



LAPORAN PENELITIAN

**PENGARUH PENAMBAHAN SUKROSA DAN EKSTRAK TOGE PADA
STATER *Saccharomyces cerevisiae* DALAM MEMPRODUKSI MINYAK PADA
FERMENTASI SANTAN KELAPA**

Oleh

Irdawati M.Si
Dra. Heffi Alberida, M.Si

27-12-05

Ald

KI

324/K/2005-p1/1/1

664.369 IRD-10

Penelitian ini dibiayai oleh:
Dana DIK/Rutin Universitas Negeri Padang
Tahun Anggaran 2005
Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian (SP3)
Nomor: 872/J41/KU/DIPA/2005
Tanggal 02 Mai 2005

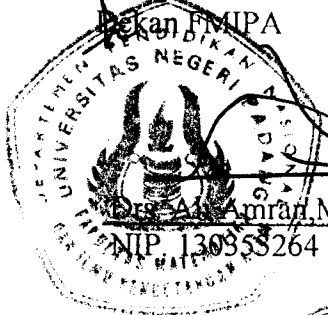
JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2005

LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN

-
1. a. Judul Penelitian : Pengaruh Penambahan Sukrosa dan Ekstrak Toge pada Stater *Saccharomyces cerevisiae* dalam Memproduksi Minyak pada Fermentasi Santan Kelapa.
b. Bidang Ilmu : Non Pendidikan Biologi
2. Ketua Peneliti
a. Nama Lengkap dan Gelar : Irdawati, M.Si
b. Jenis Kelamin : Perempuan
c. Gol/Pangkat/NIP : Penata Muda Tk.II/Ass. Ahli/ IIIb/132298906
d. Jabatan Fungsional : Ass. Ahli
e. Fakultas/Jurusan : FMIPA/ Biologi
f. Pusat Penelitian : MIPA
4. Jumlah Tim Peneliti : 1 orang
a. Nama Anggota Peneliti : Dra. Heffi Alberida, Msi
5. Lokasi Penelitian : Kota Padang
6. Lama Penelitian : 8 bulan
a. Sumber Dana : Rutin UNP
b. Jumlah Dana : Rp 5.065.000
(Lima juta enam puluh lima ribu rupiah)
-

Mengetahui

Dekan FMIPA



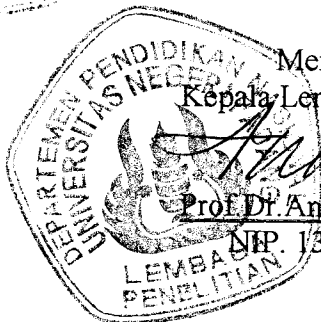
Dr. Anas Amran, M.Pd., MA, Ph.D
NIP. 130355264

Padang, 30 Desember 2005
Ketua Peneliti,

Irdawati, M.Si
NIP.132298906

Menyetujui,

Kepala Lembaga Penelitian



Prof. Dr. Anas Yasin, M.A
NIP. 130365634

Abstrak

Pengaruh Penambahan Sukrosa dan Ekstrak Toge pada Stater Saccharomyces cerevisiae dalam Memproduksi Minyak pada Fermentasi Santan Kelapa.

Irdawati, Heffi Alberida

Kebutuhan minyak goreng yang semakin meningkat, menyebabkan produksi minyak kelapa yang sehat, bernilai ekonomis dengan kuantitas yang meningkat sangat diperlukan. Metode fermentasi merupakan salah satu cara yang tepat dimana dalam mempercepat keberlangsungan proses dan peningkatan produk fermentasi pada santan kelapa diberikan penambahan nutrien pada stater seperti sukrosa dan ekstrak toge.

Pada penelitian ini akan dipelajari pengaruh penambahan sukrosa dan ekstrak toge pada pada stater Saccharomyces cerevisiae dalam memproduksi minyak pada fermentasi santan kelapa. Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen dengan menggunakan rancangan acak lengkap berpola faktorial.

Dari penelitian ini diketahui bahwa penambahan sukrosa dan ekstrak toge pada stater Saccharomyces cerevisiae dalam memproduksi minyak pada fermentasi santan kelapa tidak memperlihatkan pengaruh yang berbeda nyata sedangkan pada penambahan sukrosa memperlihatkan jumlah rata-rata volume minyak yang lebih tinggi

PENGANTAR

Kegiatan penelitian mendukung pengembangan ilmu serta terapannya. Dalam hal ini, Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang berusaha mendorong dosen untuk melakukan penelitian sebagai bagian integral dari kegiatan mengajarnya, baik yang secara langsung dibiayai oleh dana Universitas Negeri Padang maupun dana dari sumber lain yang relevan atau bekerja sama dengan instansi terkait.


Sehubungan dengan itu, Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang bekerjasama dengan Pimpinan Universitas, telah memfasilitasi peneliti untuk melaksanakan penelitian tentang *Pengaruh Penambahan Sukrosa dan Ekstrak Toge pada Stater Saccharomyces cerevisiae dalam Memproduksi Minyak pada Fermentasi Santan Kelapa*, berdasarkan Surat Perjanjian Kontrak Nomor : 872/J41/KU/DIPA/2005 Tanggal 02 Mai 2005.


Kami menyambut gembira usaha yang dilakukan peneliti untuk menjawab berbagai permasalahan pembangunan, khususnya yang berkaitan dengan permasalahan penelitian tersebut di atas. Dengan selesainya penelitian ini, maka Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang akan dapat memberikan informasi yang dapat dipakai sebagai bagian upaya penting dan kompleks dalam peningkatan mutu pendidikan pada umumnya. Di samping itu, hasil penelitian ini juga diharapkan sebagai bahan masukan bagi instansi terkait dalam rangka penyusunan kebijakan pembangunan.

Hasil penelitian ini telah ditelaah oleh tim pembahas usul dan laporan penelitian Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang. Kemudian untuk tujuan diseminasi dan kesempurnaan, hasil penelitian ini telah diseminarkan yang melibatkan dosen/tenaga peneliti Universitas Negeri Padang sesuai dengan fakultas peneliti. Mudah-mudahan penelitian ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pada umumnya, dan peningkatan mutu staf akademik Universitas Negeri Padang.

