



LAPORAN PENELITIAN

**OPTIMASI PRODUKSI MINYAK KELAPA
DENGAN PROSES FERMENTASI OLEH *CANDIDA UTILIS*
DAN *SACCHAROMYCES ELLIPSOIDES LACTOBACILLUS*
BULGARICUS L CASEI ENZIM PROTEASE
SERTA BAHAN PENGGANTINYA**

Oleh :

Ir. MARGARETHA TUTI SUSANTI, MP
Ir. EDY SUPRIYO
Ir. SANDJOYO HATMODJO, MP

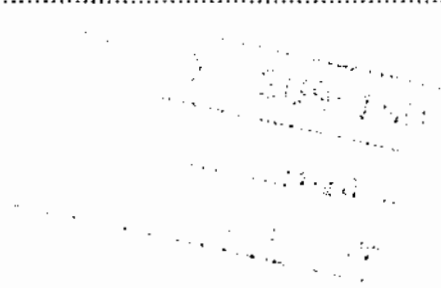
Biaya oleh bagian Proyek Peningkatan Kualitas Sumberdaya Manusia
Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional
Tahun anggaran 2001

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO
Oktober 2001**

1001-PUSTAK-UNDIP

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN DAN SUMMARY	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
I. PENDAHULUAN	1
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	12
IV. METODE PENELITIAN	13
V. HASIL DAN PEMBAHASAN	16
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	22
DAFTAR PUSTAKA	23
LAMPIRAN	24



**LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN
LAPORAN AKHIR HASIL PENELITIAN DOSEN MUDA**

1.a. Judul Penelitian : Optimasi produksi minyak kelapa dengan proses fermentasi oleh *candida utilis* dan *saccaromyces ellipsoides*, *lactobacillus bulgaricus* / *casei*, enzim protease serta bahan penggantinya

b. Kategori : 1

2. Ketua Peneliti

a. Nama Lengkap dan Gelar : Ir. Margaretha Tuti Susanti, MP

b. Jenis kelamin : perempuan

c. Pangkat/Gol/NIP : Penata TK I/III d/ 131 601 416

d. Jabatan fungsional : Lektor Madya

e. Fakultas/jurusan : Teknik/PS.D-3 T. Kimia

f. Univ/Inst/Akademi/Sekolah Tinggi : UNDIP

g. Bidang ilmu yang diteliti : Bioteknologi

3. Jumlah tim peneliti : 3 orang

4. Lokasi Penelitian : Lab-D-3 T. Kimia Undip

5. Bila penelitian ini merupakan peningkatan kerjasama kelembagaan sebutkan

Nama Instansi : -

Alamat instansi : -

6. Jangka Waktu Penelitian : 6 bulan

7. Biaya yang dibelanjakan : Rp 5.000.000,- (Lima juta rupiah)

Mengetahui
Dehan Fakultas Teknik
Universitas Diponegoro

Semarang Oktober 2001
Ketua Penelitian



Ir. Bani Setioko M Eng
NIP 131 601 595

Ir. Margaretha Tuti Susanti, MP
NIP 131 601 416

Menyetujui
Ketua lembaga penelitian
Universitas Diponegoro



Prof. Dr. Ir. Ign. Riwanto, Sp. BD
NIP 130 529 454

RINGKASAN DAN SUMMARY

Judul

OPTIMASI PRODUKSI MINYAK KELAPA DENGAN PROSES FERMENTASI OLEH *CANDIDA UTILIS* DAN *SACCAROMYCES ELLIPSOIDES*, *LACTOBACILLUS BULGARICUS L CASEI*, ENZIM PROTEASE SERTA BAHAN PENGGANTINYA

Nama Peneliti

Margaretha Tuti Susanti

Edy Supryo

Sandjojo Hatmodjo

Tahun Penulisan Laporan

Tahun 2001, jumlah halaman 23

RINGKASAN

Minyak kelapa berasal dari daging buah kelapa (*Cocos nucifera L*), yang dapat diproses secara kering dan secara basah. Proses pembuatan minyak secara kering dilakukan dengan membuat kopra kemudian dikempa untuk menghasilkan minyak, Proses pembuatan kelapa secara basah dikelompokkan menjadi 2 cara yaitu proses ekstraksi dan proses fermentasi.(Murdiati, 1988)

Proses pembuatan minyak kelapa dengan cara fermentasi, akan memberikan beberapa kemudahan antara lain, tidak boros energi, waktu proses lebih cepat, produksi dalam skala besar akan sangat menguntungkan.

