

**LAPORAN PENELITIAN MADYA
BIDANG KEILMUAN**



**BIOTEKNOLOGI FERMENTASI MENGGUNAKAN KHAMIR
ROTI (*Saccharomyces cerevisiae*) DAN FAKTOR-FAKTOR
YANG MEMPENGARUHI SERTA ANALISIS KUALITAS
MINYAK YANG DIHASILKAN**

Oleh:

LETA (Ketua)

MUH. YUNUS (Anggota)

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS TERBUKA
2012**

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN PENELITIAN MADYA BIDANG KEILMUAN
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
UNIVERSITAS TERBUKA

- a. Judul Penelitian : Bioteknologi Fermentasi Menggunakan Khamir Roti (*Saccharomyces cerevisiae*) dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi serta Analisis Kualitas Minyak yang Dihasilkan
- b. Bidang Penelitian : Keilmuan
- c. Klasifikasi Penelitian : Madya
1. Ketua Peneliti
- a. Nama Lengkap : Drs. Leta, S.Pd. M.Pd
- b. NIP : 19580404 198403 1 005
- c. Golongan Kepangkatan : Penata/IIIc
- d. Jabatan Akademik Fakultas dan Unit Kerja : Lektor/FKIP/UPBJJ-UT Majene
- e. Program Studi : Pendidikan Biologi
2. Anggota Peneliti
- a. Jumlah Anggota : 1
- b. Nama Anggota dan Unit Kerja : Drs. Muh. Yunus, M. Si Universitas Negeri Makassar
- c. Program Studi : Pendidikan Kimia
3. a. Periode Penelitian : 2012
- b. Lama Penelitian : 6 (Enam Bulan)
4. Biaya Penelitian : Rp20.000.000,- (Dua Puluh Juta Rupiah)
5. Sumber Biaya : UT Pusat
6. Pemanfaatan Hasil Penelitian : Jurnal UT, Pengabdian Masyarakat dan Petunjuk Praktikum



Mengstahi,
Kepala FKIP-UT Majene,

Drs. Arifin Tahir, S.Pd., M.Pd.
NIP. 19611231 198703 1 021

Menyetujui,
Ketua LPPM

Dra. Dewi Artati Padmo Putri, M.A., Ph.D.
NIP. 19610724 198701 2 001

Majene, 28 Januari 2012
Ketua Peneliti,

Drs. Leta, S.Pd., M.Pd.
NIP. 19580404 198403 1 005

Menyetujui,
Kepala Pusat Keilmuan

Dra. Endang Nugraheni, M.Ed., M.Si.
NIP. 19570422 198503 2 001

RINGKASAN

Permasalahan yang akan dipecahkan dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah suhu yang berbeda mempengaruhi jumlah dan kualitas minyak yang terekstrak secara fermentasi menggunakan khamir roti terhadap macam kultivar dan tempat tumbuhnya pohon kelapa?
2. Apakah ada pengaruh interaksi antara suhu dan pH terhadap jumlah dan kualitas minyak yang terekstrak secara fermentasi menggunakan khamir roti terhadap macam kultivar dan tempat tumbuhnya pohon kelapa?
3. Apakah ada pengaruh macam kultivar dan tempat tumbuhnya pohon kelapa terhadap jumlah dan kualitas minyak yang terekstrak secara fermentasi menggunakan khamir roti?

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui:

1. Pengaruh suhu terhadap jumlah dan kualitas minyak yang terekstrak secara fermentasi menggunakan khamir roti terhadap macam kultivar dan tempat tumbuhnya pohon kelapa;
2. Pengaruh interaksi antara suhu dan pH terhadap jumlah dan kualitas minyak yang terekstrak secara fermentasi menggunakan khamir roti terhadap macam kultivar dan tempat tumbuhnya pohon kelapa;
3. Pengaruh macam kultivar dan tempat tumbuhnya pohon kelapa terhadap jumlah dan kualitas minyak yang terekstrak secara fermentasi menggunakan khamir roti.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dalam laboratorium untuk memperoleh data tentang jumlah minyak yang terekstrak secara fermentasi menggunakan khamir roti. Perlakuan dirancang dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat faktor yaitu:

1. Suhu atau temperatur (T) yang terdiri dari dua level/perlakuan yakni $T_1 = 30^{\circ}\text{C}$, $T_2 = 35^{\circ}\text{C}$;
2. pH atau keasaman (K) yang terdiri dari satu level/perlakuan yakni $K = 4$;

3. Kultivar kelapa dalam dan tempat tumbuhnya (D) yang terdiri dari dua level/perlakuan yakni D1 = kelapa dalam yang tumbuh di pesisir pantai, D2 = kelapa dalam yang tumbuh di dataran Tinggi;
4. Kultivar kelapa hibrida dan tempat tumbuhnya (H) yang terdiri dari dua level/perlakuan yakni H1 = kelapa hibrida yang tumbuh di pesisir pantai, H2 = kelapa hibrida yang tumbuh di dataran tinggi.

Dengan demikian eksperimen ini terdiri dari $2 \times 1 \times 2 \times 2 = 8$ kombinasi dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 24 satuan perlakuan. Banyaknya minyak yang diperoleh dari ke 24 satuan perlakuan dilanjutkan melakukan analisis dengan menggunakan Analisis Variansi (ANAVA) untuk memperoleh data tentang kualitas minyak yang dihasilkan secara fermentasi dengan menggunakan Standar Industri Indonesia (SII) tentang mutu dan cara uji minyak kelapa dengan indikator kadar air, bilangan jod, bilangan penyabunan, bilangan peroksida, kadar asam lemak bebas, warna dan bau.

Hasil penelitian secara fermentasi menggunakan khamir roti untuk memperoleh data terhadap pengaruh suhu, pH, macam kultivar dan tempat tumbuhnya pohon kelapa terhadap jumlah minyak yang terekstrak dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel D.2 Data Hasil Penelitian Pengaruh Suhu dan pH terhadap Jumlah Minyak yang Terekstrak

Kode Perlakuan	Jml Krim/1500 g Parutan Kelapa			Total (gram)	Minyak yang Terekstrak			Total (gram)	%
	1	2	3		1	2	3		
T1KDI	465.2	465.2	465.2	1393.6	93.4	93.2	93.3	279.9	20.85
T1KD2	476.1	476.1	475.1	1427.3	112.1	112.1	111.1	335.3	23.50
T1KH1	536.2	535.4	536.3	1607.9	115.3	115.3	115.2	345.8	21.51
T1KH2	416.5	416.4	416.4	1249.3	113.5	113.4	113.4	340.3	27.24
T2KD1	360.1	360.2	360.2	1080.6	92.9	91.9	93.4	278.2	25.74

T2KD2	342.2	341.2	341.2	1024.6	72.3	72.2	72.2	216.7	21.15
T2KH1	519.2	518.2	517.2	1556.6	102.2	101.2	102.2	305.6	19.63
T2KH2	395.1	395.2	396.0	1185.3	96.1	96.1	96.1	288.3	24.32

Perlakuan yang menghasilkan rendemen minyak paling tinggi pada perlakuan suhu 30°C dengan pH 4 adalah kode perlakuan T1KH2 sebesar 27.24 % dan perlakuan suhu 35°C dengan pH 4 adalah kode perlakuan T2KD1 sebesar 25.74 %. Sedangkan yang menghasilkan rendemen minyak yang paling rendah pada perlakuan suhu 30°C dengan pH 4 adalah kode perlakuan T1KD1 sebesar 20.85 % dan perlakuan suhu 35°C dengan pH 4 adalah kode perlakuan T2KH1 sebesar 19.63 %. Perlakuan macam kultivar dan tempat tumbuhnya pohon kelapa yang menghasilkan rendemen minyak yang paling tinggi adalah kelapa hibrida yang tumbuh di dataran tinggi, berikutnya kelapa dalam yang tumbuh di pesisir pantai dan secara umum kelapa hibrida menghasilkan minyak lebih tinggi dari pada kelapa dalam.

Kualitas minyak yang terekstrak dengan indikator:

1. Kadar air yang melebihi standar kualitas pada perlakuan suhu 30°C dengan pH 4 yakni kode perlakuan T1KH1 sebesar 0.66% dan perlakuan suhu 35°C dengan pH 4 yakni kode perlakuan T2KD1 sebesar 0.69% perlakuan yang lain memenuhi standar kualitas.
2. Bilangan penyabunan yang memenuhi standar hanya perlakuan suhu 30°C dengan pH 4 dengan kode perlakuan T1KH2 sebesar 262.55 mgKOH/g contoh, perlakuan yang lain berada diatas standar namun tidak berbeda jauh.
3. Bilangan jod, bilangan peroksida dan kadar asam lemak bebas semua perlakuan memenuhi standar kualitas.
4. Warna dan bau sesuai dengan standar yaitu warnanya normal (jernih) dan baunya harum (aroma khas kelapa).

