

KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DAN SENSORIS VIRGIN COCONUT OIL PADA BERBAGAI KONSENTRASI CAIRAN JERUK NIPIS

PHYSICOCHEMICAL AND SENSORY CHARACTERISTICS OF VIRGIN COCONUT OIL AT DIFFERENT LIME JUICE CONCENTRATIONS

Sri Ayu¹, Abdul Rahim^{2*} dan Usman Made²

¹Alumni Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu.

²Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu.

Jln. Soekarno Hatta Km. 9 Palu, Sulawesi Tengah 94118, Indonesia.

ABSTRAK

Virgin coconut oil (VCO) merupakan minyak kelapa murni yang dihasilkan dari daging buah kelapa tua. Penelitian bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi cairan jeruk nipis yang menghasilkan karakteristik fisikokimia dan sensoris VCO yang baik. Penelitian ini disusun dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari lima taraf perlakuan dan diulang sebanyak tiga kali sehingga terdapat 15 unit percobaan. Adapun perlakuan yang digunakan yaitu 0%, 2%, 4%, 6% dan 8% cairan jeruk nipis yang ditambahkan ke dalam santan. Variabel analisis meliputi rendemen, kadar air, kadar asam lemak bebas, angka asam, bilangan penyabunan dan sensoris. Data yang telah diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam berdasarkan uji F 5%. Jika berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji BNJ 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi cairan jeruk nipis yang optimal adalah 2%. Rendemen, kadar air dan bilangan penyabunan VCO menurun dengan meningkatnya konsentrasi cairan jeruk nipis sedangkan kadar asam lemak bebas dan angka asam VCO meningkat dengan meningkatnya konsentrasi cairan jeruk nipis. Sifat sensoris aroma VCO meningkat sedangkan warna dan rasa VCO menurun dengan bertambahnya konsentrasi cairan jeruk nipis.

Kata kunci: *Karakteristik fisikokimia; VCO; Jeruk nipis; sensoris*

ABSTRACT

Virgin coconut oil (VCO) is pure coconut oil produced from old coconut meat. The study to obtained the concentration of lime juice which produced good physicochemical and sensory characteristics of VCO. The research was compiled using a Completely Randomized Design consisting of five treatment levels and repeated three times so that there were 15 experimental units. The treatment used are 0%, 2%, 4%, 6% and 8% of lime juice added to the coconut milk. Analysis variables included yield, moisture content, free fatty acid content, acidic numbers, saponification numbers and sensory. The data obtained were analyzed using variance analysis based on the F 5% test. If it is significant, it will be followed by a 5% BNJ test. The results showed that the optimal concentration of lemon juice is 2%. The yield, moisture content and saponification numbers of VCO decreased with the increasing concentration of lemon juice while free fatty acid content and acidic numbers of VCO increased with the increasing concentrations of lemon juice. The aroma sensory of VCO increased while colour and taste decreased with the increasing concentration of lemon juice.

Keywords: *Physicochemical characteristics; VCO; lemon juice; sensory*

Pendahuluan

Di Indonesia, kelapa termasuk komoditas unggulan yang pengembangannya secara

konvensional dan turun temurun yang tersebar di seluruh Nusantara. Menurut Manggabarani (2006), luas perkebunan kelapa 3.876.000 ha, yang terdiri atas perkebunan rakyat 3.759.000 ha (97,07%), perkebunan besar negara seluas 5.000 ha (0,14%) dan perkebunan swasta seluas 107.000 ha (2,79%). Provinsi Sulawesi Tengah,

^{*}Penulis Korespondensi.

E-mail: a_pahira@yahoo.com

Telp: +62-85397897809

merupakan salah satu daerah penghasil kelapa di Indonesia. Pada tahun 2013 produksi kelapa Sulawesi Tengah sebesar 189.572 ton dengan luas lahan 214.697 ha dengan produktivitas 0,88 ton per hektar. Kabupaten Parigi Moutong merupakan daerah terbesar ketiga penghasil kelapa setelah Kabupaten Banggai dengan jumlah produksi sebesar 46.733 ton, luas panen 54.267 ha dan produktivitas sebesar 0,86 ton/ha, Kabupaten Banggai Kepulauan dengan jumlah produksi sebanyak 17.100 ton, luas panen 32.366 ha dan produktivitas sebesar 0,52 ton/ha (Fajrin dan Abdul, 2016).

