

## PENGAMBILAN MINYAK KELAPA DENGAN METODE FERMENTASI MENGGUNAKAN RAGI ROTI

Ganjar Andaka\* dan Sentani Arumsari

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Institut Sains & Teknologi AKPRIND  
Jl. Kalisahak No. 28 Kompleks Balapan Yogyakarta 55222  
email: ganjar\_andaka@akprind.ac.id

### Abstrak

Minyak kelapa merupakan bagian yang berharga dari buah kelapa dan banyak digunakan sebagai bahan baku industri atau sebagai minyak goreng. Pengambilan minyak dari daging buah kelapa dapat dilakukan dengan beberapa cara. Pengambilan minyak kelapa yang sedang berkembang saat ini ialah dengan metode fermentasi dengan menggunakan beberapa enzim atau mikroba, yang mana salah satu bahan yang dapat digunakan yaitu ragi roti. Penelitian ini bertujuan untuk mengambil minyak kelapa dari skim santan kelapa dengan metode fermentasi, dengan mempelajari pengaruh berat ragi dan waktu fermentasi terhadap jumlah minyak kelapa yang diperoleh (yang optimal) dengan cara fermentasi menggunakan ragi roti sebagai zat pemisahannya. Waktu fermentasi divariasikan dari 6 sampai 30 jam, sedangkan berat ragi divariasikan dari 0,5 sampai 2,5 gram dengan jumlah santan kelapa sebanyak 100 mL. Dari hasil percobaan yang dilakukan dengan berbagai variasi waktu fermentasi dan berat ragi diperoleh kondisi optimum yang dicapai yaitu waktu fermentasi selama 18 jam dan berat ragi roti 2 gram dengan jumlah minyak yang terambil sebanyak 29,5 mL.

**Kata kunci:** fermentasi, ragi roti, *Saccharomyces cerevisiae*, minyak kelapa

## MAKING COCONUT OIL BY THE FERMENTATION METHOD USING YEAST

### Abstract

Coconut oil is a valuable part of coconuts and is widely used as an industrial raw material or as a cooking oil. Extracting the oil from coconut meat can be done in several ways. Intake of coconut oil that is being developed at this time is the method of fermentation using enzymes or microbes, which are one of the ingredients that can be used is yeast. This study aims to take coconut oil from coconut skim with fermentation method, by studying the influence of yeast weight and fermentation time on the amount of coconut oil obtained (optimal) by fermentation using yeast as dividing the substance. Fermentation time was varied from 6 to 30 hours, while the weight of yeast was varied from 0.5 to 2.5 grams with the amount of coconut milk as much as 100 mL. The results show that the optimum condition is achieved on the time of fermentation for 18 hours and a weight of 2 grams of yeast with the amount of coconut oil of 29.5 mL.

**Keywords:** fermentation, *Saccharomyces cerevisiae*, coconut oil

### PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki lahan tanaman kelapa terbesar di dunia dengan luas areal 3,88 juta hektar (97% merupakan perkebunan rakyat) dan memproduksi kelapa 3,2 juta ton setara kopra. Selama 34 tahun, luas tanaman kelapa meningkat dari 1,66 juta hektar pada tahun 1969 menjadi 3,89 juta hektar pada tahun 2005. Meskipun luas areal meningkat, namun produktivitas

pertanaman cenderung semakin stabil dan menurun diversifikasi produk olahan antara lain oleo kimia, *desiccated coconut*, *virgin oil*, *nata de coco*, dan lain-lain. Minyak kelapa memiliki keunggulan dibanding minyak nabati lain, yaitu kandungan asam lauratnya yang tinggi yaitu sekitar 50–53% (Anonim, 2009; Witono dkk., 2007).

Pembuatan minyak dapat dilakukan dengan cara basah atau kering. Pada umumnya di masyarakat, pembuatan minyak kelapa dilakukan secara tradisional. Namun, pemanasan yang tinggi pada cara tradisional dapat mengubah struktur minyak dan menghasilkan warna minyak kurang baik, serta menyebabkan minyak mudah tengik (Anonim, 2014).

