

**VIRGIN COCONUT OIL PRODUCTION USING CRUDE ENZYMES
FROM BIDURI SAP (*Calotropis gigantea*)**

**PRODUKSI VIRGIN COCONUT OIL MENGGUNAKAN ENZIM KASAR
DARI GETAH BIDURI (*Calotropis gigantea*)**

I Gede Adi Darmaja Putra, Nyoman Semadi Antara*, Ni Putu Suwariani

Program Studi Teknologi Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana, Kampus Bukit
Jimbaran, Badung, Indonesia

Diterima 6 Desember 2023 / Disetujui 1 April 2024

ABSTRACT

One of the most popular and high-value coconut products is Virgin Coconut Oil (VCO). VCO products can be produced by adding proteolytic enzymes to optimize the release of oil from coconut milk cream. The purpose of this study was to determine the effect of the concentration of crude enzymes of biduri sap and incubation temperature on the properties of the resulting VCO. The experimental design of this study was a two-factorial randomized group design (RAK). The concentration of enzymes as the first factor consists of four levels: 0%, 0.15%, 20%, and 0.25%, and the incubation temperature as the second factor consists of three levels: 35 °C, 40 °C, and 45 °C. The results showed that the treatment of enzyme concentration and incubation temperature had an effect on yield and water content, while (%ALB) only affected the treatment of incubation temperature and the interaction of these two factors in all treatments showed no effect. This treatment provides the best VCO characteristics at an enzyme concentration of 0.25 °C and an incubation temperature of 40 °C, with the highest yield of 42.65%, moisture content of 0.045%, %ALB 0.026%, colorless (clear), distinctive aroma of coconut oil and, the taste is quite typical of coconut oil. The resulting VCO has a very high quality because it has a higher treatment value than the SNI 7381: 2008 standard value.

Keywords : VCO, Crude enzim biduri, Incubation temperature.

ABSTRAK

Virgin Coconut Oil (VCO) adalah olahan dari buah kelapa yang memiliki harga yang tinggi bila di komersialkan. Produk VCO dapat diproduksi dengan menambahkan enzim proteolitik untuk mempercepat pelepasan minyak dari krim santan. Penelitian yang dilakukan memiliki tujuan supaya mengetahui pengaruh konsentrasi enzim kasar getah biduri dan suhu inkubasi terhadap sifat VCO yang dihasilkan. Penelitian ini dirancang menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dua faktorial. Konsentrasi enzim sebagai faktor pertama terdiri dari empat taraf: 0%, 0,15%, 20%, dan 0,25%, suhu inkubasi sebagai faktor kedua terdiri dari tiga taraf: 35°C, 40°C, dan 45°C. Penelitian yang dilakukan memperlihatkan bahwa perlakuan konsentrasi enzim dan suhu inkubasi berpengaruh terhadap jumlah rendemen dan kadar air, sedangkan (%ALB) hanya berpengaruh terhadap perlakuan suhu inkubasi dan interaksi kedua faktor tersebut pada semua perlakuan menunjukkan tidak berpengaruh. Perlakuan ini memberikan karakteristik VCO terbaik pada konsentrasi enzim 0,25°C dan inkubasi suhu 40°C, dengan rendemen tertinggi sebesar 42,65%, kadar air 0,045%, %ALB 0,026%, warna jernih (bening), khas aroma minyak kelapa, rasa cukup berasa khas minyak kelapa. kualitas VCO yang dihasilkan sangat tinggi karena memiliki nilai hasil perlakuan yang lebih tinggi dari nilai standar SNI-7381: 2008

* Korespondensi Penulis:

