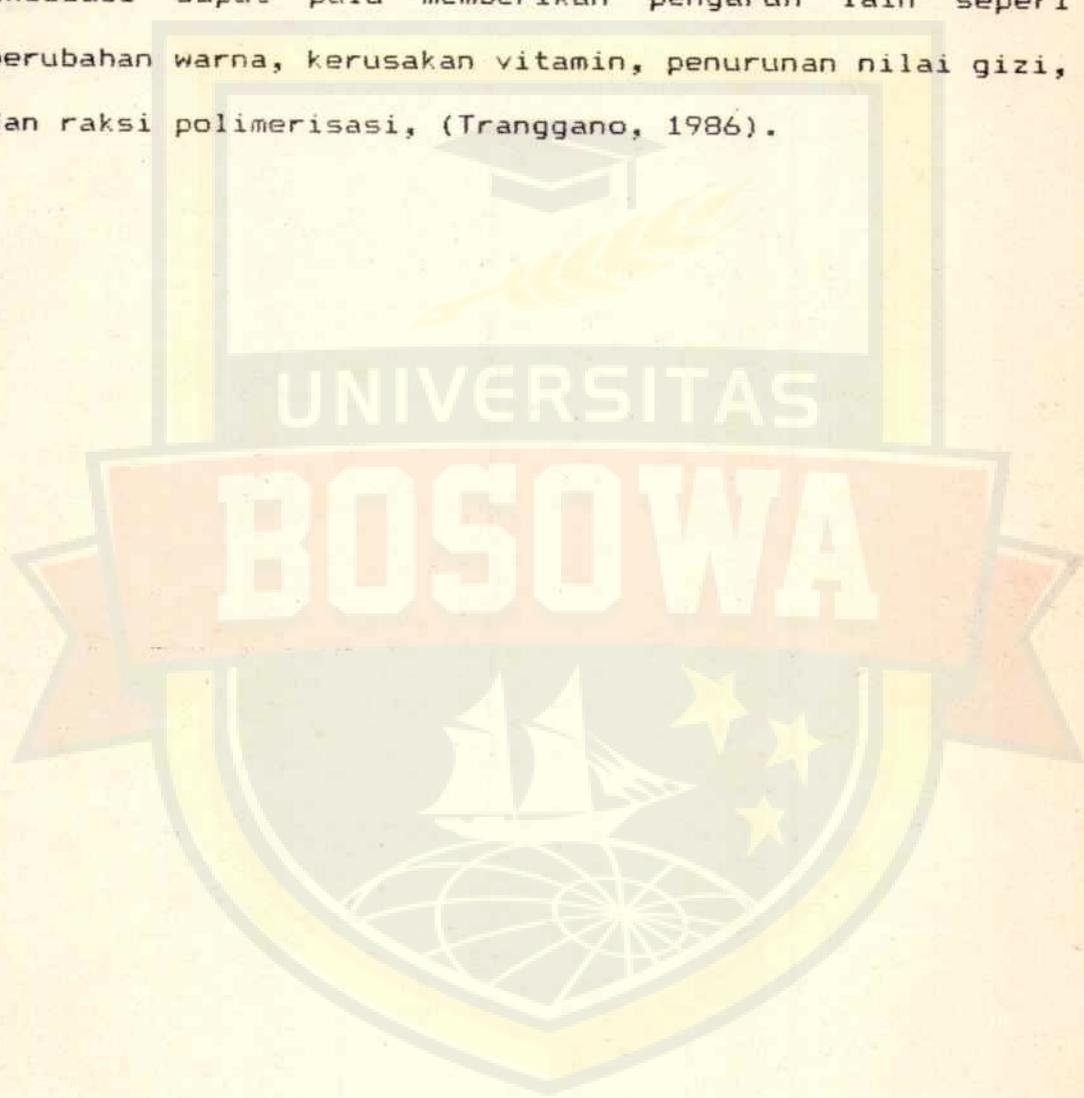
Tahap selanjutnya dari proses oksidasi adalah pemecahan peroksida tersebut bila ada panas, logam, asam, basa, cahaya dan oksigen untuk reaksi oksidasi selanjutnya. Senyawa kimia yang terbentuk setelah pemecahan terdiri dari monomer, dimer, dan polimer.

Proses oksidasi pada minyak atau lemak akan dipercepat oleh beberapa akselerator. Menurut Lea (1960), akselerator merupakan proses oksidasi yang dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu : 1). suhu tinggi, 2). radiasi misalnya oleh panas dan cahaya, 3). bahan pengoksida, misalnya peroksida, asam nitrat, dan aldehid aromatik.

Enzim yang berpengaruh terhadap proses oksidasi adalah lipoksidase. Reaksi oksidasi enzim ini menyebabkan berkurangnya antioksidan alamiah di dalam minyak seperti karotin dan klorofil, dan akan memecah senyawa peroksida menjadi gugus-gugus karbonil berantai panjang yang menyebabkan flavor tidak enak.

Menurut Trangano (1986), proses ketengikan merupakan problema utama yang dijumpai pada minyak makan. Ketengikan dapat disebabkan oleh reaksi hidrolisis dan oksidasi. Namun demikian, ketengikan oksidatif lebih banyak dijumpai dari pada ketengikan hidrolitik.

Proses oksidasi baik yang berlangsung selama pengolahan maupun penyimpanan hasil akhir dapat menurunkan nilai ekonomi yang cukup besar. Di samping itu oksidasi dapat pula memberikan pengaruh lain seperti perubahan warna, kerusakan vitamin, penurunan nilai gizi, dan raksi polimerisasi, (Tranggano, 1986).



## F. PENGUJIAN MUTU MINYAK KELAPA

Di dalam dunia perdagangan, pengujian mutu atau kualitas suatu jenis minyak adalah sangat penting. Untuk menyatakan tingkat pengolahannya, Standart Perdagangan (SP) menggolongkan minyak kelapa dalam tingkat jenis mutu sebagai berikut :

- Mutu I : Minyak kelapa yang telah melalui proses pemurnian dan penghilangan bau.
- Mutu II : Minyak kelapa yang telah melalui proses pemurnian.
- Mutu III : Minyak kelapa kasar.

Mutu I dan mutu II dipergunakan untuk minyak makan (minyak goreng), sedangkan mutu III dipergunakan untuk keperluan industri. Minyak kelapa mutu III sesuai dengan minyak kelapa dalam Standar Industri Indonesia. Untuk minyak kelapa yang telah melalui proses pemurnian dan penghilangan bau, Standar Industri Indonesia (SII) tidak memberikan syarat mutu umum yakni berlaku untuk semua minyak nabati yang dipergunakan sebagai bahan makanan yaitu minyak goreng. Syarat mutu minyak kelapa dalam Standar Industri Indonesia (SII) dan Standar Perdagangan (SP) dapat dilihat pada tabel 5.

Untuk minyak kelapa yang telah mengalami pengolahan (pemurnian dan deodorisasi), SII tidak memberikan syarat mutu umum berlaku untuk semua minyak nabati yang telah

diolah (dimurnikan) dan dipergunakan sebagai bahan makanan dalam suatu nama yaitu minyak goreng.

Karena itu Standar Perdagangan (SP) untuk minyak kelapa mutu II dan mutu III tercakup dalam Standar Industri Indonesia (SII) minyak goreng.

Pengujian minyak kelapa atau lemak didasarkan pada penelitian atau penetapan bagian tertentu dari komponen kimia dalam minyak atau lemak tersebut. Menurut Standar Industri Indonesia (SII) pengujian minyak kelapa meliputi yaitu : kadar air, bilangan peroksida, asam lemak bebas, minyak pelikan dan uji organoleptik yakni warna dan bau.

Tabel 5. Syarat Mutu Minyak Goreng (SII.003 - 72 )

Air ( % )	maks. 0,3
Bilangan peroksida (mg oksigen per 100 gram contoh)	maks. 1,0
Asam lemak bebas (sebagai asam laurat)	maks. 0,3
Logam berbahaya (Cu, Hg, Pb, dan As)	negatif
Minyak pelikan	negatif
Warna dan bau	normal

Sumber : Anonimous (1982)

## G. RAGI ROTI ( Ghist )

Ragi telah berabad-abad berjasa bagi manusia kerana memungkinkan terjadinya proses fermentasi pada pembuatan berbagai jenis minuman keras dan makanan seperti tape, oncom, anggur, bir, dan lain-lain. ( Lukman, 1982 ).

Ragi dewasa ini makin pesat penggunaannya pada proses fermentasi etanol, minuman keras, dan bahan makanan. Secara luas ragi digunakan untuk memproduksi bahan-bahan keperluan rumah tangga dan pabrik roti, serta produksi bahan makanan lainnya, dalam pemuatan etanol, anggur, bir, wiski, dan lain-lain. Ragi dapat juga digunakan sebagai sumber vitamin serta sumber dalam pengolahan obat pada industri farmasi yang dapat menghasilkan lemak dan gliserol, dan penelitian ilmiah, ( Sahude, I, 1982 ).

Ragi roti yang biasa digunakan merupakan sel tunggal dari Saccharomyces cerevisiae yang telah diisolasi dan dipilih khusus untuk mendapatkan ragi roti. Sel Saccharomyces cerevisiae harus menghasilkan sel yang baik dalam media yang dipilih untuk penanamannya. Harus stabil dan tetap aktif dalam kue atau bentuk kering serta tahan lama dalam jangka waktu lama pada penyimpanan sebelum digunakan, juga harus cepat menghasilkan karbon dioksida apabila digunakan dalam adonan roti. ( Frazier et al. 1978 )

### III BAHAN DAN METODE PENELITIAN

#### A. BAHAN DAN ALAT

##### 1. Bahan - Bahan

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah kelapa tua dan kelapa setengah tua yang berasal dari Bone. Air PAM yang sudah dimasak, dan ragi roti (ghist) yang dibeli di pasaran dan kapas. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis minyak meliputi ; larutan KOH 0,1 N, HCL 0,5 N, larutan asetat-khloroform  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  0,1 N, larutan etanol (alkohol) 90 persen, aquadest, indikator phenoptalein, HCL 0,5 N, khloroform, larutan asam asetat glasial, KOH beralkohol 0,5 N, dan lain lain.

