

PEMBUATAN MINYAK KELAPA MURNI (*Virgin Coconut Oil, VCO*) MELALUI KOMBINASI TEKNIK FERMENTASI DAN ENZIMATIS MENGUNAKAN GETAH PEPAYA

Ramlan Silaban¹, Vivi Hutapea², Riza Manullang dan Irving Josafat Alexander⁴

Dosen Jurusan Kimia- FMIPA Universitas Negeri Medan
Alumni Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Medan
Mahasiswa Jurusan Kimia, FMIPA Universitas Negeri Medan
email : drrsilabanmsi@yahoo.co.id

Abstract. *This study aims to determine the yield of Virgin Coconut Oil (VCO) is made through a combination of fermentation and enzymatic techniques using papaya latex. Previous papaya sap is processed into crude papain enzyme and fermentation using yeast tempeh (Rhizopus oligosporus). Concentration of 100 ml coconut milk is added 0.5 grams of tempeh and coarse with variation of the enzyme papain 0.0 grams; 0.2 grams; 0.4 grams; 0.6 grams; 0.8 grams and with a pH of 3.4 and 5 variations of this mixture was incubated for 24 hours at room temperature. Of 100 mL of milk obtained optimum yield Virgin Coconut Oil (VCO) of 27.8 mL of the enzyme at a concentration of as much as 0.6 grams of crude papain at pH 5. addition of the enzyme papain is able to increase the yield of coarse Virgin Coconut Oil (VCO), but at a certain concentration will be able to lower the yield. The lower the pH, the lower the yield of Virgin Coconut Oil (VCO) is obtained. Analysis of the quality of Virgin Coconut Oil (VCO) in terms of free fatty acid 0.1720%, 0.18% and a water content of 9.45 mg iodine / g. The Virgin Coconut Oil (VCO) obtained had been met requirement set by SNI standard's.*

Kata kunci: *Virgin Coconut Oil (VCO), Getah Pepaya, Ragi Tempe*

PENDAHULUAN

Tanaman kelapa (*Cocos nucifera L*) memiliki potensi besar menjadi produk olahan yang bermanfaat. *Virgin Coconut Oil (VCO)* merupakan bentuk olahan daging buah kelapa menjadi minyak, dimanfaatkan sebagai obat dan dipercaya dapat menyembuhkan berbagai penyakit degeneratif misalnya kanker, darah tinggi, kolestrol, jantung dan HIV/AIDS. Keunggulan minyak ini terletak pada tingginya asam lemak jenuhnya yaitu sekitar 90% yang menjadikan minyak ini minyak tersehat (Setiaji dan Prayugo, 2006).

Berbagai cara telah dilakukan guna memperoleh hasil olahan minyak kelapa, mulai dari cara tradisional sampai dengan cara modern. Indonesia sebagai salah satu penghasil kelapa, mempunyai kepentingan yang tinggi untuk mendapatkan cara pembuatan minyak kelapa yang efektif, efisien dan hasilnya dapat bersaing di pasaran (Suhadijono dan Syamsiah, 1988).

Untuk merusak ikatan emulsi lemak pada santan kelapa menggunakan metode enzimatis (Setiaji, 2006). Pemecahan emulsi

santan dapat terjadi dengan adanya enzim proteolitik. Enzim ini dapat mengkatalisis reaksi pemecahan protein dengan menghidrolisa ikatan peptidanya menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana (Muhidin, 2001 dalam Winarti, Sri, 2007).

Salah satu enzim yang dapat digunakan untuk memutus ikatan peptide dalam emulsi santan adalah enzim papain dari getah pepaya. Enzim papain merupakan enzim proteolitik yaitu enzim yang mengkatalisis ikatan peptida pada protein menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana seperti dipeptida dan asam amino. Enzim papain termasuk enzim protease, sifat kimia enzim protease tergantung dari jenis gugus kimia yang terdapat dalam enzim tersebut. Karena papain memiliki gugus sulfhidril pada lokasi aktifnya maka enzim papain termasuk dalam golongan enzim proteolitik sulfhidril (Wahyuning, Nuzul., dkk, 2010).atan getah pepaya untuk keperluan