Email: semadi.antara@unud.ac.id

Kata kunci : VCO, enzim kasar biduri, suhu inkubasi

PENDAHULUAN

Virgin coconut Oil (VCO) merupakan hasil olahan dari buah kelapa yang sudah tua, dibuat dengan sistem panas yang minimum sehingga dihasilkan minyak berwarna jernih beraroma khas minyak kelapa segar. Kandungan VCO sebagian besar merupakan asam lemak jenuh pendek dan sedang yang tinggi sekitar 92%, dimana kandungan utama VCO yaitu, asam laurat (*Medium Chain Fatty Acid*) sebesar 50-53%. Asam laurat dan kaprilat diubah di dalam tubuh menjadi monolaurin dan monocaprin, senyawa monogliserida dengan sifat antivirus, antibakteri dan antiprotozoa, yang meningkatkan metabolisme tubuh, meningkatkan ketahanan terhadap serangan penyakit dan mempercepat penyembuhan (Arnella et al. 2012). Selain itu, VCO juga mengandung antioksidan seperti tokoferol dan betakaroten yang mencegah penuaan dini dan menjaga vitalitas tubuh. Karena khasiatnya yang beragam, VCO banyak digunakan sebagai bahan baku berbagai produk seperti kosmetik, sabun, makanan, dan obat-obatan. (Suharsoyo dan Yudianto 2020).

Produksi VCO biasanya dibatasi oleh kualitas produk yang dihasilkan ketika melakukan pemeriksaan kualitas. Standardisasi produk VCO termasuk dalam SNI-7381: 2008. Hal ini merupakan peraturan terpadu yang terstandar yang bertujuan untuk menjamin produk minyak VCO berkualitas tinggi, efektif, dan tahan lama (*long lasting*) sehingga dapat dikomersialkan kepada masyarakat (Rindawati et al. 2020). Standar ini menetapkan persyaratan mutu VCO melalui uji fisik dan kimia. Analisis mutu fisik dilakukan dengan menguji warna, rasa, dan aroma, sedangkan analisis mutu kimia dilakukan dengan menganalisis komposisi senyawa VCO dengan menguji kadar air, kadar asam lemak bebas, dan bilangan peroksida (Perdani et al. 2019). Sistem pemanas bersuhu tinggi memungkinkan produksi produk VCO dengan kandungan asam lemak bebas yang tinggi. Selain itu, metode fermentasi biasa tidak efisien karena memerlukan waktu 12–36 jam sehingga paparan udara bebas dalam waktu lama dapat menyebabkan pembusukan (Silaban et al. 2014). Cara bioteknologi sederhana untuk menghasilkan VCO penggunaan energi panas yang tinggi adalah dengan menggunakan enzim proteolitik dari getah tanaman biduri. Penambahan enzim proteolitik sari biduri pada krim santan mempercepat waktu pembentukan minyak, meningkatkan kualitas dan mengoptimalkan pelepasan minyak dari krim santan. Enzim proteolitik bertugas memecah protein yang melapisi minyak dengan cara menghidrolisis ikatan peptida protein menjadi senyawa yang lebih sederhana. Pemutusan ikatan protein menghasilkan minyak, yang dilepaskan dari sistem emulsi santan (Andaka dan Fitri 2017).

Berdasarkan penelitian Perdani et al. (2019), perlakuan suhu inkubasi optimal untuk menghasilkan VCO dicapai pada suhu inkubasi 40°C. Lihat penelitian Witono et al. (2013), perlakuan terbaik dengan rendemen tertinggi dilakukan pada konsentrasi enzim 0,15%. Uji pendahuluan menunjukkan waktu inkubasi optimal adalah 5 jam, menghasilkan hasil yang lebih tinggi dan tampilan warna yang lebih baik. Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi enzim protease kasar sari biduri dan suhu inkubasi terhadap sifat-sifat VCO yang dihasilkan dan membandingkannya dengan SNI-7381: 2008.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, parutan kelapa, saringan, baskom, corong,

toples, sendok sayur, pisau, gelas ukur, mikro pipet (1000 ul), aluminium foil, tisu kering, alat tulis, kertas saring (whatman grade 40), inkubator, magnetik stirer, timbangan analitik (analitik advance), lemari pendingin (polytron SCN-140), inkubator, oven (Memmert UN 55 53 L), desikator, kertas tabel, tisu kering, alat tulis.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, Buah kelapa tua, getah tanaman biduri, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, aquades, NaOH, alkohol netral (95%), Phenolphthalein 1%, asam asetat gliserol-kloroform, larutan jenuh KI, larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, larutan pati 0,25 mL 1%, 30 mL Asetat glasial.

