



Penambahan Bunga Marigold (*Tagetes Erecta L.*) Sebagai Antioksidan Alami untuk Memperlambat Tingkat Ketengikan Virgin Coconut Oil

*Addition of Marigold Flowers (*Tagetes erecta L.*) As a Natural Antioxidant to Slow Down the Rancidity Levels of Virgin Coconut Oil*

Ni Made Suaniti, Ni Nyoman Nadia Angela Kusuma P., Oka Ratnayani

Universitas Udayana Bali, Indonesia

*Email: madesuaniti@unud.ac.id

*Correspondence: Ni Made Suaniti

DOI:

10.36418/comserva.v2i11.666

Histori Artikel

Diajukan : 03-02-2023

Diterima : 18-03-2023

Diterbitkan : 25-03-2023

ABSTRAK

Virgin Coconut Oil atau VCO akan mengalami penurunan kualitas akibat terjadinya oksidasi yang menyebabkan ketengikan. Penambahan antioksidan ke dalam VCO dapat membantu memperlambat tingkat ketengikan pada minyak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan bunga marigold terhadap VCO dilihat dari kadar free fatty acids (FFA) dan kadar air serta untuk mengetahui gugus fungsi yang terkandung dalam VCO. Pembuatan VCO dilakukan dengan teknik tanpa pemanasan yang dilanjutkan dengan penambahan bunga marigold dengan perbandingan VCO dan bunga marigold 100:1; 100:2,5; 100:5 b/b. VCO tanpa penambahan bunga marigold digunakan sebagai kontrol. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa penambahan bunga marigold dapat yaitu meningkatkan kualitas VCO yang ditandai dengan adanya penurunan kadar FFA dan kadar air. Adapun gugus fungsi dari VCO dengan memiliki kualitas paling baik (dengan perbandingan 100:1) yang dianalisis dengan FTIR (Fourier transform infrared spectroscopy) yaitu OH, CH⁻³, C=O, C=C alifatik, dan C≡C alifatik.

Kata Kunci: Antioksidan; Bunga Marigold; *Free Fatty Acids*; Kadar Air; *Virgin Coconut Oil*

ABSTRACT

Virgin Coconut Oil or VCO will experience a decrease in quality due to oxidation, which cause rancidity. Adding antioxidants to VCO can help slow down the rancidity of the oil. This study aimed to determine the effect of adding marigold flowers on VCO in terms of free fatty acids (FFA) and water content as well as the functional groups contained in VCO. The VCO preparation technique was carried out without heating followed by the addition of marigold flowers with a ratio of VCO and marigold flowers of 100:1; 100:2.5; 100:5 w/w. The VCO without the addition of marigold flowers used as a control. The results indicated that the addition of marigold flowers could improve the quality of the VCO, characterized by a decrease in FFA levels and water content. The functional groups of VCO with the best quality (a ratio of VCO and marigold flowers of 100:1) were analyzed by FTIR (Fourier Transform Infrared Spectroscopy), namely OH, CH⁻³, C=O, aliphatic C=C, and aliphatic C≡C.

Keywords: Antioxidant; Marigold flowers; *Free Fatty Acids*; *Moisture Content*; *Virgin Coconut Oil*

PENDAHULUAN

Selama beberapa tahun terakhir VCO selain digunakan sebagai minyak goreng juga sangat bermanfaat dalam bidang kesehatan dan kecantikan (Kailola & Wanma, 2022). Banyaknya fungsi yang dimiliki oleh VCO mengarahkan banyaknya penelitian yang dilakukan. Penelitian yang dilakukan oleh (Male et al., 2014) juga menunjukkan bahwa VCO mengurangi total kolesterol, trigliserida, pospolipid, *low density lipoprotein* (LDL), dan *very low density lipoprotein* (VLDL) kolesterol. Selain itu VCO juga dapat meningkatkan *high density lipoprotein* (HDL) kolesterol dalam bentuk serum serta dapat meningkatkan enzim antioksidan dan mengurangi kandungan peroksidasi lipid yang merupakan reaksi yang terjadi antara radikal bebas dengan asam lemak tak jenuh jamak yang mengandung sedikitnya tiga ikatan rangkap (Ani, 2019).