Pada kesempatan ini kami ingin mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang membantu terlaksananya penelitian ini, terutama kepada pimpinan lembaga terkait yang menjadi objek penelitian, responden yang menjadi sampel penelitian, tim pembahas Lembaga Penelitian dan dosen-dosen pada setiap fakultas di lingkungan Universitas Negeri Padang yang ikut membahas dalam seminar hasil penelitian. Secara khusus kami menyampaikan terima kasih kepada Rektor Universitas Negeri Padang yang telah berkenan memberi bantuan pendanaan bagi penelitian ini. Kami yakin tanpa dedikasi dan kerjasama yang terjalin selama ini, penelitian ini tidak akan dapat diselesaikan sebagaimana yang diharapkan dan semoga kerjasama yang baik ini akan menjadi lebih baik lagi di masa yang akan datang.

Terima kasih.

Padang, Desember 2005
Ketua Lembaga Penelitian
Universitas Negeri Padang,

Prof. Dr. H. Anas Yasin. M.A



DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN.....	i
ABSTRAK.....	ii
PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
1. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Perumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Hipotesis penelitian.....	3
E. Kontribusi Penelitian.....	3
II. KERANGKA TEORITIS	
2.1. Kelapa (<i>Cocos nucifera</i>).....	4
2.2. Fermentasi santan Kelapa oleh <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	5
2.2.1. Stater <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	5
2.2.2. Fermentasi Santan kelapa.....	7
III. METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian.....	10
B. Waktu dan Tempat.....	10
C. Alat dan Bahan.....	10
D. Rancangan Penelitian.....	10
E. Prosedur Penelitian.....	11

F. Analisis Data.....	12
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Analisis Data.....	13
B. Pembahasan.....	14
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan.....	16
5.2. Saran.....	16
DAFTAR PUSTAKA.....	17
LAMPIRAN.....	19

1. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Dewasa ini kebutuhan minyak goreng makin meningkat, karena memang minyak goreng merupakan salah satu dari sembilan bahan pokok yang dibutuhkan manusia. Peningkatan produksi minyak kelapa maksimal diperkirakan sebesar 4,1 % per tahun sedangkan kebutuhan konsumsi minyak kelapa pertahun sekitar 4,97% (Subagio dalam Juwitananda ,2002)

Hasil penelitian dari Dr. Weston A. Price, ahli gizi dari Ohio Amerika Serikat, menyatakan bahwa minyak kelapa (kelentik) merupakan minyak nabati yang paling sehat dikonsumsi karena bisa mengobati berbagai jenis penyakit kronik, degeneratif dan kanker. Sedangkan minyak sayur, setelah dikonsumsi atau digoreng akan berubah sifatnya dan menghasilkan zat-zat bioaktif yang bersifat toksik dan karsinogenik (Budiarmo,2000)

Proses pemisahan minyak dari daging buah kelapa dapat dilakukan melalui cara non fermentasi dan fermentasi. Proses non fermentasi dapat dilakukan dengan pemanasan santan kelapa dan mengeringkan daging kelapa (kopra) sehingga menghasilkan minyak. Pada proses non fermentasi mempunyai beberapa kelemahan diantaranya memerlukan bahan bakar yang cukup banyak dan menurunkan mutu minyak karena pemanasan yang lama juga rentan terkontaminasi oleh bakteri dan jamur (*Rhizopus sp, Aspergillus niger, A. flavus, Penicillium glaucum*) yang memproduksi mikotoksin pada kopra (Setyamidjaja,1984)

Pada proses fermentasi, emulsi santan dipecah dengan menggunakan mikroorganisme yang mengakibatkan pemisahan antara minyak, air serta blondo (protein). Fermentasi santan kelapa menggunakan mikroba *Candida substilis, Saccharomyces cerevisiae dan Lactobacillus laktus* (Arbianto dalam Azmi ,2000). Penggunaan ragi roti oleh Putra (1994) dan enzim papain dari pepaya (*Carica papaya*) dalam menghasilkan minyak dari fermentasi santan kelapa oleh Triana (1997) juga telah dilakukan. Menurut Arbianto dalam Juwitananda (2002) mutu minyak yang dihasilkan melalui proses fermentasi sesuai dengan Standar Nasional Indonesia karena tidak dilakukan proses pemanasan.

Minyak kelapa yang dihasilkan dari proses fermentasi juga dikenal dengan nama *Virgin Coconut Oil* (VCO). VCO sangat baik dikonsumsi untuk pemeliharaan kesehatan karena mengandung senyawa yang bersifat antibakteri, anti jamur, anti virus dan anti protozoa (Fife, 2000)

Khamir atau ragi dapat memproduksi alkohol secara optimum dan tumbuh secara maksimal dalam keterbatasan persediaan oksigen adalah *Saccharomyces cerevisiae* (Scheeffers, 1984). Menurut Juwitananda (2002) alkohol yang dihasilkan tersebut akan membantu mempercepat terjadinya koagulasi protein dari krim santan, akibatnya terjadi pemisahan antara fasa air, minyak dan blondo (protein).

Untuk pertumbuhan *Saccharomyces cerevisiae* dibutuhkan medium yang mengandung komposisi senyawa nutrisi yang optimum. Sukrosa atau gula pasir mengandung unsur karbon yang sangat diperlukan bagi kelangsungan hidup ragi tersebut. Sukrosa akan dipecah dahulu menjadi glukosa, yang merupakan bahan baku bagi proses glikolisis dimana hasil akhirnya akan diperoleh alkohol dan energi untuk pertumbuhan *S. cerevisiae* (Moat, dkk, 1995). Selain itu *S. cerevisiae* menghasilkan enzim invertase yang mengkatalisis pemecahan sukrosa menjadi glukosa, fruktosa dan enzim zimase mengkatalisis reaksi perubahan glukosa menjadi etanol yang membantu proses pemisahan minyak (Judoamidjojo, 1992).