##### 2. Alat - Alat

Alat yang digunakan terdiri dari alat untuk proses dan alat untuk analisa. Alat untuk proses terdiri dari ember dan waskom plastik yang besar, panci, gelas ukur, kompor, kain saringan, botol fermentasi, dan timbangan. Alat untuk analisa terdiri dari oven, neraca sortarius, buret, pipet, pendingin labu erlenmeyer, gelas ukur, cawan petri, dan lain-lain.

## B. METODE PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan dalam dua tahap, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan dilakukan untuk menentukan kisaran pemakaian ragi, parutan kelapa dan lama pemanasan minyak dengan hasil minyak kelapa yang bermutu baik dengan metode fermentasi.

Pada penelitian utama dipelajari pengaruh tingkat kematangan buah kelapa dan lama fermentasi terhadap mutu minyak kelapa yang dihasilkan.

## C. PERLAKUAN PENELITIAN

### 1. Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan untuk menentukan berat parutan kelapa, ragi, dan air yang digunakan untuk menghasilkan minyak dengan mutu yang baik lewat uji organoleptik.

### 2. Penelitian Utama

Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan, maka dapat diterapkan perlakuan-perlakuan yang akan dilakukan dalam penelitian utama yaitu :

- Tingkat kematangan buah kelapa ( A )

$A_1$  = Kelapa Tua

$A_2$  = Kelapa setengah tua

- Lama Fermentasi ( B )

$$B_1 = 12 \text{ jam}$$

$$B_2 = 24 \text{ jam}$$

$$B_3 = 36 \text{ jam}$$

#### D. PENGAMATAN

Parameter yang diamati terhadap minyak kelapa pada penelitian utama meliputi : Kadar air, bilangan peroksida, asam lemak bebas, minyak pelikan, dan uji organoleptik.

##### 1. Kadar Air

Kertas saring beserta piring petris (pasir laut), dimasukkan ke dalam oven (alat pengering), selama satu jam pada suhu  $105^{\circ}\text{C}$ .

Kemudian didinginkan dalam eksikator dan ditimbang sampai konstan. Ditimbang contoh 5 - 10 gram hingga permukaan kertas saring tercelup semua, lalu ditimbang kembali setelah itu dimasukkan lagi ke dalam alat pengering +1 jam pada suhu  $105^{\circ}\text{C}$ , dan didinginkan kembali dalam eksikator dan ditimbang lagi, ini diulang-ulangi setiap 30 menit sampai bobotnya tetap. Kadar air dalam contoh dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{Kadar air} = \frac{\text{Kehilangan bobot}}{\text{Berat contoh (gram)}} \times 100 \%$$

## 2. Bilangan Peroksida ( Jacoba, 1985 )

Ditimbang sebanyak 5 gram dalam labu erlenmeyer 300 ml, kemudian dilarutkan dengan pelarut yang merupakan campuran dari 60 persen asetat glasial dan 40 persen khloroform. Ditambahkan 0,5 ml KI jenuh sambil dikocok. Dua menit setelah penambahan KI ditambahkan aquadest sebanyak 30 ml. Larutan kemudian dititrasi dengan tio-sulfat 0,01 N dengan indikator pati. Dengan cara yang sama dibuat pula titrasi blangko tanpa minyak dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut

$$\text{Bil. peroksida} = \frac{(A - B) \times N_{\text{tio}} \times 8 \times 100}{\text{bobot contoh}}$$

A : Volume (ml) tio untuk titrasi contoh

B : Volume (ml) tio untuk titrasi blangko

B : Setengah dari berat atom oksigen

## 3. Asam Lemak Bebas ( Jacobs, 1985 )

Contoh minyak yang akan diuji ditimbang sebanyak 5 - 10 gram, kemudian dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer 250 ml. Ke dalam contoh tersebut ditambahkan 25 ml alkohol 95 persen, lalu dipanaskan dengan pemanas air sambil diaduk sampai semua minyak larut (sekitar 10 menit). Larutan kemudian dititrasi dengan KOH 0,1 N dengan indikator phenoptalein, sampai terbentuk warna

merah jambu yang tidak hilang selama 10 detik. Kadar FFA dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Asam lemak bebas ( \% )} = \frac{\text{ml KOH} \times \text{N KOH} \times 200}{10 \times \text{bobot contoh}}$$

#### 4. Warna dan Bau Minyak ( visual )

Minyak kelapa (contoh) ditaruh dalam wadah (labu erlenmeyer) dan diamati (visual) disinari matahari, melalui panca indera.

#### 5. Logam Berbahaya ( Kodijat, 1972 )

50 ml contoh ditambahkan 1 ml asam asetat 30 % dari 1 ml Natrium Sulfida 1 N, 50 ml larutan bila ditambahkan 1 ml asam asetat 30 % , 1/2 gram Natrium bikarbonat ( $\text{NaHCO}_3$ ) dan 5 tetes Kalium ferrosianida. Bila kedua penetapan ini tidak memberikan perubahan menunjukkan tidak ada logam berbahaya.

#### 6. Minyak Pelikan ( Kodijat, 1972 )

1 ml minyak kelapa (contoh) dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambah KOH 0,5 N dalam etanol sebanyak 5 ml dan dipanaskan, kemudian ditambah air suling. Jika larutan menjadi keruh menunjukkan adanya minyak pelikan.

### E. RANCANGAN PERCOBAAN

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap yang disusun secara faktorial dengan dua kali ulangan ( Sujana, 1982 ). Model statistik yang digunakan sebagai berikut :

$$Y_{ij} = U + A_i + B_j + (AB)_{ij} + E_{ij}$$

Dimana :

$Y_{ij}$  = Nilai Pengamatan

$U$  = Efek rata-rata yang sebenarnya

$A_i$  = Pengaruh tingkat kematangan buah kelapa pada taraf ke- $i$  (  $i = 1,2$  )

$B_j$  = Pengaruh lama fermentasi pada taraf ke- $j$  (  $j = 1,2,3$  )

$(AB)_{ij}$  = Pengaruh interaksi antara taraf ke- $i$  faktor A dengan taraf ke- $j$  faktor B

$E_{ij}$  = Pengaruh galat (acak) percobaan.

Buah kelapa tua dan buah kelapa setengah tua

Di kupas sabut, batok

Di parut

Ditambahkan air yang sudah dimasak

Diperas, didiamkan selama 3 jam

Dipisahkan santan encer dan santan kental

Santan kental ditambah dengan ragi (g)

Dimasukkan ke dalam botol fermentasi

Didiamkan selama 1 malam, 2 malam, dan 3 malam

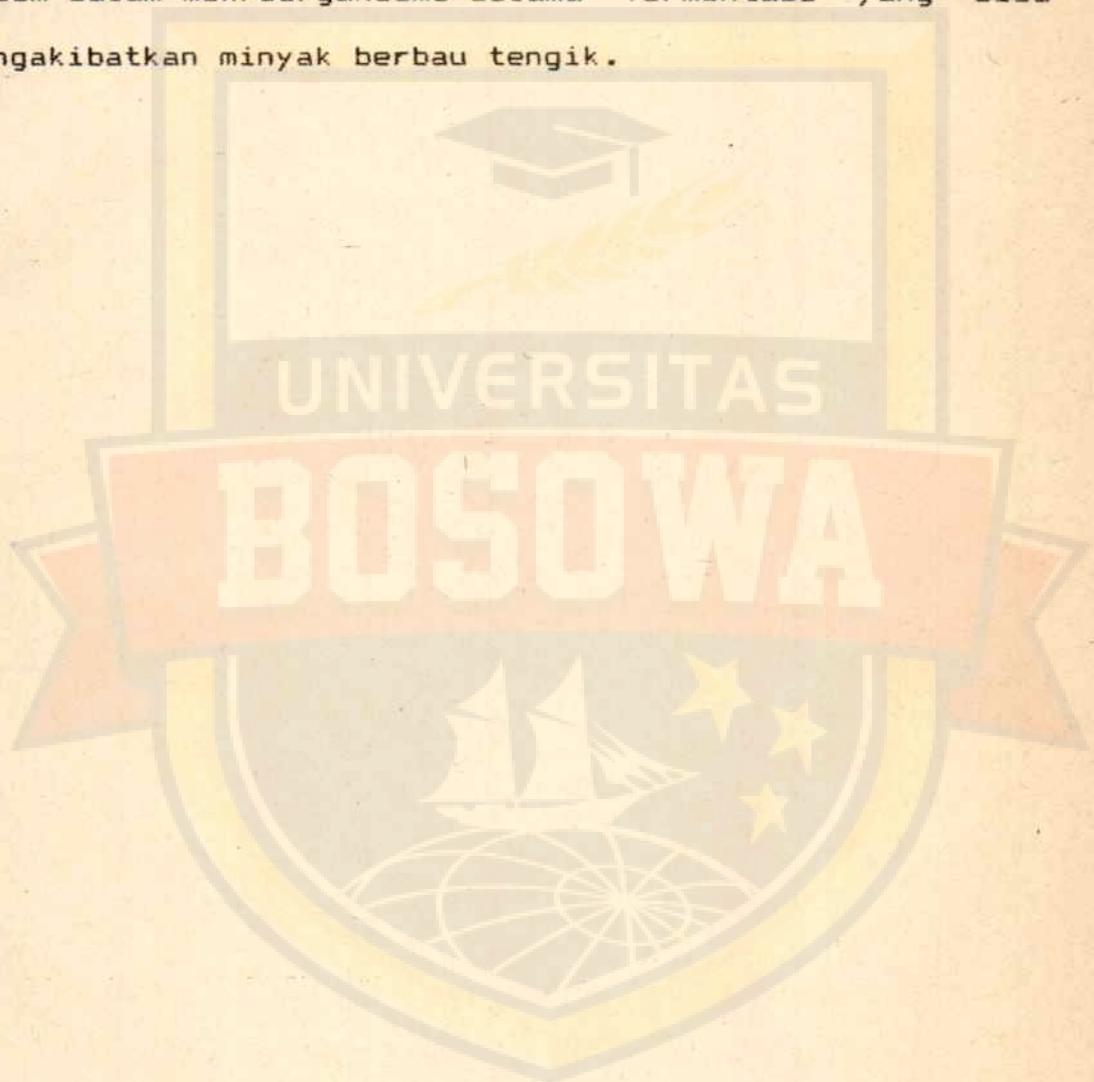
Terpisah atas tiga bahagian protein, lemak dan air

Lemak dan proteinya dimasak selama 15 - 30 menit

Galendo dengan minyak

ambar 2. Tahap-tahap Pengolahan Minyak Kelapa dengan  
Metode Fermentasi ( Harun, 1980 )

Makin lama fermentasi menyebabkan kadar air minyak kelapa makin tinggi. Menurut Charles, (1970), bahwa penambahan air ini disebabkan oleh adanya aktivitas enzim dalam mikroorganisme selama fermentasi yang bisa mengakibatkan minyak berbau tengik.



## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. PENELITIAN PENDAHULUAN

Tujuan analisis yang dilakukan terhadap minyak kelapa adalah untuk menentukankelayakan minyak kelapa yang akan digunakan pada penelitian utama. Di samping itu juga untuk mengetahui hasil penelitian selanjutnya dari berbagai tingkat kematangan buah kelapa ( kelapa tua dan kelapa setengah tua ).

Dari hasil analisis kedua tingkat kematangan buah kelapa dengan fermentasi satu malam memperlihatkan warna kuning dan bau yang harum pada minyak itu dengan perbandingan ( Parutan kelapa : Air : Ragi ) 1 : 1 : 1.

Warna kuning pada minyak kelapa setelah pemasakan 15 sampai dengan 30 menit ini disebabkan bahwa di dalam minyak kelapa tersebut terdapat figmen karotein yang diduga berasal bahan baku tersebut dan tidak hilang selama waktu pemasakan. Sesuai dengan pendapat Naibaho ( 1983 ) mengatakan bahwa warna kuning pada minyak karena adanya figmen karotenoid yang larut dalam minyak.

Bau harum dalam minyak kelapa menurut Djatmiko (1973) umumnya disebabkan oleh komponen bukan minyak, misalnya bau harum pada minyak kelapa sawit oleh beta ionom dan bau harum pada minyak kelapa disebabkan oleh Nonyl methyl keton.

Perlakuan yang diterapkan dalam penelitian pendahuluan memberikan hasil sebagai berikut.

Tabel 6. Hasil penelitian pendahuluan dengan uji organoleptik minyak kelapa.

Tingkat kematangan buah kelapa	Warna	Bau
Minyak kelapa tua	kuning	harum
Minyak kelapa setengah tua	kuning	harum

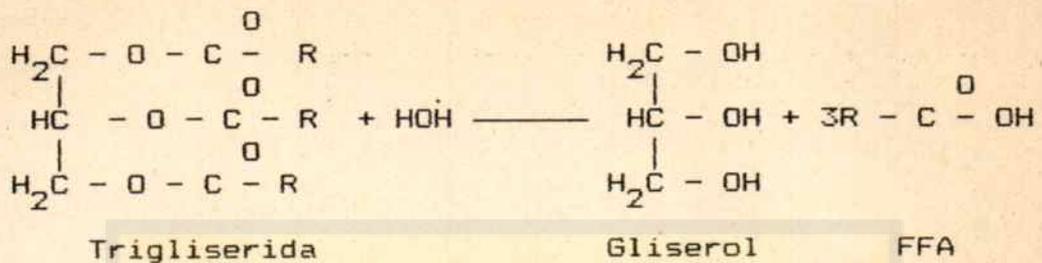
## B. PENELITIAN UTAMA

Pada penelitian lanjutan, pengamatan yang dilakukan terhadap mutu minyak kelapa meliputi pengukuran kadar air, asam lemak bebas, bilangan peroksida dan uji organoleptik terhadap warna dan bau minyak tersebut.

### 1. Kadar Air

Kadar air suatu minyak penting diketahui, sebab minyak yang mengandung sejumlah air akan mudah mengalami reaksi hidrolisa menghasilkan gliserol dan asam lemak bebas, sehingga minyak menjadi rusak dan menimbulkan bau tengik yang disebut hidrolitik rancidity oleh Djatmiko ( 1973 ).

Dengan reaksi sebagai berikut :



Gambar 3. Reaksi terbentuknya gliserol dan FFA dari trigliserida.

Berdasarkan hasil analisa statistik menunjukkan bahwa tingkat kematangan buah kelapa tidak memperlihatkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar air dari minyak kelapa hasil fermentasi. Hal ini diduga karena pada masing-masing buah kelapa sebelum diolah mengalami penyimpanan bahan perlakuan pada penelitian ini yang dapat menurunkan kandungan air yang terdapat pada buah kelapa tersebut. Sesuai dengan pendapat Setymidjaja ( 1984 ) yang mengatakan bahwa keuntungan dari penyimpanan buah kelapa, salah satunya adalah menurunkan kandungan air yang terdapat pada putih lembaga ( daging ) kelapa tersebut. Sedangkan lama fermentasi berpengaruh nyata terhadap kadar air minyak kelapa yang dihasilkan.

Nilai rata-rata kadar air minyak kelapa berkisar antara 0,286 sampai 0,411 dengan nilai

rata-rata 0,349 persen ( lampiran 2 ). Berdasarkan uji BNJ ( lampiran 2b ) terlihat kadar air minyak kelapa dari berbagai tingkat kematangan buah tidak berpengaruh nyata satu dengan yang lainnya.

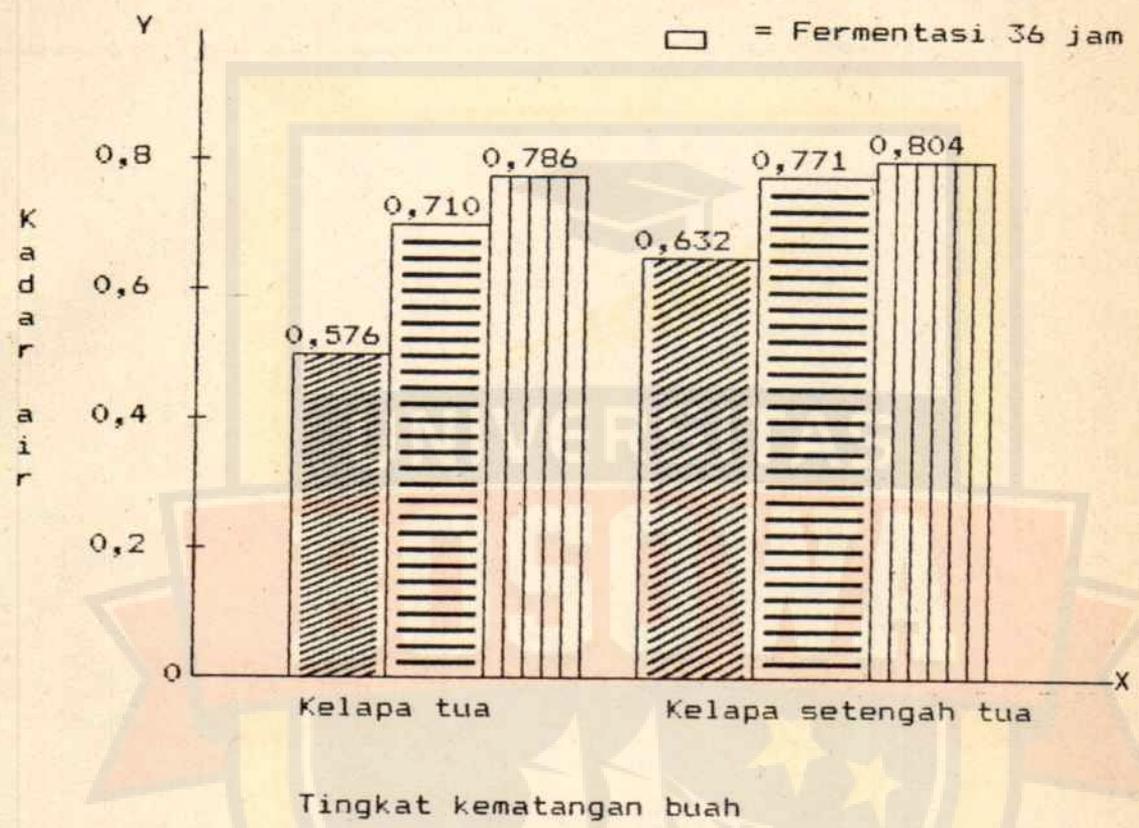
Makin lama fermentasi menyebabkan kadar air minyak kelapa makin tinggi. Menurut Charley, (1970), bahwa penambahan kadar air ini disebabkan oleh adanya aktivitas enzim dalam mikro organisme selama fermentasi yang bisa mengakibatkan minyak berbau tengik.