Dewasa ini telah dilakukan suatu metode pembuatan minyak kelapa yang dapat mengurangi kerugian-kerugian tersebut di atas. Metode ini didasarkan pada penemuan bioteknologi sederhana, yaitu penggunaan bakteri atau enzim untuk memisahkan minyak dari karbohidrat dan protein yang terdapat dalam sel-sel endosperm biji kelapa. Metode ini lebih dikenal dengan pembuatan minyak kelapa dengan menggunakan ragi atau pembuatan minyak kelapa secara fermentasi. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan ekstraksi minyak kelapa dengan metode fermentasi dengan menggunakan ragi roti.

Mikroba utama dalam ragi roti ini adalah jenis khamir *Saccharomyces cerevisiae*. *Saccharomyces cerevisiae* merupakan khamir yang paling populer dalam pengolahan makanan karena telah lama digunakan dalam industri wine dan bir, serta sebagai pengembang roti. Khamir atau mikroba ini berbentuk bulat atau bulat telur, melakukan reproduksi vegetatif dengan membentuk tunas. Sel khamir ini memiliki sifat-sifat fisiologi yang stabil, sangat aktif dalam memecah gula yaitu mengubah pati dan gula menjadi karbon dioksida dan alkohol, terdispersi dalam air, mempunyai daya tahan simpan yang lama, dan tumbuh dengan sangat cepat (Vashinta and Sinha, 2010). Spesies yang paling umum digunakan dalam industri makanan adalah *Saccharomyces cerevisiae*, misalnya dalam pembuatan roti dan produksi alkohol, anggur, brewer, dan gliserol. Kisaran suhu optimum untuk pertumbuhan yaitu antara 25 – 30 °C, dan lebih menyukai tumbuh pada keadaan asam yaitu pada pH 4 – 4,5. Khamir ini dapat tumbuh dengan baik pada kondisi anaerob karena berdasarkan sifat metabolismenya termasuk kelompok khamir fermentatif yang dapat melakukan fermentasi alkohol yaitu memecah glukosa melalui jalur glikolisis (Fardiaz, 1989; Buckle et al., 1987; Pelczar et al., 1981).

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kehidupan ragi yaitu: 1) Nutrisi: dalam kegiatannya khamir memerlukan nutrisi untuk pertumbuhan dan perkembangan yaitu unsur C, N, P, mineral-mineral dan vitamin. 2) Keasaman (pH): umumnya nilai pH bahan pangan berkisar antara 3 – 8. Kebanyakan mikroorganisme tumbuh pada pH sekitar 5 – 8, maka hanya jenis tertentu yang ditemukan pada bahan pangan yang mempunyai nilai pH rendah. Nilai pH di luar 2 – 10 umumnya bersifat merusak. 3) Suhu: suhu optimum untuk pertumbuhan dan

perkembangbiakan adalah 28 – 30 °C. Pada waktu fermentasi terjadi kenaikan panas. 4) Udara: fermentasi alkohol berlangsung secara anaerobik (tanpa udara). Namun demikian udara diperlukan pada proses pembibitan sebelum fermentasi untuk perkembangbiakan khamir tersebut (Nur, 2006).

Dalam proses fermentasi selalu melibatkan katalis enzim. Enzim adalah katalisator atau biokatalisator yang dihasilkan oleh mikroorganisme dan dapat mempercepat terjadinya reaksi kimia. Pertumbuhan mikroorganisme yang dibutuhkan pada medium tertentu memiliki kurva seperti yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



**Gambar 1.** Kurva pertumbuhan mikroorganisme terhadap konsentrasi biomas (Fardiaz, 1992).

*Saccharomyces cerevisiae* dapat digunakan untuk proses ini karena selama pertumbuhan sel *Saccharomyces cerevisiae* dalam emulsi akan melakukan kegiatan untuk menghasilkan enzim. Enzim yang dihasilkan akan digunakan untuk mengubah glukosa menjadi alkohol. Alkohol yang dihasilkan berperan untuk memecah emulsi santan, sehingga menghasilkan minyak (Fardiaz, 1989; Buckle et al., 1987; Pelczar et al., 1981). Ragi roti (*Saccharomyces cerevisiae*) merupakan khamir yang sering digunakan dalam pembuatan roti. Mekanisme kerjanya adalah dengan menghasilkan enzim yang dapat memecah karbohidrat menjadi asam. Asam yang terbentuk akan mengkoagulasikan protein emulsi santan. Selain itu, juga menghasilkan enzim proteolitik dimana enzim ini dapat menghidrolisis protein yang menyelubungi globula lemak pada emulsi santan, sehingga minyak dapat terpisah dari santan (Fardiaz, 1989; Buckle et al., 1987; Pelczar et al., 1981).

