

ANALISIS KARAKTERISTIK KIMIA *VIRGIN COCONUT OIL* (VCO) DENGAN PENAMBAHAN SARI SERAI (*Cymbopogon citratus*) SEBAGAI ANTIOKSIDAN ALAMI

Analysis of Chemical Characteristics of Virgin Coconut Oil (VCO) with Addition of Lemongrass Extract (Cymbopogon citratus) as a Natural Antioxidant

Fitri Yulia Salugani¹⁾, Lucia C. Mandey²⁾, Tineke M. Langi²⁾, Teltje Koapaha²⁾, Yoakhim Y.E. Oessoe²⁾, Christine F. Mamuaja²⁾

Email korespondensi: mandeylucia@unsrat.ac.id

Email: saluganiyulia@gmail.com, tine_langi@unsrat.ac.id, teltjek@unsrat.ac.id, yoakhim@unsrat.ac.id, mamuajachristine@unsrat.ac.id

¹⁾Mahasiswa Prodi Teknologi Pangan, ²⁾Dosen Prodi Teknologi Pangan, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Unsrat Manado

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik kimia (kadar air, asam lemak bebas, dan bilangan peroksida) VCO dengan penambahan sari serai dan menganalisis aktivitas antioksidan VCO dengan penambahan sari serai. Metode yang digunakan adalah Metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari lima perlakuan, setiap perlakuan dilakukan tiga kali pengulangan dengan perlakuan penambahan sari serai 0%, 10%, 12,5%, 15%, dan 17,5%. Hasil penelitian diperoleh karakteristik kimia kadar air VCO 0,05 - 0,16%, asam lemak bebas 0,11 - 0,19%, bilangan peroksida 0,60 - 0,90 mEq/kg yang masih memenuhi standar mutu VCO dan aktivitas antioksidan yang memiliki nilai IC₅₀ 66 - 300 µg/ml dengan kategori kuat-sangat lemah.

Kata kunci: Kelapa, santan, VCO, sari serai, antioksidan

ABSTRACT

Research aims to analyze the chemical characteristics (water content, free fatty acid, and peroxide value) of VCO with addition of lemongrass extract and analyze the antioxidant activity of VCO with the addition of lemongrass extract. Research method used was a Completely Randomized Design (CRD) Method consisted of five treatments, each treatment was repeated three times with lemongrass extract addition of 0%, 10%, 12,5%, 15%, and 17,5%. Results showed chemical characteristic of VCO water content of 0,05-0,16%, free fatty acid of 0,11-0,19%, peroxide value of 0,60-0,90 mEq/kg where all values met the VCO quality standards and antioxidant activity exhibiting IC₅₀ values of 66-300 µg/ml categorized from strong to very weak.

Keywords: Coconut, coconut milk, VCO, lemongrass extract, antioxidant.

PENDAHULUAN

Virgin Coconut Oil (VCO) adalah produk minyak nabati yang diperoleh melalui

proses ekstraksi daging buah kelapa tua (*Cocos nucifera* L.) melalui proses penggunaan metode mekanis baik dengan maupun tanpa penambahan air sebagai medium ekstraksi (BSN, 2008). VCO merupakan produk olahan kelapa yang diminati karena kandungan asam lemak rantai sedang dan senyawa antioksidan alaminya yang bermanfaat bagi kesehatan. Meningkatnya kebutuhan akan pangan fungsional sejalan dengan tren gaya hidup sehat dan konsumsi pangan alami yang minim proses kimia serta bebas dari bahan tambahan sintetis (Rashidinejad, 2024). Salah satu tantangan pengembangan pangan fungsional adalah meningkatkan stabilitas dan aktivitas antioksidan dalam menangkal radikal bebas penyebab penyakit degeneratif.