Sumber N (nitrogen) juga tak kalah penting bagi pertumbuhan, sebagai bahan dasar protein, asam nukleat dan koenzim dari *S. cerevisiae*. Ekstrak toge merupakan salah satu sumber N yang dapat dimanfaatkan oleh *S. cerevisiae* (Suriawiria, 1985). Ekstrak toge merupakan saripati dari tanaman toge sehingga *S. cerevisiae* bisa mendapatkan sumber N dengan lebih mudah yang akan dimanfaatkan pada proses metabolisme tubuhnya, terutama bagi pertumbuhan selnya.

Kombinasi sukrosa dan ekstrak toge merupakan kombinasi medium semi sintesis yang ditambahkan pada stater (medium untuk inokulum) *S. cerevisiae* (Suriawiria, 1985). Sukrosa atau gula pasir dan ekstrak toge merupakan salah satu medium yang mudah dan murah didapatkan.

Bertitik tolak dari hal di atas maka melalui penelitian ini penulis ingin melihat pengaruh penambahan sukrosa dan ekstrak toge pada stater *Saccharomyces cerevisiae* dalam memproduksi minyak pada fermentasi santan kelapa.

B. Perumusan Masalah

Memproduksi minyak kelapa dari hasil fermentasi santan kelapa memang lebih efisien jika dibandingkan dengan pemanasan, Tapi jika hal ini tidak dibarengi dengan pembuatan medium yang mempunyai komposisi tidak optimum maka hasil yang didapatkan juga tidak optimal. Medium yang diteliti dalam hal ini adalah sukrosa atau gula pasir dan ekstrak toge yang mudah dan murah didapatkan. Sukrosa mengandung unsur karbon dan ekstrak toge mengandung unsur N yang sangat dibutuhkan bagi pertumbuhan *S. cerevisiae*. Yang ingin dilihat dalam hal ini adalah bagaimana pengaruh penambahan sukrosa dan ekstrak toge pada stater *S. cerevisiae* dalam memproduksi minyak pada fermentasi santan kelapa.

C. Tujuan Penelitian

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan sukrosa dan ekstrak toge pada stater *Saccharomyces cerevisiae* dalam memproduksi minyak pada fermentasi santan kelapa.

D. Hipotesis Penelitian

Penambahan sukrosa dan ekstrak toge pada berbagai konsentrasi pada stater *Saccharomyces cerevisiae* berpengaruh dalam memproduksi minyak pada fermentasi santan kelapa.

E. Kontribusi Penelitian

Penelitian diharapkan berguna penambahan khasanah ilmu pengetahuan dan sebagai dasar bagi penelitian selanjutnya dalam upaya pengembangan model produk minyak kelapa yang menggunakan biokatalisator atau secara fermentasi.

II. KERANGKA TEORITIS

2.1. Kelapa (*Cocos nucifera*)

Tanaman kelapa merupakan tanaman tropis yang umumnya banyak ditemukan pada daerah dataran rendah. Dalam sistematika tumbuhan kelapa diklassifikasikan sebagai berikut :

- Divisio : Spermatophyta
- Kelas : Monocotyledonae
- Ordo : Palmae
- Familia : Palmae
- Genus : *Cocos*
- Species : *Cocos nucifera* L.

(Rifai,1973)

Tanaman kelapa merupakan tanaman keras tahunan, berupa pohon yang tingginya 20 – 30 m dengan diameter batang rata-rata 40 cm serta membesar di bagian pangkal batangnya. Kelapa dapat tumbuh mulai dari pinggi laut sampai pada ketinggian 600 – 700 dpl. Daun majemuk menyirip, tumbuh berkumpul di ujung batang dan membentuk roset batang. Panjang helaian daun hingga 5 m. Pangkal tangkai daun melebar menjadi upih dan membalut batang. Bunga kelapa kecil-kecil, berwarna kuning keputihan, berkelamin tunggal (monoceus) yang terdapat dalam satu pohon, tersusun dalam karangan berupa tongkol yang bercabang, dan dikelilingi seludang bunga. Buah berbentuk bulat telur dengan diameter sekitar 25 x 17 cm, terbungkus serabut tebal dengan terapurung yang keras. Diameter biji sekitar 15 cm dengan tiga mata lembaga dekat pangkat biji dan berisi air dan daging yang mengandung santan (Hernani,dkk ,2005;Setyamidjaya,1984).

Hampir semua bagian dari tanaman kelapa bisa dimanfaatkan. Batang kelapa bisa dimanfaatkan untuk membuat perkakas rumah atau untuk kayu bakar. Akar pohon kelapa yang masih muda bisa dimanfaatkan untuk obat sakit perut. Daunnya bisa dimanfaatkan untuk atap rumah sederhana,dekorasi pesta ,untuk pembuatan sapu lidi dan kancing pembungkus makanan.Sedangkan buahnya bisa dimanfaatkan untuk bahan fermentasi. Air kelapa yang kaya dengan zat gizi terutama gula, vitamin dan mineral merupakan

bahan fermentasi untuk berbagai produk makanan seperti untuk pembuatan nata de coco, bahan pembuatan kecap, campuran pembuatan tempe bacem dan lain sebagainya. Daging buahnya bisa dimanfaatkan sebagai bahan fermentasi dalam memproduksi minyak, melalui santan kelapa, kopra (Warisno, 1998).

Komposisi kimia daging buah kelapa ditentukan oleh umur buah (Tabel 1). Semakin tua umur buah kelapa, kandungan lemaknya semakin tinggi. Maka untuk memperoleh minyak yang maksimal digunakan buah kelapa yang sudah tua (Ketaren, 1986).