### Beberapa faktor yang mempengaruhi mikroba dalam fermentasi yaitu:

#### 1. Waktu

Semakin lama waktu fermentasi, hasil yang diperoleh semakin besar sampai titik optimum dimana bahan telah habis terfermentasi. Pada fase ini khamir mengalami kematian masih ada sel-sel

yang dihasilkan akan tetapi kecepatan pertumbuhannya lebih rendah dari sel-sel yang mati.

#### 2. Suhu

Daya tahan terhadap suhu untuk berbagai macam mikroorganisme berbeda-beda. Ada bakteri yang mati pada suhu yang relatif tinggi, dan sebaliknya, ada yang mati pada suhu rendah. Bakteri akan tumbuh baik pada suhu optimum.

#### 3. Cahaya

Mikroorganisme kebanyakan tidak mampu untuk melakukan fotosintesis, oleh karena itu mikroorganisme pada umumnya tidak memerlukan cahaya, bahkan cahaya ini dianggap sebagai faktor penghambat bagi kehidupannya. Radiasi yang timbul akibat cahaya merupakan bahaya bagi kehidupannya.

#### 4. Perbandingan jumlah ragi

Dalam proses fermentasi, perbandingan yang tepat antara jumlah ragi dengan skim sebagai nutrisi akan berpengaruh terhadap hasil fermentasi. Hal ini disebabkan oleh optimalnya jumlah dan waktu sel ragi mengekstrak skim sebagai nutrisi sehingga menghasilkan minyak yang optimal (Zubaedah, 2010).

Gunstone (2008) menjelaskan bahwa minyak kelapa merupakan ester dari gliserol dan asam lemak. Minyak kelapa merupakan bagian yang paling berharga dari buah kelapa dan banyak digunakan sebagai bahan baku industri atau sebagai minyak goreng. Minyak kelapa dapat diekstraksi dari daging buah kelapa segar atau daging kelapa yang dikeringkan. Kandungan minyak pada kopra umumnya 60 – 65%, sedangkan kandungan minyak pada daging buah kelapa segar sekitar 43%. Untuk industri kecil yang terbatas kemampuannya, disarankan mengekstrak minyak dari daging buah kelapa segar. Cara ini mudah dilakukan dan tidak banyak memerlukan biaya. Kelemahannya adalah lebih rendahnya rendemen yang diperoleh (Helmi, 2004).

### METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah kelapa, ragi roti, dan air, sedangkan alat yang digunakan adalah baskom, gelas ukur, selang, erlenmeyer, sendok makan, neraca (timbangan) analitik, dan gabus.

Dalam penelitian ini dipelajari pengaruh berat ragi dan lama waktu fermentasi terhadap jumlah minyak yang dihasilkan. Untuk pengaruh berat ragi, dilakukan variasi berat ragi dari 0,5 g sampai dengan 2,5 g dengan jumlah skim santan 100 mL. Sedangkan untuk pengaruh lama waktu fermentasi dilakukan variasi waktu fermentasi selama 6 jam sampai dengan 30 jam dengan jumlah skim santan 100 mL.