Berdasarkan atas data yang diperoleh dari penelitian ini dapat disimpulkan:

1. Perlakuan suhu yang berbeda terhadap rerata jumlah minyak yang terekstrak paling tinggi adalah kode perlakuan T1KH2 sebesar 27.24% dan paling rendah adalah kode perlakuan T2KH1 sebesar 19.63%.
2. Interaksi perlakuan suhu dan pH terhadap jumlah dan kualitas minyak yang terekstrak memberikan pengaruh yang berbeda. Kode perlakuan yang menghasilkan minyak tertinggi

adalah kode perlakuan T1KH2 sebesar 27.24% dan kode perlakuan T2KD1 sebesar 25.74%, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan yang lain.

3. Macam kultivar dan tempat tumbuhnya pohon kelapa memberikan pengaruh yang berbeda terhadap jumlah minyak yang terekstrak.

Untuk memperoleh rendemen minyak paling tinggi secara fermentasi menggunakan khamir roti disarankan menggunakan suhu 30°C dengan pH 4 pada kelapa hibrida yang tumbuh di dataran tinggi dan suhu 35°C dengan pH 4 pada kelapa dalam yang tumbuh di pesisir pantai dan hasil penelitian ini pula dapat dijadikan sebagai bahan rujukan dalam penyusunan petunjuk praktikum dan materi pada mata kuliah praktikum IPA SD Program S1 PGSD dan pada mata kuliah Mikrobiologi Program S1 Jurusan Biologi.

**BIOTEKNOLOGI FERMENTASI
MENGUNAKAN KHAMIR ROTI (*Saccharomyces cerevisiae*)
DAN FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI SERTA
ANALISIS KUALITAS MINYAK YANG DIHASILKAN**

lita@ut.ac.id

Universitas Terbuka UPBJJ Majene

ABSTRACT

The competition in grabbing market of oil producer from palm oil by producer eat from coconut oil. Hence all researchers try to look the amount of maximum oil quality of fulfilling standard which quality by Industrial Departemen in Industrial Standard of Indonesia (SII) and solid residual that can be made use of human consumption.

In order to solve problems to its step marketing coconut oil, hence researcher have found the way of more efficient, compared to the way of traditional by enzymatic methods (using enzyme alpha-amylase, bromelin, pectinase and cellulose), and of fermentation using cassava yeast, tempe yeast, and bakers yeast.

Fermentative extraction of coconut by applying biotechnology using bakers yeast is modification of wet rendering where bakers yeast play a part into dissociate oil of its cream, so that only need heating for 10 – 15 minutes. Amount of yielded oil more, and also the quality of yielded far better and not easy to experience with energy keep which is longer to be compared to the way of is conventional.

Problem to be solved in research is 1. Do different temperatures influence the amount and quality of oils formed in the fermentative extraction of coconut oil using bakers yeast to kinds of place and cultivar of growing coconut trees?. 2. Is there any influence in interaction between temperatures and pHs on the amount and quality of oils formed in fermentative extraction of coconut oil using bakers yeast at kinds of place and cultivar of growing coconut trees?. 3. Do there influence kinds of place and cultivar of growing coconut trees to oil quality and amount which fermentative extraction oila using bakers yeast?.

This research employed four factor Stratified Random Design (SRD) namely:

1. Factor is temperature (T) which treatments T1 = 30°C, T2 = 35°C. 2. Factor is pH or acidity (K) with treatments K = 4. 3. Varieties of coconut in (D) with treatments D1 = coconut in which

grow coastal coastal area, D2 = coconut in which plateau. 4. Varieties of coconuts hybrid (H) with treatments H1= coconut of hybrid which coastal coastal area, H2 = coconut of hybrid which grow plateau. Each combination of treatments was repeated three times, so 24 combination of treatments was obtained. The data was analysed by using Analysis of Variance (ANAVA).

Influence temperature of pH to amount of oil which fermentative extraction oil average which highest extraction at treatment of temperature 30°C, pH 4 that is coconut of hybrid which grow plateau (code treatment of T1KH2) equal to 27.24%, lowest of coconut in which grow coastal coastal area (code treatment of T1KD1) equal to 20.09%. Oil average which highest extract at treatment of temperature 35°C, pH 4 that is coconut which grow coastal coastal area (code treatment of T2KD1) equal to 25.74%, lowest of coconut hybrid which grow coastal coastal area (code treatment of T2KH1) equal to 19.63%.

Kinds of place and cultivar of is growing coconut tree give real influence (signifikan) to oil quality and amount which fermentative extraction use bakers yeast. Become obtain to get oil rendement of which maximal and with quality use coconut of hybrid which grow plateau treatment of temperature 30°C with pH 4.

Interaction influence of and temperature of pH to quality of oil which fermentative extraction by using bakers yeast to kinds of place and cultivar of growing coconut tree with indicator :

1. Treatment of temperature 30°C and of pH 4 to rate average irrigate oil which extraction exceed standard of is quality of that code treatment of pH to T1KH1 equal to 0.66% and treatment of temperature 35°C and pH 4 to rate average irrigate oil which extraction exceed standard of is quality of that is code treatment of T2KD1 equal to 0.69%.
2. Treatment of and temperature of pH to number average of jod oil which extraction all treatment fulfill standard. Become treatment of and temperature of pH give influence which significant to average spell out members oil jod which extract.
3. Treatment of and temperature of pH to number average lathering of oil which extract fulfilling standard only code treatment of T1KH2 equal to 262.55 other treatment exceed specified standard.
4. Treatment of and temperature of pH to number average peroxide of oil which extract all treatment fulfill standard of quality of even far below/under maximum 5.0. Become influence of and temperature of pH give influence which is significant to number average peroxide of oil which is extract.
5. Influence of treatment of and temperature of pH to free fat acid contents average of oil which is extract all treatment fulfill standard and much more below/under which is determined that is maximum 5%. Become influence of and temperature of pH give influence which is significant to free fat acid contents

average of oil which is extract. 6. Influence of and temperature of pH to aroma and color that is fulfilling standard of is quality of because its normal color and its aroma fragrance (coconut aroma).

Keyword: Biotecnology, fermentation, crem, extract, bakers yeast, coconut oil, qulity of oil

PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penyusunan laporan penelitian ini dapat diselesaikan. Dengan demikian, mulai dari awal proses penelitian hingga selesainya penyusunan laporan penulis mendapat bantuan materil, saran, bimbingan, dorongan, dan koreksi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini izinkanlah kami menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ibu Dra. Endang Nugraheni, M.Ed., M. Si sebagai Kepala Pusat Keilmuan Universitas Terbuka yang memfasilitasi dalam pemberian biaya pelaksanaan penelitian.
2. Ibu Dra. Dewi Artati Padmo Putri, M.A.,Ph.D sebagai Ketua LPPM Universitas Terbuka atas partisipasinya dalam pemberian biaya untuk pelaksanaan penelitian.
3. Bapak Dr. Maman Rumanta, M. Si dan Ibu Dra. Anna Ratnaningsih, M. Si sebagai reviewer yang menyarankan agar mengganti anggota peneliti yang sesuai dengan latar belakang keilmuan, memberikan bimbingan dan koreksi terhadap usulan penelitian sampai selesai penyusunan laporan penelitian.
4. Bapak Drs. Arifin Tahir, S.Pd., M.Pd sebagai Kepala UPBJJ-UT Majene Provinsi Sulawesi Barat atas bimbingan dan dorongan serta koreksi yang diberikan , sehingga penyusunan laporan penelitian ini dapat diselesaikan.
5. Bapak Kepala Laboratorium Kimia dan Laboratorium Kimia Analisis beserta staf yang telah memberikan fasilitas tempat pelaksanaan penelitian dan sekaligus memberikan bantuan dalam menganalisis data hasil penelitian.

Semoga Allah SWT memberikan imbalan pahala atas segala bantuan dan jasa yang telah diberikan secara ikhlas, dan semoga limpahan rahmat dan karunia-Nya senantiasa dicurahkan kepada kita sekalian. AMIN YAA RABBAL ALAMIN.

Majene, 12 Desember 2012

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman	
Halaman Judul	i	
Lembar Pengesahan	ii	
Ringkasan	iii	
Abstrak	iv	
Pengantar	v	
Daftar Isi	vi	
Daftar Lampiran	vii	
Daftar Gambar	viii	
A. PENDAHULUAN		
1. Latar Belakang	1	
2. Rumusan Masalah	2	
3. Tujuan Penelitian	2	
4. Manfaat Penelitian	3	
B. TINJAUAN PUSTAKA		
1. Tanaman Kelapa	3	
2. Minyak Kelapa	5	
3. Proses Pembuatan Minyak Kelapa	7	
4. Khamir Roti (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>)	9	
5. Fermentasi	10	
6. Orientasi Praktikum dan Pengabdian Masyarakat	11	
C . METODELOGI PENELITIAN		
1. Metode Penelitian	12	
2. Rancangan Penelitian	13	
3. Teknik Analisa Data	14	
4. Waktu dan Tempat Penelitian	14	
D. HASIL DAN PEMBAHASAN		

1. Hasil	15
2. Pembahasan	23
E. KESIMPULAN DAN SARAN	
1. Kesimpulan.....	24
2. Saran	25
F. PERSONALIA PENELITIAN.....	26
G. DAFTAR PUSTAKA.....	27

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Izin Melaksanakan Penelitian dari LPPM –UT.....	29
Lampiran 2. Surat Pemohonan Tempat Melaksanakan Penelitian.....	30
Lampiran 3. Surat Keterangan Penelitian.....	31
Lampiran 4. Skema Proses Fermentasi Minyak Kelapa.....	32
Lampiran 5. Standar Mutu dan Cara Uji Minyak Makan (SII 0150-72).....	33
Lampiran 6. Hasil Analisis Kualitas Minyak	36
Lampiran 7. Petunjuk Praktikum Fermentasi	43

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar Alat dan Bahan.....	46
Gambar Pelaksanaan dan Hasil Penelitian	47
Gambar Proses Analisis Minyak Hasil Fermentasi.....	50

A. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Minyak merupakan salah satu komponen bahan pangan yang sangat dibutuhkan manusia. Fungsinya yang beraneka ragam antara lain sebagai media penggorengan, bahan untuk formulasi pangan, pelarut vitamin A, D, E dan K, insulator tubuh, dan sumber energi yang tertinggi (9 kkal/g). Minyak juga berfungsi dalam mengatur tekstur, flavor, dan aroma bahan pangan serta dapat memberikan rasa yang gurih terhadap produk pangan (Barlina 1993).