VCO mengandung berbagai macam asam lemak, baik itu asam lemak jenuh maupun tidak jenuh, yang mengandung asam laurat berkisar 39,69%, asam miristat sebanyak 24,12%, asam palmitat tidak lebih dari 11,17%, asam kaprat 7,27%, asam oktanoat sebanyak 6,94%, asam oleat sebanyak 6,48%, asam stearat 3,03%, asam kaproat mencapai 0,52%, dan asam linoleat berkisar 0,79% (Kusuma & Putri, 2020). Dengan adanya kandungan asam lemak jenuh dan tak jenuh pada VCO dalam jumlah yang relatif banyak, maka dapat mempercepat proses ketengikan karena terjadinya reaksi dengan oksigen yang menyebabkan proses oksidasi serta proses hidrolisis pada minyak (reaksi antara asam lemak jenuh dengan air) (P. V. Patty, 2015). Ketengikan ditandai dengan timbulnya bau tak sedap pada minyak. Indikator lain yang menunjukkan ketengikan minyak yaitu tingginya nilai bilangan peroksida serta bilangan asam lemak bebas yang terkandung pada minyak (Susilowati & Ningtyas, 2019). Menurut (Anjarsari, 2012) ketengikan dapat memperpendek masa penggunaan dari VCO. Untuk menghambat proses ketengikan akibat proses oksidasi dapat ditambahkan antioksidan ke dalam VCO (Priawati, 2018).

Antioksidan yang digunakan dapat diperoleh secara sintetik dan alami (Ayucitra et al., 2013). Akan tetapi saat ini penggunaan antioksidan dianjurkan menggunakan antioksidan yang diperoleh secara alami karena antioksidan sintetik dapat memberikan efek samping terhadap tubuh seperti kerusakan pada hati dan paru-paru (Saati et al., 2019). Kandungan pada tanaman yang dapat dijadikan sebagai antioksidan, salah satunya adalah karotenoid yang merupakan pigmen alami dan dikenal secara luas dari warna yang dihasilkan terutama warna kuning, oranye dan merah (Dinky et al., 2018). Salah satu tanaman yang memiliki kadar karotenoid yang tinggi adalah bunga marigold (*Tagetes erecta L.*). Pada penelitian yang dilakukan oleh (Prihandini, 2018) mengenai penentuan karotenoid pada kelopak bunga yang berbeda dinyatakan bahwa bunga marigold memiliki kandungan karotenoid yang cukup tinggi. Dimana pada kelopak bunga segar marigold memiliki kandungan total karotenoid sebanyak $1304 \pm 0,40$ mg/kg dan pada kelopak bunga yang dikeringkan dengan metode *freeze-drying* sebanyak $4397 \pm 0,25$ mg/kg.

Berdasarkan uraian tersebut maka perlu dilakukan penelitian untuk menganalisis kualitas *virgin coconut oil* (VCO) setelah ditambahkan bunga marigold sebagai antioksidan alami.

METODE

Bahan

Daging kelapa segar dan bunga Marigold (*Tagetes erecta L.*), akuades, kloroform, larutan KI jenuh, larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N, asam asetat glasial, indikator amilum 1%, alkohol 95%, $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, indikator fenoltalein (PP), dan larutan KOH 0,1 N.

Alat

Oven, neraca analitik, desikator, freeze-dryer, stopwatch, mixer, batang pengaduk, buret, statif, klem, erlenmeyer, gelas ukur, gelas beker, pipet volume, pipet ukur, pipet tetes, corong, kertas saring, kain kasa, water bath, botol kaca, mesin parutan, filler, pisau, toples plastik dan FTIR SHIMADZU Prestige 21 Spektrofotometer.

