

PENGARUH KONSENTRASI EKSTRAK KULIT NANAS (*Ananas comosus*) DAN LAMA PEMERAMAN TERHADAP RENDEMEN DAN KUALITAS MINYAK KELAPA (*Cocos nucifera* L)

SKRIPSI

Oleh :

**RIFA'ATUL ADAWIYAH
NIM. 06520061**



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2010**

**PENGARUH KONSENTRASI EKSTRAK KULIT NANAS (*Ananas comosus*)
DAN LAMA PEMERAMAN TERHADAP RENDEMEN DAN KUALITAS
MINYAK KELAPA (*Cocos nucifera* L.)**

SKRIPSI

Diajukan Kepada :

**Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)**

Oleh :

**RIFA'ATUL ADAWIYAH
NIM. 06520061**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2010**

**SURAT PERNYATAAN
ORISINALITAS PENELITIAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rifa'Atul Adawiyah

NIM : 06520061

Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Biologi

Judul Penelitian : Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus*) dan Lama Pemeraman Terhadap Rendemen dan Kualitas Minyak Kelapa (*Cocos nucifera* L)

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa hasil penelitian saya ini tidak terdapat unsur-unsur penjiplakan karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata hasil penelitian ini terbukti terdapat unsur-unsur penjiplakan, maka saya bersedia untuk mempertanggungjawabkan, serta diproses sesuai peraturan yang berlaku.

Malang, 18 Oktober 2010

Yang Membuat Pernyataan,



Rifa'Atul Adawiyah

NIM. 06520061

**PENGARUH KONSENTRASI EKSTRAK KULIT
NANAS (*Ananas comosus*) DAN LAMA PEMERAMAN
TERHADAP RENDEMEN DAN KUALITAS MINYAK
KELAPA (*Cocos nucifera* L)**

SKRIPSI

Oleh :

**RIFA' ATUL ADAWIYAH
NIM. 06520061**

Telah disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



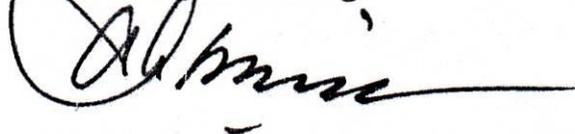
**Dra. Retno Susilowati, M.Si
NIP. 19671113 199402 2 001**

**Dr. Ahmad Barizi, M.A
NIP. 19731212 199803 1001**

Tanggal 01 Oktober 2010

Mengetahui

Ketua Jurusan Biologi



Dr. Eko Budi Minarno, M.Pd

NIP. 19630114 199903 1 001

PENGARUH KONSENTRASI EKSTRAK KULIT NANAS (*Ananas comosus*) DAN LAMA PEMERAMAN TERHADAP RENDEMEN DAN KUALITAS MINYAK KELAPA (*Cocos nucifera L*)

SKRIPSI

Oleh :

RIFA'ATUL ADAWIYAH
NIM. 06520061

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi dan Dinyatakan Diterima sebagai Salah Satu Persyaratan untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S,Si)

Tanggal 12 Oktober 2010

Susunan Dewan Penguji

- 1. Penguji Utama** : **Ir. Liliek Harianie AR, M.P**
NIP. 19620901 199803 2 001
- 2. Ketua Penguji** : **Dwi Suheriyanto, S.Si, M.P**
NIP. 19740325 200312 1 001
- 3. Sekretaris** : **Dra. Retno Susilowati, M.Si**
NIP. 19671113 199402 2 001
- 4. Anggota** : **Dr. Ahmad Barizi, M.A**
NIP. 19731212 199803 1 001

Tanda Tangan

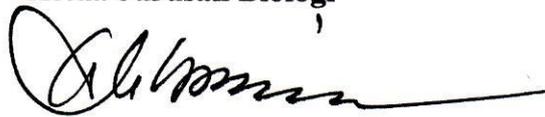
()

()

()

()

Mengetahui dan Mengesahkan
Ketua Jurusan Biologi



Dr. Eko Budi Minarno, M.Pd
NIP. 19630114 199903 1 001

MOTTO

يَبْنِيْ ءَادَمَ خُذُوْا زِيْنَتَكُمْ عِنْدَ كُلِّ مَسْجِدٍ وَكُلُوْا
وَأَشْرَبُوْا وَلَا تُسْرِفُوْا إِنَّهُ لَا يُحِبُّ الْمُسْرِفِيْنَ ﴿٣١﴾

*Makan dan minumlah, dan janganlah berlebih-lebihan.
Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang
berlebih-lebihan (QS. Al-A'raf 7/31)*

PERSEMBAHAN

Ku sungkurkan dahiku di atas sajadah
seraya mengucapkan syukur atas segala-Nya kupanjatkan

ILAHI ROBBI

Dengan kerendahan dan ketulusan hati kupersembahkan karya ini
kepada: sepasang mutiara hati yang memancarkan sinar cinta kasih
yang tak pernah usai, yang mengayomi dan mengasihi setulus hati

(Ayahanda H. Thoha dan Ibunda Hj. Nurul Badriyah)

restumu yang selalu menyertai setiap langkah tanpa berkesudahan
memberiku semangat meniti masa depan dan jerih payahmu
kesuksesanku berasal

Para Bapak dan Ibu Dosen khususnya

Dra. Retno Susilowati, M Si

yang telah ikhlas dan sabar mendidik dan membimbing ku....

Sahabat/i Keluarga Besar Biologi 2006 yang telah banyak
memberikan warna kehidupan bagi ku.....

Sahabat/i kos ali topan jl sunan kalijaga dalam A-7 kenangan
bersama kalian takkan q lupakan

Semua pihak yang telah membantu terselesainya skripsi ini
dan semua pihak yang selalu memberi q semangat (" _ ")..

KATA PENGANTAR



Puji syukur Alhamdulillah, penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul **Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus*) Dan Lama Pemeraman Terhadap Rendemen Dan Kualitas Minyak Kelapa (*Cocos nucifera L*)**. Shalawat dan salam, barokah yang seindah-indahnya, muda-mudahan terlimpahkan kepada Rasulullah SAW, yang telah membawa kita dari alam kegelapan dan kebodohan menuju alam ilmiah yaitu *Dinul Islam*. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini, baik secara langsung maupun secara tidak langsung.

1. Prof. Dr. H. Imam Suprayugo selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang
2. Prof. Drs. Sutiman Bambang Sumitro, SU, DSc selaku Dekan Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang
3. Dr. Eko Budi Minarno, M.Pd selaku Ketua Jurusan Biologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang
4. Dra. Retno Susilowati, MSi selaku dosen pembimbing I, yang telah membimbing, mengarahkan dan memberi motivasi penulis dalam penyusunan skripsi ini.
5. Dr. Ahmad Barizi, M.A selaku dosen pembimbing II, yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini.
6. Ir. Liliek Harianie AR, M.P dan Dwi Suheriyanto, S.Si, M.P, selaku dosen penguji yang telah mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini.

7. Evika Sandi Savitri, MP selaku dosen wali yang telah membimbing dan mengarahkan penulis sejak berada di bangku kuliah.
8. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Biologi fakultas Sains dan Teknologi, yang telah banyak memberikan ilmu kepada penulis sejak berada di bangku kuliah
9. Sahabat/i Keluarga Besar Biologi 06 yang telah banyak memberikan warna kehidupan bagi penulis
10. Semua pihak yang telah membantu terselesainya skripsi ini, yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Sebagai ucapan terima kasih, penulis hanya mampu berdoa semoga bantuan yang telah diberikan kepada penulis menjadi amal baik serta mendapat imbalan dari Allah

Akhirnya dengan segala bentuk kekurangan dan kesalahan, penulis berharap semoga dengan rahmat dan izin-Nya muda-mudahan Skripsi ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pihak-pihak yang bersangkutan.

Malang, 18 Oktober 2010

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR LAMPIRAN	v
ABSTRAK	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.4 Hipotesis	7
1.5 Manfaat Penelitian	7
1.6 Batasan Masalah	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Morfologi Kelapa	9
2.1.1 Buah Kelapa	13
2.1.2 Klasifikasi Kelapa	15
2.1.3 Santan Kelapa	16
2.2 Tinjauan Minyak Kelapa	17
2.2.1 Minyak Kelapa	17
2.2.2 Kegunaan Minyak Kelapa	19
2.2.3 Kualitas Minyak Kelapa	20
2.2.4 Pembuatan Minyak Kelapa Secara Umum	21
2.3 Morfologi Nanas.....	23
2.3.1 Klasifikasi Tanaman Nanas.....	26
2.3.2 Kegunaan Tanaman Nanas	26
2.4 Tinjauan tentang enzim	27
2.4.1 Enzim Bromelin.....	29
2.5 Kerangka Konseptual Secara Umum.....	31
BAB III METODE PENELITIAN	32
3.1 Rancangan Penelitian	33
3.2 Variabel Penelitian	34
3.3 Waktu dan Tempat	34
3.4 Alat dan Bahan	34
3.5 Analisis Statistik	35
3.6 Prosedur Kerja	35
3.6.1 Pembuatan Krim Santan.....	35
3.6.2 Pembuatan Enzim dari kulit nanas.....	36
3.6.3 Pembuatan Minyak Kelapa	36
3.7 Tahap Pengambilan Data	36

3.7.1 Pengukuran Kadar Air	37
3.7.2 Pengukuran Rendemen.....	37
3.7.3 Uji Asam Lemak bebas (FFA).....	37
3.7.5 Penentuan Bilangan Peroksida	38
3.7.6 Penentuan Bilangan Iod	38
3.8 Kerangka Konseptual	40
BAB IV PEMBAHASAN	42
4.1.1 Rendemen Minyak Kelapa.....	42
4.1.2 Kadar Air Minyak Kelapa.....	47
4.1.3 Asam Lemak Bebas Minyak Kelapa	52
4.1.4 Bilangan Peroksida Minyak Kelapa	57
4.1.5 Bilangan Iod Minyak Kelapa.....	62
4.1.7 Kajian Keislaman	67
BAB V PENUTUP	68
5.1 Kesimpulan.....	68
5.2 Saran.....	68
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN-LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Komposisi kimia daging buah kelapa berbagai tingkat Kematangan	13
Tabel 2.2	Komposisi Asam Lemak Bebas Minyak Kelapa	17
Tabel 2.3	Kualitas minyak kelapa yang ditetapkan Standart Nasional Indonesia	20
Tabel 2.4	Kandungan Bromelin Dalam Buah Nanas	30
Tabel 2.5	Kerangka Konseptual Secara Umum	31
Tabel 4.1.1.1	ANOVA pengaruh konsentrasi ekstrak kulit nanas dan lama pemeraman terhadap rendemen minyak kelapa	42
Tabel 4.1.1.2	pengaruh lama pemeraman minyak kelapa terhadap rendemen minyak kelapa	43
Tabel 4.1.1.3	pengaruh konsentrasi ekstrak kulit nanas terhadap rendemen minyak kelapa	44
Tabel 4.1.2.1	ANOVA pengaruh konsentrasi ekstrak kulit nanas dan lama pemeraman terhadap kadar air minyak kelapa	47
Tabel 4.1.2.2	pengaruh lama pemeraman minyak kelapa terhadap kadar air minyak kelapa	48
Tabel 4.1.2.3	pengaruh konsentrasi kulit nanasterhadap kadar air minyak kelapa	49
Tabel 4.1.3.1	ANOVA pengaruh konsentrasi ekstrak kulit nanas dan lama pemeraman terhadap Asam Lemak Bebas minyak kelapa	52
Tabel 4.1.3.2	pengaruh lama pemeraman terhadap Asam Lemak Bebas minyak kelapa	53
Tabel 4.1.3.3	pengaruh konsentrasi ekstrak kulit nanas terhadap Asam Lemak Bebas minyak kelapa	53

Tabel 4.1.3.4	pengaruh interaksi konsentrasi dan lama pemeraman terhadap Asam Lemak Bebas minyak kelapa	54
Tabel 4.1.4.1	ANOVA pengaruh konsentrasi ekstrak kulitnanas dan lama pemeraman terhadap Peroksida minyak kelapa	57
Table 4.1.4.2	pengaruh lama pemeraman terhadap bilangan peroksida minyak kelapa	58
Tabel 4.1.4.3	pengaruh konsentrasi ekstrak kulit nanas terhadap bilangan peroksida minyak kelapa	58
Tabel 4.1.4.4	pengaruh interaksi konsentrasi dan lama pemeraman terhadap bilangan peroksida minyak kelapa	59
Tabel 4.1.5.1	ANOVA pengaruh konsentrasi ekstrak kulit nanas dan lama pemeraman terhadap bilangan iod minyak kelapa	63
Tabel 4.1.5.2	pengaruh lama pemeraman minyak kelapa terhadap bilangan iod minyak kelapa	64
Tabel 4.1.5.3	pengaruh interaksi konsentrasi ekstrak kulit nanas dan lama pemeraman terhadap bilangan iod minyak kelapa	64
Tabel 4.1.6	Tabel Pemenuh Standart Nasional Indonesia (SNI)	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Buah kelapa	14
Gambar 2.2 Protein yang terlarut dalam air	15
Gambar 2.3 Vakuola Sel Tumbuhan	17
Gambar 2.4 Tanaman Nanas	23
Gambar 2.5 Mekanisme Kerja Enzim	28
Gambar 4.1 Penguraian Suatu Substrat Atau Suatu Enzim	44
Gambar 4.2 Pengaruh Konsentrasi Enzim Terhadap Kecepatan Reaksi	46
Gambar 4.3 Grafik Hasil Analisis Rendemen Minyak Kelapa	46
Gambar 4.4 Grafik Hasil Analisis Kadar Air Minyak Kelapa	49
Gambar 4.5 Reaksi Terbentuknya Asam Lemak Bebas	55
Gambar 4.6 Grafik Hasil Analisis Asam Lemak Bebas Minyak Kelapa	55
Gambar 4.7 Reaksi Pembentukan Peroksida	60
Gambar 4.8 Grafik Hasil Analisis Bilangan Peroksida Minyak Kelapa	61
Gambar 4.9 Reaksi Pengikatan Iod	65

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data mentah dari hasil uji analisis	72
Lampiran 2. Perhitungan ANOVA (SPSS)Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Kulit Nanas Dan Lama Pemeraman	82
Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian	106



ABSTRAK

Adawiyah, Rifa'Atul. 2010. **Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus*) Dan Lama Pemeraman Terhadap Rendemen Dan Kualitas Minyak Kelapa (*Cocos nucifera L.*)**.
Pembimbing : Dra. Retno Susilowati, M.Si, Dr. Ahmad Barizi, M.A

Kata kunci : Kulit Nanas, Bromelin, Pemeraman, Konsentrasi, Minyak Kelapa.

Minyak kelapa merupakan salah satu hasil olahan dari buah kelapa. Minyak kelapa berdasarkan kandungan asam lemak digolongkan ke dalam minyak asam laurat, karena kandungan asam lauratnya paling besar jika dibandingkan dengan asam lemak lainnya. Minyak kelapa memiliki kelebihan yakni lebih mudah dicerna karena tergolong berantai medium, sehingga sangat sesuai untuk formula bayi prematur dan yang mengalami gangguan pencernaan. Pada dasarnya pembuatan minyak kelapa secara enzimatik menggunakan enzim yang cara kerjanya memecah ikatan lipoprotein dalam emulsi santan. Dengan putusannya ikatan lipoprotein, minyak yang diikat oleh ikatan tersebut akan keluar dan menggumpal menjadi satu. Salah satu enzim yang bisa digunakan yaitu enzim dari tanaman nanas. Penggunaan kulit nanas pada pembuatan minyak kelapa selain lebih murah dan mudah didapat, karena dalam kulit nanas mengandung enzim bromelin. Sedangkan lama pemeraman, diharapkan dapat memberi waktu yang cukup untuk pemisahan fraksi minyak dari sistem emulsi santan.

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Biokimia Jurusan Biologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Analisis yang digunakan untuk mengetahui kualitas minyak kelapa adalah kadar air, bilangan peroksida, asam lemak bebas, bilangan iod dan pengukuran rendemen. Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) faktorial. Data dianalisis dengan perhitungan Analisis Varians (*Two Way ANOVA*) jika menunjukkan beda nyata maka diuji lanjut dengan uji BNJ 5%.

Konsentrasi ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus*) dan lama pemeraman berpengaruh terhadap kualitas minyak kelapa (*Cocos nucifera L.*) yang diproses secara enzimatik, kualitas minyak kelapa meliputi kadar air, asam lemak bebas, bilangan peroksida, bilangan iod. Konsentrasi ekstrak kulit nanas dan lama pemeraman juga berpengaruh terhadap rendemen atau produksi minyak kelapa. Dari hasil pemenuh standart nasional indonesia (SNI) perlakuan K1P1 (konsentrasi ekstrak kulit nanas 50 % dan lama pemeraman 15 jam) menghasilkan kualitas minyak kelapa yang baik dan memenuhi standart nasional indonesia (SNI) meliputi kadar air, asam lemak bebas, bilangan peroksida, bilangan iod dan rendemen minyak kelapa. Adanya kecenderungan peningkatan konsentrasi ekstrak kulit nanas dan lama pemeraman akan menurunkan kualitas minyak kelapa.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Telah banyak dimanfaatkan tanaman untuk kebutuhan hidup masyarakat. Didalam Alquran telah disebutkan bahwa banyak macam-macam tumbuhan di bumi ini yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat. Sebagaimana firman Allah :

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ﴿٧﴾
إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً ط وَمَا كَانَ أَكْثَرُهُمْ مُؤْمِنِينَ ﴿٨﴾

Artinya: *Dan Apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat suatu tanda kekuasaan Allah. dan kebanyakan mereka tidak beriman (QS. Asy syu'araa 26 : 7).*

Ayat di atas menjelaskan kepada kita bahwa Allah telah menumbuhkan berbagai macam tumbuhan yang baik. Yang dimaksudkan dengan tumbuhan yang baik dalam ayat di atas bukan hanya tumbuhan yang sehat dan bagus akan tetapi baik juga diartikan bahwa tumbuhan tersebut dapat dimanfaatkan oleh masyarakat. Salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat adalah kelapa (*Cocos nucifera L*).

Tumbuhan kelapa merupakan tanaman asli Indonesia. Kelapa merupakan salah satu tanaman perkebunan yang mampu tumbuh dan

berproduksi dengan baik di Indonesia. Hal ini dipengaruhi oleh faktor iklim di Indonesia yang sangat cocok untuk pertumbuhan tanaman kelapa. Produk utama dari buah kelapa yang selama ini diolah pada tingkat petani adalah kopra. Namun dengan menurunnya harga kopra, maka pendapatan yang diperoleh petani dengan hanya mengolah kelapa menjadi kopra sangatlah rendah. Dalam tiga tahun terakhir ini, harga kopra tidak pernah mencapai Rp. 4000/kg, seperti yang pernah dicapai pada tahun 1998. Pada pertengahan tahun 2000 harga kopra turun menjadi Rp. 850/kg sehingga sangat merugikan kehidupan petani kelapa. Akhir bulan Januari 2001 kenaikannya hanya mencapai Rp. 1350/kg. Pada bulan Oktober 2002 hanya mengalami kenaikan menjadi Rp. 1800/kg dan pertengahan bulan Agustus 2003 turun menjadi Rp. 1700/kg. Hal ini menunjukkan penurunan yang signifikan bagi pendapatan petani kelapa. Untuk itu maka perlu dilakukan diversifikasi produk kelapa sehingga petani tidak hanya terfokus mengolah buah kelapa menjadi kopra tetapi dapat mengolahnya menjadi produk lain yang akhirnya akan berdampak pada perbaikan pendapatan petani (Rindengan, 2004)

Menurut Rindengan (2004) masyarakat Indonesia sudah banyak yang menggunakan minyak goreng dari kelapa, hal ini dapat diketahui bahwa akhir-akhir ini di pasar tradisional maupun swalayan sudah mulai terdapat produk minyak goreng dari bahan kelapa dan masyarakat sudah mengetahui bahwa minyak goreng dari kelapa memiliki manfaat yang lebih mudah dicerna dan diserap oleh tubuh sehingga sesuai untuk yang mengalami

gangguan pencernaan. Hal ini menunjukkan bahwa sebagai konsumen sudah mulai kembali menggunakan minyak goreng dari kelapa.

Harga minyak goreng kelapa sekitar Rp 4.500/kantong atau setara dengan Rp. 7.000/liter. Untuk minyak goreng kelapa sawit memang harganya masih di bawah harga minyak kelapa, yaitu Rp. 2.600 per 500 ml atau setara dengan Rp 5.200 per liter. Bila proyeksi tahun 2000 tercapai, yaitu konsumsi minyak kelapa sebesar 2,89/kapita/tahun, dan angka tersebut dipakai pada kondisi tahun 2003 maka dengan jumlah penduduk 200 juta jiwa kebutuhan minyak goreng dari kelapa sebesar 578.000.000 kg.

Minyak kelapa murni selain dimanfaatkan sebagai minyak goreng bermutu tinggi juga dapat digunakan untuk bahan baku pada pengolahan produk kosmetik serta farmasi. Menurut Rindengan (2004) Minyak kelapa murni juga dimanfaatkan sebagai bahan substitusi pengolahan susu formula atau sebagai substitusi pada pengolahan produk-produk pangan yang membutuhkan minyak kelapa. Manfaat lain adalah minyak kelapa lebih mudah dicerna karena tergolong berantai medium, sehingga sangat sesuai untuk formula bayi prematur dan yang mengalami gangguan pencernaan. Jelaslah di sini bahwa buah kelapa akan memiliki prospek yang bagus bila diolah menjadi minyak kelapa murni.

Pengolahan minyak kelapa diawali dengan pembuatan santan. Santan kelapa yang digunakan sebagai bahan dasar pembuatan minyak, memiliki kandungan protein. Penyusun santan kelapa cukup baik dan aman bagi kesehatan manusia karena tidak terdapat zat anti gizi. Santan kelapa disini

dibuat dari hasil perasan daging buah kelapa, yang selanjutnya diolah menjadi minyak kelapa.

Menurut Rindengan (2004) Pengolahan minyak kelapa yang telah lama dilakukan oleh masyarakat, yaitu pengolahan dengan cara tradisional yang menghasilkan minyak dengan mutu yang kurang baik. Menurut Sutarmi (2006) pengolahan cara tradisional ternyata mengakibatkan protein yang terdapat dalam santan terdenaturasi, kandungan antioksidan dan MCFA (*medium chains fatty acid*) berkurang. Minyak yang dihasilkan berwarna kuning dan mudah menjadi rancid, sehingga kualitas minyak kurang baik. Hal tersebut juga ditandai dengan adanya kadar air dan asam lemak bebas yang cukup tinggi di dalam minyak kelapa. Daya simpannya pun tidak lama, hanya sekitar dua bulan saja. Untuk memperbaiki mutu minyak kelapa yang diolah secara tradisional, maka dilakukan perbaikan pengolahan minyak dengan cara pengolahan secara enzimatik, diharapkan minyak yang dihasilkan adalah minyak kelapa murni dengan kualitas yang lebih baik dibandingkan yang diolah secara tradisional.

Pada dasarnya pembuatan minyak kelapa secara enzimatik menggunakan enzim yang cara kerjanya memecah ikatan lipoprotein dalam emulsi lemak (santan). Dengan putusannya ikatan lipoprotein, minyak yang diikat oleh ikatan tersebut akan keluar dan menggumpal menjadi satu. Salah satu enzim yang bisa digunakan yaitu enzim dari tanaman nanas (Setiaji, 2006).