Kelapa segar mengandung 30-50% minyak, bila dikeringkan menjadi kopra kadar lemaknya mencapai 63-65%, salah satu bagian kelapa yang mempunyai banyak manfaat adalah daging buah kelapa yang diambil santannya untuk dijadikan minyak kelapa murni (Setiaji dan Prayugo, 2006). Minyak kelapa murni yang biasa disebut *virgin coconut oil* (VCO) dibuat menggunakan santan tanpa melalui pemanasan dengan suhu tinggi. Beberapa metode yang digunakan dalam pembuatan VCO adalah pemanasan kurang dari suhu 95°C, fermentasi dan pancingan. Selain metode tersebut ada juga metode pengadukan yang dilakukan secara kontinu yang merusak sistem emulsi sehingga minyak dapat terpisah. Keunggulan dari minyak ini adalah jernih, tidak berwarna dan tidak mudah tengik (Anwar, 2011).

Pembuatan VCO yang sudah pernah dilakukan meliputi enzimatik, cara pancingan, sentrifugasi, hidrolisis dan sebagainya. Proses hidrolisis dapat menggunakan cairan yang bersifat asam yang salah satunya adalah cairan jeruk nipis. Jeruk nipis mengandung senyawa kimia yang bermanfaat, seperti asam sitrat, asam amino, minyak atsiri, damar, glikosida, asam sitrun, lemak, kalsium, fosfor, besi, belerang vitamin B1. Penggunaan cairan jeruk nipis dalam pembuatan VCO belum banyak diteliti dan dipublikasikan. Berdasarkan permasalahan tersebut maka perlu ada penelitian untuk mendapatkan konsentrasi cairan jeruk nipis yang optimal untuk VCO dengan karakteristik fisikokimia dan sensoris yang baik.

Metode Penelitian

Bahan utama yang digunakan dalam pembuatan VCO adalah buah kelapa yang diperoleh dari Desa Mantangisi Kecamatan Ampana Tete Kabupaten Tojo Una-Una dan jeruk nipis diperoleh dari Pasar Talise dengan

warna buah hijau. Sebagai bahan pembantu yaitu air dan bahan kimia untuk keperluan analisis diantaranya aquades, alkohol 96%, KOH, indikator larutan *phenolphthalein*, HCl, asam asetat glasial, kloroform, kalium iodida dan natrium tiosulfat. Alat yang digunakan meliputi timbangan, pisau, parut, wadah plastik transparan, saringan, kertas saring, kain saring, pemanas mantel, magnetik stirrer, termometer, buret, gelas ukur, gelas beaker, erlenmeyer, pipet volume, pipet tetes, corong kaca, pengaduk kaca, botol timbang, picnometer, viscometer, pendingin tegak, klem dan statif.

Perlakuan penelitian yaitu konsentrasi cairan jeruk nipis 0, 2, 4, 6 dan 8% dari volume santan sesuai metode yang dikembangkan oleh Apriliani dan Adiwarna (2014) dengan sedikit modifikasi. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dan Rancangan Acak Kelompok dengan 5 level konsentrasi cairan jeruk nipis yang masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga menghasilkan 15 unit percobaan.

Prosedur penelitian

Pembuatan cairan jeruk nipis dilakukan berdasarkan metode yang dikembangkan oleh Sartika *dkk.* (2015) dengan sedikit modifikasi. Buah Jeruk nipis disiapkan sebanyak 6 kg yang telah disortasi berdasarkan ukuran dan warnanya. Buah jeruk nipis tersebut diiris menjadi 4 bagian menggunakan pisau kemudian diperas dan air jeruk nipis disaring menggunakan kain kasa dimasukkan ke dalam tabung erlenmeyer steril sebanyak 3.050 ml, lalu perasan jeruk nipis digunakan dalam metode pengasaman dalam pembuatan VCO.

