

EKSTRAKSI MINYAK KELAPA SECARA FERMENTASI UNTUK MEMPERTAHANKAN MUTU ASAM LEMAK RANTAI SEDANG

(*Fermentative Extraction of Coconut Oil to Maintain A Quality of Medium Chain
Fatty Acid*)

Farid Salahudin dan Nana Supriyatna

Baristand Industri Pontianak, Jl. Budi Utomo, No. 41, Pontianak, Indonesia

e-mail: farid.salahudin@yahoo.com

Naskah diterima 22 Januari 2014, revisi akhir 7 Februari 2014 dan disetujui untuk diterbitkan 10 Februari 2014

ABSTRAK. Minyak Kelapa merupakan minyak nabati yang sehat karena mengandung asam lemak rantai sedang atau MCFA (Medium Chain Fatty Acid). Pengolahan minyak kelapa yang kurang baik seperti penggunaan bahan pemucat serta pemanasan yang berlebihan menghasilkan minyak yang kurang baik (tengik). Oleh karena itu perlu dilakukan pengolahan yang tidak menggunakan bahan kimia pemucat dan pemanasan yang berlebihan yaitu pengolahan secara fermentasi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh fermentasi *Saccharomyces cereviceae* dan enzim bromelin terhadap kualitas minyak kelapa terutama kandungan MCFA-nya. Penelitian ini dilakukan dengan menambahkan enzim bromelin sebesar 0, 50, 100, 200 dan 400 ppm serta menginokulasikan *S. cereviceae* pada santan kelapa (coco milk). Minyak yang dihasilkan kemudian diuji kadar air, bilangan asam dan kandungan asam lemaknya. Fermentasi dengan 200 ppm enzim bromelin dan inokulasi *S.cerevisiae* dapat menghasilkan minyak kelapa dengan kualitas terbaik dan mengandung MCFA sesuai dengan standar APCC.

Kata kunci : enzim bromelin, fermentasi, asam lemak rantai sedang, *Saccharomyces cereviceae*

ABSTRACT. Coconut oil is healthy vegetable oil because it contains Medium Chain Fatty Acid (MCFA). The used of bleaching agent and excessive heating in coconut oil process will produce low quality oil (rancid). Therefore, it is necessary to processing that does not use chemicals and excessive heating such as fermentation using microbe and enzyme. The aim of this study was to find out the effect of bromelin enzyme concentration and *Saccharomyces cereviceae* fermentation to MCFA content in coconut oil. This research was done by adding the enzyme bromelain at 0, 50, 100, 200 and 400 ppm and *S. cereviceae* inoculated in coconut milk. The resulting oil is then tested the water content, acid number and fatty acid content. The result showed that fermentation with 200 ppm bromeline enzyme and *S. cereviceae* inoculation can produce the best quality coconut oil containing MCFA that meet the APCC standard.

Keywords: bromeline enzyme, fermentation, medium chain fatty acid, *Saccharomyces cereviceae*

1. PENDAHULUAN

Minyak goreng (*cooking oil*) merupakan salah satu bahan pokok yang digunakan dalam rumah tangga. Kebutuhan akan minyak goreng semakin meningkat sehingga memacu pertumbuhan industri pengolahan minyak goreng. Sebagian besar kebutuhan minyak goreng

dunia dipenuhi oleh minyak kelapa sawit (*palm oil*). Hal ini disebabkan kampanye tentang tidak sehatnya minyak kelapa (*coconut oil*) yang diklaim mengandung asam lemak *trans* yang memacu timbulnya kanker (Sulistyowati, 2009). Menurut Silalahi dan Nurbaya (2011) diketahui bahwa minyak kelapa sawit mengandung

LCFA (*Long Chain Fatty Acid*) yang dapat menekan kinerja hormon tiroid sehingga menyebabkan penyakit-penyakit degeneratif seperti kolesterol dan obesitas. Sedangkan minyak kelapa tradisional (kelentik) mengandung MCFA (*Medium Chain Fatty Acid*) yang disamping tidak menekan kerja hormon tiroid juga dapat melarutkan kolesterol jahat (LDL) (Manisha D., *et. al.*, 2011).