Saat ini ketersediaan tanaman nanas di Indonesia sangat melimpah, terbukti pada tahun 2008 produksi panen nanas di Sumatera Selatan mencapai 141.542 ton/tahun. Selama ini nanas yang seringkali dimanfaatkan adalah bagian buahnya, sedangkan bagian kulitnya hanya menjadi produk sisa yang kurang dimanfaatkan. Dalam rangka pemanfaatan limbah buah nanas, digunakan enzim dari kulit nanas untuk memecah ikatan lipoprotein yang terdapat dalam santan sehingga terjadi pemisahan antara fase minyak, fase protein, fase air.

Kulit nanas merupakan salah satu limbah atau sisa dari buah nanas, kulit nanas biasanya dimanfaatkan sebagai campuran pakan ternak, diolah menjadi sirup, pelunak daging serta pembuatan kecap asin. Sebagaimana penelitian yang telah dilakukan oleh Rasyid (2006) dengan judul Optimalisasi Fermentasi dengan Pemanfaatan Enzim Kulit Nanas dan Papaya pada Pembuatan Kecap Asin Limbah Kepala Udang windu (*Panaeus monodon Fabricus*) diketahui mutu kecap asin dari limbah kepala udang windu memberikan hasil terbaik adalah perlakuan enzim kulit nanas.

Penggunaan kulit nanas pada pembuatan minyak kelapa selain lebih murah dan mudah didapat, karena dalam kulit nanas mengandung enzim bromelin. Sebagaimana yang dinyatakan oleh Muljohardjo (1984) pada tanaman nanas terkandung enzim-enzim, salah satu enzim yang penting adalah enzim bromelin yang merupakan suatu enzim protease yang mampu memecah protein.

Enzim bromelin terdapat dalam buah nanas baik pada daging, bonggol buah maupun kulit buah. Kulit buah nanas mengandung enzim bromelin sebesar 0,05%-0,08% sedangkan pada buahnya mengandung bromelin sebesar 0,06%-0,08% (Muniarti, 2006). Enzim bromelin tergolong kelompok enzim protease sulfhidril. Protease atau enzim proteolitik adalah enzim yang memiliki daya katalitik yang spesifik dan efisien terhadap ikatan peptida dari suatu molekul polipeptida atau protein. Enzim protease sulfhidril yang artinya mempunyai residu sulfhidril pada lokasi aktif. Enzim ini dihambat oleh senyawa oksidator, alkilator, dan logam berat (Winarno,1986).

Penambahan konsentrasasi enzim dari kulit nanas, diharapkan dapat meningkatkan potensi pemisahan fraksi minyak dari sistem emulsi santan, Hal ini sesuai dengan yang dinyatakan Azis (2010) apabila faktor pendukung yaitu konsentrasi berada pada kondisi yang optimum, maka kerja enzim juga akan maksimal, faktor pendukung yakni Konsentrasasi. Konsentrasasi enzim berbanding lurus dengan efektivitas kerja enzim, Semakin tinggi konsentrasasi maka kerja enzim akan semakin baik dan cepat menurut Martoharsono (1993) peningkatan jumlah enzim yang digunakan menyebabkan reaksi enzimatik meningkat sehingga semakin banyak pula substrat yang diubah dan hasil (produk) yang didapat juga meningkat. Sedangkan waktu atau lama pemeraman, diharapkan dapat memberi waktu yang cukup untuk pemisahan fraksi minyak dari sistem emulsi santan, menurut Azis (2010) waktu kontak atau reaksi antara enzim dan substrat menentukan efektivitas

kerja enzim. Semakin lama waktu reaksi maka kerja enzim juga akan semakin optimum.

Dari hasil pendahuluan pada pembuatan minyak kelapa dengan perlakuan konsentrasi 3,75%, 5%, 25% dan 7,5% ternyata belum menghasilkan minyak kelapa yang maksimal dengan demikian perlu adanya peningkatan konsentrasi ekstrak kulit nanas, maka pada penelitian ini konsentrasi ekstrak kulit nanas yang digunakan yaitu 50%, 52, 55, 55% dan 57,5%. Sedangkan untuk lama pemeraman menurut Sugianto (2009) lama pemeraman berkisar antara 15 jam dapat menghasilkan minyak kelapa dengan baik.

Berdasarkan latar belakang diatas maka peneliti tertarik mengangkat masalah tersebut dengan judul Pengaruh konsentrasi ekstrak kulit nanas (*Ananas Comosus*) dan lama pemeraman terhadap rendemen dan kualitas minyak kelapa (*Cocos nucifera L*).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, permasalahan yang diambil pada penelitian ini yaitu :

1. Apakah konsentrasi ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus*) dan lama pemeraman berpengaruh terhadap rendemen dan kualitas minyak kelapa (*Cocos nucifera L*) yang diproses secara enzimatis ?

2. Berapakah Konsentrasi ekstrak kulit nanas dan lama pemeraman yang menghasilkan rendemen dan kualitas minyak kelapa sesuai Standart Nasional Indonesia (SNI) ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui konsentrasi ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus*) dan lama pemeraman terhadap rendemen dan kualitas minyak kelapa (*Cocos nucifera L*) yang diproses secara enzimatis.
2. Untuk mengetahui konsentrasi ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus*) dan lama pemeraman yang menghasilkan rendemen dan kualitas minyak kelapa (*Cocos nucifera L*) sesuai Standart Nasional Indonesia (SNI)

1.4 Hipotesis

1. Pemberian konsentrasi ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus*) dan lama pemeraman berpengaruh terhadap rendemen dan kualitas minyak kelapa (*Cocos nucifera L*).

1.5 Manfaat Penelitian

Memberikan informasi kepada masyarakat agar memanfaatkan limbah kulit nanas untuk pembuatan minyak kelapa.

1.6 Batasan Masalah

1. Bahan yang digunakan untuk pembuatan minyak kelapa adalah daging dari buah kelapa. Enzim bromelin didapat dari ekstrak kulit nanas.

2. Analisis diketahui dari rendemen minyak kelapa, kualitas minyak kelapa meliputi, kadar air, asam lemak bebas, bilangan peroksida, bilangan iod.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Morfologi Kelapa (*Cocos nucifera L*)

Kelapa (*Cocos nucifera L*) termasuk familia palmae, dari genus cocos. Dilihat dari fisiknya, batang kelapa lurus, ramping, dan tidak bercabang. Tingginya mencapai 10-14 meter dengan jenis akar serabut. Biasanya pohon kelapa tumbuh di pantai sampai ketinggian 900 meter dari permukaan laut dengan pH tanah 6,2-8,3. selain itu, tanaman kelapa tumbuh subur pada curah hujan 1.800-2.500 dan kisaran suhu 28-32°C. Daunnya berpelelah atau bersirip genap, yaitu sekitar 30-40 pelelah dengan panjang 2-4 meter (Sutarmi, 2006).

Tanaman kelapa merupakan tanaman monokotil dengan bentuk akar serabut dan daun yang menyirip. Sedangkan bunga tanaman ini terletak diantara ketiak daunnya yang disebut dengan mayang. Sebelum mayang ini mekar dapat disadap untuk mendapatkan nira kelapa. Nira ini bermanfaat untuk diolah menjadi produk antara lain gula kelapa, asam cuka, *nata de coco*, dan lain-in (Palungkun, 2003).

Dalam jenis (*species*) kelapa (*Cocos nucifera L*) dikenal dua varietas utama yaitu varietas dalam (*tall variety*) dan varieas genjah (*dwarf variety*). Dengan adanya persilangan, terutama pada golongan varietas dalam, terjadilah "variasi" yang cukup luas dalam varietas yang sama. Variasi ini dapat terjadi pada tinggi batang dan warna, bentuk serta ukuran buah. Hal

yang sama terjadi pula pada varietas genjah, terutama pada warna buahnya, sehingga terjadilah warna hijau,, kuning dan merah-kecoklatan. Pada akhir-akhir ini dengan perkembangan pemuliaan tanaman, di kenal golongan ketiga yaitu yang disebut *kelapa hibrida*. Golongan terakhir ini di Indonesia masih dapat tahap pemantapan pemuliaannya, dan diharapkan memiliki masa depan yang baik, kelak (Setyamidjaja, 1984).

Bila dilihat sepintas, tanaman kelapa yang bertunas mempunyai akar tunggang. Namun perkembangan akar tersebut makin lama akan dilampaui oleh akar-akar yang lain sehingga fungsi dan bentuknya sama seperti akar serabut biasa (Suhardiman, 2000). Hal senada dengan Setyamidjaja (1984) bahwa pohon kelapa mempunyai akar serabut mencapai 4000-7000 helai pada pohon yang telah dewasa. Akar-akar bercabang-cabang dan rambut akar berfungsi sebagai pengisap air serta unsur hara.

Menurut Suhardiman (2000), bahwa tinggi batang kelapa bisa mencapai 30 m dengan garis tengah 20-30 cm tergantung pada iklim, tanah dan lingkunganlah. Pada tanaman perkebunan yang lebih rapat, pertumbuhan batang akar cepat memanjang dengan lingkaran batang yang kecil. Sedangkan pada tanah dengan kesuburan yang cukup, lingkaran batang akan lebih besar dibanding dengan kelapa yang ditanam pada tanah yang lebih besar.

Biji tanaman kelapa yang baru tumbuh mula-mula terbentuk 4-6 helai daun tersusun satu membalut yang lain sehingga merupakan selubung dan runcing sebelah ujungnya. Setelah itu menyusul secara berturut turut 4-6

lembar daun yang berukuran lebih besar daripada daun-daun yang dibentuk pertama kali dan daun selanjutnya berukuran lebih besar (Setyamidjaja, 1984).

Biji beberapa jenis tumbuhan menyebar melalui air. Biji seperti ini memiliki ciri khas yang berbeda dari biji tanaman lainnya. Misalnya, biji pohon kelapa. Biji kelapa berada dalam kulit yang kuat agar aman dalam perjalanannya. Dalam kulit yang keras ini, segala sesuatu yang diperlukan untuk perjalanan panjang, termasuk air, sudah tersedia. Bagian luarnya juga dilapisi dengan bahan yang kuat sehingga dapat mencegah rusaknya biji akibat air. Salah satu ciri yang paling mencolok dari biji kelapa yaitu biji ini punya ruang udara yang membuatnya ringan dan dapat mengapung di air. Karena ciri inilah, biji kelapa dapat terbawa arus air laut sampai beribu-ribu kilometer. Saat tersapu ke darat, biji mulai berkecambah dan tumbuh menjadi pohon kelapa. Hal ini adalah tanda-tanda dari kekuasaan Allah. Di dalam Alquran telah disebutkan beberapa ayat yang menjelaskan tentang biji-bijian diantaranya pada surat, Abasa : 27, menyebutkan tentang biji-bijian yang ada di bumi, Ar Rahman: 12, menyebutkan tentang biji-bijian yang berkulit, An Naba': 15, menyebutkan tentang biji-bijian yang ditumbuhkan dengan air dan Yaasiin: 33, menyebutkan bahwa dihidupkan bumi itu dan Kami keluarkan dari padanya biji-bijian, maka dari padanya mereka makan. Sebagaimana firman Allah yang telah disebutkan dalam Alquran :

وَأَيُّهُمُ الْأَرْضُ الْمَيِّتَةُ أَحْيَيْنَاهَا وَأَخْرَجْنَا مِنْهَا حَبًّا فَمِنْهُ يَأْكُلُونَ ﴿٣٣﴾

Artinya : Dan suatu tanda (kekuasaan Allah yang besar) bagi mereka adalah bumi yang mati. Kami hidupkan bumi itu dan Kami keluarkan dari padanya biji-bijian, Maka dari padanya mereka makan (QS Yasin 23 : 33).

Adalah istimewa bahwa biji kelapa berkecambah tepat sesudah sampai di daratan, karena seperti diketahui, biji tumbuhan biasanya berkecambah segera setelah bertemu air. Namun, tidak demikian dengan biji kelapa. Dengan strukturnya yang berbeda, tumbuh-tumbuhan yang bijinya tersebar melalui air mempunyai keistimewaan dalam hal ini. Jika tumbuhan ini juga berkecambah begitu bertemu dengan air, jenisnya sudah akan punah sejak dulu. Tetapi, dengan mekanisme yang sesuai dengan lingkungannya, jenis tanaman ini tetap bertahan. Jumlah zat makanan dan air yang dicadangkan di dalam biji, masa yang ditempuhnya sebelum mencapai daratan, pendeknya semua perhitungan yang dibuat dalam penentuan ciri makhluk hidup yang seperti ini, telah secara sempurna ditentukan oleh Allah,

Di dalam Alquran telah disebutkan taman-taman dengan sungai-sungai yang mengalir dibawahnya. Hal tersebut adalah suatu pemberian dari Allah, sebagaimana firman Allah yang telah disebutkan dalam Alquran :

لَكِنِ الَّذِينَ اتَّقَوْا رَبَّهُمْ لَهُمْ جَنَّاتٌ تَجْرِي مِنْ تَحْتِهَا الْأَنْهَارُ خَالِدِينَ فِيهَا نُزُلًا مِّنْ عِنْدِ اللَّهِ وَمَا عِنْدَ اللَّهِ خَيْرٌ لِلْأَبْرَارِ ﴿٣٨﴾

Artinya : Akan tetapi orang-orang yang bertakwa kepada Tuhannya taman-taman dengan sungai-sungai yang mengalir di bawahnya, di sana mereka akan tinggal selamanya, (menerima) suatu pemberian dari Allah, dan ap-apa yang

berada di sisi Allah adalah yang terbaik bagi orang-orang saleh (QS Al-An'am 16 : 99)

Dalam bahasa Arab, istilah *nuzul* diterapkan pada hal pertama yang biasanya disuguhkan kepada tamu, seperti minuman manis, buah, dan sebagainya. Dari sudut pandang ini, tampaknya ayat ini hendak berkata, “Bagi mereka yang bertakwa kepada tuhan-tuhan mereka dengan sungai-sungai yang mengalir di bawahnya, di sana mereka akan tinggal selamanya, (menerima) suatu pemberian dari Allah, dan apa-apa yang berada di sisi Allah adalah yang terbaik bagi orang-orang saleh” (Imani, 2006).

2.1.1 Buah Kelapa

Kelapa (*Cocos nucifera L*) adalah tanaman yang sangat lazim ditemukan di daerah tropis. Kelapa sangat populer di masyarakat karena memiliki banyak manfaat bagi kehidupan manusia. Beragam manfaat tersebut diperoleh dari daging buah, air, sabut, dan tempurung (Suhardiyono, 1993).

Buah kelapa berbentuk bulat panjang dengan ukuran lebih kurang sebesar kepala manusia. Buah terdiri dari sabut (eksokarp dan mesokarp), tempurung (endokarp), daging buah (endosperm) dan air buah. Sabut kelapa lebih kurang 5 cm dan tebal daging buah 1 cm atau lebih. Komposisi kimia daging buah kelapa ditentukan oleh umur buah. Daging buah kelapa mengandung protein sebagian dari asam amino penyusunnya esensial bagi tubuh. Asam-asam amino dalam daging buah kelapa merupakan sumber nitrogen, beberapa diantaranya mengandung sulfur, yaitu methionin dan

sistein. Masing-masing memiliki porsi 1,34% dan 1,44% dari seluruh asam amino dalam daging buah kelapa. Komponen protein dan karbohidrat dalam daging buah kelapa sangat menentukan dalam pembuatan emulsi santan, yaitu berfungsi sebagai pemantap (Ketaren, 1996).

Kelapa *species Cocos nucifera L* dikenal dengan varietas dalam. Ciri-ciri yang dapat diketahui pada varietas dalam adalah sebagai berikut :

1. Batangnya tinggi dan besar, dapat tumbuh mencapai 30 meter atau lebih. Pangkal batangnya biasanya membesar.
2. Mulai berbuah lambat (6-8 tahun setelah tanam), tetapi dapat mencapai umur 100 tahun lebih (Setyamidjaja, 1984).

Tabel 2.1 Komposisi kimia daging buah kelapa pada berbagai tingkat kematangan

Analisis (dalam 100 g)	Buah muda	Buah setengah tua	Buah tua
Kalori	68,0 kal	180 kal	359,0 kal
Protein	1,0 g	4,0 g	3,4 g
Lemak	0,9 g	13,09	34,7 g
Karbohidrat	14,0 g	10,0 g	14,0 g
Kalsium	17,0 mg	8,0 mg	21,0 mg
Fosfor	30,0 mg	35,0 mg	21,0 mg
Besi	1,0 mg	1,3 mg	2,0 mg
Aktivitas vitamin A	0,0 lu	10,0 lu	0,0 lu
Thiamin	0,0 mg	0,5 mg	0,1 mg
Asam askorbat	4,0 g	4,0 mg	2,0 mg
Air	83,3 g	70,09	46,9 g
Bagian yang dapat dimakan	53,0 g	53,0 g	53,0 g

(Sumber : Ketaren,1996).

Buah kelapa terdiri dari bagian sebagai berikut :

1. Epicarp, yaitu bagian kulit luar memiliki permukaan licin, tipis (0,14 mm) dan agak keras. Epicarp ada yang berwarna hijau, kuning, hijau, jingga, dan coklat.
2. Mesocarp, yaitu bagian kulit tengah atau sering disebut sabut. Tebalnya 3-5 cm. Bagian serabut ini terdiri dari jaringan-jaringan (sel-sel) serat yang keras.
3. Endocarp, yaitu kulit bagian dalam, biasa disebut tempurung. Tebalnya 3-6 mm. Di bagian dalam tempurung ini melekat kulit luar dari biji. Kulit luar biji, melekat pada bagian dalam tempurung dan warnanya kuning sampai coklat.
4. Putih lembaga, atau endosperm yaitu bagian daging kelapa yang berwarna putih, lunak, tebalnya 8-10 mm. Mengandung 52% air, 34% minyak, 3% protein, 1,5% zat gula, dan 1% abu.
5. Air kelapa, mengandung 4% mineral dan 2% gula (terdiri atas glukosa, fruktosa, dan sukrosa) (Setyamidjaja, 1984).



Gambar 2.1 Buah Kelapa
(Rindengan, 2004)

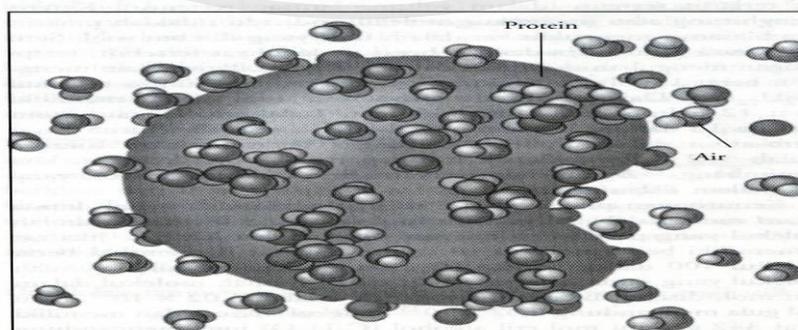
2.1.2 Klasifikasi Kelapa (*Cocos nucifera* L.)

Menurut Harjono (1997) klasifikasi tata nama (sistematika) dari tanaman kelapa sebagai berikut :

Kingdom	Plantae
Divisio	Spermathophyta
Kelas	Monocotyledoneae
Ordo	Arecales
Famili	Arecaceae
Genus	Cocos
Spesies	<i>Cocos nucifera</i> L

2.1.3 Santan Kelapa

Pengeluaran minyak kelapa dari daging buah kelapa biasanya diawali dengan penyantanan. Santan didefinisikan sebagai cairan putih hasil perasan daging buah kelapa yang sudah diparut atau digiling dan dicecilkan ukurannya, dengan penambahan air. Menurut Campbell (2002) Air adalah zat pelarut, yakni bahan yang bersifat melarutkan dari larutan. Sedangkan santan disebut zat terlarut, yakni zat yang dilarutkan oleh air.



Gambar 2.2 Protein Yang Terlarut Dalam Air
(Cambell, 2002)

Santan merupakan emulsi minyak dalam air dengan lapisan protein sebagai lapisan perlindungannya. Senyawa protein membungkus butir-butir cairan minyak dengan suatu lapisan tipis, sehingga butir-butir minyak tidak dapat bergabung menjadi fase yang kontinu (Suhardiyono dan Siti, 1987).

Jika santan dibiarkan beberapa saat akan terpisah menjadi 2 fase, yaitu skim dibagian bawah dan krim dibagian atasnya. Santan tersusun atas lemak (minyak), protein dan gula (terutama sukrosa), garam-garam (terutama garam kalium) (Setiaji, 1967).

Protein (berupa lipoprotein) yang terdapat di dalam santan berfungsi sebagai pengemulsi. Salah satu penyebab hilangnya stabilitas protein adalah adanya enzim. Hal ini berarti bahwa protein mengalami denaturasi sehingga kelarutannya berkurang. Lapisan molekul protein bagian dalam yang bersifat hidrofob berbalik ke luar, sedangkan bagian luar yang bersifat hidrofil terlipat ke dalam. Hal ini menyebabkan protein mengalami koagulasi dan akhirnya akan mengalami pengendapan, sehingga lapisan minyak dan air dapat terpisah (Winarno, 1997).

2.2 Tinjauan Minyak Kelapa

2.2.1 Minyak Kelapa

Minyak kelapa merupakan salah satu hasil olahan dari buah kelapa. Minyak kelapa secara fisik berwujud cairan yang berwarna bening sampai kuning kecoklatan. Di daerah tropis, minyak kelapa berbentuk cair pada suhu 26-35°C, tetapi berubah menjadi lemak beku jika suhunya turun (Syah, 2005). Menurut Ketaren (1996) Minyak kelapa berdasarkan kandungan asam

lemak digolongkan ke dalam minyak asam laurat, karena kandungan asam lauratnya paling besar jika dibandingkan dengan asam lemak lainnya.

Asam lemak jenuh yang terkandung dalam minyak kelapa adalah asam lemak jenuh rantai sedang dan pendek yang sangat mudah dicerna dan diserap oleh tubuh. Saat ini minyak kelapa memiliki peran lebih terhadap kesehatan dibandingkan minyak nabati yang lain dan telah digunakan sebagai obat, biasanya disebut sebagai minyak kelapa murni (Sutarmi, 2006).

