

PROSES PEMBUATAN VIRGIN COCONUT OIL (VCO) DENGAN FERMENTASI MENGGUNAKAN STARTER RAGI TEMPE

Cahyono, Lia Untari

Jurusan Teknik Kimia, Fak. Teknik, Universitas Diponegoro
Jln. Prof. Soedarto, Tembalang, Semarang, 50239, Telp/Fax: (024)7460058

Abstrak

Tanaman Kelapa adalah salah satu tanaman yang mudah dijumpai di daerah-daerah negara tropis contohnya Indonesia. Hampir semua bagian dari tanaman ini berguna khususnya untuk manusia. Tanaman kelapa dapat diolah menjadi berbagai macam produk salah satunya VCO. Metode yang dapat digunakan dalam pembuatan VCO secara enzimatik, fermentasi, pengasaman, sentrifugasi dan cara pancangan. Penelitian ini diawali dengan memarut kelapa tua, ditambah air, diremas-remas dan diperas sehingga diperoleh santan. Santan kemudian didiamkan 2 jam sampai terbentuk dua lapisan yaitu santan kental dan santan encer. Santan kental difermentasi dengan menambah starter mikroba ragi tempe. Santan akhirnya akan terbentuk tiga lapisan dengan mengubah % volume starter, temperatur, dan waktu fermentasi. Dari hasil percobaan dengan menggunakan faktorial design, diperoleh peubah yang berpengaruh adalah % volume starter dan temperatur fermentasi. Hasil optimum dicapai pada variabel temperatur 40°C dan 1% volume starter dengan yield sebesar 39%. VCO yang diperoleh memenuhi baku mutu AOCS (American Oil Chemist Society) dengan berat jenis = 0,914 gr/ml, angka asam = 0,483, angka penyabunan = 251,98, dan angka iod = 4,1187.

Kata kunci: fermentasi; kelapa; ragi tempe

Abstrac

Coconut palm is one kind of vegetation that can easily found in the tropical countries for example, Indonesia. Almost all of the coconut palm part one useful, especially for human life. The several methods to produce VCO, such as enzymatic, fermentation, acidity, centrifugation, elicitation methods. The experient is begin by grating the old coconut, adding water then squeezing it to get coconut milk. This let coconut milk for about two hours until get two layers, there are cream and skim coconut milk. The cream coconut milk then fermented by adding microba starter tempe yeast. Finally we get three layers on the coconut milk, which is water phase, oil phase and protein phase. This three layers are separated at the end of the experient. The variables used are yeast's volume, temperatur and the time of fermentation. From the experiment result using factorial design, we obtain that the impact variables are yeast volume and fermentation temperatur. The optimum result is reached at 40°C and 1% yeast's volume, this yield 39%. The VCO that we produce is fulfil AOCS, where density = 0.914gr/ml, acid value = 0.483, saponification = 251.98, iodine value = 4.1187.

Key words : fermentation, coconut, yeast tempe

Pendahuluan

Salah satu olahan buah kelapa yang sangat menjanjikan dan mempunyai peluang yang besar untuk dikembangkan adalah minyak kelapa murni atau sering dikenal dengan nama *Virgin Coconut Oil* (VCO). VCO ini dipercaya ampuh memberantas berbagai penyakit degeneratif diantaranya darah tinggi, stroke, diabetes melitus dll sehingga harga dari minyak ini menjadi sangat tinggi.

Teknologi pengolahan buah kelapa menjadi VCO dapat dipilih dari teknologi yang sederhana sampai teknologi tinggi dan padat modal. Beberapa metode yang digunakan dalam pembuatan VCO antara lain : pembuatan secara enzimatik, fermentasi, pengasaman, sentrifugasi dan cara pemancangan.

Dari berbagai metode tersebut, maka pembuatan VCO yang paling sesuai diterapkan pada skala produksi Rumah Tangga adalah metode fermentasi dengan menggunakan ragi tempe. Selain prosesnya mudah untuk dilakukan, biaya yang digunakan juga relatif lebih murah.

Virgin Coconut Oil (VCO)

Dibandingkan dengan minyak nabati lainnya misalnya seperti minyak sawit, minyak kedelai, minyak jagung dan minyak bunga matahari, VCO memiliki beberapa keunggulan yaitu kandungan asam laurat tinggi, komposisi asam lemak rantai mediumnya tinggi dan berat molekulnya rendah. Asam laurat merupakan asam lemak jenuh rantai sedang atau dalam istilah kesehatan lebih dikenal dengan *medium chain fatty acid* (MCFA).