Tabel 1. Komposisi kimia daging buah kelapa pada berbagai tingkat kematangan

Analisis (dalam 100 gr)	Buah Muda	Buah Setengah Tua	Buah Tua
Protein	1,0 g	4,0 g	3,4 g
Lemak	0,9 g	13,0 g	34,7 g
Karbohidrat	14,0 g	10,0 g	14,0 g
Kalsium	0,017 g	0,008 g	0,021 g
Fosfor	0,030 g	0,035 g	0,021 g
Besi	0,001 g	0,001 g	0,002 g
Asam askorbat	0,004 g	0,004 g	0,002 g
Vitamin A	0,0 g	10,0 Iu	0,0 Iu
Thiamin	0,0 g	0,0005 g	0,0001 g
Air	83,3 g	70,0 g	46,9 g

(Sumber : Thema, J.G (1968) dalam Ketaren, 1986)

2.2. Fermentasi Santan Kelapa Oleh *Saccharomyces cerevisiae*

2.2.1. Stater *Saccharomyces cerevisiae*

Saccharomyces cerevisiae merupakan mikroba eukariotik uniseluler memiliki bentuk sel bulat, bulat telur, berukuran 3-10 x 4,5-15 mikron. Khamir yang bersifat fakultatif anaerob ini mengandung 68-83% air, nitrogen, karbohidrat, lipid, vitamin, mineral, dan 2,5%-14% kadar N total. Cara hidup Kosmopolitan dan dapat dijumpai permukaan buah-buahan, nektar bunga dan dalam cairan yang mengandung gula. Biasa

hidup sebagai saprofit maupun simbiosis. *Saccharomyces cerevisiae* dapat tumbuh pada substrat yang mengandung kadar gula yang tinggi karena memiliki sifat sakarofilik (Prescott dan Dunn, 1959).

Klasifikasi dari *Saccharomyces cerevisiae* adalah sebagai berikut :

Divisi : Mycophyta

Kelas : Ascomycetes

Bangsa : Endomycetales

Suku : Saccharomycetaceae

Marga : Saccharomyces

Jenis : *Saccharomyces cerevisiae*

(Rivai, 1973)

Menurut pendapat Suriawiria (1985) agar *S. cerevisiae* dapat tumbuh dan berkembang dengan baik, media yang digunakan harus memenuhi syarat sebagai berikut :

1. Media harus mengandung semua unsur hara yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan *S. cerevisiae*. Nutrien yang dibutuhkan untuk perkembangan hidupnya adalah :
 - a. Air, yang merupakan komponen utama dalam sel dan media.
 - b. Sumber karbon, umumnya berasal dari asam organik, garam organik, polialkohol serta karbohidrat.
 - c. Faktor pertumbuhan seperti vitamin dan asam amino
 - d. Sumber mineral seperti K, Ca, Mg, dan Na, S, Cl
 - e. Sumber nitrogen, dalam bentuk ammonium, nitrat, asam amino, dan protein
2. Media harus mempunyai tekanan osmosa, tegangan permukaan dan pH yang sesuai dengan pertumbuhan *Saccharomyces cerevisiae*.
3. Media harus dalam keadaan steril, dimana sebelum diinokulasikan tidak ditumbuhi mikroba lain.

Media pertumbuhan dan perkembangan yang diberikan untuk stater *S. cerevisiae* dalam penelitian ini adalah media semi sintetis yaitu toge agar yang terdiri dari ekstrak toge, sukrosa, air dan (Suriawiria, 1985).

Sukrosa atau gula pasir, merupakan disakarida yang cukup penting baik untuk pertumbuhan dan perkembangan sel *S. cerevisiae* maupun dalam hal kepentingannya

untuk memproduksi minyak fermentasi. Sebagai sumber karbon, sukrosa akan dimanfaatkan dalam proses glikolisis

Sebagaimana yang dikemukakan oleh Moat, dkk (1995) bahwa untuk pertumbuhan *Saccharomyces cerevisiae* dibutuhkan medium yang mengandung komposisi senyawa nutrisi yang optimum. Sukrosa atau gula pasir mengandung unsur karbon yang sangat diperlukan bagi kelangsungan hidup ragi tersebut. Sukrosa akan dipecah dahulu menjadi glukosa, yang merupakan bahan baku bagi proses glikolisis dimana hasil akhirnya akan diperoleh alkohol dan energi untuk pertumbuhan *S. cerevisiae*. Judoamidjojo (1992) menambahkan bahwa *S. cerevisiae* juga menghasilkan enzim invertase yang mengkatalisis pemecahan sukrosa menjadi glukosa, fruktosa dan enzim zimase mengkatalisis reaksi perubahan glukosa menjadi etanol yang membantu proses pemisahan minyak.

Sumber N (nitrogen) juga tak kalah penting bagi pertumbuhan, sebagai bahan dasar protein, asam nukleat dan koenzim dari *S. cerevisiae*. Ekstrak toge merupakan salah satu sumber N yang dapat dimanfaatkan oleh *S. cerevisiae* (Suriawiria, 1985). Ekstrak toge merupakan saripati dari tanaman toge sehingga *S. cerevisiae* bisa mendapatkan sumber N dengan lebih mudah yang akan dimanfaatkan pada proses metabolisme tubuhnya, terutama bagi pertumbuhan selnya.

Kombinasi sukrosa dan ekstrak toge merupakan kombinasi medium semi sintesis yang ditambahkan pada stater (medium untuk inokulum) *S. cerevisiae* (Suriawiria, 1985). Sukrosa atau gula pasir dan ekstrak toge merupakan salah satu medium yang mudah dan murah didapatkan.

2.2.2. Fermentasi Santan kelapa

Fermentasi adalah perubahan kimia yang terjadi dalam bahan pangan yang disebabkan oleh adanya enzim yang dihasilkan oleh aktivitas mikroba tertentu. Hasil fermentasi terutama sangat tergantung pada jenis pangan (substrat), jenis mikroba dan kondisi lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan dan metabolisme mikroba tersebut (Tarigan, 1988; Winarno, 1986).

Menurut Stanbury dkk (1987) ada enam hal yang perlu diperhatikan dalam proses fermentasi yaitu : (1) pembentukan medium yang akan digunakan dalam proses

pembiakan mikroorganisme selama pengembangbiakan inokulum dan perancangan fermentor produksinya, (2) sterilisasi medium, fermentor dan peralatan lainnya, (3) produksi jumlah kultur *Saccharomyces cerevisiae* dalam jumlah yang cukup untuk dimasukkan ke dalam bejana fermentor, (4) pertumbuhan organisme di bawah kondisi optimum untuk pembentukan produk, dan (5) pembuangan produk lain yang dihasilkan pada proses tersebut.