Rancangan Penelitian

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian eksperimen. Percobaan dirancang menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan percobaan faktorial. Percobaan terdiri dari dua faktor pertama yaitu konsentrasi enzim (K), dengan empat tahap yaitu K0: 0 %, K1: 0,15 %, K2: 0,20 %, K3: 0,25 %. Faktor kedua, suhu inkubasi (S), terdiri dari tiga taraf: S1: 35 °C, S2: 40 °C, dan S3: 45 °C. Dari percobaan yang dirancang diperoleh 12 kombinasi perlakuan, dan percobaan dilakukan dalam dua kelompok, sehingga menghasilkan total 24 unit percobaan. Melakukan analisis varians terhadap data objektif, dan dilanjutkan dengan uji Duncan (DMRT) apakah faktor interaksi berpengaruh. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan Microsoft Excel.

Pelaksanaan Penelitian

Isolasi Enzim Kasar Getah Biduri

Sebanyak 200 mL getah biduri dimasukkan ke dalam wadah yang berisi 1 L aquades. Tuang larutan getah biduri ke dalam gelas kimia dan tambahkan 650 g amonium sulfat (tingkat kejenuhan 65%) secara perlahan sambil diaduk dengan magnetik stirrer. Campuran kemudian didinginkan dalam lemari pendingin dengan suhu $\pm 5^\circ\text{C}$ selama 24 jam. Pisahkan gumpalan dengan kertas saring yang dilipat. Endapan yang dihasilkan dikeringkan dalam inkubator pada suhu $\pm 45^\circ\text{C}$ hingga kering. Protease kasar kering kemudian ditimbang untuk mengetahui rendemennya (Tondais et al. 2020).

Pembuatan Krim Santan

Pilih kelapa yang sudah tua, yang cirinya kulit luarnya berwarna kecoklatan. Selanjutnya kupas kelapa, cuci bersih dan parut. Tambahkan kelapa parut ke dalam air hangat dengan jumlah 1 banding 1 dan dilakukan pemerasan agar menjadi sebuah santan. Kemudian diamkan santan selama 1 jam agar lapisan krim di bagian atas dan lapisan santan skim dibagian bawah terpisah. Ambil krim yang dihasilkan dan digunakan untuk membuat VCO, sedangkan santan skimnya dibuang (A'la 2016).

Pembuatan VCO Secara Enzimatis

Santan yang digunakan sebanyak 200 mL dimasukkan ke dalam gelas plastik 500 mL, dan ditambahkan ekstrak enzim protease kasar getah biduri dengan konsentrasi berbeda yaitu 0%, 0,15%, 0,20%, dan 0,25%. Aduk campuran krim santan dan campuran enzim hingga homogen, lalu ditempatkan pada wadah gelas plastik dan tutup rapat. Campuran kemudian diinkubasi selama 5 jam dengan suhu inkubasi 35 °C, 40 °C, dan 45 °C (sesuai perlakuan).

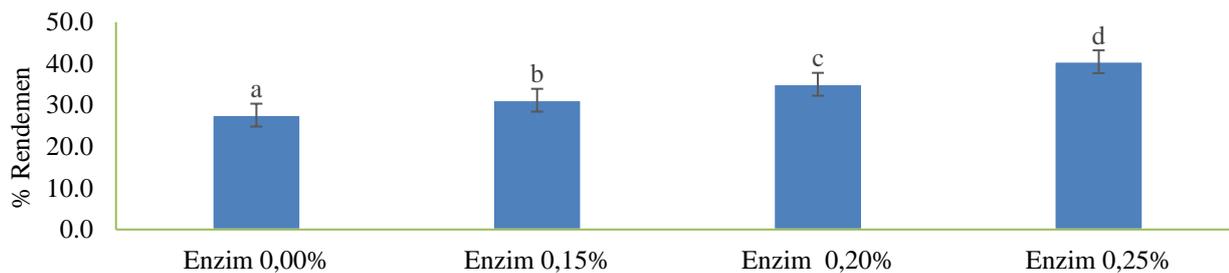
Variabel yang Diamati

Adapun variabel yang diamati merupakan variabel terikat yang meliputi, pengukuran rendemen, pengukuran kadar air, pengukuran %ALB, pengukuran jumlah angka peroksida, dan karakteristik sensoris (*organoleptik*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen

Berdasarkan hasil uji ANOVA, memperlihatkan bahwa konsentrasi enzim kasar biduri dan suhu inkubasi memiliki berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap rendemen yang dihasilkan. Sedangkan interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap rendemen yang dihasilkan. Nilai rata-rata rendemen (%) VCO konsentrasi enzim dapat dilihat pada Gambar 1 dan nilai rata-rata rendemen (%) VCO suhu inkubasi dapat dilihat pada Gambar 2.



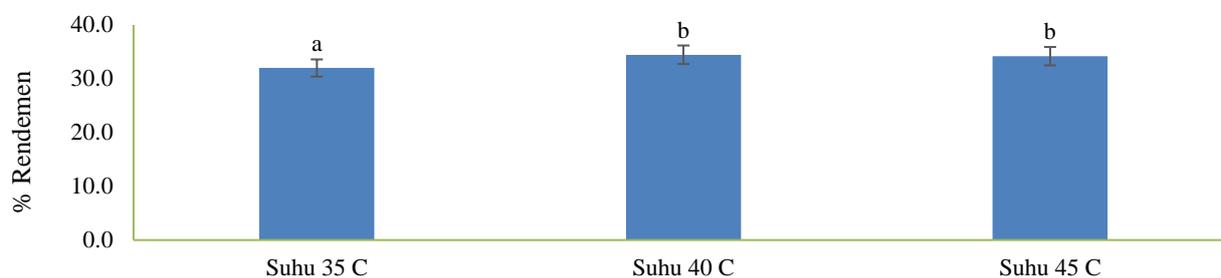
Gambar 1. Nilai rata-rata rendemen (%) VCO perlakuan konsentrasi enzim proteolitik kasar dari getah biduri.

Keterangan : Perbedaan huruf di belakang pada grafik mengartikan perbedaan nyata pada uji DMRT dengan taraf kesalahan 5%.

Gambar 1 hasil penelitian memperlihatkan bahwa perlakuan enzim kasar biduri 0,25% menghasilkan rendemen paling tinggi yaitu dengan rata-rata 40,45%. Sedangkan yang paling sedikit ada pada perlakuan 0,00% dengan rata-rata 27,58%. Hasil penelitian menyatakan terjadi peningkatan dari volume VCO yang dihasilkan seiring dengan peningkatan jumlah enzim yang diberikan pada krim santan.

Menurut Iskandar et al (2015), peningkatan rendemen disebabkan karena pada kondisi kerja enzim yang optimal, jumlah enzim proteolitik yang diberikan pada krim santan mempengaruhi dari banyaknya ikatan peptida pada ikatan protein dalam santan yang menyelubungi minyak yang terhidrolisis. Semakin tinggi konsentrasi enzim proteolitik sampai titik optimum maka semakin cepat juga pemutusan ikatan polipeptida pada protein terjadi, mengakibatkan rendemen yang dihasilkan semakin meningkat. Selaras pada penelitian Witono et al (2013), bahwa terjadi peningkatan rendemen VCO seiring dengan bertambahnya konsentrasi enzim yang diberikan. Meningkatnya rendemen minyak VCO disebabkan oleh kemampuan enzim protease biduri dalam merusak lapisan film protein yang menyelubungi minyak mengakibatkan minyak terbebas dan bergabung dengan minyak lainnya yang lebih besar.