Cara Kerja

Preparasi bunga marigold

Bunga Marigold dibersihkan dengan cara dicuci menggunakan air bersih kemudian dipotong kecil-kecil dan dipanaskan. Selanjutnya dilakukan proses freeze-drying. Selanjutnya disimpan pada suhu rendah yang berfungsi untuk meminimalisir reaksi oksidasi.

Preparasi pembuatan virgin coconut oil

Sejumlah parutan kelapa tua ditambahkan air dengan perbandingan 1: 2 yang selanjutnya di peras dan disaring. Santan yang dihasilkan dimasukkan ke dalam tabung plastik transparan dan didiamkan selama 3 jam. Setelahnya santan akan terbagi menjadi 3 lapisan dimana lapisan atas berbentuk krim yang mengandung minyak, lapisan tengah mengandung air atau skim (mengandung banyak protein, dan lapisan bawah. Lapisan atas dipisahkan dan diaduk dengan mixer selama 1 jam dan didiamkan selama 6 jam hingga terbentuk 2 lapisan yaitu lapisan minyak dan lapisan air. Minyak yang dihasilkan selanjutnya disaring menggunakan kertas saring. Virgin coconut oil dapat digunakan dan dihitung hasilnya.

Penambahan bunga marigold ke dalam Virgin Coconut Oil

Sebanyak 4 tabung erlenmeyer 250 ml dimasukkan 100 g VCO dan ditambahkan bubuk bunga Marigold berturut-turut 0 g, 1,0 g, 2,5 g, dan 5,0 g. VCO tanpa penambahan bubuk bunga Marigold digunakan sebagai pembanding. Sampel disimpan pada botol tertutup selama 30 hari dalam suhu ruangan (25°C). Setiap minggu selama satu bulan dilakukan analisis bilangan peroksida, tingkat FFA, dan kandungan air.

Analisis Kualitas Virgin Coconut Oil (VCO)

Tingkatan Free Fatty Acid (FFA)

Sebanyak 2,50 g sampel dimasukkan ke dalam erlenmeyer tertutup dan ditambahkan 5 mL alkohol panas 95% dan 2 mL indikator fenolftalein yang selanjutnya dititrasi menggunakan 0,1 N KOH terstandarisasi hingga membentuk warna merah muda terang dan tidak menghilang selama 30 detik. Dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali.

$$Kadar\ Asam = \frac{M \times A \times N}{1000 \times G} \times 100\%$$

Keterangan:

M = bobot molekul asam lemak (minyak kelapa = 205)

A = volume KOH untuk titrasi (mL)

N = Normalitas larutan KOH

G = berat sampel (gram)

Kadar air

Sebanyak 2,50 g sampel dalam gelas beker ditimbang dan dipanaskan pada suhu (130±1)°C dengan oven selama 30 menit. Selanjutnya erlenmeyer ditimbang kembali. Pemanasan dan penimbangan dilakukan berulang kali hingga didapatkan berat konstan.

$$\text{Kadar air} = \frac{W_a - W_b}{W_a} \times 100\%$$

Ketereangan:

Wa : Berat sampel awal (gram)

Wb : Berat sampel akhir (gram)

Analisis Gugus Fungsi dengan FTIR

Analisis gugus fungsi VCO dilakukan sebelum dan setelah penambahan bubuk bunga marigold yang memiliki kualitas paling baik menggunakan FTIR SHIMADZU Prestige 21 Spektrofotometer.