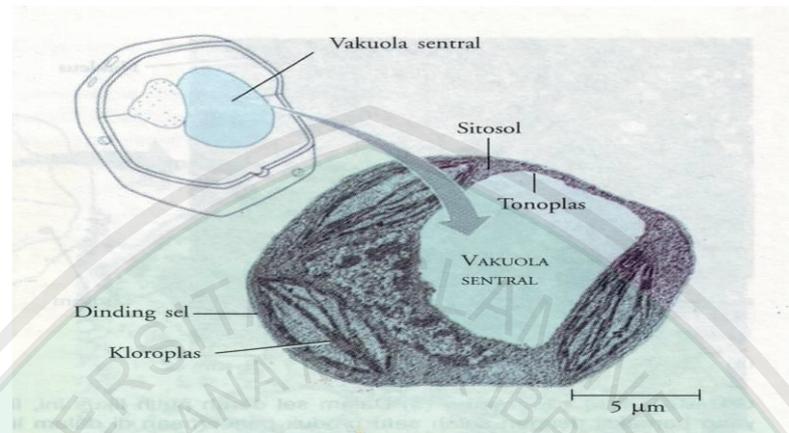
Tabel 2.2 Komposisi Asam Lemak Minyak Kelapa

Asam lemak	Rumus kimia	Jumlah (%)
<i>Asam lemak jenuh :</i>		
Asam kaproat	$C_5 H_{11} COOH$	0,0-0,8
Asam kaprilat	$C_7 H_{17} COOH$	5,5-9,5
Asam kaprat	$C_9 H_{19} COOH$	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
<i>Asam lemak tidak jenuh:</i>		
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

(Ketaren,1996)

Minyak pada sel tumbuhan terdapat pada bagian vakuola. Vakuola sel tumbuhan merupakan ruangan yang serbaguna, vakuola juga merupakan kantung terikat membran di dalam sel. Vakuola ini juga sebagai tempat penyimpanan senyawa organik seperti protein yang ditumpuk dalam vakuola

sel penyimpanan. sebagaimana fungsi dari vakuola yakni penyimpanan, pembuangan limbah, perlindungan, dan pertumbuhan (Campbell, 2002)



Gambar 2.3 Vakuola Sel Tumbuhan
(Campbell,2000)

2.2.2 Kegunaan dan Kandungan Minyak Kelapa

Kegunaan minyak kelapa yang paling utama adalah sebagai minyak goreng yang disini fungsinya menyediakan media penukar panas terkendali sehingga bahan makanan yang digoreng akan kehilangan sebagian besar air yang dikandungnya dan menjadi kering. Minyak kelapa juga dapat memberikan rasa, warna dan aroma yang spesifik pada bahan makanan (Winarno, 1986)

Dalam bidang kesehatan minyak kelapa dapat menyembuhkan berbagai penyakit, seperti gangguan pencernaan, diabetes melitus, hepatitis c dan b, serta mengurangi penyakit jantung dan osteoporosis. Minyak kelapa bermanfaat juga untuk mencegah kanker, penuaan dini dan keriput. Minyak kelapa juga dapat menjaga dan menurunkan berat badan pada penderita obesitas. Minyak kelapa dapat menurunkan LDL (*Low Density Lipoprotein*)

dan viskositas darah, menghambat tromboksan, serta mencegah penyumbatan pembuluh darah (Sutarmi, 2006).

Kandungan minyak kelapa yang paling dominan adalah asam laurat. Asam laurat ini merupakan asam lemak rantai sedang yang dapat langsung menjadi sumber energi di sel-sel tubuh manusia. Asam laurat juga dapat diubah menjadi senyawa mono-laurin untuk kekebalan tubuh melawan berbagai virus, bakteri dan protozoa. Oleh karena itu minyak kelapa dapat menyembuhkan beberapa macam penyakit (Darmayuwono, 2006).

Asam laurat merupakan suatu asam lemak jenuh dengan rantai karbon sedang (memiliki 12 atom karbon), termasuk *Medium Chain Fatty Acid* atau MCFA. Di dalam tubuh MCFA mempunyai sifat unik, yaitu tidak membutuhkan enzim untuk percepatan saat menembus dinding mitokondria sehingga proses metabolisme tubuh akan meningkat dan energi dihasilkan dengan cepat dan efisien. Penambahan energi yang dihasilkan oleh metabolisme itu menghasilkan efek stimulant di seluruh tubuh. Manfaat lain dapat meningkatkan tingkat energi kita dan seiring dengan peningkatan metabolisme adalah peningkatan daya tahan terhadap penyakit dan percepatan penyembuhan dari sakit. Dengan peningkatan metabolisme, sel-sel kita bekerja lebih efisien. MCFA membentuk sel-sel baru serta mengganti sel-sel yang rusak dengan lebih cepat.

2.2.3 Kualitas Minyak Kelapa

Minyak kelapa yang berkualitas adalah minyak kelapa yang tidak dihasilkan melalui proses refining, deodorizing dan bleaching (RDB), yang

artinya bahwa minyak ini diproses dipabrik dengan diberi bahan kimia untuk memurnikan (Refined = R), memutihkan (Bleaching = B) dan menghilangkan aroma yang kurang sedap (Deodorizing = D), bahan bakunya adalah kelapa. (Budiarso, 2010). Menurut Setiaji (2006) Minyak kelapa murni tidak mudah tengik karena kandungan asam lemak jenuhnya tinggi sehingga proses oksidasi tidak mudah terjadi. Namun, bila kualitas minyak kelapa rendah, proses ketengikan akan berjalan lebih awal. Hal ini disebabkan oleh pengaruh oksigen, keberadaan air, dan mikroba yang akan menguraikan kandungan asam lemak yang berada di dalam menjadi komponen lain. Menurut Syah (2005) minyak kelapa secara fisik berwujud cairan yang berwarna bening sampai kuning kecoklatan dan memiliki karakteristik bau yang khas.

Tabel 2.3 Kualitas minyak kelapa yang ditetapkan dalam Standart Nasional Indonesia

Kualitas Minyak	Standart Nasional Indonesia
Air	Maksimal 0,5%
Kotoran	Maksimal 0,05 %
Bilangan iod	8-10
Bilangan peroksida	Maksimal 5,0
Asam lemak bebas	Maksimal 0,5 %
Warna, bau	Normal
Minyak pelikan	Negatif

(Ketaren, 1996)

2.2.4 Pembuatan Minyak Kelapa Secara Umum

Minyak kelapa merupakan minyak yang dihasilkan dari daging buah kelapa. Secara umum pembuatan minyak kelapa terbagi dari beberapa macam yaitu :

2.2.4.1 Cara Penguapan

Pembuatan minyak kelapa dengan cara penguapan disebut juga dengan cara basah. Cara pembuatannya yakni, bahan dasar kelapa segar diparut, lalu dibuat santan. Krim yang diperoleh dipisahkan dari air. Kemudian dipanaskan dengan suhu 95°C sampai dihasilkan minyak. Selanjutnya, minyak dipisahkan dari air melalui penguapan hingga dihasilkan minyak kelapa murni. Cara penguapan memiliki kelemahan yaitu minyak yang dihasilkan berwarna kekuningan karena pengaruh suhu pada saat pemanasan dan mudah menjadi tengik (Sutarmi, 2006).

2.2.4.2 Cara Pengepresan

Pembuatan minyak kelapa dengan cara pengepresan disebut juga cara kering. Pengepresan umumnya diterapkan dalam skala industri, minyak kelapa yang umumnya mempunyai kapasitas produksi yang lebih besar, sebagai bahan baku digunakan kopra (Setyamidjaja. 1984). Prinsip pengolahannya adalah kopra terlebih dulu dicuci bersih. Kemudian digiling sampai halus dan dibasahi dengan uap panas kemudian dipres menggunakan alat pemeras hidrofilik dengan tekanan yang sangat tinggi (Djarmiko. 1980).

2.2.4.3 Cara Fermentasi atau Pancingan

Metode fermentasi juga dikenal dengan metode pancingan, pancingan adalah proses pemisahan minyak dari santan yang dilakukan oleh bakteri secara spontan maupun dengan bakteri tertentu. Dengan teknik pancingan, molekul minyak dalam santan ditarik oleh minyak pancingan sampai akhirnya bersatu. Tarikan itu membuat air dan protein yang sebelumnya terikat dengan molekul santan menjadi putus (Syah, 2005).

2.2.4.4 Cara Enzimatis

Cara ini merupakan proses pengolahan yang menggunakan enzim. Enzim yang dapat digunakan adalah enzim papain dari buah pepaya, enzim protease dari kepiting sungai dan enzim bromelin yang berasal dari buah nanas. Enzim tersebut akan memutuskan ikatan lipoprotein pada emulsi santan, sehingga minyak yang diikat oleh ikatan tersebut akan keluar dan mengumpul menjadi satu. (Setiaji, 2006). Menurut (Purwanto, 2002) Pembuatan minyak kelapa dengan cara enzimatis diduga memiliki keunggulan dalam hal peningkatan potensi pemisahan fraksi minyak dari sistem emulsi santan serta memiliki pula kelebihan dalam hal kualitas minyak kelapa yang dihasilkan.

2.3 Morfologi Nanas (*Ananas comosus L*)

Nanas (*Ananas comosus L*) bukan tanaman asli Indonesia, melainkan berasal dari Brazilia, Argentina dan Paraguay. Tanaman nanas selanjutnya berkembang meluas ke seluruh dunia yang beriklim panas (tropis). Nanas di Indonesia mulanya hanya sebagai tanaman pekarangan, kemudian

berkembang dan meluas menjadi tanam kebun, lahan kering. Nanas adalah salah satu jenis tanaman yang banyak digemari orang karena rasanya enak, segar, dan sedikit asam. Secara umum, nanas memiliki kandungan gizi dan vitamin, di antaranya kalori, protein, lemak, karbohidrat, kalsium, vitamin A, vitamin C, dan sedikit vitamin B. Selain itu, nanas merupakan sumber vitamin A yang baik karena 100 gram nanas dapat menyumbangkan sekitar 10-395 dari kebutuhan vitamin A sehari. Vitamin A sangat diperlukan bagi kesehatan sistem kekebalan tubuh dan pertumbuhan. Vitamin A dan vitamin C pada nanas berkhasiat sebagai antioksidan (Soedaryo,2009).



Gambar 2.4 Tanaman Nanas
(Soedaryo, 2009)

Tanaman nanas berbentuk semak dan hidupnya bersifat tahunan. Susunan tanaman nanas terdiri dari bagian utama meliputi : akar, batang, daun, bunga dan buah (Murniati, 2006). Adapun penjelasannya adalah sebagai berikut :

1. Akar : Nanas tumbuh di tanah dengan menggunakan akar. Akarnya berupa akar tunggang dengan susunan akar serabut, bercabang

banyak, berbentuk bulat sampai agak persegi dengan posisi tegak, dan berbatang lemah. Akar tanaman nanas menyebar, tetapi dangkal, akar-akar cabang, dan rambut-rambut akar banyak terdapat di permukaan tanah.

2. Batang : nanas merupakan herba tahunan atau dua tahunan dengan tinggi 50-150 cm dan memiliki tunas yang keluar pada bagian pangkalnya. Batang tanaman nanas tegak, mengandung sedikit zat kayu, terutama didekat permukaan tanah. Batang berwarna kehijauan sampai keunguan dengan ruas berwarna hijau, bergantung pada varietasnya.
3. Daun : daun berkumpul dalam roset akar dan pada bagian pangkalnya melebar menjadi pelepah daun. Helaian daun berbentuk pedang, tebal, liat dengan panjang 80-120 cm, lebar daun berkisar antara 2-6 cm. Warna daunnya adalah hijau atau hijau kemerahan (Soedarya, 2009).
4. Bunga : Bunga nanas bersifat inflorescente, tumbuh dari titik tumbuh batang tanaman. Bunga tersebut muncul sekitar 450 hari sesudah tanam. Tangkai buah pendek, 7-15 cm, jumlah bunga 100-200. Bunga-bungatersebut tumbuh spiral mengelilingi tangkai buah membentuk buah majemuk bersatu kokoh. Bunganya bermaprodit. Kelopaknya 3, pendek dan berdaging, mahkotanya 3. Tangkai putik lebih panjang dari pada tangkai sari. Bunga mekar pada pagi hari.
5. Buah : buah nanas bukan buah sejati, melainkan gabungan buah-buah sejati, yang bekasnya terlihat dari setiap sisik pada kulit buah, yang

dalam perkembangannya, terggabung bersama dengan tongkol menjadi buah. Nanas merupakan tanaman buah yang buahnya selalu tersedia sepanjang tahun. Buahnya tergolong buah buni majemuk dengan bentuk bulat panjang, berdaging. Rasa buah nanas adalah manis hingga asam manis. Berat buah lebih kurang 0,9-1,8 kg (Pracaya,1982)

Di dalam Alquran telah disebutkan bahwa Allah telah menumbuhkan beberapa macam **النبأة** (tumbuhan) dan **الفواكهة** (buah-buahan) agar dapat di manfaatkan oleh manusia, dan beberapa surat dalam Alquran yang menyebutkan kata-kata buah-buahan diantaranya adalah Qs Al Baqarah: 25, Qs Al Mu'minuun : 19, Al Waqiah: 32, Ar Rahman: 68, Ath Thuur: 22, Yasiin: 57, Muhammad: 15, Ad Dukhaan: 55, Shaad: 51, Al Qashash: 57, Al A'raaf: 19, Ar Ra'ad: 3, An Nahl: 11, al A'raaf 57, dan Abasa: 31 pada ayat Alquran tersebut juga disebutkan beberapa macam buah-buahan diantaranya buah kurma, buah anggur, buah delima, dan buah zaitun.

Sebagaimana menurut Al-Qarni (2007) bahwa Allah telah menumbuhkan dengan air hujan tersebut pepohonan, seperti zaitun, kurma, anggur, dan semua jenis pepohonan lainnya, juga buah-buahan dan sayuran. Proses pertumbuhan, penyiraman dengan air hujan, kemudian tumbuh dan berbuahnya pohon tersebut mengandung tanda-tanda yang jelas bagi orang-orang yang mau berfikir dan berenung supaya dia beriman

2.3.1 Klasifikasi Tanaman Nanas

Menurut Soedarya (2009) tanaman nanas mempunyai nama botani *Ananas comosus*. Tanaman nanas, jika diklasifikasikan termasuk tanaman berbunga. Klasifikasi dari tanaman nanas adalah sebagai berikut :

Kingdom	Plantae
Divisio	Magnoliophyta
Kelas	Liliopsida
Ordo	Farinosae
Famili	Bromeliaceae
Genus	Ananas
Spesies	<i>Ananas comosus</i>

2.3.2 Kegunaan Tanaman Nanas

Nanas merupakan tanaman yang memiliki banyak manfaat pada hampir semua bagiannya, yaitu untuk pangan, pakan, maupun bahan baku industri (Murniati, 2006). Penjelasannya adalah sebagai berikut :

1. Buah : Buah nanas dapat dikonsumsi dalam keadaan segar atau dijadikan produk olahan, antara lain : buah kalengan, manisan, selai, jelly, sari buah dan beberapa produk lainnya. Buah nanas mengandung enzim bromelin. Enzim bromelin dapat digunakan untuk memperbaiki produk daging kornet, mengurangi waktu dan memperbaiki pemanggangan rot, pembungkus sosis.
2. Kulit buah : kulit buah dapat diolah menjadi sirup atau dimanfaatkan sebagai campuran pakan ternak.

3. Batang buah : batang buah dapat diambil tepungnya. Kadar tepung pada batang buah nanas yang tua berkisar 10-15 % dari serat segar.
4. Daun : daun nanas dapat dimanfaatkan sebagai pembuat kertas yang cocok untuk tissue, filter rokok dan pembersih lensa. (Murniati, 2006).

2.4 Tinjauan Tentang Enzim

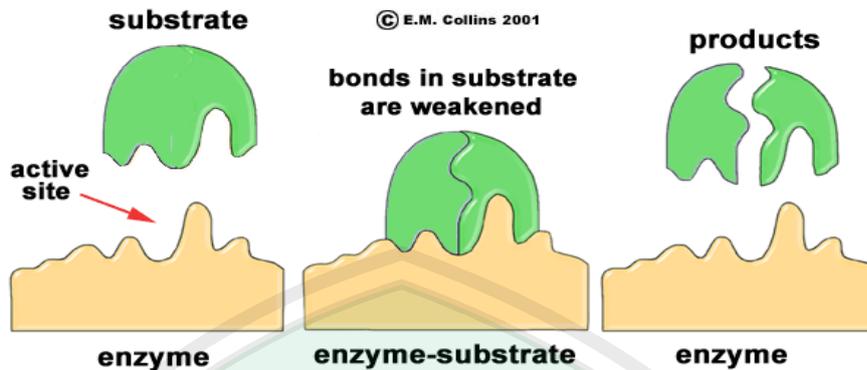
Kata enzim berasal dari istilah Yunani yang arti harfiahnya "di dalam sel". Di samping itu kata enzim, dikenal pula istilah fermentasi yang berarti ragi atau cairan ragi (Winarno, 1997).

Menurut Winarno (1986) enzim juga dapat diproduksi oleh mikroba atau bahan lainnya, misalnya bahan hewani atau nabati, penggunaan enzim dalam proses produksi dapat meningkatkan efisiensi yang kemudian akan meningkatkan jumlah produksi. Dalam tubuh manusia sendiri ada berjuta-juta enzim yang mana peran masing-masing enzim tersebut sangat spesifik. Untuk itulah kemudian ada suatu sistem penamaan enzim. Dalam tata cara penamaan enzim, biasanya diawali dengan nama substrat dan diakhiri dengan akhiran -ase. Sebagai contoh adalah enzim sukrase, enzim ini berperan secara spesifik dalam menghidrolisis sukrosa. Dan enzim protease, yang berperan dalam hidrolisis protein.

Menurut Yatim (1996) enzim adalah protein, karena itu sifatnya sama dengan protein pada umumnya. Kalau suhu medium terlalu tinggi atau terlalu asam maka tidak bisa bekerja, bahkan mungkin rusak. Enzim bekerja pada suhu optimum. Suhu optimum 40°C suhu lebih tinggi kegiatan

menurun, sampai jadi rusak. Kebanyakan sel tak bisa bermetabolisme jika suhu medium mencapai 50°C, karena segala tingkat reaksi kimia metabolisme itu dilancarkan oleh katalisa enzim, dan pada suhu itu rusak. Kalau terlalu rendah enzim dalam keadaan dormant (nonaktif, tidur). Konsentrasi substrat juga mempengaruhi kegiatan enzim. Kalau konsentrasi rendah substrat sedikit kesempatan diikat enzim, kalau tinggi kesempatan besar. Substrat yang akan bereaksi melekat dulu ke molekul enzim, di daerah yang disebut tempat aktif, tempat aktif itu memiliki permukaan yang setangkup dengan permukaan substrat.

Itulah dasarnya maka enzim bekerja spesifik. Artinya hanya bekerja untuk mengkatalisa substrat tertentu, yang permukaan molekulnya setangkup dengan tempat aktif enzim. Kalau bentuk permukaan substrat tidak sesuai dengan tempat aktif, enzim tidak bisa bekerja (Yatim, 1996). Menurut Campbell (2002) ketika tempat aktif enzim tidak ditempati oleh substrat dan substratnya tersedia maka siklus itu akan dimulai. Kompleks enzim-substrat akan terbentuk ketika substrat itu memasuki tempat aktif dan terikat melalui ikatan lemah. Tempat aktif itu akan mengalami perubahan bentuk untuk mengelilingi substrat (kecocokan terinduksi) kemudian substrat itu akan diubah menjadi produk saat berada di dalam tempat aktif. Selanjutnya enzim akan membebaskan produknya, dan tempat aktifnya kemudian dapat di tempati molekul substrat yang lain.



Gambar 2.5 Mekanisme Kerja Enzim
(Yatim,1996).

Aktivitas enzim ternyata dipengaruhi oleh banyak faktor. Faktor-faktor tersebut menentukan efektivitas kerja suatu enzim. Apabila faktor pendukung tersebut berada pada kondisi yang optimum, maka kerja enzim juga akan maksimal.

Beberapa faktor yang mempengaruhi kerja enzim:

- a. Substrat – enzim mempunyai spesifitas yang tinggi. Apabila substrat cocok dengan enzim maka kinerja enzim juga akan optimal.
- b. pH (keasaman) – enzim mempunyai kesukaan pada pH tertentu. Ada enzim yang optimal kerjanya pada kondisi asam, namun ada juga yang optimal pada kondisi basa. Namun kebanyakan enzim bekerja optimal pada pH netral.
- c. Waktu – waktu kontak atau reaksi antara enzim dan substrat menentukan efektivitas kerja enzim. Semakin lama waktu reaksi maka kerja enzim juga akan semakin optimum.

- d. Konsentrasi atau jumlah enzim – konsentrasi enzim berbanding lurus dengan efektivitas kerja enzim. Semakin tinggi konsentrasi maka kerja enzim akan semakin baik dan cepat.
- e. Suhu – seperti juga pH. Semua enzim mempunyai kisaran suhu optimum untuk kerjanya.
- f. Produk Akhir – reaksi enzimatik selalu melibatkan 2 hal, yaitu substrat dan produk akhir (Azis, 2010).

2.4.1 Enzim Bromelin

Bromelin adalah suatu enzim protease yang dapat diekstraksi dan diambil sarinya dari buah atau kulit nanas (*Ananas comosus*) yang dapat menghidrolisis protein protease atau peptida. Seperti papain dan fisin, bromelin tergolong kelompok enzim protease sulfhidril. Enzim protease sulfhidril yang artinya mempunyai residu sulfhidril pada lokasi aktif. Enzim ini dihambat oleh senyawa oksidator, alkilator, dan logam berat. Sedangkan menurut Deman (2000) enzim protease sulfhidril ini memperoleh namanya dari kenyataan bahwa gugus sulfhidril dalam molekul sangat penting untuk aktivitasnya. Menurut Winarno (1986) baik nanas yang muda maupun yang tua mengandung bromelin. Bromelin juga terdapat pada seluruh bagian buah nanas seperti bagian daging, buah, dan kulit nanas.