Pembuatan VCO dilakukan sesuai metode Setiaji dan Prayugo (2006), dengan sedikit modifikasi. Buah kelapa (15 buah) dikupas dengan cara memisahkan antara daging buah dengan kulit sabut dan tempurungnya, lalu airnya dibuang. Daging kelapa kemudian digiling sehingga dihasilkan kelapa parut. Kelapa parut ditambahkan air lalu diperas sehingga dihasilkan santan, parutan kelapa diperas sampai dua kali, kemudian santan dikumpul dalam loyang. Santan diambil dan dibagi menjadi 1.000 ml sebanyak 15 unit percobaan. Santan ditambahkan cairan jeruk nipis sesuai perlakuan (0, 2, 4, 6, dan 8)% dari santan sambil diaduk selama 5 menit, kemudian didiamkan selama 12 jam. Minyak murni (VCO) yang dihasilkan disaring dengan menggunakan kertas saring ditampung dalam

wadah yang telah disiapkan untuk dianalisis rendemen, kadar air, kadar asam lemak bebas, angka asam, bilangan penyabunan dan sensoris.

Pengamatan

Rendemen (Riliani *dkk.*, 2014)

Rendemen VCO dihitung berdasarkan bobot VCO yang diperoleh (g) dibandingkan dengan bobot santan yang digunakan (g).

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Bobot VCO (g)}}{\text{Bobot santan (g)}} \times 100\%$$

Kadar air (Sudarmadji *dkk.*, 1989)

Cawan kosong dibersihkan, lalu diberi label kemudian dipanaskan ke dalam oven pada suhu 105°C selama 15 menit, kemudian ditimbang. Sampel VCO ditimbang ke dalam cawan sebanyak 5 g. Cawan beserta isinya dipanaskan di dalam oven pada suhu 105°C selama 2 jam, dipindahkan ke dalam desikator, lalu dinginkan kemudian ditimbang. Selanjutnya dipanaskan kembali di dalam oven hingga diperoleh berat yang tetap. Nilai kadar air bahan diperoleh melalui persamaan berikut:

$$\text{Kadar air} = \frac{(\text{BS} + \text{BCK}) - (\text{BC} + \text{I})}{\text{BS}} \times 100\%$$

BS: berat sampel (g)

BCK: berat cawan kosong (g)

(BC+I): berat cawan dan isi setelah dipanaskan.

Kadar asam lemak bebas (Sudarmadji *dkk.*, 1989).

Sebanyak ± 1 g sampel dimasukkan ke dalam erlenmeyer. Selanjutnya dilarutkan dalam pelarut etanol-aseton 1:1 sebanyak 10 ml, ditambahkan indikator *phenolphthalein* sebanyak 5 tetes, diaduk dengan pengaduk magnetik stirrer selama 30 detik lalu dititrasi dengan larutan NaOH 0,01 N. Titrasi dihentikan jika warna larutan berubah menjadi merah muda yang bertahan kurang dari 10 detik. Kadar asam lemak bebas (ALB) diperoleh melalui persamaan:

$$\text{Kadar ALB} = \frac{(V \times T \times A)}{M \times 1000} \times 100\%$$

V: Volume NaOH yang digunakan

T: Normalitas NaOH

A: Berat molekul asam lemak laurat 205

M: Berat sampel (g)

Angka asam (Sudarmadji *dkk.*, 1989).

Angka asam dinyatakan sebagai jumlah milligram KOH yang diperlukan untuk menetralkan asam lemak bebas yang terdapat dalam satu gram minyak atau lemak, angka asam yang besar menunjukkan asam lemak bebas yang berasal dari hidrolisa minyak ataupun karena proses pengolahan yang kurang baik. Makin tinggi angka asam maka semakin rendah kualitas dari minyak.

$$\text{Angka asam} = \frac{\text{ml KOH} \times N \text{ KOH} \times 56,1}{\text{Bobot sampel (g)}}$$

Bilangan penyabunan (Sudarmadji *dkk.*, 1989).