Meskipun VCO mengandung antioksidan alami seperti polifenol dan vitamin E, aktivitas antioksidannya masih dapat ditingkatkan melalui penambahan bahan alami seperti serai. Antioksidan alami yang terdapat dalam serai berperan menghambat oksidasi minyak dengan menekan pembentukan peroksida penyebab ketengikan (Wanasundara dan Shahidi, 1994 dalam Hanjaya dkk., 2020). Senyawa fenolik dalam rempah seperti serai memiliki kelarutan yang baik dalam media lipid, sehingga memungkinkan peningkatan kapasitas antioksidan dan kualitas VCO (Gugule dan Fatimah, 2010).

Karakteristik kimia VCO sangat dipengaruhi oleh komposisi asam lemak, kandungan air, kadar asam lemak bebas, serta kandungan senyawa bioaktif lainnya. Penambahan sari serai ke dalam VCO tidak hanya berpotensi meningkatkan aktivitas antioksidan, tetapi juga dapat mempengaruhi karakteristik kimia minyak tersebut. Permasalahan yang sering dihadapi dalam pengembangan VCO adalah rendahnya stabilitas oksidatif dan potensi terjadinya kerusakan minyak akibat proses oksidasi selama penyimpanan. Penambahan antioksidan alami seperti sari serai diharapkan dapat memperlambat proses oksidasi tersebut, sehingga memperpanjang umur simpan dan menjaga kualitas VCO.

VCO memiliki nilai fungsional tinggi yang ditunjukkan melalui kandungan asam lemak jenuh yang secara nutrisi lebih unggul dibandingkan minyak nabati lainnya. Dominasi *Medium Chain Fatty Acids* (MCFA) sebagai komponen utama (mencapai 50 - 65% dari total kandungan lemak) menjadi pembeda utama VCO, dimana komposisi ini terdiri atas asam laurat (40 - 50%), asam kaprat (5 - 10%), dan asam kaprilat (5 - 9%) yang secara klinis telah terbukti memiliki berbagai manfaat fisiologis (Kusumastuty dkk., 2006 dalam Lestari dan Kadek, 2023).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik kimia *Virgin Coconut Oil* (VCO) dengan penambahan sari serai (*cymbopogon citratus*) sebagai antioksidan alami, meliputi: kadar air, asam lemak bebas dan bilangan peroksida VCO.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan dan Gizi Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi dan Laboratorium Balai Standarisasi dan Pelayanan Jasa Industri (BSPJI) pada bulan Mei sampai Juli 2025.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah alat parut kelapa, timbangan, pisau, wadah plastik, saringan, kertas saring, kain saring, sarung tangan, gelas ukur, label, oven, desikator, penjepit, erlenmeyer 250 ml dan 200 ml, pipet, buret statis, tabung reaksi, spektrofotometer UV-Vis, labu takar 10 ml. Bahan utama yang digunakan adalah buah kelapa dan serai yang diperoleh dari pasar Bersehati Manado, asam asetat glasial, kloroform, KI, aquades, natrium permanganat, larutan pati, etanol, KOH, serbuk DPPH.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan adalah Metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan yang terdiri dari lima perlakuan yaitu: P0 = 0% sari serai, P1 = 10% sari serai, P2 = 12,5% sari serai, P3 = 15% sari serai, P4 = 17,5% sari serai. Setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali sehingga diperoleh 15 unit percobaan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) jika terdapat perbedaan nyata ($F_{hitung} > F_{tabel}$) di antar perlakuan dilanjutkan dengan Uji BNT 5%.

Prosedur Penelitian

Pembuatan Sari Serai (Sari dkk., 2024 dimodifikasi)

Serai disortasi dan dicuci di air yang mengalir untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada serai. Lalu serai dipotong untuk diambil batangnya (± 20 cm dari pangkal batang) kemudian dirajang $\pm 0,5$ cm. Setelah itu serai dihaluskan menggunakan blender, lalu disaring menggunakan kain saring untuk mendapatkan sarinya.

