

PENGARUH PERLAKUAN ENZIMATIS DARI SARI BUAH NANAS (*Ananas comosus*) DAN LAMA INKUBASI TERHADAP RENDEMEN DAN KARAKTERISTIK VIRGIN COCONUT OIL (VCO)

THE EFFECT OF ENZYMATIC METHOD OF PINEAPPLE EXTRACT AND INCUBATION TIME ON THE YIELD AND CHARACTERISTICS OF VIRGIN COCONUT OIL (VCO)

Sahadi Didi Ismanto^{1*}, Anwar Kasim¹, Risma Efyanti Pulungan¹

¹Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas,
Kampus Unand Limau Manis Padang 25163

*Email :sahadididiismanto@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh interaksi perbedaan konsentrasi sari buah nanas dan lama inkubasi terhadap rendemen dan karakteristik *Virgin Coconut Oil* (VCO). Menentukan konsentrasi sari buah nanas dan lama inkubasi yang menghasilkan rendemen dan karakteristik *Virgin Coconut Oil* (VCO) terbaik. VCO yang dihasilkan akan disesuaikan dengan SNI 7381 : 2008 dan *Asian Pacific Coconut Community* (APCC). Penelitian ini menggunakan Rancang Acak Lengkap (RAL) Faktorial yang terdiri dari 2 faktor yaitu, pertama (F1) konsentrasi sari buah nanas dengan 3 level, kedua (F2) lama inkubasi dengan 2 level, masing-masing level 3 kali ulangan. Analisis data secara statistika dengan uji F dan dilanjutkan uji DNMRT pada taraf nyata 5%. Parameter yang diamati yaitu rendemen, nilai indeks bias, berat jenis, warna, kadar air, asam lemak bebas, bilangan peroksida dan bilangan iod. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi konsentrasi sari buah nanas dan lama inkubasi berpengaruh nyata terhadap rendemen, warna, kadar air, asam lemak bebas, bilangan peroksida dan bilangan iod. Namun tidak berpengaruh nyata terhadap indeks bias dan berat jenis. Hasil penelitian menunjukkan rendemen berkisar 14,77-34,13%, nilai indeks bias 1,455-1,471, berat jenis 0,9162-0,9199, *whiteness index* 36,00-86,99, kadar air 0,21-0,65%, asam lemak bebas 0,51-1,16%, bilangan peroksida 5,06-7,06 mg ek/kg serta bilangan iod yang 4,56-7,08 g iod/100g. Karakteristik VCO terbaik diperoleh pada perlakuan konsentrasi sari buah nanas 5% dan lama inkubasi 24 jam dengan kadar air 0,21%, bilangan iod 4,56 g iod/100g memenuhi SNI 7381 : 2008, berat jenis 0,9177, asam lemak bebas 0,51% dan bilangan peroksida 5,06 mg ek/kg memenuhi standar APCC.

Kata Kunci : *Ananas comosus*, enzimatis, lama inkubasi, sari buah nanas, VCO

ABSTRACT

This research aimed to determine the interaction effect of different concentrations pineapple extract and incubation time on the yield and characteristics of virgin coconut oil (VCO) and concentration of pineapple extract and incubation time produced and the best yield and characteristics of virgin coconut oil (VCO). All of the VCO produced conformed physicochemically to the standards established by SNI 7381 : 2008 and Asian Pacific Coconut Community (APCC). This research used completely randomized factorial design (CRFD) with 2 factors of (F1) concentration pineapple extract with 3 levels, (F2) incubation time with 2 levels, each level 3 replications. Data were analyzed statistically used F test and continued by Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) at 5%. Parameters measured were yield, refractive index, density, color, water content, free fatty acid (FFA), peroxide and iodine value. The results showed that the interaction of concentration of pineapple extract and incubation time had a significant effect on yield, color, water content, free fatty acid (FFA), peroxide and iodine value, but had no significant effect on refractive index and density. The results showed yield range of 14.77-34.13%, refractive index of 1.455-1.471, density of 0.9162-0.9199, whiteness index of 36.00-86.99, water content of 0.21-0.65%, free fatty acid (FFA) of 0.51-1.16%, peroxide value of 5.06-7.06 mg ek/kg and iodine value of 4.56-7.08 g iod/100g. The best characteristic of VCO was concentration of pineapple extract of 5% and incubation time of 24 hours, because water content of 0.21%, iodine value of 4.56 g iod/100g was accepted SNI 7381 : 2008, density of 0.9177, FFA of 0.51% and peroxide value of 5.06 mg ek/kg standards was accepted APCC.

Keywords: Pineapple (*Ananas comosus*) extract ,enzymatic, long incubation, , incubation, VCO.

1. PENDAHULUAN

Salah satu sumber bahan alam Indonesia yang sangat melimpah adalah kelapa. Indonesia merupakan negara tropis penghasil kelapa terbesar di dunia (Warisno, 1998). Kelapa dapat diolah menjadi berbagai macam olahan produk, salah satu olahan mentah dari kelapa yaitu minyak kelapa. Minyak kelapa merupakan bagian paling berharga dari kelapa. Proses yang biasa dilakukan untuk mendapatkan minyak kelapa yaitu cara pemanasan langsung dengan menggunakan tungku tanpa adanya proses pendiaman terlebih dahulu (pemisahan krim dan skim) (Sulistyo, Soeka, Triana dan Napitupulu, 1999). Kelemahan dari proses ini yaitu minyak yang dihasilkan tidak bisa disimpan dalam waktu yang lama karena minyak cepat tengik disebabkan kadar airnya yang cukup tinggi, disamping itu warna minyaknya juga agak kuning kecoklatan (Setiaji, Bambang dan Surip Prayogo, 2006).

Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengurangi kelemahan dari pengolahan minyak kelapa secara tradisional adalah menggunakan metode enzimatik. Metode enzimatik ini dapat menyebabkan ikatan protein minyak yang berada pada emulsi santan akan rusak. Protein rusak maka ikatan lipoprotein dalam santan juga akan terputus dengan sendirinya. Kemudian minyak yang diikat oleh ikatan tersebut akan keluar dan mengumpul menjadi satu (Setiaji *dkk.*, 2006).

Keistimewaan VCO yaitu mengandung asam laurat tinggi (45-55%) yang merupakan *Medium chain triglyceride* (MCT) dan juga mengandung asam lemak lainnya. Asam lemak yang paling aktif adalah asam laurat dan asam kaprat menembus lapisan lipid luar virus sehingga bersifat antivirus. Kedua bahan tersebut dikembangkan untuk melawan virus HIV dan hepatitis B dan C (Amin, 2008), mengandung antioksidan (Edahwati, 2011), anti virus, protozoa dan bakteri (Ruku, 2007).

Nanas termasuk dalam family *bromeliaceae* mengandung enzim protease dan aktivitas proteolitik yang disebut bromelin (Winarno, 2010). Sekitar setengah protein dalam nanas mengandung enzim protease bromelin. Diantara berbagai jenis buah, nanas merupakan sumber protease dengan konsentrasi tinggi dalam buah masak (Donald, 1997).

Berdasarkan hasil penelitian Dwi (2005), didapatkan konsentrasi sari buah nanas optimum pada konsentrasi 2,5%. Menurut Hasil penelitian Hairi (2010) konsentrasi bromelin dari sari buah nanas 9,09% menghasilkan rendemen 15,4%. Menurut Setiaji, *dkk* (2006) lama pendiaman campuran krim santan dengan sari buah nanas yaitu berkisar 20 jam akan terbentuk 3 lapisan yaitu minyak, blondo dan air. Menurut hasil penelitian Shatheesh dan Satheesh, *et al* (2004) waktu inkubasi yang optimum untuk mendapatkan rendemen VCO tertinggi adalah 48 jam.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh interaksi perbedaan konsentrasi sari buah nanas dan lama inkubasi terhadap rendemen dan karakteristik *Virgin Coconut Oil* (VCO).

2. MATERIAL DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan baku utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah kelapa yang sudah tua, buah nanas segar dan air. Bahan kimia yang digunakan yaitu larutan standar NaOH 0,1 N, Indikator PP (*fenolftalein*) 0,5%, kloroform dan asam asetat glasial proanalisis, larutan kalium iodida 20%, larutan natrium thiosulfat 0,1 N dan 0,02 N, indikator larutan kanji 0,5%, larutan alkohol 95% netral, air suling, cyclohexana, kalium iodida jenuh dan larutan wijs.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik, wadah, saringan santan, parutan, botol plastik transparan, sendok, oven, cawan, desikator, erlenmeyer 500 ml bertutup asah, pipet gondok 25 ml dan 20 ml, erlenmeyer 250 ml, kolorimeter, piknometer 25 ml, buret

10 ml dan 50 ml, labu ukur 100 ml, gelas ukur 50 ml dan 100 ml, *refraktometer* serta kain *screen*.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancang Acak Lengkap (RAL) Faktorial, menggunakan 2 (dua) faktor yaitu, pertama (F1) konsentrasi sari buah nanas dengan 3 level, kedua (F2) lama inkubasi dengan 2 level, tiap level dilakukan 3 kali ulangan. Persentasi sari buah nanas yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan jumlah krim yang digunakan.

1. Faktor pertama (F1) : Konsentrasi sari buah nanas $A_1 = 5\%$; $A_2 = 10\%$; $A_3 = 15\%$
2. Faktor kedua (F2) : Lama Inkubasi
 $B_1 = 24$ jam; $B_2 = 48$ jam

Pelaksanaan Penelitian

Persiapan Bahan Baku

Buah kelapa yang digunakan adalah kelapa tua ditandai dengan kulit luar berwarna merah kehitaman atau kecoklat-coklatan, diperoleh dari Nagari Tapakis, Kecamatan Ulakan Tapakis, Kabupaten Padang Pariaman. Buah nanas matang segar yang dicirikan dasar buah berwarna kuning dan timbulnya aroma buah yang khas, merupakan sebagai sumber enzim protease. Semua perlakuan dengan 3 kali ulangan dibutuhkan 18,0 kg kelapa parut.

Pembuatan Santan

Tahap pembuatan santan (Setiaji *dkk.*, 2006) :

1. Dikupas sabut kelapa dari buah kelapa.
2. Dibelah tempurung kelapa dengan golok agar memudahkan pengambilan buah. Proses ini sekaligus membuang air kelapa yang terdapat dalam daging buah kelapa.
3. Dihaluskan daging buah kelapa dengan mesin pamarut.
4. Mencampurkan daging buah kelapa hasil parutan dengan air suhu 40°C , perbandingan antara air dan hasil parutan 1:2 yaitu untuk 1000 gram kelapahalus dibutuhkan air 500 ml dengan suhu 40°C kemudian press menggunakan mesin press sebanyak 2 kali.