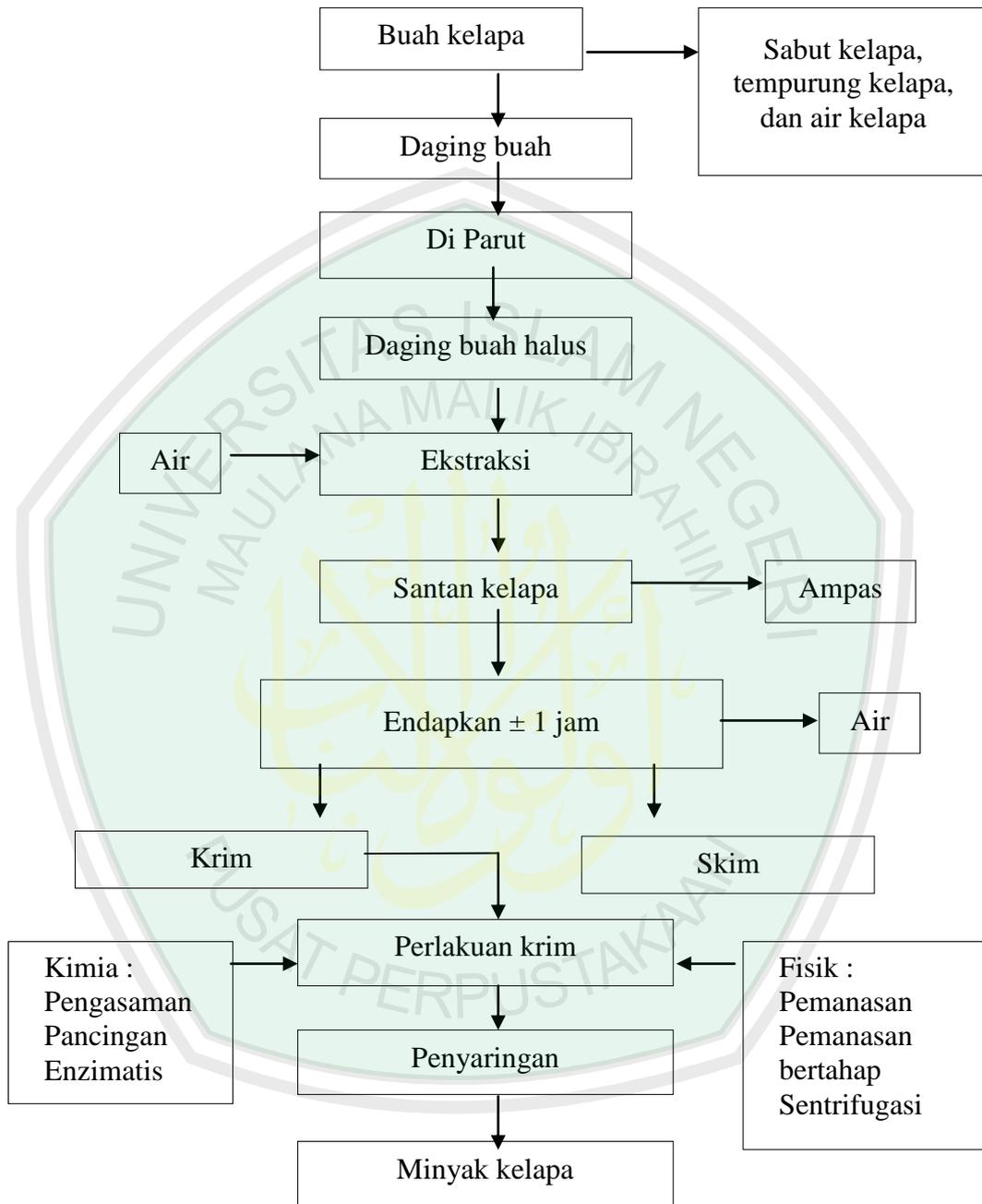
Tabel 2.4 Kandungan Bromelin Dalam Nanas

Bagian buah	Jumlah %
Buah utuh masak	0,06 – 0,08
Daging buah masak	0,08 – 0,13
Kulit buah	0,05 – 0,08
Tangkai	0,04 – 0,06
Buah utuh mentah	0,04 – 0,06
Daging buah mentah	0,05 – 0,07

(Murniati, 2006)

Enzim bromelin memiliki potensi yang sama dengan papain yang ditemukan pada pepaya yang dapat mencerna protein sebesar 1000 kali beratnya. Bromelin dapat membantu melarutkan pembentukan mukus dan juga mempercepat pembuangan lemak melalui ginjal. Bromelin juga memiliki asam sitrat dan malat yang penting dan diperlukan untuk memperbaiki proses pembuangan lemak mangan, dan menjadi komponen penting enzim tertentu yang diperlukan dalam metabolisme protein dan karbohidrat. Mekanisme kerja enzim bromelin dalam pembuatan minyak kelapa secara enzimatis yaitu dengan cara memecah ikatan lipoprotein dalam emulsi lemak (santan), sehingga akan di dapatkan minyak kelapa (Setiaji, 2006)

2.5 Kerangka Konseptual Secara Umum



Sumber : Setiaji dan Prayugo (2006)

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian pengaruh konsentrasi ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus*) dan lama pemeraman terhadap kualitas minyak kelapa (*Cocos nucifera L*) yaitu rancangan acak lengkap (RAL) faktorial. Penggunaan metode RAL faktorial mempunyai dua faktor yaitu, faktor pertama (F1) adalah konsentrasi kulit buah nanas dengan 4 level dan Faktor kedua (F2) adalah lama pemeraman menggunakan 4 level, tiap level dilakukan 3 kali ulangan:

1. Faktor pertama (F1) : Konsentrasi ekstrak kulit nanas. K1 : 50 %, K2 : 52,5 %, K3 : 55 %, K4 : 57,5 %.
2. Faktor kedua (F2) : Lama pemeraman, P1 : 15 jam, P2 : 20 jam, P3 : 25 jam, P4 : 30 jam

Kombinasi perlakuan adalah sebagai berikut :

	K 1	K 2	K3	K4
P 1	K1P1	K2P1	K3P1	K4P1
P 2	K1P2	K2P2	K3P2	K4P2
P 3	K1P3	K2P3	K3P3	K4P3
P4	K1P4	K2P4	K3P4	K4P4

K1P1 : konsentrasi 50% dan lama pemeraman 15 jam sebanyak 3 kali
ulangan

K1P2 : konsentrasi 50 % dan lama pemeraman 20 jam sebanyak 3 kali
ulangan

K1P3 : konsentrasi 50 % dan lama pemeraman 25 jam sebanyak 3 kali
ulangan

K1P4 : konsentrasi 50 % dan lama pemeraman 30 jam sebanyak 3 kali
ulangan

K2P1 : konsentrasi 52,5 % dan lama pemeraman 15 jam sebanyak 3 kali
ulangan

K2P2 : konsentrasi 52,5 % dan lama pemeraman 20 jam sebanyak 3 kali
ulangan

K2P3 : konsentrasi 52,5 % dan lama pemeraman 25 jam sebanyak 3 kali
ulangan

K2P4 : konsentrasi 52,5 % dan lama pemeraman 30 jam sebanyak 3 kali
ulangan

K3P1 : konsentrasi 55 % dan lama pemeraman 15 jam sebanyak 3 kali
ulangan

K3P2 : konsentrasi 55 % dan lama pemeraman 20 jam sebanyak 3 kali
ulangan

K3P3 : konsentrasi 55 % dan lama pemeraman 25 jam sebanyak 3 kali
ulangan

K3P4 : konsentrasi 55 % dan lama pemeraman 30 jam sebanyak 3 kali
ulangan

K4P1 : konsentrasi 57,5 % dan lama pemeraman 15 jam sebanyak 3 kali
ulangan

K4P2 : konsentrasi 57,5 % dan lama pemeraman 20 jam sebanyak 3 kali
ulangan

K4P3 : konsentrasi 57,5 % dan lama pemeraman 25 jam sebanyak 3 kali
ulangan

K4P4 : konsentrasi 57,5 % dan lama pemeraman 30 jam sebanyak 3 kali
ulangan

3.2 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Variabel bebas : Konsentrasi kulit nanas dan lama pemeraman
- b. Variabel Tergantung : - Pengukuran rendemen - Bilangan iod
- Bilangan Peroksida - Asam lemak bebas
- Uji kadar air

3.3 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2010 di Laboratorium Biokomia Jurusan Biologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

3.4 Alat dan Bahan

3.4.1 Alat

Peralatan yang digunakan pada pembuatan minyak kelapa adalah pisau, sendok, saringan kasar, baskom, corong, blender, erlenmeyer, pipet tetes, pipet ukur, timbangan, gelas ukur 500 ml, oven, toples, beaker glass 1000 ml, erlenmeyer 250 ml, kertas saring, botol tempat penyimpanan minyak.

Peralatan laboratorium untuk analisa antara lain : kertas saring, erlenmeyer, timbangan, penangas air, erlenmeyer 500 ml, kondensor, beaker glass, gelas ukur, pipet, stoples, timbangan analitik, viskotester dan refraktometer

3.4.2 Bahan

Untuk pembuatan minyak kelapa dengan perlakuan pemberian konsentrasi kulit nanas dan lama pemeraman terdapat 2 jenis kelompok bahan yang dipergunakan, yaitu bahan utama dan bahan tambahan. Bahan utama yang di pergunakan dalam penelitian ini adalah buah kelapa yang tua dengan umur berkisar 11-12 bulan dengan kondisi buah tidak rusak yang didapatkan dari pedagang buah kelapa.

Bahan tambahan yang digunakan yaitu kulit nanas dan diperoleh dari pedagang nanas dan kemudian di ekstrak.

3.5 Analisis Statistik

Analisis data menggunakan RAL faktorial dengan tingkat kepercayaan 5% apabila hasil analisa ragam menunjukkan perbedaan yang nyata maka dilanjutkan dengan uji BNJ 5%.

3.6 Prosedur Kerja

3.6.1 Pembuatan Krim santan

1. Dikuupas sabut kelapa dari buah kelapa
2. Dibelah tempurung kelapa dengan golok agar memudahkan dalam pengambilan daging buah kelapa. Proses ini sekaligus bertujuan untuk membuang air kelapa yang terdapat dalam daging buah dan mengambil daging buah kelapa dari tempurung kelapa.
3. Dicuci daging buah kelapa sampai bersih dan tidak terdapat kotoran yang melekat pada daging buah kelapa. Pencuci tersebut dilakukan dengan menggunakan air mengalir agar lebih cepat bersih.
4. Dihaluskan daging buah kelapa dengan menggunakan parutan kelapa atau dengan mesin pamarut. Mencampurkan hasil parutan kelapa dengan air hangat 40°C, dengan perbandingan antara air dan hasil parutan adalah 1: 1 yaitu untuk 500 gram buah kelapa halus, air hangat 500 ml dengan suhu 40°C. Kemudian diremas-remas.
5. Dengan menggunakan saringan, diperas campuran tersebut dan tampung didalam wadah.

6. Menampung santan kelapa dalam stoples transparan dan mendiamkan selama 5 jam hingga terpisah antara skim dan krim. Kemudian diambil krim sebanyak 400 ml menggunakan sendok.

3.6.2 Pembuatan Enzim dari kulit nanas

1. Dikupas kulit nanas menggunakan pisau
2. Mencuci kulit nanas sampai bersih
3. Memblender kulit buah nanas dengan ditambah air, perbandingan antara kulit buah nanas dan air adalah 1 : 1. Dengan menggunakan saringan, peras hasil blender kulit nanas dan tampung dalam wadah (beaker glas).

3.6.3 Pembuatan Minyak Kelapa

1. Masukkan krim santan sebanyak 400 ml ke dalam toples.
2. Menambahkan 50 %, 52,5 %, 55 %, 57,5 % ekstrak kulit nanas ke dalam krim santan sesuai dengan perlakuan
3. Mengaduk campuran ekstrak kulit nanas dan krim santan sampai rata.
4. Menutup stoples dan lakukan pemeraman pada suhu 40°C selama 15 jam, 20 jam, 25 jam, 30 jam, hingga terbentuk tiga lapisan, minyak pada lapisan kedua, ampas pada lapisan pertama dan air pada lapisan bawah.
5. Mengisolasi minyak yang ada pada lapisan tengah dengan pipet.

3.7 Tahap Pengambilan Data

Adapun pengamatan didasarkan pada rendemen minyak kelapa dan kualitas minyak kelapa yang dihasilkan. Untuk menentukan kualitas minyak kelapa akan dianalisis antara lain : kadar air, Bilangan peroksida, bilangan iod, Asam lemak bebas. Analisis kualitas minyak kelapa dilakukan di UMM

3.7.1 Pengukuran kadar Air Cara Pemanasan (Sudarmadji, 1997)

1. Ditimbang sampel yang berupa minyak sebanyak 1-2 gram di dalam cawan yang telah diketahui beratnya.
2. Dikeringkan dalam oven pada suhu 100°-105°C selama 3-5 jam. Kemudian didinginkan dalam eksikator, kemudian ditimbang.
3. Dipanaskan lagi dalam oven selama 30 menit, lalu didinginkan dalam eksikator dan ditimbang.
4. Diulangi sampai tercapai berat konstan (selisih penimbangan berturut-turut kurang dari 0,2 mg)

3.7.2 Pengukuran Rendemen (Sudarmadji, 1997)

Rendemen minyak diperoleh dari perbandingan antara berat minyak yang dihasilkan dengan berat awal bahan baku.

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{berat akhir}}{\text{berat awal}} \times 100\%$$

3.7.3 Uji Asam Lemak Bebas (FFA) (Sudarmadji, 1997)

1. Ditimbang minyak lebih kurang 20 gr, lalu memasukkannya ke dalam erlenmeyer.

2. Ditambahkan 50 ml alkohol 95% netral yang panas dan 2 ml indikator phenolphthalein (PP). Kemudian dititrasi dengan larutan 0,1 NaOH yang telah distandarisir.
3. Diakhir titrasi tercapai apabila terbentuk warna merah muda yang tidak hilang selama $\frac{1}{2}$ menit
4. Persen asam lemak bebas dinyatakan sebagai oleat pada kebanyakan minyak dan lemak. Untuk minyak kelapa dan minyak inti kelapa sawit dinyatakan sebagai laurat, sedang paa minyak kelapa sawit dinyatakan sebagai palmitat
5. Asam lemak bebas dinyatakan sebagai % FFA atau sebagai angka asam.

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

3.7.4 Penentuan Bilangan Peroksida (Sudarmadji, 1997)

1. Ditimbang sampel sebanyak $5 \pm 0,05$ gr dalam Erlenmeyer bertutup, kemudian ditambahkan 30 ml larutan asam asetat-kloroform (3 : 2). Larutan digoyang sampai bahan terlarut semua.
2. Ditambahkan 0,5 ml larutan jenuh KI lalu didiamkan selama 1 menit dengan kadangkala digoyang. Ditambahkan 30 ml aquades.
3. Dititrasi dengan 0,1 N $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ sampai warna kuning hampir hilang. Ditambahkan 0,5 ml larutan pati 1%, lalu titrasi dilanjutkan sampai warna biru mulai hilang.

4. Angka peroksida dinyatakan dalam mili-equivalen dari peroksida dalam setiap 1000 gr sampel.

$$\text{Angka peroksida} = \frac{\text{ml Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times N \text{ thio} \times 1000}{\text{Berat sampel}}$$

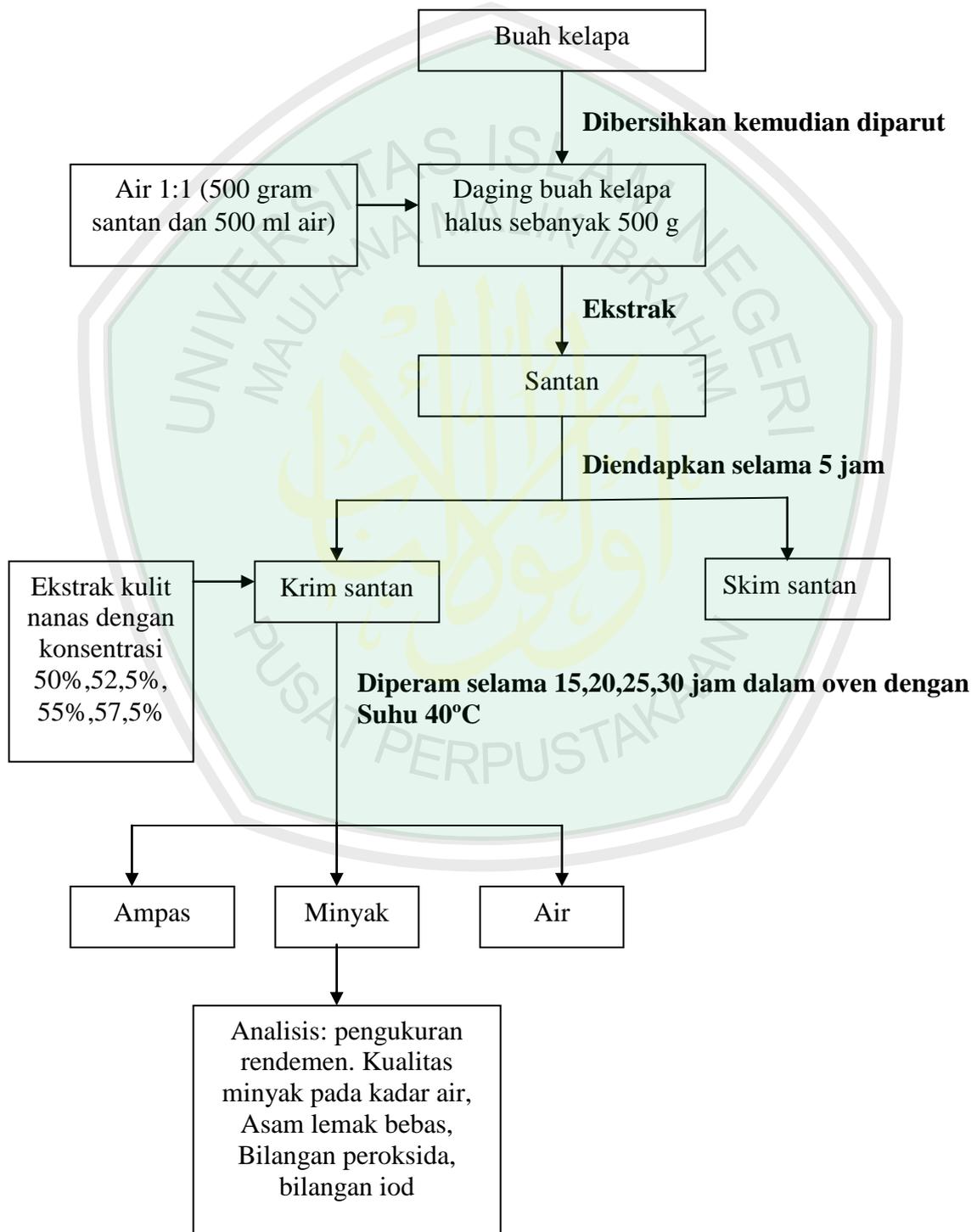
3.7.5 Angka Iod (Sudarmadji, 1997)

1. Ditambahkan bahan lemak atau minyak sebanyak 0,1 – 0,5 gr dalam Erlenmeyer betutup. Ditambahkan 10 ml chloroform atau karbon tetra khlorida dan 25 ml reagen yodium-bromida dan biarkan di tempat gelap selama 30 menit dengan kadangkala digojog.
2. Ditambahkan 10 ml larutan KI 15% dan ditambah 50-100 ml larutan aquades yang telah dididihkan, dan segera dititrasi dengan lautan natrium-thiosulfat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N) sampai larutan berwarna kuning pucat, kemudian ditambahkan ml larutan pati. Melanjutkan titrasi sampai warna biru hilang.
3. Larutan blanko yang dibuat dari 25 ml reagen yodium bromide dan ditambahkan 10 ml KI 15% diencerkan dengan 100 ml aquades yang telah dididihkan dan dititrasi dengan larutan natrium-thiosulfat.
4. Banyaknya natrium-thiosulfat untuk titrasi blanko dikurangi titrasi sesungguhnya adalah equivalen dengan banyaknya yodium yang diikat oleh lemak atau minyak.

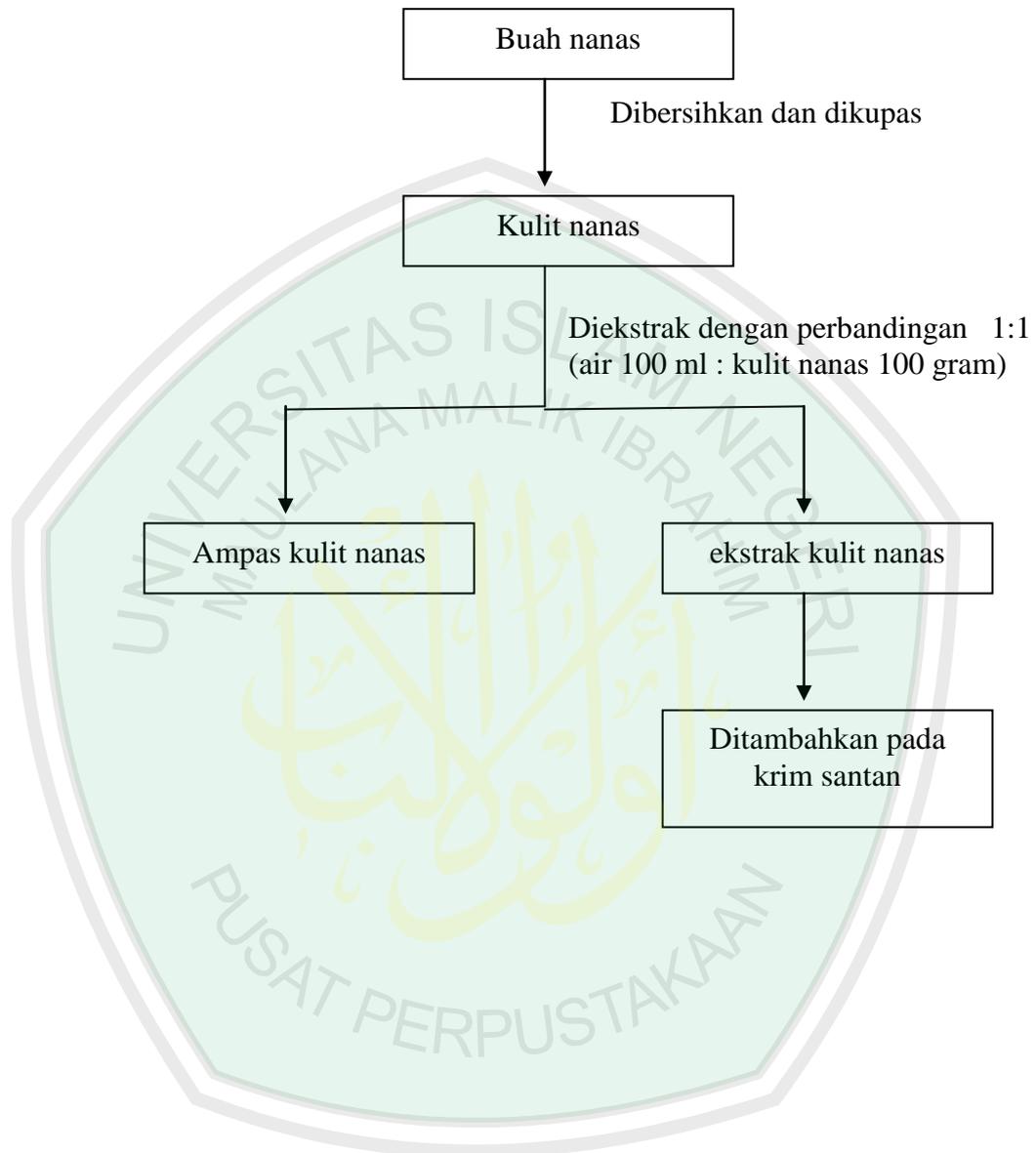
$$\text{Angka Yodium} = \frac{\text{ml titrasi (blanko-contoh)}}{\text{g minyak}} \times N \text{ thio} \times 12,691$$

3.8 Kerangka Konseptual

3.8.1 Proses Pembuatan Minyak Kelapa dengan Perlakuan Konsentrasi Ekstrak Kulit Nanas dan Lama Pemeraman



3.8.2 Proses pembuatan ekstrak kulit nanas



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus*) dan Lama Pemeraman Terhadap Rendemen dan Kualitas Minyak Kelapa (*Cocos nucifera* L)

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh data dari hasil konsentrasi ekstrak kulit nanas dan lama pemeraman terhadap kualitas minyak kelapa (Kadar Air, Bilangan Iod, Bilangan Peroksida, Asam Lemak Bebas) dan Pengukuran Rendemen. Data yang diperoleh selanjutnya diuji menggunakan Analisis Variansi (ANOVA) dengan taraf 5%. Jika ada beda nyata maka perlu dilanjutkan dengan uji pembandingan dua perlakuan yaitu BNJ 5%.

4.1.1 Rendemen Minyak Kelapa

Berdasarkan uji ANOVA perlakuan konsentrasi ekstrak kulit nanas dan lama pemeraman pada proses pembuatan minyak kelapa berpengaruh nyata terhadap Rendemen yang dihasilkan. Berikut adalah ringkasan hasil perhitungan ANOVA yang disajikan pada tabel 4.1.1.1.

Tabel 4.1.1.1 ANOVA pengaruh konsentrasi ekstrak kulit nanas dan lama pemeraman terhadap pengukuran rendemen minyak kelapa

Sk	Db	Jk	Kt	F	Sig
Ulangan	2	19,0104	9,505208		
Perlakuan	(15)	321,061	21,404		
Pemeraman	3	87,858	29,286	4,469*	0,010
Konsentrasi	3	224,577	74,85	11,422*	0,000
PK	9	8,626	0,958	0,146	0,998
Galat	30	196,614	6,553819		
Total	47	857,7464			

Keterangan :* = menunjukkan pengaruh nyata

Hasil tabel 4.1.1.1 dapat diketahui bahwa $F > Sig$ pada perlakuan pemeraman (P) yaitu $4,469 > 0,010$, sehingga Hipotesis (H_0) ditolak dan Hipotesis 1 (H_1) diterima yang artinya terdapat pengaruh lama pemeraman terhadap pengukuran rendemen minyak kelapa. Diketahui pula bahwa $F > Sig$ pada perlakuan konsentrasi kulit nanas (K) yaitu $11,422 > 0,000$, sehingga H_0 ditolak dan Hipotesis 1 (H_1) diterima yang artinya terdapat pengaruh konsentrasi kulit nanas terhadap pengukuran rendemen minyak kelapa.