Adanya persaingan antara produksi dan penggunaan minyak kelapa dengan kelapa sawit, mendorong peneliti mencari alternatif lain dalam mengekstraksi minyak kelapa dengan kualitas yang lebih baik dan hasil yang maksimal. Ekstraksi minyak kelapa yang telah dikenal diantaranya adalah dengan cara pengepresan (rendemen basah dan rendemen kering), atau dengan menggunakan pelarut lemak dan mikroba.

Penelitian yang dilakukan Leta (2001) dengan penerapan bioteknologi sederhana menggunakan khamir roti (*Saccharomyces cerevisiae*) diperoleh bahwa untuk mendapatkan minyak kelapa yang terekstrak paling tinggi adalah pada perlakuan suhu 30°C dan 35°C, pH 4 . Berdasarkan hasil analisis kualitas minyak sebagaimana yang dipersyaratkan oleh Standar Industri Indonesia (SII) hanya indikator bilangan penyabunan yang berada diatas standar mutu minyak goreng yang telah ditetapkan, yaitu di atas 265 mg KOH/g contoh. Warnanya normal (jernih) dan baunya harum (aroma khas kelapa), serta daya tahannya bisa 2 – 3 bulan tidak mengalami ketengikan.

Perlakuan suhu dan pH terhadap kadar air, bilangan jod, bilangan penyabunan, bilangan peroksida, dan kadar asam lemak bebas memenuhi Standar Mutu minyak berdasarkan SII 0150-72. Interaksi perlakuan suhu dengan pH terhadap kadar air, bilangan jod, bilangan penyabunan, bilangan peroksida, dan kadar asam lemak bebas masih memenuhi standar mutu minyak yang dipersyaratkan. Interaksi perlakuan suhu dengan pH menghasilkan minyak yang berwarna jernih (normal) dan baunya harum (aroma khas kelapa) bahkan tidak mudah mengalami proses ketengikan. Perlakuan

macam kultivar dan tempat tumbuhnya pohon kelapa yang menghasilkan minyak tertinggi adalah kelapa hibrida dibandingkan dengan kelapa dalam agak lebih rendah.

Menindaklanjuti apa yang disarankan pada penelitian terdahulu agar menggunakan variabel bebas suhu 30°C dan 35°C dengan pH 4, serta macam kultivar dan tempat tumbuhnya pohon kelapa. Berdasarkan saran inilah yang kami jadikan dasar untuk melakukan penelitian ini dan juga atas permintaan peserta yang ikut dalam pelatihan pembuatan minyak kelapa secara fermentasi pada waktu melakukan pengabdian masyarakat di Desa Napo Kabupaten Polewali Mandar yang dibiayai oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Terbuka tahun 2011.

2. Rumusan Masalah

Secara operasional masalah dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Apakah suhu yang berbeda mempengaruhi jumlah dan kualitas minyak yang terekstrak secara fermentasi dengan menggunakan khamir roti terhadap macam kultivar dan tempat tumbuhnya pohon kelapa?
2. Apakah ada pengaruh interaksi antara suhu dan pH terhadap jumlah dan kualitas minyak yang terekstrak secara fermentasi menggunakan khamir roti terhadap macam kultivar dan tempat tumbuhnya pohon kelapa?
3. Apakah ada pengaruh macam kultivar dan tempat tumbuhnya pohon kelapa terhadap jumlah dan kualitas minyak yang terekstrak secara fermentasi menggunakan khamir roti?

3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui :

1. Pengaruh suhu terhadap jumlah dan kualitas minyak yang terekstrak secara fermentasi menggunakan khamir roti terhadap macam kultivar dan tempat tumbuhnya pohon kelapa.
2. Pengaruh interaksi antara suhu dan pH terhadap jumlah dan kualitas minyak yang terekstrak secara fermentasi menggunakan khamir roti terhadap macam kultivar dan tempat tumbuhnya pohon kelapa.
3. Pengaruh macam kultivar dan tempat tumbuhnya pohon kelapa terhadap jumlah dan kualitas minyak yang terekstrak secara fermentasi menggunakan khamir roti.

4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat sebagai berikut:

1. Sebagai bahan informasi bagi produsen minyak, bahwa minyak dari kelapa dapat diekstraksi secara fermentasi dengan menggunakan khamir roti, disamping secara enzimatis dan pengklementikan atau krengseng.
2. Sebagai bahan pelatihan untuk meningkatkan pendapatan keluarga dan masyarakat luas yang diwujudkan dalam bentuk pengabdian pada masyarakat.
3. Sebagai bahan masukan atau penunjang dalam praktikum IPA SD Program S1 PGSD dan penyusunan materi pelajaran Mikrobiologi Program S1 Jurusan Biologi atau dalam penyusunan petunjuk praktikumnya.

B. TINJAUAN PUSTAKA

1. Tanaman Kelapa

a. Deskripsi Umum dan Klasifikasi Tanaman Kelapa

Tanaman kelapa merupakan tanaman yang termasuk keluarga Palmae (palm) yang umumnya tidak bercabang dan mempunyai berkas daun yang berbentuk cincin. Daunnya berbentuk kipas dengan pelepah daun yang melebar, karang bunga umumnya terletak di ketiak daun dan dikelilingi satu atau lebih seludang daun (Suhardiman, 1985).

Palungkun (1993) menyatakan bahwa tanaman kelapa merupakan tanaman berumah satu, yaitu tanaman yang tiap pohonnya mempunyai bunga jantan dan bunga betina. Pada pohon kelapa bunga jantan dan bunga betina terdapat dalam manggar atau malai. Bunga jantan terletak pada ujung manggar sedangkan bunga betina terletak pada pangkal manggar.

Menurut Tjitrosoepomo (1989) sistematika tanaman kelapa adalah sebagai berikut:

Divisio	: Spermatophyta
Sub division	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledoneae (Monocotylae)
Ordo	: Arecales (Palmales)
Famili	: Arecaceae (Palmae)
Genus	: Cocos
Spesies	: <i>Cocos nucifera</i> L

Penggolongan varietas kelapa umumnya dilakukan berdasarkan atas perbedaan tingkatan umur mulai berbuah, bentuk, ukuran buah, warna buah, serta daerah asal. Menurut Suhardiman (1985), berdasarkan faktor genotipnya kelapa dapat dibedakan menjadi :

- Kelapa dalam, misalnya kelapa hijau, kelapa kuning
- Kelapa genjah, misalnya kelapa gading
- Kelapa abnormal, misalnya kelapa kopyor
- Kelapa hibrida, merupakan kelapa hasil persilangan, terdapat banyak variasi tergantung pada varietas yang disilangkan.

Menurut Setyamidjaja (1982), yang dimaksud dengan kelapa hibrida di Indonesia adalah kelapa hasil persilangan antara induk betina berupa kelapa genjah yaitu kelapa genjah dari varietas nias kuning. Melayu kuning dan Melayu merah dengan induk jantan berupa kelapa dalam yakni varietas kelapa dalam Afrika Barat, Bali, dan Palu.

b. Buah Kelapa

Menurut Setyamidjaja (1991), pertumbuhan buah kelapa melalui tiga fase yaitu : Fase pertama berlangsung selama 4-6 bulan, bagian tempurung dan sabut hanya membesar dan masih lunak, lubang embrio juga ikut membesar dan berisi penuh air. Fase kedua berlangsung selama 2-3 bulan, bagian tempurung berangsur-angsur tebal dan belum keras betul. Fase ketiga, putih lembaga atau endosperm sedang dalam penyusunan dimulai dari pangkal buah berangsur-angsur menuju ke ujung, bagian pangkal mulai tampak terbentuknya lembaga dan warna tempurung berubah dari putih menjadi coklat kehitaman dan bertambah keras.

c. Komposisi Fisik dan Kimia Daging Buah Kelapa

Setyamidjaja (1991), mengemukakan bahwa buah kelapa yang telah tua bobotnya terdiri dari 35% sabut, 12% tempurung, 28% endosperm, dan air 25%. Sedangkan endosperm mengandung 25% air, 34% minyak, 3% protein, 1,5% zat gula, dan 1% abu.