Sampel yang akan dianalisis diteteskan ke dalam disk KBr dan diratakan. Setelah itu, kedua disk KBr tersebut ditangkupkan satu sama lainnya sehingga membentuk sandwich KBr. Setelah itu, sampel dapat diukur dengan menggunakan bilangan gelombang 400 – 4000 cm⁻¹ kemudian dianalisis serapannya dengan menggunakan spektrometer inframerah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perlakuan bunga marigold

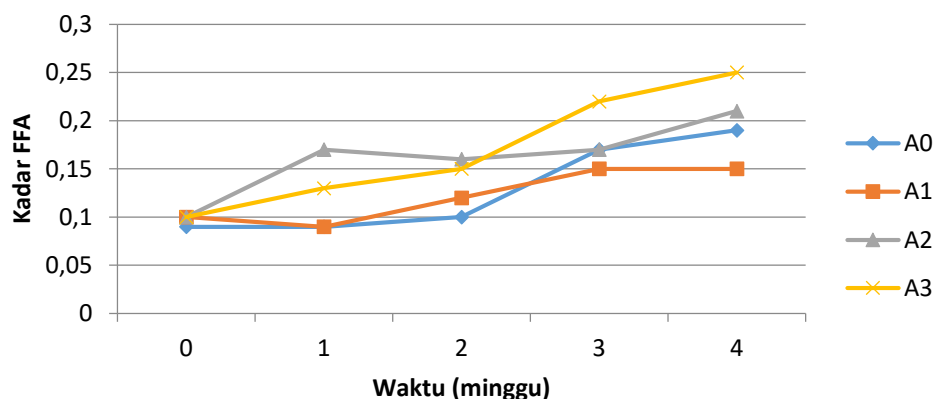
Sebanyak 430 gr bunga marigold dipotong kecil-kecil dan dipanaskan untuk menghilangkan mikroba serta untuk mengaktifkan zat antioksidan. Selanjutnya dilakukan proses freeze-drying selama 3 hari dan diperoleh berat kering bunga marigold sebanyak 23,7 g kemudian disimpan dalam pendingin yang berfungsi untuk meminimalisir reaksi oksidasi. Mahkota bunga ditambahkan pada minyak kelapa murni.

Pembuatan virgin coconut oil

Sepuluh biji buah kelapa segar yang didapatkan dari daerah Sanur, Kota Denpasar diparut, menghasilkan 5,7 kg parutan kelapa. Kemudian parutan kelapa ditambahkan air sebanyak 11,4 L sambil diperas hingga menghasilkan santan yang berwarna putih dan didiamkan selama 2 jam hingga membentuk 3 lapisan. Lapisan atas yang berbentuk krim dipisahkan dan diaduk menggunakan mixer selama 1 jam. Pengadukan berfungsi untuk memisahkan minyak dari blondo karena santan merupakan emulsi antara minyak, air, dan protein yang dapat dipisahkan akibat gaya mekanik pada mixer sehingga minyak yang dihasilkan lebih banyak. VCO didiamkan lagi selama 6 jam hingga membentuk 2 lapisan. Lapisan atas yang terbentuk merupakan virgin coconut oil yang berwarna bening dengan bau yang khas. Rendemen yang dihasilkan sebesar 7,54%. Pengaplikasian panas tidak digunakan karena dapat menyebabkan kerusakan struktur asam lemak jenuh/tidak jenuh yang dapat mempercepat ketengikan pada minyak (Syahputra, 2016).

Penentuan Free Fatty Acid

Free fatty acid atau asam lemak bebas berkaitan dengan trigliserida oleh molekul air yang membentuk gliserol dan asam lemak bebas (Ketaren, 1986). Data hasil analisis *free fatty acid* pada VCO dengan penambahan mahkota bunga marigold dapat dilihat pada Gambar 1.