Hasil penelitian pada Gambar 2 memperlihatkan perlakuan suhu inkubasi memberikan hasil rendemen tertinggi pada suhu 40°C dengan rata-rata yaitu, 34,46%, tidak berbeda nyata suhu 45°C yang menghasilkan rendemen sedikit lebih rendah yaitu, 34,20%, namun berbeda nyata dengan suhu 35°C yang menghasilkan rendemen paling sedikit yaitu, 32,00%. Hasil penelitian menunjukkan tidak ada peningkatan rendemen minyak ketika suhunya dinaikan dari 40°C menuju 45°C.



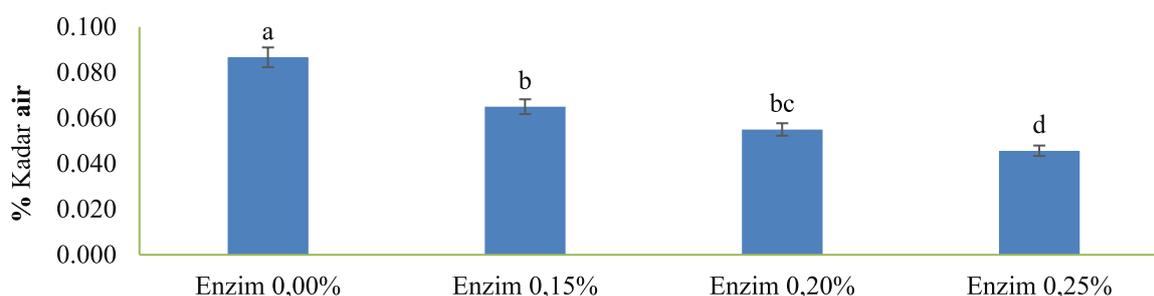
Gambar 2. Rendemen (%) VCO hasil nilai rata-rata pada perlakuan suhu inkubasi.

Keterangan : Perbedaan huruf dibelakang pada grafik mengartikan perbedaan nyata pada uji DMRT dengan taraf kesalahan 5%.

Menurut Perdani et al (2019), apabila rendemen tidak lagi meningkat maka terjadi kejenuhan interaksi pada substrat protein dengan enzim, disebabkan aktivitas enzim mengalami penurunan pada suhu yang lebih tinggi sehingga enzim mengalami kejenuhan dalam aktivitas katalis pada ikatan lipoprotein santan. Aktivitas enzim sendiri dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya suhu inkubasi yang digunakan, optimasi kerja enzim dapat dilihat dari aktivitas katalis protein yang dilakukannya, semakin tinggi aktivitas enzim yang terjadi maka semakin banyak juga rendemen dari minyak yang dihasilkan, namun sebaliknya apabila rendemen minyak yang dihasilkan konstan atau menurun maka terjadi penurunan aktivitas enzim dalam aktivitas katalisnya pada krim santan (Susanti dan Fibriana 2017 ; Sutrisno 2017 ; Iskandar 2015).

Kadar Air.

Berdasarkan hasil uji ANOVA memperlihatkan bahwa konsentrasi enzim kasar biduri dan suhu inkubasi berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar air VCO. Sedangkan interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$). Nilai rata-rata kadar air (%) perlakuan konsentrasi enzim dapat dilihat pada Gambar 3 dan nilai rata-rata kadar air (%) perlakuan suhu inkubasi dapat dilihat pada Gambar 4.