Proses fermentasi dapat dilakukan dengan bantuan ragi misalnya campuran antara *candida utilis* dan *saccaromyces ellipsoides*, atau secara praktis dengan menggunakan ragi tape, dengan bantuan bakteri asam laktat *Lactobacillus bulgaricus l casei*, atau secara praktis dapat digunakan air nira yang telah diasamkan dan dapat pula menggunakan enzim protease sebagai pengurai protein yang terdapat dalam santan kelapa atau secara praktis dapat digunakan isi tubuh kepiting darat (keuyeup atau yuyu) (H.Unus,, 1998).

PERUMUSAN MASALAH

Produksi minyak kelapa dengan proses fermentasi, merupakan pengganti proses pembuatan minyak kelapa dengan menggunakan panas yang boros energi, dan karena jumlah energi yang tidak terkendali dengan baik menyebabkan mutu minyak kelapa akan turun. Proses fermentasi dapat menghasilkan minyak dengan kualitas yang konstan setiap saat, hanya dengan mengatur perbandingan bahan baku dengan ragi atau enzim yang dipergunakan, dan teknologi fermentasi ini dapat dilaksanakan di pedesaan

Keberhasilan produksi minyak kelapa secara kuantitatif dan kualitatif dengan cara fermentasi ditentukan oleh perbandingan antara santan kelapa dan jumlah ragi atau bakteri atau enzim yang dipergunakan, serta kondisi

operasi fermentasi. Untuk maksud tersebut perlu diadakan penelitian tentang fermentasi kelapa menjadi minyak, dengan ragi (*Candida utilis* dan *Saccharomyces ellipsoides*), dengan bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *L. casei*, serta enzim protease.

Penentuan kualitas minyak kelapa

Minyak kelapa kualitasnya ditentukan oleh beberapa faktor antara lain : **angka iod, angka asam lemak bebas, angka peroksida, dan kadar air**

Angka iod mencerminkan ketidak jenuhan asam lemak penyusun minyak, makin tinggi angka iod makin banyak ikatan rangkapnya, hal ini memacu laju oksidasi, sehingga minyak cepat menjadi tengik. Minyak dengan angka iod tinggi apabila dikonsumsi akan memacu pembentukan kolesterol ((Tranggono, 1988)

Angka asam yang besar menunjukkan asam lemak bebas yang besar yang berasal dari hidrolisa minyak atau karena proses pengolahan yang kurang baik, makin tinggi angka asam, makin rendah kualitasnya. (Slamet, 1989)

Angka peroksida berfungsi untuk menguji kerusakan minyak karena oksidasi, atau autooksidasi, yang menyebabkan minyak menjadi tengik (rancid), sehingga menyebabkan aroma dan rasa yang tidak dikehendaki. Makin tinggi angka peroksida makin rendah kualitasnya. (Slamet, 1989)

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap berblok. Sumber variasi adalah perbandingan substrat dan katalisator. Dari pengamatan yang telah dilakukan biokatalisator yang efektif berturut-turut adalah kepiting, *R. oligosporus*, *L. bulgaricus*, *S. cereviceae* dan *C. utilis* dengan menggunakan perbandingan antara substrat dan inokulum tetap didapatkan hasil paling optimum adalah dengan perbandingan 3:1. Efisiensi yang diperoleh dengan biokatalisator diatas berturut-turut : 76,45%, 56%, 41,3%, 26,68% dan 20,38%. Pengujian angka peroksida sampai umur simpan satu minggu besarnya 3,3-3,7, angka asam 0,017 dan angka iod 8,1, hasil ini memenuhi standar untuk minyak makan.

Identitas dan Kelembagaan

Jurusan :Program Studi Diploma-III Teknik Kimia

Fakultas : Teknik

Universitas : Diponegoro, Semarang

Nomer Kontrak : 016/LIT/BPPK-SDM/III/2001, Tanggal 15 Maret 2001

1. Research Title

OPTIMIZATION PRODUCTION OF COCONUT OIL BY FERMENTATION PROCESS WITH *CANDIDA UTILIS* AND *SACCAROMYCES ELLIPSOIDES*, *LACTOBACILLUS BULGARICUS* L *CASEI*, ENZIM PROTEASE OR SUBSTITUTION MATERIAL

2. Name of resarcher

Margaretha Tuti Susanti

Edy Supryo

Sandjojo Hatmodjo

3. Year of research

On 2001, with total page 23

SUMMARY

Cocounut oil came from meat of coconut fruit (*Cocos mucifera* L), which can be processed by dry and wet manner. Process of coconut oil production by dry manner is done by making copra and then pressured to result oil. Process of coconut oil production by wet manner is classified in two manner, they are extraction process and fermentation process.

