

Pengaruh Metode Pengasaman Menggunakan Cuka Alami terhadap Karakteristik Fisika dan Kimia Virgin Coconut Oil (VCO) Berdasarkan SNI

The Effect of Acidification Method Using Natural Vinegar on the Physical and Chemical Characteristics of Virgin Coconut Oil (VCO) Based on SNI

Putri Indah Sayakti*, Nessa Astika Maharani, Siti Anisa, Reva Aura Febriani, Hafiz Ramadhan, Didik Rio Pambudi

Prodi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Borneo Lestari, Banjarbaru, Indonesia

*email korespondensi: putriindahsayaktikaryailmiah@gmail.com

ABSTRAK

Virgin coconut oil merupakan hasil modifikasi pembuatan minyak kelapa. Salah satu metode pembuatan VCO dengan metode pengasaman menggunakan cuka, dalam proses pembuatan VCO cuka alami dapat menghasilkan kualitas VCO yang baik dan ramah lingkungan karena berasal dari proses fermentasi bahan organik sedangkan cuka komersial hanya mengandung asam asetat dan memberi rasa dan bau yang tajam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan cuka komersial, cuka kulit pisang kepok, cuka kulit nanas madu dan cuka beras yang dibuat dengan metode pengasaman terhadap karakteristik fisika dan kimia VCO berdasarkan SNI. Data dianalisis menggunakan uji ANOVA. Hasil uji mutu fisik dan kimia dari 5 sampel yaitu mendapatkan hasil uji organoleptik berwarna bening, bau khas kelapa, rasa khas minyak kelapa. Uji bobot jenis 0,9178g/mL, 0,9166g/mL, 0,9175g/mL, 0,9175g/mL dan 0,9164g/mL. Uji kadar air 0,1295%, 0,0486%, 0,0553%, 0,0511% dan 0,1524%. Uji asam lemak bebas 0,1390%, 0,1056%, 0,1144%, 0,1178 dan 0,1822%. Uji bilangan peroksida 0,5457mgek/kg, 0,4933mgek/kg, 0,5670mgek/kg, 0,5113mgek/kg dan 0,5889mgek/kg. Sehingga dapat disimpulkan kelima sampel menghasilkan karakteristik fisika dan kimia sesuai dengan SNI. Berdasarkan hasil pengujian ANOVA diketahui tidak ada pengaruh yang signifikan pada nilai bobot jenis, kadar air, bilangan asam lemak bebas dan bilangan peroksida dengan penggunaan cuka komersial dan cuka alami dibandingkan dengan VCO komersial.

Kata kunci: Cuka; Pengasaman; VCO

ABSTRACT

Virgin coconut oil is a modified result of coconut oil production. One method of making a VCO is by the acidification method using vinegar. In the process of making VCO, natural vinegar can produce good quality and environmentally friendly VCO because it comes from the fermentation process of organic materials, while commercial vinegar only contains acetic acid and gives a sharp taste and smell. This study aims to determine the effect of using commercial vinegar, kepok banana peel vinegar, honey pineapple peel vinegar, and rice vinegar made by the acidification method on the physical and chemical characteristics of VCO, as per SNI standards. Data were analyzed using ANOVA test. The results of physical and chemical quality tests of 5 samples obtained organoleptic test results, clear color, distinctive coconut odor, and distinctive taste of coconut oil. Specific gravity test 0.9178g/mL, 0.9166g/mL, 0.9175g/mL, 0.9175g/mL, and 0.9164g/mL. Water content test 0.1295%, 0.0486%, 0.0553%, 0.0511% and 0.1524%. Free fatty acid test 0.1390%, 0.1056%, 0.1144%, 0.1178, and 0.1822%. Peroxide number test 0.5457mgek/kg, 0.4933mgek/kg, 0.5670mgek/kg, 0.5113mgek/kg and 0.5889mgek/kg. So it can be concluded that the five samples produce physical and chemical characteristics in accordance with SNI. Based on the results of the ANOVA test, it is known that there is no significant effect on the value of specific gravity, water content, free fatty acid

number and peroxide number with the use of commercial vinegar and natural vinegar compared to commercial VCO.

Keywords: Vinegar; Acidification; VCO

PENDAHULUAN

Kelapa (*Cocos nucifera* L) dianggap sebagai tanaman multiguna yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat. Salah satu metode untuk menambah nilai mutu hasil olahan yang berasal dari buah kelapa yaitu minyak kelapa murni atau biasa disebut *Virgin Coconut Oil* (VCO) dengan mutu yang lebih unggul. Komponen utama yang banyak terkandung pada VCO, yaitu asam lemak yang terdiri dari asam lemak jenuh dan asam lemak tak jenuh. Asam lemak jenuh pada VCO yang paling banyak yaitu asam laurat sekitar 53% dan asam kaprilat sekitar 7%. Kualitas VCO dipengaruhi oleh sifat atau karakteristik fisika meliputi organoleptik (warna, bau, rasa) dan bobot jenis, sedangkan karakteristik kimia meliputi bilangan peroksida, kadar air dan kadar asam lemak bebas (Marlina et al. 2018).