Pembuatan VCO (Harimurti dkk., 2020)

Buah kelapa yang sudah terpisah dari sabut dibelah dan diparut menggunakan mesin parut. Hasil daging kelapa parut ditambahkan air (1:1) lalu diperas di wadah sehingga menghasilkan santan. Santan yang dihasilkan didiamkan selama 3 jam sehingga terbentuk lapisan krim dan air. Krim diambil dan dibagi menjadi 1000 g sebanyak 15 unit percobaan. Krim ditambahkan sari serai sesuai perlakuan (0, 10, 12,5, 15, 17,5) % sambil diaduk selama 5 menit menggunakan *mixer* kemudian didiamkan selama 24 jam. VCO yang dihasilkan disaring menggunakan kertas saring dan ditampung dalam wadah yang telah disiapkan untuk dianalisis.

Variabel Pengamatan :

Rendemen VCO (AOAC, 1995)

VCO yang dihasilkan dihitung rendemen berdasarkan bobot yang diperoleh (g) dibandingkan bobot berat awal krim (g).

$$\text{Rendemen hasil (\%)} = \frac{\text{bobot VCO yang diperoleh (g)}}{\text{bobot berat awal krim (g)}} \times 100\%$$

Kadar Air (SNI 7381:2008)

Cawan kosong yang telah dibersihkan dan diberi label dipanaskan di dalam oven selama 15 menit pada suhu 105°C kemudian ditimbang. Sampel ditimbang sebanyak 2 g dan dimasukkan ke dalam cawan lalu panaskan dalam oven selama 1 jam pada suhu 105°C kemudian didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang. Cawan dipanaskan kembali di dalam oven hingga diperoleh berat konstan. Kadar air dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar air bahan (\%)} = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100\%$$

Keterangan:

m_1 : Berat Sampel

m_2 : Berat Sampel setelah dipanaskan.

Asam Lemak Bebas (SNI 7381:2008)

Sampel ditimbang sebanyak 30 g kemudian masukkan ke dalam erlenmeyer 250 ml lalu tambahkan 50 ml etanol 95% netral. Tambahkan 3 - 5 tetes indikator PP kemudian campuran tersebut dikocok dan dititrasi dengan larutan standar NaOH 0,1 N hingga berwarna merah muda dan tidak hilang dalam 15 detik. Asam lemak bebas dihitung dengan rumus:

$$\text{Asam lemak bebas (\%)} = \frac{V \times N \times 200}{m \times 10}$$

Keterangan:

V = Jumlah titrasi NaOH (ml)

N = Normalitas NaOH

m = Berat sampel (g)

200 = Berat molekul asam lemak.

Bilangan Peroksida (SNI 7381:2008)

Sampel sebanyak 5 g dimasukkan ke dalam erlenmeyer 300 ml, kemudian ditambahkan 10 ml kloroform dan larutkan sampel dengan cara menggoyangkan erlenmeyer dengan kuat. Kemudian tambahkan 15 ml asam asetat glasial dan 1 ml KI. Tutup segera erlenmeyer tersebut dan kocok kira-kira 5 menit di tempat gelap. Setelah itu ditambahkan 75 ml aquades. Titrasi dengan larutan standar natrium tiosulfat 0,02 N titrasi dari warna kecoklatan hingga agak kekuningan dan ditambahkan larutan kanji sebanyak 2 ml lalu lanjut titrasi sampai hilang warnanya. Hasilnya dinyatakan dalam mEq per 1000 g minyak.

$$\text{Bilangan peroksida (mEq/kg)} = \frac{(V_1 - V_0) \times N}{m} \times 1000$$

Keterangan:

V₀ = Volume larutan natrium tiosulfat untuk penitrasi blanko

V₁ = Volume larutan natrium tiosulfat untuk penitrasi sampel

N = Normalitas larutan standar natrium tiosulfat yang digunakan

m = Berat sampel (g).