Sistem fermentasi dapat juga digunakan pada proses pemisahan minyak dari santan kelapa karena santan merupakan emulsi minyak dalam air dengan emulgator protein. Apabila emulgator dari santan dirusak dengan adanya aktivitas mikroorganisme maka santan akan membentuk empat lapisan yaitu (1) lapisan teratas, yaitu lapisan minyak yang bening dan diselubungi oleh krim, (2) lapisan Krim yang berwarna kecoklatan, (3) lapisan skim yang berwarna putih keruh, (4) lapisan terbawah berupa endapan (kotoran dari santan) (Sulastri, 1999)

Virgin Coconut Oil (VCO) juga dikenal sebagai nama lain dari minyak kelapa secara fermentasi. Selain minyak kelapa murni ini mempunyai senyawa antibakteri, antijamur antivirus dan antiprotozoa juga sangat baik untuk kesehatan jantung. Minyak kelapa ini mengandung asam lemak jenuh rantai sedang (Medium Chain fatty Acid (MCA) mencapai 92%. Di dalam tubuh, asam lemak jenuh tersebut langsung diubah menjadi energi bukan lemak. Karena itu mengkonsumsi minyak kelapa ini tidak menyebabkan peningkatan kolesterol jahat (LDL), sebaliknya meningkatkan kolesterol baik (HDL) yang berperan sebagai pelindung jantung. Minyak kelapa fermentasi ini juga mengandung asam laurat yaitu 48% (hampir sama dengan jumlah asam laurat pada ASI) yang berfungsi untuk membunuh mikroba yang membran selnya berupa asam lemak seperti firus influenza hingga virus hepatitis dan HIV/AIDS (Fife, 2000).

Mikroba yang telah digunakan dalam fermentasi santan adalah *Candida subtilis*, *Saccharomyces cerevisiae* dan *Laktobacillus sp* (Arbianto dalam Azmi, 2000). *S. cerevisiae* dapat menghasilkan enzim invertasi dan enzim zimase (Judoamidjojo, 1992). Enzim invertase dapat mengkatalisis pemecahan sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa, sedangkan enzim zimase mengkatalisis pemecahan glukosa menjadi etanol. Enzim zimase merupakan campuran enzim-enzim yang bersama-sama mengkatalisis reaksi glikolisis. Glikolisis merupakan reaksi perubahan molekul glukosa menjadi piruvat yang

dikatalisis oleh 10 enzim (Horton, 1996). Moat, dkk (1995) menambahkan piruvat dalam kondisi anaerob diubah menjadi etanol.

Menurut Arbianto dalam Juwitananda (2002) etanol yang dihasilkan dalam proses tersebut dapat mengkoagulasikan protein pada krim santan, akibatnya terjadi pemisahan fasa air dan fasa minyak.

III. METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Sesuai dengan masalah yang diteliti, maka jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimen.

B. Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan pada bulan April sampai Oktober 2005 dilaboratorium Mikrobiologi Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

C. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah cawan petri, tabung reaksi, lampu spritus, mikro pipet, gelas ukur, jarum ose, timbangan, erlenmeyer, autoklav, kompor listrik, oven listrik, pipet tetes, vorteks, beker glass, botol nescafe, timbangan analitis, sentrifuse, batang pengaduk, kertas saring, kertas koran, aluminium foil, corong pemisah, kain kasa.

Bahan yang akan di pakai yaitu buah kelapa yang sudah tua, *Saccharomyces cerevisiae*, akuades, sukrosa, toge, agar-agar, alkohol, spritus.

D. Rancangan Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap berpola Faktorial 4x4 dengan 3 ulangan.

Faktor A adalah sebagai berikut :

- A. Tanpa sukrosa (kontrol)
- B. Penambahan sukrosa 0,5 g
- C. Penambahan sukrosa 1 g
- D. Penambahan sukrosa 1,5 g

Faktor B adalah :

- A. Tanpa penambahan ekstrak toge
- B. Penambahan ekstrak toge 2,5 gr

- C. Penambahan ekstrak toge 5 gr
- D. penambahan ekstrak toge 7,5 gr

E. Prosedur Penelitian

1. Pembuatan Medium *Saccharomyces cerevisiae*

Ditimbang 1 gr sukrosa, 0,2 gr agar-agar dan 5 gr toge yang dihaluskan, lalu dimasukkan ke dalam erlenmeyer kemudian ditambah dengan akuades sampai dengan volume 100 ml. Tutup erlenmeyer dengan kapas dan dibungkus dengan aluminium foil. Terakhir dilakukan sterilisasi dengan autoklaf pada temperatur 121°C pada tekanan 15 psi selama 15 menit.

2. Pemisahan santan kelapa

Daging buah kelapa yang sudah diparut diperas dengan menggunakan air panas (80-90°C) dengan perbandingan berat : volume = 1 : 1. selanjutnya disaring dengan menggunakan kain kasa untuk memisahkan filtrat dari ampas kelapa. Cara diatas dilakukan 2 kali, kemudian filtrat digabung dan didiamkan selama 2 jam sampai terjadi pemisahan antara skim yaitu santan yang encer (pada lapisan bawah) dan krim (santan yang kental) pada lapisan atas. Skim digunakan untuk substrat stater dan krim dibutuhkan sebagai bahan fermentasi (Azmi,J;2000).

3. Pembuatan Stater *Saccharomyces cerevisiae*

Sebanyak 25 ml skim kelapa dimasukkan kedalam erlenmeyer 250 ml. Kemudian ditambahkan sukrosa dan toge yang sudah dihaluskan sesuai dengan takaran ketentuan perlakuan yang akan diberikan. Lalu disterilkan ke dalam autoklaf ,kemudian didinginkan sampai suhu kamar. Selanjutnya secara aseptis dimasukkan 3 ml larutan *S. cerevisiae*, lalu erlenmeyer kembali ditutup dan diinkubasi selama 2 jam.