MCFA merupakan asam lemak dengan jumlah atom karbon 8-14. Keistimewaan asam lemak rantai sedang adalah sangat stabil pada suhu tinggi dan memiliki kelarutan terhadap sebagian besar lemak yang tinggi. Oleh karena itu MCFA dapat mengurangi kandungan kolesterol (LDL) dalam tubuh manusia. Kestabilannya yang tinggi terhadap suhu tinggi ini menjadikan MCFA sangat memudahkan dalam penyimpanan minyak. MCFA mempunyai sifat yang unik serta lebih polar atau lebih cepat melepas ion H^+ daripada LCFA, sehingga mudah larut dalam air (Georgiana, *et. al.*, 2013). MCFA dimetabolisasikan di dalam tubuh dengan cara yang berbeda dengan LCFA karena pengaruh perbedaan kelarutan dalam air. MCFA dapat masuk ke dalam lever secara langsung melalui pembuluh vena dan cepat dibakar menjadi energi sehingga tidak tertimbun dalam jaringan tubuh. Sedangkan minyak LCFA akan dihidrolisis dalam usus halus dan diangkut ke lever untuk dioksidasi dan sisanya disimpan sebagai cadangan lemak di dalam tubuh. MCFA diserap langsung dalam usus halus sehingga tidak memerlukan asam empedu seperti dalam proses metabolisme LCFA (Wei Liu, *et. al.*, 2011). MCFA juga mempunyai aktivitas anti bakteri dan anti-inflamasi sehingga banyak digunakan dalam bidang pengobatan (Chifu, *et. al.*, 2011).

Klaim bahwa minyak sawit lebih baik daripada minyak kelapa sebenarnya disebabkan kandungan asam lemak tak jenuhnya yang cukup tinggi. Minyak Kelapa diklaim mengandung asam lemak *trans* yang dapat mengganggu kesehatan. Kandungan asam lemak *trans* ini disebabkan karena ketidaksempurnaan proses pengolahan minyak kelapa yang

menggunakan suhu tinggi dan bahan kimia pemucat dan pengendap (Gani, dkk., 2005). Minyak kelapa tradisional yang diolah secara fisika (pemanasan) juga memiliki kelemahan yaitu bilangan peroksida yang tinggi yang akan memicu proses ketengikan (Che-Man, *et. al.*, 1996). Oleh karena itu perlu dilakukan perbaikan pengolahan minyak kelapa yang tidak menggunakan bahan kimia pengendap dan pemucat yaitu dengan fermentasi. Beberapa perlakuan fermentasi dapat dilakukan dengan penambahan bahan pembatas pertumbuhan seperti garam dan gula atau dengan penambahan isolat mikroba seperti *yeast* atau enzim. Perlakuan dengan fermentasi diharapkan tidak memerlukan bahan kimia dan menghindari terbentuknya asam lemak *trans*. Kelebihan ekstraksi minyak kelapa dengan fermentasi adalah praktis, hemat energi, residu (galendo) yang rendah, bilangan asam rendah serta bebas senyawa penginduksi kolesterol (Yati dkk, 2008).

Saccharomyces cereviceae merupakan salah satu *yeast* yang menguntungkan bagi manusia. Kemampuan merombak karbohidrat menjadi gula sederhana dimanfaatkan dalam pengolahan tape. Selain mempunyai kemampuan merombak karbohidrat, *S. cereviceae* juga menghasilkan enzim protease. Oleh karena itu *yeast* ini potensial digunakan untuk memisahkan lemak dari air yang sebelumnya berupa lipoprotein. Enzim protease lain yang potensial digunakan untuk memisahkan emulsi minyak adalah bromelin. Enzim bromelin merupakan enzim khas pada tanaman famili *Bromiliaceae* yang merupakan enzim glikoprotein (Glider, *et. al.*, 2002). Fermentasi dengan enzim bromelin dapat dilakukan dengan mengimmobilisasi enzim dalam bahan tertentu sehingga dapat disimpan lama (Wuryanti, 2006). Kalimantan Barat sebagai salah satu sentra nanas sangat potensial dalam menghasilkan enzim bromelin. Oleh karena itu kedua bahan ini dapat digunakan dalam proses ekstraksi minyak. Penelitian sebelumnya melakukan ekstraksi minyak kelapa dari *coco milk* menggunakan isolat *S. cereviceae* (Yati,