Aktivitas Antioksidan Metode DPPH (Musfiroh dan Syarif, 2009)

Sebanyak ± 5 g diekstraksi menggunakan pelarut metanol:air (80:20, v/v), dilanjutkan pengeringan ekstrak menggunakan *rotary evaporator*, pembuatan larutan stok 1000 ppm dan seri konsentrasi 20 - 100 ppm, kemudian direaksikan dengan larutan DPPH 0,5 mM, diinkubasi selama 30 menit dalam kondisi gelap, diukur absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm, serta ditentukan persentase inhibisi dan nilai IC₅₀ melalui regresi linier untuk mengklasifikasikan aktivitas antioksidan berdasarkan nilai IC₅₀.

Perhitungan prosentase inhibisi :

$$\% \text{ inhibisi DPPH} = \frac{A_0 - A_s}{A_0} \times 100$$

Keterangan:

A₀ = Absorbansi kontrol (DPPH + metanol)

A_s = Absorbansi sampel (DPPH + ekstrak).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen

Rendemen VCO dengan penambahan sari serai pada penelitian ini berkisar 31,11-39,67% dengan rendemen terendah terdapat pada perlakuan P0 (0% sari serai) yaitu 31,11% dan yang tertinggi terdapat pada perlakuan P4 (17,5% sari serai) yaitu 39,67%. Data hasil pengukuran rendemen dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Rendemen VCO dengan Penambahan Sari Serai

Perlakuan	Rata-rata Rendemen (%)
P0 (0% sari serai)	31,11
P1 (10% sari serai)	36,28
P2 (12,5% sari serai)	36,68
P3 (15% sari serai)	39,43
P4 (17,5% sari serai)	39,67

Dari data pada Tabel 1. menunjukkan bahwa nilai rata-rata rendemen VCO tertinggi terdapat pada Perlakuan P4 (17,5% sari serai) yaitu 39,67% sedangkan nilai rata-rata rendemen terendah terdapat pada Perlakuan P0 (0% sari serai) yaitu 31,11%. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan nilai F hitung (2,842) < F Tabel (3,478). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan sari serai tidak berpengaruh nyata terhadap rendemen VCO. Tidak adanya pengaruh nyata dari penambahan sari serai terhadap rendemen diduga karena senyawa aktif dalam sari serai seperti sitral, geraniol, dan flavonoid lebih berperan sebagai antioksidan dan antimikroba, bukan sebagai agen pemecah emulsi. Rendemen VCO ditentukan terutama oleh proses pemisahan lapisan minyak dari krim santan, yang melibatkan faktor fisik dan biologis seperti suhu fermentasi, aktivitas mikroba, waktu inkubasi, metode ekstraksi, dan *cream-separation time* (Ng *et al.*, 2021).

Kadar Air

Kadar air VCO dengan penambahan sari serai pada penelitian ini memiliki kisaran nilai 0,05-0,16%. Data hasil pengukuran kadar air VCO dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Kadar Air VCO dengan Penambahan Sari Serai

Perlakuan	Rata-rata Kadar Air (%)
P0 (0% sari serai)	0,16
P1 (10% sari serai)	0,10
P2 (12,5% sari serai)	0,09
P3 (15% sari serai)	0,07
P4 (17,5% sari serai)	0,05

Berdasarkan Tabel 2. menunjukkan bahwa perlakuan P0 (0% sari serai) menghasilkan nilai kadar air VCO tertinggi sebesar 0,16%, sedangkan perlakuan P4 (17,5% sari serai) menghasilkan nilai kadar air terendah sebesar 0,05%. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan nilai F hitung (2,361) < F tabel (3,478), yang mengindikasikan bahwa penambahan sari serai terhadap VCO tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar air. Tidak signifikannya pengaruh perlakuan ini diduga karena kadar air VCO pada dasarnya sudah sangat rendah, sehingga perubahan yang terjadi akibat penambahan sari serai relatif kecil dan tidak terdeteksi secara statistik. Penurunan kadar air ini diduga berkaitan dengan sifat serai yang bersifat hidrofobik serta kandungan minyak atsiri di dalamnya, seperti sitronelal dan geraniol yang dapat menyebabkan air sulit berinteraksi atau tersuspensi di dalam minyak. Akibatnya, semakin tinggi konsentrasi sari serai yang ditambahkan, maka kadar air total pada VCO cenderung semakin rendah. Hasil ini sejalan dengan penelitian Nahotdo (2024) yang menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi sari serai cenderung menurunkan kadar air VCO.