5. Santan disaring dan ampas yang terikut pada saringan diperas menggunakan tangan lalu tampung dalam wadah.

Pembuatan Sari Buah Nanas (Setiaji *dkk.*, 2006)

1. Buah nanas segar dikupas, daging buahnya diambil lalu dicuci menggunakan air mengalir.
2. Daging buah nanas diparut, saring dan peras menggunakan tangan, kemudian tampung dalam wadah dan masukkan sari buah nanas sesuai perlakuan ke dalam wadah yang telah berisi krim santan.

Pembuatan VCO secara Enzimatis (Adawiyah, 2010) yang telah dimodifikasi

1. Ditampung santan kelapa dalam botol plastik, pada bagianbawah botol dibolongi dan posisi botol dibalikkan tujuannya untuk mempermudah proses pemisahan skim dan krim.
2. Didiamkan santan selama 2 jam hinggaterbentukkrimpada bagian atas dan skim pada bagian bawah.
3. Dikeluarkan skim pada bagian bawah dengan cara membuka tutup botol plastik, jangan sampai krim terikut.
4. Ditambahkan sari buah nanas dengan konsentrasi 5%, 10% dan 15% kedalamkrimsantansesuaiperlakuan.
5. Dicampurkan sari buah nanas dankrimsantan menggunakan *mixer* selama 5 menit. Setelah tercampur rata masukkan ke dalam wadahplastik transparan.
6. Tutul wadah menggunakan plastik transparan, lubangi pada bagian permukaannya danlakukaninkubasi selama 24 jam dan 48 jampada suhu ruang hinggaterbentuk tiga lapisanyaitu blondo pada lapisan atas, minyak pada lapisan tengah dan air pada lapisan bawah.
7. Ambilah blondo pada bagian atas secara perlahan menggunakan sendok, blondo yang masih tersisa disaring menggunakan kain *screen*, setelah itu minyak dan air dipisahkan dengan corong pemisah.

8. Minyak yang diperoleh disaring kembali menggunakan kain *screen* untuk menghilangkan blondo yang masih tersisa.
9. Minyak yang diperoleh dikemas dalam botol kaca gelap dan dilakukan analisis fisik dan kimia.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen *Virgin Coconut Oil*

Rendemen merupakan perbandingan antara berat minyak yang dihasilkan dengan berat bahan baku (Sudarmadji, 1984). Bahan baku yang digunakan adalah krim santan. Interaksi konsentrasi sari buah nanas dan lama inkubasi terhadap rendemen VCO dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Interaksi Konsentrasi Sari Buah Nanas dan Lama Inkubasi Terhadap Rendemen VCO (%)

Konsentrasi Sari Buah Nanas (A)	Lama Inkubasi (B)	
	B1 (24 Jam)	B2 (48 Jam)
A1 (5%)	14,77 ± 0,20 a A	21,37 ± 0,04 b A
A2 (10%)	20,49 ± 0,21 a B	21,60 ± 0,14 b A
A3 (15%)	32,98 ± 0,26 a C	34,13 ± 1,62 b B

KK = 2,82%

Keterangan: huruf besar pada kolom dan huruf kecil pada baris yang sama tidak berbeda nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf nyata 5%.

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat rendemen VCO berkisar antara 14,77% - 34,13%. Rendemen tertinggi terdapat pada konsentrasi sari buah nanas 15% dan lama inkubasi 48 jam (A3B2) yaitu 34,13%. Sedangkan rendemen terendah terdapat pada konsentrasi sari buah nanas 5% dan lama inkubasi 24 jam (A1B1) yaitu 14,77%. Berdasarkan hasil penelitian Hairi (2010) rendemen VCO yang dihasilkan menggunakan nanas berumur 3 dan 4 bulan berkisar 20,76-21,14%. Rendemen VCO yang dihasilkan pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan penelitian terdahulu.

Semakin tinggi konsentrasi sari buah nanas dan lama inkubasi maka rendemen

VCO yang dihasilkan semakin tinggi. Menurut hasil penelitian Adawiyah (2010) semakin tinggi konsentrasi enzim bromelin dan lama inkubasi maka rendemen yang dihasilkan semakin tinggi. Semakin lama waktu inkubasi rendemen yang dihasilkan semakin tinggi, karena semakin lama waktu inkubasi akan menyediakan waktu cukup lama bagi enzim untuk memecah sebagian besar emulsi santan, sehingga diperoleh rendemen lebih tinggi. Aziz (2010) dalam Adawiyah (2010) salah satu faktor yang mempengaruhi kerja enzim ialah lama atau kontak (reaksi) antara enzim dan substrat menentukan efektivitas kerja enzim.

Meningkatnya konsentrasi sari buah nanas yang digunakan menyebabkan rendemen yang dihasilkan semakin meningkat. Karena semakin meningkatnya konsentrasi sari buah nanas akan mempengaruhi konsentrasi enzim yang mampu mendegradasi emulsi santan. Menurut Lehninger (1982) kecepatan reaksi dipengaruhi oleh konsentrasi enzim, semakin besar konsentrasi enzim yang digunakan maka semakin tinggi kecepatan reaksi, dengan kata lain konsentrasi enzim berbanding lurus dengan kecepatan reaksi. Winarno (2010) enzim bromelin merupakan enzim proteolitik yaitu enzim yang mampu mengkatalis reaksi pemecahan rantai peptida pada protein menjadi senyawa-senyawa sederhana.