Pemanfaatan getah pepaya ataupun enzimnya sudah banyak dikaji untuk keperluan industry dan aplikasi di rumah tangga. Tahun 2012, Silaban R melaporkan bahwa ekstrak getah pepaya dapat digunakan

untuk melunakkan daging dengan dan tanpa zat pengaktif. Hasil yang diperoleh adalah. (1) ada perbedaan beberapa parameter aktifitas enzim dan tingkat kelunakan daging oleh perlakuan dengan dan tanpa pengaktif, (2) Enzim papain dengan pengaktif optimum bekerja melunakkan daging pada pH 5,5; suhu 50°C; konsentrasi enzim 0,05 gram; dan konsentrasi substrat 1,0 gram dengan aktifitas spesifik sebesar $50,21 \times 10^{-3}$ unit/mg serta tingkat kelunakan $7,50 \text{ g/mm}^3$, (3) Enzim papain tanpa zat pengaktifkan optimum bekerja melunakkan daging pada pH 5,5 ;suhu 50°C; konsentrasi enzim 0,075 gram dan konsentrasi substrat 1,0 dengan aktifitas spesifik sebesar $41,6068 \times 10^{-3}$ unit/mg serta tingkat kelunakan sebesar $8,4189 \text{ g/mm}^3$. Hasil yang diperoleh memberikan indikasi pada pemanfaatan getah buah pepaya untuk menghemat energi pada proses pengolahan daging (Silaban R, 2012)..

Selain dengan cara enzimatik, pembuatan VCO dapat dilakukan dengan proses fermentasi. Berdasarkan penelitian Christian, Laras dan Prakoso, Adi (2009) pembuatan minyak kelapa murni (VCO) secara fermentasi menggunakan mikroba *Rhizopus oligosporus* yang sering dikenal dengan ragi tempe *Rhizopus oligosporus* menggunakan karbohidrat yang terkandung dalam krim santan sebagai sumber energi utama sehingga ikatan karbohidrat, lemak dan proteinnya menjadi longgar yang akhirnya minyak akan terlepas.

Silaban tahun 2014 juga telah melaporkan pembuatan VCO melalui kombinasi fermentasi dengan enzimatik menggunakan enzim bromelin dari nenas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Virgin Coconut Oil (VCO)* dapat dibuat dari krim kental santan kelapa melalui kombinasi teknik fermentasi dan enzimatik menggunakan ekstrak nenas.. Pada proses ini, kondisi optimum fermentasi dan enzimatik dalam pembuatan VCO adalah pada penambahan sebanyak 0,5 gram ragi tempe dan 10 mL ekstrak nenas pada pH 4 ; suhu kamar yaitu menghasilkan VCO sebanyak 30,45 mL/100 mL krim. Selain itu, terungkap pula bahwa pada teknik kombinasi fermentasi

dan enzimatik dalam pembuatan VCO ini, diperoleh kondisi bahwa semakin banyak konsentrasi ekstrak nenas ada peningkatan rendemen VCO yang dihasilkan, namun pada konsentrasi 0,5 gram ragi tempe dan 12 mL ekstrak nenas terjadi penurunan jumlah VCO yang dihasilkan. Meskipun demikian, dalam hal mutu VCO yang dihasilkan dari segi bilangan asam lemak bebas, kadar air dan bilangan iodin berada dalam rentang berkualitas baik (Silaban, 2014).

Dilihat dari perannya yang sama yaitu sebagai pemecah emulsi, enzim papain dan ragi tempe (*Rhizopus Oligosporus*) memiliki kemampuan yang sama yaitu dapat merusak ikatan lipoprotein pada suatu emulsi krim santan. Berdasarkan hasil penelitian dan kajian teori yang menyatakan VCO dapat dihasilkan bila ikatan emulsi atau ikatan lipoprotein yang menyelubungi butiran minyak pada krim santan dirusak, maka penelitian ini dilakukan dengan judul "Pembuatan Minyak Kelapa murni (*Virgin Coconut Oil*, VCO) Melalui Kombinasi Teknik Fermentasi Dan Enzimatik Menggunakan Getah Pepaya.". Aktivitas perusakan atau pemutusan ikatan lipoprotein oleh kombinasi antara enzim papain dan ragi tempe (*Rhizopus Oligosporus*) diharapkan akan dapat memberikan perolehan rendemen VCO yang lebih tinggi.

Metode

Bahan-bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah krim santan, getah pepaya, ragi tempe, Natrium Tiosulfat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) 0,1 N, n-heksan, CCl_4 , asam asetat 6M, KOH 0,1 N, Alkohol 96%, Fenolftalein, Amilum 1%, asam oksalat (s), $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (s), Larutan Wijs, CuSO_4 (s), Na_2CO_3 (s), KI 15% dan NaCl.

Alat-alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: Wadah penampung, pisau, mixer, Kertas saring, Penyaring Buchner, Gelas kimia, Gelas ukur, Spatula, Botol plastic, Erlenmeyer, Pipet tetes, Alu lumpang, Neraca analitik, Labu ukur, Corong pisah, Ayakan 100 mesh, Cawan porselen dan Buret.