Asam Lemak Bebas

Asam Lemak Bebas pada VCO dengan penambahan sari serai pada penelitian ini memiliki kisaran nilai 0,11 - 0,19%. Data hasil Rata-rata nilai asam lemak bebas VCO dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Asam Lemak Bebas VCO dengan Penambahan Sari Serai

Perlakuan	Rata-rata Asam Lemak Bebas
P0 (0% sari serai)	0,19 ^c
P1 (10% sari serai)	0,11 ^a
P2 (12,5% sari serai)	0,15 ^b
P3 (15% sari serai)	0,13 ^a
P4 (17,5% sari serai)	0,14 ^b

BNT 5% = 0,0187

*Notasi huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan.

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan P0 (0% sari serai) menghasilkan nilai asam lemak bebas tertinggi sebesar 0,19%, sedangkan perlakuan P1 (10% sari serai) dan P3 (15% sari serai) justru menghasilkan nilai asam lemak bebas terendah masing-masing sebesar 0,11% dan 0,13%. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan nilai F hitung (120,890) > F tabel (3,478) yang menunjukkan bahwa penambahan sari serai pada VCO memberikan perbedaan yang nyata terhadap kadar asam lemak bebas. Dilanjutkan dengan uji BNT 5% dan hasilnya menunjukkan bahwa

perlakuan P0 berbeda nyata dengan perlakuan P1, P2, P3, dan P4, sedangkan perlakuan P1 tidak berbeda nyata dengan P3, serta perlakuan P2 tidak berbeda nyata dengan P4, sesuai dengan perbedaan notasi huruf pada masing-masing perlakuan. Penurunan kadar asam lemak bebas diduga disebabkan oleh kandungan senyawa antioksidan dan bioaktif dalam serai, seperti flavonoid dan senyawa fenolik, yang dapat menghambat reaksi hidrolisis trigliserida menjadi asam lemak bebas. Senyawa hidroksil pada fenolik memungkinkan pemulihan radikal bebas sehingga mengurangi oksidasi dan hidrolisis minyak. Selain itu, kadar air yang rendah pada VCO berperan penting dalam mencegah reaksi hidrolisis trigliserida menjadi gliserol dan asam lemak bebas. Hasil penelitian dari Yuliningtyas dkk., (2019) menunjukkan bahwa serai mengandung flavonoid dan fenolik yang efektif menghambat oksidasi dan pembentukan senyawa peroksida maupun asam lemak bebas. Sari serai membantu menjaga stabilitas kimia minyak sehingga kadar asam lemak bebas tetap rendah.

Bilangan Peroksida

Bilangan peroksida pada VCO dengan penambahan sari serai pada penelitian ini memiliki kisaran nilai 0,90-1,83mEq/kg. Data hasil rata-rata bilangan peroksida VCO dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata Bilangan Peroksida VCO dengan Penambahan Sari Serai

Perlakuan	Rata-rata Bilangan Peroksida (mEq/kg)
P0 (0% sari serai)	0,90 ^a
P1 (10% sari serai)	1,83 ^b
P2 (12,5% sari serai)	1,63 ^b
P3 (15% sari serai)	1,63 ^b
P4 (17,5% sari serai)	1,60 ^b

BNT 5% = 0,3063

*Notasi huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan.

Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan P0 (0% sari serai) menghasilkan nilai bilangan peroksida terendah sebesar 0,9 mEq/kg, sedangkan perlakuan dengan penambahan sari serai 10% (P1) menunjukkan peningkatan bilangan peroksida yang cukup tinggi sebesar 1,83 mEq/kg. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan nilai F hitung (4,503) > F tabel (4,120), yang menunjukkan bahwa penambahan sari serai memberikan pengaruh nyata terhadap bilangan peroksida VCO. Dilanjutkan dengan uji BNT 5% dan hasilnya menunjukkan bahwa perlakuan P0 berbeda nyata dengan perlakuan P1, P2, P3, dan P4, sedangkan perlakuan P1, P2, P3, dan P4 tidak menunjukkan perbedaan yang nyata satu sama lain. Peningkatan bilangan

peroksida pada penambahan sari serai 10% diduga berkaitan dengan adanya senyawa volatil dan minyak atsiri dalam sari serai yang dapat berinteraksi dengan komponen lipid VCO dan memicu terjadinya oksidasi awal. Selain itu, kandungan air atau senyawa lain dalam sari serai juga berpotensi mempercepat proses oksidasi lipid sehingga bilangan peroksida meningkat. Hal ini sejalan dengan penelitian Karimatulhadj (2025), bahwa pada konsentrasi tertentu, ekstrak atau minyak atsiri serai dapat memicu oksidasi awal, namun pada konsentrasi lebih tinggi efek antioksidan mulai mendominasi.

Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan pada VCO penambahan sari serai pada penelitian ini memiliki kisaran nilai IC_{50} 66-300. Rata-rata aktivitas antioksidan VCO dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Aktivitas Antioksidan VCO dengan Penambahan Sari Serai

Perlakuan	Aktivitas Antioksidan	Sifat Antioksidan
P0 (0% sari serai)	66	Kuat
P1 (10% sari serai)	258	Sangat Lemah
P2 (12,5% sari serai)	220	Sangat Lemah
P3 (15% sari serai)	211	Sangat Lemah
P4 (17,5% sari serai)	300	Sangat Lemah

Berdasarkan Tabel 5, nilai IC_{50} hasil perhitungan aktivitas antioksidan pada perlakuan P0 (0% sari serai) masuk kedalam kategori aktivitas antioksidan kuat karena nilai IC_{50} berada pada kisaran 51 - 100 dan pada perlakuan P1 (10% sari serai), P2 (12,5% sari serai), P3 (15% sari serai), P4 (17,5% sari serai) memiliki aktivitas antioksidan yang sangat lemah dikarenakan nilai IC_{50} lebih besar dari 200 (>200). Hal ini bisa terjadi karena diduga sari serai yang diekstraksi melalui pencampuran air pada krim santan memiliki sifat lebih polar sehingga antioksidan yang terkandung di dalamnya tidak dapat terdispersi optimal ke dalam fase minyak yang bersifat lipofilik, menyebabkan senyawa aktif tersebut tidak terbawa masuk ke VCO dan tidak memberikan kontribusi terhadap aktivitas antioksidannya. Hasil penelitian dari Oliviera dan Santos (2022) menunjukkan bahwa sari serai bersifat berair, antioksidan yang dikandungnya cenderung tetap berada pada fase air dan tidak dapat larut maupun terdispersi dengan baik kedalam fase minyak. Akibatnya, saat minyak VCO terpisah dari krim santan, senyawa antioksidan dari sari serai tidak ikut terbawa kedalam minyak. Selain itu, berdasarkan hasil penelitian Prior *et al.*, 2005 menunjukkan beberapa senyawa antioksidan alami seperti polifenol dapat bersifat prooksidan pada

konsentrasi tinggi terutama dalam sistem lipid. Hal ini diduga mengakibatkan aktivitas antioksidan VCO dengan penambahan sari serai menjadi lebih rendah dibandingkan kontrol.