### Prosedur Penelitian

Tahapan penelitian ini sebagai berikut: (1) Preparasi bahan, yaitu penyiapan buah kelapa dan ragi roti. (2) Pembuatan skim, dengan cara kelapa parut segar ditambahkan air lalu diperas sehingga diperoleh santan kental. Pemerasan diulangi hingga 5 kali agar diperoleh santan yang maksimal. Kemudian hasil perasan diendapkan sehingga dapat dipisahkan skim dengan airnya. Airnya dibuang, sedangkan skimnya diambil untuk dilakukan fermentasi sesuai dengan variabel yang diteliti. (3) Tahap fermentasi: skim santan sebanyak 100 mL dimasukkan dalam gelas ukur (dipersiapkan 5 buah gelas ukur), kemudian ragi roti dengan berat sesuai variabel yang diteliti (0,5 sampai dengan 2,5 gram) dituangkan ke dalam masing-masing gelas ukur. Masing-masing gelas ukur ditutup dengan menggunakan gabus yang diberi selang yang disalurkan ke air (proses anaerob). Setelah itu, larutan tersebut digoncang-goncang agar ragi roti dengan skim santan tercampur sempurna. Kemudian didiamkan agar terjadi proses fermentasi selama 6 jam sampai dengan 30 jam. Kondisi proses berlangsung pada suhu kamar (sekitar 30 °C) dan tekanan atmosferik. Setiap jangka waktu fermentasi 2 jam dari waktu permulaan 6 jam tersebut (dan sekaligus merupakan variabel lama waktu fermentasi) volume minyak yang terjadi (terpisah dari skim) dicatat. (4) Tahap pemungutan: minyak kelapa yang terjadi dipisahkan dan dipungut sebagai hasil kemudian dilakukan pengujian bilangan penyabunan, bilangan iod, bilangan peroksida, dan angka asam lemak bebasnya menurut metode AOAC (1995).



Gambar 2. Skema proses fermentasi skim santan kelapa.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan minyak kelapa dengan cara fermentasi menggunakan ragi roti sebagai mikroba pemisahan dengan variabel waktu fermentasi dan berat ragi roti dilakukan dengan bahan baku skim santan sebanyak 100 mL dengan variasi berat ragi dari

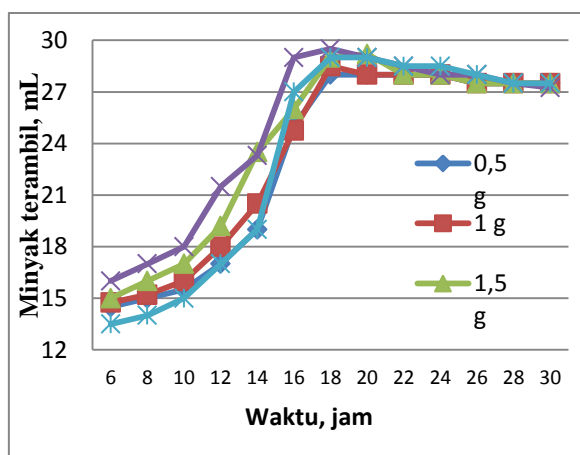
0,5 g sampai dengan 2,5 g dan variasi waktu fermentasi selama 6 jam sampai dengan 30 jam. Kondisi proses berlangsung pada suhu kamar (sekitar 30 °C) dan tekanan atmosferik. Dari penelitian yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hubungan antara berat ragi terhadap waktu fermentasi terhadap volume minyak yang terambil (terpisah) untuk skim santan 100 mL.

Waktu fermentasi, jam	Volume minyak yang terambil untuk berbagai variasi berat ragi roti dan waktu fermentasi, mL				
	0,5 g	1 g	1,5 g	2 g	2,5 g
6	14,5	14,75	15	16	13,5
8	15	15,2	16	17	14
10	15,5	16	17	18	15
12	17	18	19,2	21,5	17
14	19	20,5	23,5	23,3	19
16	25	24,75	26	29	27
18	28	28,5	29	29,5	29
20	28	28	29,2	29	29
22	28	28	28	28,5	28,5
24	28	28	28	28	28,5
26	27,5	27,5	27,5	28	28
28	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5
30	27,5	27,5	27,5	27,25	27,5

### Pengaruh waktu fermentasi terhadap minyak yang terambil

Dari Tabel 1 tersebut di atas kemudian dibuat grafik hubungan antara waktu fermentasi terhadap minyak kelapa yang terambil (terpisah) sebagaimana terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik hubungan waktu fermentasi terhadap minyak yang terambil.

Dari Gambar 3 di atas terlihat bahwa semakin lama waktu fermentasi maka minyak yang terambil cenderung semakin besar. Hal ini disebabkan oleh optimalnya ragi memfermentasikan skim sebagai

nutrisi sehingga menghasilkan hasil yang optimal, yaitu pada lama waktu fermentasi 18 jam yang mana minyak yang terambil sekitar 28 – 29,5 mL dan setelah itu hasilnya cenderung stabil. Secara umum kecenderungan proses fermentasi ini pada awal proses terjadi peningkatan minyak yang terambil kemudian setelah tercapai waktu yang optimal, menjadi semakin stabil. Setelah waktu fermentasi mencapai kondisi optimum, minyak yang terambil akan cenderung stabil dikarenakan sudah tidak adanya nutrisi di dalam media sehingga mikroorganisme mulai banyak yang mati dan proses fermentasi terhenti.