Beberapa asam lemak rantai sedang yang terkandung didalam VCO yaitu asam kaprilat (C₈) sebanyak 5.0-10.0%, asam caprat (C₁₀) sebanyak 4.5-8.0% dan asam laurat (C₁₂) sebanyak 43-53%. Asam laurat misalnya, didalam tubuh akan diubah menjadi monolaurin yaitu sebuah senyawa monogliseride yang bersifat antivirus, antibakteri, antiprotozoa (Proyugo, 2006)

Selain asam laurat, VCO juga mengandung *capric acid* yang berantai sedang. Asam inipun bermanfaat bagi kesehatan manusia yang didalam tubuh akan diubah menjadi monocaprin. Monocaprin sangat bermanfaat mengatasi berbagai penyakit.

Ragi Tempe

Jamur Rhizopus terdiri dari hifa yang berukuran 6-15 µm Sporangiosphore, Rhizoid dan Sporangia. Sporangiosphore berwarna coklat, tidak bercabang dan biasanya berkelompok. Rhizoid berada pada titik dimana Stolon dan Sporangiosphore bertemu. Sporangia yang berdiameter 40-350 µm berada diatas Sporangiosphore dan berbentuk seperti flat. Sporaiphore yang berdiameter 4-11 µm bersifat unuselluler. Haylinenya berwarna coklat dan tekstur lembut.

Rhyzopus Oryzae tumbuh dengan baik pada temperatur optimum 37 °C. Biasanya Rhizopus dapat ditemukan ditanah, buah dan sayuran yang sudah busuk, kotoran binatang dan roti yang basi.

Teori Fermentasi

Fermentasi berasal dari kata Latin “ferve” yang berarti mendidih, yang menunjukkan bahwa adanya aktivitas dari yeast pada ekstrak buah-buahan atau larutan malt biji-bijian. Kelihatan seperti mendidih ini disebabkan karena terbentuknya gelembung-gelembung gas CO₂ yang diakibatkan proses katabolisme atau biodegradasi secara anaerobic dari gula yang ada dalam ekstraks.

Fermentasi ditinjau secara biokimia mempunyai perbedaan arti dengan mikrobiologi industri. Secara biokimia fermentasi diartikan sebagai terbentuknya energi oleh proses katabolisme bahan organik, sedangkan dalam mikrobiologi industri fermentasi diartikan lebih luas yaitu suatu proses untuk mengubah bahan baku menjadi suatu produk oleh massa sel mikroba. Dalam hal ini fermentasi berarti pula pembentukan komponen sel secara aerob yang dikenal dengan proses anabolisme atau biosintesis.

Tipe-tipe Fermentasi

Secara komersial fermentasi dibagi 4:

- a. Fermentasi yang menghasilkan sel mikroba atau biomass.
Secara garis besar dibagi menjadi 2 bagian:
 - Yang menghasilkan yeast dipakai dalam industri roti (*bakers yeast*)
 - Yang menghasilkan yeast dipakai untuk makanan manusia atau pakan ternak (*single cell protein*)
- b. Fermentasi yang menghasilkan enzim mikroba
Secara komersial enzim dihasilkan dari tumbuh-tumbuhan, hewan dan mikroba. Enzim dari mikroba lebih menguntungkan karena dapat diproduksi besar-besaran dengan menggunakan teknik fermentasi karena lebih mudah dalam meningkatkan produktivitasnya.
- c. Fermentasi yang menghasilkan metabolit primer maupun sekunder
Metabolit primer (etanol, asam asetat, lysine, glutamate, sitrat, aseton, dll) diproduksi mikroba pada log atau eksponensial phase yang sering disebut dengan tropophase sedang metabolit sekunder (steroid, antibiotic, dll) diproduksi mikroba pada saat pertumbuhan mikroba memasuki masa stasioner yang sering disebut idiophase.
- d. Fermentasi yang memodifikasi bahan
Sel mikroba dapat dipakai untuk mengubah suatu senyawa menjadi senyawa lain dengan struktur sejenis yang mempunyai nilai ekonomis lebih tinggi yang dikenal dengan proses transformasi. Keuntungan pemanfaatan

mikroba dalam proses transformasi yaitu untuk memodifikasi senyawa kimia tertentu menjadi produk yang lebih mempunyai nilai ekonomis tinggi