Menurut Ketaren (1986) jumlah zat dan gizi yang terkandung di dalam daging buah kelapa sangat dipengaruhi oleh tingkat kematangan buah, jenis kelapa, dan tempat tumbuhnya kelapa, serta buah kelapa akan maksimal kandungan kalori dan lemaknya ketika buah sudah cukup tua (umur 11-13 bulan).

2. Minyak Kelapa

Di Indonesia secara tradisional sumber utama minyak nabati untuk konsumsi manusia adalah minyak kelapa, baik yang dihasilkan dari kopra ataupun langsung diolah dari buah kelapa. Pada akhir-akhir ini peranan minyak makan asal kelapa mulai tergeser akibat produksi minyak nabati yang berasal dari tanaman lain melaju dengan cepat. Keberadaan sumber minyak nabati selain kelapa akan merubah struktur pasar yang ada yakni dari struktur monopoli menjadi kompetitif. Perubahan ini selanjutnya diperkirakan akan mempengaruhi sikap konsumen dalam memilih minyak makan untuk memenuhi kebutuhan konsumsinya (Amang et.al. 1996).

a. Komposisi Kimia Minyak Kelapa

Minyak merupakan senyawa netral, dihasilkan oleh binatang atau tumbuh-tumbuhan. Larut dalam pelarut minyak dan umumnya tidak larut dalam air. Minyak ditinjau dari sifat kimianya merupakan trigliserida yaitu senyawa yang merupakan ester dari gliserol dan asam lemak. Sifat-sifat fisika dan kimia dari minyak ditentukan oleh asam-asam lemak penyusunnya (Suhardijono dan Syamsiah, 1987).

b. Sifat-sifat Minyak Kelapa

Penentuan sifat fisika dan kimia minyak kelapa perlu dilakukan untuk mengetahui dan mengontrol kemurnian minyak tersebut. Selain itu dapat menentukan sampai sejauh mana proses kerusakan telah terjadi (Barlina dan Mawikere, 1990).

Dalam pengolahan pangan, sifat fisika-kimia minyak memegang peranan yang sangat penting, sebab sifat fisika-kimia akan menentukan nilai gizi formula pangan yang dihasilkan. Memberikan dampak positif bagi kesehatan konsumen dan merupakan parameter yang sangat berguna untuk menentukan penggunaan

yang tepat atau untuk mengevaluasi tahapan dari suatu pengolahan serta mutu dari minyak (Barlina, 1993).

c. Mutu Minyak Kelapa

Tabel 1.3 Standar Minyak Kelapa Menurut SII 0150-72

No.	Sifat-sifat	Kadar
1	Kadar air maksimum	0,5 %
2	Kotoran maksimum	0.05 %
3	Bilangan jod (g jod/100 g sampel)	8-10,0
4	Bilangan penyabunan (mg KOH/g sampel)	255-265
5	Bilangan peroksida (mg oksigen/g sampel) maksimum	5,0
6	Asam lemak bebas (dihitung sebagai asam laurat) maksimum	5 %
7	Warna dan bau	Normal

d. Kerusakan Minyak

Menurut Buckle et.al. (1985), ada dua tipe kerusakan minyak yang utama yaitu:

➤ Ketengikan

Ketengikan terjadi bila komponen cita rasa dan bau yang mudah menguap terbentuk sebagai akibat kerusakan oksidatif dari minyak yang tidak jenuh. Komponen-komponen ini menyebabkan bau dan cita-rasa yang tak diinginkan dalam minyak dan produk yang mengandung minyak. Oksidasi ini akan dipercepat oleh kenaikan suhu, cahaya, dan akselerator lain seperti peroksida dan logam.

➤ Hidrolisa

Hidrolisa lemak menghasilkan asam-asam lemak bebas yang dapat mempengaruhi cita-rasa dan bau dari pada bahan pangan. Hidrolisa dapat disebabkan oleh adanya air dalam minyak atau karena kegiatan enzim. Menurut Winarno (1986), reaksi hidrolisa minyak dipercepat oleh adanya asam, basa,

dan enzim. Hidrolisa oleh enzim lipase pada minyak kelapa dapat menaikkan kadar asam lemak bebas lebih dari 10%, sehingga menurunkan mutu minyak kelapa dan sudah tidak dapat dipergunakan sebagai minyak goreng.

3. Proses Pembuatan Minyak Kelapa

Suhadijono dan Syamsiah (1987), mengemukakan bahwa santan merupakan emulsi minyak dalam air dengan lapisan protein sebagai lapisan pelindungnya. Senyawa protein membungkus butir-butir cairan minyak dengan suatu lapisan tipis, sehingga butir-butir minyak tidak dapat bergabung menjadi fase yang kontinu. Untuk memecah emulsi, dapat dilakukan dengan memusnahkan zat pengemulsi dengan reaksi kimia dengan mengubahnya menjadi senyawa lain dan memecah film pelindung dengan cara mekanis, kimia atau dengan cara fisika.

Proses basah dimulai dengan cara daging buah kelapa (endosperm) diparut sehingga sel-selnya akan rusak dan isi sel dengan mudah dikeluarkan dalam wujud emulsi berwarna putih yang dikenal dengan santan. Santan demikian mengandung minyak sebanyak 50%. Sisa minyak lainnya dapat diperoleh dengan penambahan air pada pemerasan kedua dan ketiga. Cara-cara ekstraksi minyak kelapa dengan proses basah yang banyak dilakukan sebagai berikut:

a. Ekstraksi Minyak Kelapa pada Industri Rumah Tangga

Di daerah pedesaan, pada umumnya penyediaan kebutuhan minyak berasal dari industri rumah tangga. Proses pembuatan minyak ini dikenal dengan pengklentikan dengan tahapan:

- Daging buah kelapa diparut untuk memperkecil ukuran dan untuk merusak sel-selnya, sehingga isi selnya mudah dikeluarkan.
- Hasil parutan ditempatkan pada kain yang berfungsi untuk menyaring, kemudian diperas dengan tangan atau diperas dengan dua batang balok kayu yang dirancang seperti pengungkit atau penjepit.
- Kelapa parutan yang telah dikeluarkan santannya diberi tambahan air, kemudian diremas-remas dan selanjutnya diperas kembali. Pekerjaan ini diulang sampai dua kali.

- Santan yang diperoleh dicampur menjadi satu dalam wajan lalu dipanaskan guna menguapkan airnya.
- Setelah air seluruhnya menguap, diperoleh minyak dan endapan yang disebut blondho atau galendo.
- Minyak diambil dan galendo diperas untuk mengeluarkan minyaknya, dari sisanya diperoleh bethak.
- Minyak didinginkan, kemudian dimasukkan dalam botol, kaleng atau jerigen.

b. Proses Menurut Lava (Lava Process)

Proses ini ditemukan oleh Dr. V. G. Lava seorang professor dalam bidang ilmu kimia dan mendapatkan hak paten dari Amerika Serikat pada tahun 1940. Proses ini meliputi pemerasan daging buah kelapa untuk memperoleh santan dengan menggunakan pres roller khusus yang permukaannya kasar. Selanjutnya santan disentrifugasi untuk menghasilkan krim, yang kemudian diasamkan pada pH 4, sehingga krim pecah mengalami dekomposisi yang menghasilkan minyak (Suhardiyono, 1988).

Suhardiyono (1988) proses menggunakan daging buah kelapa segar secara ekonomis kurang menguntungkan karena penggunaan bahan baku kopra bukan hanya sekedar pemakaian bahan setengah jadi, melainkan pembuatan kopra dapat memberikan lapangan pekerjaan bagi banyak orang terutama di daerah sentra produksi di pedesaan.

c. Ekstraksi Minyak Kelapa Secara Enzimatis

Ekstraksi minyak dari buah kelapa untuk memperoleh minyak yang bermutu tinggi dan sekaligus residu padatan yang dapat dimanfaatkan sebagai salah satu sumber protein bagi manusia adalah dengan menggunakan enzim. Ekstraksi minyak secara enzimatis telah dilakukan oleh Muchtadi dan Utari (1989), yaitu dengan menggunakan enzim alfa-amilase, bromelin, pektinase, dan selulase perbandingan masing-masing adalah 0,5; 0,5; 0,1 dan 0,15% dengan pH 5,5 pada suhu 55°C.

d. Ekstraksi Minyak Kelapa dengan Menggunakan Khamir Roti

Ekstraksi minyak kelapa dengan cara ini adalah merupakan modifikasi dari proses basah atau rendemen basah dengan menggunakan khamir roti (*Saccharomyces cerevisiae*). Maksud penggunaan khamir roti adalah untuk mengekstraksi minyak pada emulsi santan dan koagulasi protein yang menyebabkan minyak terdapat pada bagian atas berupa minyak murni, bagian tengah berupa blondo/galendo (warna putih), dan pada bagian bawah berupa air yang dapat dibuang melalui kran atau selang pembuangan wadah penampungan. Diagram proses pembuatan minyak kelapa secara fermentasi dapat dilihat pada daftar diagram prosedur pembuatan minyak kelapa secara fermentasi menggunakan khamir roti pada lampiran 4.