dkk., 2008) sedangkan pada penelitian ini dilakukan kombinasi antara *S. cereviceae* dan enzim bromelin. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh perlakuan fermentasi kombinasi antara *S. cereviceae* dan enzim bromelin terhadap mutu MCFA pada minyak yang dihasilkan.

2. METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kelapa dalam dan nanas jenis *Queen* dari Kabupaten Kubu Raya Provinsi Kalimantan Barat, isolat *S. cereviceae* dari PAU Pangan dan Gizi UGM Yogyakarta. Bahan lain yang digunakan yaitu Amonium sulfat (Merk), Buffer phosphat (Merk) dan maltodekstrin. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat tempat inkubasi, sentrifus, *freeze drier* dan alat pengujian yaitu HPLC merk Shimatzu.

Isolasi Enzim Bromelin

Enzim bromelin pada penelitian ini diisolasi dari nanas jenis *Queen* dari Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat. Nanas dengan derajat brix sekitar 5-7 diekstrak dengan menambahkan akuades dan disaring. Filtrat nanas ditambahkan ammonium sulfat sebanyak 80% dan didiamkan selama 12 jam. Filtrat disentrifus selama 5 menit dengan ditambahkan maltodekstrin sebanyak 2% dan disaring. Padatan yang diperoleh dicuci dengan buffer fosfat dan dikeringkan dengan *freeze drier* sampai kering (Nuniek, 2006).

Ekstraksi Minyak

Daging kelapa diekstrak untuk mendapatkan santan. Santan hasil ekstraksi diinokulasikan enzim bromelin dan diinkubasi selama 3 jam. Setelah itu diinokulasikan *S. cereviceae* dan diinkubasikan selama 14 jam. Perlakuan dalam penelitian ini yaitu konsentrasi enzim bromelin sebesar 0, 50, 100, 200 dan 400 ppm. Setelah fermentasi diambil bagian minyaknya (krim) dan dipanaskan untuk menguapkan air yang tersisa. Minyak hasil fermentasi ini diuji kadar air, bilangan asam dan kandungan asam laurat,

kaprat, miristat, C18:0 dan C18:1. Pada penelitian ini digunakan minyak kelapa yang diekstraksi secara fisika (pemanasan) sebagai kontrolnya (Yati, dkk., 2008).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen

Rendemen merupakan parameter untuk mengetahui jumlah akhir produk dari suatu proses pengolahan dengan satuan berupa persen. Rendemen minyak kelapa dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi enzim bromelin mempengaruhi rendemen minyak kelapa yang dihasilkan. Kecenderungan rendemen minyak mengalami kenaikan seiring kenaikan konsentrasi enzim bromelin yaitu dari 13,41% sampai dengan 19,79%. Selama proses fermentasi, santan kelapa mengalami perubahan yaitu pemutusan ikatan lipoprotein yang mengikat sebagian besar minyak dalam santan oleh enzim bromelin sehingga minyak akan memisah dengan bagian air dan akan naik ke permukaan. Semakin besar jumlah enzim bromelin semakin banyak ikatan lipoprotein yang dipecah dan semakin besar minyak yang terekstraksi dari santan.

Pemecahan ikatan lipoprotein selain dilakukan oleh enzim bromelin juga dilakukan oleh enzim protease yang diproduksi oleh *yeast S. cerevisiae*. *Yeast* ini akan merombak karbohidrat kompleks menjadi sederhana seperti monosakarida dan disakarida. Selain memproduksi enzim amilase dan untuk memecah karbohidrat kompleks *yeast* ini juga memproduksi enzim protease yang akan memecah ikatan lipoprotein. Keadaan ini membuat minyak yang terikat dalam air akan memisah menjadi lapisan tersendiri sehingga terekstrak dari *coco milk*.