Ditimbang dengan teliti minyak 5 g dalam erlemeyer 250 ml, kemudian 3 g sampel minyak dilarutkan dalam 50 ml larutan KOH alkoholis 0,5 N. Larutan selanjutnya ditutup dengan pendingin balik dan dididihkan dengan hati-hati (dengan penangas air) selama 30 menit. Setelah didinginkan dan ditambah dengan beberapa tetes indikator *phenolphthalein* dan kelebihan larutan KOH 0,5 N ini dititrasi dengan larutan standar 0.5 N HCl. Untuk kelebihan larutan KOH ini diperlukan blangko yaitu prosedurnya sama tetapi tanpa minyak.

$$\text{Bilangan penyabunan} = \frac{(A - B) \times 28,05}{G}$$

A= Volume ml HCl untuk titrasi blanko

B= Volume ml HCl untuk titrasi contoh

G= bobot contoh minyak (g)

28.05= Setengah dari bobot molekul KOH

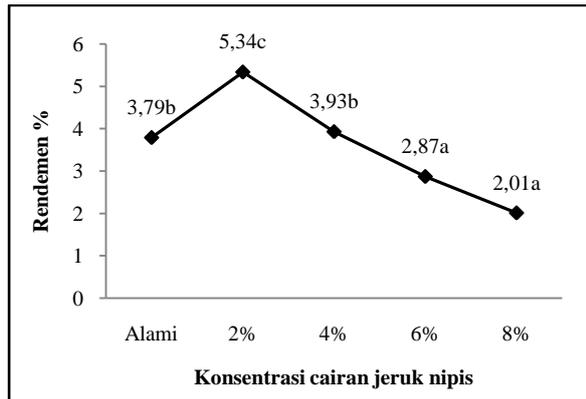
Uji sensoris (Soekarto, 1985)

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana tingkat penerimaan terhadap aroma, warna, dan rasa yang dihasilkan dari sampel yang disajikan pada penelitian. Untuk keperluan ini digunakan 20 orang panelis dengan tingkat kesukaan yaitu 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = netral, 4 = suka, dan 5 = sangat suka.

Hasil dan Pembahasan

Rendemen

Hasil rata-rata rendemen VCO pada berbagai konsentrasi cairan jeruk nipis dapat dilihat pada Gambar 1. Konsentrasi cairan jeruk nipis berpengaruh nyata terhadap rendemen VCO. Rendemen VCO tertinggi diperoleh pada konsentrasi cairan jeruk nipis 2%, dan selanjutnya mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya konsentrasi cairan jeruk nipis sampai 8%.



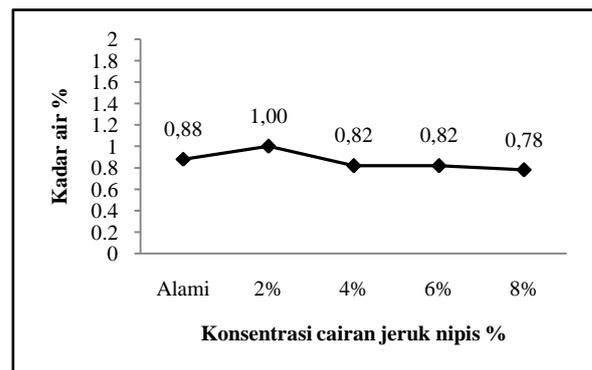
Gambar 1. Rata-rata rendemen VCO pada berbagai konsentrasi cairan jeruk nipis

Hal ini disebabkan karena konsentrasi cairan jeruk nipis yang tinggi mengindikasikan sifat asam yang tinggi menyebabkan hasil minyak VCO diproduksi dapat dihidrolisis kembali sehingga VCO yang dihasilkan berkurang. Penambahan asam asetat memengaruhi rendemen yang diperoleh. Perbedaan rendemen yang dihasilkan terutama disebabkan karena adanya perbedaan volume penambahan asam asetat (Destialisma, 2005). Penambahan asam asetat mengakibatkan kondisi krim menjadi asam dengan pH 4,5. Pada keadaan ini protein berada pada titik isoelektrik, sehingga terpecah dan minyak keluar dari lapisannya (Mulyaningsih dan Fatarina, 2004).