Metode dalam produksi VCO sangat banyak, mulai dari cara dingin hingga cara panas. Proses pengolahan VCO dengan cara panas yaitu pemanasan bertahap dan sentrifugasi sedangkan cara dingin yaitu fermentasi, enzimatis, pendiaman dan pengasaman. Salah satu metode yang sering digunakan yaitu pengasaman, metode ini dibagi menjadi 3 tahap yaitu pembuatan santan, pemisahan krim dan skim, serta pemecahan krim santan dan penambahan asam cuka. Pembuatan VCO menggunakan metode pengasaman memiliki kecepatan lebih baik dalam menghasilkan minyak dibandingkan dengan metode lain karena kondisi asam dapat memecah protein (Muharun dan Apriyanto 2014). Pembuatan VCO menggunakan metode pengasaman diperoleh VCO yang berwarna bening serta bau khas kelapa dan waktu simpan menjadi lebih lama serta menghasilkan kadar air serta kadar asam lemak bebas rendah, maka didapatkan mutu minyak yang baik (Florida et al. 2022). Menurut Salsabila (2016) pembuatan VCO menggunakan metode pengasaman memiliki kecepatan lebih baik dalam menghasilkan minyak dibandingkan dengan metode lain karena kondisi asam dapat memecah protein. Hal tersebut dibuktikan dari penelitian yang dilakukan (Florida et al. 2022) menggunakan metode pengasaman selama 24 jam diperoleh rendemen 30%, (Ishak et al. 2017) menggunakan metode enzimatis selama 36 jam diperoleh rendemen 14,1%, (Pine dan Khatimah 2024) menggunakan metode fermentasi selama 48 jam diperoleh rendemen 16,7%.

Pembuatan VCO melalui proses pengasaman sering kali dilakukan dengan memanfaatkan asam cuka ataupun asam asetat. Namun mayoritas cuka yang di pasaran yaitu cuka pabrik yang berbahan dasar kimia, apabila dikonsumsi dengan berlebih dapat memberikan efek buruk pada tubuh. Sehingga diperlukannya inovasi untuk mengurangi penggunaan cuka yang berasal dari

bahan kimia dengan penggunaan bahan alam yang dapat dikembangkan menjadi cuka alami (Wandini 2022). Beberapa bahan alami yang dapat dimanfaatkan sebagai cuka yaitu, kulit pisang kepok (*Musaparadisiaca L.*), kulit nanas madu (*Ananas comosus (L.) Merr*) dan beras (*Oryza sativa L.*), karena mengandung sumber gula berupa karbohidrat berkisar antara 6% - 19%.

Tujuan penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan cuka komersial, cuka kulit pisang kepok (*Musaparadisiaca L.*), cuka kulit nanas madu (*Ananas comosus (L.) Merr*) dan cuka beras (*Oryza sativa L.*) yang dibuat dengan metode pengasaman terhadap karakteristik fisika dan kimia VCO berdasarkan SNI. Dilakukan dengan pengujian mutu fisik dan mutu kimia VCO dengan variasi cuka komersial, cuka kulit pisang kepok (*Musaparadisiaca L.*), cuka kulit nanas madu (*Ananas comosus (L.) Merr*) cuka beras (*Oryza sativa L.*), dan VCO komersial.

METODE

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan yaitu, piknometer (Iwaki®), desikator (Duran®), buret (Iwaki®), statif dan klem, spektrofotometer UV-Vis (PG Instrument®). Bahan yang digunakan yaitu ammonium tiosianat (NH_4SCN), asam klorida (HCl), akuades, daging buah kelapa, kulit pisang kepok (*Musaparadisiaca L.*), kulit nanas madu (*Ananas comosus (L.) Merr*), beras mayang (*Oryza sativa L.*) (feroklorida (FeCl_2) (Merck®), etanol 70% (Merck®), etanol 96% (Merck®), hidrogen peroksida (H_2O_2) (Merck®), indikator phenolptalein (PP) (Smart-lab®), kloroform (CHCl_3) (Merck®), methanol (CH_3OH) (Merck®), dan natrium hidroksida (NaOH) (Merck®), besi serbuk (Fe) (Pudak®), *Saccharomyces cerevisiae*, diamonium hidrogen fosfat (NH_4)₂HPO₄, gula, *Acetobacter aceti*.

Pembuatan Cuka

Pembuatan cuka dalam penelitian ini dilakukan melalui dua tahap fermentasi, yaitu fermentasi alkohol dan fermentasi asam asetat, menggunakan tiga bahan baku berbeda, yaitu kulit pisang kepok, kulit nanas madu, dan beras mayang. Kulit pisang kepok dipasteurisasi, ditambahkan air (1:3), gula 10%, diamonium hidrogen fosfat 0,2%, dan aktivasi *Saccharomyces cerevisiae* 10%, lalu difermentasi selama 10 hari. Selanjutnya ditambahkan *Acetobacter aceti* 15%, difermentasi 16 hari, dipasteurisasi, dan disaring untuk menghasilkan cuka kulit pisang kepok (Meriatna & Lestari, 2019) Pembuatan cuka kulit nanas madu dilakukan dengan memotong kulit nanas, ditambahkan air (1:2), dipanaskan 75°C selama 15 menit, lalu ditambahkan gula 12 gram, amonium sulfat 0,75 gram, dan *Saccharomyces cerevisiae* 3 gram, difermentasi 10 hari, dilanjutkan fermentasi asam asetat dengan penambahan *Acetobacter aceti* 1,8 mL, dan disaring hingga diperoleh cuka kulit nanas madu (Atmojo, 2017). Sedangkan,

beras mayang dihaluskan, ditambah air (1:2), sukrosa 1%, dan *Saccharomyces cerevisiae* 10%, difermentasi 10 hari dengan pengadukan harian, dilanjutkan fermentasi asam asetat 16 hari dengan penambahan *Acetobacter aceti* 10% dan diamonium hidrogen fosfat pada hari ke-8, lalu disaring hingga diperoleh cuka beras (Spinosa *et al.*, 2015).