Pada interaksi antara pemeraman dan konsentrasi (PK) diketahui bahwa $F < Sig$ yaitu $0,1462 < 0,998$ sehingga Hipotesis 0 (H_0) diterima dan Hipotesis 1 (H_1) ditolak yang artinya tidak terdapat interaksi antara pemeraman dan konsentrasi terhadap pengukuran rendemen minyak kelapa.

Perlakuan yang lebih efektif dari lama pemeraman minyak kelapa terhadap kualitas (pengukuran rendemen) minyak kelapa dapat dilihat menggunakan uji lanjut dengan uji BNJ 5% disajikan pada table 4.1.1.2.

Table 4.1.1.2 Pengaruh lama pemeraman minyak kelapa terhadap rendemen minyak kelapa

Perlakuan	Rata-rata (%)	Notasi
15 jam	20,20	a
20 jam	20,72	a
25 jam	21,66	ab
30 jam	23,75	b
BNJ 5% = 2,837		

Keterangan = angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ (5%).

Berdasarkan uji lanjut dengan BNJ 5% pada table 4.1.1.2 Pemeraman P1 (15 jam) berbeda nyata dengan perlakuan P4 (30 jam). Dan pemeraman P4 (30 jam) yang menghasilkan minyak kelapa terbanyak.

Tabel 4.1.1.3 Pengaruh konsentrasi ekstrak kulit nanas terhadap pengukuran rendemen minyak kelapa

Perlakuan	Rata-rata (%)	Notasi
50 %	18,54	a
52,5 %	20,93	ab
55 %	22,39	bc
57,5 %	24,47	b
BNJ 5% = 2,837		

Keterangan = angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ (5%).

Berdasarkan uji lanjut dengan BNJ 5% pada table 4.1.1.3 Konsentrasi K1 (50 %) berbeda nyata dengan perlakuan K4 (57,5 %). Dan konsentrasi K4 (57,5 %) yang menghasilkan minyak kelapa terbanyak.

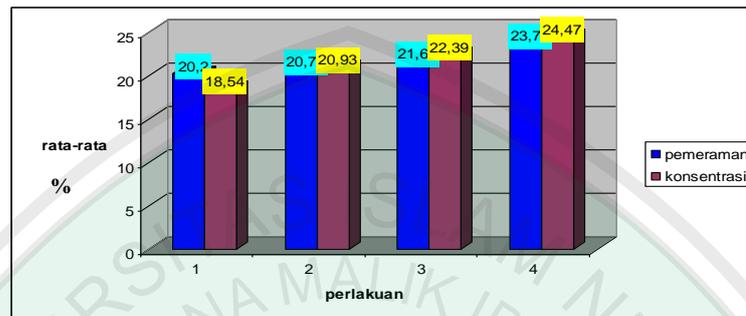
Semakin tinggi konsentrasi ekstrak kulit nanas dan lama pemeraman maka rendemen yang dihasilkan semakin banyak, sebagaimana menurut Campbell (2002) laju di mana sejumlah enzim mengubah substrat menjadi produk, sebagian merupakan fungsi dari konsentrasi awal substrat, semakin banyak molekul substrat yang tersedia, semakin sering molekul-molekul tersebut memasuki tempat aktif molekul enzim.

Dari analisis data penelitian pada pengukuran rendemen didapatkan hasil bahwa pemeraman 30 jam yang menghasilkan rendemen paling banyak. Hal tersebut terjadi karena dengan lama pemeraman yang semakin panjang akan menyediakan waktu yang cukup lama bagi enzim bromelin (ekstrak kulit nanas) untuk dapat memecah sebagian besar emulsi santan, sehingga

diperoleh rendemen minyak kelapa yang semakin besar. Semakin lama waktu reaksi maka kerja enzim semakin optimum. Senada dengan pernyataan Azis (2010) bahwa faktor yang mempengaruhi kerja enzim diantaranya lama pemeraman. Lama pemeraman atau waktu, waktu kontak atau reaksi antara enzim dan substrat menentukan efektivitas kerja enzim.

Dari beberapa perlakuan yang dilakukan oleh peneliti, konsentrasi yang menghasilkan rendemen paling banyak dari pada konsentrasi yang lain adalah konsentrasi ekstrak kulit nanas 230 ml. Hal tersebut terjadi karena dengan penambahan konsentrasi ekstrak kulit nanas yang lebih banyak berpengaruh terhadap jumlah enzim bromelin (protease) yang mampu memecah ikatan lipoprotein emulsi santan. Semakin banyak ekstrak kulit nanas (enzim bromelin) yang digunakan maka akan semakin cepat minyak kelapa terbentuk dan jumlah yang dihasilkan lebih banyak. Hal tersebut sesuai dengan yang dinyatakan Girindra (1993) bahwa kecepatan reaksi bergantung pada konsentrasi enzim yang berperan sebagai katalisator dalam reaksi itu. Disini dapat dilihat bahwa banyaknya substrat ditransformasikan sesuai dengan tingginya konsentrasi enzim yang digunakan. Sedangkan menurut Martoharsono (1993) peningkatan jumlah enzim yang digunakan menyebabkan reaksi enzimatik meningkat sehingga semakin banyak pula substrat yang diubah dan hasil (produk) yang didapat juga meningkat.

Hasil analisis minyak kelapa yang dibuat secara enzimatis yaitu penambahan konsentrasi ekstrak kulit nanas (enzim bromelin) dan lama pemeraman dapat dilihat pada grafik sebagai berikut :



Gambar. 4.3 Grafik Hasil Analisis Rendemen Minyak Kelapa.

Dari tabel 4.1.1.2, 4.1.1.3 dan grafik 4.3 menunjukkan bahwa perlakuan K4P4 (konsentrasi 57,5 % dan lama pemeraman 30 jam) menghasilkan rendemen minyak kelapa paling banyak yaitu 23,75%-24,47%.

Selain itu besar kecilnya rendemen minyak kelapa juga dipengaruhi oleh proses pemisahan minyak kelapa dengan blondo proses pemisahan minyak kelapa yang cukup sulit menyebabkan masih banyak minyak kelapa yang bercampur dengan blondo sehingga rendemen minyak kelapa lebih sedikit jumlahnya. Blondo adalah residu (endapan yang terjadi sebagai akibat penguapan suatu larutan) dari proses pembuatan minyak kelapa.

4.1.2 Kadar Air

Berdasarkan uji ANOVA perlakuan konsentrasi ekstrak kulit nanas dan lama pemeraman pada proses pembuatan minyak kelapa berpengaruh nyata terhadap Kadar Air yang dihasilkan. Berikut adalah ringkasan hasil perhitungan ANOVA yang disajikan pada tabel 4.1.2.1.

Tabel 4.1.2.1 ANOVA pengaruh konsentrasi ekstrak kulit nanas dan lama pemeraman terhadap kadar air minyak kelapa

SK	Db	JK	KT	F	Sig
Ulangan	2	0,09965	0,04983		
Perlakuan	(15)	3,69205	0,24614		
Pemeraman	3	1,462	0,487	8,519*	0,000
Konsentrasi	3	1,343	0,448	7,824*	0,001
PK	9	1,914	0,212	1,776	2,115
Galat	30	1,75375	0,058		
Total	47	9,26445			

Keterangan : * = menunjukkan pengaruh nyata.

Hasil tabel 4.1.2.1 dapat diketahui bahwa $F > Sig$ pada perlakuan pemeraman (P) yaitu $8,519 > 0,000$, sehingga Hipotesis (H_0) ditolak dan Hipotesis 1 (H_1) diterima yang artinya terdapat pengaruh lama pemeraman terhadap kadar air minyak kelapa. Diketahui pula bahwa $F > Sig$ pada perlakuan konsentrasi kulit nanas (K) yaitu $7,824 > 0,001$, sehingga Hipotesis 0 (H_0) ditolak dan Hipotesis 1 (H_1) diterima yang artinya terdapat pengaruh konsentrasi kulit nanas terhadap kualitas (kadar air) minyak kelapa.

Pada interaksi antara pemeraman dan konsentrasi (PK) diketahui bahwa $F < Sig$ yaitu $1,776 < 2,115$ sehingga Hipotesis 0 (H_0) diterima dan Hipotesis 1 (H_1) ditolak yang artinya tidak terdapat interaksi antara pemeraman dan konsentrasi terhadap kadar air minyak kelapa.

Perlakuan yang lebih efektif dari lama pemeraman dan konsentrasi minyak kelapa terhadap kadar air minyak kelapa dapat dilihat menggunakan uji lanjut dengan uji BNJ 5% disajikan pada table 4.1.2.2 dan 4.1.2.3.

Table 4.1.2.2 Pengaruh lama pemeraman minyak kelapa terhadap kadar air minyak kelapa

Perlakuan	Rata-rata (%)	Notasi
30 jam	0,388	a
15 jam	0,484	a
25 jam	0,614	ab
20 jam	0,852	b
BNJ 5% = 0,268		

Keterangan = angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ (5%).

Berdasarkan uji lanjut dengan BNJ 5% pada table 4.1.2.2 Pemeraman dengan perlakuan P4 (30jam) berbeda nyata dengan pemeraman perlakuan P2 (20 jam). Tetapi pemeraman dengan P4 (30 jam) yang menghasilkan kadar air lebih rendah dan juga memenuhi Standart Nasional Indonesia yaitu pada kadar air max 0,5% .

Tabel 4.1.2.3 Pengaruh konsentrasi ekstrak kulit nanas terhadap kadar air minyak kelapa

Perlakuan	Rata-rata (%)	Notasi
57,5 %	0,328	a
50 %	0,594	b
55 %	0,624	b
52,5 %	0,791	b
BNJ 5% = 0,2680		

Keterangan = angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ (5%).

Berdasarkan uji lanjut dengan BNJ 5% pada table 4.1.2.3 Konsentrasi dengan perlakuan K4 (57,5 %) berbeda nyata dengan konsentrasi perlakuan K2 (52,5 %). Tetapi konsentrasi K4 (57,5 %) yang menghasilkan kadar air lebih rendah dan juga memenuhi Standart Nasional Indonesia yaitu kadar air max 0,5%.

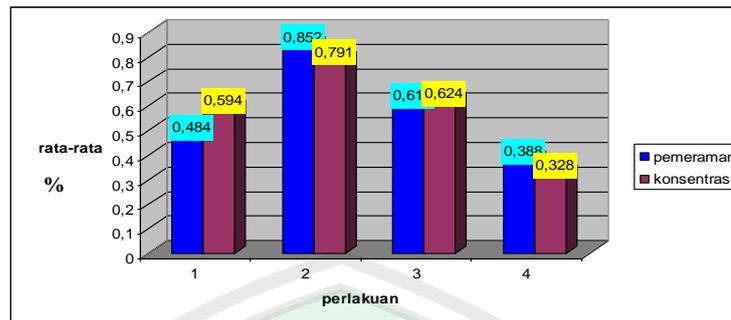
Kadar air sangat penting dalam menentukan daya simpan dari bahan makanan karena mempengaruhi sifat fisik, kimia, perubahan mikrobiologi, dan perubahan enzimatik. Kandungan air dalam bahan makanan ikut menentukan penerimaan konsumen, kesegaran, dan daya tahan bahan. Kandungan air yang tinggi dalam bahan menyebabkan daya tahan bahan rendah. Selain itu adanya air dalam minyak akan mengakibatkan reaksi hidrolisis yang dapat menyebabkan minyak menjadi tengik atau rancip (Winarno 1997).

Pada tabel 4.1.2.1 konsentrasi dan lama pemeraman memberikan pengaruh terhadap kadar air minyak kelapa. Dari hasil penelitian pada tabel 4.1.2.2 dan 4.1.2.3 kadar air minyak cenderung menurun dengan meningkatnya konsentrasi dan lama pemeraman yaitu 0,32%-0,38%. Sedangkan konsentrasi yang kecil dan lama pemeraman yang tidak terlalu lama menghasilkan minyak kelapa dengan kadar air yang meningkat tetapi peningkatan kadar air tersebut masih sesuai Standart Nasional Indonesia (SNI) yaitu 0,48%-0,59%. Hasil tersebut serupa dengan hasil penelitian Ari Sugianto (2008) tentang pengaruh penambahan rajangan daun pepaya dan lama pemeraman terhadap sifat fisiko kimia minyak kelapa. Bahwa peningkatan konsentrasi rajangan daun pepaya dan lama pemeraman yang meningkat cenderung menyebabkan minyak kelapa memiliki kadar air yang lebih besar.

Sedangkan menurut Martoharsono (1993) bahwa peningkatan jumlah enzim yang digunakan menyebabkan kecepatan reaksi enzimatik meningkat

Dan kerusakan emulsi ini menyebabkan minyak dan air terpisah lebih sempurna sehingga air mudah diuapkan, dimana air yang terikat secara sederhana akan lebih mudah dihilangkan. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian yang ditunjukkan Pada tabel 4.1.2.3 bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak kulit nanas dan lama pemeraman menghasilkan kadar air sedikit dan sesuai Standart Nasional Indonesia yaitu 0,38%-0,32%. Hal ini dikarenakan dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak kulit nanas (enzim bromelin) mengakibatkan banyaknya enzim bromelin yang kontak dengan substrat sehingga banyak protein sebagai penstabil emulsi santan rusak. Dengan adanya protein yang rusak minyak dan air terpisah secara sempurna dan air lebih mudah diuapkan melalui proses pemanasan. Dimana panas selain digunakan untuk membantu proses pengeluaran minyak juga digunakan untuk menguapkan air pada saat pengolahan minyak kelapa, Dengan demikian kadar air minyak menjadi rendah. Sebagaimana menurut Martoharsono (1993) dalam Synthia (2008) kerusakan emulsi menyebabkan minyak dan air terpisah lebih sempurna sehingga air mudah diuapkan, dimana air yang terikat secara sederhana akan mudah dihilangkan.

Hasil analisis minyak kelapa yang dibuat secara enzimatik yaitu penambahan konsentrasi ekstrak kulit nanas (enzim bromelin) dan lama pemeraman dapat dilihat pada grafik sebagai berikut :



Gambar. 4.4 Grafik Hasil Analisis Kadar Air Minyak Kelapa

Dari grafik 4.4 menunjukkan bahwa perlakuan K4P4 (konsentrasi 57,5 % dan lama pemeraman 30 jam) menghasilkan kadar air terkecil dengan kualitas minyak kelapa yang memenuhi Standart Nasional Indonesia, dengan hasil yaitu 0,328-0,388%. Tetapi perlakuan K1P1 (konsentrasi 50 % dan lama pemeraman 15 jam) juga menghasilkan kadar air dengan kualitas minyak kelapa yang memenuhi Standart Nasional Indonesia yaitu 0,48%-0,59%.

Peningkatan kadar air pada minyak kelapa juga disebabkan oleh penyimpanan minyak kelapa yang terlalu lama sebagaimana hasil penelitian oleh Eka (1986) bahwa semakin lama minyak kelapa disimpan, kadar air dan kadar asam lemak bebas semakin meningkat, Dengan penyimpanan selama 28 hari kadar air meningkat rata-rata 0.31 %, menyebabkan kadar asam lemak bebas meningkat rata-rata 0.15 %, dan mengakibatkan kerusakan minyak kelapa. Hal ini disebabkan oleh proses hidrolisa.

4.1.3 Asam Lemak Bebas

Berdasarkan uji ANOVA perlakuan konsentrasi ekstrak kulit nanas dan lama pemeraman ada proses pembuatan minyak kelapa berpengaruh

nyata terhadap Asam Lemak Bebas yang dihasilkan. Berikut adalah ringkasan hasil perhitungan ANOVA yang disajikan pada tabel 4.1.3.1.

Tabel 4.1.3.1 ANOVA pengaruh konsentrasi ekstrak kulit nanas dan lama pemeraman terhadap Asam Lemak Bebas minyak kelapa

Sk	Db	Jk	Kt	F	Sig
Ulangan	2	0,0001	0,000069		
Perlakuan	(15)	0,2622	0,01748		
Pemeraman	3	0,032	0,010	25,919*	0,000
Konsentrasi	3	0,123	0,041	100,266*	0,000
PK	9	0,1079	0,012	29,445*	0,000
Galat	30	0,012225	0,000		
Total	47	0,537425			

Keterangan : * = menunjukkan pengaruh nyata

Hasil tabel 4.1.3.1 dapat diketahui bahwa $F > Sig$ pada perlakuan pemeraman (P) yaitu $25,91 > 0,000$, sehingga Hipotesis (H_0) ditolak dan Hipotesis 1 (H_1) diterima yang artinya terdapat pengaruh lama pemeraman terhadap bilangan peroksida minyak kelapa. Diketahui pula bahwa $F > Sig$ pada perlakuan konsentrasi kulit nanas (K) yaitu $100,26 > 0,000$, sehingga Hipotesis 0 (H_0) diterima dan Hipotesis 1(H_1) ditolak yang artinya terdapat pengaruh konsentrasi kulit nanas terhadap kualitas (bilangan peroksida) minyak kelapa.

Pada interaksi antara pemeraman dan konsentrasi (PK) diketahui bahwa $F > Sig$ yaitu $29,445 > 0,000$ sehingga Hipotesis 0 (H_0) ditolak dan Hipotesis 1 (H_1) diterima yang artinya terdapat interaksi antara pemeraman dan konsentrasi terhadap bilangan peroksida minyak kelapa.

Perlakuan yang lebih efektif dari lama pemeraman, konsentrasi dan interaksi terhadap asam lemak bebas minyak kelapa dapat dilihat menggunakan uji lanjut BNJ 5% disajikan pada tabel 4.1.3.2 dan 4.1.3.3.

Table 4.1.3.2 Pengaruh lama pemeraman minyak kelapa terhadap Asam Lemak Bebas minyak kelapa

Perlakuan	Rata-rata (%)	Notasi
15 jam	0,1923	a
30 jam	0,1965	a
20 jam	0,2091	a
25 jam	0,2569	b
BNJ 5% = 0,0223		

Keterangan = angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ (5%).

Berdasarkan uji lanjut dengan BNJ 5% pada table 4.1.4.2 Pemeraman dengan perlakuan P1 (15 jam) berbeda nyata dengan pemeraman perlakuan P3 (25 jam). Tetapi pemeraman dengan P1(15 jam) yang menghasilkan Asam Lemak Bebas lebih rendah dan juga memenuhi Standart Nasional Indonesia yaitu pada Asam Lemak Bebas max 0,5%.

Table 4.1.3.3 Pengaruh konsentrasi terhadap Asam Lemak Bebas minyak kelapa

Perlakuan	Rata-rata (%)	Notasi
50 %	0,154	a
55 %	0,173	a
52,5 %	0,257	b
57,5 %	0,269	b
BNJ 5% = 0,0223		

Keterangan = angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ (5%).

Berdasarkan uji lanjut dengan BNJ 5% pada table 4.1.4.3 Konsentrasi dengan perlakuan K1(50 %) berbeda nyata dengan konsentrasi perlakuan K4(57,5 %). Tetapi konsentrasi K1 (50 %) yang menghasilkan Asam Lemak Bebas lebih rendah dan juga memenuhi Standart Nasional Indonesia yaitu pada Asam Lemak Bebas 0,5%.

Dari hasil BNJ 5% pada pemeraman dan konsentrasi diatas maka dapat diketahui bahwa perlakuan K1P1(konsentrasi 50 % dan lama pemeraman 15 jam) yang lebih efektif dan memiliki kualitas baik karena hasil yang didapat semakin kecil serta memenuhi Standart Nasional Indonesia.

Kadar asam lemak bebas minyak kelapa dapat digunakan untuk menentukan kualitas minyak kelapa yang dihasilkan. Semakin tinggi kadar asam lemak bebas minyak kelapa, maka semakin rendah kualitas minyak tersebut (Sudarmadji, 1997). Menurut Suyanto (2001) setelah minyak terpisah dari sistem emulsi, dengan adanya air dan enzim lipase yang berasal dari buah kelapa akan meningkatkan reaksi hidrolisis menghasilkan asam lemak dan gliserol, sehingga asam lemak bebas yang terbentuk semakin besar. Sebagaimana yang dinyatakan Winarno (1986) bahwa hidrolisis lemak menjadi asam lemak dan gliserol disebabkan oleh enzim dan air. Hal senada juga dijelaskan Poedjiadi (1994) bahwa dengan proses hidrolisis lemak akan terurai menjadi asam lemak dan gliserol, proses ini dapat berjalan dengan menggunakan enzim. Hidrolisis adalah reaksi antara air dan lemak yang menghasilkan asam lemak bebas dan gliserol. Hidrolisis dipercepat oleh

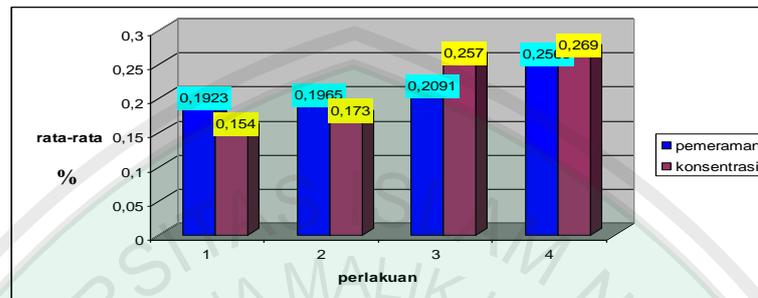
kelebihan air. Menurut Wardani (2007) Lemak dan minyak secara kimia adalah trigliserida yang merupakan bagian terbesar dari kelompok lipida. Trigliserida ini merupakan senyawa hasil kondensasi satu molekul gliserol dengan tiga molekul asam lemak. Sebagaimana yang digambarkan pada Reaksi sebagai berikut :



Gambar 4.5 Reaksi Terbentuknya Asam Lemak Bebas
(Lawson,1995 dalam Sugianto, 2009).

Meningkatnya asam lemak bebas ini disebabkan oleh semakin besar konsentrasi yang digunakan akan memperbesar konsentrasi enzim pada proses pemecahan emulsi santan, dimana hal tersebut dapat mempercepat proses pemecahan ikatan lipoprotein santan sehingga minyak kelapa semakin cepat terbentuk dan jumlah lebih banyak. Minyak kelapa yang telah terbentuk tersebut rentan terhadap reaksi hidrolisa, dengan adanya perlakuan lama pemeraman yang semakin meningkat, menyebabkan minyak kelapa semakin lama mengalami reaksi hidrolisa, dimana reaksi tersebut pada akhirnya akan menguraikan asam-asam lemak minyak kelapa dan menghasilkan lebih banyak asam-asam lemak bebas. Menurut Winarno (2004), bahwa dengan adanya kadar air, lemak dapat terhidrolisa, menjadi gliserol dan asam lemak bebas, dimana minyak yang telah terhidrolisis smoke-pointnya menurun dan bahan-bahan menjadi coklat.

Hasil analisis minyak kelapa yang dibuat secara enzimatis yaitu penambahan konsentrasi ekstrak kulit nanas (enzim bromelin) dan lama pemeraman dapat dilihat pada grafik sebagai berikut :



Gambar. 4.6 Grafik Hasil Analisis Asam Lemak Bebas Minyak Kelapa.

Pada grafik diatas diketahui bahwa nilai Asam Lemak Bebas minyak kelapa tertinggi ditunjukkan pada perlakuan K4P4 (konsentrasi 57,5 %, pemeraman 30 jam) yaitu 0,256%-0,269%. Hasil tersebut serupa dengan hasil penelitian Ari Sugianto (2008) tentang pengaruh penambahan rajangan daun pepaya dan lama pemeraman terhadap sifat fisiko kimia minyak kelapa. Bahwa peningkatan konsentrasi rajangan daun pepaya dan lama pemeraman yang meningkat cenderung menyebabkan minyak kelapa memiliki asam lemak bebas yang lebih besar.