Kadar air

Hasil rata-rata analisis kadar air pada berbagai konsentrasi cairan jeruk nipis disajikan pada Gambar 2. Konsentrasi jeruk nipis tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air VCO. Kadar air VCO pada konsentrasi cairan jeruk nipis 8% terendah (0,78%) dibandingkan dengan konsentrasi cairan jeruk nipis 2%, 4% dan 6%. Hal ini dikarenakan banyaknya jumlah cairan jeruk nipis yang digunakan menyebabkan jumlah minyak VCO lebih sedikit karena hidrolisis.

Kadar air VCO pada konsentrasi cairan jeruk nipis 2% adalah tertinggi dibandingkan sampel lainnya. Hal ini disebabkan tingginya kadar air VCO yang dihasilkan dikarenakan proses penyaringan yang belum sempurna karena masih menggunakan kain kasa dan kapas serta kertas saring, massa krim santan yang berbentuk *slurry* dan kental, sehingga saat pengambilan minyak, maka keikutsertaan air bersama minyak tidak dapat dihindarkan, akibatnya kadar air VCO bertambah (Rahayu, 2006).

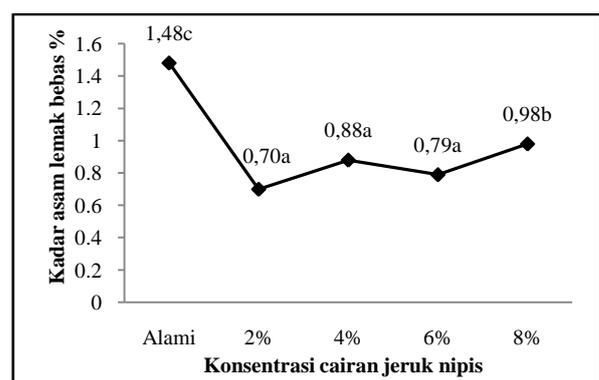


Gambar 2. Rata-rata kadar Air VCO pada berbagai konsentrasi cairan jeruk nipis

Semakin besar kadar air dalam minyak, maka minyak makin rentan mengalami kerusakan. Trigliserida dalam lemak akan terhidrolisis menjadi gliserol dan asam lemak karena adanya asam, basa, enzim. Proses hidrolisis mudah terjadi pada bahan dengan kadar air yang besar. VOC dengan kadar air rendah akan semakin baik mutunya (Syah, 2005)

Kadar asam lemak bebas

Hasil rata-rata kadar asam lemak bebas VCO pada berbagai konsentrasi cairan jeruk nipis disajikan pada Gambar 3. Konsentrasi jeruk nipis berpengaruh nyata terhadap kadar asam lemak bebas VCO. Kadar asam lemak bebas lebih tinggi diperoleh pada 0% cairan jeruk nipis (1,48%) dibandingkan dengan konsentrasi 2%, 4%, 6%, 8%, sedangkan kadar asam lemak bebas terendah terdapat pada konsentrasi cairan jeruk nipis 2%.



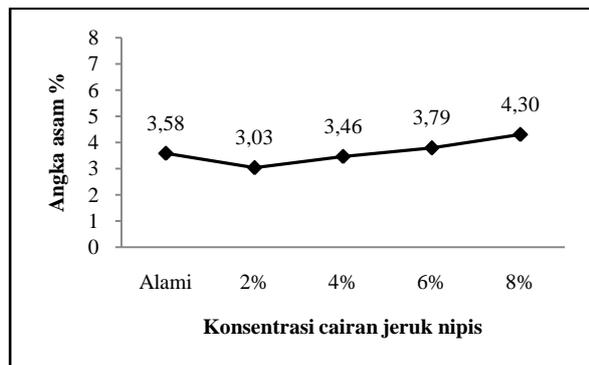
Gambar 3. Rata-rata kadar asam lemak bebas VCO pada berbagai konsentrasi cairan jeruk nipis

Menurut (Demam, 1997) faktor penyebab utama terjadinya hidrolisis minyak adalah air dan enzim lipase. Dengan adanya air, lemak dapat terhidrolisis menjadi gliserol dan asam lemak. Karena semakin tinggi konsentrasi cairan jeruk nipis yang digunakan menyebabkan semakin

rendah kadar air minyak sehingga asam lemak bebas juga rendah. Menurut Waisundaradkk. (2004) asam lemak bebas merupakan prekursor terjadinya ketengikan akibat terjadinya hidrolisis, sehingga semakin rendah asam lemak bebas mengindikasikan semakin baik kualitas minyak yang dihasilkan.