Process of coconut oil by fermentation process, will give some advantage, such as economical energy, more fast process time, and production big scale will give some advantage.

Fermentation process can be done by yeast support, such as mixing between *Candida utilis* and *Saccharomyces ellipsoides*, or practical by using yeast of bakery, with lactate acid bacteria support : *Lactobacillus bulgaricus* l *casei*, or practical can be used nira water that have acid , and also using protease enzyme as a protein looser which be found in extract of coconut or practical can be used content of land crab body. (keuyup or yuyu) (H.Unus, 1998).

RESEARCH PROBLEM

Oil coconut production by fermentation process, is a eliminator of oil coconut production by using hot that not economical energy, and because of energy that not good controlled, and its cause oil coconut quality is down. Fermentation process can result oil with constant quality anytime, only regulate comparison between material with enzyme or ragi that is used, and this fermentation technology can be held in village.

Success in qualitative and quantitative of oil coconut production by fermentation manner is determined by comparison between coconut extract and total of yeast or bacteria or enzyme that is used, condition of fermentation operation. For this purpose, is requiring research about coconut fermentation became oil, with ragi (*Candida utilis* and *Saccharomyces ellipsoides*, with *Lactobacillus bulgaricus* l *casei* bacteri, and protease enzym.

Determination of oil coconut quality

Quality of oil coconut is determined by some factor, there are iod number, free fat enzyme number, peroxide number, and water grade.

Iod number is plan unsaturated fat acid of oil composition, more and more high iod number, more and more much double union, and its support oxidation quick, so oil is more fast rancied. Oil coconut with high iod number if we consume will support cholesterol forming (Tranggono, 1988)

High acid number is show big free fat acid which come from oil hydrolyze or because not good production, more and more high acid number, more and more low quality. (Slamet, 1989)

Peroxide number has function to test oil damage because oxidation, or autooxidation, which cause oil became rancid, so it cause bad flavor and taste. More and more high peroxide, more and more low quality. (Slamet, 1989)

Research Planning is used by complete random planning. Source of variation is comparative between substrate and catalisator. From watching by effective catalisator consecutively : fluid of body crab, *R.oligosporus*, *L.bulgaricus*, *S. cereviceae*, *C.utilis*, by using comparative between substrate and fixed inoculum, and get most optimum result is comparative 3:1. Efficiency in process by biocatalyst, concecutively : 76,45%, 56%, 41,3%, 26,68%, 26,68%. Test of peroxide number until age of keep one week is 3,3-3,7. Acid number 0,017 and iod number 8,1, this product is getting standard for food oil.

Identity and Institution

Department : Chemical Engineering in Diplome-III Program

Faculty : Engeneering

University : Diponegoro, Semarang

Number of Contract : 016/LIT/BPPK-SDM/III/2001, date March 15, 2001

PRAKATA

Penelitian merupakan unsur kedua dari Tri Darma Perguruan Tinggi, serta sebagai sarana untuk meningkatkan kualitas pengajar, serta merupakan masukan yang dapat dipergunakan masyarakat.

Puji syukur peneliti panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, sehingga penelitian ini dapat terlaksana

Dengan selesainya penelitian ini, peneliti mengucapkan terimakasih kepada

1. Pimpinan Universitas Diponegoro, yang telah memberikan kepercayaan untuk melaksanakan penelitian
2. Ketua Lembaga Penelitian Universitas Diponegoro, yang telah memberi kesempatan untuk melaksanakan penelitian
3. Dekan Fakultas Teknik Universitas Diponegoro yang telah menyediakan fasilitas untuk melaksanakan penelitian

Saran dan kritik dari pembaca akan membantu perbaikan dan kesempurnaan penelitian ini

Akhir kata semoga penelitian ini dapat berguna bagi semua pihak yang memerlukannya.

Semarang, Oktober 2001

Tim Peneliti

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1 : Komposisi daging buah kelapa pada berbagai tingkat umur..	6
Tabel 2 : Susunan asam lemak minyak kelapa	7
Tabel 3 : Hasil fermentasi santan dengan beberapa biokatalisator	16
Tabel 4 : Regresi hasil fermentasi minyak Drengan dengan beberapa katalisator biologi	18
Tabel 5 : Angka peroksida untuk minyak hasil fermentasi	20
Tabel 6 : Tabel analisa variansi satu arah	21