Indeks Bias

Indeks bias adalah derajat penyimpangan dari cahaya yang dilewatkan pada suatu medium yang cerah. Refraksi atau pembiasan ini disebabkan adanya interaksi antara gaya elektrostatis dan gaya elektromagnetik dari atom-atom di dalam molekul cairan. Pengujian indeks bias dapat digunakan untuk menentukan kemurnian minyak dan terjadinya hidrogenasi katalis (Ketaren, 1986). Nilai rata-rata uji indeks bias dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Perlakuan	Nilai L	Nilai a	Nilai b	Whiteness index
A1B1	87 ± 1,0	-0,15 ± 0,1	-0,48 ± 0,1	86,99 ± 1,0
A2B1	61 ± 4,0	-0,32 ± 0,1	-0,48 ± 0,2	61,00 ± 4,0
A3B1	43 ± 3,5	-0,79 ± 0,5	-0,16 ± 0,1	49,99 ± 3,5
A1B2	81 ± 3,1	-0,20 ± 0,0	-0,41 ± 0,1	80,99 ± 3,1
A2B2	56 ± 2,5	-0,14 ± 0,1	-0,27 ± 0,1	56,00 ± 2,5
A3B2	36 ± 3,1	-0,50 ± 0,0	-0,17 ± 0,1	36,00 ± 3,1

Tabel 2. Nilai Rata-rata Uji Indeks Bias VCO

Konsentrasi Sari Buah Nanas (A)	Nilai Indeks Bias (25°C)
A1 (5%)	1,471 ± 0,020
A2 (10%)	1,455 ± 0,001
A3 (15%)	1,458 ± 0,000
Lama Inkubasi (B)	
B1 (24 Jam)	1,466 ± 0,017
B2 (48 Jam)	1,457 ± 0,0001
KK = 5,77%	

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan konsentrasi sari buah nanas dan lama inkubasi berbeda tidak nyata terhadap nilai indeks bias VCO yang dihasilkan. Nilai indeks bias VCO pada penelitian ini berkisar 1,455-1,471. Berdasarkan hasil penelitian Kamariah (2008) nilai indeks bias yang dihasilkan berkisar 1,4467-1,4472. Nilai indeks bias menurut standar APCC (2005) yaitu 1,448-1,449. Nilai indeks bias yang dihasilkan pada penelitian ini sedikit lebih tinggi dari standar APCC (2005) dan penelitian terdahulu Kamariah, *et al* (2008).

Berat Jenis

Tabel 3. Nilai Rata-rata Uji Berat Jenis VCO

Konsentrasi Sari Buah Nanas (A)	Nilai Berat Jenis
A1 (5%)	0,9199 ± 0,0014
A2 (10)	0,9177 ± 0,0032
A3 (15%)	0,9162 ± 0,0008
Lama Inkubasi (B)	
B1 (24 Jam)	0,9177 ± 0,0028
B2 (48 Jam)	0,9181 ± 0,0023
KK = 0,0014 %	

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat nilai berat jenis VCO dari perlakuan konsentrasi sari buah nanas dan lama inkubasi berkisar antara 0,9162-0,9199. Berdasarkan hasil penelitian Kamariah *et al* (2008) nilai berat jenis VCO dihasilkan berkisar 0,9185-0,9194. Menurut Standar *Asian And Pasific Coconut Community* (APCC, 2005) nilai

berat jenis VCO berkisar antara 0,915-0,920. Berat jenis VCO yang dihasilkan mendekati standar mutu APCC (2005).

Uji Warna

Tabel 4. Nilai Whiteness Index (WI) Uji Warna VCO dari Kombinasi Perlakuan

Tabel 4 menunjukkan nilai *whiteness index* pada kombinasi perlakuan berkisar 36,00-86,99. *Whiteness index* (WI) menunjukkan derajat putih pada produk untuk menyatakan tingkat perubahan warna selama proses pengolahan. Semakin tinggi konsentrasi sari buah nanas dan lama inkubasi, kecerahan warna VCO yang dihasilkan semakin rendah. Hal ini diketahui bahwa semakin rendah nilai L maka kecerahan bahan menurun. Warna VCO yang dihasilkan berwarna cerah pada perlakuan A1B1 yang ditunjukkan dari pengukuran *hunter lab* (nilai L*, a-, b-), karena nilai L paling tinggi terdapat pada kombinasi perlakuan tersebut. Hsuet *al* (2003) Nilai L berhubungan dengan derajat kecerahan, berkisar 0-100, dimana nilai nol cenderung warna gelap, dan nilai 100 menyatakan kecenderungan warna putih atau cerah. Kecerahan dinyatakan meningkat dengan meningkatnya nilai L. Nilai a negatif menunjukkan warna hijau, berkisar 0-80. Nilai b negatif menunjukkan intensitas warna biru.