Penyiapan dan identifikasi Enzim Papain

Penyadapan getah papaya pada buah umur 2,5 – 3 bulan. Buah papaya yang disadap tetap tergantung pada batang pokoknya. Waktu penyadapan dilakukan pada pagi hari (05.00-08.00) dan sore hari (17.00-18.30). Penyadapan menggunakan mata pisau sadap pada kulit buah dari pangkal menuju ujung buah, sebelum disadap buahnya terlebih dahulu dibersihkan dari kotoran, debu dan embun dengan cara mengusapkan kain yang kering dan bersih pada buah agar debu yang menempel pada buah tidak terikut. Kedalaman torehan cukup 1-2 mm agar luka torehan dapat cepat sembuh. Getah yang keluar dari torehan ditampung dalam beaker gelas (Silaban, 2013; Natalia, P, 2008).

Proses pengeringan getah papaya dimulai dengan menuangkan getah hasil sadapan pada beaker gelas 500 mL, kemudian menambahkan larutan NaCl. Volume larutan NaCl yang digunakan sebanyak empat kali jumlah getah yang akan diolah. Kemudian campuran diaduk hingga homogen dengan menggunakan mixer sehingga terbentuk emulsi putih. Setelah itu, campuran disaring dengan menggunakan penyaring Buchner sehingga terpisah filtrat dan residunya. Residu yang diperoleh yaitu getah papaya bebas pelarut yang dituang kedalam cawan Petridis dengan ketebalan 0,5-1 mm agar proses pengeringan berlangsung merata dan relatif cepat. Selanjutnya dikeringkan dalam oven pada suhu 55°C selama ± 5 jam, diperoleh papain kering. Kemudian ditumbuk dan disaring hingga menghasilkan serbuk yang halus atau papain kasar. Papain yang bermutu baik akan berwarna putih kekuningan (Hutagalung, Dina, 2009).

Uji identifikasi enzim papain kasar dilakukan melalui uji belerang (PbS). Cara identifikasi dilakukan dengan menyiapkan sebanyak 0,1 gram enzim papain kasar dilarutkan dalam 2 mL akuades sehingga terbentuk suspensi papain, kemudian menambahkan 5 mL NaOH 10 % dan dipanaskan selama 5 menit. Selanjutnya menambahkan 2 tetes larutan Pb-asetat 5%. Pemanasan dilanjutkan sampai terjadi

perubahan warna pada larutan. Hasil uji ini positif dengan terbentuknya endapan hitam pada larutan.

Pembuatan Krim Pati Kelapa

Memarut daging buah kelapa yang telah tua. Sebanyak 5,2 kg daging buah kelapa parutan dimasukkan ke dalam mesin press untuk memisahkan pati dan ampasnya. Pati yang diperoleh kemudian disaring kembali agar pati bebas dari ampas kelapa. Pati kelapa yang diperoleh sebanyak 4,3 L. Kemudian, pati dimasukkan dalam wadah transparan dan dibiarkan selama ± 1 jam sampai terjadi pemisahan. Lapisan bawah adalah skim (encer) dan lapisan atas adalah krim. Krim pati (pengolahan VCO) yang diperoleh sebanyak 4,1 L (Winarti, Sri, 2007).

Teknik pembuatan VCO melalui kombinasi metode enzimatis dengan fermentasi

Dipersiapkan 5 buah gelas plastik berukuran 250 mL dan masing-masing dimasukkan 100 mL krim pati. Ke dalam gelas kimia tersebut ditambahkan enzim papain kasar dengan variasi (0,0 gram, 0,2 gram, 0,4 gram, 0,6 gram dan 0,8 gram) dan ragi tempe masing-masing 0,5 gram dengan variasi pH (3,0; 4,0; 5,0). Campuran diaduk sampai homogen dan ditutup dengan aluminium foil. Setelah itu dibiarkan selama ± 24 jam dan akan diperoleh 3 lapisan, yaitu: lapisan bawah: air, lapisan tengah: minyak (VCO), dan lapisan atas: gumpalan protein. VCO dipisahkan dari gumpalan protein dengan cara penyaringan. Untuk pembuatan pH menggunakan asam asetat 6 M. Penelitian dilakukan secara duplo. VCO yang dihasilkan di uji kualitasnya dengan melakukan uji mutu minyak yang meliputi kadar asam lemak bebas, kadar air dan bilangan iodin.