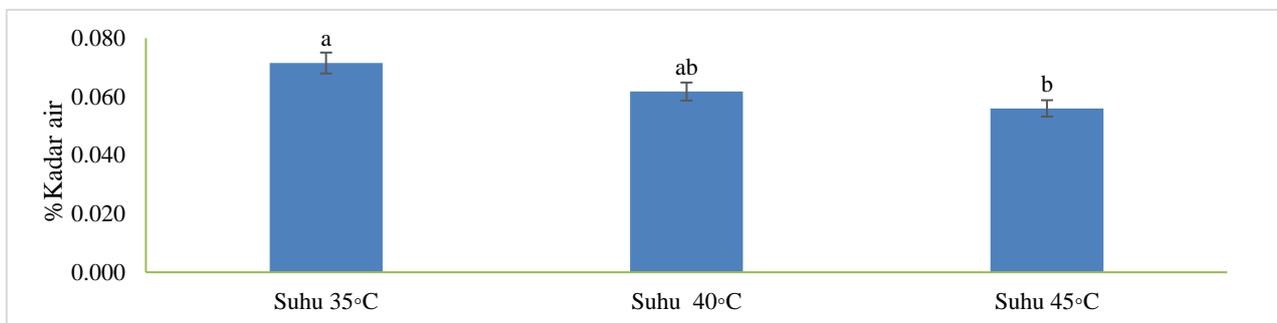
Gambar 3. Kadar air (%) VCO hasil nilai rata-rata pada perlakuan konsentrasi enzim protease kasar dari getah biduri.

Keterangan: Perbedaan huruf di belakang pada grafik mengartikan perbedaan nyata pada uji DMRT dengan taraf kesalahan 5%.

Gambar 3 dari penelitian diperoleh memperlihatkan perlakuan enzim kasar biduri 0,25% memiliki kadar air terendah dengan rata-rata yaitu, 0,046%, tidak berbeda nyata dengan enzim 0,20% memiliki nilai rata-rata yaitu, 0,055%, sedangkan kadar air tertinggi ada pada konsentrasi enzim 0,00% dengan

rata-rata yaitu, 0,087%. Hasil yang diperoleh menunjukkan terjadi penurunan dari kandungan air di dalam VCO seiring dengan semakin tinggi konsentrasi enzim yang diberikan pada krim. Penelitian Witono et al (2013), peningkatan konsentrasi enzim yang diberikan pada krim santan menyebabkan penurunan pada kadar air dari VCO yang diperoleh.

Menurut Perdani et al (2019) VCO yang memiliki kadar air yang rendah karena terjadi efektivitas pelepasan minyak dan air pada sistem emulsi santan, karena faktor optimalisasi dari kerja enzim dalam aktivitas katalisnya sehingga krim santan terhidrolisis menjadi faksi minyak, protein dan faksi air paling bawah. Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan terjadinya keselarasan dari peningkatan konsentrasi enzim yang diberikan terhadap kenaikan rendemen dan penurunan kadar air yang dihasilkan pada VCO. Menurut (Witono et al. 2013) hal ini karena semakin banyak protein pada emulsi santan yang terdegradasi, menyebabkan semakin banyak dari butiran protein dalam krim santan yang dirusak akibatnya fraksi air yang terlepas (terbebas) dengan fraksi minyak juga semakin banyak.



Gambar 4. Kadar air (%) VCO hasil nilai rata-rata pada perlakuan suhu inkubasi.

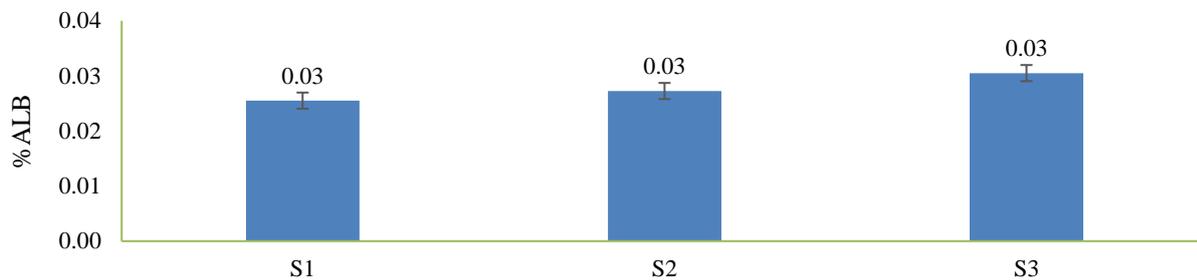
Keterangan: Perbedaan huruf di belakang pada grafik mengartikan perbedaan nyata pada uji DMRT dengan taraf kesalahan 5%.