Kadar Air

Kadar air mempengaruhi mutu minyak yang dihasilkan, karena jumlah air dapat mempercepat reaksi hidrolisa yang akan mengakibatkan kerusakan minyak. Reaksi hidrolisa ini mengakibatkan ketengikan yang menghasilkan flavor dan bau tengik pada minyak (Ketaren, 1986). Badan Standar Nasional (SNI 7381:2008) menyatakan kadar air adalah berat air yang terdapat dalam VCO yang dinyatakan dalam persen (%) terhadap VCO dalam keadaan kering oven. Interaksi konsentrasi sari buah nanas dan lama inkubasi terhadap kadar air VCO dapat dilihat pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Interaksi Konsentrasi Sari Buah Nanas dan Lama Inkubasi Terhadap Kadar Air VCO (%)

Konsentrasi Sari Buah Nanas (A)	Lama Inkubasi (B)	
	B1 (24 Jam)	B2 (48 Jam)
A1 (5%)	0,21 ± 0,02 a A	0,22 ± 0,01 b A
A2 (10%)	0,27 ± 0,01 a B	0,33 ± 0,02 b B
A3 (15%)	0,58 ± 0,02 a C	0,65 ± 0,03 b C

KK = 5,43%
Keterangan: huruf besar pada kolom dan huruf kecil pada baris yang sama tidak berbeda nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf nyata 5%.

Dari Tabel 5 dapat dilihat bahwa kadar air paling tinggi terdapat pada konsentrasi sari buah nanas 15 % dan lama inkubasi 48 jam (A3B2) yaitu 0,65%, dan kadar air paling rendah terdapat pada konsentrasi sari buah nanas 5% dan lama inkubasi 24 jam (A1B1) yaitu 0,21%. Kadar air pada perlakuan A1B1 dan A1B2 memenuhi syarat SNI 7381 : 2008 yaitu 0,2%. Peningkatan konsentrasi sari buah nanas dan lama inkubasi cenderung menyebabkan VCO memiliki kadar air yang lebih besar. Meida *dkk* (2012) bahwa kadar air akan meningkat dengan bertambahnya volume sari bonggol nanas dengan lama inkubasi selama 48 jam.

Tingginya kadar air dapat dipengaruhi kerusakan emulsi santan. Rendahnya kerusakan emulsi santan maka kadar air minyak akan semakin besar, karena kerusakan emulsi santan lebih kecil menyebabkan air dan minyak terpisah tidak sempurna. Senada dengan Huda (2009) lapisan protein menyelubungi tetes-tetes minyak yang terdispersi di dalam air. Untuk memisahkan minyak dari dispersi air maka lapisan protein harus dipecah. Wirahadikusuma (1989) enzim golongan suhidril berperan sebagai katalisator dalam proses hidrolisis ikatan peptida. Pada tahap akhir reaksi hidrolisis ikatan peptida terjadi dengan adanya air sehingga diperoleh enzim seperti diawal dan produk.

Selain itu kadar air tinggi dapat disebabkan penambahan air pada saat pembuatan santan dan tidak dapat terpisah sempurna selama inkubasi. kandungan air

tinggi juga dipengaruhi kandungan air nanas yang tinggi yaitu 87% (Winarno, 2004) dapat menyebabkan kadar air dalam minyak menjadi tinggi. Menurut Bolung *dkk*(2013) kadar air minyak dapat dipengaruhi oleh *varietas* kelapa, metode ekstraksi minyak, penambahan air dan kandungan air di dalam daging kelapa. Semakin tinggi kadar air maka semakin besar kemungkinan minyak terhidrolisis menjadi asam-asam lemak bebas dan gliserol (Ketaren, 1986).

Kadar Asam Lemak Bebas (ALB)

Minyak atau lemak mengalami hidrolisa akan diubah menjadi asam-asam lemak bebas dan gliserol. Reaksi hidrolisa yang dapat mengakibatkan kerusakan minyak atau lemak terjadi karena terdapatnya sejumlah air dalam minyak tersebut (Ketaren, 1986). Interaksi konsentrasi sari buah nanas dan lama inkubasi terhadap kadar asam lemak bebas VCO dapat dilihat pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Interaksi Konsentrasi Sari Buah Nanas dan Lama Inkubasi Terhadap Kadar Asam Lemak Bebas VCO (%)

Konsentrasi Sari Buah Nanas (A)	Lama Inkubasi (B)	
	B1 (24 Jam)	B2 (48 Jam)
A1 (5%)	0,51 ± 0,002 a A	0,58 ± 0,005 a A
A2 (10%)	0,67 ± 0,010 a A	0,79 ± 0,007 a B
A3 (15%)	0,86 ± 0,026 a B	1,16 ± 0,207 a C

KK=11,20%
Keterangan: huruf besar pada kolom dan huruf kecil pada baris yang sama tidak berbeda nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf nyata 5%.

Berdasarkan Tabel 6 dapat dilihat bahwa kadar asam lemak bebas yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar 0,51-1,16%. Berdasarkan hasil penelitian Kamariah, *et al* (2008) nilai asam lemak bebas yang dihasilkan berkisar 0,1-1,2%. Asam lemak bebas memenuhi standar APCC (2005) yaitu maksimum ≤ 0.5%, sehingga pada perlakuan A1B1 dengan bilangan ALB 0,51% masih kategori aman.