4. Khamir

Spesies khamir yang paling banyak digunakan dalam industri pengolahan bahan pangan adalah *Saccharomices cerevisiae* dipasaran lebih dikenal dengan nama ragi roti atau fermipan (Gist Korrels).

a. Khamir Roti (*Saccharomyces cerevisiae*)

Menurut Reed & Plepper (1973) sistematika *Saccharomyces cerevisiae* adalah sebagai berikut:

Divisio	: Spermatophyta
Subdivisio	: Eumycetes
Kelas	: Ascomycetes
Ordo	: Saccharomycetales
Famili	: Saccharomyceae
Genus	: Saccharomyces
Spesies	: <i>Saccharomyces cerevisiae</i>

b. Perkembangbiakan Khamir Roti

Saccharomyces cerevisiae berkembangbiak dengan dua cara yaitu aseksual (vegetatif) dan seksual (generatif). Pembelahan sel terjadi secara aseksual dengan jalan membentuk tunas, mula-mula timbul suatu gelembung kecil

pada permukaan sel induk. Gelembung ini secara bertahap membesar dan setelah mencapai ukuran yang sama dengan induknya, kemudian mengalami pengerutan yang pada akhirnya tunas tersebut melepaskan diri dari induknya. Sel baru terbentuk selanjutnya akan memasuki tahap pertunasan kembali.

c. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kehidupan Khamir Roti

Ragi roti merupakan bentuk awetan dari mikroba, berbentuk padat dan kering, dalam pertumbuhannya memerlukan faktor-faktor pertumbuhan berupa unsur C, H, O, N, S, P. Unsur-unsur ini diperoleh dengan mengubah protein, karbohidrat dan zat-zat lain dalam media pertumbuhannya, sehingga zat-zat dalam media tersebut akan berkurang. Apabila media tersebut santan kelapa, tentunya emulsi protein menjadi tidak stabil.

Menurut Kumalaningsih (1995), kehidupan *Saccharomyces cerevisiae* dipengaruhi oleh:

- Nutrisi (Zat Gizi)
- Keasaman (pH)
- Suhu (temperatur)
- Udara
- Air
- Waktu

5. Fermentasi

Fermentasi adalah suatu reaksi oksidasi-reduksi dalam sistem biologi yang menghasilkan energi, dimana donor dan aseptor adalah senyawa organik. Senyawa organik yang biasa digunakan adalah zat gula. Senyawa tersebut akan diubah oleh reaksi reduksi dengan katalis enzim menjadi senyawa lain, misalnya aldehide, dan selanjutnya dapat dioksidasi menjadi asam.

Fermentasi merupakan proses perubahan kimia dalam suatu substrat organik yang dapat berlangsung karena kerja biokatalisator, yaitu enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme hidup tertentu. Fermentasi timbul sebagai hasil metabolisme tipe anaerobik. Untuk hidup semua organisme membutuhkan energi yang diperoleh dari

metabolisme bahan pangan dimana organisme berada di dalamnya. Fermentasi terjadi karena adanya aktivitas mikroba penyebab fermentasi pada substrat organik yang sesuai. Biakan mikroba yang digunakan diharapkan memiliki aktifitas proteolitik, amilolitik dan lipolitik yang berperan dalam menghidrolisis protein, karbohidrat dan lemak.

Keberhasilan proses fermentasi sangat ditentukan oleh beberapa faktor antara lain:

- ✓ Semua prosedur dilakukan dalam kondisi aseptik.
- ✓ Adanya aerasi yang minimum.
- ✓ Pengaturan suhu dan pH yang tepat.
- ✓ Tidak adanya faktor yang dapat menghambat.
- ✓ Adanya perimbangan yang benar dalam starter apabila starter yang digunakan mengandung lebih dari satu mikroorganisme.
- ✓ Tersedianya nutrient yang cukup dalam medium fermentasi.

6. Orientasi Praktikum dan Pengabdian Kepada Masyarakat

a. Orientasi Praktikum Dalam Pengajaran Mikrobiologi.

Menurut Sahromi dan Sutara (1986), praktikum adalah suatu cara untuk membelajarkan siswa dalam rangka menemukan sendiri suatu fakta atau bukti yang ingin diketahui.

b. Orientasi Pengabdian Kepada Masyarakat.

Pembuatan minyak kelapa secara fermentasi menggunakan khamir roti dapat dilakukan sebagai wujud pengabdian kepada masyarakat untuk meningkatkan keterampilan dengan tujuan sebagai berikut :

- Masyarakat sasaran memperoleh tambahan wawasan tentang manfaat atau kegunaan lain dari kelapa.
- Masyarakat sasaran dapat praktek sendiri untuk membuat minyak kelapa secara fermentasi dengan pemanasan hanya berkisar 10-15 menit.

- Masyarakat sasaran yang sudah terampil dapat membuka lapangan pekerjaan baru untuk meningkatkan penghasilan keluarga.

Menurut Zain (2000), usaha yang dilakukan untuk meningkatkan kegiatan ekonomi dan penghasilan harian diharapkan dapat mengentaskan kemiskinan, peningkatan pendapatan, penyerapan tenaga kerja, peningkatan produktifitas wanita pedesaan

Beberapa faktor kunci yang dapat menunjang kesuksesan pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat di pedesaan sebagai berikut:

- ❖ Capailah sasaran yang tepat.
- ❖ Ciptakan hubungan erat antara semua pelaku yang terlibat.
- ❖ Berdayakan fungsi kelompok dan partisipasi tiap anggota.
- ❖ Ciptakan lingkungan yang menimbulkan rasa hormat dan segan pada lembaga.
- ❖ Lakukan kegiatan secara bertahap dan penuh kesabaran

C. METODELOGI PENELITIAN

1.

Metode

Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen yaitu dengan melakukan percobaan dalam laboratorium Kimia Universitas Negeri Makassar untuk mendapatkan data tentang jumlah minyak yang terekstrak secara fermentasi menggunakan khamir roti. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga diperoleh 24 kali satuan perlakuan. Hasil yang diperoleh dilanjutkan dengan melakukan analisis di laboratorium

Kimia Analisis Universitas Negeri Makassar untuk memperoleh data tentang kualitas minyak yang terekstrak secara fermentasi berdasarkan indikator standar mutu minyak yang telah ditetapkan oleh Departemen Perindustrian dalam Standar Industri Indonesia (SII)

2.

Rancangan

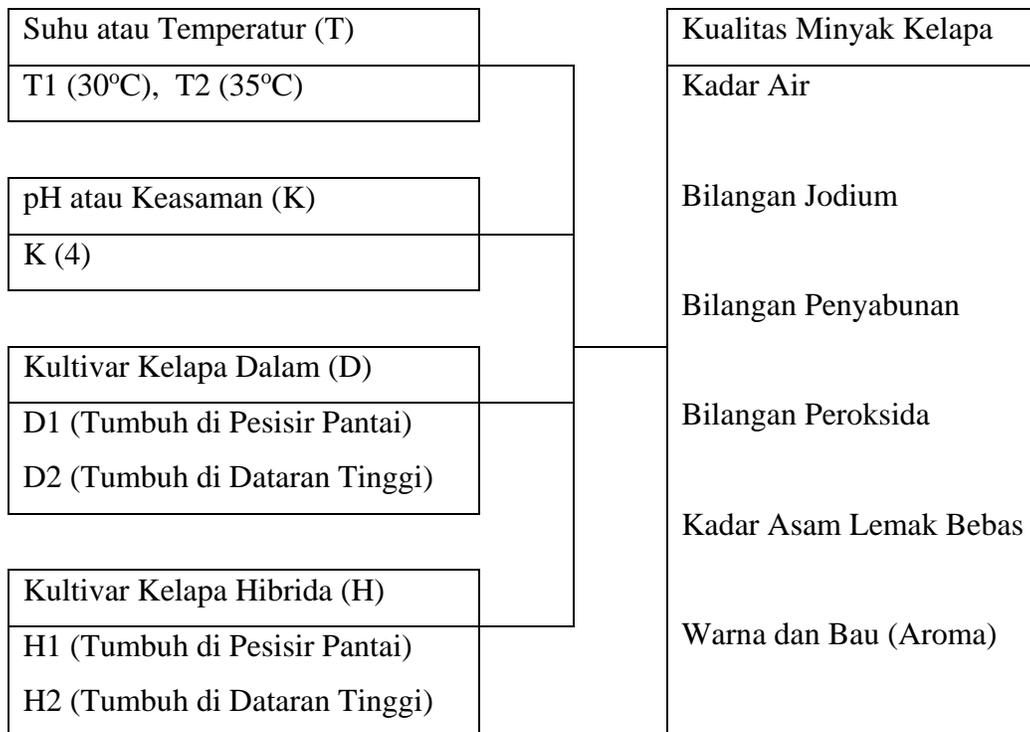
Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak lengkap (RAL) pola faktorial dengan empat faktor. Faktor pertama yaitu suhu atau temperatur (T) yang terdiri dari dua level/perlakuan yakni T1 = 30⁰C, T2 = 35⁰C. Faktor kedua yaitu pH atau keasaman (K) yang terdiri dari satu level/perlakuan yakni K =4. Faktor ketiga yaitu cultivar kelapa dalam dan tempat tumbuhnya (D) yang terdiri dari dua level/perlakuan yakni D1 = kelapa dalam yang tumbuh di pesisir pantai, D2 = kelapa dalam yang tumbuh di dataran tinggi. Faktor keempat yaitu cultivar kelapa hibrida dan tempat tumbuhnya (H) yang terdiri dari dua level/perlakuan yakni H1 = kelapa hibrida yang tumbuh di pesisir pantai, H2 = kelapa hibrida yang tumbuh di dataran tinggi. Dengan demikian percobaan ini terdiri dari 2 x 1 x 2x 2 = 8 kombinasi perlakuan. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga diperoleh 24 satuan perlakuan dengan skema sebagai berikut:

T1KH1	T2KD1	T2KH1	T1KD1	T2KD2	T1KD1
T1KH2	T2KH2	T2KD2	T1KH1	T2KH2	T1KH2
T1KD1	T2KH1	T2KD1	T1KD2	T2KH1	T1KD2
T1KD2	T2KD2	T2KH2	T1KH2	T2KD1	T1KH1
I		II		III	

Berdasarkan variabel penelitian, maka hubungan antara variabel bebas yang meliputi suhu (T) dan pH, macam cultivar (kelapa dalam = D, kelapa hibrida = H) dan tempat tumbuhnya kelapa serta variabel terikat dengan indikator yaitu kadar air, bilangan jodium, bilangan penyabunan, dan tingkat ketengikan yang meliputi bilangan peroksida, asam lemak bebas, warna dan bau seperti pada skema berikut:

Hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat



3. Teknik Analisis Data

Minyak yang dihasilkan dari ke 24 percobaan (8 perlakuan diulang sebanyak 3 kali) dianalisis didalam Laboratorium Kimia untuk melihat pengaruh perlakuan terhadap jumlah dan kualitas minyak yang terekstrak dan data yang diperoleh dianalisis dengan

menggunakan Analisis Variansi (ANAVA) dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial yaitu faktor A (suhu) dengan a perlakuan, faktor B (keasaman) dengan b perlakuan, faktor C (kultivar kelapa dalam) dengan c perlakuan, dan faktor D (kultivar kelapa hibrida) dengan d perlakuan.

4. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan mulai tanggal 10 s/d 14 September 2012 bertempat di Laboratorium Kimia Universitas Negeri Makassar dan analisa hasilnya (minyaknya) dilakukan di laboratorium Kimia Analisis Universitas Negeri Makassar (UNM) mulai tanggal 16 s/d 28 September 2012

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil

Pengamatan hasil penelitian dilakukan setelah ekstraksi secara fermentasi dengan menggunakan khamir roti (*Saccharomyces cerevisiae*) sesuai prosedur ekstraksi minyak kelapa dengan macam perlakuan yaitu faktor pertama suhu atau temperatur (T) yang terdiri atas dua level perlakuan yakni $T_1 = 30^{\circ}\text{C}$ dan $T_2 = 35^{\circ}\text{C}$, faktor kedua pH atau keasaman (K) yang terdiri atas satu level perlakuan yakni $K = 4$ dengan variabel bebas kelapa dalam (D) yakni kelapa dalam yang tumbuh di pesisir pantai (D1) dan yang tumbuh di dataran tinggi (D2), kelapa hibrida (H) yakni yang tumbuh di pesisir pantai (H1) dan yang tumbuh di dataran tinggi (H2).

Data tentang jumlah minyak yang terekstrak diperoleh dengan perhitungan secara persentase yaitu berat minyak yang terbentuk dibagi dengan berat krim santan mula-mula dikalikan dengan seratus persen, sedangkan kualitas minyak diperoleh dengan melakukan pengujian menggunakan Standar Industri Indonesia (SII) tentang mutu dan cara uji minyak kelapa dengan indikator yaitu kadar air, bilangan jod, bilangan penyabunan, bilangan peroksida, kadar asam lemak bebas, warna dan bau.

Gambaran hasil penelitian sebagai pengaruh perlakuan suhu dan pH dengan variabel bebas macam cultivar dan tempat tumbuhnya pohon kelapa terhadap jumlah dan kualitas minyak

kelapa yang terekstrak secara fermentasi dengan menggunakan khamir roti, secara keseluruhan dapat dilihat pada Tabel D.1 dan akan dibahas lebih lanjut.

Tabel D.1 Data Hasil Penelitian Secara Keseluruhan

No	U	T	K	VB	Air	Iod	Sabun	Perok	Asam	Minyak	%
1	1	1	1	1	0.5490	8.90	280.35	3.4312	0.6764	93.4	20.07
2	1	1	1	2	0.2690	8.58	278.58	2.8526	0.4902	112.1	23.55
3	1	1	1	3	0.7010	8.29	274.50	3.3946	0.7742	115.3	21.50
4	1	1	1	4	0.3199	8.10	263.15	3.0408	0.5464	115.5	27.73
5	1	2	1	1	0.7780	8.85	285.35	3.4821	0.6120	92.9	25.80
6	1	2	1	2	0.3500	8.72	273.14	2.9278	0.4893	72.3	21.13
7	1	2	1	3	0.4910	8.80	273.75	3.5722	0.7890	102.2	19.70
8	1	2	1	4	0.3680	8.50	271.65	3.1449	0.5730	96.1	24.32
9	2	1	1	1	0.4980	8.78	279.73	3.4137	0.6979	93.2	20.08
10	2	1	1	2	0.2800	8.60	280.18	2.7866	0.4999	112.1	23.55
11	2	1	1	3	0.6340	8.32	273.10	3.3963	0.7639	115.3	21.54
12	2	1	1	4	0.3080	8.06	261.95	3.0419	0.6072	113.4	27.23
13	2	2	1	1	0.6680	8.93	286.55	3.5245	0.6020	91.9	25.51
14	2	2	1	2	0.4150	8.73	273.15	2.9779	0.4689	72.2	21.26
15	2	2	1	3	0.4500	8.74	271.50	3.5740	0.8094	101.2	19.72
16	2	2	1	4	0.4100	8.39	269.95	3.2094	0.5832	96.1	24.38
17	3	1	1	1	0.5730	8.85	278.15	3.3965	0.6833	93.3	20.10
18	3	1	1	2	0.2890	8.32	279.56	2.8213	0.5210	111.1	23.38
19	3	1	1	3	0.6460	8.44	275.25	3.3966	0.7740	115.2	21.48
20	3	1	1	4	0.3500	7.96	262.55	3.0097	0.5968	113.4	27.23
21	3	2	1	1	0.6320	8.95	285.50	3.5270	0.6326	93.4	25.93
22	3	2	1	2	0.3700	8.65	274.60	2.9612	0.4590	72.2	21.16

23	3	2	1	3	0.4590	8.77	271.90	3.5715	0.7893	102.2	19.76
24	3	2	1	4	0.3810	8.35	270.45	3.1771	0.5834	96.1	24.27

Keterangan:

U	: Ulangan sebanyak 3 kali
T (Suhu)	: Perlakuan suhu terdiri dari: 1 = 30°C; 2 = 35°C
K (pH)	: Perlakuan pH terdiri dari: 1 = 4
VB (Variabel Bebas)	: D (kelapa dalam): 1 = tumbuh tumbuh dipesisir pantai 2 = tumbuh didataran tinggi H (kelapa hibrida): 1 = tumbuh dipesisir pantai 2 = tumbuh didatran tinggi
Air	: Kualitas minyak berupa kadar air (%)
Jod	: Kualitas minyak berupa angka Jod (g/100g)
Sabun	: Kualitas minyak berupa bilangan penyabunan (mgKOH/g)
Perok	: Kualitas minyak berupa bilangan peroksida (mg Oksigen/g)
Asam	: Kualitas minyak berupa bilangan asam (%)
Minyak	: Jumlah minyak dalam gram
%	: Persentase minyak yang terbentuk

1. Jumlah Minyak yang Terekstrak

Data hasil penelitian dengan tiga kali ulangan tentang pengaruh suhu dan pH terhadap rerata jumlah minyak yang terbentuk sebagai hasil fermentasi menggunakan khamir roti seperti pada Tabel D. 2

Tabel D.2 Data Hasil Penelitian Pengaruh Suhu dan pH terhadap Jumlah Minyak yang Terekstrak

Kode Perlakuan	Jml Krim/1500 g Parutan Kelapa			Total (gram)	Minyak yang Terekstrak			Total (gram)	%
	1	2	3		1	2	3		
T1KDI	465.2	465.2	465.2	1393.6	93.4	93.2	93.3	279.9	20.85
T1KD2	476.1	476.1	475.1	1427.3	112.1	112.1	111.1	335.3	23.50
T1KH1	536.2	535.4	536.3	1607.9	115.3	115.3	115.2	345.8	21.51
T1KH2	416.5	416.4	416.4	1249.3	113.5	113.4	113.4	340.3	27.24
T2KD1	360.1	360.2	360.2	1080.6	92.9	91.9	93.4	278.2	25.74
T2KD2	342.2	341.2	341.2	1024.6	72.3	72.2	72.2	216.7	21.15
T2KH1	519.2	518.2	517.2	1556.6	102.2	101.2	102.2	305.6	19.63
T2KH2	395.1	395.2	396.0	1185.3	96.1	96.1	96.1	288.3	24.32