Gambar 4 diatas memperlihatkan perlakuan suhu inkubasi 45 °C memiliki kadar air terendah dengan nilai rata-rata yaitu, 0,056%, tidak berbeda nyata dengan suhu inkubasi 40°C yaitu, 0,062%, sedangkan kadar air paling tinggi ada pada suhu 35°C yaitu, 0,072%. Hal ini menunjukkan bahwa kenaikan suhu inkubasi menyebabkan penurunan pada kadar air VCO.

Rendahnya kandungan air dalam VCO disebabkan oleh proses yang efektif memecah emulsi krim santan. Proses ini memungkinkan pemisahan ikatan minyak, blondo dan air terjadi lebih sempurna, sehingga memudahkan pemisahan lapisan minyak dari pirang dan air (Iskandar et al. 2015). Hasil penelitian didapatkan perlakuan terbaik pada pembuatan VCO dengan menggunakan konsentrasi enzim kasar biduri yaitu, 0,25% dan inkubasi pada suhu 45°C dihasilkan rata-rata kadar air 0,041%. Hasil uji kadar air yang memperlihatkan bahwa semua perlakuan yang dilakukan uji memiliki kualitas diatas syarat mutu SNI-7381:2008 yaitu 0,2%.

Asam Lemak Bebas (ALB%).

Berdasarkan hasil uji ANOVA, memperlihatkan perlakuan suhu inkubasi terhadap %ALB berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$), perlakuan konsentrasi enzim tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$), namun cenderung mengalami penurunan %ALB seiring bertambahnya konsentrasi enzim, serta interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap %ALB pada VCO yang dihasilkan. Nilai rata-rata perlakuan %ALB dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Nilai rata-rata perlakuan ALB (%) VCO perlakuan suhu inkubasi.

Keterangan: Perbedaan huruf di belakang pada grafik mengartikan perbedaan nyata pada uji DMRT dengan taraf kesalahan 5%.

Gambar 5 diatas memperlihatkan perlakuan suhu inkubasi 35 °C memiliki kandungan %ALB terendah dengan rata-rata yaitu, 0,026%, sedangkan kandungan %ALB tertinggi pada perlakuan suhu 45°C dengan rata-rata yaitu, 0,031%. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa terjadi peningkatan %ALB pada VCO seiring dengan semakin meningkatnya suhu inkubasi yang digunakan. Sejalan juga penelitian yang dilakukan oleh Paramitha dan Julian (2019), peningkatan suhu pemanasan mempengaruhi kenaikan pada %ALB minyak VCO yang dihasilkan.

Aktivitas oksidasi mudah terjadi disebabkan oleh adanya sistem pemanasan dan pengaruh suhu ruang, terjadinya reaksi hidrolisis akibat terdapatnya air terkandung di dalam minyak (Musdalifah et al. 2023). Reaksi hidrolisis pada VCO berlangsung salah satu faktornya adalah adanya pengaruh panas, semakin tinggi pemanasan yang digunakan maka asam lemak tak jenuh akan mengalami oksidasi semakin meningkat membentuk asam lemak bebas (Yuda et al. 2022).

Menurut pernyataan Nurhasnawati et al (2017), laju oksidasi meningkat dua kali lipat setiap kenaikan suhu 10°C. Laju oksidasi lemak meningkat seiring dengan peningkatan suhu dan menurun dengan penurunan suhu. Jumlah peroksida yang terbentuk dipengaruhi oleh tingkat panas yang diberikan. Semakin tinggi suhu pemanasan maka semakin besar peroksida yang terbentuk dan membentuk hidroperoksida yang dipecah menjadi salah satunya adalah asam lemak bebas. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada uji analisis %ALB menyatakan bahwa semua perlakuan yang diperoleh memiliki kualitas diatas standar SNI-7381-2008 dari mutu VCO yakni dibawah 0,2%. Rendahnya Bilangan asam menunjukkan kualitas mutu dari minyak yang dihasilkan sangat tinggi.

Peroksida.