Kadar ALB tertinggi terdapat pada perlakuan A3B2 yaitu 1,16%, dan ALB terendah pada perlakuan A1B1 yaitu

0,51%. Asam lemak bebas meningkat seiring meningkatnya konsentrasi sari buah nanas dan lama inkubasi. Senada dengan Adawiyah (2010) semakin tinggi konsentrasi kulit buah nanas dan lama inkubasi maka kadar asam lemak bebas yang dihasilkan semakin tinggi. Meningkatnya konsentrasi sari buah nanas yang digunakan mengakibatkan konsentrasi enzim untuk memecah ikatan lipoprotein santan akan meningkat, menyebabkan semakin cepat minyak terpisah. Minyak tersebut rentan terhadap hidrolisa, dengan adanya perlakuan lama inkubasi mengakibatkan minyak semakin lama mengalami hidrolisis, sehingga menghasilkan asam lemak bebas yang lebih besar.

Menurut Winarno (2010) adanya air dapat menyebabkan terjadinya hidrolisis minyak atau lemak menjadi gliserol dan asam lemak bebas. Ketaren (1986) hidrolisa merupakan reaksi antara air dan minyak yang menghasilkan asam lemak bebas dan gliserol. Reaksi hidrolisa dapat mengakibatkan kerusakan minyak atau lemak karena terdapatnya sejumlah air dalam minyak atau lemak. Kerusakan akibat reaksi ini mengakibatkan terjadinya ketengikan menghasilkan flavor dan bau tengik.

Bilangan Peroksida

Bilangan peroksida adalah nilai terpenting untuk menentukan derajat kerusakan pada minyak atau lemak. Asam lemak tidak jenuh dapat mengikat oksigen pada ikatan rangkap sehingga membentuk peroksida. Peroksida juga mempercepat proses timbulnya bau tengik dan flavor yang tidak dikehendaki (Ketaren, 1986). Interaksi konsentrasi sari buah nanas dan lama inkubasi terhadap bilangan peroksida dapat dilihat pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Interaksi Konsentrasi Sari Buah Nanas dan Lama Inkubasi Terhadap Bilangan Peroksida VCO (Mg ek/kg)

Konsentrasi Sari Buah Nanas (A)	Lama Inkubasi (B)	
	B1 (24 Jam)	B2 (48 Jam)
A1 (5%)	5,06 ± 0,08 a A	5,34 ± 0,19 b B
A2 (10%)	5,66 ± 0,50 a A	7,06 ± 0,17 b B
A3 (15%)	6,21 ± 0,36 a B	6,83 ± 0,48 a A

KK = 11,85 (%)

Huruf besar pada kolom dan huruf kecil pada baris yang sama tidak berbeda nyata menurut uji lanjut DNMR pada taraf nyata 5%.

Berdasarkan Tabel 7 dapat dilihat bahwa bilangan peroksida tertinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi sari buah nanas 10% (A2) dan lama inkubasi 48 jam (B2) yaitu 7,06 mg ek/kg dan bilangan peroksida terendah terdapat pada perlakuan konsentrasi sari buah nanas 5% (A1) dan lama inkubasi 24 jam (B1) yaitu 5,06 mg ek/kg. Berdasarkan hasil penelitian Kamariah, *et al* (2008) bilangan peroksida VCO berkisar 0,2-5,5 mg ek/kg. Hasil penelitian pada perlakuan A1B1 5,06 mg ek/kg dan A1B2 5,34 mg ek/kg memenuhi standar APCC yaitu maksimal 5,5 mg ek/kg. Peningkatan bilangan peroksida terjadi karena minyak disimpan dalam waktu yang lama. Pengujian bilangan peroksida dilakukan setelah minyak disimpan selama 10 hari. Semakin lama waktu simpan minyak maka kemungkinan oksigen air terkandung dalam minyak memiliki waktu semakin lama untuk kontak dengan minyak, sehingga dapat memacu terjadinya reaksi oksidasi. Kamariah, *et al* (2008) tingginya bilangan peroksida dapat diakibatkan lama waktu simpan minyak.

Peroksida tinggi dapat terbentuk selama inkubasi. Selama inkubasi, tutup dan wadah yang digunakan adalah plastik transparan dan dilubangi pada bagian permukaannya sehingga minyak yang diperoleh memiliki kontak yang lebih besar dengan udara dan cahaya, hal ini memicu terjadinya oksidasi yang dapat menghasilkan senyawa peroksida. Bolung, *dkk* (2013) minyak yang dibiarkan terbuka dan berinteraksi dengan udara akan

menyebabkan reaksi oksidasi semakin meningkat. Adawiyah (2010) bertambahnya konsentrasi sari buah nanas dan lama inkubasi menyebabkan bilangan peroksida semakin tinggi, karena reaksi pemutusan ikatan peptida pada santan juga akan tinggi. Hal ini mempengaruhi banyaknya minyak yang dapat dipisahkan dari emulsi, sehingga kontak antara minyak dan oksigen di sekitar lingkungannya akan meningkat akibat terjadinya oksidasi yang ditandai dengan meningkatnya bilangan peroksida.

Selain itu tingginya bilangan peroksida juga dipengaruhi kadar air dalam bahan, karena air merupakan *precursor* bagi enzim peroksida. Menurut Asy'Ari dan Bambang (2006) bahwa pada pembuatan VCO dengan penambahan papain, adanya peroksida disebabkan oleh aktivitas enzim dan mikroorganisme selama inkubasi. Menurut Ketaren (1986) satu ikatan tidak jenuh dapat mengabsorpsi 2 atom oksigen, sehingga terbentuk persenyawaan peroksida tidak labil. Proses pembentukan peroksida terjadi karena reaksi oksidasi. Senyawa peroksida mampu mengoksidasi molekul asam lemak masih utuh dengan melepas 2 atom hidrogen, sehingga terbentuk ikatan rangkap baru selanjutnya direduksi membentuk oksida.