KESIMPULAN

VCO dengan penambahan sari serai yang dihasilkan memiliki karakteristik kimia yaitu nilai kadar air 0,05 - 0,16%, asam lemak bebas 0,11 - 0,19% dan bilangan peroksida 0,90 - 1,83 mEq/kg. VCO tanpa penambahan sari serai memiliki nilai aktivitas antioksidan 66 µg/ml yang mana masuk dalam kategori kuat. Namun VCO dengan penambahan sari serai memiliki nilai aktivitas antioksidan di 211 - 300 µg/ml yang mana masuk dalam kategori sangat lemah.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. (1995). Official methods of analysis of AOAC international (16th ed.). AOAC.
- Badan Standardisasi Nasional. 2008. SNI 7381-2008: Syarat Mutu Minyak Kelapa Virgin (VCO). Jakarta.
- Gugule, S., & F. Fatimah. 2010. Karakterisasi *Virgin Coconut Oil* (VCO) Rempah. *Chemistry Progres*, Vol 3(2), 104–110.
- Hanjaya, C., F.S. Pranata dan Y.R. Swasti. 2020. Quality of Virgin Coconut Oil with Addition of Peppermint Oil. *AgriTECH*, Vol 40(3): 215-222.
- Harimurti, S., R.M. Rumagesan, dan Susanawati. 2020. Environmentally Friendly Production Method of Virgin Coconut Oil Using Enzymatic Reaction. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 874: 1.
- Karimatulhaji, H., dan Rohmansyah, R. 2025. Physicochemical Analysis For Quality Determint Of Natural Bar Soap With Binahong Leaf Extract And Lemongrass Essential Oil. *JFSP Vol 11, No 1*.
- Lestari, G.A.D., dan K. D. Cahyadi. 2023. Analisis Mutu Minyak Kelapa (VCO) Yang Diperoleh dari Buah Kelapa (*Cocos Nucifera* L.). *Prosiding Simposium Kesehatan Nasional*, Vol. 2 No. 1 (2023): Simposium Kesehatan Nasional.

- Musfiroh dan Syarief. 2009. Uji Aktivitas Peredaman Radikal Bebas Nano Partikel dengan Berbagai Konsentrasi Sebagai Material *Antiaging* dalam Kosmetik. *UNESA Journal of Chemistry*.
- Nahotdo, R. 2024. *Pengaruh Penambahan Ekstrak Serai Terhadap Aktivitas Antioksidan Virgin Coconut Oil (VCO)*. Tesis. Universitas Jambi.
- Ng, Y.J., Tham, P.E., Khoo, K.S., Cheng, C.K., Chew, K.W., and Show, P.L. 2021. A comprehensive review on the techniques for coconut oil extraction. *Bioprocess and Biosystems Engineering* (2021) 44:1807–1818.
- Oliveira, C.C.A. de, and Santos, J.S. 2022. Active compounds of lemon grass (*Cymbopogon citratus*): a review. Research, Society and Development. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i12.20281>.
- Prior, R.L., Wu, X., and Schaich, K. 2005. Standardized Methods For The Determination Of Antioxidant Capacity And Phenolics In Foods And Biological Samples. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, Vol 53(10), 4290–4302.
- Rashidinejad, A. 2024. The Road Ahead for Functional Foods: Promising Opportunities Amidst Industry Challenges. *Future Postharvest and Food* Volume 1, Issue 2. <https://doi.org/10.1002/fpf2.12022>.
- Sari, U.A., Mutmainna dan Masluki. 2024. Pengaruh Aplikasi Larutan Pestisida Ekstrak Serai Wangi dan Bawang Putih terhadap Serangan Hama Kutu Daun (*Aphis gossypii*) pada Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.). *Wanatani*, Vol.4(1):13-26.
- Yuliningtyas, A.W., Santoso, H., dan Syauqi, A. 2019. Uji kandungan senyawa aktif minuman jahe sereh (*Zingiber officinale* dan *Cymbopogon citratus*). *Jurnal Ilmiah Biosaintropis* (Bioscience-Tropic), 4(2): 1–6. <https://doi.org/10.33474/e-jbst.v4i2.139>.