UNIVERSITAS

BOSOWA



- = Fermentasi 12 jam
- ▨ = Fermentasi 24 jam
- ▤ = Fermentasi 36 jam

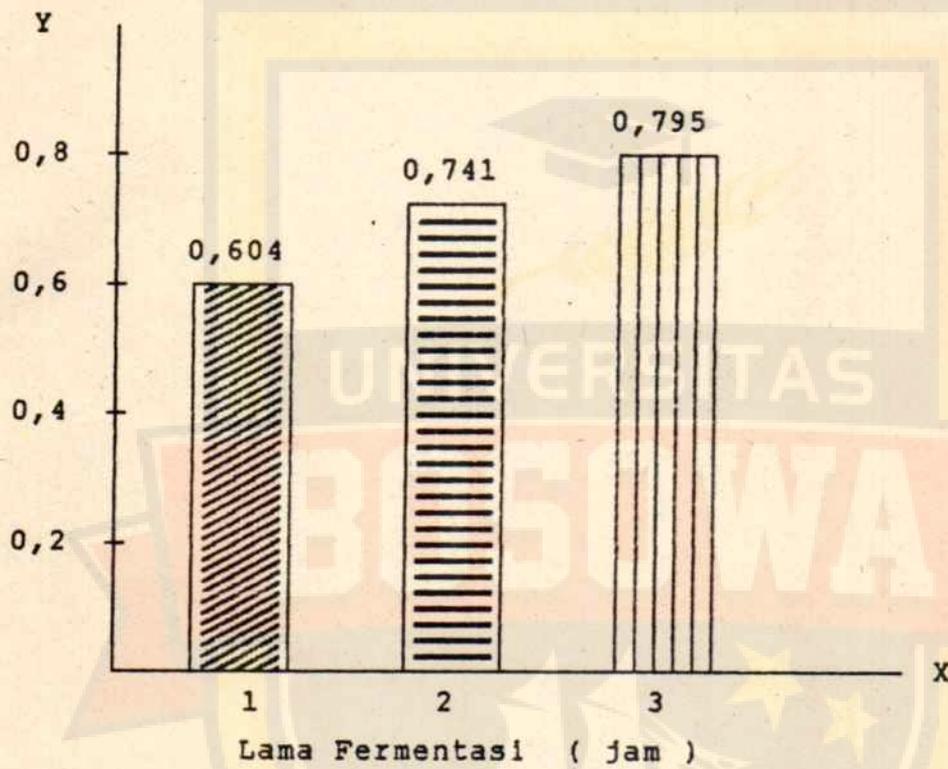


Gambar 4. Pengaruh Kadar Air Terhadap Minyak Kelapa

□ = Fermentasi 24 jam

□ = Fermentasi 48 jam

□ = Fermentasi 72 jam



Gambar 5. Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kadar Air Minyak Kelapa

## 2. Bilangan Asam Lemak Bebas

Asam lemak bebas merupakan salah satu diantara komponen yang tidak diinginkan kehadirannya, terutama dalam kadar yang tinggi dalam proses pengolahan minyak goreng .

Menurut Djatmiko et al ( 1980 ), mengatakan bahwa bilangan asam adalah ukuran dari jumlah organik bebas yang dikandung serta dihitung berdasarkan berat molekul dari asam lemak dinyatakan sebagai jumlah mili gram KOH yang digunakan untuk menetralkan asam lemak bebas yang terdapat dalam 1 gram minyak atau lemak.

Kadar asam lemak bebas dari minyak kelapa berkisar antara 0,199 sampai 0,400 dengan nilai rata-rata 0,299 persen ( lampiran 3 ). Berdasarkan hasil analisa sidik ragam ( lampiran 3a ) memperlihatkan bahwa pada tingkat kematangan buah kelapa berpengaruh nyata terhadap kadar asam lemak bebas. Dari buah yang tua memberikan hasil yang terendah (0,52%) dan buah yang setengah tua memberikan hasil yang tertinggi (0,64%).

Asam lemak bebas minyak merupakan hasil hidrolisa trigliserida. Pada reaksi hidrolisis, selain dihasilkan asam lemak bebas juga dihasilkan molekul gliserol. ( Jacobs, 1957 ). Proses hidrolisis dapat berlangsung pada waktu minyak masih berada dalam jaringan buah yang

telah dipanen, selama pengolahan, dan selama penyimpanan. Dijelaskan oleh Budimansyah (1981) bahwa asam lemak bebas adalah hasil hidrolisa minyak ( trigliserida ) oleh enzim lipase.

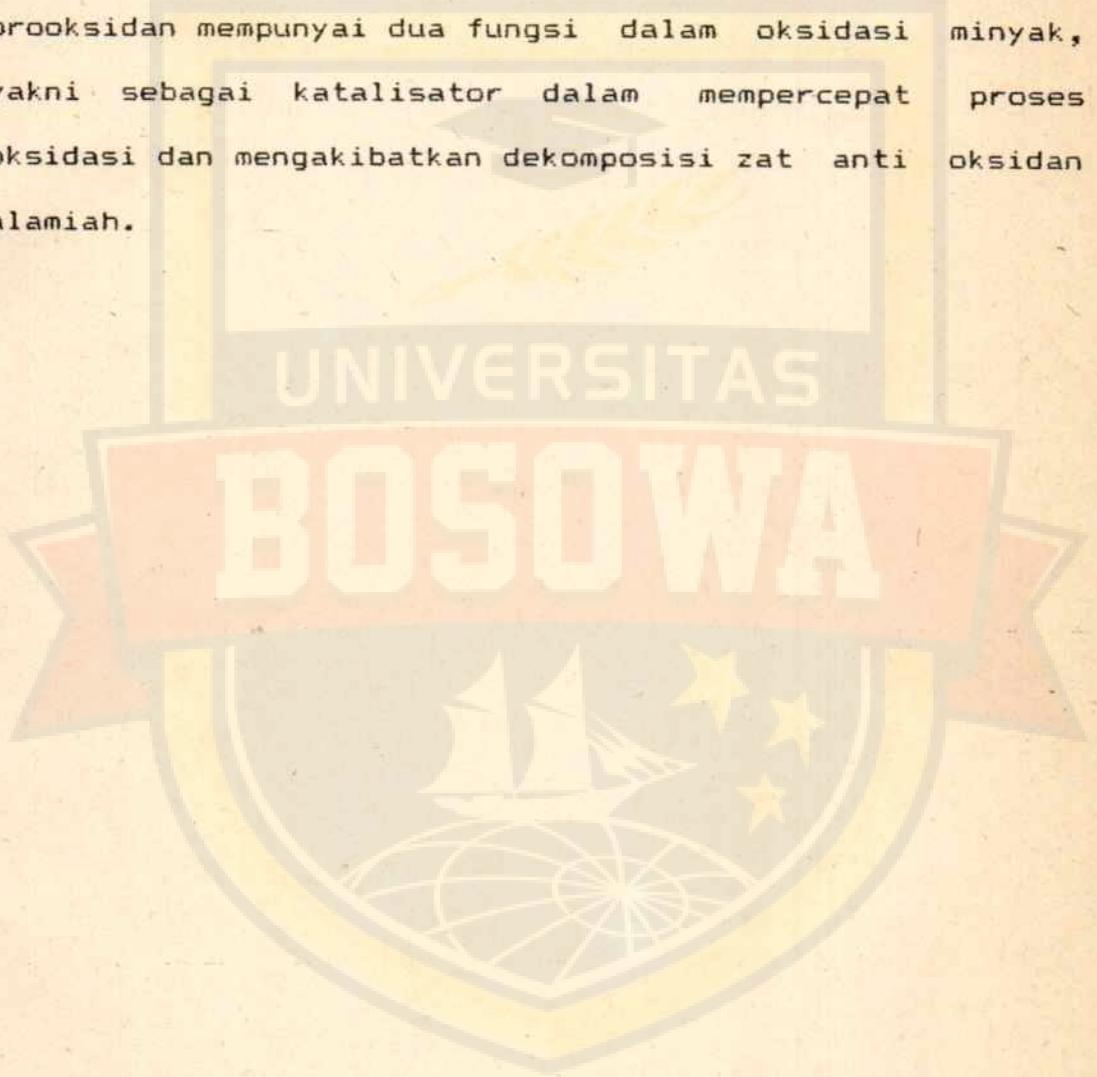
Menurut Soemaatmadja (1981) untuk menghasilkan minyak yang baik, yang harus diperhatikan adalah kematangan buah kelapa. Sebab buah kelapa yang mentah, fotosintesis yang mengubah karbohidrat ke dalam lemak belum sempurna.

Sedangkan hasil sidik ragam (lampiran 3a) memperlihatkan lama fermentasi berpengaruh sangat nyata terhadap kadar asam lemak bebas. Hal ini mungkin disebabkan oleh efektifitas dan aktivitas mikroba yang terdapat dalam ragi.

Dari hasil analisa Uji BNJ (lampiran 3b) terlihat bahwa setiap taraf perlakuan berbeda nyata, dimana kadar asam lemak bebas akan naik selama fermentasi. Kenaikan asam lemak bebas ini diduga disebabkan oleh aktivitas enzim dan mikroorganisme yang mengkatalis proses hidrolisis minyak.

Ditinjau dari proses pengolahan minyak, menurut Naibaho (1983) mengatakan bahwa selama proses pengolahan minyak, kadar asam lemak bebas bertambah 0,4 - 0,5 persen. Semakin tinggi kadar asam lemak bebas buah yang