Metodologi Percobaan

Bahan

- | | |
|-------------------------|-------------------|
| - Kelapa tua | - H_3BO_3 |
| - Ragi tempe “ Raprima” | - HCl 0,5N |
| - Aquadest | - n-heksan |
| - Indikator PP | - Alkohol 95% |
| - NaOH | - KOH 0,1N ; 0,5N |
| - H_2SO_4 | |

Alat

- | | |
|----------------------|--------------------------|
| - Saringan | - Pipet tetes |
| - Cawan porselin | - Termometer |
| - Toples bening | - Labu soklet lengkap |
| - Krus dan tutup | - Gelas beaker |
| - Pengaduk | - Kompor listrik |
| - 1 set alat titrasi | - Mufle furnace |
| - Gelas ukur | - Alat destilasi lengkap |
| - Gelas arloji | - Corong pemisah |
| - Erlenmeyer | - Picnometer |

Prosedur Percobaan

Pembuatan mikroba starter

Pembuat starter dibutuhkan santan encer (skim) dicampur dengan air kelapa dengan perbandingan 9 :1 (9 bagian santan encer dan 1 bagian air kelapa). Selanjutnya ditambahkan ragi tempe dengan perbandingan 10:2 artinya 10 bagian santan encer dan air kelapa serta 2 bagian ragi tempe. Kemudian diaduk dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu kamar dan selanjutnya sudah dapat digunakan sebagai starter.

Pembuatan VCO

Tahap pembuatan VCO secara fermentasi sendiri dikelompokkan menjadi tiga yaitu pembuatan santan, pembuatan VCO dan penyaringan.

1. Pembuatan santan

Adapun tahap-tahap pembuatan santan kelapa secara fermentasi sebagai berikut :

- Mengupas serabut kelapa dengan parang atau mesin pengupas kelapa sampai serabut tersebut terpisah daging buah kelapa yang masih terbungkus oleh tempurung kelapa.
- Membelah kelapa kemudian congkel daging buah kelapa yang masih melekat pada tempurung menggunakan pisau penyukil.
- Mencuci daging buah kelapa, parut menggunakan mesin pamarut kelapa.
- Mencampurkan air kedalam hasil parutan dengan perbandingan 1:1 artinya 1 buah kelapa dicampur dengan 1 liter air.
- Meremas santan, tujuannya untuk mengeluarkan seluruh kandungan gizi, terutama minyak yang terdapat pada parutan buah kelapa.
- Menyaring santan menggunakan alat saring tujuannya untuk memisahkan santan dengan ampas.

2. Pembuatan VCO

Adapun pembuatan VCO secara fermentasi sebagai berikut :

- Mendiamkan santan pada stoples transparan selama 1 jam hingga terbentuk krim santan pada bagian atas dan skim santan krim pada bagian bawah.
- Memisahkan krim dan skim santan dengan menggunakan selang.
- Krim santan difermentasi dengan menambah mikroba starter. Fermentasi selesai ditandai dengan terbentuknya 3 lapisan yaitu lapisan minyak paling atas, lapisan tengah berupa koagulan protein dan lapisan paling bawah berupa air.

3. Pemisahan

Pemisahan dilakukan untuk memisahkan minyak dari koagulan protein dan air. pemisahan dilakukan dengan menggunakan alat *centrifuge* dengan kecepatan putaran 5000 rpm selama 5 menit. Selanjutnya dilakukan

penyaringan dengan kertas saring, tujuannya untuk memisahkan partikel terikat sehingga minyak VCO yang dihasilkan jernih.

Analisa Komponen Bahan

Contoh bahan dianalisa komposisinya sebagai berikut

- Kadar protein ditentukan dengan cara Kjeldahl – Gunning Arnold
- Kadar lemak ditentukan dengan cara ekstraksi soxhlet dengan solven n-hexan
- Kadar abu ditentukan dengan pengabuan diikuti dengan gravimetri
- Kadar air ditentukan dengan pengovenan dan penimbangan.