Pembuatan VCO

Pembuatan VCO dibuat dengan metode pengasaman. Langkah-langkah pembuatan VCO meliputi, pemilihan buah kelapa, pengolahan santan, pendiaman selama 2 jam (pemisahan krim dan skim), penambahan cuka, dan pendiaman selama 24 jam hingga terbentuk lapisan minyak (Florida *et al.* 2022). Buah kelapa di bersihkan kulit arinya lalu diparut, kemudian hasil parutan daging buah kelapa ditambahkan aquades hangat dengan perbandingan 10:6 (1000 g parutan daging kelapa ditambahkan 600 mL aquades hangat), diamkan selama 35 menit agar hasil parutan kelapa tercampur dengan aquades secara merata. Kemudian diperas dan saring hasil santannya. Santan hasil penyaringan dimasukkan ke dalam toples dan didiamkan 2-3 jam hingga terbagi menjadi dua lapisan yaitu krim (bagian atas) dan skim (bagian bawah) (Florida *et al.* 2022). Krim yang diperoleh dibagi ke dalam dua wadah bening lalu ditambahkan larutan asam cuka 2% dan masing-masing cuka alami 2%. Selanjutnya lakukan pengadukan hingga homogen, lalu diamkan selama 24 jam pada suhu kamar hingga terbentuk 3 lapisan yaitu, blonde (bagian atas), minyak (bagian tengah), dan air (bagian bawah). Langkah yang terakhir yaitu, melakukan pengambilan minyak dan saring dengan kertas saring hingga diperoleh hasil akhir berupa VCO (Zamaya *et al.* 2023).

Uji Mutu Fisika

Uji Organoleptik

Diambil masing-masing sampel VCO kemudian diamati dengan menggunakan indra penglihatan, penciuman, dan perasa, yang meliputi, warna, bau, dan rasa. Organoleptik pada VCO memiliki warna bening, bau khas kelapa, dan rasa khas minyak kelapa (SNI, 2008).

Uji Bobot Jenis

Ditimbang piknometer kosong sebagai (W0), kemudian timbang piknometer berisi aquades sebagai (W1) dan timbang piknometer berisi VCO cuka komersial, VCO cuka kulit pisang kepok (*Musapadisiaca L.*), cuka kulit nanas madu (*Ananas comosus (L.) Merr*) cuka beras (*Oryza sativa L.*) dan VCO komersial sebagai (W2). Bobot jenis pada VCO berkisar antara 0,915 – 0920 g/mL SNI (2008). Selanjutnya catat hasil dan hitung bobot jenis menggunakan rumus (Iskandar *et al.* 2021).

$$\text{Bobot Jenis} = \frac{W2-W0}{W1-W0}$$

Keterangan:

W0 = piknometer kosong

W1 = piknometer + aquades

W2 = piknometer + sampel (VCO cuka komersial, VCO cuka kulit pisang kepok (*Musapadisiaca L.*), cuka kulit nanas madu (*Ananas comosus (L.) Merr*) cuka beras (*Oryza sativa L.*), dan VCO komersil)

Uji Mutu Kimia

Parameter kimia mencakup kadar air, bilangan asam lemak bebas, dan bilangan proksida. Jumlah replikasi dalam tiap kelompok uji dihitung menggunakan rumus Fedrer. Berdasarkan perhitungan rumus Federer, maka diketahui jumlah pengulangan sebanyak 9 kali.

Uji Kadar Air

Panaskan cawan porselen di dalam oven selama satu jam pada suhu 105°C, kemudian diamkan dalam desikator selama 30 menit hingga dingin, lalu timbang cawan kosong dan catat berat cawan. Timbang VCO sebanyak 5 g pada cawan porselen yang sudah diperoleh bobot tetapnya, kemudian dipanaskan dalam oven pada suhu 105°C selama satu jam. Selanjutnya sampel didinginkan dalam desikator hingga didapatkan bobot tetap. Diperoleh kadar air dengan dilakukan perhitungan menggunakan rumus (Fathurahmi et al. 2020). Kadar air pada VCO yaitu < 0,2 % SNI (2008).

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{a1-b1}{a} \times 100\%$$

Keterangan:

a = Berat cawan awal (g)

a1 = Berat cawan + sampel sebelum perlakuan (g)

b1 = Berat cawan + sampel sesudah perlakuan (g)

Uji Asam Lemak Bebas

Timbang sampel sebanyak 5 g, kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 mL, lalu tambahkan 25 mL etanol 95% serta 3-5 tetes indikator phenoftalein (PP). Lakukan titrasi menggunakan NaOH 0,1 N sampai berubah menjadi warna merah muda dan tetap ada selama 15 detik (Nuraisyah et al. 2023). Catat jumlah NaOH yang digunakan pada proses titrasi. Kemudian lakukan perhitungan dengan rumus (Ariyani et al. 2021):

$$\% \text{Asam lemak bebas} = \frac{M \times V \times N}{1000 \times W} \times 100\%$$

Keterangan:

M = Bobot molekul asam lemak (Minyak Kelapa= 200)

V = Volume NaOH untuk titrasi (mL)

N = Normalitas larutan NaOH

W = Berat sampel (g)

Uji Bilangan Peroksida

1. Pembuatan Larutan Induk Fe 1000 ppm

Timbang 0,05 g serbuk Fe larutkan dalam 5 mL HCl 10 M, dan tambahkan 0,5 mL larutan hidrogen peroksida 30%. Panaskan campuran 5 menit lalu biarkan sampai dingin atau suhu ruang, selanjutnya pindahkan ke labu ukur 50 mL bersama aquades (Khairuddin et al. 2017).

2. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Masukkan larutan standar Fe (II) dan larutan blanko (kloroform dan metanol 7:3) pada kuvet, diukur absorbansinya pada rentang 450 - 600 nm (Ardiansyah 2022)

3. Penentuan Kurva Baku Larutan Standar

Campurkan 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm, dan 25 ppm dari larutan induk Fe 150 mg/mL ke dalam 5 labu ukur 10mL, ditambahkan larutan NH_4SCN dan 0,05mL larutan FeCl_2 , lalu tambahkan campuran kloroform dan metanol (Khairuddin et al. 2017). Selanjutnya diukur panjang gelombang maksimum. Data absorbansi, selanjutnya dimasukkan ke dalam persamaan kurva standar untuk mendapatkan persamaan linear $y = bx + a$ (Tulandi et al. 2015).

4. Analisis Bilangan Peroksida

Timbang sampel VCO sebanyak 0,3 g, masukkan ke dalam erlenmeyer dan tambahkan 10 mL campuran kloroform dan metanol (7:3). Masukkan 0,05 mL NH_4SCN , lalu ukur absorbansi pada panjang gelombang maksimum (E_0). Selanjutnya, ditambahkan larutan FeCl_2 sebanyak 0,05 mL, lalu kocok larutan dan diamkan selama 5 menit, ukur absorbansi pada panjang gelombang maksimum (E_2). Tahap yang terakhir, sebanyak 0,05 mL NH_4SCN dan 0,05 mL FeCl_2 tambahkan 10 mL campuran dari kloroform dan metanol, kemudian diamkan selama 5 menit lalu ukur absorbansi pada panjang gelombang maksimum (E_1) (Puspitasari et al. 2020). Untuk menghitung selisih absorbansi (y) dihitung menggunakan rumus:

$$y = E_2 - (E_1 + E_0) \quad (1)$$

Selisih nilai absorbansi dimasukkan dalam rumus kurva standar ($y = bx + a$) untuk melihat konsentrasi Fe yang terdapat pada sampel. Konsentrasi sampel kurva standar (x) disebut dengan m (Khairuddin et al. 2017). Nilai bilangan peroksida yang terkandung pada sampel dihitung dengan rumus:

$$\text{Bilangan peroksida} = \frac{M \times 1000}{55,84 \times m_o} \times 0,0101$$

Keterangan:

M = Konsentrasi Fe pada sampel (mg/L) 1000 = Faktor konversi (1000 g/kg)

mo = Massa sampel (g) 55,84 = Massa relative Fe (g/mol)
 0,0101 = Volume akhir larutan dalam kuvet(L)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Kadar Asam Asetat

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar asam asetat yang dihasilkan dari proses pembuatan cuka bervariasi sesuai dengan jenis bahan baku yang digunakan. Hasil analisis yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Data Hasil Analisis Kadar Asam Asetat Cuka Alami

No.	Sampel	Asam Asetat(%)
1.	Cuka Kulit Pisang Kepok	5,17%
2.	Cuka Kulit Nanas Madu	5,05%
3.	Cuka Beras Mayang	11,28%

Penentuan kadar asam asetat pada cuka merupakan hal yang penting untuk menjamin keamanan konsumsi, menjaga stabilitas mutu produk, serta memenuhi standar yang telah ditetapkan dalam Standar Nasional Indonesia (SNI). Hasil cuka yang diperoleh termasuk ke dalam cuka meja (dapat dikonsumsi langsung) karena sesuai ketentuan SNI 01-3711-1995, kadar asam asetat pada cuka makan harus berada dalam rentang 4%-12,5% untuk cuka meja, dan minimal 12,5% untuk cuka dapur. Kadar asam asetat yang terlalu rendah dapat menurunkan efektivitas cuka sebagai agen pengawet alami, sehingga meningkatkan kemungkinan terjadinya pertumbuhan mikroorganisme patogen serta mempercepat kerusakan produk (Juniawati et al. 2017). Sebaliknya, kadar asam asetat yang melebihi batas optimal dapat mengakibatkan rasa cuka menjadi terlalu asam sehingga mengurangi kenyamanan konsumsi (Dona et al. 2017). Mengonsumsi cuka dengan kadar asam asetat tinggi menyebabkan beberapa masalah kesehatan, seperti kadar kalium dalam darah rendah (hipokalemia), kadar renin dalam darah tinggi (hiperreninemia), dan tulang menjadi rapuh atau keropos (osteoporosis) (Kuna 2023).

Pada tabel 1 terlihat bahwa pada hasil kadar asam asetat cuka k kulit pisang kepok sebesar 5,17%, cuka kulit nanas madu sebesar 5,05%, dan cuka beras mayang sebesar 11,28%. Perbedaan kadar asam asetat dapat dipengaruhi dari beberapa faktor seperti komposisi bahan baku yang digunakan, bahan baku yang kaya akan karbohidrat atau gula sederhana sangat mempengaruhi kadar asam asetat yang dihasilkan, semakin tinggi kandungan karbohidrat semakin besar pula potensi terbentuknya etanol dan asam asetat. Seperti pada kadar cuka beras mayang lebih tinggi dibandingkan dengan cuka dari kulit pisang kepok dan cuka dari kulit

nenas madu dikarenakan pada beras mayang mengandung pati beras yang tinggi yang bisa diubah menjadi etanol, kemudian difermentasi menjadi asam asetat (Miensugandhi & Sutardi, 2020).