4. Fermentasi santan kelapa dalam memproduksi minyak

Krim kelapa sebanyak 100 ml dicampurkan ke dalam stater *S. cerevisiae* yang sudah dipersiapkan. Selanjutnyan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 39°C. Setelah

fermentasi akan terbentuk tiga lapisan yaitu air di lapisan bawah, protein (blondo) di bagian tengah dan minyak di lapisan atas. Kemudian disentrifus, lalu minyak dipisahkan, selanjutnya disentrifus lagi sehingga dihasilkan minyak yang benar-benar murni. Terakhir diukur volume minyak yang didapatkan (ml).

F. Analisis Data

Data dianalisis dengan analisis ragam atau Anava. Hasil yang menunjukkan perbedaan yang nyata, dianalisis lebih lanjut.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Analisis Data

Dari hasil penelitian mengenai pengaruh penambahan sukrosa dan ekstrak toge pada stater *Saccharomyces cerevisiae* dalam memproduksi minyak pada fermentasi santan kelapa didapatkan rata-rata jumlah volume minyak fermentasi yang diproduksi. Hal ini dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil rata-rata jumlah volume minyak fermentasi (ml) pada masing-masing perlakuan.

Faktor B (ekstrak toge)	Faktor A (kadar sukrosa)				Rata-rata
	A1 (0 gr)	A2 (0,5 gr)	A3 (1 gr)	A4 (1,5 gr)	
B1 (0,0 gr)	27,67	30,17	30,83	28,67	29,33
B2 (2,5 gr)	22,67	23,00	25,00	29,17	24,96
B3 (5,0 gr)	21,33	27,17	26,83	27,17	25,62
B4 (7,5 gr)	22,33	25,33	24,17	26,50	24,58
Rata-rata	23,50	26,42	26,71	27,88	

Analisis data mengenai pengaruh penambahan sukrosa dan ekstrak toge pada stater *Saccharomyces cerevisiae* dalam memproduksi minyak pada fermentasi santan kelapa menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata (Lampiran 2).

Pada tabel 2 diatas dapat dilihat bahwa jumlah rata-rata volume minyak hasil fermentasi tertinggi adalah pada perlakuan A3B1 yaitu 30,83 ml (glukosa 1 gr, ekstrak toge 0 gr) dan yang terendah adalah pada perlakuan A1B3 yaitu 21,33 ml (glukosa 0 gr, ekstrak toge 5 gr). Jumlah rata-rata volume minyak pada kombinasi perlakuan dengan pemberian kadar glukosa (faktor A) menunjukkan angka yang semakin tinggi seiring dengan semakin tingginya kadar glukosa yang diberikan. Sedangkan rata-rata volume minyak pada kombinasi perlakuan dengan pemberian ekstrak toge (faktor B) menunjukkan angka yang secara umum semakin menurun seiring dengan semakin tingginya kadar ekstrak toge yang diberikan.

B. Pembahasan

Dari jumlah rata-rata volume minyak diatas dapat dilihat bahwa keberadaan glukosa memegang peranan penting dalam proses fermentasi santan oleh *Saccharomyces cerevisiae* dalam memproduksi minyak kelapa. Pada seluruh perlakuan pemberian ekstrak toge, jika kombinasi kadar glukosanya nol gram maka jumlah rata-rata minyak yang dihasilkan adalah paling rendah. Pemberian kadar glukosa 1 gr dan ekstrak toge 0 gr merupakan kadar optimum karena menghasilkan jumlah rata-rata minyak tertinggi (30,83 ml). Hal ini disebabkan sebagaimana yang dipaparkan oleh Judoamidjojo (1992) bahwa *Saccharomyces cerevisiae* dapat menghasilkan enzim invertase dan enzim zimase. Enzim invertase dapat mengkatalisis pemecahan sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa, sedangkan enzim zimase mengkatalisis reaksi perubahan glukosa menjadi etanol. Akhirnya etanol yang dihasilkan dalam proses tersebut dapat mengkoagulasi protein pada krim santan, akibatnya terjadi pemisahan fase air, fase minyak. Dengan kata lain semakin banyak etanol yang dihasilkan semakin banyak pula protein yang dikoagulasi sehingga kuantitas minyak yang didapatkan juga semakin tinggi.

Dari data diatas dapat dilihat keberadaan ekstrak toge tidak begitu berpengaruh terhadap kenaikan kuantitas volume minyak. Bahkan tanpa pemberian ekstrak toge didapatkan rata-rata jumlah minyak tertinggi (30,83 ml). Hal ini disebabkan karena nitrogen yang ada pada ekstrak toge tidak berpengaruh langsung terhadap pembentukan minyak. Nitrogen hanya dimanfaatkan untuk pertumbuhan *Saccharomyces cerevisiae* dalam bentuk ammonium, nitrat, asam amino dan protein (Suriawiria, 1985).

Sebagaimana yang disampaikan oleh Fardiaz (1988) bahwa dalam penggunaan nitrogen sebagai substrat, akan dapat mempengaruhi pertumbuhan sel yang maksimum jika konsentrasi nitrogen yang diberikan rendah. Nilai K_s untuk berbagai asam amino berkisar antara 0,003 sampai 0,2 mg/l, sedangkan K_s untuk ammonia adalah 0,1 - 1,0 mg/L (K_s = Konsentrasi nutrisi pada kecepatan pertumbuhan $1/2 \mu$ maks).

Dengan demikian untuk pertumbuhan *Saccharomyces cerevisiae* tidak diperlukan lagi penambahan nutrisi ekstrak toge, cukup dengan memanfaatkan protein yang terdapat dalam santan kelapa sebagai medium fermentasi. Karena pada santan kelapa menurut

Thieme (1968) dalam Ketaren (1986) sudah terdapat senyawa putih telur atau protein sebanyak 3% sampai 4% yang dapat digunakan oleh *S. cerevisiae* untuk pertumbuhan selnya.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. KESIMPULAN

1. Penambahan sukrosa dan ekstrak toge pada stater *Saccharomyces cerevisiae* dalam memproduksi minyak pada fermentasi santan kelapa menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata
2. Penambahan sukrosa menghasilkan jumlah rata-rata volume minyak yang lebih tinggi.