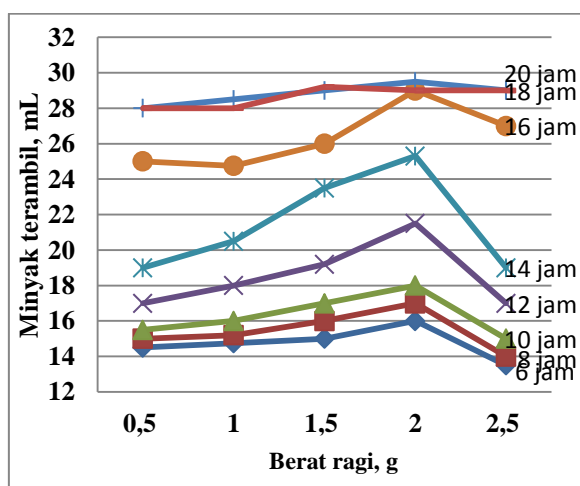
Menurut penelitian sebelumnya Ajron (2005), dikatakan bahwa nutrisi dalam medium dari akumulasi produk-produk yang dapat menghambat pertumbuhan, kondisi optimal yang dicapai setelah itu hasilnya cenderung menurun ditandai dengan air yang dipisahkan cenderung menurun dan mulai membusuk. Suhu optimal pada pengambilan minyak kelapa secara fermentasi variabel berat ragi dengan waktu fermentasi pada suhu 30 °C.

### Pengaruh berat ragi terhadap minyak yang terambil

Dari Tabel 1 tersebut di atas juga dapat dibuat grafik hubungan antara berat ragi terhadap minyak kelapa yang terambil (terpisah) sebagaimana terlihat pada Gambar 4. Dari Gambar 4 dapat dilihat bahwa

semakin bertambahnya berat ragi maka minyak yang terambil cenderung semakin banyak pula.

Sebagaimana untuk variabel waktu fermentasi, pada variabel berat ragi ini juga menunjukkan optimalnya ragi memfermentasikan skim sebagai nutrisi sehingga menghasilkan hasil minyak yang cenderung meningkat dengan bertambahnya berat ragi. Berat ragi yang optimal tercapai pada penambahan berat ragi 2 gram yang mana minyak yang terambil mencapai kondisi tertinggi yakni sebesar 29,5 mL dan setelah itu hasilnya cenderung menurun.



Gambar 4. Grafik hubungan antara berat ragi terhadap minyak yang terambil.

Dalam proses fermentasi, perbandingan yang tepat antara jumlah ragi dengan skim santan sebagai nutrisi akan berpengaruh terhadap hasil fermentasi. Hal ini disebabkan oleh optimalnya jumlah dan waktu sel ragi mengekstrak skim sebagai nutrisi sehingga menghasilkan minyak yang optimal. Penelitian yang dilakukan Erika dkk. (2014) untuk 1000 g parutan kelapa dan 5 g ragi tapai (*Saccharomyces cerevisiae*) diperoleh renemen minyak sebesar 14,5% (persentase minyak yang dihasilkan per berat daging buah kelapa basah).

#### Spesifikasi Minyak yang Diperoleh

Minyak yang dihasilkan dari fermentasi skim santan kelapa ini mempunyai warna yang jernih. Setelah dilakukan analisis sesuai metoda AOAC (1995) didapatkan densitas 0,918 g/mL, bilangan penyabunan sebesar 255 mg KOH/g minyak, bilangan iod sebesar 4,1 g iod/100 g minyak, dan angka asam lemak bebas sebesar 0,02%. Minyak yang diperoleh memenuhi baku mutu yang dikeluarkan American Oil Chemists' Society (AOCS, 1999). Bila dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Utami (2008), minyak kelapa yang diperoleh mempunyai asam lemak bebas 0,36%, angka penyabunan 252,45, angka yodium 8,12, dan tes terhadap angka peroksida menunjukkan

hasil nol. Hal ini menunjukkan hasil cukup mendekati. Asam lemak bebas (free fatty acid) merupakan salah satu parameter kerusakan minyak akibat proses hidrolisis oleh adanya interaksi dengan air dan aktivitas lipase (Witono dkk., 2007). Menurut Waisundara dkk. (2004), asam lemak bebas merupakan prekursor terjadinya ketengikan akibat hidrolisis, sehingga semakin rendah asam lemak bebas mengindikasikan semakin baik kualitas minyak yang dihasilkan.

#### SIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa pengambilan minyak kelapa menggunakan ragi roti (*Saccharomyces cerevisiae*) dapat dilakukan pada suhu kamar (sekitar 30 °C) dan tekanan atmosferik dengan hasil yang memuaskan. Kondisi optimum dicapai pada lama waktu fermentasi 18 jam dengan penambahan berat ragi roti sebesar 2 gram pada skim santan sebanyak 100 mL dengan diperoleh minyak kelapa sebanyak 29,5 mL.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ajron, H., 2005, *Pengambilan Minyak Kelapa Secara Fermentasi*, Laporan Penelitian Jurusan Teknik Kimia, IST AKPRIND, Yogyakarta.
- Anonim, 2009, "Roadmap Industri Pengolahan Kelapa", Direktorat Jenderal Industri Agro dan Kimia Departemen Perindustrian, Jakarta.
- Anonim, 2014, *Minyak Kelapa*, <http://www.warintek.ristek.go.id> (diakses pada tanggal 10 April 2014).
- AOAC, 1995, "Official Methods of Analysis", 16<sup>th</sup> ed., Association of Official Analytical International, Maryland.
- AOCS, 1999, "Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists' Society", 5<sup>th</sup> ed., Champaign, Illinois.
- Buckle, K.A., Edwards, R.A., dan Purnomo, H., 1987, "Ilmu Pangan", UI – Press, Jakarta.
- Erika, C., Yunita, dan Arpi, N., 2014, *Pemanfaatan Ragi Tapai dan Getah Buah Pepaya pada Ekstraksi Minyak Kelapa Secara Fermentasi*, Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia, Vol. 06, No. 01, hal. 1 – 6.
- Fardiaz, S., 1989, "Fisiologi Fermentasi", Instut Pertanian Bogor, Bogor.
- Fardiaz, S., 1992, *Mikrobiologi Pangan I*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Gunstone, F.D., 2008, *Oils and Fats in the Food Industry*, John Wiley & Sons, Ltd., Oxford.
- Helmi, 2004, "Minyak dan Gula. Industri Kimia I", Balai Penelitian Kimia, Bogor.

- Nur, I., 2006, "*Mikrobiologi Industri*", Gedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Pelczar, H.J., Reid, R. D., and Chan, E.C.S., 1981. "*Microbiology*", 4<sup>th</sup> ed., Tata McGraw-Hill Publishing Co.Ltd., New Delhi.
- Utami, L.I., 2008, *Pengambilan Minyak Kelapa dengan Proses Fermentasi Menggunakan Saccharomyces cerevisiae Amobil*, Jurnal Penelitian Ilmu Teknik, Vol. 8, No. 2, hal. 86-95.
- Vashinta, B.R. and Sinha A.K., 2010, "*Botany for Degree Students-Fungi*", S.Chand & Company Ltd., Ram Nesar, New Delhi.
- Waisundara, V.Y., Perera, C.O., and Barlow, P.J., 2004, *Effect of Different Pre-Treatment of Fresh Coconut Kernels on Some of the Quality Attributes of the Coconut Milk Extracted*, Department of Chemistry, Food Science and Technology Program, National University of Singapore, Singapore, pp. 771-777.
- Witono, Y., Aulanni'am, Subagio, A., dan Widjanarko, S. B., 2007, *Ekstraksi Virgin Coconut Oil Secara Enzimatis Menggunakan Protease dari Tanaman Biduri (Calotropis gigantea)*, AGRITECH, Vol. 27., No. 3, hal. 100 – 106.
- Zubaedah, S., 2000, "*Bakteri: Kajian tentang Beberapa Aspek Biologis*", Jurusan Pendidikan Biologi, FMIPA Universitas Negeri Malang, Malang.