Angka asam

Hasil rata-rata angka asam VCO pada berbagai konsentrasi cairan jeruk nipis dapat dilihat pada Gambar 4. Konsentrasi cairan jeruk nipis tidak berpengaruh terhadap angka asam. Nilai rata-rata angka asam yang terendah (3,03%) dan tertinggi (4,30%) berturut-turut pada konsentrasi cairan jeruk nipis 2% dan 8%. Angka asam yang besar menunjukkan adanya hidrolisis VCO menjadi asam lemak bebas sehingga kualitas minyak kurang baik.



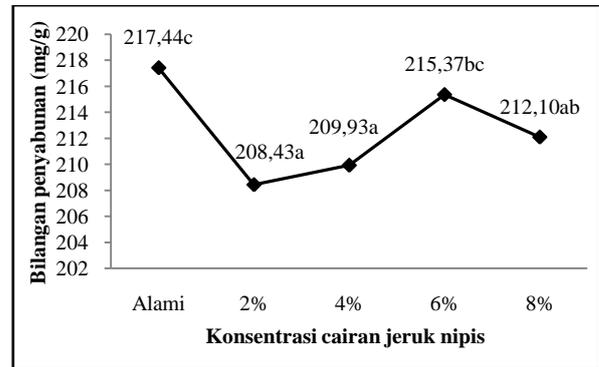
Gambar 4. Rata-rata angka asam VCO pada berbagai konsentrasi cairan jeruk nipis

Menurut Sudarmadji dkk. (1989) bahwa makin tinggi angka asam maka semakin rendah kualitas dari minyak. Asam lemak bebas dihasilkan melalui reaksi hidrolisis yang dapat disebabkan oleh sejumlah air, enzim ataupun aktivitas mikroorganisme. Selain itu, meningkatnya asam lemak bebas disebabkan adanya kandungan air pada santan yang menyebabkan terjadinya proses hidrolisis pada minyak kelapa pada saat proses pencampuran yang menstimulasi terbentuknya asam lemak bebas (Nodjeng dkk., 2013).

Bilangan penyabunan

Hasil rata-rata bilangan penyabunan VCO pada berbagai konsentrasi cairan jeruk nipis seperti yang disajikan pada Gambar 5. Konsentrasi cairan jeruk nipis berpengaruh terhadap bilangan penyabunan VCO. Bilangan penyabunan VCO yang tertinggi (217,44

mg/g) masing-masing pada konsentrasi cairan jeruk nipis 0 dan 2%.



Gambar 5. Rata-rata bilangan penyabunan VCO pada berbagai konsentrasi cairan jeruk nipis

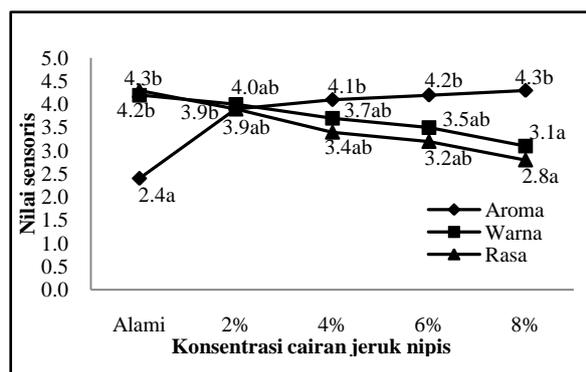
Bilangan penyabunan menunjukkan berat molekul lemak, dimana minyak yang disusun oleh asam lemak berantai karbon yang pendek mempunyai berat molekul yang relatif kecil akan mempunyai angka penyabunan yang besar dan sebaliknya bila minyak mempunyai berat molekul yang besar, maka angka penyabunan relatif kecil (Augustyn, 2012)

Sifat sensoris

Warna

Hasil rata-rata warna, aromadan rasa VCO pada berbagai konsentrasi cairan jeruk nipis dapat dilihat pada Gambar 6. Konsentrasi cairan jeruk nipis berpengaruh terhadap sifat sensoris warna, aroma dan rasa VCO. Warna VCO 0, 2, 4, dan 6% tidak berbeda nyata, sedangkan 8% berbeda nyata dengan sampel lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa VCO dengan konsentrasi cairan jeruk nipis 0, 2, 4 dan 6% memiliki tingkat kesukaan warna yang terbaik oleh panelis. Hal tersebut disebabkan karena VCO yang dihasilkan berwarna bening mampu membuat para panelis menyukai warna tersebut dibandingkan dengan VCO dengan konsentrasi cairan jeruk nipis 8% yang berwarna kuning.