Dari grafik 4.6 menunjukkan bahwa perlakuan K1P1 (konsentrasi 50 % dan lama pemeraman 15jam) menghasilkan Asam Lemak Bebas terkecil dengan kualitas minyak kelapa yang memenuhi Standart Nasional Indonesia, dengan hasil yaitu 0,192%-0,154%.

4.1.4 Bilangan Peroksida

Berdasarkan uji ANOVA perlakuan konsentrasi ekstrak kulit nanas dan lama pemeraman ada proses pembuatan minyak kelapa berpengaruh nyata terhadap Bilangan Peroksida yang dihasilkan. Berikut adalah ringkasan hasil perhitungan ANOVA yang disajikan pada tabel 4.1.4.1.

Tabel 4.1.4.1 ANOVA pengaruh konsentrasi ekstrak kulit nanas dan lama pemeraman terhadap Peroksida minyak kelapa

SK	Db	JK	KT	F	Sig
Ulangan	2	0,3508047			
Perlakuan	(15)	32,278	2,15191		
Pemeraman	3	18,096	6,032	27,344*	0,000
Konsentrasi	3	2,842	0,947	4,294*	0,012
PK	9	11,341	1,260	5,712*	0,000
Galat	30	6,6180	0,220		
Total	47	71,5258			

Keterangan :* = menunjukkan pengaruh nyata

Hasil tabel 4.1.4.1 dapat diketahui bahwa $F > Sig$ pada perlakuan pemeraman (P) yaitu $27,344 > 0,000$, sehingga Hipotesis (H_0) ditolak dan Hipotesis 1 (H_1) diterima yang artinya terdapat pengaruh lama pemeraman terhadap bilangan peroksida minyak kelapa. Dapat diketahui pula bahwa $F > Sig$ pada perlakuan konsentrasi kulit nanas (K) yaitu $4,294 > 0,12$, sehingga Hipotesis 0 (H_0) diterima dan Hipotesis 1(H_1) ditolak yang artinya terdapat pengaruh konsentrasi kulit nanas terhadap kualitas (bilangan peroksida) minyak kelapa.

Pada interaksi antara pemeraman dan konsentrasi (PK) diketahui bahwa $F > Sig$ yaitu $5,712 > 0,000$ sehingga Hipotesis 0 (H_0) ditolak dan

Hipotesis 1 (H_1) diterima yang artinya terdapat perbedaan interaksi pemeraman dan konsentrasi terhadap bilangan peroksida minyak kelapa.

Perlakuan yang lebih efektif dari lama pemeraman, konsentrasi dan interaksi terhadap bilangan peroksida minyak kelapa dapat dilihat menggunakan uji lanjut dengan uji BNJ 5% disajikan pada table 4.1.4.2 dan 4.1.4.3.

Table 4.1.4.2 Pengaruh lama pemeraman terhadap bilangan peroksida minyak kelapa

Perlakuan	Rata-rata (%)	Notasi
15 Jam	2,31	a
25 Jam	2,98	b
30 Jam	2,99	b
20 Jam	4,03	c
BNJ 5% = 0,52		

Keterangan = angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ (5%).

Berdasarkan uji lanjut dengan BNJ 5% pada table 4.1.4.2 Pemeraman dengan perlakuan P1 (15 jam) berbeda nyata dengan pemeraman perlakuan P2 (20 jam). Tetapi pemeraman dengan P1(15 jam) yang menghasilkan bilangan peroksida lebih rendah dan juga memenuhi Standart Nasional Indonesia yaitu pada bilangan peroksida max 5%.

Table 4.1.4.3 Pengaruh konsentrasi ekstrak kulit nanas terhadap bilangan peroksida minyak kelapa

Perlakuan	Rata-rata (%)	Notasi
50 %	2,70	a
52,5 %	3,08	ab
57,5 %	3,15	ab
55 %	3,38	b
BNJ 5% = 0,52		

Keterangan = angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ (5%).

Berdasarkan uji lanjut dengan BNJ 5% pada table 4.1.4.3 Konsentrasi dengan perlakuan K1 (50 %) berbeda nyata dengan konsentrasi perlakuan K3 (55 %). Tetapi konsentrasi K1 (50 %) yang menghasilkan bilangan peroksida lebih rendah dan juga memenuhi Standart Nasional Indonesia yaitu pada bilangan peroksida max 5%.

Dari hasil BNJ 5% pada pemeraman dan konsentrasi diatas maka dapat diketahui bahwa perlakuan dengan pemeraman P1 (15 jam) dan konsentrasi K1 (50 %) yang lebih efektif dan memiliki kualitas baik karena hasil yang didapat semakin kecil serta memenuhi Standart Nasional Indonesia (SNI).

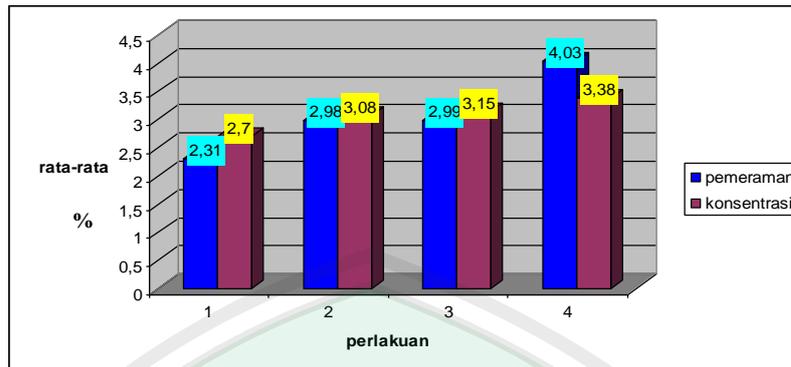
Angka peroksida sangat penting untuk menentukan derajat kerusakan minyak. Asam lemak tak jenuh dapat mengikat oksigen pada ikatan rangkapnya sehingga membentuk peroksida. Semakin kecil angka peroksida maka kualitas minyak semakin baik. Peningkatan peroksida menyebabkan kerusakan pada minyak akibat reaksi oksidasi yang berbahaya untuk tubuh dan jika dikonsumsi dapat menyebabkan penyakit seperti pengendapan lemak dalam pembuluh darah (artherosclerosis) dan penurunan nilai cerna lemak.

Peningkatan peroksida disebabkan karena semakin tinggi konsentrasi ekstrak kulit nanas menyebabkan terjadinya peningkatan pada reaksi pemutusan ikatan peptida pada protein santan. Dengan demikian minyak yang terlepas dari sistem emulsi juga meningkat, semakin banyak minyak yang dapat dipisahkan menyebabkan kontak antara minyak dengan oksigen

Menurut Ketaren (2005) pembentukan peroksida dipercepat dengan adanya suasana asam dan katalis seperti enzim. Selain itu peroksida juga dipengaruhi oleh lamanya kontak antara minyak dengan udara dimana semakin lama minyak mengalami kontak dengan udara maka oksigen yang didapat akan membentuk peroksida semakin besar. Adanya asam lemak tidak jenuh dalam minyak kelapa akan semakin meningkatkan oksidasi minyak sehingga senyawa peroksida yang terbentuk juga semakin meningkat. Menurut Winarno (1992) menyebutkan bahwa asam lemak tidak jenuh bersifat reaktif terhadap oksigen, sehingga jika kontak dengan oksigen akan bereaksi dengan rantai karbon pada ikatan tidak jenuhnya dan terbentuk radikal bebas. Radikal bebas ini bersifat reaktif dan mudah berikatan dengan senyawa lain sehingga terbentuk peroksida.

Menurut Ketaren (2005) asam lemak tidak jenuh yang terdapat dalam molekul trigliserida terdiri dari asam oleat (mengandung 1 ikatan rangkap), asam linoleat dan asam linolenat (mengandung 3 ikatan rangkap). Asam-asam tidak jenuh ini jika dioksidasi akan membentuk oleat hidroperoksida, linoleat peroksida dan linolenat hidroperoksida yang bersifat reaktif.

Hasil analisis minyak kelapa yang dibuat secara enzimatis yaitu penambahan konsentrasi ekstrak kulit nanas (enzim bromelin) dan lama pemeraman dapat dilihat pada grafik sebagai berikut :



Gambar. 4.8 Grafik Hasil Analisis Bilangan Peroksida Minyak Kelapa

Pada grafik diatas diketahui bahwa semakin tinggi penambahan ekstrak kulit nanas menyebabkan semakin meningkatnya angka peroksida minyak. Hal tersebut sesuai dengan Barlina (1990) dalam Anita (2005) bahwa semakin lama dan semakin besar kontak antara minyak dengan oksigen maka akan terjadi peningkatan peroksida minyak

Dari grafik 4.8 menunjukkan bahwa perlakuan K1P1 (konsentrasi 50 % dan lama pemeraman 15 jam) menghasilkan Bilangan Peroksida terkecil dengan kualitas minyak kelapa yang memenuhi Stanndart Nasional Indonesia (SNI), dengan hasil yaitu 2,31%-2,70%.

4.1.5 Bilangan Iod

Berdasarkan uji ANOVA perlakuan konsentrasi ekstrak kulit nanas dan lama pemeraman pada proses pembuatan minyak kelapa berpengaruh nyata terhadap Bilangan Iod yang dihasilkan. Berikut adalah ringkasan hasil perhitungan ANOVA yang disajikan pada tabel 4.1.5.1.

Tabel 4.1.5.1 ANOVA pengaruh konsentrasi ekstrak kulit nanas dan lama pemeraman terhadap bilangan iod minyak kelapa

SK	Db	JK	KT	F	Sig
Ulangan	2	0,096374	0,048187		
Perlakuan	(15)	27,4649	1,83099		
Pemeraman	3	11,5085	3,836	10,300*	0,000
Konsentrasi	3	3,012	1,004	2,696*	0,064
PK	9	12,944	1,43	3,862*	0,002
Galat	30	11,1733	0,372445		
Total	47	44,083246			

Keterangan : * = menunjukkan pengaruh nyata

Hasil tabel 4.1.5.1 dapat diketahui bahwa $F > Sig$ pada perlakuan pemeraman (P) yaitu $10,300 > 0,000$, sehingga Hipotesis (H_0) ditolak dan Hipotesis 1 (H_1) diterima yang artinya terdapat pengaruh lama pemeraman terhadap bilangan iod minyak kelapa. Dapat diketahui pula bahwa $F > Sig$ pada perlakuan konsentrasi kulit nanas (K) yaitu $2,696 > 0,064$, sehingga Hipotesis 0 (H_0) ditolak dan Hipotesis 1 (H_1) diterima yang artinya terdapat pengaruh konsentrasi kulit nanas terhadap ilangan iod minyak kelapa.

Pada interaksi antara pemeraman dan konsentrasi (PK) diketahui bahwa $F > Sig$ yaitu $3,862 > 0,002$ sehingga Hipotesis 0 (H_0) ditolak dan Hipotesis 1 (H_1) diterima yang artinya terdapat interaksi pemeraman dan konsentrasi terhadap bilangan iod minyak kelapa.

Perlakuan yang lebih efektif dari lama pemeraman dan interaksi terhadap bilangan iod minyak kelapa dapat dilihat menggunakan uji lanjut dengan uji BNJ 5% disajikan pada tabel 4.1.5.2 dan 4.1.5.3.

Tabel 4.1.5.2 Pengaruh lama pemeraman minyak kelapa terhadap bilangan iod minyak kelapa

Perlakuan	Rata-rata (%)	Notasi
15 jam	8,05	a
25 jam	8,66	ab
20 jam	9,07	bc
30 jam	9,36	c
BNJ 5% = 0,6765		

Keterangan = angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ (5%).

Berdasarkan uji lanjut dengan BNJ 5% pada tabel 4.1.5.2 Pemeraman dengan perlakuan P1(15 jam) berbeda nyata dengan pemeraman perlakuan P4(30 jam). Tetapi pemeraman P1(15 jam) yang menghasilkan Bilangan Iod lebih rendah dan juga memenuhi Standart Nasional Indonesia yaitu pada Bilangan Iod max 8-10.

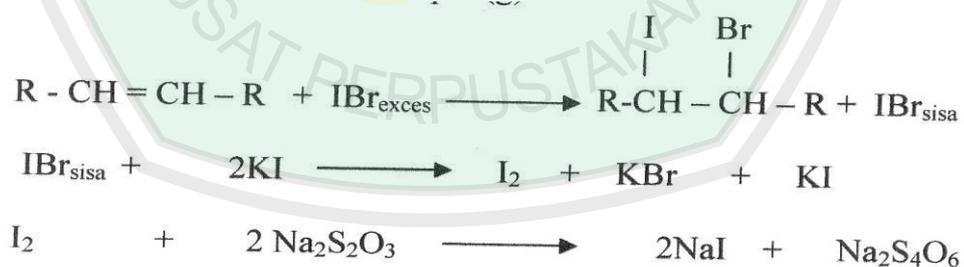
Tabel 4.1.5.3 Pengaruh konsentrasi ekstrak kulit nanas terhadap bilangan iod minyak kelapa

Perlakuan	Rata-rata (%)	Notasi
50 %	8,404	a
52,5 %	8,762	ab
55 %	8,911	ab
57,5 %	9,084	b
BNJ 5% = 0,6765		

Keterangan = angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ (5%).

Berdasarkan uji lanjut dengan BNJ 5% pada tabel 4.1.5.3 konsentrasi ekstrak kulit nanas dengan perlakuan K1 50%) berbeda nyata dengan pemeraman perlakuan K4(57,5 %). Tetapi pemeraman K1(50%) yang menghasilkan Bilangan Iod lebih rendah dan juga memenuhi Standart Nasional.

Adanya peningkatan antara konsentrasi ekstrak kulit nanas dan lama pemeraman akan memberikan waktu yang cukup bagi enzim dalam memecah ikatan lipoprotein santan dan menghasilkan minyak kelapa dengan jumlah lebih banyak. Semakin banyak jumlah minyak kelapa yang dihasilkan menyebabkan kandungan asam lemak jenuh pada minyak menjadi lebih banyak, dan lama pemeraman yang semakin meningkat akan membantu asam lemak tidak jenuh dalam mengikat iod membentuk senyawa yang jenuh sehingga menyebabkan minyak kelapa memiliki Bilangan Iod yang semakin besar. Menurut Ketaren (1996) bilangan iod adalah jumlah (gram) iod yang dapat diikat oleh 100 gram lemak. Ikatan rangkap yang terdapat pada asam lemak yang tidak jenuh akan bereaksi dengan iod atau senyawa-senyawa iod. Gliserida dengan tingkat ketidakjenuhan yang tinggi, akan mengikat iod dalam jumlah yang lebih besar. Besarnya jumlah iod yang diserap menunjukkan banyaknya ikatan rangkap atau ikatan tidak jenuh.



Gambar 4.9 Reaksi Pengikatan Iod (Nielsen, 1998 dalam Wardani, 2007).

Dari hasil analisis data pada tabel 4.1.5.2 dan 4.1.5.3 diketahui bahwa perlakuan K1P1(konsentrasi 50 % dan lama pemeraman 15 jam) merupakan perlakuan yang relatif lebih baik karena dengan konsentrasi yang kecil dan

lama pemeraman yang tidak terlalu lama dapat menghasilkan minyak kelapa dengan bilangan iod kecil yang telah memenuhi Standart Nasional Indonesia yaitu 8,05-8,4.

4.1.6 Tabel Pemenuh Standart Nasional Indonesia (SNI)

Perlakuan	Kadar air (0,5%)	FFA (0,5%)	Bilangan Peroksida (5%)	Bilangan Iod (8-9)
K1P1	0,413	0,110	1,176	8,176
K2P1	0,817	0,323	2,33	8,551
K3P1	0,560	0,124	2,5	7,915
K4P1	0,144	0,210	3,251	7,899
K1P2	0,969	0,154	4,636	8,468
K2P2	0,864	0,15	4,310	9,151
K3P2	1,154	0,311	3,740	9,208
K4P2	0,423	0,216	3,456	9,473
K1P3	0,482	0,231	2,511	8,688
K2P3	0,889	0,335	2,531	7,878
K3P3	0,559	0,143	3,732	7,733
K4P3	0,524	0,317	3,162	10,055
K1P4	0,512	0,119	2,513	8,864
K2P4	0,596	0,215	3,158	9,328
K3P4	0,223	0,210	3,545	10,344
K4P4	0,219	0,240	2,744	8,910

4.1.7 Kajian Keislaman

Banyak tanaman di bumi ini yang dapat di manfaatkan salah satu contohnya yaitu kelapa dan zaitun. Kelapa dapat menghasilkan minyak yang dimanfaatkan untuk kebutuhan hidup masyarakat. Hal tersebut telah disebutkan dalam Alquran sebagaimana firman Allah :

وَشَجَرَةً تَخْرُجُ مِنْ طُورِ سَيْنَاءَ تَنْبُتُ بِالذَّهْنِ وَصَبْغٍ لِلَّذِينَ كَلِمَاتُ اللَّهِ

Artinya : *Dan pohon kayu keluar dari Thursina (pohon zaitun), yang menghasilkan minyak, dan pemakan makanan bagi orang-orang yang makan (Al-Mu'minun 23/20).*

Maksud dari firman Allah Ta'ala, "*dan pohon kayu keluar dari thursina...*" air itu bisa menumbuhkan segala macam pohon, diantaranya pohon zaitun " yang menghasilkan minyak dan dapat dimakan," yakni, dipakai sbagai lauk pauk sehingga menjadi makanan yang bisa dimakan (Al-jazairi, 2008).



BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Konsentrasi ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus*) dan lama pemeraman berpengaruh terhadap rendemen minyak kelapa, kecepatan reaksi enzim berbanding lurus dengan konsentrasi dan lama pemeraman atau waktu. Konsentrasi ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus*) dan lama pemeraman berpengaruh terhadap kualitas minyak kelapa (*Cocos nucifera L*) yang diproses secara enzimatis, kualitas minyak kelapa meliputi kadar air, asam lemak bebas, bilangan peroksida, bilangan iod.
2. Perlakuan K1P1 (konsentrasi ekstrak kulit nanas 50 % dan lama pemeraman 15 jam) menghasilkan kualitas minyak kelapa yang baik dan memenuhi standart nasional indonesia (SNI). Adanya kecenderungan peningkatan konsentrasi ekstrak kulit nanas dan lama pemeraman akan menurunkan kualitas minyak kelapa.

5.2 Saran

1. Disarankan untuk pembuatan minyak kelapa secara enzimatis dari kulit nanas, menggunakan konsentrasi ekstrak kulit nanas 50% dan lama pemeraman 15 jam agar menghasilkan kualitas minyak kelapa dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-qarni, A. 2008. *Tafsir Muyassar jilid 2*. Jakarta : Qisthi Press
- Al-jazairi, S. 2009. *Tafsir Al-quran Al-aisar*. Jakarta : Darus sunnah
- Azis, P. 2010. *Enzim Dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Laju Kerja Enzim*. FIK biochemical experiment class use only
- Budiarso, T. 2010. *Minyak Kelapa Minyak goreng Yang paling Aman*. [http :
//www.members.lyoks.co.uk](http://www.members.lyoks.co.uk). diakses tanggal 23 maret 2010.
- Campbell, N. 2002. *Biologi Jilid 1*. Jakarta: Erlangga
- Djarmiko, B. 1980. *Pengolahan Kelapa*. Jurusan Teknologi Industri Fakultas Teknologi Bogor. IPB .
- deMan, John M. 1997. *Kimia Makanan*. Terjemahan Prof. Dr. Kokasih Padmawinata. Bandung: ITB.
- Girindra, A. 1993. *Biokimia 1*. Jakarta : PT Gramedia
- Harjono, I. 1997. *Teknik Pengembangan Kelapa Kopyor*. Solo : CV Aneka Solo
- Indrawati, T. 1992. Pembuatan Kecap Keong Sawah dengan Menggunakan Enzim Bromelin. Semarang : Balai Pustaka dan Media Wiyata. *Tugas akhir* Tidak diterbitkan. Surakarta : Jurusan pendidikan biologi UNMU.
- Imani, A. 2006. *Tafsir Nurul Quran*. Jakarta : Al-Huda
- Ketaren, S. 1996. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta : UI Press.
- Kristanti, A. 2005. Kualitas Minyak Kelapa Hasil Pengolahan Proses Basah Dengan Penambahan Ekstrak buah Pepaya (*Carica papaya*). *Tugas akhir* Tidak Diterbitkan. Malang : UMM
- Martoharsono, S. 1993. *Biokimia*. Yogyakarta : Gajah Mada Universit Press.
- Murniati, E. 2006. *Sang Nanas Bersisik Manis Di Lidah*. Surabaya : Surabaya Intellectual Club.

- Muljohardjo, M. 1984. *Nanas dan Teknologi Pengolahannya*. Yogyakarta : Liberty.
- Palungkun, R. 2001. *Aneka Produk Olahan Kelapa*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Pracaya. 1982. *Bertanam Nanas*. Jakarta : Penebar Swadaya
- Purwanto, I. 2003. Jurnal Matematika Dan Ilmu pengetahuan Alam No 1, Vol. 8. Karakteristik Minyak Kelapa Hasil Olahan Melalui Proses Penguapan dan Fermentasi.
- Prihastyati, E. 1986. Hubungan kadar Asam lemak bebas Dengan Kandungan Aflatoksin pada Minyak Kelapa. *Tugas akhir* Tidak Diterbitkan. Bogor : IPB
- Poedjiadi, A. 1994. *Dasar-Dasar Biokimia*. Jakarta : UI Press
- Rasyid, J. 2006. Majalah Teknik Industri No 19, Vol 11. Optimalisasi Fermentasi Dengan Pemanfaatan Enzim Kulit Nanas dan Papaya Pada Pembuatan Kecap Asin Limbah Kepala Udang Windu (*Panaeus monodon Fabricus*).
- Rindengan dan Novarianto. 2002. *Pembuatan & Pemanfaatan Minyak Kelapa Murni*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Setiaji B dan Sasmita. D. 1967. *System Koloid santan Kelapa dalam Prosiding Seminar Kimiawi Pangan*. Yogyakarta : PAU. Pangan gizi UGM dan Liberty.
- Setiaji, B dan Surip P. 2006. *Membuat VCO Berkualitas Tinggi*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Setyamidjaja, D. 1984. *Bertanam Kelapa*. Yogyakarta : Penerbit Kanisius.
- Sugianto, A. 2009. Pengaruh Penambahan Rajangan Daun Pepaya dan Lama Pemeraman Terhadap Sifat Fisiko Kimia Minyak Kelapa (*Cocos nucifera Linn*). *Tugas akhir* Tidak Diterbitkan. Malang : UMM
- Soedaryo, A. 2009. *Agribisnis Nanas*. Bandung : CV Pustaka Grafika.
- Suhardiyono. 1993. *Tanaman Kelapa Budidaya dan Pemanfaatannya*. Yogyakarta : Kanisius.
- Standar Nasional Indonesia. 1992. *Mutu Dan Cara Uji Minyak Kelapa*. Badan Standarisai Nasional.