Penentuan Kualitas VCO

Kadar asam lemak bebas (ALB) dalam VCO yang dihasilkan ditimbang sebanyak 2 gram ke dalam labu Erlenmeyer 100 mL. Pada sampel ditambahkan n-heksana 20 mL dan alkohol netral 30 mL serta 2 tetes indikator phenophtalein. Campuran dititrasi dengan

larutan KOH 0,1 N. Sementara itu, kadar air ditentukan dengan metode gravimetric. Bilangan Iodin, ditentukan dengan tahapan : sebanyak 1 gram VCO yang dihasilkan ditimbang kemudian dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 250 mL. Sebanyak 10 mL CCl₄ dan 25 mL larutan Wijs ditambahkan pada sampel lalu disimpan di tempat gelap selama 1-2 jam. Kemudian KI 15% sebanyak 10 mL dan 100 mL aquades ditambahkan ke dalam Erlenmeyer kemudian dititrasi dengan Na₂S₂O₃ 0,1 N sampai warna kuning hilang. Lalu ditambahkan dengan 2 mL amilum dan dititrasi kembali dengan Na₂S₂O₃ 0,1 N sampai warna biru hilang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil preparasi dan identifikasi ekstrak papain.

Penelitian ini diawali dengan pembuatan enzim papain kasar dari getah buah pepaya muda. Buah pepaya yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Kebun Pepaya masyarakat yang ada di daerah Deli Tua, Kabupaten Deliserdang, Medan. Getah pepaya diambil dari 20 buah pepaya. Getah pepaya hasil sadapan kemudian di tampung dalam wadah plastik, volume getah pepaya yang diperoleh adalah 50 mL. Kemudian ditambahkan 200 mL NaCl dan kemudian diaduk dengan menggunakan mixer ±10 menit hingga membentuk emulsi putih seperti susu. Kemudian larutan tersebut disaring dengan menggunakan penyaring Buchner hingga terpisah pelarutnya. Hasil saringan tersebut kemudian dimasukkan ke dalam cawan porselen (ketebalan 0,5 – 1 mm) lalu dikeringkan dalam oven pada suhu 55°C selama 5 jam. Enzim papain kasar yang terbentuk berwarna putih kekuningan dengan berat 4,8761 gram. Penyadapan getah pepaya dilakukan sebanyak 2 kali.

Pengujian belerang dilakukan dengan mencampurkan 2 ml larutan enzim papain ke dalam 5 ml NaOH 10% yang kemudian dipanaskan selama 5 menit. Penambahan NaOH bertujuan untuk mendenaturasi protein sehingga ikatan yang menghubungkan atom S (asam amino sistein) akan terurai

menjadi ion sulfida dan ditambahkan Pb-asetat membentuk PbS. Penambahan Pb-asetat bertujuan untuk membentuk garam berwarna hitam. Pemanasan dilakukan untuk mempercepat pembentukan garam tersebut. Garam yang dihasilkan yaitu garam PbS yang berwarna hitam. Garam ini terbentuk dalam suasana basa dan berasal dari sulfur (belerang) pada molekul sistein yang bereaksi dengan Pb-asetat.

Hasil percobaan menunjukkan bahwa pembentukan garam PbS pada enzim papain menunjukkan reaksi positif dengan terbentuknya endapan berwarna hitam pada saat ditambahkan Pb-asetat dalam keadaan dipanaskan.

Hasil Pembuatan minyak kelapa VCO dengan metode kombinasi

Pembuatan VCO metode kombinasi enzimatis dan fermentasi dilakukan dengan mengambil masing – masing sebanyak 100 mL krim santan dan menempatkan dalam wadah gelas plastik sebanyak 5 buah. Menetapkan 1 gelas sebagai blanko (tanpa penambahan ragi tempe dan enzim papain kasar) sedangkan kedalam 4 gelas lainnya menambahkan ragi tempe dan enzim papain kasar dengan perbandingan (0,5 g : 0,2 g) ; (0,5 g : 0,4 g) ; (0,5 g : 0,6 g) ; (0,5 g : 0,8 g). Masing – masing gelas ditutup menggunakan aluminium foil dan diinkubasi pada tempat gelap selama 24 jam pada suhu kamar. Setiap perlakuan dilakukan secara duplo. Selanjutnya dilakukan pengamatan mutu terhadap VCO yang dihasilkan meliputi rendemen hasil, kadar air, asam lemak bebas dan bilangan iodin.

Pemisahan krim santan yang telah diinkubasi pada proses pembuatan VCO secara fermentasi menggunakan ragi tempe yang mengandung *Rhizopus oligosporus*. Jamur ini dapat menghasilkan enzim-enzim, enzim yang diproduksi oleh jamur *Rhizopus oligosporus* ini dilepaskan ke lingkungan sekitar jamur untuk menghancurkan substrat tempat tumbuhnya, substrat yang dimaksud adalah krim santan kelapa menjadi senyawa-senyawa organik dapat larut. Santan kelapa yang dihancurkan berupa senyawa

karbohidrat. *Rhizopus oligosporus* menggunakan karbohidrat yang terkandung dalam krim santan sebagai sumber energi utama sehingga ikatan karbohidrat, lemak dan proteinnya menjadi longgar dan akhirnya akan terlepas. Dengan hancurnya karbohidrat oleh enzim yang dihasilkan oleh *Rhizopus oligosporus*, maka minyak dan protein masing-masing akan terlepas.