Nurhadi dan Nurhasanah(2010), menyatakan bahwa karakteristik warna bahan pangan sangat berhubungan dengan kualitas bahan tersebut. Perubahan warna yang terjadi pada bahan pangan melibatkan reaksi-reaksi kimia seperti hidrolisis dan oksidasi, warna juga merupakan atribut fisik yang dinilai terlebih dahulu dalam penentuan mutu makanan dan terkadang bisa dijadikan ukuran untuk menentukan cita rasa, tekstur, nilai gizi dan sifat mikrobiologis.



Gambar 6. Rata-rata nilai sensoris aroma, warna dan rasa VCO pada berbagai konsentrasi cairan jeruk nipis

Aroma

Nilai aroma VCO semakin meningkat dengan meningkatnya konsentrasi cairan jeruk nipis. Hal tersebut disebabkan karena VCO dengan konsentrasi cairan jeruk nipis yang lebih tinggi mampu membuat aroma VCO yang banyak disukai para panelis karena aromanya harum dan tidak berbau tengik. Bau atau aroma merupakan sifat sensori yang paling sulit untuk diklasifikasikan dan dijelaskan karena ragamnya yang begitu besar. Sensitivitas terhadap bau tidak bersifat konstan dan akan berkurang jika terpapar secara terus menerus atau teradaptasi (Setyaningsih, 2010). Menurut Astawan (2009) bahwa bau sepat dapat hilang ketika terkena suhu panas atau proses pemasakan dengan suhu tinggi. Perbedaan pendapat akan hal bau atau aroma disebabkan setiap orang memiliki perbedaan penciuman, meskipun dapat membedakan berbagai aroma seperti harum, asam, tengik atau hangus akan tetapi masing-masing orang memiliki kesukaan yang berbeda.

Rasa

Rasa VCO 0, 2, 4, dan 6% tidak berbeda nyata, sedangkan 8% berbeda nyata dengan semua sampel. Hal ini mengindikasikan bahwa rasa VCO dengan konsentrasi cairan jeruk nipis 0, 2, 4 dan 6% memiliki penilaian oleh panelis dalam kategori suka. Hal ini di karenakan dengan adanya penambahan cairan jeruk nipis dalam pembuatan VCO maka terjadi perubahan rasa VCO yang juga diiringi dengan perubahan warna. Rasa suatu bahan makanan dipengaruhi oleh senyawa kimia, suhu, konsentrasi dan interaksi dengan komponen rasa yang lain. Setiap orang mempunyai batas konsentrasi terendah terhadap suatu rasa agar masih bisa dirasakan. Rasa dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor

kimia, suhu, konsentrasi dan interaksi dengan komponen rasa lain yaitu komponen rasa primer. Akibat yang ditimbulkan mungkin peningkatan intensitas rasa atau penurunan intensitas rasa (Winarno, 1993).

Kesimpulan

Konsentrasi cairan jeruk nipis yang terbaik pada pembuatan VCO yaitu 2 %. Karakteristik fisikokimia VCO yang di hasilkan pada konsentrasi cairan jeruk nipis tersebut diantaranya rendemen 5,34%, kadar air 1,00% kadar asam lemak bebas 0,70%, angka asam 3,03%, bilangan penyabunan 208,43 mg/g, sifat sensoris warna, aroma dan rasa dalam kategori suka oleh panelis.