Tabel 1. Rendemen Minyak Kelapa

Konsentrasi enzim (ppm)	Rendemen (%)
0	13,41
50	13,54
100	15,61
200	19,75
400	19,79
Kontrol	19,90

Kualitas Minyak Sesuai SNI

Kualitas minyak goreng ditentukan oleh beberapa parameter kunci seperti kadar air, bilangan asam dan kadar asam lemak linolenat (C18:3). Data parameter kunci minyak goreng tersaji pada Tabel 2. Tabel 2 menunjukkan bahwa untuk parameter kadar air dari semua perlakuan terlihat tidak ada perbedaan secara signifikan. Hal ini disebabkan parameter kadar air lebih banyak dipengaruhi proses

pemasanan akhir produk dan tidak dipengaruhi oleh proses secara biologis (fermentasi). Semakin lama pemanasan semakin besar energi yang tersimpan dalam campuran minyak dan mendorong air untuk menguap sehingga kadar air semakin kecil. Mutu minyak goreng hasil penelitian ini berdasarkan data kadar air termasuk dalam Mutu I (SNI 01-3741-2002).

Tabel 2. Mutu Minyak Kelapa Berdasarkan SNI Minyak Goreng (SNI 01-3741-2002)

Parameter	Konsentrasi enzim (ppm)						Mutu I (maks)	Mutu II (maks)
	0	50	100	200	400	Kontrol		
Kadar Air (%)	0,090	0,099	0,095	0,093	0,095	0,126	0,1	0,3
Bil. Asam (mg KOH/g)	0,6946	0,6951	0,6945	0,4570	0,4742	2,6921	0,6	2,0
Asam Linolenat (%)	0	0	0	0	0	0	2	2

Parameter lain yang sangat mempengaruhi mutu minyak goreng adalah bilangan asam yang bertujuan untuk mengetahui kerusakan struktur lemak dalam minyak goreng. Semakin besar bilangan asam maka semakin besar kerusakan asam lemak penyusun minyak. Berdasarkan data pada Tabel 2, semua perlakuan masuk dalam mutu II kecuali perlakuan enzim bromelin 200 ppm dan 400 ppm yang memiliki bilangan asam di bawah 0,6 mgKOH/g. Sedangkan perlakuan lain menghasilkan minyak dengan bilangan asam di atas 0,6 mg KOH/g. Sedangkan parameter terakhir yaitu kandungan asam lemak linolenat (C18:3) merupakan parameter untuk mengetahui kemungkinan kandungan asam lemak trans. Berdasarkan Tabel 2, terlihat semua perlakuan menghasilkan minyak dengan kandungan asam lemak linolenat yang sesuai SNI Minyak Goreng yaitu 0 mg/kg. Berarti semua perlakuan menghasilkan minyak yang bebas asam lemak *trans*. Perlakuan terbaik berdasarkan ketiga parameter tersebut adalah perlakuan enzim bromelin 200 ppm.

Medium Chain Fatty Acid (MCFA)

Kandungan asam lemak dalam minyak goreng sebagian besar adalah asam lemak rantai panjang yang biasa disebut

dengan LCFA (*Long Chain Fatty Acid*). Minyak Kelapa merupakan minyak goreng yang mengandung asam lemak rantai sedang yang biasa disebut dengan MCFA (*Medium Chain Fatty Acid*) sebesar 80-90% dan kandungan LCFA-nya sekitar 10-20%. Oleh karena itu salah satu parameter kualitas minyak kelapa yang membedakan dengan minyak nabati lain yaitu kandungan MCFA.

Berdasarkan Tabel 3, terlihat bahwa semua perlakuan dapat menghasilkan minyak dengan kandungan MCFA yang sesuai standar APCC (Asian Pasific Coconut Community) (Rindengan dan Novariant, 2005). Sedangkan minyak kelapa kontrol cenderung memiliki kandungan MCFA yang lebih rendah. Hal ini disebabkan perlakuan kontrol yang tidak mengalami fermentasi memerlukan pemanasan yang lebih lama dibandingkan dengan perlakuan dengan fermentasi yang menyebabkan beberapa asam lemak lemak MCFA berkurang kadarnya.