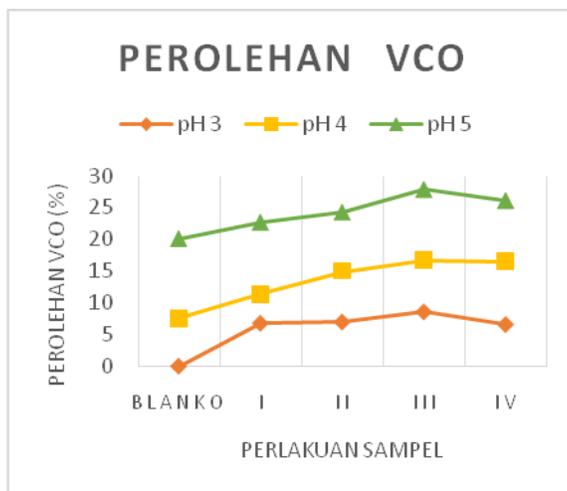
Penguraian protein kemudian dilanjutkan oleh aktivitas enzim papain kasar yang berasal dari getah papaya. Enzim ini memecahkan ikatan lipoprotein dalam emulsi lemak. Protein menyerap molekul-molekul air dengan bantuan enzim, maka protein akan terdegradasi menjadi senyawa protease, pepton dan asam-asam amino. Reaksi hidrolisis ini membuat ikatan peptida pada protein dapat terputus sehingga protein akan terdegradasi menjadi bagian yang sederhana yaitu komponen asam amino dan komponen

karboksil, sehingga minyak yang terikat oleh ikatan tersebut akan keluar dan menggumpal menjadi satu.

Pemecahan protein menyebabkan sistem emulsi menjadi tidak stabil sehingga minyak dapat terpisah dari sistem emulsi. Proses pembuatan VCO dengan kombinasi metode enzimatik dan fermentasi memperlihatkan hasil yang sesuai harapan, dimana terbukti diperolehnya tiga lapisan yaitu air (lapisan bawah), minyak (lapisan tengah) dan gumpalan protein (lapisan atas). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi fisik VCO menghasilkan minyak yang berwarna bening (colour less/white water) dan berbau harum khas kelapa.

Rendemen minyak kelapa, VCO

Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh konsentrasi enzim papain kasar dan ragi tempe, perlakuan pH terhadap perolehan VCO yang dihasilkan.



Gambar 1. Pengaruh Penambahan ekstrak Papain Kasar dan ragi tempe terhadap Perolehan VCO

Dari Gambar 1 di atas dapat dilihat perolehan VCO yang dihasilkan, tanpa penambahan enzim papain kasar dan ragi tempe memiliki jumlah yang lebih sedikit bila dibandingkan dengan VCO yang dihasilkan dengan penambahan enzim papain dan ragi tempe. Hal ini disebabkan adanya enzim protease yang ditambahkan ke dalam krim pati sehingga terjadi pemutusan ikatan

peptida pada protein dan menyebabkan minyak keluar dari gumpalan protein. Jumlah VCO yang dihasilkan semakin meningkat dengan meningkatnya penambahan konsentrasi enzim papain kasar. Jumlah VCO yang tertinggi diperoleh pada kombinasi penambahan 0,5 gram ragi tempe : 0,6 gram enzim papain kasar pada pH 5 yaitu 27,8%,

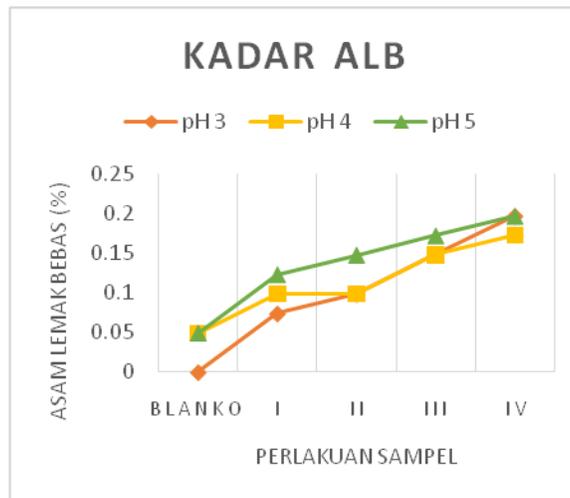
namun terjadi penurunan perolehan VCO pada konsentrasi tertentu.