Hasil dan Pembahasan

Penentuan Variabel Yang Berpengaruh terhadap Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode *faktorial design* dengan menggunakan 2 level yaitu level rendah dan level tinggi. Dengan variabel pengendali :

- a. Waktu pembuatan starter = 24 jam
- b. Suhu pembuatan starter = suhu ruang (30°C)
- c. Perbandingan skim dan air kelapa = 9 : 1

Tabel 1. Variabel Berubah dan Harga Level

| Variabel | Notasi | Low Level (-) | High Level (+) |
|-------------------|--------|--------------------|--------------------|
| Waktu | A | 1 hari | 3 hari |
| Perbandingan ragi | B | 1 % volume starter | 3 % volume starter |
| Temperatur | C | 30 °C | 37 °C |

Hasil penelitian dengan mengkombinasikan variabel-variabel berubah tersebut adalah sebagai berikut :

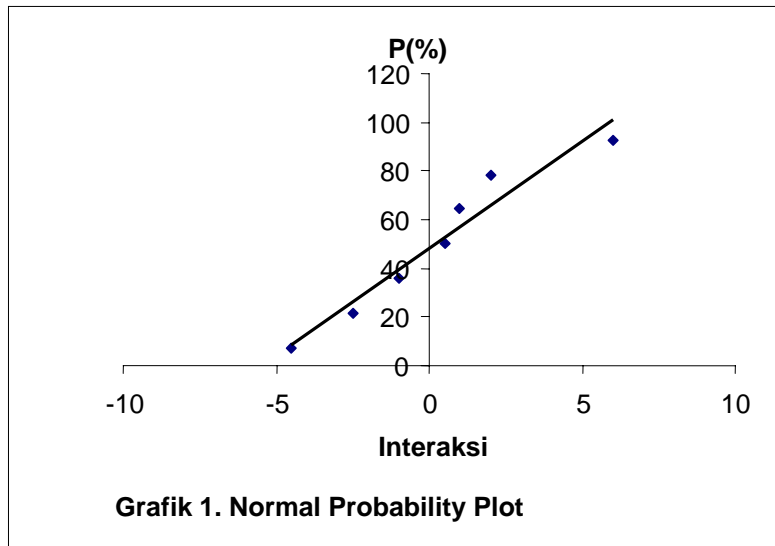
Tabel 2. Hasil Penelitian pada Berbagai Variabel dan Harga Level

| Run | Variabel | | | Interaksi | | | | Volume minyak (ml) |
|-----|----------|---|---|-----------|----|----|-----|--------------------|
| | A | B | C | AB | AC | BC | ABC | |
| 1 | + | + | + | + | + | + | + | 33 |
| 2 | + | + | - | + | - | - | - | 25 |
| 3 | + | - | + | - | + | - | - | 34 |
| 4 | + | - | - | - | - | + | + | 32 |
| 5 | - | + | + | - | - | + | - | 35 |
| 6 | - | + | - | - | + | - | + | 27 |
| 7 | - | - | + | + | - | - | + | 39 |
| 8 | - | - | - | + | + | + | - | 33 |

Hasil penelitian tersebut dibuat tabel *Normal Probability Plot* diperoleh dari hasil perhitungan efek utama dan efek interaksi. Dari tabel *Normal Probability Plot* tersebut kemudian dibuat grafik hubungan antara P(%) Vs I dengan P sebagai sumbu Y (ordinat) dan I sebagai sumbu X (absis). Dari titik terjauh dari garis pendekatan merupakan variabel yang paling berpengaruh.

Tabel 3. Normal Probability Plot

| No. Urut | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|----------------|
| Efek (I) | -4.5 | -2.5 | -1 | 0.5 | 1 | 2 | 6 |
| Identitas efek | I ₂ | I ₁ | I ₁₃ | I ₁₂ | I ₁₂₃ | I ₂₃ | I ₃ |
| P(%) | 7.14 | 21.43 | 35.71 | 50.0 | 64.29 | 78.57 | 92.86 |



Grafik 1. memperlihatkan bahwa titik I_{23} terletak paling jauh dari garis pendekatan, sehingga dapat disimpulkan bahwa interaksi antara perbandingan % volume starter dan temperatur yang menentukan dalam percobaan ini.

Optimasi

Hasil percobaan lanjutan untuk menentukan kondisi optimum dari variabel-variabel yang paling berpengaruh adalah sebagai berikut :

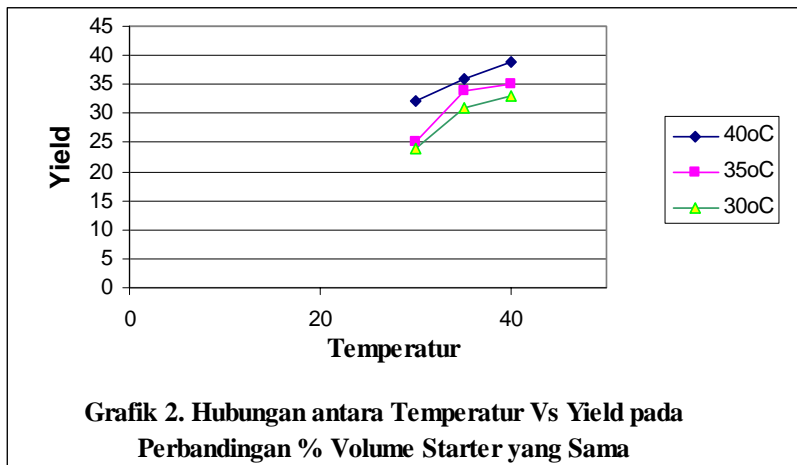
Tabel 4. Hasil Optimasi Variabel-variabel yang Berpengaruh