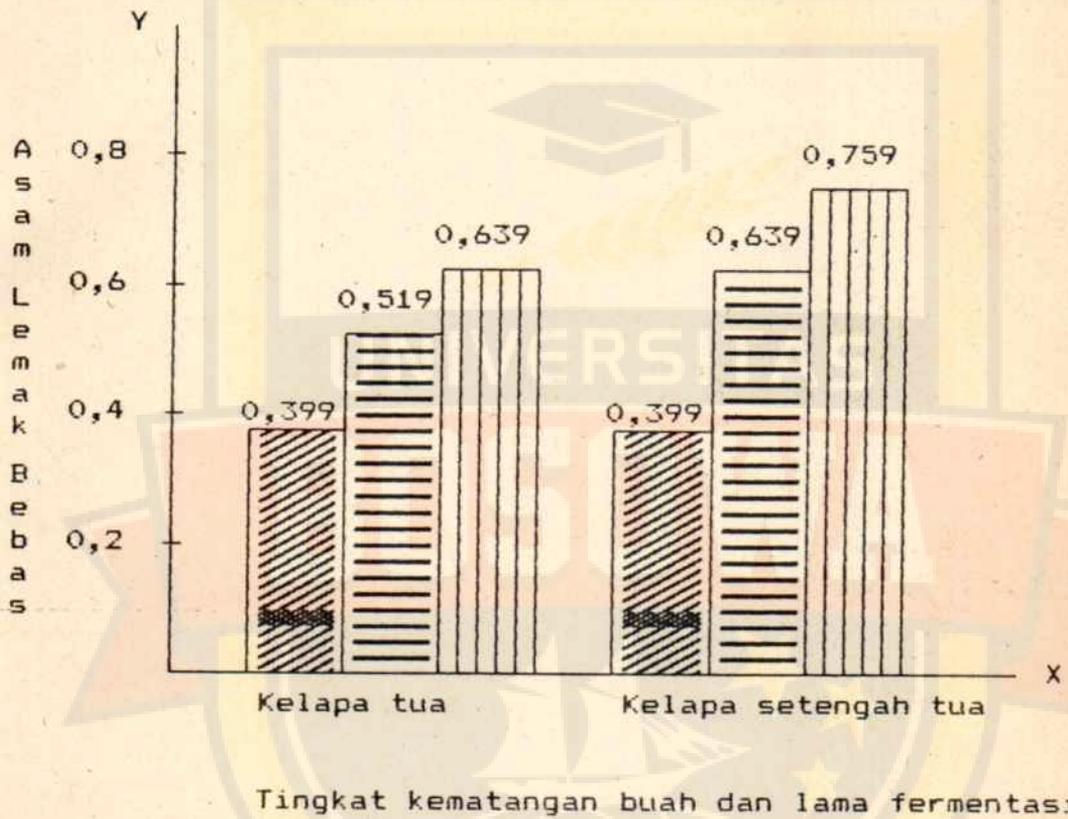
diolah, semakin tinggi kadar Fe dan Cu. Logam tersebut berperan sebagai proksidan yang menyebabkan bilangan proksida semakin besar. Sesuai dengan Triebold (1963) yang mengatakan bahwa logam yang termasuk jenis proksidan mempunyai dua fungsi dalam oksidasi minyak, yakni sebagai katalisator dalam mempercepat proses oksidasi dan mengakibatkan dekomposisi zat anti oksidan alamiah.



UNIVERSITAS

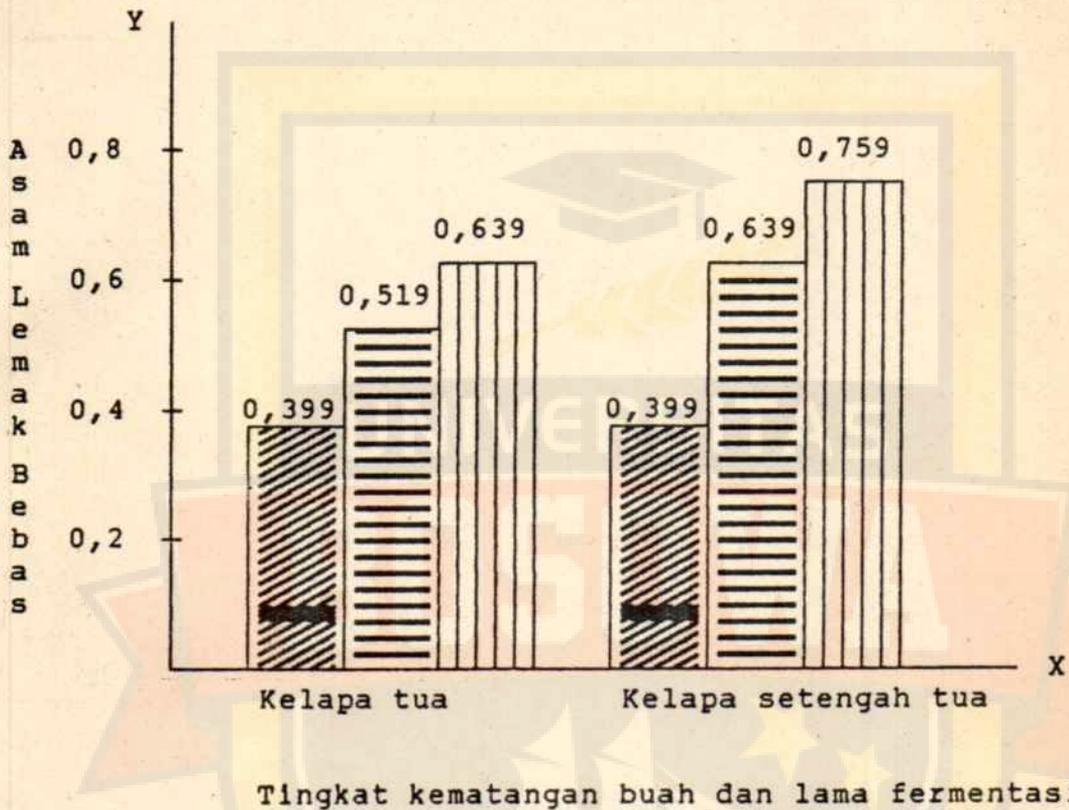
**BOSOWA**

- = Fermentasi 12 jam  
 □ = Fermentasi 24 jam  
 □ = Fermentasi 36 jam



Gambar 6. Kandungan Asam Lemak Bebas pada Minyak Kelapa

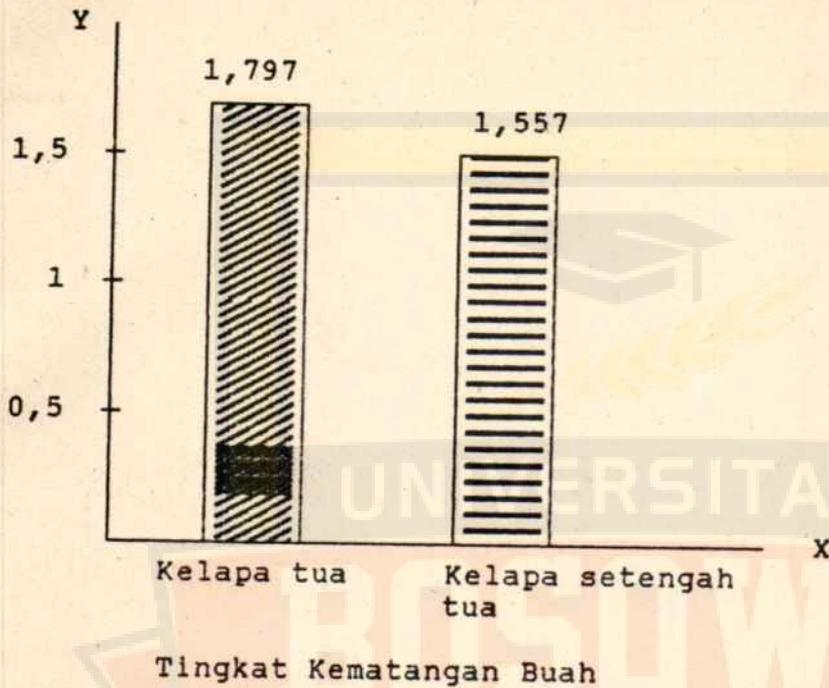
- = Fermentasi 12 jam  
 ▨ = Fermentasi 24 jam  
 ▩ = Fermentasi 36 jam