Menurunnya perolehan VCO pada kombinasi penambahan 0,5 gram ragi tempe: 0,8 gram enzim papain kasar, disebabkan oleh terganggunya aktivitas enzim dan ragi tempe yang berakibat pada sulitnya pemutusan ikatan antara minyak pada protein dalam krim pati. Sementara itu, pada pH 3,0 rata – rata jumlah VCO yang dihasilkan jauh lebih sedikit. Ini disebabkan karena adanya kenaikan keasaman pada larutan, sehingga enzim papain tidak dapat bekerja secara maksimal dalam pemecahan protein pati tersebut karena tegangan permukaan cairan turun dan berpengaruh terhadap penurunan viskositas, sehingga globula-globula lemak cenderung terdispersi, hal ini meyebabkan

luas permukaan fase internal lebih luas dan mengakibatkan berkurangnya minyak yang dapat diemulsikan oleh protein.

Kualitas minyak kelapa, VCO.

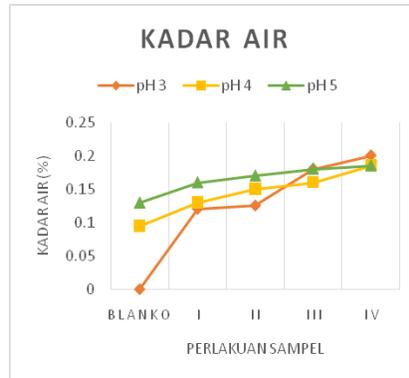
Kualitas VCO yang dihasilkan ditentukan berdasarkan asam lemak bebas, kadar air dan bilangan iod. Kualitas VCO yang dihasilkan menggunakan Standar Nasional Indonesia sebagai acuan, yaitu SNI 7381 tahun 2008. Kadar asam lemak bebas merupakan salahsatu parameter kualitas minyak, dan semakin tinggi maka semakin kurang kualitasnya. Asam lemak bebas yang terdapat dalam suatu sediaan, umumnya berasal dari hidrolisis minyak (trigliserida) yang terjadi secara kimiawi maupun fermentasi/ enzimatik (Silaban, 2014).



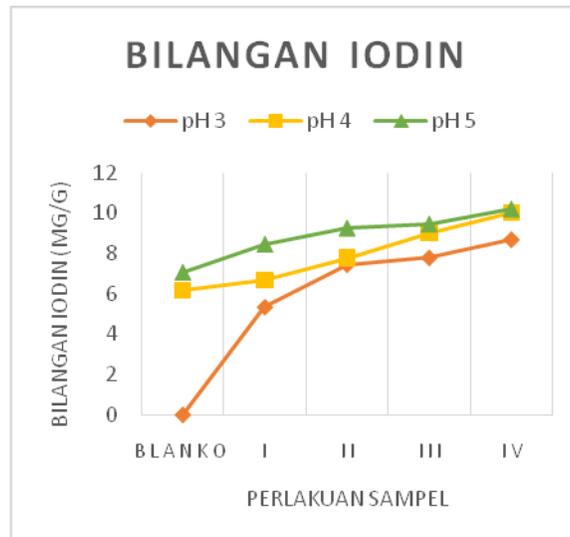
Gambar 2. Pengaruh variasi ekstrak papain Kasar dan Ragi Tempeterhadap kadar Asam Lemak Bebas VCO

Dari hasil analisis, kadar asam lemak bebas terendah pada pH 4 dan pH 5 pada perlakuan blanko yaitu sebesar 0,0491%. Sedangkan kadar asam lemak tertinggi pada perlakuan 0,5 gram ragi tempe: 0,8 gram

enzim papain kasar pada pH 3 sebesar 0,1996%. Semakin tinggi penambahan enzim papain kasar pada sampel, semakin tinggi pula kadar ALB.



Gambar 3. Pengaruh variasi ekstrak papain dan ragi Tempe terhadap kadar air VCO. Dari hasil analisis, kadar air terendah diperoleh pada perlakuan blanko pH 4 sebesar 0,095%. Sedangkan kadar air tertinggi diperoleh pada kombinasi penambahan 0,5 gram ragi tempe : 0,8 gram enzim papain kasar pada pH 3 sebesar 0,20 %.



Gambar 4. Pengaruh variasi ekstrak papain dan ragi Tempe terhadap bilangan Iodin VCO

Dari hasil analisis, bilangan iodin tertinggi pada pH 5 10,2 mg/g. Semakin tinggi penambahan enzim papain kasar pada sampel, semakin tinggi pula bilangan iodin. Data ini menunjukkan bahwa di dalam preparat yang diuji terdapat banyak ikatan tak jenuh yang berarti masih banyak mengandung asam lemak tak jenuh. Fakta ini menimbulkan penafsiran, apakah mungkin para proses fermentasi terjadi perubahan struktur lemak dari ikatan tunggal menjadi ikatan ganda, masih perlu diteliti lebih lanjut.