5.2. SARAN

Penelitian selanjutnya disarankan angka variasi perlakuan lebih variatif dengan range angka yang lebih kecil pada konsentrasi sukrosa dan ekstrak toge yang ditambahkan pada stater *Saccharomyces cerevisiae*.

Daftar Pustaka

- Azmi, J. 2000. *Penggunaan Agar-agar Sebagai Media Pendukung Untuk pembuatan Minyak Kelapa Secara Fermentasi Berulang*. Jurnal Sainstek. Vol 11, September
- Budiarso I.T. 2000. *Minyak Goreng yang Paling Aman dan Paling Sehat*.
Dari : [Http//www.Indosiar.com](http://www.Indosiar.com)
- Fardiaz, S. 1988. *Fisiologi Fermentasi*. Pusat Antar Universitas, Institut Pertanian Bogor.
- Fife, B. 2000. *The Coconut Oil Miracle*. Dari : [Http//www.geogle.com](http://www.geogle.com)
- Hernani, Raharjo, M. 2002. *Tanaman berkhasiat antioksidan*. Penebar Swadaya, Jakarta
- Horton, R. 1996. *Principles of Biochemistry*. Pretince-Hall International, Inc. London
- Judoamidjojo, M (1992). *Teknologi Fermentasi*. Rajawali Pers, Jakarta
- Juwitananda, D.A. 2002. *Penggunaan Saccharomyces cerevisiae Pada pemisahan Minyak Dari Santan Kelapa Secara Fermentasi Batch*. Skripsi Sarjana UNP, Padang
- Ketaren, S. (1986). *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Moat, A.G dan Foster, J.W. 1995. *Microbial Physiology*. third edition. Wiley-Liss, A John Wiley & Sons, Inc., Publication
- Presscott, S.C dan C.G. Dunn. 1959. *Industrial Microbiology*. Mc Graw Hill Book Company Inc, New York
- Rifai, M.A. 1973. *Kode International Tatanama Tumbuhan*. Herbarium Bogorensis
- Scheffers, WA. 1984. *Alcoholic Fermentation In Yeast and Its Regulation*. Department of Microbiology Delft University of Technology
- Setyamidjaja, D. 1984. *Bertanam Kelapa, Budidaya dan pengolahannya*. Kanisius, Yogyakarta.
- Stanbury, P.F dan Whittaker, A. 1987. *Principles of Fermentation Technology*. Pergamen Press Ltd. New York
- Sulastri. 1999. *Pengaruh penyinaran Pada Panjang Gelombang 254 nm Terhadap Karakteristik Minyak kelapa Hasil Fermentasi*. Skripsi FMIPA Unand, Padang
- Suriawiria, U. 1985. *Pengantar Mikrobiologi Umum*. Angkasa, Jakarta



Triana, T. 1997. Pembuatan Minyak Secara Fermentasi dengan Menggunakan Enzim dari Pepaya. *Skripsi Sarjana FMIPA UNP, Padang*

Warisno. 1998. *Budidaya Kelapa Kopyor*. Kanisius, Yogyakarta.

Winarno, F.G. 1986. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia, Jakarta

Triana, T. 1997. Pembuatan Minyak Secara Fermentasi dengan Menggunakan Enzim dari Pepaya. *Skripsi Sarjana FMIPA UNP, Padang*

Lampiran 1

1. Personalia

Ketua

Nama : Irdawati, Msi
NIP : 132 298 906
Pangkat/Gol : Penata Muda Tk. II/ IIIB
Jabatan : Ass. Ahli

Anggota

Nama : Dra. Heffi Alberida, Msi
NIP : 131 993 664
Pangkat/Gol : Penata / IIIC
Jabatan : Lektor

Lampiran 2

Data hasil penelitian pengaruh penambahan sukrosa dan ekstrak toge pada berbagai konsentrasi pada stater *Saccharomyces cerevisiae* dalam memproduksi minyak pada fermentasi santan kelapa (ml).

No	Kombinasi Perlakuan	Ulangan			Jumlah (ΣY)	Rata-rata (Y)
		I	II	III		
1	A1B1	32,00	27,00	24,00	83,00	27,67
2	A1B2	22,00	27,00	19,00	68,00	22,67
3	A1B3	28,00	26,00	10,00	64,00	21,33
4	A1B4	23,00	24,00	20,00	67,00	22,33
5	A2B1	35,50	28,00	27,00	90,50	30,17
6	A2B2	23,00	27,00	19,00	69,00	23,00
7	A2B3	37,50	25,00	19,00	81,50	27,17
8	A2B4	35,00	23,00	18,00	76,00	25,33
9	A3B1	29,50	31,00	32,00	92,50	30,83
10	A3B2	24,00	30,00	21,00	75,00	25,00
11	A3B3	37,50	25,00	18,00	80,50	26,83
12	A3B4	24,50	24,00	24,00	72,50	24,17
13	A4B1	26,00	30,00	30,00	86,00	28,67
14	A4B2	33,50	26,00	28,00	87,50	29,17
15	A4B3	31,50	25,00	25,00	81,50	27,17
16	A4B4	30,50	27,00	22,00	79,50	26,50
TOTAL					1254,00	78,38

Tabel Total perlakuan

Faktor B	Faktor A				Total
	A1	A2	A3	A4	
B1	83,00	90,50	92,50	86,50	352,00
B2	68,00	69,50	75,00	87,50	299,50
B3	64,00	81,50	80,50	81,50	307,50
B4	67,00	76,50	72,50	79,50	295,00
Total	282,00	317,00	320,50	334,5	1254,00