Bilangan Iod

Bilangan iod adalah jumlah (gram) iod yang dapat diikat oleh 100 gram lemak. Ikatan rangkap yang terdapat pada asam lemak tidak jenuh akan bereaksi dengan iod atau senyawa-senyawa iod. Gliserida dengan tingkat ketidakjenuhan yang tinggi akan mengikat iod dalam jumlah yang lebih besar (Ketaren, 1986). Interaksi sari buah nanas dan lama inkubasi terhadap bilangan iod VCO dapat dilihat pada Tabel 8 berikut.

Tabel 8. Interaksi Sari Buah Nanas dan Lama Inkubasi Terhadap Bilangan Iod VCO (g iod/100 g)

Konsentrasi Sari Buah Nanas (A)	Lama Inkubasi (B)	
	B1 (24 Jam)	B2 (48 Jam)
A1 (5%)	4,56 ± 0,17 a B	5,96 ± 0,17 b A
A2 (10%)	4,90 ± 0,50 a A	5,23 ± 0,34 b B
A3 (15%)	6,13 ± 0,22 a C	7,08 ± 0,15 b C

KK= 5,08%

Keterangan: huruf besar pada kolom dan huruf kecil pada baris yang sama tidak berbeda nyata menurut uji lanjut DNMR pada taraf nyata 5%.

Berdasarkan Tabel 8 dapat dilihat bahwa bilangan iod tertinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi sari buah nanas 15% (A3) dan lama inkubasi 48 jam (B2) yaitu 7,08 g iod/100g dan bilangan iod terendah terdapat pada perlakuan konsentrasi sari buah nanas 5% (A1) dan lama inkubasi 24 jam (B1) yaitu 4,56 g iod/100g. Peningkatan konsentrasi sari buah nanas dan lama inkubasi menyebabkan bilangan iod yang dihasilkan semakin besar. Berdasarkan hasil penelitian Dwi (2005) bilangan iod VCO yang dihasilkan berkisar 5,02-6,46 g iod/100g. Hasil penelitian Dia, *etal* (2005) bilangan iod VCO yang dihasilkan dari berbagai metode berkisar 4,35-7,61 g iod/100g. Hasil penelitian Mansor *et al* (2012) bilangan iod VCO dengan berbagai metode berkisar 4,13-4,26 g iod/100g. Bilangan iod yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar 4,56-7,08 g iod/100g sesuai dengan SNI 7381 : 2008 yaitu 4-11 g iod/100g. Hasil penelitian ini menunjukkan meningkatnya konsentrasi sari buah nanas dan lama inkubasi menyebabkan semakin meningkatnya nilai bilangan iod. Hal senada dijelaskan Adawiyah (2010) adanya peningkatan lamanya waktu inkubasi akan membantu asam lemak tidak jenuh mengikat iod membentuk senyawa jenuh sehingga menyebabkan bilangan iod semakin meningkat.

Rendahnya bilangan iod yang diperoleh disebabkan asam lemak tidak jenuh yang terdapat pada VCO sangat kecil. Hal senada dijelaskan Ketaren (1986) semakin kecil bilangan iod pada minyak

atau lemak maka semakin sedikit asam lemak tidak jenuh. Asam lemak yang tidak jenuh dalam minyak dan lemak mampu menyerap sejumlah iod dan membentuk senyawa-senyawa yang jenuh. Besarnya jumlah iod yang diserap menunjukkan banyaknya ikatan rangkap atau ikatan tidak jenuh.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Interaksi konsentrasi sari buah nenas dan lama inkubasi berpengaruh nyata terhadap rendemen, nilai *whiteness index* (WI), kadar air, asam lemak bebas, bilangan peroksida dan bilangan iod. Namun tidak berpengaruh nyata terhadap indeks bias dan berat jenis.
2. Rendemen dan karakteristik VCO terbaik diperoleh pada perlakuan konsentrasi sari buah nenas 5% (A1) dan lama inkubasi 24 jam (B1) dengan rendemen 14,77%, kadar air 0,21%, bilangan iod 4,56 g iod/100g memenuhi syarat SNI 7381 : 2008, berat jenis 0,9177, asam lemak bebas 0,51% dan bilangan peroksida 5,06 mg ek/kg memenuhi standar APCC (2005).