Meningkatnya jumlah bilangan iodine ini diduga hanya akibat fermentasi dan bukan karena enzim papain. Karena, enzim papain

hanya berperan dalam memecah ikatan peptide dari protein yang terdapat dalam santan kelapa, sehingga lemak menjadi terpisah dari komponen lain yang terdapat dalam santan itu.

KESIMPULAN

Dari hasil analisis penelitian dan pembahasan di atas, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Minyak kelapa murni (*Virgin Coconut Oil*, VCO) dapat dibuat dengan kombinasi teknik fermentasi dan enzimatik menggunakan getah papaya.

2. Kondisi optimum pada pembuatan *Virgin Coconut Oil (VCO)* dengan kombinasi teknik fermentasi dan enzimatis yaitu pada penambahan 0,6 gram enzim papain kasar dengan 0,5 gram ragi tempe pada pH 5 dan lama waktu inkubasi selama 24 jam pada suhu kamar menghasilkan 27,8% *VCO*.
3. Pada pembuatan *Virgin Coconut Oil (VCO)* dengan kombinasi teknik fermentasi dan enzimatis diperoleh kondisi bahwa semakin banyak konsentrasi enzim papain kasar menyebabkan peningkatan rendemen *VCO* yang dihasilkan, namun pada konsentrasi 0,8 gram enzim papain kasar dengan 0,5 gram ragi tempe terjadi penurunan rendemen *VCO*.
4. Analisis *VCO* yang dihasilkan dari segi bilangan asam lemak bebas, kadar air dan bilangan iodin berkualitas baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, Andi Nur., (2005), *Virgin Coconut Oil Minyak Penakluk Aneka Penyakit*, Penerbit Agro Media Pustaka, Jakarta
- Arif, L., (2006), Minyak *VCO* bersifat antibakteri, antivirus, dan anti protozoa: <http://www.Minyak-kelapa.Com/artikel/sifat.php>
- Arif, L., (2010), *VCO Virgin Coconut Oil Benarkah Menyembuhkan*: <http://www.Wordpress/.html>
- Arnella dkk., (2012), Optimalisasi Penggunaan Enzim Bromelin Dari Sari Bonggol Nenas Dalam Pembuatan Minyak Kelapa, FMIPA, Universitas Negeri Semarang, Indo. J. Chem. Sci. 1 (1) (2012), <http://journal.innes.ac.id/sju/index.php/ijcs>
- Aryanto, Budi. (2012). *Penentuan Parameter Fisika Dan Kimia Bromelin Kasar Dari Batang Nanas (Ananas comosus Merr.)*, Skripsi, Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Taman Siswa, Padang. Diakses 2 April 2014 dari <http://masbudariyanto.files.wordpress.com>
- Baringbing, Arta., (1995), *Penentuan pH Dan Suhu Optimum Proses Hidrolisa Kasein Oleh Ekstrak Kasar Kulit Nenas*, Penerbit Lembaga Penelitian USU, Medan.
- Chasani, M., dan Sutji, Sri., (2003), Optimasi Waktu Inkubasi Pada Proses Pembuatan Minyak Kelapa Secara Enzimatis Menggunakan Getah Pepaya (*Carica papaya L.*), *Journal of Chemistry*, 3 (1): 19-23.
- Christian, Laras., dan Prakoso, Adi., (2009), *Pembuatan Minyak Kelapa Murni (VCO) Dengan Metode Fermentasi Dengan Ragi Tempe*, Laporan Hasil Penelitian, Fakultas Teknik Kimia Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- De Man, J.M., (1997), *Kimia Makanan*, Penerbit Institut Teknologi Bandung, Bandung,
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI., (1992), *Daftar Komposisi Bahan Makanan*, Penerbit Bhartara Karya Aksara, Jakarta.
- Edahwati, Luluk., (2011), *Aplikasi Penggunaan Enzym Papain dan Bromelin Terhadap Perolehan VCO*, Penerbit UPN Press. Surabaya. (didownload dari <http://eprints.upnjatim.ac.id/3219/1/voc.pdf>)
- Gandjar, I., (1999), *Pengenalan Kapang Tropik Umum*, Penerbit Yayasan Obor Indonesia, Jakarta.
- Girindra, Aisjah. 1986. *Biokimia I*. Jakarta : PT. Gramedia.
- Hakim, A. (2009). *Analisa Protein*, Diakses 1 April 2014 dari <http://mgmpkimia.sumber.wordpress.com>.
- Haryani, Sri., (2006), *Pengaruh Waktu Pengadukan Terhadap Kualitas Virgin Coconut Oil (VCO)*., Skripsi, FMIPA, UNNES, Semarang.
- Hutagalung, Dina. (2009), *Optimalisasi Proses Pembuatan VCO (Virgin Coconut Oil) Dengan Sistem Enzimatis.*, Skripsi, FMIPA, Unimed, Medan.
- Hutapea, J.R., (1991), *Inventaris Tanaman Obat Indonesia Edisi Kedua*, Penerbit Departemen Kesehatan RI, Jakarta.