Gambar 6. Kandungan Asam Lemak Bebas pada Minyak Kelapa

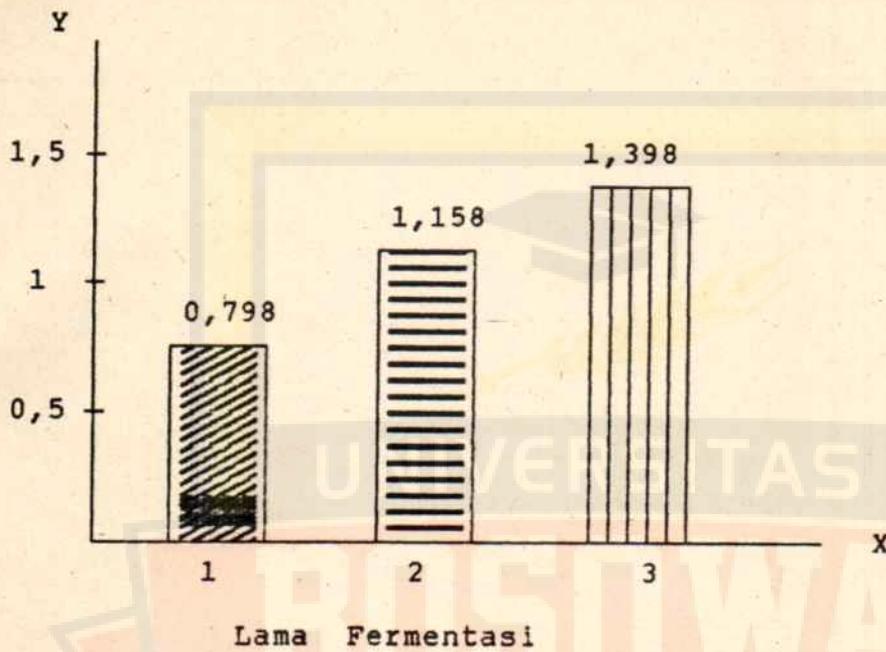
□ = Kelapa setengah tua

□ = Kelapa Tua

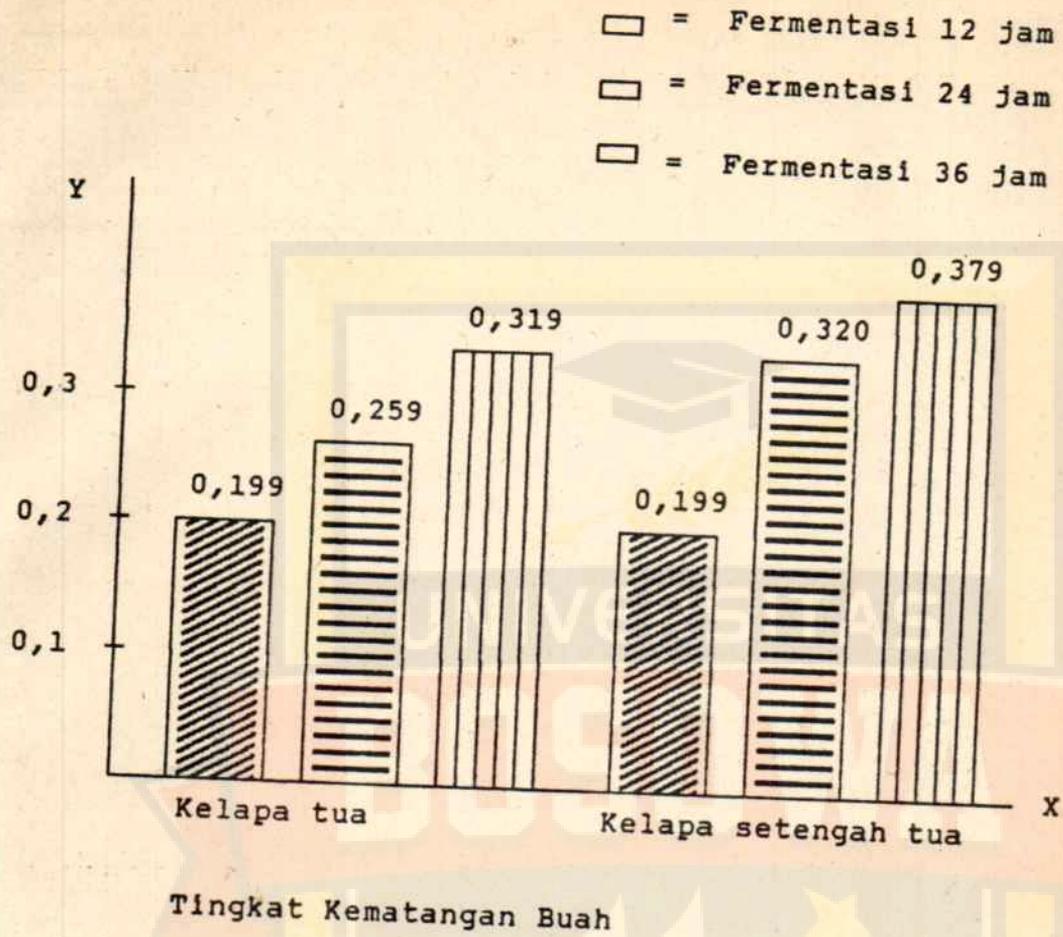


Gambar 7. Pengaruh Tingkat Kematangan Buah Kelapa Terhadap Asam Lemak Bebas Minyak Kelapa

- = Fermentasi 12 jam  
□ = Fermentasi 24 jam  
□ = Fermentasi 36 jam



ambar 8. Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Asam Lemak Bebas Minyak Kelapa



Gambar 9. Pengaruh Interaksi Antara Tingkat Kematangan Buah Kelapa dan Lama Fermentasi Terhadap Asam Lemak Bebas Minyak Kelapa

### 3. Bilangan Peroksida

Bilangan Peroksida adalah nilai yang terpenting untuk menentukan derajat kerusakan pada minyak atau lemak. Asam lemak tidak jenuh dapat mengikat oksigen pada ikatan rangkapnya sehingga membentuk peroksida.

( Kataren, 1986 ).

Hasil analisis bilangan peroksida dan sidik ragamnya dapat dilihat pada lampiran 4. Sidik ragam (lampiran 4a) menunjukkan bahwa pada tingkat kematangan buah kelapa memperlihatkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap bilangan peroksida dari minyak kelapa hasil fermentasi. Sedangkan pada lama fermentasi tidak memperlihatkan pengaruh beda nyata, begitu pula terhadap interaksinya tidak berpengaruh beda nyata.

Nilai rata-rata bilangan peroksida pada minyak kelapa berkisar 0,579 sampai 2,505 dengan nilai rata-rata 1,542 % (lampiran 4). Berdasarkan uji BNJ (lampiran 4b) terlihat bilangan peroksida minyak berpengaruh nyata terhadap tingkat kematangan buah kelapa.

Kerusakan minyak atau lemak yang utama adalah karena peristiwa oksidasi dan hidrolisis baik enzimatis maupun non enzimatis.

Kerusakan minyak yang mungkin terjadi ternyata kerusakan karena auto oksidasi yang paling besar

pengaruhnya terhadap mutu minyak. Hasil yang diakibatkan oksidasi minyak dan lemak antara lain peroksida, asam lemak, aldehid dan keton. Bau tengik terutama disebabkan oleh aldehid dan keton. Untuk mengetahui tingkat kerusakan minyak dapat dinyatakan sebagai bilangan peroksida.

Menurut Somaatmaja (1981), minyak dapat tengik karena proses oksidasi terhadap asam-asam lemak tidak jenuh menghasilkan hidroperoksida yang tidak mantap dan terpecah ke dalam aldehid-aldehid dan keton-keton yang menyebabkan bau tengik.

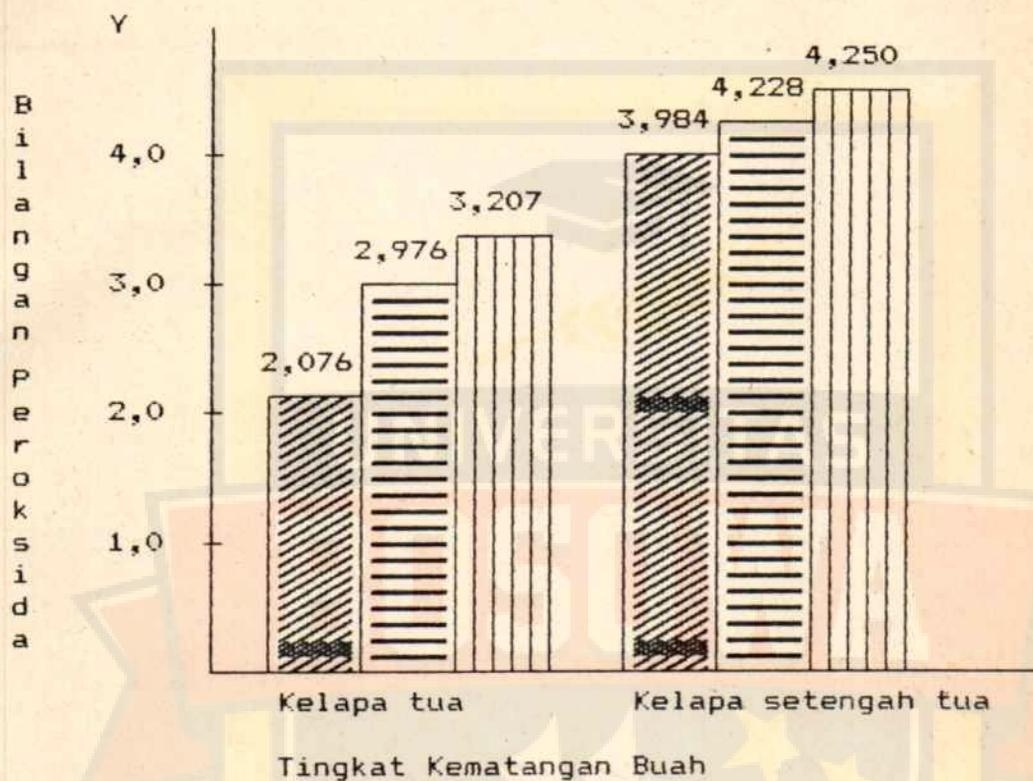
**BOSOWA**



□ = Fermentasi 12 jam

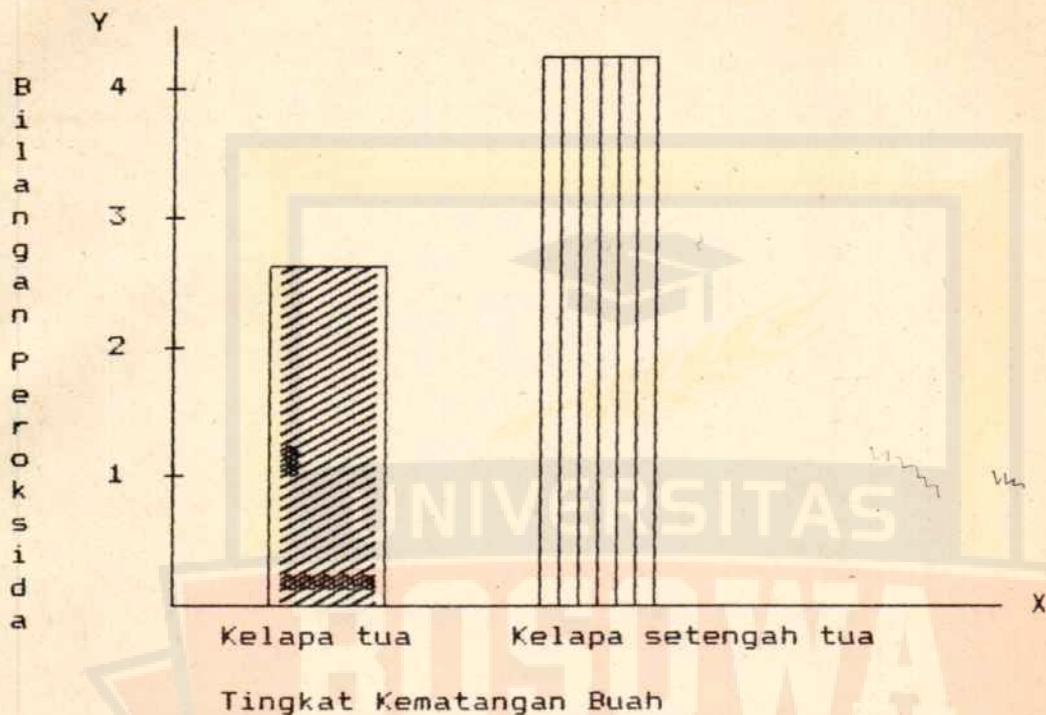
▨ = Fermentasi 24 jam

▩ = Fermentasi 36 jam



Gambar 10. Kandungan Bilangan Peroksida Pada Minyak Kelapa.

- = Kelapa tua  
 □ = Kelapa setengah tua



Gambar 11. Pengaruh Tingkat Kematangan Buah Kelapa Terhadap Bilangan Peroksida Pada Minyak Kelapa.