Keterangan:

T1 = Suhu 30°C, T2 = Suhu 35°C

K = Keasaman (pH) = 4

D1 = Kelapa dalam yang tumbuh dipesisir pantai

D2 = Kelapa dalam yang tumbuh didataran tinggi

H1 = Kelapa hibrida yang tumbuh dipesisir pantai

H2 = Kelapa dalam yang tumbuh didataran tinggi

1, 2, 3 = Ulangan

2. Hasil Analisis Kualitas Minyak yang Terekstrak

Data hasil analisis kualitas minyak yang terekstrak secara fermentasi menggunakan khamir roti dengan indikator sesuai yang dipersyaratkan pada Standar Industri Indonesia (SII) adalah sebagai berikut:

a. Kadar Air

Berdasarkan hasil analisis diperoleh rerata kadar air minyak yang terekstrak dapat dilihat pada Tabel D. 3

Tabel D.3 Kadar Air Minyak yang Terekstrak

No	Jenis Perlakuan	Kadar Air (%)			Rata-rata
		1	2	3	
1	T1KDI	0.55	0.50	0.57	0.54
2	T1KD2	0.27	0.28	0.29	0.28
3	T1KH1	0.70	0.63	0.65	0.66
4	T1KH2	0.32	0.31	0.35	0.33
5	T2KD1	0.78	0.67	0.63	0.70

6	T2KD2	0.35	0.42	0.37	0.38
7	T2KH1	0.49	0.45	0.46	0.47
8	T2KH2	0.37	0.41	0.38	0.39

Keterangan:

T1 = Suhu 30°C, T2 = Suhu 35°C

K = Keasaman (pH) = 4

D1 = Kelapa dalam yang tumbuh dipesisir pantai

D2 = Kelapa dalam yang tumbuh didataran tinggi

H1 = Kelapa hibrida yang tumbuh dipesisir pantai

H2 = Kelapa dalam yang tumbuh didataran tinggi

1, 2, 3 = Ulangan

b. Bilangan Jodium

Berdasarkan hasil analisis rerata bilangan jod minyak yang terekstrak dapat dilihat pada Tabel D. 4

Tabel D. 4 Kadar Jod Minyak yang Terekstrak

No	Jenis Perlakuan	Bilangan Jod (g Jod/100g contoh)			Rata-rata
		1	2	3	
1	T1KDI	8.90	8.78	8.85	8.85
2	T1KD2	8.58	8.60	8.32	8.50
3	T1KH1	8.29	8.32	8.44	8.35
4	T1KH2	8.10	8.06	7.96	8.04
5	T2KD1	8.85	8.93	8.95	8.91
6	T2KD2	8.72	8.73	8.65	8.70
7	T2KH1	8.80	8.74	8.77	8.77
8	T2KH2	8.50	8.39	8.35	8.41

Keterangan:

T1 = Suhu 30°C, T2 = Suhu 35°C

K = Keasaman (pH) = 4

D1 = Kelapa dalam yang tumbuh dipesisir pantai

D2 = Kelapa dalam yang tumbuh didataran tinggi

H1 = Kelapa hibrida yang tumbuh dipesisir pantai

H2 = Kelapa dalam yang tumbuh didataran tinggi

1, 2, 3 = Ulangan

c. Bilangan Penyabunan

Berdasarkan hasil analisis rerata bilangan penyabunan minyak yang terekstrak dapat dilihat pada Tabel D. 5

Tabel D. 5 Bilangan Penyabunan Minyak yang Terekstrak

No	Jenis Perlakuan	Nilangan Penyabunan (mg KOH/g contoh)			Rata-rata
		1	2	3	
1	T1KDI	280.35	279.73	278.15	279.41
2	T1KD2	278.58	280.18	279.56	279.44
3	T1KH1	274.50	273.10	275.25	274.28
4	T1KH2	263.15	261.95	262.55	262.55
5	T2KD1	285.35	286.55	285.50	285.80
6	T2KD2	273.14	273.15	274.60	273.63
7	T2KH1	273.74	271.50	271.90	272.38
8	T2KH2	271.65	269.95	270.45	270.68

Keterangan:

T1 = Suhu 30°C, T2 = Suhu 35°C

K = Keasaman (pH) = 4

D1 = Kelapa dalam yang tumbuh dipesisir pantai

D2 = Kelapa dalam yang tumbuh didatran tinggi

H1 = Kelapa hibrida yang tumbuh dipesisir pantai

H2 = Kelapa dalam yang tumbuh didataran tinggi

1, 2, 3 = Ulangan

d. Bilangan Peoksida Minyak yang Terekstrak

Berdasarkan hasil analisis rerata bilangan peroksida minyak yang terekstrak

dapat dilihat pada Tabel D. 6

Tabel D. 6 Bilangan Peroksida Minyak yang Terekstrak

No	Jenis Perlakuan	Bilangan Peroksidida (mg Oksigen/g contoh)			Rata-rata
		1	2	3	
1	T1KDI	3.43	3.41	3.40	3.41
2	T1KD2	2.85	2.79	2.82	2.82
3	T1KH1	3.39	3.40	3.40	3.40
4	T1KH2	3.04	3.04	3.01	3.03
5	T2KD1	3.48	3.52	3.53	3.51
6	T2KD2	2.93	2.98	2.96	2.96
7	T2KH1	3.57	3.57	3.57	3.57
8	T2KH2	3.14	3.21	3.18	3.18

Keterangan:

T1 = Suhu 30°C, T2 = Suhu 35°C

K = Keasaman (pH) = 4

D1 = Kelapa dalam yang tumbuh dipesisir pantai

D2 = Kelapa dalam yang tumbuh didataran tinggi

H1 = Kelapa hibrida yang tumbuh dipesisir pantai

H2 = Kelapa dalam yang tumbuh didataran tinggi

1, 2, 3 = Ulangan

e. Kadar Asam Lemak Bebas Minyak yang Terekstrak

Berdasarkan hasil analisis rerata kadar asam lemak bebas minyak yang terekstrak

dapat dilihat pada Tabel D. 7

Tabel D. 7 Kadar Asam Lemak Bebas Minyak yang Terekstrak

No	Jenis Perlakuan	Kadar Asam Lemak Bebas (%)			Rata-rata
		1	2	3	
1	T1KDI	0.68	0.70	0.68	0.69
2	T1KD2	0.49	0.50	0.52	0.50
3	T1KH1	0.77	0.76	0.77	0.77
4	T1KH2	0.55	0.60	0.60	0.58
5	T2KD1	0.61	0.60	0.63	0.62
6	T2KD2	0.49	0.47	0.46	0.47
7	T2KH1	0.79	0.81	0.79	0.80
8	T2KH2	0.57	0.58	0.58	0.58

Keterangan:

T1 = Suhu 30°C, T2 = Suhu 35°C
K = Keasaman (pH) =4
D1 = Kelapa dalam yang tumbuh dipesisir pantai
D2 = Kelapa dalam yang tumbuh didataran tinggi
H1 = Kelapa hibrida yang tumbuh dipesisir pantai
H2 = Kelapa dalam yang tumbuh didataran tinggi
1, 2, 3 = Ulangan

f. Warna dan Bau (Aroma)

Warna jernih (normal), baunya harum (aroma khas kelapa) bahkan tidak mudah mengalami proses ketengikan, sehingga daya simpannya bisa lebih lama.

2. Pembahasan

a. Jumlah Minyak yang Terekstrak Secara Fermentasi

Berdasarkan hasil eksperimen di laboratorium, yang menghasilkan minyak tertinggi pada suhu 30°C dengan pH 4 adalah kode perlakuan T1KH2 rata-rata 27.24% dan pada suhu 35°C dengan pH 4 adalah kode perlakuan T2KD1 rata-rata 25.74 %, sedangkan yang menghasilkan minyak terendah pada suhu 30°C dengan pH 4 adalah kode perlakuan T1KD1 rata-rata 20.85% dan pada suhu 35°C dengan pH 4 adalah kode perlakuan T2KH1 rata-rata 19.63%. Perlakuan macam kultivar dan tumbuhnya pohon kelapa yang menghasilkan jumlah minyak lebih tinggi adalah kelapa hibrida yang tumbuh di dataran tinggi, berikutnya kelapa dalam yang tumbuh di pesisir pantai

b. Kualitas Minyak yang Terekstrak

1. Rerata kadar air diatas standar pada perlakuan suhu 30°C, pH 4 yaitu kode perlakuan T1KH1 sebesar 0.66% dan perlakuan suhu 35°C, pH 4 adalah kode perlakuan T2KD1 sebesar 0.69% yang lain memenuhi standar kualitas.
2. Rerata bilangan jod semua perlakuan memenuhi standar kualitas. Jadi pengaruh suhu dan pH terhadap rerata bilangan jod sangat signifikan.