Hasil Rendemen

Rendemen *Virgin Coconut Oil* (VCO) adalah jumlah minyak kelapa yang merupakan perbandingan antara hasil dan bahan yang digunakan. Hasil rendemen VCO dengan penambahan 2% cuka komersial dan penambahan 2% cuka alami pada penelitian ini dapat dilihat di tabel 2.

Tabel 2. Data Hasil Rendemen VCO dengan Penambahan 2% Cuka Komersial dan Penambahan 2% Cuka Alami

No.	Bahan	Bobot (g)	Perlakuan	Rendemen (%)
1	VCO	290	Cuka Komersial	13,85
	Kelapa Parut	2093		
2	VCO	371	Cuka Kulit Pisang Kepok	16,4
	Kelapa Parut	2250		
3	VCO	317	Cuka Kulit Nanas Madu	14,80
	Kelapa Parut	2250		
4	VCO	338	Cuka Beras	15,02
	Kelapa Parut	2250		

Pada tabel 2 terlihat bahwa hasil rendemen cuka komersial sebesar 13,85%, cuka kulit pisang kepok sebesar 16,4%%, cuka kulit nanas madu sebesar 14,80%, dan cuka beras mayang sebesar 15,02%. Penambahan cuka alami konsentrasi 2% menghasilkan rendemen VCO lebih besar yakni antara 14,80%-16,4% dibandingkan dengan konsentrasi cuka komersial 2%. Cuka alami menghasilkan rendemen VCO yang lebih tinggi dibandingkan dengan cuka komersial karena beberapa faktor utama, salah satunya adalah kandungan senyawa aktif atau mikroorganisme yang terdapat dalam bahan dasar cuka alami seperti kulit pisang kepok, kulit nanas madu, dan beras mayang.

Cuka alami tidak hanya mengandung asam asetat, tetapi juga mengandung senyawa lain seperti enzim, asam organik tambahan, vitamin, dan mineral yang dihasilkan selama proses fermentasi alami. Senyawa-senyawa tersebut dapat mempercepat proses denaturasi protein dalam santan sehingga mempercepat pemisahan antara minyak, air, dan protein. Kondisi ini membuat pemisahan minyak berlangsung lebih cepat dan menghasilkan rendemen VCO yang lebih tinggi. Sedangkan, cuka komersial umumnya hanya mengandung asam asetat murni tanpa senyawa aktif tambahan. Meskipun dapat menurunkan pH santan, efeknya terhadap emulsi santan kurang maksimal. Akibatnya, proses pemisahan minyak dengan cuka komersial tidak secepat penggunaan cuka alami, sehingga rendemen VCO yang dihasilkan lebih rendah.

Hasil Uji Kualitas VCO

Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik dilakukan oleh lima orang panelis yang bertujuan untuk mengevaluasi aspek fisik dari produk VCO yang dihasilkan dari cuka komersial, cuka kulit pisang kepok, cuka kulit nanas madu, cuka beras mayang, dan VCO komersial. Pengamatan dilakukan secara subjektif dan objektif pada warna, bau, dan rasa. Hasil data uji organoleptik dapat dilihat pada tabel 3

Tabel 3. Data Hasil Uji Organoleptik pada *Virgin Coconut Oil* (VCO)

VCO	Warna	Bau	Rasa
Sampel 1	Putih bening	Khas kelapa	Khas minyak kelapa
Sampel 2	Putih bening	Khas kelapa	Khas minyak kelapa
Sampel 3	Putih bening	Khas kelapa	Khas minyak kelapa
Sampel 4	Putih bening	Khas kelapa	Khas minyak kelapa
Sampel 5	Putih bening	Khas kelapa	Khas minyak kelapa

Keterangan: Sampel 1= VCO cuka komersial, Sampel 2= VCO cuka kulit pisang kepok, Sampel 3= VCO cuka kulit nanas madu, Sampel 4= VCO cuka beras mayang, Sampel 5= VCO komersial.

Pada tabel 3 menunjukkan bahwa kelima sampel baik vco cuka komersial, vco cuka kulit pisang kepok, vco cuka kulit nanas madu, vco cuka beras mayang dan vco komersial memiliki warna putih bening, aroma kelapa yang khas, serta rasa yang identik dengan minyak kelapa. Hasil uji ini menunjukkan bahwa kelima sampel memenuhi syarat SNI. Menurut SNI (2008), minyak kelapa murni harus memenuhi kriteria tertentu, yaitu memiliki tampilan warna yang jernih hingga kuning muda, disertai dengan aroma khas kelapa yang tidak berbau tengik, serta rasa khas minyak kelapa.

Uji Bobot Jenis

Uji bobot jenis dilakukan untuk mengamati kualitas fisika pada VCO cuka komersial, VCO cuka kulit pisang kepok, VCO cuka kulit nanas madu, VCO cuka beras mayang, dan VCO komersial menggunakan piknometer. Hasil data uji bobot jenis dapat dilihat pada tabel 4

Tabel 4. Data Hasil Uji Bobot Jenis pada *Virgin Coconut Oil* (VCO)

VCO	Bobot jenis (g/mL) $\pm$ SD
Sampel 1	0,9178 $\pm$ 0,0085
Sampel 2	0,9166 $\pm$ 0,0079
Sampel 3	0,9164 $\pm$ 0,0079
Sampel 4	0,9175 $\pm$ 0,0084
Sampel 5	0,9197 $\pm$ 0,0087

Keterangan: Sampel1= VCO cuka komersial, Sampel2= VCO cuka kulit pisang kepok, Sampel3= VCO cuka kulit nanas madu, Sampel4= VCO cuka beras mayang, Sampel5= VCO komersial.