Analisis variansi

$$\text{*Faktor Koreksi (FK)} = \frac{(\sum Y)^2}{r.a.b} = \frac{(1254,00)^2}{3.4.4} = \frac{1572516}{48} = 32760,75$$

$$\begin{aligned} \text{*Jumlah Kuadrat Total (JKT)} &= \sum_{i,j,k} Y_{i,j,k}^2 - FK \\ &= (32^2 + 22^2 + 28^2 + \dots + 22^2) - FK \\ &= 34154,00 - 32760,75 \\ &= 1393,25 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)} &= \sum_{i,j} Y_{ij}^2 / r - FK = \sum_r (\text{Total Perlakuan})^2 - FK \\ &= \frac{(83^2 + 68^2 + 64^2 + \dots + 79,5^2)}{3} - FK \\ &= 99400/3 - FK \\ &= 33133,33 - 32760,75 \\ &= 372,58 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Galat (JKG)} = \text{JKT} - \text{JKP} = 1393,25 - 372,58 = 1020,67$$

Derajat bebas

$$\text{dbp} = a.b - 1 = (4)(4) - 1 = 15$$

$$\text{dbg} = a.b(r-1) = (4)(4)(3-1) = 32$$

$$\text{dbt} = rab - 1 = 3.4.4 - 1 = 47$$

Jumlah kuadrat Pengaruh Utama dan Interaksi

$$\begin{aligned} \text{JK (A)} &= \sum_{r,b} (a_i)^2 - FK = \sum_{r,b} (\text{total taraf faktor A})^2 - FK \\ &= \frac{(282^2 + 317^2 + 320,5^2 + 334,5^2)}{3.4} - FK \\ &= 32885,29 - 32760,75 = 124,54 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK (B)} &= \sum_{r,a} (b_j)^2 - FK = \sum_{r,a} (\text{total taraf faktor B})^2 - FK \\ &= \frac{(352 + 299,5 + 307,5 + 295)}{3.4} - FK \\ &= 32932,13 - 32760,75 = 171,38 \end{aligned}$$

$$JK(AB) = JKP - JK(A) - JK(B) = 372,58 - 124,54 - 171,38 = 76,66$$

$$\text{db faktor A} = a - 1 = 4 - 1 = 3$$

$$\text{db faktor B} = b - 1 = 4 - 1 = 3$$

$$\text{db faktor (AB)} = (a - 1)(b - 1) = (4 - 1)(4 - 1) = 9$$

$$*KT(A) = JK(A) / (a - 1) = 124,54 / 3 = 41,51$$

$$*KT(B) = JK(B) / (b - 1) = 171,38 / 3 = 57,13$$

$$*KT(AB) = JK(AB) / (a - 1)(b - 1) = 76,66 / 9 = 8,52$$

$$*KTG = JKG / ab(r - 1) = 1020,67 / 4.4.2 = 31,90$$

$$F \text{ hitung A} = KT(A) / KTG = 41,51 / 31,90 = 1,30$$

$$F \text{ hitung B} = KT(B) / KTG = 57,13 / 31,90 = 1,79$$

$$F \text{ hitung AB} = KT(AB) / KTG = 8,52 / 31,90 = 0,27$$

Tabel Analisis Sidik Ragam (Analisis Varian)

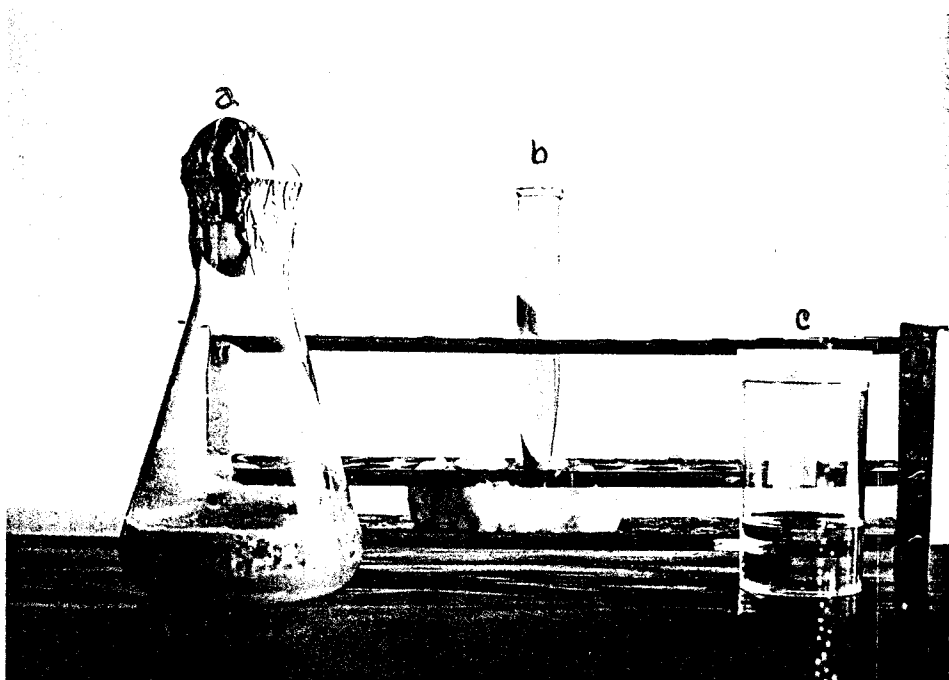
Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hit	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	15	372,58	-		1,99	2,66
A	3	124,54	41,51	1,30	2,90	4,46
B	3	171,38	57,13	1,79	2,90	4,46
AB	9	76,66	8,52	0,27	2,19	3,01
Galat	32	1020,67	31,90			
Total	47	1393,25				

Dari tabel diatas terlihat bahwa pengaruh utama faktor A, pengaruh utama faktor B dan pengaruh interaksi (AB) tidak berbeda nyata / tidak signifikan

Lampiran 3. Proses fermentasi santan kelapa dalam memproduksi minyak kelapa dalam Erlenmeyer



Lampiran 4. Proses pemurnian minyak kelapa fermentasi



Keterangan: a= proses fermentasi dalam labu Erlenmeyer
b= Hasil sentrifuge terdiri 3 lapisan, lapisan atas minyak, lapisan tengah blondo, lapisan bawah air
c= Minyak kelapa murni (*Virgin Coconut Oil*=VCO)