Apabila dilihat dari parameter bilangan asam, perlakuan kontrol memiliki bilangan asam yang besar yang menunjukkan bahwa struktur asam lemak penyusun minyak telah mengalami kerusakan.

Tabel 3. Kadar Asam Lemak Minyak Kelapa

Kadar Asam Lemak (%)	Konsentrasi Enzim (ppm)						Standar APCC (%)
	0	50	100	200	400	Kontrol	
SCFA: (C-2) – (C-6)	0,41	0,49	0,51	0,46	0,52	0,85	0,2 – 1,0
MCFA:							
Kaprilat (C-8)	5,12	5,19	5,11	5,15	5,13	4,26	5,0 - 10,0
Kaprat (C-10)	4,85	4,99	4,11	4,51	4,32	3,86	4,5 – 8,0
Laurat (C-12)	50,3	50,2	50,1	50,4	50,2	48,6	43,0 – 53,0
Miristat (C-14)	20,6	20,0	20,6	20,0	20,6	20,4	16,0 – 21,0
LCFA:							
Palmitat (C-16)	9,12	9,23	9,27	9,34	9,30	9,72	7,5 – 10,0
Stearat (C-18:0)	2,26	2,22	2,28	2,31	2,20	2,66	2,0 – 4,0
Oleat (C-18:1)	6,04	6,16	6,27	6,29	6,18	6,92	5,0 – 10,0
Linoleat (C-18:2)	1,04	1,17	1,22	1,13	1,19	2,29	1,0 – 2,5
(C-18:3) – (C-24)	0,22	0,31	0,33	0,37	0,32	0,39	< 0,5

Perlakuan fermentasi dengan *S. cereviceae* dan kombinasinya dengan enzim bromelin dapat memisahkan lemak dari ikatan lipoprotein sehingga terpisah dengan fase polar (air), memudahkan pemisahan dan membutuhkan energi yang lebih kecil untuk menguapkan air dalam minyak. Hal inilah yang membuat kandungan asam lemak MCFA masih relatif terjaga dibandingkan kontrol. Kenaikan konsentrasi enzim bromelin tidak berpengaruh terhadap kandungan MCFA dikarenakan kemampuan *yeast* untuk memecah lipoprotein juga sudah mencukupi. Berdasarkan Standar APCC, minyak hasil penelitian ini dapat memenuhi persyaratan. Kandungan asam lemak rantai sedang (MCFA) dalam suatu minyak dipengaruhi oleh bahan baku yang digunakan. Perlakuan fermentasi dengan enzim bromelin dan *S. cereviceae* dapat mempertahankan mutu MCFA dalam minyak kelapa hasil penelitian. Kandungan asam lemak rantai panjang (LCFA) juga tidak menunjukkan perbedaan antara minyak kelapa kontrol dengan yang mengalami fermentasi. Pemanasan yang berlebihan pada minyak kelapa kontrol tidak secara signifikan mempengaruhi komposisi LCFA.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perlakuan fermentasi dengan *S. cerevisiae* dan kombinasi dengan enzim bromelin dapat menghasilkan minyak kelapa dengan mutu MCFA yang sesuai standar APCC.

Perlakuan terbaik yaitu fermentasi dengan kombinasi *S. cereviceae* dengan enzim bromelin 200 ppm menghasilkan bilangan asam yang paling baik yaitu 0,4570 mg KOH/g, minyak dengan kandungan asam laurat sebesar 50,4%. Kandungan asam laurat ini lebih besar bila dibandingkan dengan minyak kelapa hasil penelitian lain yaitu sebesar 48,56% (Fachry dkk., 2006) dan 46,70% (Yati dkk., 2008). Minyak hasil ekstraksi secara sentrifugasi pada penelitian Fachry dkk. menggunakan kelapa dari Palembang dan proses fermentasi dengan isolat *Sacharomycopsis*. Yati, dkk. menggunakan kelapa dari Kabupaten Bogor. Perbedaan asal bahan baku ini berpengaruh terhadap komposisi nutrisinya termasuk kandungan asam lemak di dalamnya.