Pada tabel 4 menunjukkan nilai bobot jenis pada sampel VCO cuka komersial 0,9178 g/mL, VCO cuka kulit pisang kepok 0,9166 g/mL, VCO cuka kulit nanas madu 0,9164 g/mL, VCO cuka beras mayang 0,9175 g/mL dan VCO komersial 0,9197 g/mL. Berdasarkan hasil uji bobot jenis yang diperoleh dapat disimpulkan VCO cuka komersial, VCO cuka kulit pisang kepok, VCO cuka nanas madu, VCO cuka beras mayang dan VCO komersial memenuhi persyaratan karena masuk ke dalam rentang Standar Nasional Indonesia (2008) yaitu 0,915 – 0,920 g/mL. Komponen yang terkandung, berat molekul serta ketidakjenuhan asam lemak pada minyak dapat mempengaruhi nilai bobot jenis minyak. Semakin banyak komponen dalam minyak, maka akan semakin meningkat bobot jenisnya (Barakat & Ghazal, 2016).

Uji Kadar Air

Kadar air adalah jumlah air yang terkandung dalam minyak yang dapat mempengaruhi kualitasnya. Kadar air dalam VCO dapat menyebabkan ketengikan, yang menurunkan kualitas VCO. Hal ini karena air dapat mempercepat proses hidrolisis dalam minyak. Semakin tinggi kadar air dalam minyak, semakin besar kemungkinan minyak akan terhidrolisis menjadi gliserol dan asam lemak bebas (Alokalegi et al. 2023). Hasil analisis kadar air VCO yang diperoleh dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Data Hasil Uji Kadar Air pada *Virgin Coconut Oil* (VCO)

VCO	Kadar Air (%) $\pm$ SD
Sampel 1	0,1295 $\pm$ 0,0105
Sampel 2	0,0486 $\pm$ 0,0161
Sampel 3	0,0553 $\pm$ 0,0162
Sampel 4	0,0511 $\pm$ 0,0162
Sampel 5	0,1524 $\pm$ 0,0189

Keterangan: Sampel1= VCO cuka komersial, Sampel2= VCO cuka kulit pisang kepok, Sampel3= VCO cuka kulit nanas madu, Sampel4= VCO cuka beras mayang, Sampel5= VCO komersial.

Pada tabel 5 menunjukkan nilai kadar air pada sampel VCO cuka komersial 0,1295%, VCO cuka kulit pisang kepok 0,0486 %, VCO cuka kulit nanas madu 0,0553 %, VCO cuka beras mayang 0,0511% dan VCO komersial 0,1524%. Menurut SNI 7381:2008 kadar air maksimal < 0,2%. Tabel 5 menunjukkan bahwa VCO berada dalam rentang 0,0486% - 0,1524%. Berdasarkan hasil uji kadar air yang diperoleh dapat disimpulkan VCO cuka komersial, VCO cuka kulit pisang kepok, VCO cuka nanas madu, VCO cuka beras mayang dan VCO komersial memenuhi persyaratan karena masuk ke dalam rentang SNI (2008) yaitu < 0,2%.

Uji Asam Lemak Bebas

Asam lemak bebas merupakan total NaOH 0,1 N yang diperlukan guna menetralkan asam lemak bebas yang terkandung pada 5 gram sampel. Hasil uji asam lemak bebas VCO yang diperoleh pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Data Hasil Uji Asam Lemak Bebas pada *Virgin Coconut Oil* (VCO)

VCO	Asam Lemak Bebas (%) $\pm$ SD
Sampel 1	0,1390 $\pm$ 0,0118
Sampel 2	0,1056 $\pm$ 0,0104
Sampel 3	0,1144 $\pm$ 0,0104
Sampel 4	0,1178 $\pm$ 0,0139
Sampel 5	0,1822 $\pm$ 0,0140

Keterangan: Sampel1= VCO cuka komersial, Sampel2= VCO cuka kulit pisang kepok, Sampel3= VCO cuka kulit nanas madu, Sampel4= VCO cuka beras mayang, Sampel5= VCO komersial.

Pada tabel 6 menunjukkan nilai asam lemak bebas pada sampel VCO cuka komersial 0,1390%, VCO cuka kulit pisang kepok 0,1056%, VCO cuka kulit nanas madu 0,1144%, VCO cuka beras mayang 0,1178% dan VCO komersial 0,1822%. Menurut SNI 7381:2008 bilangan asam lemak VCO < 0,2%. Tabel 6 menunjukkan bahwa asam lemak bebas VCO berada dalam rentang 0,1056%, - 0,1822%, sehingga VCO yang dihasilkan berkualitas baik. Tingginya kadar asam lemak bebas menunjukkan bahwa minyak kelapa murni yang dihasilkan mengalami hidrolisis. Reaksi hidrolisis minyak menjadi gliserol dapat dipicu oleh adanya sejumlah air, enzim ataupun aktivitas mikroorganisme mengakibatkan pembentukan asam lemak bebas. Kadar air yang semakin tinggi pada minyak kemungkinan menyebabkan meningkatnya kandungan asam lemak bebas (Ariningsih et al. 2020).