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, peneliti selanjutnya disarankan menggunakan tutup dan wadah berwarna gelap dan tidak memberi lubang pada permukaan penutup wadah untuk mencegah terjadinya kontak cahaya dan udara dengan minyak yang dihasilkan, sehingga dapat mencegah pemicu terjadinya reaksi oksidasi penghasil senyawa peroksida.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada bapak Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas atas bantuan materi dan moril sehingga bisa melaksanakan presentasi di FKPTPI 2018 di Banda Aceh.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, R. 2010. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus*) dan Lama Pemeraman Terhadap Rendemen dan Kualitas Minyak Kelapa (*Cocos nucifera* L.). [Thesis]. Fakultas Sains dan Teknologi. UIN Maulana Malik Ibrahim. 131 hal. Malang.
- Amin, S. 2008. *Coco Preneurship*. Aneka Peluang Bisnis dari Kelapa. Lily Publisher, Jakarta.
- Asian and Pasific Coconut Community (APCC). 2005. *Standar For Virgin Coconut Oil*. http://www.apccsec.org/article_coconut.html
- Asy'Ari, M. dan Bambang, C. 2006. Pra-Standard : Produksi dan Analisis Minyak *Virgin Coconut Oil* (VCO), Universitas Diponegoro. Semarang
- Bolung, Y., Christin, F.M., Lucia, C.M., Lexie, P.M. 2013. Kajian Mutu Fisik dan Kimia *Virgin Coconut Cooking Oil* (VCCO) dari Beberapa Varietas Kelapa (*Cocos nucifera*, L.). Artikel Ilmiah Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian UNSRAT, Manado.
- Dia, V. P., Virgilio, V., Garcia., Reynaldo, C., Mabesa and Evelyn, M. T. M. 2005. *Comparative Physicochemical Characteristics of Virgin Coconut Oil Produced by Different Methods*. The Phillipine Agricultural Scientist. Vol. 88, No. 4, 462-475.
- Donald, K. T. 1997. *Fruit and vegetable Juice Processing Technology*. 2nd, The AUI Publising, p. 180.
- Dwi, W. L. 2005. Pengaruh Penambahan Ekstrak Buah Nanas (*Ananas comosus*) Terhadap Rendemen dan Sifat Fisio Kimia Minyak Kelapa Murni. [Thesis]. Universitas Andalas. Padang.
- Edahwati, L. 2011. Aplikasi Penggunaan Enzym Papain dan Bromelin Terhadap Perolehan VCO. UPN Press, Yogyakarta. 67 hal.
- Hairi, M. 2010. Pengaruh Umur Buah Nenas dan Konsentrasi Ekstrak Kasar Enzim Bromelin Pada Pembuatan Virgin Coconut Oil dari Buah Kelapa Typical (*Cocos Nucifera*, L.). [Thesis]. Fakultas Sains dan Teknologi. UIN Maulana Malik Ibrahim. Malang. 62 hal
- Hsu, C. L, Chen. W. L, Weng. Y. M & Tseng, C. Y. 2003. *Chemical Composition, Physical Properties, and Antioxidant Activities of Yam Flours as Affected Different Drying Methods*. Food Chemistry 83, 85-92.
- Huda, T. 2009. Teknik-teknik Pembuatan Minyak Kelapa. http://diploma.chemistry.uui.ac.id/index.php?option=com_content&task=view&id=48&Itemid=137.
- Kamariah, L., Azmi, A., Rosmawati, A., Wai, M.G.C., Azlina, M.D., Sivapragasam, A., Tan, C.P., and Lai, O.M. 2008. *Physico-chemical and quality characteristics of Virgin Coconut Oil-A Malaysian Survey*. J. Trop. Agric. Adnd Fd.Sc. 36(2), 1-10
- Ketaren. 1986. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Lehninger. 1982. *Dasar-dasar Biokimia*. Erlangg, Jakarta.

- Mansor, T.S.T., Che, Man, Y.B., Shuhaimi, M., Abdul, A., Ku Nurul, F.K.M. *Physicochemical properties of virgin coconut oil extracted from different processing methods*. International Food Research Journal 19 (3), 837-845.
- Meida, A.E., Winarni., Woro, S. 2012. Optimasi Penggunaan Enzim Bromelin dari Sari Bonggol Nanas dalam Pembuatan Minyak Kelapa. Universitas Negri Semarang, Semarang.
- Ruku, S. 2007. Teknologi Pengolahan Minyak Kelapa Murni. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sulawesi Tenggara, Kendari.
- Satheesh, Neela and N.B.L Prasad Virgilio, V., Garcia, Reynaldo, C., Mabesa and Evelyn, M. T. M. 2005. *Comparative Physicochemical Characteristics of Virgin Coconut Oil Produced by Different Methods*. The Phillipine Agricultural Scientist. 88, 462-475.
- Satheesh, Neela and N.B.L Prasad. 2004. *Production of virgin coconut oil by induced fermentation with Lactobacillus plantarum NDRI strain 184*. Croatian Journal of Food Technology, Biotechnology and Nutrition 9 (1-2), 37-42.
- Setiaji, B., dan Surip, P. 2006. Membuat VCO Berkualitas Tinggi. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia. 2008. SNI 7381 : 2008. Minyak Kelapa Virgin (VCO). Badan Standar Nasional, Jakarta.
- Sudarmaji, S dan Haryono, S. 1984. Analisis Bahan Makanan dan pertanian. Liberty, Yogyakarta.
- Sulistyo, J. YS., Soeka, E., Triana dan Napitupulu, N.R.R. 1999. Penerapan Teknologi Fermentasi Pada Bioproses Fermentasi Minyak Kelapa (*fermikel*). Berita Biologi 4(5), 273-279.
- Warisno. 1998. Budidaya Kelapa Kopyor. Kanisius (Anggota IKAPI), Yogyakarta.
- Winarno, FG. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. PT Gramedia Utama, Jakarta.
- Winarno, FG. 2010. Enzim Pangan. M-Brio Prees, Bogor.
- Wirahadikusumah. 1989. Biokimia Protein, Enzim dan Asam Nukleat. Institut Teknologi Bandung, Bandung.