4. KESIMPULAN

Fermentasi dengan kombinasi *S. cereviceae* dengan enzim bromelin 200 ppm menghasilkan bilangan asam yang paling baik yaitu 0,4570 mg KOH/g minyak dan mutu MCFA yang sesuai standar APCC.

DAFTAR PUSTAKA

- Che-Man, YB., Suhardiyono, AB., Asbi, MN. Azudin & L.S. Wei. (1996). Aqueous Enzymatic Extraction of Coconut Oil. *Journal of Americas Oil Chemists' Society*, 73(6), 683-685.

- Chifu, B.H., Yelena, A., Taylor, M.M. & Jeffrey, L.E. (2011). Short and Medium Chain Fatty Acid Exhibit Antimicrobial Activity for Oral Microorganism. *Arch Oral Biol*, 56(7), 650-654
- Fachry, A., Rasyidi, Andre, O. & Wahyu, W. (2006). Pembuatan Virgin Coconut Oil dengan Metode Sentrifugasi. *Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia 2006* (pp. 20-1 – 20-6). Palembang: Universitas Sriwijaya Press.
- Gani, Z., Herlinawati, Y. & Dede. (2005). *Bebas Segala Penyakit dengan Virgin Coconut Oli*. Jakarta: Puspa Swara.
- Georgiana, P., Vicentiu, H., Amit, K.T, Aushree, M. & Grabiela, B. (2012). Production of Medium Chain Saturated Fatty Acid with Enhanced Antimicrobial Activity from Crude Coconut Fat by Solid State Cultivation of *Yarrowia lipolytica*. *Food Chemistry*, 136(3-4), 1345-1349.
- Glider, V.W. & Hargrove, S.M. (2002). Using Bromelain in Pinnapple Juice to Investigate Enzyme Function dalam *Investigating Enzyme Function in Pineapple*. (pp. 276-295). Nebraska: University of Nebraska.
- Silalahi, J. & Nurbaya, S. (2011). Komposisi, Distribusi dan Sifat Aterogenik Asam Lemak dalam Minyak Kelapa dan Kelapa Sawit. *J. Indo. Med. Assoc*, 61(11), 453-457.
- Manisha, D. & Shyamapada, M. (2011). Coconut (*Cocos nucifer* L.: *Arecaceae*): In Helth Promotion and Disease Prevention, *Asian Pac J Trop Med*, 4(3), 241-247.
- Nuniek, H. (2006). Isolasi dan Karakterisasi Ekstrak Kasar Enzim Bromelin dari Batang Nanas (*Ananas comosus*, L.merr). *Berk. Penel. Hayati*, 12, 75-77.
- Rindengan, B. dan Novariant, H. (2005). *Minyak Kelapa Murni: Pembuatan dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sulistiyowati, T. (2009). Efek Asam Lemak Jenuh dan Asam Lemak Tak Jenuh *Trans* Terhadap Kesehatan. *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*, 19, 13-20.
- Liu, W., Liu, W.L., Liu, C. M., Liu, J. H., Yan, S. B., Zheng, H. J., Lei, H. W., Ruan, R., Li, T., Tu, Z. C., & Song, X. Y. (2011). Medium Chain Fatty Acid Nanoliposomes for Easy Energy Supply. *Nutrition*, 27(6), 700-706.
- Wuryanti. (2006). Amobilisasi Enzim Bromelin dari Bonggo Nanas dengan Bahan Pendukung (*Support*) Karagenan dari Rumput Laut (*Euchema cottonii*). *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*, 9(3), 1-5
- Yati, S.S., Joko, S. & Elidar, N. (2008). Analisis Biokimia Minyak Kelapa Hasil Ekstraksi secara Fermentasi. *Biodiversitas*, 9(2), 91-95.