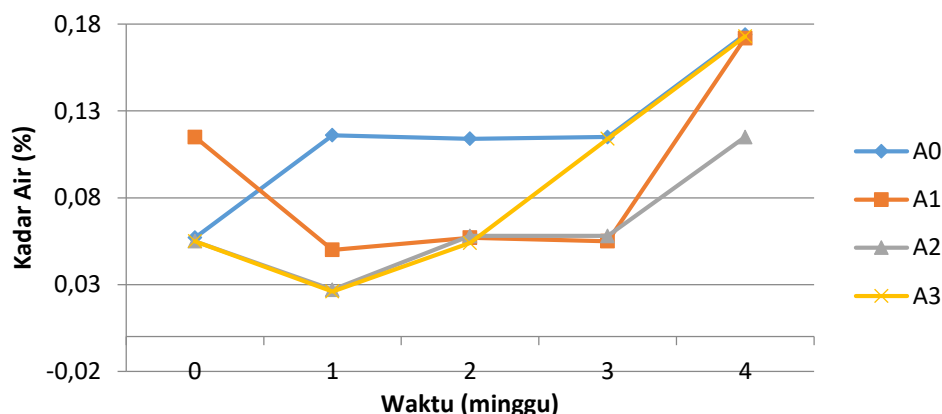
Gambar 1. Grafik Pengaruh Penambahan Mahkota Bunga Marigold Terhadap Kadar FFA pada VCO Selama 4 Minggu

Berdasarkan Gambar 1. Grafik pengaruh penambahan Mahkota Bunga, dapat dilihat bahwa kadar FFA (free fatty acid) cenderung mengalami peningkatan tiap minggunya. Pada sampel A0 tidak mengalami perubahan pada minggu pertama dan cenderung mengalami kenaikan yang berkelanjutan pada minggu - minggu selanjutnya. Hal ini disebabkan karena terjadinya reaksi hidrolisis dan oksidasi selama masa penyimpanan sehingga ikatan trigliserida terputus membentuk asam lemak bebas dan gliserol. Pada sampel A1 mengalami penurunan pada minggu pertama dan kenaikan pada minggu berikutnya. Pada sampel A2 terjadi kenaikan yang cukup tinggi pada minggu kedua dan perubahan yang tidak setabil pada minggu berikutnya sedangkan pada sampel A3 cenderung mengalami kenaikan pada tiap minggunya. Peningkatan kadar FFA dipengaruhi oleh adanya kadar air pada VCO sehingga kandungan antioksidan tidak dapat menghambat proses ketengikan. Semakin panjang waktu kontak antara kadar air dengan minyak maka asam lemak bebas yang terbentuk akan semakin banyak. Kadar FFA akan meningkat seiring dengan lama waktu penyimpanan VCO. Terlihat bahwa sampel A1 merupakan sampel yang memenuhi standar APCC kadar maksimal asam lemak bebas sebesar 0,2%. Kadar asam lemak bebas yang tinggi dapat mengurangi kualitas dari minyak VCO. Semakin tinggi kadar asam lemak bebas maka kualitas minyak VCO akan semakin rendah.

Tingginya kandungan asam lemak bebas menyebabkan minyak menjadi tengik dan menimbulkan bau yang tidak sedap (Barau et al., 2015). Ketengikan pada minyak disebabkan karena terbentuknya asam lemak bebas dari proses hidrolisis dimana ikatan gliserida bereaksi dengan molekul air. Oleh karena itu kandungan air pada minyak diusahakan serendah mungkin agar minyak kelapa murni dapat bertahan lebih lama.

Penentuan kadar Air

Kadar air dalam VCO dinyatakan sebagai jumlah air yang terkandung dalam suatu bahan yang dinyatakan dalam persen (A. L. Patty et al., 2022). Kadar air pada minyak akan mempengaruhi kualitas serta daya penyimpanannya. Data hasil analisis kadar air pada VCO dengan penambahan mahkota bunga marigold dapat dilihat pada gambar 2. Berikut:



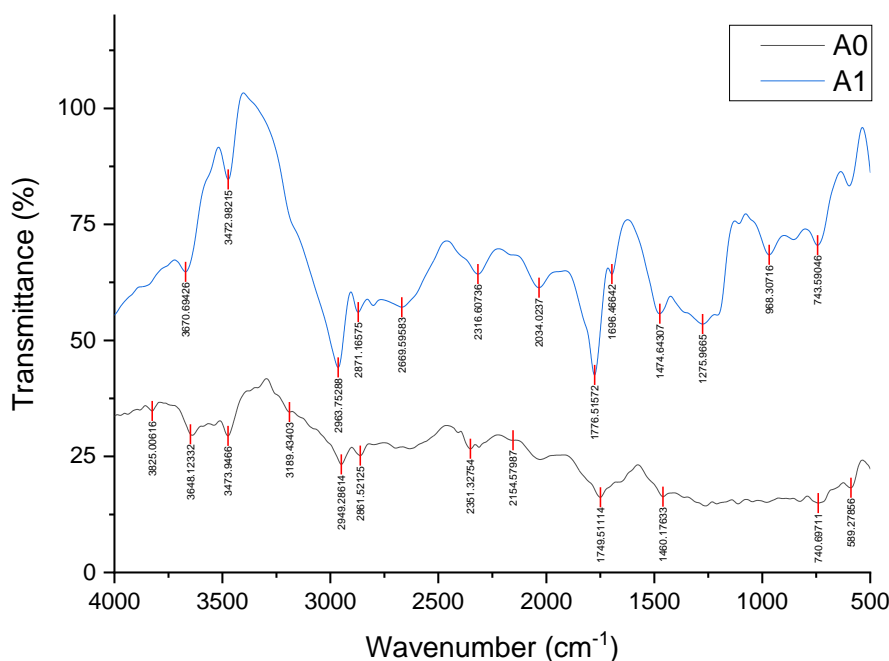
Gambar 2. Grafik Pengaruh Penambahan Bunga Marigold Terhadap Kadar Air pada Vco Selama 4 Minggu

Terlihat pada gambar 2. Grafik Pengaruh Penambahan Bunga Marigold, bahwa kadar air pada sampel A0 secara perlahan mengalami peningkatan. Pada sampel A1, tidak mengalami perubahan yang signifikan mulai pada minggu pertama. Sedangkan pada sampel A2 mengalami penurunan pada minggu pertama dan mengalami peningkatan yang cukup pesat pada minggu selanjutnya. Pada sampel A3 mengalami peningkatan kadar air yang signifikan. Terlihat pada grafik diatas bahwa VCO yang diuji pada penelitian belum memenuhi standar mutu dengan kadar air maksimal pada VCO sebesar 0,2%

Adanya kandungan air dalam VCO dapat menyebabkan ketengikan pada VCO sehingga akan menurunkan kualitas dari VCO. Kadar air yang terkandung didalam minyak memungkinkan terjadinya proses hidrolisis yang dapat merubah trigliserida menjadi asam lemak bebas dan gliserol. Berdasarkan literatur diatas maka VCO akan memiliki daya tahan penyimpanan yang lebih lama jika kadar air yang dikandung semakin rendah (KHODIJAH, 2017).

Analisis Gugus Fungsi dengan *fourier transform infrared* (FTIR)

Dari data hasil pengukuran *free fatty acid* (FFA) dan kadar air, Sampel *virgin coconut oil* (VCO) yang memiliki kualitas terbaik adalah sampel A1 dengan penambahan mahkota bunga marigold sebanyak 1 gr. VCO dengan penambahan bunga marigold yang memiliki kualitas terbaik selanjutnya dianalisis gugus fungsinya menggunakan spektroskopi FTIR. Berikut merupakan hasil identifikasi menggunakan FTIR VCO tanpa penambahan bunga marigold sebagai kontrol.



Gambar 3. Spektra FTIR VCO Tanpa Penambahan Bunga Marigold dan Penambahan Bunga Marigold