Uji Bilangan Peroksida

Bilangan peroksida merupakan hal utama dalam menilai sejauh mana minyak mengalami kerusakan. Peroksida dapat terbentuk pada saat asam lemak tidak jenuh berikatan dengan oksigen pada ikatan rangkapnya. Kualitas minyak dianggap lebih baik jika angka peroksida berada pada tingkat yang rendah. Sebaliknya, kualitas VCO akan berkurang seiring dengan meningkatnya angka peroksida (Nurlela, 2020). Data hasil analisis asam lemak bebas yang terdapat dalam VCO pada penelitian ini dapat dilihat ditabel 7.

Tabel 7. Data Hasil Uji Bilangan Peroksida pada *Virgin Coconut Oil* (VCO)

VCO	Bilangan peroksida (%) $\pm$ SD
Sampel 1	0,5425 $\pm$ 0,0360
Sampel 2	0,4933 $\pm$ 0,0323

Sampel 3	0,5670 ± 0,0148
Sampel 4	0,5113 ± 0,0450
Sampel 5	0,5889 ± 0,0511

Keterangan: Sampel1= VCO cuka komersial, Sampel2= VCO cuka kulit pisang kepok, Sampel3= VCO cuka kulit nanas madu, Sampel4= VCO cuka beras mayang, Sampel5= VCO komersial.

Pada tabel 7 menunjukkan nilai bilangan peroksida pada sampel VCO cuka komersial 0,5425 meq O₂/kg, VCO cuka kulit pisang kepok 0,4933 meq O₂/kg, VCO cuka kulit nanas madu meq O₂/kg, VCO cuka beras mayang 0,5113 meq O₂/kg dan VCO komersial 0,5889 meq O₂/kg. Bilangan peroksida dari VCO yaitu maksimal 2,0 meq O₂/kg. Untuk memenuhi persyaratan mutu VCO (SNI, 2008). Tabel 7 menunjukkan bahwa bilangan peroksida VCO berada dalam rentang 0,4955 – 0,5889 meq O₂/kg. Oleh karena itu, VCO yang diperoleh memiliki mutu yang tinggi. Nilai peroksida dari proses oksidasi bisa muncul ketika oksigen berinteraksi dengan minyak atau lemak.

KESIMPULAN

Penggunaan cuka alami (kulit pisang kepok, kulit nanas madu, dan beras mayang) dalam pembuatan VCO metode pengasaman menghasilkan rendemen lebih tinggi (14,80% - 16,4%) dibandingkan cuka komersial (13,85%). Seluruh sampel VCO karakteristik fisika dan kimia sudah sesuai dengan standar SNI 7381:2008 dengan bobot jenis 0,9164 - 0,9197 g/mL, kadar air < 0,2%, asam lemak bebas < 0,2%, dan bilangan peroksida < 2,0 meq O₂/kg. Berdasarkan hasil pengujian ANOVA diketahui tidak ada pengaruh yang signifikan pada nilai bobot jenis, kadar air, bilangan asam lemak bebas dan bilangan peroksida dengan penggunaan cuka komersial dan cuka alami dibandingkan dengan VCO komersial

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Farmasi, Universitas Borneo Lestari atas fasilitas dan dukungan yang telah diberikan selama proses penelitian ini. Penulis juga menyampaikan penghargaan setinggi-tingginya kepada Ibu dan Bapak selaku dosen pembimbing atas bimbingan, arahan, dan motivasi yang telah diberikan. Tidak lupa, penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh tim Laboratorium Universitas Borneo Lestari yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian, serta kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan moril maupun materiil sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

Apriyanto, M., & Muharun, M. 2014. Pengolahan Minyak Kelapa Murni (VCO) dengan Metode Fermentasi Menggunakan Ragi Tape Merk NKL. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 3(2), 9-14.