| Temperatur ($^{\circ}$ C) | % volume starter | Volume VCO (ml) |
|----------------------------|------------------|-----------------|
| 30 | 1 | 32 |
| | 3 | 25 |
| | 5 | 24 |
| 35 | 1 | 36 |
| | 3 | 34 |
| | 5 | 31 |
| 40 | 1 | 39 |
| | 3 | 35 |
| | 5 | 33 |

Hasil tersebut dapat dibuat 2 grafik hubungan antara yield dengan perbandingan % volume starter pada temperatur yang sama dan grafik hubungan antara yield dengan temperatur fermentasi pada perbandingan % volume starter yang sama.

Pembahasan

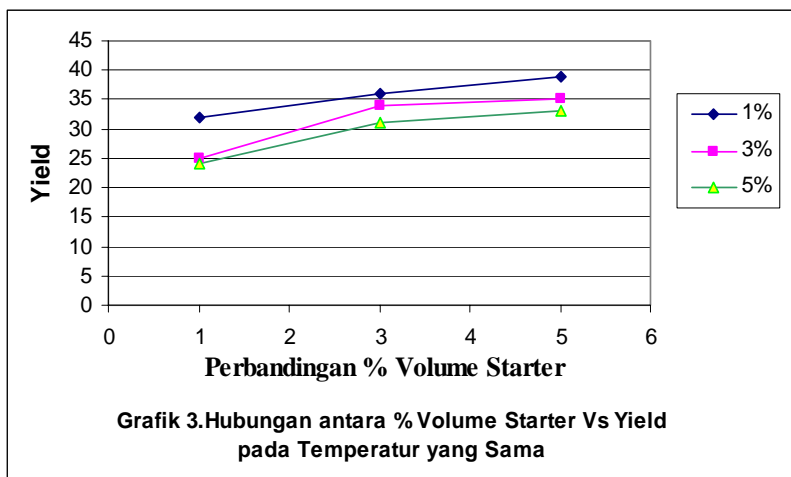
1. Pengaruh Temperatur terhadap Yield yang Dihasilkan



Grafik 2 memperlihatkan bahwa semakin tinggi temperatur akan menghasilkan yield yang besar pula. Hal ini dapat dijelaskan karena temperatur merupakan salah satu faktor yang penting di dalam kehidupan mikroba. Beberapa jenis mikroba dapat hidup pada daerah temperatur yang luas. Untuk masing-masing mikroba dikenal temperatur minimum, optimum, dan temperatur maksimum. Temperatur minimum suatu mikroba ialah temperatur yang paling rendah dimana kegiatan mikroba dapat berlangsung, temperatur optimum adalah yang paling baik untuk kehidupan mikroba, sedang kan temperatur maksimum adalah temperatur tertinggi yang yang masih dapat menumbuhkan mikroba (2).

Berdasarkan Temperatur pertumbuhan optimumnya mikroba dapat dibagi menjadi 3 golongan yaitu mikroba sichrofil, mikrofil dan termofil. Penelitian ini menggunakan ragi tempe (*Rhizopus Oryzae*) sebagai mikrobanya. *Rhizopus Oryzae* tumbuh dengan baik temperatur optimum 37°C. Berdasarkan pembagian temperatur pertumbuhan optimum *Rhizopus Oryzae* merupakan mikroba mesofil yang mempunyai temperatur untuk pertumbuhannya 25 – 37°C. Temperatur minimum 15°C dan temperatur maksimum 47- 55°C.

2. Pengaruh % Volume Starter terhadap Yield yang Dihasilkan



Grafik 3. memperlihatkan bahwa untuk 1% volume starter , menghasilkan yield yang lebih besar dibandingkan dengan 5% volume starter. Hal ini disebabkan pada penambahan 1% volume starter sudah cukup untuk mendegradasi karbohidrat sehingga emulsi santan dapat dipecahkan menjadi asam, dengan demikian protein terkoagulan dan minyak dapat dipisahkan dengan mudah.