Berdasarkan gambar 3. Spektra FTIR VCO, pada daerah bilangan gelombang $3640,80\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan puncak yang sedang, hal ini menandakan vibrasi gugus O-H bebas. Serapan pada daerah bilangan gelombang $2943,50\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya gugus -CH alifatik. Hal ini diperkuat dengan adanya serapan pada bilangan gelombang $1462,11\text{ cm}^{-1}$ pada daerah bending yang menunjukkan adanya kemungkinan terbentuk gugus -C-H alifatik. Serapan pada daerah bilangan gelombang $2360,01\text{ cm}^{-1}$ dan $2019,56\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya gugus $\text{-C}\equiv\text{C-}$ alifatik. Bilangan gelombang $1753,37\text{ cm}^{-1}$ dapat saja disebabkan adanya vibrasi oleh gugus karbonil -C=O . Bilangan gelombang $1261,50\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya kemungkinan gugus fungsi -C-O alkohol dan C-C. Selanjutnya pada bilangan gelombang $730,09\text{ cm}^{-1}$ dan $438,82\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya vibrasi gugus fungsi -C-H . Dari hasil analisis diatas menunjukkan bahwa VCO tanpa penambahan bunga marigold mengandung beberapa gugus fungsi yaitu OH, CH_3 , CH_2 , C=O , dan $\text{C}\equiv\text{C}$ alifatik.

Sedangkan pada VCO dengan penambahan bunga marigold, terlihat bahwa pada daerah bilangan gelombang $3670,69\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan puncak yang sedang, hal ini menandakan adanya vibrasi gugus O-H bebas. Serapan pada daerah bilangan gelombang $2963,75\text{ cm}^{-1}$ dan $2871,17\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya gugus -CH alifatik. Hal ini diperkuat dengan adanya serapan pada bilangan gelombang $1474,64\text{ cm}^{-1}$ pada daerah bending yang menunjukkan adanya kemungkinan terbentuk gugus -C-H alifatik. Serapan pada daerah bilangan gelombang $2316,61\text{ cm}^{-1}$ dan $2034,02\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya gugus $\text{-C}\equiv\text{C-}$ alifatik yang diperkuat dengan adanya serapan pada daerah bending dengan bilangan gelombang $3472,96\text{ cm}^{-1}$ yang daerah serapan gugus $\text{C}\equiv\text{C}$ alifatik. Bilangan gelombang $1776,52\text{ cm}^{-1}$ dan $1696,47\text{ cm}^{-1}$ dapat disebabkan adanya vibrasi oleh gugus karbonil -C=O . Bilangan