Pada buah kelapa tua proses hidrogenasi berlangsung lebih cepat dibanding dengan proses hidrogenasi pada kelapa masak. Hal ini diduga bahwa minyak kelapa tua ikatan rangkapnya yang akan dioksidasi tinggal sedikit mengakibatkan bilangan peroksida rendah. (Harun, A.M. 1980).

#### 4. Logam - Logam Berbahaya

Hasil analisis logam-logam berbahaya dari berbagai tingkat kematangan buah dan lama fermentasi menunjukkan bahwa minyak kelapa tua maupun minyak kelapa setengah tua dengan lama fermentasi 12 jam, 24 jam, dan 36 jam tidak mengandung logam-logam berbahaya yakni bernilai negatif. Hasil analisis ini sesuai dengan syarat mutu minyak kelapa menurut SII tahun 1972. ( Anonymous, 1982 ).

UNIVERSITAS

**BOSOWA**



## V KESIMPULAN DAN SARAN

### A KESIMPULAN

Hasil minyak dari buah kelapa tua mempunyai kadar air yang rendah (0,690 %) dibanding dengan buah kelapa setengah tua (0,737 %). Dan kedua tingkat kematangan ini berpengaruh nyata terhadap kadar air. Sedangkan perlakuan lama fermentasi berpengaruh nyata terhadap kadar air minyak kelapa, yakni semakin lama fermentasi semakin tinggi kadar airnya. Dan pada bilangan peroksida minyak kelapa berpengaruh nyata terhadap tingkat kematangan buah dan tidak berpengaruh terhadap lama fermentasi. Pada kelapa tua mempunyai bilangan peroksida yang tidak tinggi atau rendah (2,753 %) sedangkan pada kelapa setengah tua adalah 4,1545.

Berdasarkan analisis asam lemak bebas minyak kelapa memberikan hasil berpengaruh sangat nyata terhadap lama fermentasi dan berpengaruh nyata terhadap tingkat kematangan buah (kelapa tua dan kelapa setengah tua) begitu pula pada interaksi antara keduanya yakni lama fermentasi dan tingkat kematangan buah.

Hasil analisis kimia dan pengujian organoleptik berdasarkan data yang diperoleh dalam penelitian, bahwa minyak kelapa yang dihasilkan dengan metode fermentasi mempunyai mutu yang cukup baik dari kedua tingkat kematangan tersebut.

**B. SARAN**

Dalam pembuatan minyak kelapa dengan hasil fermentasi disarankan agar menggunakan kelapa yang difermentasikan satu 12 jam saja dengan lama pemanasan 25 - 30 menit. Dan diharapkan kepada masyarakat . khususnya didaerah pedesaan mengenal cara pembuatan minyak kelapa yang lebih mudah, sederhana dan bermutu cukup baik serta hasilnya pun lebih banyak yaitu dengan cara fermentasi agar dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.

UNIVERSITAS

**BOSOWA**

## DAFTAR PUSTAKA

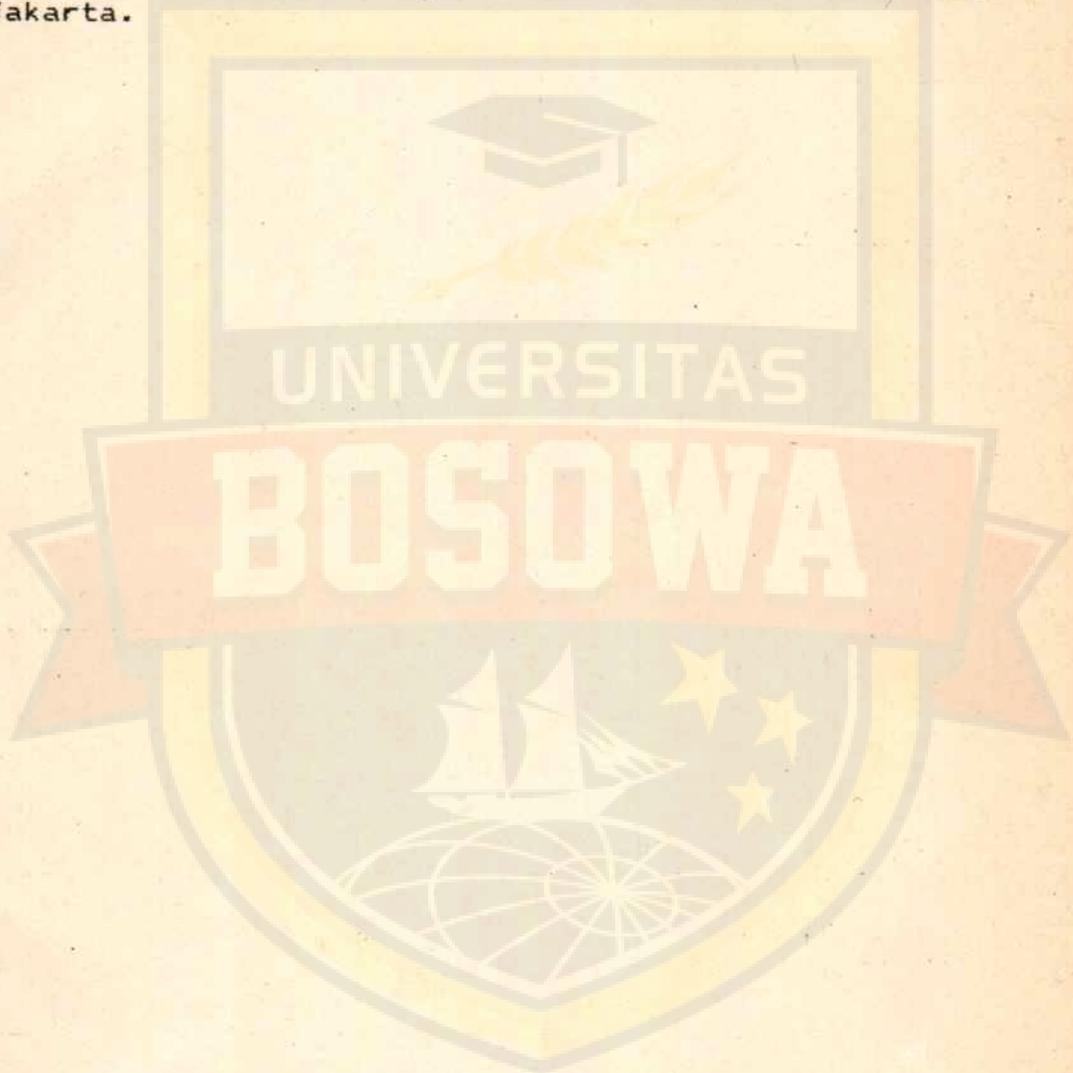
- Prisrianto, P. 1977. The Production Of Coconut Oil The Fermentation Proses.
- Anonymous. 1974. Pengolahan Kelapa III Pengawetan Santan Kelapa. Departemen Perindustrian. Balai Penelitian Kimia Bogor.
- Wiley, A.E. 1950. Industrial Oil and Fat Product. Terscholastic Publ.Inc.New York.
- Connellis, J.A.(1983), Tropical Product Institute 56/62 Gray Inn. Road London WC IX 810 Overseas Development Administration.
- Wijatmiko, B. dan A.Panji Wijaya, 1973. Minyak dan Lemak. Departemen Teknologi Hasil Pertanian. Fatemeto, IPB. Bogor.
- Soejhana, S. 1984. Bertanam Kelapa. Penerbit Kanisius.
- Widi, M. 1989. Ekstraksi Minyak Kelapa Secara Fermentasi. Proyek Penelitian dan Pengembangan Industri Hasil Pertanian.
- Trimwood, B.E. 1975. Coconut Palm Product. Their Producing in Dev Loping Countries, FAO Rome.
- Hartato, 1980. Minyak Kelapa Tradisional. Penerbit PT.Penebar Swadaya.
- Harun, A.M. 1980. Cara Pengolahan Kopra dan Pengolahan minyak Kelapa.
- Shak, E., Pakasi. K., S. Berhimpon., C.H. Nanere.l., Soenaryanto. 1985. Pengolahan Hasil Pertanian. Badan Kerja Sama Perguruan Tinggi Negeri Indonesia Bagian Timur.
- Hutono., Sri Hartadi., Siti Kahirun. S., Susanto., Judoro. Suhadi.D. 1975. Mikrobiologi Untuk Perguruan Tinggi. Yogyakarta : Fakultas Pertanian. Universitas Gajah Mada.
- Jacobs., M.B. 1985. The Chemical Analysis Of Food Product, 3rd.ed. D Van Nostrand Co.Inc. New York.

- lianah, T. 1980. Study Pendahuluan Penentuan Nilai Gizi Bungkil Minyak Kelapa Fermentasi Sebagai Sumber Protein.
- taren, S., dan Djatmiko. 1980. Kerusakan Lemak. Jurusan Teknologi Industri. Fatemata. IPB. Bogor.
- taren, S., dan Djatmiko. 1981. Daya Guna Kelapa. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.
- taren, S., 1986. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. Jakarta. Universitas Indonesia. (UI.Pess)
- dijat, B. 1972. Mutu dan Cara Uji Minyak
- ison, M. 1984. Pembuatan Minyak Kelapa Dari Daging Buah Kelapa Segar.
- ibaho, P.M. 1983. Pemisahan Karotena (Provitamin A) dari Minyak Kelapa Dengan Metode Absorpsi. Fakultas Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- ssulean., Hamsiar, H., Rohani Dariusi., Jodo, t., C. Rombe. 1981. Pembuatan Minyak Kelapa Secara Fermentasi. Departemen Perindustrian Indonesia.
- se, A.H. 1965. Chemical Microbiology. London Butter Worth.
- hude, I. 1982. Pembuatan Ragi Murni Hasil Isolasi Ragi Tape yang Beredar di Pasar Ujung Pandang dan Ragi Buatan Sendiri Serta Cara Penyimpanan Dan Daya Tahan Terhadap Kontaminasi. Fakultas Sains dan Teknologi. UNHAS.
- ell, F.D. and Lesle. Encyclopedia Of Industrial Chemical Analysis. Volume 19. New York. London.
- edijanto. 1981. Kelapa. Penerbit cv Yasa Guna. Jakarta.
- Soemaatmadja, D. 1981. Minyak Kelapa Untuk Persediaan Minyak Makan di Indonesia. Departemen Perindustrian. Bogor.
- etedjo. R. 1986. Tanaman Keras Kelapa. Cv. Jasa Guna.
- en, D. 1979. ed. Bailey Industrial Oil And Fat Product. Vol.2. John Wiley & Sons. New York.
- anggoro. 1986. Penggunaan Beberapa Macam Anti Oksidan Pada Minyak. Fakultas Pertanian. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.

ebold, H.O. dan I.W. Aurand. 1963. Food Composition and Analysis, De Van Nostrand Co.Inc. New Jersey. Toronto. New York. London.

arno, F.G., S. Fardiaz., dan D.Fardiaz. 1980. Pengantar Teknologi Pangan. PT. Gramedia. Jakarta.

arno, F.G. 1986. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia. Jakarta.