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1 : Reaksi biosintesa triasil gliserol	10
Gambar 2 : Diagram alir pembuatan minyak dengan cara fermentasi	15
Gambar 3 : Grafik hubungan jumlah substrat (santan) dengan hasil fermentasi, jumlah minyak yang diperoleh, dengan berbagai katalisator	17
Gambar 4 : Grafik garis hasil fermentasi dengan beberapa Katalisator biologi	19
Gambar 5 : Grafik hubungan angka peroksida, waktu simpan dan dan variasi perlakuan	20

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 : Personalia penelitian	24
Lampiran 2 : Foto hasil penelitian.....	27

BAB I PENDAHULUAN

1.1.LATAR BELAKANG

Pohon kelapa (*cocos nucifera L*) telah lama dikenal sebagai pohon serbaguna pada masyarakat desa dan merupakan salah satu jenis pohon yang umum tumbuh di pekarangan rumah maupun kebun

Kelapa merupakan salah satu komoditi perkebunan yang penting bagi Indonesia selain kopi, kakao, lada dan vanili.

Salah satu hasil olahan buah kelapa adalah minyak kelapa yang merupakan salah satu komponen sembilan bahan pokok, yang dapat menggantikan minyak dari kelapa sawit (crude palm oil, atau CPO) yang harganya akhir-akhir ini cukup tinggi dan persediaannya dipasar sering tidak menentu. Hal ini akan dapat diatasi apabila masyarakat pedesaan yang tingkat penghasilannya kurang memadai, untuk mengkonsumsi minyak sawit, dapat memproduksi sendiri minyak kelapa yang bahan bakunya sudah tersedia. Pengolahan minyak kelapa yang dilakukan oleh sebagian masyarakat pedesaan penghasil kelapa saat ini masih menggunakan proses yang tradisional yaitu dengan proses pemanasan yang boros energi dan membutuhkan waktu yang cukup lama, kualitas yang tidak stabil karena pemanasan yang tidak terkendali.(Rony, 1996)

Proses pembuatan minyak kelapa dengan cara fermentasi, akan memberikan beberapa kemudahan antara lain, tidak boros energi, waktu proses lebih cepat, produksi dalam skala besar akan sangat menguntungkan.

Proses fermentasi dapat dilakukan dengan bantuan ragi misalnya campuran antara *candida utilis* dan *saccaromyces ellipsoides*, atau secara praktis dengan menggunakan ragi tape, dengan bantuan bakteri asam laktat *Lactobacillus bulgaricus* l *casei*, atau secara praktis dapat digunakan air nira yang telah diasamkan dan dapat pula menggunakan enzim protease sebagai pengurai protein yang terdapat

dalam santan kelapa atau secara praktis dapat digunakan **isi tubuh kepiting darat (keuyeup atau yuyu)** (H.Unus,, 1998).

Pemenuhan kebutuhan minyak goreng di lingkungan pedesaan dengan memproduksi sendiri dari buah kelapa, akan sangat mengurangi kebutuhan minyak goreng asal kelapa sawit (CPO), sehingga akhirnya masyarakat perkotaan saja yang mengkonsumsinya. Produksi dalam jumlah besar akan dapat menaikkan perekonomian desa pada umumnya dan perekonomian keluarga pada khususnya.

1.2.PERUMUSAN MASALAH

Produksi minyak kelapa dengan **proses fermentasi**, merupakan **pengganti proses pembuatan minyak kelapa dengan menggunakan panas** yang boros energi, dan karena **jumlah energi yang tidak terkendali** dengan baik menyebabkan **mutu minyak kelapa akan turun**. **Proses fermentasi** dapat menghasilkan minyak dengan **kualitas yang konstan setiap saat**, hanya dengan mengatur perbandingan bahan baku dengan ragi atau enzim yang dipergunakan, dan teknologi fermentasi ini dapat dilaksanakan di pedesaan

Minyak merupakan salah satu komponen dari sembilan bahan pokok, yang saat ini harganya cukup mahal, dan pasokan dipasar sering terganggu, oleh karena itu apabila minyak kelapa ini dapat diproduksi secara mudah oleh penduduk pedesaan, dimana bahan bakunya cukup tersedia, maka akan sangat **membantu perekonomian pedesaan**.

Keberhasilan produksi minyak kelapa secara **kuantitatif dan kualitatif dengan cara fermentasi ditentukan oleh perbandingan antara santan kelapa dan jumlah ragi atau bakteri atau enzim yang dipergunakan, serta kondisi operasi fermentasi**. Untuk maksud tersebut perlu diadakan penelitian tentang fermentasi kelapa menjadi minyak, dengan ragi (*candida utilis* dan *saccaromyces ellipsoides* , dengan bakteri *lactobacillus bulgaricus* / *casei*, serta enzim protease.