Hal ini dapat juga dijelaskan bahwa dalam pertumbuhan mikroba memerlukan faktor-faktor pertumbuhan antara lain C, H, O, N, S, P. Unsur-unsur ini diperoleh dengan mengubah protein, karbohidrat, dan zat-zat lain. Apabila media tersebut adalah santan kelapa, tentunya emulsi protein menjadi tidak stabil.

Selama pertumbuhannya, mikroba dari ragi dalam emulsi mengadakan kegiatan untuk menghasilkan enzim, antara lain enzim protease. Enzim protease ini memutus rantai-rantai peptida dari protein berat molekul tinggi menjadi molekul-molekul sederhana dan akhirnya menjadi peptida-peptida dan asam amino.

Dari uraian diatas dapat dimengerti bahwa dengan adanya aktivitas mikroba tersebut akan dihasilkan asam sehingga akan menurunkan pH. Pada pH tertentu akan dicapai titik isoelektrik dari protein yang merupakan lapisan pelindung emulsi minyak. Protein akan menggumpal sehingga mudah dipisahkan dari minyak (5).

Kualitas VCO yang dihasilkan

Minyak yang dihasilkan dibandingkan dengan baku mutu *American Oil Chemist Society (AOCS)*. Hasil penelitian dengan berat jenis = 0,914 gram/ml, angka asam = 0,483, angka penyabunan = 146,982 dan angka iod = 4,1187. Data penelitian yang diperoleh sudah memenuhi baku mutu *AOCS*. Pembuatan VCO dengan fermentasi harus memenuhi beberapa kriteria diantaranya inokulum harus sehat, aktif sehingga akan mengurangi lamanya waktu adaptasi pada proses fermentasi berikutnya, inokulum harus bebas dari kontaminasi dan ketelitian juga harus diperhatikan.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa variabel yang berpengaruh pada pembuatan VCO secara fermentasi adalah temperature fermentasi dan perbandingan % volume starter. Pada percobaan kondisi optimum untuk mencapai Yield maksimal dicapai pada perbandingan % volume starter = 1 % dengan temperatur 40°C.

Minyak kelapa yang dihasilkan dengan menggunakan ragi tempe memiliki kualitas sesuai dengan standart mutu *American Oil Chemist Society (AOCS)*.

Saran

Penelitian ini sebaiknya dilakukan di ruang yang memenuhi persyaratan laboratorium Mikrobiologi Industri, seperti mempunyai ruang steril lengkap dengan peralatannya, bebas dari kontaminan sehingga hasil yang didapatkan akan lebih higienis dan steril.

Ketersediaan peralatan di laboratorium sebaiknya ditambah sehingga para peneliti tidak terhambat. Kendala dalam penelitian ini adalah dalam penggunaan inkubator yang sangat terbatas sedangkan inkubator banyak digunakan oleh peneliti lain. Kami menyarankan penambahan peralatan di laboratorium sehingga penelitian lancar.

Ucapan Terima Kasih

1. Bapak Dr. Ir Abdullah, MS, selaku ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Diponegoro
2. Bapak Ir. Sudarmadji, selaku Dosen Pembimbing penelitian
3. Bapak Ir. Herry Santosa, selaku Koordinator penelitian
4. Seluruh staff laboran Jurusan Teknik Kimia

DAFTAR PUSTAKA

1. Bailey, A.E., 1950, "*Industrial Oil and Fat Product*", Interscholastic Publishing, New York, Inc.
2. Jutono dkk, 1972, "*Dasar- dasar Mikrobiologi*", Departemen Mikrobiologi Fakultas Pertanian UGM, Yogyakarta.
3. Ketaren, S, 1986, "*Minyak dan Lemak Pangan*", Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
4. La Teng, P.N., 1999, "*Penggunaan Air Kelapa Sebagai Sumber Mikroba Starter pada Pembuatan Minyak Kelapa Secara Fermentasi*", Majalah Kimia, Vol.27 No.2, Balai Industri Ujung Pandang, Makasar.
5. Moat, A.G., 1979, "*Microbial Physiology*", John Wiley and Son., New York.
6. Setiaji, B dan Surip Prayugo, 2006, "*Membuat VCO Berkualitas Tinggi*", Cetakan I, Penebar Swadaya, Depok-Jakarta.
7. Sudarmadji Slamet, Haryono Bambang dan Suhardi, 1989, "*Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*", Liberty Yogyakarta kerjasama dengan Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi UGM.