- Alokalegi, S., sari Dopong, S., & Karbeka, M. 2023. Pembuatan Virgin Coconut Oil (VCO) Dengan Berbagai Metode. In Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian (Vol. 6, No. 1, pp. 266-273).
- Ardiansyah, R. F., & Sugiarto, D. 2022. Analisa Pengaruh Cu^{2+} pada Penentuan Fe dengan Pereduksi Asam Askorbat Menggunakan Metode Spektrofotometer UV-Vis. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 10(2), C1-C6.
- Ariningsih, S., Hasrini, R. F., & Khoiriyah, A. 2020. Analisis Produk Santan Untuk Pengembangan Standar Nasional Produk Santan Indonesia. Prosiding Ppis, 231-238.
- Ariyani, S. B., Ratihwulan, H., & Asmawit, A. 2021. Kualitas Produk *Virgin Coconut Oil* (VCO) Menggunakan Teknik Mekanik Skala Industri Rumah Tangga. *Indonesian Journal of Industrial Research*, 13(2), 133-142.
- Atmodjo, K. 2017. Optimalisasi Gula Cair dan pH Medium untuk Fermentasi Alkohol dari Jus *Curcuma xanthorrhiza*. Biota: *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 97-104
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. SNI 73812008: Syarat Mutu Minyak Kelapa *Virgin Coconut Oil* (VCO). Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Barakat, H., & Ghazal, G. A. 2016. Physicochemical Properties Of Moringa Oleifera Seeds And Their Edible Oil Cultivated At Different Regions In Egypt. *Food and Nutrition Sciences*, 7(6), 472-484.
- Dona, R., Ningrum, T. E. W., Hamzah, F., & Wahyuni, D. T. 2024. Penentuan Penentuan Kadar Asam Asetat Dalam Larutan Cuka Makan Yang Beredar Di Pekanbaru Dengan Metode Alkalimetri. *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*, 13(1), 18-22.
- Fathurahmi, S., Spetrian, Asrawaty, dan P.H.Siswanto. 2020. Penambahan Ragi Roti dan Lama Fermentasi pada Proses Pengolahan *Virgin Coconut Oil*. *Jurnal Pengolahan Pangan*. 5(2): 48-53.
- Florida L., Jasman, J., & Sudirman, S. 2022. Analisis Rendemen dan Kualitas *Virgin Coconut Oil* (VCO) yang Dibuat dengan Pengasaman Menggunakan Cuka Lontar. *Jurnal Beta Kimia*, 2(2), 28-35.
- Ishak, I., Aji, A., & Israwati, I. 2017. Pengaruh Waktu Fermentasi dan Berat Bonggol Nanas Pada Pembuatan Virgin Coconut Oil (VCO). *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 5(1), 66-77.
- Iskandar, B., Lukman, A., Tartilla, R., Surboyo, M. D. C., & Leny, L. 2021. Formulasi, Karakterisasi dan Uji Stabilitas Mikroemulsi Minyak Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.). *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 6(2), 282-291.
- Juniawati, J., Miskiyah, M., & Widaningrum, W. 2017. Application of Vinegar as Biopreservative to Inhibit *Salmonella typhimurium* in Fresh Chicken Meat. *Buletin Peternakan*, 41(2), 187-196.
- Khairuddin, K., Khairunnisa, K., & Puspitasari, D. J. 2017. Kajian Ekstrak Etanol Mahkota Bunga Ketepeng Cina (*Cassia Alata* L.) Sebagai Bioindikator Asam Basa. KOVALEN: *Jurnal Riset Kimia*, 3(3), 292-302.
- Kuna, M. R. 2023. Penetapan Kadar Produk Makanan Asam Cuka (CH_3COOH) Yang Beredar Dipasaran. Dalton: *Jurnal Pendidikan Kimia dan Ilmu Kimia*, 6(2), 111-115.

- Marlina, M., Wijayanti, D., Yudiastari, I. P., & Safitri, L. 2018. Pembuatan *Virgin Coconut Oil* dari Kelapa Hibrida Menggunakan Metode Penggaraman dengan NaCl dan Garam Dapur. *Jurnal Chemurgy*, 1(2), 7-12.
- Miensugandhi, A. P. C., & Sutardi. 2020. Analisis Jenis Starter (*Saccharomyces cerevisiae* dan *Acetobacter aceti*) Beserta Kombinasi Konsentrasinya Terhadap Kualitas Cuka Air Kelapa (*Cocos nucifera* L.). *Jurnal Teknologi Pangan*, 8(2), 149-155.
- Meriatna, M., & Lestari, R. 2019. Pembuatan Asam Asetat Dari Air Cucian Kopi Robusta Dan Arabika Dengan Proses Fermentasi. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 7(1), 61-72.
- Nuraisyah, A., Fatimah, T., & Mastuti, L. 2023. Lama Penyimpanan Buah Kelapa (*Cocos Nucifera* L.) Terhadap Rendemen dan Mutu *Virgin Coconut Oil*. *Jurnal Agrolantae*, 12(1), 9-19.
- Nurlela, N. 2020. Analisa bilangan peroksida terhadap kualitas minyak goreng sebelum dan sesudah dipakai berulang. *Jurnal Redoks*, 5(1), 65-71.
- Pine, A. T. D., & Khatimah, K. 2024. Uji Mutu Virgin Coconut Oil (Vco) dengan Metode Fermentasi dan Pemancingan. *Jurnal Kesehatan Yamasi Makassar*, 8(1), 8-15.
- Puspitasari, D., Rejeki, F. S., Wedowati, E. R., & Kadir, A. 2020. Kualitas Biskuit MP-ASI dari Tepung Komposit Kimpul-Kacang Tunggak dan Tepung Sagu Selama Penyimpanan. *Journal of Research and Technology*, 6(1), 70-80.
- Salsabila, M. 2016. Pembuatan Minyak Kelapa Dengan Pengasaman Jeruk Nipis dan Penetralkan Dengan NaHCO_3 Beserta Uji Kualitasnya. Doctoral dissertation. Universitas Negeri Semarang.
- Spinosa, W. A., Santos Júnior, V. D., Galvan, D., Fiorio, J. L., & Gomez, R. J. H. C. 2015. *Vinegar rice* (*Oryza sativa* L.) Produced By A Submerged Fermentation Process From Alcoholic Fermented Rice. *Food Science and Technology*, 3(5), 196-201.
- Tulandi, G. P. 2015. Validasi Metode Analisis untuk Penetapan Kadar Parasetamol dalam Sediaan Tablet Secara Spektrofotometri Ultraviolet. *Pharmakon*, 4(4), 168-178.
- Wandini, R. R., Wahyuni, A. T., Ramadhani, W., Yunita, I., & Nafira, T. 2022. Eksperimen Perubahan Wujud Benda Menggunakan Cuka, Soda Kue dan Susu. *Jurnal Pendidikan dan Konseling (JPDK)*, 4(3), 2028-2031.
- Zamaya, Y., Saputri, S., Sukma, A. M. K., Rumboko, D. A., Saputra, S., Saputri, A., ... & Nugraha, I. 2023. Pelatihan Pembuatan Virgin Coconut Oil Sebagai Alternatif Produk Unggulan. *GERVASI: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 7(1), 57-69.