- Suhardiman. 2000. *Bertanam Kealapa Hibrida*. Jakarta : Penebar Swadaya
- Suhardiyono dan Siti, 1987. *Bioproses dalam Industri Pangan*. Yogyakarta : PAU liberty
- Sutarmi dan Rozaline, H. 2006. *Taklukan Penyakit Dengan VCO*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Syah, A. 2005. *Virgin Coconut Oil Minyak penakluk Aneka Penyakit*. Jakarta : Agro Media Pustaka.
- Synthia, M. 2008. Pengaruh Kombinasi Konsentrasi dan Lama Fermentasi Ragi Roti Terhadap Kualitas Minyak Kelapa. *Tugas akhir* Tidak diterbitkan. Malang : UMM
- Sudarmadji. 1997. *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta : Liberty
- Wardani, I. 2007. Uji Kualitas VCO Berdasarkan Cara Pembuatan Dari Proses Pengadukan Tanpa Pemancingan Dan Proses Pengadukan Dengan Pemancingan. *Tugas akhir* Tidak Diterbitkan. Semarang : UNS
- Winarno F,G. 1986. *Enzim Pangan*. Jakarta : PT Gramedia.
- Winarno, F.G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT Gramedia
- Yatim, W.1996. *Biologi Modern Biologi Sel*. Bandung : Tarsito

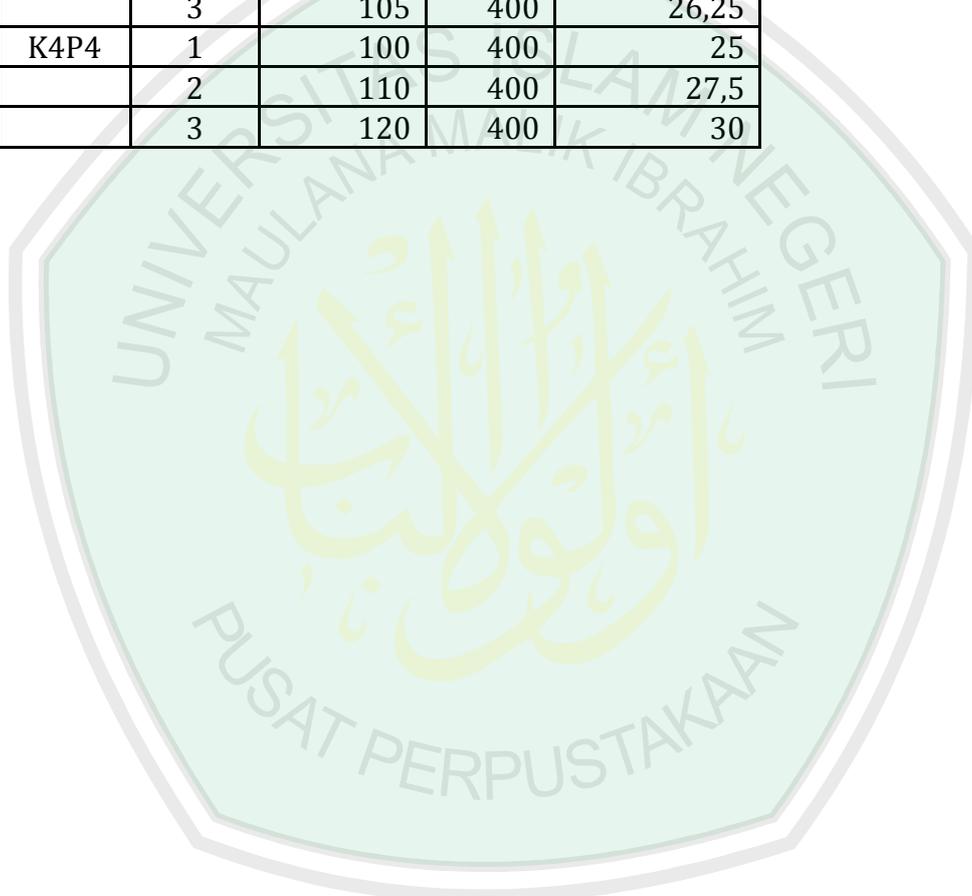
Lampiran 1. data mentah dari hasil uji analisis

Tabel 1 Hasil Analisis Rendemen

Sampel	UL	berat akhir	Berat awal	%Rendemen
K1P1	1	85	400	21,25
	2	60	400	15
	3	60	400	15
K1P2	1	60	400	15
	2	70	400	17,5
	3	80	400	20
K1P3	1	70	400	17,5
	2	80	400	20
	3	75	400	18,75
K1P4	1	80	400	20
	2	80	400	20
	3	90	400	22,5
K2P1	1	85	400	21,25
	2	90	400	22,5
	3	70	400	17,5
K2P2	1	70	400	17,5
	2	90	400	22,5
	3	80	400	20
K2P3	1	75	400	18,75
	2	90	400	22,5
	3	85	400	21,5
K2P4	1	75	400	18,75
	2	95	400	23,75
	3	100	400	25
K3P1	1	100	400	25
	2	80	400	20
	3	70	400	17,5
K3P2	1	75	400	18,75
	2	90	400	22,5
	3	100	400	25
K3P3	1	80	400	20
	2	90	400	22,5
	3	100	400	25
K3P4	1	90	400	22,5
	2	100	400	25
	3	100	400	25
K4P1	1	100	400	25

Table 1. Lanjutan

	2	90	400	22,5
	3	80	400	20
K4P2	1	80	400	25
	2	100	400	22,5
	3	100	400	20
K4P3	1	100	400	25
	2	90	400	22,5
	3	105	400	26,25
K4P4	1	100	400	25
	2	110	400	27,5
	3	120	400	30



Tabel 2. Hasil analisis Kadar Air

Sampel	Ul	berat sampel	Brт cawan	brт akhir	% air
K1P1	1	2,469	50,463	52,92	0,48603
	2	2,116	48,173	54,721	0,70889
	3	2,176	48,387	50,562	0,04596
K1P2	1	2,148	47,596	49,725	0,88454
	2	2,322	61,196	63,498	0,86133
	3	2,325	45,86	48,158	1,16129
K1P3	1	2,128	56,109	58,226	0,51692
	2	2,609	48,173	50,766	0,61326
	3	2,558	45,902	48,452	0,31621
K1P4	1	2,515	50,536	53,04	0,43738
	2	2,295	50,524	52,81	0,39216
	3	2,116	52,62	54,721	0,70889
K2P1	1	3,135	50,459	53,569	0,79745
	2	3,782	52,619	56,375	0,68747
	3	3,413	48,165	51,545	0,96689
K2P2	1	2,183	47,593	49,759	0,77875
	2	2,366	61,191	63,535	0,92984
	3	2,148	47,596	49,725	0,88454
K2P3	1	2,374	56,104	58,448	1,26369
	2	3,413	48,165	51,545	0,96689
	3	2,515	50,536	53,04	0,43738
K2P4	1	2,53	51,718	54,24	0,31621
	2	2,532	48,383	50,904	0,43444
	3	2,022	43,117	45,118	1,03858
K3P1	1	3,183	50,36	53,471	0,2245
	2	2,062	50,523	52,543	0,29615
	3	2,558	45,902	48,452	1,16129
K3P2	1	2,022	43,117	45,118	1,03858
	2	2,022	43,117	45,118	1,03858
	3	2,374	56,104	58,448	1,26369
K3P3	1	2,558	45,86	48,158	0,31274
	2	2,89	53,493	56,366	0,58824
	3	2,183	47,593	49,759	0,77875
K3P4	1	2,123	47,529	49,649	0,28262
	2	2,69	45,86	48,158	0,1487
	3	2,923	51,721	54,637	0,23948
K4P1	1	2,923	51,721	54,637	0,23948
	2	2,176	48,387	50,562	0,04596

Table 2. Lanjutan

	3	2,69	48,273	50,959	0,1487
K4P2	1	2,116	43,123	45,232	0,33081
	2	2,128	45,87	47,988	0,46993
	3	2,128	45,87	47,988	0,46993
K4P3	1	2,207	45,914	48,108	0,58904
	2	2,689	53,495	56,174	0,37189
	3	2,609	48,173	50,766	0,61326
K4P4	1	2,236	47,528	49,758	0,26834
	2	2,483	48,283	50,76	0,24164
	3	2,69	48,273	50,959	0,1487



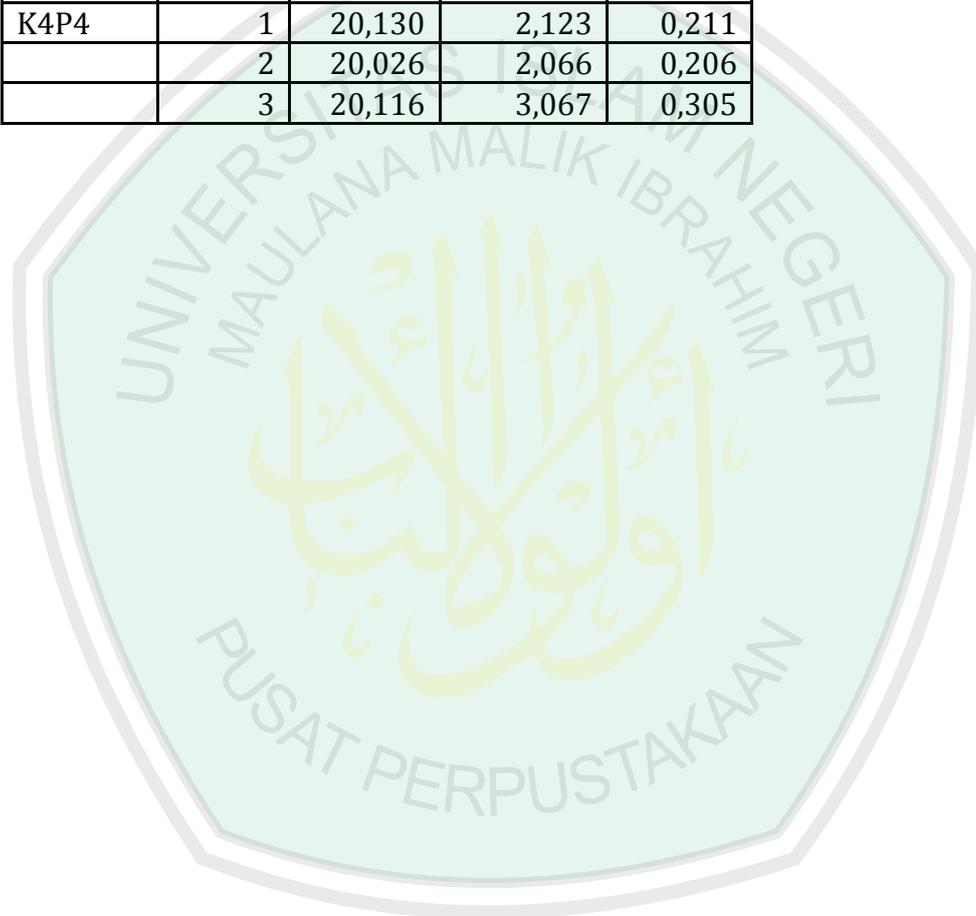
Tabel 3. Hasil analisis Asam Lemak Bebas

Sampel	UL	berat sampel	MI NAOH	% ffa
K1P1	1	20,021	1,122	0,112
	2	20,026	1,053	0,105
	3	20,116	1,160	0,115
K1P2	1	20,135	1,541	0,153
	2	20,026	1,655	0,165
	3	20,116	1,463	0,145
K1P3	1	20,113	2,365	0,235
	2	20,113	2,365	0,235
	3	20,035	2,257	0,225
K1P4	1	20,013	1,154	0,115
	2	20,013	1,154	0,115
	3	20,022	1,284	0,128
K2P1	1	20,013	3,152	0,315
	2	20,026	3,259	0,325
	3	20,019	3,334	0,331
K2P2	1	20,009	1,454	0,145
	2	20,051	1,557	0,155
	3	20,020	1,656	0,165
K2P3	1	20,026	3,259	0,325
	2	20,021	3,357	0,335
	3	20,013	3,457	0,345
K2P4	1	20,109	2,142	0,213
	2	20,101	2,194	0,219
	3	20,089	2,151	0,215
K3P1	1	20,022	1,251	0,125
	2	20,020	1,211	0,121
	3	20,022	1,286	0,128
K3P2	1	20,022	2,154	0,215
	2	20,051	2,196	0,219
	3	20,022	2,154	0,215
K3P3	1	20,010	1,353	0,135
	2	20,009	1,454	0,145
	3	20,101	1,517	0,151
K3P4	1	20,113	2,183	0,217
	2	20,088	2,099	0,209
	3	20,110	2,061	0,205
K4P1	1	20,135	2,124	0,211
	2	20,110	2,061	0,205

	3	20,022	2,154	0,215
--	---	--------	-------	-------

Tabel 3. Lanjutan

K4P2	1	20,013	3,457	0,345
	2	20,019	3,334	0,333
	3	20,020	2,552	0,255
K4P3	1	20,026	3,259	0,325
	2	20,022	3,123	0,312
	3	20,013	3,152	0,315
K4P4	1	20,130	2,123	0,211
	2	20,026	2,066	0,206
	3	20,116	3,067	0,305



Tabel 4. Hasil analisis bilangan Peroksida

Sampel	UL	berat sample	ml thio	Angka peroksida
K1P1	1	3,1508	0,04	1,2695
	2	3,6602	0,04	1,0928
	3	3,4303	0,04	1,1660
K1P2	1	3,2703	0,16	4,8925
	2	3,7791	0,17	4,4984
	3	3,7632	0,17	4,5174
K1P3	1	3,4324	0,08	2,3307
	2	3,0744	0,08	2,6021
	3	3,0744	0,08	2,6021
K1P4	1	3,1458	0,08	2,5431
	2	3,3024	0,08	2,4225
	3	3,1063	0,08	2,5754
K2P1	1	3,3217	0,08	2,4284
	2	3,4084	0,08	2,3471
	3	3,6035	0,08	2,2200
K2P2	1	3,2622	0,12	4,6785
	2	3,1508	0,13	4,1259
	3	3,1508	0,13	4,1259
K2P3	1	3,0852	0,08	2,5930
	2	3,3217	0,08	2,4084
	3	3,0852	0,08	2,5930
K2P4	1	3,2536	0,09	2,7662
	2	3,7371	0,12	3,2110
	3	3,4317	0,12	3,4968
K3P1	1	3,2943	0,08	2,4284
	2	3,3024	0,08	2,4225
	3	3,6909	0,1	2,7093
K3P2	1	3,3422	0,12	3,5904
	2	3,1508	0,13	4,1259
	3	3,4232	0,12	3,5054
K3P3	1	3,3422	0,12	2,5904
	2	3,2037	0,16	4,9942
	3	3,3222	0,12	3,6120
K3P4	1	3,0844	0,1	3,2421
	2	3,2675	0,12	3,6765
	3	3,2058	0,12	3,7432
K4P1	1	3,1458	0,08	2,5431

	2	3,0633	0,13	4,2438
	3	3,0333	0,09	2,9670
K4P2	1	3,3422	0,12	3,5904
	2	3,2622	0,12	3,6785
	3	3,2262	0,1	3,0996
K4P3	1	3,3379	0,12	3,5951
	2	3,4812	0,08	2,2981
	3	3,3379	0,12	3,5951
K4P4	1	3,7687	0,1	2,6534
	2	3,0738	0,09	2,9280
	3	3,7687	0,1	2,6534



Tabel 5. Hasil Analisis bilangan iod

Sampel	UL	berat sampel	ml contoh	ml titrasi	Angka iodium
K1P1	1	0,1669	6,42	0,98	7,4519
	2	0,1363	6,61	0,79	7,3558
	3	0,124	6,58	0,82	8,3924
K1P2	1	0,10	6,76	0,64	8,1222
	2	0,1015	6,74	0,66	8,2522
	3	0,104	6,66	0,74	9,0301
K1P3	1	0,1289	6,44	0,96	9,4518
	2	0,1244	6,6	0,8	8,1614
	3	0,101	6,76	0,64	8,0418
K1P4	1	0,1294	6,53	0,87	8,5326
	2	0,104	6,66	0,74	9,0301
	3	0,104	6,66	0,74	9,0301
K2P1	1	0,1244	6,52	0,88	8,9776
	2	0,124	6,58	0,82	8,3924
	3	0,1051	6,68	0,72	8,6941
K2P2	1	0,1178	6,6	0,8	8,6187
	2	0,128	6,44	0,96	9,5183
	3	0,117	6,54	0,86	9,3284
K2P3	1	0,101	6,76	0,64	8,0418
	2	0,1141	6,7	0,7	7,7859
	3	0,1138	6,7	0,7	7,8064
K2P4	1	0,1542	6,26	1,14	9,3825
	2	0,1101	6,6	0,8	9,2214
	3	0,1542	6,26	1,14	9,3825
K3P1	1	0,1125	6,74	0,66	7,4454
	2	0,1051	6,68	0,72	8,6941
	3	0,1268	6,64	0,76	7,6066
K3P2	1	0,1547	6,33	1,07	8,7779
	2	0,117	6,54	0,86	9,3284
	3	0,128	6,44	0,96	9,5183
K3P3	1	0,1138	6,7	0,7	7,8064
	2	0,1156	6,62	0,78	8,5631
	3	0,1244	6,6	0,8	8,1614
K3P4	1	0,1185	6,38	1,02	10,9238

Tabel 5. Lanjutan

	2	0,1224	6,35	1,05	10,8868
	3	0,1101	6,6	0,8	9,2214
K4P1	1	0,1268	6,64	0,76	7,6066
	2	0,1853	6,32	1,08	7,3968
	3	0,1051	6,68	0,72	8,6941
K4P2	1	0,1366	6,36	1,04	9,6623
	2	0,1326	6,42	0,98	9,3795
	3	0,1326	6,42	0,98	9,3795
K4P3	1	0,1869	5,83	1,57	10,6607
	2	0,1995	5,68	1,72	10,9416
	3	0,1156	6,62	0,78	8,5631
K4P4	1	0,1174	6,6	0,8	8,6480
	2	0,1116	6,63	0,77	8,7563
	3	0,117	6,54	0,86	9,3284

Lampiran 2. Perhitungan ANOVA (SPSS) Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Kulit Nanas Dan Lama Pemeraman.

1. Rendemen Minyak Kelapa

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		DATA	PERLAKUA
N		48	48
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	498.535	2.00
	Std. Deviation	94.602	.83
Most Extreme Differences	Absolute	.181	.221
	Positive	.181	.221
	Negative	-.129	-.221
Kolmogorov-Smirnov Z		1.256	1.528
Asymp. Sig. (2-tailed)		.085	.019

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Univariate Analysis of Variance

Between-Subjects Factors

		N
konsentrasi	1	12
	2	12
	3	12
	4	12
pemeraman	1	12
	2	12
	3	12
	4	12
ulangan	1	16
	2	16
	3	16

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: data

Source	Type II Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Model	22711,198 ^a	18	1261,733	192,519	,000
konsentrasi	224,577	3	74,859	11,422	,000
pemeraman	87,858	3	29,286	4,469	,010
ulangan	19,010	2	9,505	1,450	,250
konsentrasi * pemeraman	8,626	9	,958	,146	,998
Error	196,615	30	6,554		
Total	22907,813	48			

a. R Squared = ,991 (Adjusted R Squared = ,986)

Post Hoc Tests

pemeraman

Multiple Comparisons

Dependent Variable: data

Tukey HSD

(I) pemeraman	(J) pemeraman	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-,5208	1,04513	,959	-3,3627	2,3210
	3	-1,4583	1,04513	,512	-4,3002	1,3835
	4	-3,5417*	1,04513	,010	-6,3835	-,6998
2	1	,5208	1,04513	,959	-2,3210	3,3627
	3	-,9375	1,04513	,806	-3,7793	1,9043
	4	-3,0208*	1,04513	,034	-5,8627	-,1790
3	1	1,4583	1,04513	,512	-1,3835	4,3002
	2	,9375	1,04513	,806	-1,9043	3,7793
	4	-2,0833	1,04513	,213	-4,9252	,7585
4	1	3,5417*	1,04513	,010	,6998	6,3835
	2	3,0208*	1,04513	,034	,1790	5,8627
	3	2,0833	1,04513	,213	-,7585	4,9252

Based on observed means.

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

Homogeneous Subsets

data

Tukey HSD^{a,b}

pemeraman	N	Subset	
		1	2
1	12	20,2083	
2	12	20,7292	
3	12	21,6667	21,6667
4	12		23,7500
Sig.		,512	,213

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type II Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 6,554.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12,000.

b. Alpha = ,05.

konsentrasi

Multiple Comparisons

Dependent Variable: data

Tukey HSD

(I) konsentrasi	(J) konsentrasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-2,3958	1,04513	,122	-5,2377	,4460
	3	-3,8542*	1,04513	,005	-6,6960	-1,0123
	4	-5,9375*	1,04513	,000	-8,7793	-3,0957
2	1	2,3958	1,04513	,122	-,4460	5,2377
	3	-1,4583	1,04513	,512	-4,3002	1,3835
	4	-3,5417*	1,04513	,010	-6,3835	-,6998
3	1	3,8542*	1,04513	,005	1,0123	6,6960
	2	1,4583	1,04513	,512	-1,3835	4,3002
	4	-2,0833	1,04513	,213	-4,9252	,7585
4	1	5,9375*	1,04513	,000	3,0957	8,7793
	2	3,5417*	1,04513	,010	,6998	6,3835
	3	2,0833	1,04513	,213	-,7585	4,9252

Based on observed means.

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

Homogeneous Subsets

data

Tukey HSD^{a,b}

konsentrasi	N	Subset		
		1	2	3
1	12	18,5417		
2	12	20,9375	20,9375	
3	12		22,3958	22,3958
4	12			24,4792
Sig.		,122	,512	,213

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type II Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 6,554.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12,000.

b. Alpha = ,05.

ulangan

Multiple Comparisons

Dependent Variable: data

Tukey HSD

(I) ulangan	(J) ulangan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-1,2500	,90511	,363	-3,4813	,9813
	3	-1,4063	,90511	,281	-3,6376	,8251
2	1	1,2500	,90511	,363	-,9813	3,4813
	3	-,1563	,90511	,984	-2,3876	2,0751
3	1	1,4063	,90511	,281	-,8251	3,6376
	2	,1563	,90511	,984	-2,0751	2,3876

Based on observed means.

Homogeneous Subsets

data

Tukey HSD^{a,b}

ulangan	N	Subset
		1
1	16	20,7031
2	16	21,9531
3	16	22,1094
Sig.		,281

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type II Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 6,554.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 16,000.

b. Alpha = ,05.

2. Kadar Air Minyak Kelapa

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		data	perlakuan
N		48	48
Normal Parameters ^{ab}	Mean	,585409	2,50
	Std. Deviation	,3433128	1,130
Most Extreme Differences	Absolute	,114	,171
	Positive	,114	,171
	Negative	-,060	-,171
Kolmogorov-Smirnov Z		,789	1,184
Asymp. Sig. (2-tailed)		,562	,121

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Univariate Analysis of Variance

Between-Subjects Factors

		N
konsentrasi	1	12
	2	12
	3	12
	4	12
pemeraman	1	12
	2	12
	3	12
	4	12
ulangan	1	16
	2	16
	3	16

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: data

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Model	20,273 ^a	18	1,126	19,689	,000
konsentrasi	1,343	3	,448	7,824	,001
pemeraman	1,462	3	,487	8,519	,000
ulangan	,105	2	,052	,915	,411
konsentrasi * pemeraman	1,914	9	0,212	1,776	2,115
Error	1,716	30	,057		
Total	21,989	48			

a. R Squared = ,922 (Adjusted R Squared = ,875)

Post Hoc Tests pemeraman

Multiple Comparisons

Dependent Variable: data
Tukey HSD

(I) pemeraman	(J) pemeraman	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-,46478267*	*****	,000	-,73027998	-,19928536
	3	-,22892775	*****	,110	-,49442506	,03656956
	4	-,09555308	*****	,763	-,36105039	,16994423
2	1	,46478267*	*****	,000	,19928536	,73027998
	3	,23585492	*****	,096	-,02964239	,50135223
	4	,36922958*	*****	,004	,10373227	,63472689
3	1	,22892775	*****	,110	-,03656956	,49442506
	2	-,23585492	*****	,096	-,50135223	,02964239
	4	,13337467	*****	,530	-,13212264	,39887198
4	1	,09555308	*****	,763	-,16994423	,36105039
	2	-,36922958*	*****	,004	-,63472689	-,10373227
	3	-,13337467	*****	,530	-,39887198	,13212264

Based on observed means.