Daftar Pustaka

- Anwar, F. 2011. *Analisis Komponen Tidak Tersabunkan dalam Virgin Coconut Oil (VCO) Yang Dibuat dengan Metode Mixing*. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Samratulangi, Manado.
- Apriliani, Z. dan Adiwarna. 2014. *Pengaruh Lama Waktu Pengadukan dengan Variasi Penambahan Asam Asetat dalam Pembuatan Virgin Coconut Oil (VCO)*. Jurnal Konversi, Vol. 3, No. 1: 2252-7311
- Astawan, M. 2009. *Sehat dengan Hidangan Kacang dan Biji-Bijian*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Augustyn, G. H. 2012. *Pengaruh Penambahan Ekstrak Buah Pepaya (Carica papaya L) terhadap Mutu Minyak Kelapa Murni*. Jurnal Budidaya Pertanian, Vol. 8, No 1: 55-60.
- Demam, M.J. 1997. *Kimia Makanan*. Penerjemah K. Padmawinata. ITB-Press. Bandung.
- Destialisma. 2005. *Pengaruh Penggunaan Asam Cuka Terhadap Rendemen Minyak Kelapa Murni*. Artikel: BPTP. Bali.
- Fajrin, M. dan Abdul, M. 2016. *Analisis Produksi dan Pendapatan Usahatani Kelapa dalam Di Desa Tindaki Kecamatan Parigi Selatan*

- Kabupaten Parigi Moutong. Jurnal Agrotekbis, Vol. 4, No. 2: 2338-3011.
- Manggabarani, A. 2006. *Kebijakan Pembangunan Agribisnis Kelapa*. Prosiding Konferensi Nasional Kelapa VI. Puslitbang Perkebunan. Badan Litbang Pertanian.
- Mulyaningsih, S.M.F. dan Fatarina, E.P. 2004. *Pembuatan Minyak Kelapa dari Santan dengan Asam Cuka sebagai Pengendap Protein*. Prosiding Seminar Nasional Rekayasa Kimia dan Proses 2004. Semarang.
- Nodjeng, M.F., Feti, J. dan Rorong, A. 2013. *Kualitas Virgin Coconut Oil yang Dibuat pada Metode Pemanasan Bertahap sebagai Minyak Goreng dengan Penambahan Wortel (Daucus carrotal)*. Jurnal Ilmiah Sains, Vol. 13: 102-109.
- Nurhadi, B. dan Nurhasanah, B. 2010. *Sifat Fisik Bahan Pangan*. Widya Padjadjaran. Bandung.
- Rahayu, T. 2006. *Kualitas VCO Berdasarkan Kadar Protein, Kadar Air, dan Logam Berat (Fe dan Pb) Berbagai Produk VCO (Virgin Coconut Oil)*. Jurnal Penelitian Sains & Teknologi, Vol. 7, No.1: 3-9.
- Riliani, P. M., Feti, F. dan Meiske, S.S. 2014. *Kualitas Virgin Coconut Oil (VCO) sebagai Minyak Goreng yang Dibuat dengan Metode Pengadukan dengan Adanya Penambahan Kemangi (Ocimum sanctum L.)*. Jurnal MIPA Universitas Samratulangi Online, Vol. 3, No. 1: 44-48.
- Sartika, W.L., Damajanty, H.C.P. dan Bernart, S.P.H. 2015. *Uji Efektifitas Perasan Air Jeruk Nipis (Citrus aurantifolias) terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus secara in Vitro*. Jurnal Ilmiah Farmasi, Vol. 4. No. 4: 2302-2493.
- Setiaji, B. dan Prayugo, S. 2006. *Membuat VCO Berkualitas Tinggi*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Setyaningsih, D. 2010. *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro*. IPB Press. Bogor.
- Soekarto, 1985. *Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Pusat Pengembangan Teknologi Pangan, IPB, Bogor.
- Sudarmadji, S., Bambang, H. dan Suhardi. 1989. *Prosedur Analisa untuk Bahan makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Syah, A.N.A. 2005. *Virgin Coconut Oil: Minyak Penakluk Aneka Penyakit*. Penerbit Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Waisundara, V.Y., Perera, C.O. dan Barlow, P.J. 2004. *Effect of Different Pre-Treatments 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, 771-777.
- Winarno, F.G. 1993. *Pangan, Gizi, Teknologi dan Konsumen*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.