- Kalie, M., (1992), *Bertanam Pepaya*, Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta.
- Ketaren, S., (1986), *Minyak Dan Lemak Pangan*, Penerbit Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Muhidin., (2001), *Papain dan Pektin*, Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta.
- Natalia, P. (2008), *Pemanfaatan Ekstrak Enzim Papain Dari Getah Buah Pepaya Dalam Pengolahan VCO Secara Enzimatis.*, Skripsi, FMIPA, Unimed, Medan.
- Nielsen, S., (1998), *Analisa Makanan Edisi Kedua*, Penerbit Aspen, United States of America.
- Palungkun, R., (1993), *Aneka Produk Olahan Kelapa*, Penerbit PT. Swadaya, Jakarta.
- Qazuini, M.(1993). Proses Pembentukan Bau Pada Minyak Kelapa. Yogyakarta. Liberty. <http://umiarsih.wordpress.com/2013/10/08/pembuatan-vco-virgine-coconut-oil-secara-enzimatis-menggunakan-nanas/>
- Sardjoko., (1991), *Bioteknologi Latar Belakang dan Penerapannya*, Penerbit PT. Gramedia Pustaka Umum, Jakarta.
- Setiaji, Bambang., dan Prayugo, Surip., (2006), *Membuat VCO Berkualitas Tinggi*, Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta.
- Setyamidjaja, D. 1995. Bertanam Kelapa. Penerbit Kanisius : Yogyakarta. <http://umiarsih.wordpress.com/2013/10/08/pembuatan-vco-virgine-coconut-oil-secara-enzimatis-menggunakan-nanas/>
- SNI 7381 - 2008, Minyak Kelapa Virgin (VCO) : Diakses 4 April 2014 dari <http://pustan.bpkimi.kemenperin.go.id/files/SNI%207381-2008.pdf>
- Silaban R, Manullang, R.S., Hutapea V. (2014), Pembuatan VCO (*virgin coconut oil*) melalui kombinasi teknik fermentasi dan enzimatis menggunakan ekstrak nenas.; Jurnal Pendidikan Kimia, Volume 6, Nomor 1. Edisi April 2014, ISSN : 2085-3653.
- Silaban R, Panggabean, F.T.M; Rahmadani; Timotius A.S. (2013); Studi pemanfaatan enzim papain getah buah pepaya untuk melunakkan daging. Jurnal Pendidikan Kimia, Volume 5 Nomor 1 edisi April 2013, ISSN : 2085-3653.
- Soedijanto. 1991. Kelapa. CV. Yasaguna Anggota IKAPI : Jakarta. <http://umiarsih.wordpress.com/2013/10/08/pembuatan-vco-virgine-coconut-oil-secara-enzimatis-menggunakan-nanas/>
- Sudarmaji, S., (1996), *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*, Penerbit PAU Pangan dan Gizi, Yogyakarta.
- Suhadijono., dan Syamsiah., (1988), *Pembuatan Minyak Kelapa Dengan Cara Fermentasi*, Penerbit Liberty, Yogyakarta.
- Suhardikono, L., (1988), *Tanaman Kelapa, Budidaya Dan Pemanfaatannya*, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Sutarni., dan Rozaline, H., (2005), *Taklukan Penyakit Dengan VCO*, Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta.
- Tjitrosoepomo, Gembong., (2004), *Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta)*, Penerbit Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Wahyuning, dkk., (2010), Pembuatan Minyak Kelapa Secara Enzimatis Dengan Memanfaatkan Kulit Buah Dan Biji Pepaya Serta Analisis Sifat Fisikokimianya, *Jurnal Berk. Penel. Hayati* 15: 181 – 185
- Warisno.,(2003), *Budidaya Pepaya*, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Winarno, F.G. 1997. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. <http://umiarsih.wordpress.com/2013/10/08/pembuatan-vco-virgine-coconut-oil-secara-enzimatis-menggunakan-getah-pepaya/>
- Winarti, Sri., (2007), Proses Pembuatan VCO (Virgin Coconut Oil) Secara Enzimatis Menggunakan Papain Kasar, *Jurnal Teknologi Pangan*, 8 : 136-141.
- Wirahadikusumah, M., (1989), *Biokimia*, Penerbit Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Yulis, Hendrix., 2013. *Teknologi Emulsi*. Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya : Malang. Diakses 4 April 2014 dari <http://ariefm.lecture.ub.ac.id>