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

Homogeneous Subsets

data

Tukey HSD^{a,b}

pemeraman	N	Subset	
		1	2
4	12	,38809292	
1	12	,48364600	
3	12	,61702067	,61702067
2	12		,85287558
Sig.		,110	,096

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type II Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = ,057.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12,000.

b. Alpha = ,05.

konsentrasi

Multiple Comparisons

Dependent Variable: data

Tukey HSD

(I) konsentrasi	(J) konsentrasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-,26668108*	*****	,049	-,53217839	-,00118377
	3	-,29694692*	*****	,024	-,56244423	-,03144961
	4	-,46712117*	*****	,000	-,73261848	-,20162386
2	1	,26668108*	*****	,049	,00118377	,53217839
	3	-,03026583	*****	,989	-,29576314	,23523148
	4	-,20044008	*****	,192	-,46593739	,06505723
3	1	,29694692*	*****	,024	,03144961	,56244423
	2	,03026583	*****	,989	-,23523148	,29576314
	4	-,17017425	*****	,320	-,43567156	,09532306
4	1	,46712117*	*****	,000	,20162386	,73261848
	2	,20044008	*****	,192	-,06505723	,46593739
	3	,17017425	*****	,320	-,09532306	,43567156

Based on observed means.

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

Homogeneous Subsets

data

Tukey HSD^{a,b}

konsentrasi	N	Subset	
		1	2
4	12	,32772150	
1	12		,59440258
3	12		,62466842
2	12		,79484267
Sig.		1,000	,192

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type II Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = ,057.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12,000.

b. Alpha = ,05.

ulangan

Multiple Comparisons

Dependent Variable: data

Tukey HSD

(I) ulangan	(J) ulangan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-,00974938	*****	,993	-,21821228	,19871353
	3	-,10359094	*****	,448	-,31205385	,10487197
2	1	,00974938	*****	,993	-,19871353	,21821228
	3	-,09384156	*****	,516	-,30230447	,11462135
3	1	,10359094	*****	,448	-,10487197	,31205385
	2	,09384156	*****	,516	-,11462135	,30230447

Based on observed means.

Homogeneous Subsets

data

Tukey HSD^{a,b}

ulangan	N	Subset
		1
1	16	,54762869
2	16	,55737806
3	16	,65121963
Sig.		,448

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type II Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = ,057.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 16,000.

b. Alpha = ,05.

3. Asam Lemak Bebas Minyak Kelapa

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		data	perlakuan
N		48	48
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	,21373	2,00
	Std. Deviation	,076440	,825
Most Extreme Differences	Absolute	,139	,221
	Positive	,139	,221
	Negative	-,134	-,221
Kolmogorov-Smirnov Z		,964	1,528
Asymp. Sig. (2-tailed)		,310	,019

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Univariate Analysis of Variance

Between-Subjects Factors

		N
konsentrasi	1	12
	2	12
	3	12
	4	12
pemeraman	1	12
	2	12
	3	12
	4	12
ulangan	1	16
	2	16
	3	16

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: data

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Model	2,455 ^a	18	,136	334,693	,000
konsentrasi	,123	3	,041	100,266	,000
pemeraman	,032	3	,011	25,919	,000
ulangan	,000	2	6,96E-005	,171	,844
konsentrasi * pemeraman	,108	9	,012	29,445	,000
Error	,012	30	,000		
Total	2,467	48			

a. R Squared = ,995 (Adjusted R Squared = ,992)

**Post Hoc Tests
pemeraman**

Multiple Comparisons

Dependent Variable: data

Tukey HSD

(I) pemeraman	(J) pemeraman	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-,01267	,008241	,429	-,03508	,00974
	3	-,06042*	,008241	,000	-,08283	-,03801
	4	,00417	,008241	,957	-,01824	,02658
2	1	,01267	,008241	,429	-,00974	,03508
	3	-,04775*	,008241	,000	-,07016	-,02534
	4	,01683	,008241	,195	-,00558	,03924
3	1	,06042*	,008241	,000	,03801	,08283
	2	,04775*	,008241	,000	,02534	,07016
	4	,06458*	,008241	,000	,04217	,08699
4	1	-,00417	,008241	,957	-,02658	,01824
	2	-,01683	,008241	,195	-,03924	,00558
	3	-,06458*	,008241	,000	-,08699	-,04217

Based on observed means.

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

Homogeneous Subsets

data

Tukey HSD^{a,b}

pemeraman	N	Subset	
		1	2
4	12	,19233	
1	12	,19650	
2	12	,20917	
3	12		,25692
Sig.		,195	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type II Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = ,000.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12,000.

b. Alpha = ,05.

konsentrasi

Multiple Comparisons

Dependent Variable: data
Tukey HSD

(I) konsentrasi	(J) konsentrasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	,01250	,008241	,440	-,00991	,03491
	3	,09608*	,008241	,000	,07367	,11849
	4	,11583*	,008241	,000	,09342	,13824
2	1	-,01250	,008241	,440	-,03491	,00991
	3	,08358*	,008241	,000	,06117	,10599
	4	,10333*	,008241	,000	,08092	,12574
3	1	-,09608*	,008241	,000	-,11849	-,07367
	2	-,08358*	,008241	,000	-,10599	-,06117
	4	,01975	,008241	,099	-,00266	,04216
4	1	-,11583*	,008241	,000	-,13824	-,09342
	2	-,10333*	,008241	,000	-,12574	-,08092
	3	-,01975	,008241	,099	-,04216	,00266

Based on observed means.

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

Homogeneous Subsets

data

Tukey HSD^{ab}

konsentrasi	N	Subset	
		1	2
4	12	,15400	
3	12	,17375	
2	12		,25733
1	12		,26983
Sig.		,099	,440

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type II Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = ,000.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12,000.

b. Alpha = ,05.

ulangan

Multiple Comparisons

Dependent Variable: data
Tukey HSD

(I) ulangan	(J) ulangan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-,00044	,007137	,998	-,01803	,01716
	3	-,00381	,007137	,855	-,02141	,01378
2	1	,00044	,007137	,998	-,01716	,01803
	3	-,00338	,007137	,885	-,02097	,01422
3	1	,00381	,007137	,855	-,01378	,02141
	2	,00338	,007137	,885	-,01422	,02097

Based on observed means.

Homogeneous Subsets

data

Tukey HSD^{a,b}

ulangan	N	Subset
		1
1	16	,21231
2	16	,21275
3	16	,21613
Sig.		,855

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type II Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = ,000.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 16,000.

b. Alpha = ,05.

Asam lemak bebas interaksi

Univariate Analysis of Variance

Between-Subjects Factors

	N
interaksi 1	3
2	3
3	3
4	3
5	3
6	3
7	3
8	3
9	3
10	3
11	3
12	3
13	3
14	3
15	3
16	3

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: data

Source	Type II Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Model	2,455 ^a	16	,153	397,084	,000
interaksi	2,455	16	,153	397,084	,000
Error	,012	32	,000		
Total	2,467	48			

a. R Squared = ,995 (Adjusted R Squared = ,992)

**Post Hoc Tests
interaksi
Homogeneous Subsets**

data

Duncan^{a,b}

interaksi	N	Subset			
		1	2	3	4
1	3	,11067			
13	3	,11933	,11933		
3	3	,12467	,12467		
11	3	,14367	,14367		
5	3		,15433		
6	3		,15500		
4	3			,21033	
15	3			,21033	
14	3			,21567	
7	3			,21633	
9	3			,23167	
16	3			,24067	
8	3				,31100
12	3				,31733
2	3				,32367
10	3				,33500
Sig.		,068	,054	,105	,182

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type II Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = ,000.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

b. Alpha = ,05.

4. Peroksida Minyak Kelapa

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		data	perlakuan
N		48	48
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	3,083177	2,00
	Std. Deviation	,9138133	,825
Most Extreme Differences	Absolute	,139	,221
	Positive	,139	,221
	Negative	-,112	-,221
Kolmogorov-Smirnov Z		,965	1,528
Asymp. Sig. (2-tailed)		,310	,019

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Univariate Analysis of Variance

Between-Subjects Factors

		N
konsentrasi	1	12
	2	12
	3	12
	4	12
pemeraman	1	12
	2	12
	3	12
	4	12
ulangan	1	16
	2	16
	3	16

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: data

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Model	488,917 ^a	18	27,162	123,128	,000
konsentrasi	2,842	3	,947	4,294	,012
pemeraman	18,096	3	6,032	27,344	,000
ulangan	,351	2	,175	,795	,461
konsentrasi * pemeraman	11,341	9	1,260	5,712	,000
Error	6,618	30	,221		
Total	495,535	48			

a. R Squared = ,987 (Adjusted R Squared = ,979)

**Post Hoc Tests
pemeraman**

Multiple Comparisons

Dependent Variable: data

Tukey HSD

(I) pemeraman	(J) pemeraman	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-1,715908*	,1917467	,000	-2,237289	-1,194528
	3	-,664692*	,1917467	,008	-1,186072	-,143311
	4	-,672808*	,1917467	,007	-1,194189	-,151428
2	1	1,715908*	,1917467	,000	1,194528	2,237289
	3	1,051217*	,1917467	,000	,529836	1,572597
	4	1,043100*	,1917467	,000	,521720	1,564480
3	1	-,664692*	,1917467	,008	-,143311	1,186072
	2	-1,051217*	,1917467	,000	-1,572597	-,529836
	4	-,008117	,1917467	1,000	-,529497	,513264
4	1	-,672808*	,1917467	,007	-,151428	1,194189
	2	-1,043100*	,1917467	,000	-1,564480	-,521720
	3	,008117	,1917467	1,000	-,513264	,529497

Based on observed means.

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

Homogeneous Subsets

data

Tukey HSD^{a,b}

pemeraman	N	Subset		
		1	2	3
1	12	2,319825		
3	12		2,984517	
4	12		2,992633	
2	12			4,035733
Sig.		1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type II Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = ,221.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12,000.

b. Alpha = ,05.

konsentrasi

Multiple Comparisons

Dependent Variable: data
Tukey HSD

(I) konsentrasi	(J) konsentrasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-,373475	,1917467	,230	-,894855	,147905
	3	-,677317*	,1917467	,007	-1,198697	-,155936
	4	-,444417	,1917467	,117	-,965797	,076964
2	1	,373475	,1917467	,230	-,147905	,894855
	3	-,303842	,1917467	,402	-,825222	,217539
	4	-,070942	,1917467	,982	-,592322	,450439
3	1	,677317*	,1917467	,007	,155936	1,198697
	2	,303842	,1917467	,402	-,217539	,825222
	4	,232900	,1917467	,623	-,288480	,754280
4	1	,444417	,1917467	,117	-,076964	,965797
	2	,070942	,1917467	,982	-,450439	,592322
	3	-,232900	,1917467	,623	-,754280	,288480

Based on observed means.

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

Homogeneous Subsets

data

Tukey HSD^{a,b}

konsentrasi	N	Subset	
		1	2
1	12	2,709375	
2	12	3,082850	3,082850
4	12	3,153792	3,153792
3	12		3,386692
Sig.		,117	,402

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type II Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = ,221.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12,000.

b. Alpha = ,05.

ulangan

Multiple Comparisons

Dependent Variable: data

Tukey HSD

(I) ulangan	(J) ulangan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-,208781	,1660575	,430	-,618158	,200596
	3	-,090400	,1660575	,850	-,499777	,318977
2	1	,208781	,1660575	,430	-,200596	,618158
	3	,118381	,1660575	,758	-,290996	,527758
3	1	,090400	,1660575	,850	-,318977	,499777
	2	-,118381	,1660575	,758	-,527758	,290996

Based on observed means.

Homogeneous Subsets

data

Tukey HSD^{a,b}

ulangan	N	Subset
		1
1	16	2,983450
3	16	3,073850
2	16	3,192231
Sig.		,430

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type II Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = ,221.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 16,000.

b. Alpha = ,05.

Peroksida interaksi

Univariate Analysis of Variance

Between-Subjects Factors

	N
interaksi 1	3
2	3
3	3
4	3
5	3
6	3
7	3
8	3
9	3
10	3
11	3
12	3
13	3
14	3
15	3
16	3

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: data

Source	Type II Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Model	488,548 ^a	16	30,534	140,191	,000
interaksi	488,548	16	30,534	140,191	,000
Error	6,970	32	,218		
Total	495,517	48			

a. R Squared = ,986 (Adjusted R Squared = ,979)

Post Hoc Tests interaksi Homogeneous Subsets

data

Duncan^{ab}

interaksi	N	Subset						
		1	2	3	4	5	6	7
1	3	1,176100						
2	3		2,331833					
9	3		2,511633	2,511633				
13	3		2,513667	2,513667				
3	3		2,520067	2,520067				
10	3		2,530267	2,530267				
16	3		2,744933	2,744933	2,744933			
14	3		3,158000	3,158000	3,158000	3,158000		
12	3		3,162767	3,162767	3,162767	3,162767		
4	3			3,251300	3,251300	3,251300		
8	3				3,456167	3,456167	3,456167	
15	3				3,553933	3,553933	3,553933	
11	3					3,732200	3,732200	
7	3					3,740567	3,740567	
6	3						4,310100	4,310100
5	3							4,636100
Sig.		1,000	,068	,104	,069	,194	,052	,399

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type II Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = ,218.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

b. Alpha = ,05.

5. Bilangan Iod Minyak Kelapa

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		data	perlakuan
N		48	48
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	8,790685	2,00
	Std. Deviation	,9078224	,825
Most Extreme Differences	Absolute	,107	,221
	Positive	,107	,221
	Negative	-,064	-,221
Kolmogorov-Smirnov Z		,743	1,528
Asymp. Sig. (2-tailed)		,639	,019

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Univariate Analysis of Variance

Between-Subjects Factors

		N
konsentrasi	1	12
	2	12
	3	12
	4	12
pemeraman	1	12
	2	12
	3	12
	4	12
ulangan	1	16
	2	16
	3	16

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: data

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Model	3736,816 ^a	18	207,601	557,399	,000
konsentrasi	3,012	3	1,004	2,696	,064
pemeraman	11,509	3	3,836	10,300	,000
ulangan	,096	2	,048	,129	,879
konsentrasi * pemeraman	12,944	9	1,438	3,862	,002
Error	11,173	30	,372		
Total	3747,990	48			

a. R Squared = ,997 (Adjusted R Squared = ,995)

Post Hoc Tests

pemeraman

Multiple Comparisons

Dependent Variable: data

Tukey HSD

(I) pemeraman	(J) pemeraman	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-1,017333*	,2491470	,002	-1,694791	-,339875
	3	-,606467	,2491470	,092	-1,283925	,070991
	4	-1,303008*	,2491470	,000	-1,980466	-,625550
2	1	1,017333*	,2491470	,002	,339875	1,694791
	3	,410867	,2491470	,368	-,266591	1,088325
	4	-,285675	,2491470	,664	-,963133	,391783
3	1	-,606467	,2491470	,092	-,070991	1,283925
	2	-,410867	,2491470	,368	-1,088325	,266591
	4	-,696542*	,2491470	,042	-1,374000	-,019084
4	1	1,303008*	,2491470	,000	,625550	1,980466
	2	,285675	,2491470	,664	-,391783	,963133
	3	,696542*	,2491470	,042	,019084	1,374000

Based on observed means.

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

Homogeneous Subsets

data

Tukey HSD^{a,b}

pemeraman	N	Subset		
		1	2	3
1	12	8,058983		
3	12	8,665450	8,665450	
2	12		9,076317	9,076317
4	12			9,361992
Sig.		,092	,368	,664

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type II Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = ,372.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12,000.

b. Alpha = ,05.

konsentrasi

Multiple Comparisons

Dependent Variable: data

Tukey HSD

(I) konsentrasi	(J) konsentrasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-,358133	,2491470	,487	-1,035591	,319325
	3	-,506767	,2491470	,198	-1,184225	,170691
	4	-,680375*	,2491470	,049	-1,357833	-,002917
2	1	,358133	,2491470	,487	-,319325	1,035591
	3	-,148633	,2491470	,932	-,826091	,528825
	4	-,322242	,2491470	,574	-,999700	,355216
3	1	,506767	,2491470	,198	-,170691	1,184225
	2	,148633	,2491470	,932	-,528825	,826091
	4	-,173608	,2491470	,897	-,851066	,503850
4	1	,680375*	,2491470	,049	,002917	1,357833
	2	,322242	,2491470	,574	-,355216	,999700
	3	,173608	,2491470	,897	-,503850	,851066

Based on observed means.

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

Homogeneous Subsets

data

Tukey HSD^{a,b}

konsentrasi	N	Subset	
		1	2
1	12	8,404367	
2	12	8,762500	8,762500
3	12	8,911133	8,911133
4	12		9,084742
Sig.		,198	,574

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type II Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = ,372.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12,000.

b. Alpha = ,05.

ulangan

Multiple Comparisons

Dependent Variable: data

Tukey HSD

(I) ulangan	(J) ulangan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-,097119	,2157677	,895	-,629045	,434807
	3	-,004275	,2157677	1,000	-,536201	,527651
2	1	,097119	,2157677	,895	-,434807	,629045
	3	,092844	,2157677	,903	-,439082	,624770
3	1	,004275	,2157677	1,000	-,527651	,536201
	2	-,092844	,2157677	,903	-,624770	,439082

Based on observed means.

Homogeneous Subsets

data

Tukey HSD^{a,b}

ulangan	N	Subset
		1
1	16	8,756888
3	16	8,761163
2	16	8,854006
Sig.		,895

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type II Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = ,372.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 16,000.

b. Alpha = ,05.

Iod interaksi

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: data

Source	Type II Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Model	3736,774 ^a	16	233,548	663,495	,000
interaksi	3736,774	16	233,548	663,495	,000
Error	11,264	32	,352		
Total	3748,038	48			

a. R Squared = ,997 (Adjusted R Squared = ,995)

Post Hoc Tests
interaksi
Homogeneous Subsets

data

Duncan^{ab}

interaksi	N	Subset					
		1	2	3	4	5	6
1	3	7,733367					
10	3	7,878033	7,878033				
4	3	7,899167	7,899167				
3	3	7,915367	7,915367				
11	3	8,176967	8,176967	8,176967			
5	3	8,468167	8,468167	8,468167	8,468167		
9	3	8,551667	8,551667	8,551667	8,551667		
2	3	8,688033	8,688033	8,688033	8,688033		
13	3	8,864267	8,864267	8,864267	8,864267		
16	3		8,910900	8,910900	8,910900		
6	3			9,155133	9,155133	9,155133	
7	3			9,208200	9,208200	9,208200	
14	3				9,328800	9,328800	9,328800
8	3				9,473767	9,473767	9,473767
12	3					10,055133	10,055133
15	3						10,344867
Sig.		,053	,076	,075	,084	,106	,062

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type II Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = ,352.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

b. Alpha = ,05.

Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian



16.1. Santan yang diendapkan



16.2. Proses krim santan dicampur dengan ekstrak kulit nanas



16.3. Proses pengovenan



16.4. Hasil minyak kelapa dibagian tengah



16.5. Hasil minyak K4P4 dan K3P3



16.6. Hasil minyak perlakuan K1P1 dan K2P2

Lanjutan Lampiran 16



16.7. Ekstrak kulit nanas



16.8. gelas ukur, beaker glas, erlenmeyer



16. 9. Blender



16.11. Oven



16.10. Timbangan dan hot plet



DEPARTMENT AGAMA
UIN MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN BIOLOGI
Jl. Gajayana No. 50 Dinoyo Malang, Telp. 0341-551354

BUKTI KONSULTASI

Nama Mahasiswa : Rifa Atul Adawiyah
Nomor Induk Mahasiswa : 06520061
Fakultas : Sains dan Teknologi
Jurusan : Biologi
Dosen Pembimbing : Dra. Retno Susilowati, M.Si
Judul : Pengaruh konsentrasi ekstrak kulit nanas (*ananas comusus*) dan lama pemeraman terhadap kualitas minyak kelapa (*cocos nucifera* var. *Viridis*)

No	Tanggal	Materi	Tanda tangan
1.	28 Maret 2010	Pengajuan judul	
2.	01 April 2010	Pengajuan Bab I,II,III	
3.	8 April 2010	Revisi Bab I, II, III	
4.	29 April 2010	ACC Bab I, II, III	
5.	8 Mei 2010	Seminar proposal	
6.	30 Agustus 2010	Pengajuan Bab IV	
7.	28 September 2010	ACC IV, pengajuan Bab V	
8.	30 September 2010	Revisi Bab V	
10	01 Oktober 2010	ACC keseluruhan	

Tanggal 01 Oktober 2010

Mengetahui,

Ketua Jurusan Biologi

Dr. Eko Budi Minarno, M.Pd
NIP. 19630114 199903 1 001



DEPARTMENT AGAMA
UIN MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN BIOLOGI
Jl. Gajayana No. 50 Dinoyo Malang, Telp. 0341-551354

BUKTI KONSULTASI

Nama Mahasiswa : Rifa Atul Adawiyah
Nomor Induk Mahasiswa : 06520061
Fakultas : Sains dan Teknologi
Jurusan : Biologi
Dosen Pembimbing : Dr. Ahmad Barizi, M.A
Judul : Pengaruh konsentrasi ekstrak kulit nanas (*ananas comusus*) dan lama pemeraman terhadap kualitas minyak kelapa (*cocos nucifera* var. *Viridis*)

No	Tanggal	Materi	Tanda tangan
1.	01 Mei 2010	Pengajuan Bab I, II, III	
2.	05 Mei 2010	Revisi Bab I, II, III	
5.	30 Agustus 2010	Revisi keseluruhan	
6.	25 September 2010	ACC keseluruhan	

Tanggal 01 Oktober 2010

Mengetahui,

Ketua Jurusan Biologi

Dr. Eko Budi Minarno, M.Pd
NIP. 19630114 199903 1 001

CURRICULUM VITAE

A. Identity



Name : Rifa 'Atul Adawiyah
Place and Date Birth : Malang, 5 maret 1989
Address : Jl. Basuki Rahmat
Sumpersuko, Tajinan
Malang
Sex : Female
Religion : Islam
Nationality : Indonesia

B. Education

1. Graduated from Elementary School at Mi Bahrul Ulum Tajinan Malang (1994 -2000)
2. Graduated from Junior High School at MTS Al-Maarif Singosari (2000-2003)
3. Graduated from Senior High School at MAN Tambakberas Jombang (2003-2006)
4. S1 Degree at State Islamic University of Maulana Malik Ibrahim Malang (2006-2010)



**LABORATORIUM TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

Jl. Raya Tlogomas No. 246 Telp. (0341) 464318 Psw. 157 Fax (0341) 460782, 464321 Malang 65144

SURAT KETERANGAN

Nomor : 023/E.6.o/Lab.THP/FPP-UMM/VII/2010

Yang bertanda tangan di bawah ini Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian (THP) UMM menerangkan bahwa :

Nama : Rifa Atul Adawiyah

NIM : 06520061

Jurusan : Biologi – UIN Maliki Malang

Telah menganalisis **Minyak Kelapa** di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian UMM dengan hasil analisa **terlampir**.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan dapat digunakan seperlunya.

Malang, 20 Juli 2010

Kajur THP


Ir. Sukardi, MP