gelombang $1474,64\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya kemungkinan gugus fungsi $\text{C}=\text{C}$ alifatik Selanjutnya pada bilangan gelombang $596,99\text{ cm}^{-1}$ dan $450,40\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya vibrasi gugus fungsi $\text{C}-\text{H}$. Dari hasil analisis diatas menunjukkan bahwa VCO tanpa penambahan bunga marigold mengandung beberapa gugus fungsi yaitu OH, CH_3 , $\text{C}=\text{O}$, $\text{C}=\text{C}$ alifatik, dan $\text{C}\equiv\text{C}$ alifatik.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa VCO dengan penambahan bunga marigold memiliki kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan VCO tanpa penambahan bunga marigold ditinjau dari kadar FFA dan kadar air. Adapun gugus fungsi yang terkandung adalah OH, CH_3 , $\text{C}=\text{O}$, $\text{C}=\text{C}$ alifatik, dan $\text{C}\equiv\text{C}$ alifatik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ani, I. (2019). Jurnal Kefarmasian Indonesia The Indonesian Pharmaceutical Journal. *Jurnal Kefarmasian Indonesia The Indonesian Pharmaceutical Journal*, 9(2), 1–100.
- Anjarsari, B. (2012). *Kajian Perbandingan VCO (irgin Coconut Oil) Dengan Margarin Terhadap Umur Simpan Selai Kacang*. Fakultas Teknik Unpas.
- Ayucitra, A., Indraswati, N., Francisco, G., & Yudha, A. (2013). Potensi senyawa fenolik bahan alam sebagai antioksidan alami minyak goreng nabati. *Widya Teknik*, 10(1), 1–10.
- Barau, F., Nuryanti, S., & Pursitasari, I. D. (2015). Buah Mengkudu (Morinda Citrifolia L.) Sebagai Pengadsorbi Minyak Jelantah. *Jurnal Akademika Kimia*, 4(1), 8–16.
- Dinky, A., Elza Ismail, E. I., Lastmi Wayansari, L. W., & Rini Wuri Astuti, R. W. A. (2018). *Penggunaan Secang, Ubi Ungu, Labu Kuning dan Umbi Bit Sebagai Pewarna Alami pada Pembuatan Kue Lidah Kucing Rainbow Ditinjau dari Sifat Fisik, Organoleptik Dan Kadar Antioksidan*. Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
- Kailola, I. N., & Wanma, B. I. S. (2022). Pemberdayaan Ibu-Ibu PKK Kampung Yaugapsa Kabupaten Jayapura Dalam Membentuk Usaha Pembuatan Virgin Coconut Oil (VCO). *ABDIKAN: Jurnal Pengabdian Masyarakat Bidang Sains Dan Teknologi*, 1(3), 320–325. <https://doi.org/10.55123/abdikan.v1i3.669>
- Khodijah, S. (2017). *Pembuatan Biodiesel Berbasis Crude Palm Oil dengan Katalis Cao Dari Cangkang Udang Ditinjau Berdasarkan Rasio Penambahan Metanol dan Waktu Transesterifikasi*. Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Kusuma, M. A., & Putri, N. A. (2020). Asam lemak virgin coconut oil (VCO) dan manfaatnya untuk kesehatan. *Jurnal Agrinika: Jurnal Agroteknologi Dan Agribisnis*, 4(1), 93–107. <https://doi.org/10.30737/agrinika.v4i1.1128>
- Male, K. S., Nuryanti, S., & Rahmawati, S. (2014). Ekstrak enzim protease dari daun palado (Agave angustifolia) dan pemanfaatannya dalam proses pembuatan virgin coconut oil. *Jurnal Akademika Kimia*, 3(3), 111–120.
- Patty, A. L., Tandisalla, J., Popoko, S., & Hunila, E. (2022). Analysis of Physico-Chemical Properties and Antioxidant Activity of Virgin Coconut Oil (VCO) Using Ordinary Tall Coconut Cultivars of North Halmahera. *JURNAL AGRIKAN (Agribisnis Perikanan)*, 15(2), 710–715.
- Patty, P. V. (2015). Pengaruh lama fermentasi terhadap ranciditas minyak kelapa yang diproduksi secara tradisional. *BIOPENDIX: Jurnal Biologi, Pendidikan Dan Terapan*, 1(2), 146–152.

Ni Made Suaniti, Ni Nyoman Nadia Angela Kusuma P., Oka Ratnayani

Addition of Marigold Flowers (Tagetes erecta L.) As a Natural Antioxidant to Slow Down the Rancidity Levels of Virgin Coconut Oil

Prihandini, S. (2018). *Efektifitas Ekstrak Kelopak Kenikir (Cosmos caudatus K) sebagai pewarna alami pada mie basah*. STIKES Insan Cendekia Medika Jombang.

Priliawati, F. E. (2018). *Stabilitas Oksidasi Minyak Hasil Samping Pengalengan Tuna (Thunnus Sp.) Yang Telah Dimurnikan Dengan Menggunakan Antioksidan Lesitin, Tokoferol, Dan Ester Vitamin C Selama Penyimpanan*. Universitas Brawijaya.

Saati, E. A., Wachid, M., Nurhakim, M., Winarsih, S., & Rohman, M. L. A. (2019). *Pigmen Sebagai Zat Pewarna dan Antioksidan Alami Identifikasi Pigmen Bunga, Pembuatan Produknya serta Penggunaannya* (Vol. 1). UMMPress.

Susilowati, I. T., & Ningtyas, R. (2019). kualitas virgin coconut oil (VCO) dengan penambahan variasi konsentrasi umbi rumput teki (Cyperus rotundus L.) ditinjau dari bilangan peroksida. *Jurnal Kesehatan Kusuma Husada*, 64–70. <https://doi.org/10.34035/jk.v10i1.330>



© 2023 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY SA) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).