Lampiran 1. Rekapitulasi hasil pengamatan Kadar Air, Asam Lemak Bebas dan Bilangan Peroksida.

Perlakuan	Kadar Air		Asam Lemak Bebas		Bilangan Peroksida	
	I	II	I	II	I	II
$A_1B_1$	0,286	0,290	0,200	0,199	0,579	1,479
$A_1B_2$	0,299	0,411	0,240	0,279	1,258	1,718
$A_1B_3$	0,393	0,393	0,320	0,319	1,588	1,619
$A_2B_1$	0,304	0,328	0,200	0,199	1,479	2,505
$A_2B_2$	0,378	0,393	0,280	0,359	2,430	1,798
$A_2B_3$	0,411	0,393	0,400	0,359	2,334	1,916

Keterangan :

- $A_1B_1$  : Buah Kelapa Tua dan Fermentasi 12 Jam  
 $A_1B_2$  : Buah Kelapa Tua dan Fermentasi 24 Jam  
 $A_1B_3$  : Buah Kelapa Tua dan Fermentasi 36 Jam  
 $A_2B_1$  : Buah Kelapa Setengah Tua dan Fermentasi 12 Jam  
 $A_2B_2$  : Buah Kelapa Setengah Tua dan Fermentasi 24 Jam  
 $A_2B_3$  : Buah Kelapa Setengah Tua dan Fermentasi 36 Jam

Lampiran 1. Rekapitulasi hasil pengamatan Kadar Air, Asam Lemak Bebas dan Bilangan Peroksida.

Perlakuan	Kadar Air		Asam Lemak Bebas		Bilangan Peroksida	
	I	II	I	II	I	II
A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	0,286	0,290	0,200	0,199	0,579	1,479
A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	0,299	0,411	0,240	0,279	1,258	1,718
A <sub>1</sub> B <sub>3</sub>	0,393	0,393	0,320	0,319	1,588	1,619
A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	0,304	0,328	0,200	0,199	1,479	2,505
A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	0,378	0,393	0,280	0,359	2,430	1,798
A <sub>2</sub> B <sub>3</sub>	0,411	0,393	0,400	0,359	2,334	1,916

Penerangan :

- A B : Buah Kelapa Tua dan Fermentasi 12 Jam
- A B : Buah Kelapa Tua dan Fermentasi 24 Jam
- A B : Buah Kelapa Tua dan Fermentasi 36 Jam
- A B : Buah Kelapa Setengah Tua dan Fermentasi 12 Jam
- A B : Buah Kelapa Setengah Tua dan Fermentasi 24 Jam
- A B : Buah Kelapa Setengah Tua dan Fermentasi 36 Jam

Lampiran 2. Hasil Analisis Kadar Air Minyak Kelapa

## Lampiran 2. Hasil Analisis Kadar Air Minyak Kelapa

Perlakuan	U l a n g a n		Jumlah	Rata-rata
	I	II		
A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	0,286	0,290	0,576	0,288
A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	0,299	0,411	0,710	0,355
A <sub>1</sub> B <sub>3</sub>	0,393	0,393	0,786	0,393
A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	0,304	0,328	0,632	0,316
A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	0,378	0,393	0,771	0,385
A <sub>2</sub> B <sub>3</sub>	0,411	0,393	0,804	0,402

## Lampiran 2a. Hasil analisis Sidik Ragam Kadar Air Minyak Kelapa.

SK	db	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F <sub>tabel</sub>	
					0,05	0,01
Perlakuan	5	0,021156	0,004231	3,71 <sup>ns</sup>	4,39	8,75
A	1	0,001564	0,001564	1,37 <sup>ns</sup>	5,99	13,74
B	2	0,019361	0,009681	8,49*	5,14	10,92
AB	2	0,000684	0,000342	0,3 <sup>ns</sup>	5,14	10,92
Acak	6	0,006843	0,001140			
Total	11	0,027999				

\* = Berbeda nyata

ns = Tidak Berbeda nyata

KK = 9,5 %

Lampiran 2b. Uji BNJ Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kadar Air Minyak Kelapa.

Perlakuan	Rata - Rata	BNJ 0,05
B <sub>1</sub>	0,604 <sup>a</sup>	0,134
B <sub>2</sub>	0,741 <sup>b</sup>	
B <sub>3</sub>	0,795 <sup>b</sup>	

Catatan : Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda memperlihatkan hasil yang berbeda pada taraf uji 5%.

BOSOWA



Lampiran 3. Hasil Analisis Asam Lemak Bebas Minyak Kelapa

Perlakuan	U l a n g a n		Jumlah	Rata - Rata
	I	II		
A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	0,200	0,199	0,399	0,199
A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	0,240	0,279	0,519	0,259
A <sub>1</sub> B <sub>3</sub>	0,320	0,319	0,639	0,319
A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	0,200	0,199	0,399	0,199
A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	0,280	0,359	0,639	0,320
A <sub>2</sub> B <sub>3</sub>	0,400	0,359	0,759	0,379

Lampiran 3a. Hasil Analisa Sidik Ragam Asam Lemak Bebas Minyak Kelapa.

SK	db	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F <sub>tabel</sub>	
					0,05	0,01
Perlakuan	5	0,0258	0,01056	13,57*	4,39	8,75
A	1	0,0048	0,00480	6,17*	5,09	13,74
B	2	0,0456	0,002280	29,31**	5,14	10,92
AB	2	0,0024	0,00745	9,57*	5,14	10,92
Acak	6	0,0047	0,00078			
Total	11	0,0575				

\* = Berbeda nyata

\*\* = Berbeda sangat nyata

KK = 9,99 %

Lampiran 3b. Uji BNJ Pengaruh Tingkat Kematangan Buah Kelapa Terhadap Minyak Kelapa.

Perlakuan	Rata - Rata	BNJ 0,05
A <sub>2</sub>	1,797 <sup>a</sup>	0,111
A <sub>1</sub>	1,557 <sup>b</sup>	

Catatan : Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda memperlihatkan hasil yang berbeda pada taraf uji 5%

Lampiran 3c. Uji BNJ Pengaruh Tingkat Kematangan Terhadap Minyak Kelapa.

Perlakuan	Rata - Rata	BNJ 0,05
B <sub>3</sub>	1,398 <sup>a</sup>	0,111
B <sub>2</sub>	1,158 <sup>b</sup>	
B <sub>1</sub>	0,798 <sup>c</sup>	

atatan : Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda memperlihatkan hasil yang berbeda pada taraf uji 5%

Lampiran 3d. Uji BNJ Pengaruh Interaksi Antara Tingkat Kematangan Buah dan Lama Fermentasi Terhadap Asam Lemak Bebas Minyak Kelapa.

Perlakuan	Rata - Rata	BNJ 0,05
$A_2B_3$	0,379 <sup>a</sup>	0,033
$A_2B_2$	0,320 <sup>b</sup>	
$A_1B_3$	0,319 <sup>b</sup>	
$A_1B_2$	0,259 <sup>c</sup>	
$A_1B_1$	0,199 <sup>d</sup>	
$A_2B_1$	0,199 <sup>d</sup>	

Catatan : Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda memperlihatkan hasil yang berbeda pada taraf uji 5%

Lampiran 4. Hasil Analisis Bilangan Peroksida Minyak Kelapa.

Perlakuan	U l a n g a n		Total	Rata - Rata
	I	II		
A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	0,579	1,497	2,076	1,038
A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	1,258	1,718	2,976	1,488
A <sub>1</sub> B <sub>3</sub>	1,588	1,619	3,207	1,604
A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	1,479	2,505	3,984	1,992
A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	2,430	1,798	4,228	2,114
A <sub>2</sub> B <sub>3</sub>	2,334	1,916	4,250	2,125

Lampiran 4a. Hasil Analisis Sidik Ragam Bilangan Peroksida Minyak Kelapa.

SK	db	KT	JK	F <sub>hitung</sub>	F <sub>tabel</sub>	
					0,05	0,01
Perlakuan	5	1,85098	0,37019	1,66 <sup>ns</sup>	4,39	8,75
A	1	1,47209	1,47209	6,61*	5,09	13,74
B	2	0,27703	0,13852	0,62 <sup>ns</sup>	5,14	10,92
AB	2	0,10186	0,05093	0,23 <sup>ns</sup>	5,14	10,92
Acak	6	1,33705	0,22284			
Total	11	3,192035				

\* = Berbeda Nyata

ns = Tidak Berbeda Nyata

KK = 27,33 %

Lampiran 4b. Uji BNJ Tingkat Kematangan Buah Kelapa  
Terhadap Minyak Kelapa.

Perlakuan	Rata - Rata	BNJ 0,05
A <sub>2</sub>	4,154 <sup>a</sup>	1,20
A <sub>1</sub>	2,753 <sup>b</sup>	

Catatan : Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda  
memperlihatkan hasil yang berbeda pada taraf uji 5%

UNIVERSITAS

**BOSOWA**