3. Rerata bilangan penyabunan yang memenuhi standar kualitas hanya perlakuan suhu 30°C, pH 4 dengan kode perlakuan T1KH2 sebesar 262.55 mgKOH/ g contoh, yang lain diatas standar kualitas namun tidak berbeda jauh.
4. Rerata bilangan peroksida semua perlakuan memenuhi standar kualitas. Jadi pengaruh suhu dan pH terhadap rerata bilangan peroksida sangat signifikan.
5. Rerata kadar asam lemak bebas semua perlakuan memenuhi standar kualitas. Jadi perlakuan suhu dan pH terhadap rerata kadar asam lemak bebas sangat signifikan.
6. Warna dan bau (aroma) sesuai dengan standar yaitu normal (jernih) dan baunya harum (aroma khas kelapa)

E. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Berdasarkan data hasil penelitian di laboratorium bahwa jumlah dan kualitas minyak yang terekstrak dengan cara fermentasi menggunakan khamir roti dapat disimpulkan sbb:

- a. Perlakuan suhu yang berbeda terhadap rerata jumlah minyak yang terekstrak paling tinggi adalah kode perlakuan T1KH2 sebesar 27.24 % dan yang paling rendah adalah kode perlakuan T2KH1 sebesar 19.63 %
- b. Interaksi perlakuan suhu dan pH terhadap jumlah dan kualitas minyak yang terekstrak memberikan pengaruh yang berbeda. Kode perlakuan T1KH2 dan kode perlakuan T2KD1 menghasilkan persentase minyak paling tinggi yaitu 27.24 % dan 25.74 %, tetapi tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan yang lain.
- c. Macam kultivar dan tempat tumbuhnya pohon kelapa memberikan pengaruh yang berbeda terhadap jumlah minyak yang terekstrak sbb:

- Kultivar kelapa dalam yang tumbuh di dataran tinggi menghasilkan minyak lebih tinggi daripada di pesisir pantai pada perlakuan suhu 30°C, pH 4 yaitu 23.50 % dan 20.09 %.
 - Kultivar kelapa hibrida yang tumbuh di dataran tinggi menghasilkan minyak lebih tinggi daripada yang tumbuh di pesisir pantai pada perlakuan suhu 30°C, pH 4 yaitu 27.24 % dan 21.51 %.
 - Kultivar kelapa dalam yang tumbuh di pesisir pantai menghasilkan minyak lebih tinggi daripada yang tumbuh di dataran tinggi pada perlakuan suhu 35°C, pH 4 yaitu 25.74 % dan 21.15 %.
 - Kultivar kelapa hibrida yang tumbuh di datran tinggi menghasilkan minyak lebih tinggi daripada yang tumbuh di pesisir pantai pada perlakuan suhu 35°C yaitu 24.32 % dan 19.63 %.
- d. Perlakuan suhu dan pH terhadap kualitas minyak yang terekstrak dengan indikator:
- Rerata kadar air minyak yang terekstrak paling tinggi pada perlakuan suhu 30°C, pH 4 adalah kode perlakuan T1KH1 sebesar 0.66 % dan perlakuan suhu 35°C, pH 4 adalah kode perlakuan T2KD1 sebesar 0.69 %. Pengaruhnya berbeda nyata dengan perlakuan yang lain.
 - Rerata bilangan jod minyak yang terekstrak semua perlakuan memenuhi standar. Jadi pengaruhnya sangat signifikan.
 - Rerata bilangan penyabunan minyak yang terekstrak hanya perlakuan suhu 30°C, pH 4 kode perlakuan T1KH2 yang memenuhi standar yaitu sebesar 262.55 mg KOH/g contoh, tetapi tidak berbeda nyata dengan yang lain.
 - Rerata bilangan peroksida minyak yang terekstrak semua memenuhi standar. Jadi pengaruhnya sangat signifikan.
 - Rerata kadar asam lemak bebas minyak yang terekstrak semua memenuhi standar, bahkan jauh dibawah standar maksimun yaitu 5 %. Jadi pengaruhnya sangat signifikan.
 - Warna minyak yang terekstrak normal (jernih) dan baunya harum (aroma khas kelapa).

3. Saran

- a. Untuk mendapatkan rendemen minyak paling tinggi secara fermentasi menggunakan khamir roti (*Saccharomyces cerevisiae*) gunakan kombinasi suhu 30°C, pH 4 pada

kelapa hibrida yang tumbuh di dataran tinggi dan kombinasi suhu 35°C, pH 4 pada kelapa dalam yang tumbuh di pesisir pantai.

- b. Diharapkan dapat menjadi bahan rujukan dalam penyusunan petunjuk praktikum IPA SD Program S1 PGSD dan materi pada mata kuliah Mikrobiologi pada Program S1 Jurusan Biologi dan penyusunan petunjuk praktikumnya.

F. PERSONALIA PENEITIAN

- | | |
|-------------------------------|---|
| 1. Nama | : Drs. Leta, S.Pd. M.Pd |
| NIP | : 19580404 198403 1 005 |
| Pangkat/Golongan | : Penata/IIIc |
| Jabatan Fungsional/Struktural | : Lektor/Staf Akademik UPBJJ-UT Majene |
| Fakultas/Unit Kerja | : FKIP/UPBJJ-UT Majene |
| Jabatan dalam Penelitian | : Ketua |
| 2. Nama | : Drs. Muh. Yunus, M.Si |
| NIP | : 19651231 198903 1 017 |
| Pangkat/Golongan | : Pembina /IVa |
| Jabatan Fungsional/Struktural | : Lektor Kepala/Kepala Laboratorium Kimia |

Fakultas/Unit Kerja : FMIPA/Universitas Negeri Makassar
Jabatan dalam Penelitian : Anggota

G. DAFTAR PUSTAKA

- Amang, B., Simatupang, P. dan Rachman, A. 1996. *Ekonomi Minyak Goreng di Indonesia*
___Kerja Sama Bulog dengan IPB. Bogor: IPB Bogor.
- Barlina, R. 1993 Kontroversi Isu Minyak Tropis. *Manado: Bulletin Balitka*, (20): 1-2.
- Barlina, R., Mawikere, A. dan Lay, J. 1990 Sifat Kimia-Fisik Minyak Kelapa Sebagai
___Kultivar. *Manado: Bulletin Balitka*, (10): 73-76.
- Buckle, K. A., Edwards, R. A., Fleet, G. H. dan Wooton, M. Tanpa Tahun. *Ilmu Pangan*.
___Terjemahan Oleh Purnomo, H. dan Adiono. 1985. Jakarta: Ui-Press.
- Ketaren, S. 1986. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta: Universitas
___Indonesia Press.
- Kumalaningsi, S. dan Hidayat, N. 1995. *Mikrobiologi Hasil Pertanian*. Malang: IKIP Malang.
- Leta. 2001. *Penerapan Bioteknologi Dalam Ekstraksi Minyak Kelapa Dengan Menggunakan*
___*Khamir Roti (Saccharomyces cerevisiae) Pada Suhu dan pH Yang Berbeda Serta*
___*Analisis Kualitas Minyak Yang Diahasilkan*. Tesis. Universitas Negeri Malang.

- Muchtadi, D. dan Utari, N. 1989. Pengolahan Buah Kelapa Secara Enzimatis dan Evaluasi Mutu Minyak Serta Nilai Gizi Protein Yang Dihasilkan. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Perguruan Tinggi Pada Tanggal 21-24 Januari 1991*. Dirjen Dikti Depdikbud.
- Palungkun, R. 1993. *Aneka Produk Olahan Kelapa*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Reed, G. and Pepler, Z. 1973. *Yeast Technology*. Connecticut: The Avi Publishing.
- Sahromi, M. O. dan Sutara, T. 1986. *Pengelolaan Pengajaran Biologi*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Setyamidjaja, J. 1991. *Bertanam Kelapa*. Yogyakarta: Kanisius.
- Setyamidjaja, J. 1982. *Kelapa Hibrida*. Yogyakarta: Kanisius.
- Suhadiyono dan Syamsiah, S. 1987. *Pembuatan Minyak Kelapa Dengan Cara Fermentasi*. Yogyakarta: PAU Pangan dan Gizi UGM dan Penerbit Liberty.
- Suhardiman, P. 1985. *Bertanam Kelapa Hibrida*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Suhadiyono, L. 1988. *Tanaman Kelapa Budidaya dan Pemanfaatannya*. Yogyakarta: Kanisius.
- Standar Industri Indonesia Nomor 0150-72 Tentang Mutu dan Cara Uji Minyak Kelapa*. 1972. Jakarta: Departemen Perindustrian RI.
- Tjitrosoepomo. 1989. *Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta)*. Yogyakarta: Gadjah Mada Universitas Press.
- Winarno, F. G. 1986. *Enzim Pangan*. Jakarta: PT. Gramedia.
- Zain, J. 2000. *Pengembangan Usaha Mikro yang Mandiri Melalui Bantuan Modal Produktif*. Makalah Pada Seminar Nasional Pasca Sarjana FKM Pada Tanggal 19 Maret 2000. Malang: Program Pasca Sarjana Universitas Brawijaya.