Angka peroksida merupakan indikator banyaknya minyak yang telah mengalami oksidasi. Indeks peroksida penting untuk menentukan tingkat angka oksidasi minyak (Musdalifah et al. 2023). Menentukan angka peroksida dilakukan dengan melarutkan sejumlah minyak dalam campuran asam asetat dan kloroform yang mengandung KI, kemudian akan keluar iod (I_2). iodin bebas dititrasi dengan natrium tiosulfat, kemudian ditambahkan indikator amilum sampai terbentuk warna biru. Terbentuknya warna biru setelah penambahan amilum disebabkan oleh struktur heliks molekul amilum yang berikatan dengan molekul iodin dan membentuk kompleks iodin-amilum (Rifdah dkk. 2021). Perhitungan indeks peroksida dilakukan dengan jumlah natrium tiosulfat yang digunakan dalam titrasi (mL) dikalikan konsentrasi natrium tiosulfat normal (0,1 N) dikalikan 1000 dibagi berat sampel.

Tabel 1. Perlakuan konsentrasi enzim dan suhu inkubasi terhadap kadar peroksida

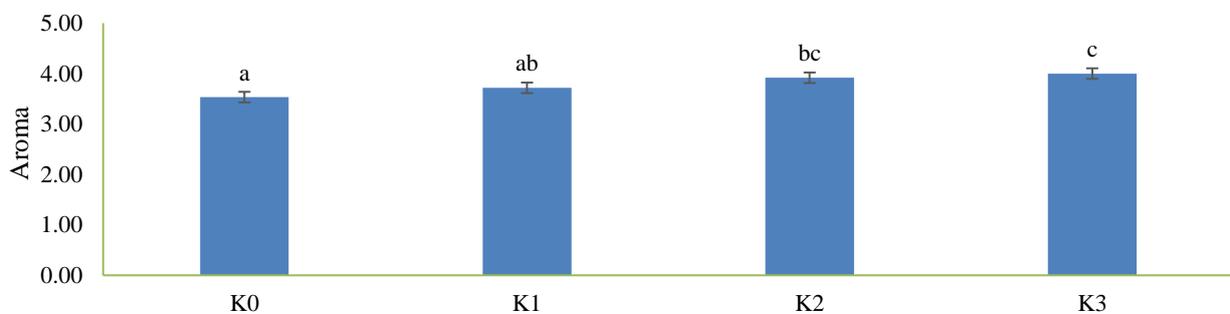
Konsentrasi Enzim (%)	Suhu Inkubasi (°C)		
	35°C	40°C	45°C
0,00%	ND	ND	ND
0,15%	ND	ND	ND
0,20%	ND	ND	ND
0,25%	ND	ND	ND

Keterangan : ND (*not detected*)

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan terlihat kadar peroksida pada seluruh perlakuan tidak terdeteksi (ND) yang menunjukkan bahwa VCO tersebut mempunyai mutu yang baik, dalam keadaan baik dan tidak rusak. Diduga peroksida yang terbentuk terlalu rendah sehingga angka peroksida tidak terdeteksi saat dilakukan pengujian. Rendahnya nilai asam %ALB yang diperoleh pada penelitian ini menunjukkan bahwa VCO tidak mengalami aktivitas oksidasi sehingga tidak terjadi pembentukan peroksida. Menurut Witono et al (2013), sedikitnya jumlah peroksida yang terbentuk pada kandungan VCO yang dihasilkan lebih banyak kandungan asam lemak jenuh yaitu, 90%, sedangkan asam lemak tak jenuh hanya terkandung 10% saja.

Aroma

Berdasarkan analisis keragaman, memperlihatkan konsentrasi enzim kasar biduri berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap aroma VCO, namun suhu inkubasi dan interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap aroma VCO. Nilai rata-rata perlakuan aroma dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Nilai rata-rata aroma pada VCO perlakuan konsentrasi enzim kasar getah biduri.

Keterangan: Perbedaan huruf di belakang pada grafik mengartikan perbedaan nyata pada uji DMRT dengan taraf kesalahan 5%. Penilaian skor pada aroma adalah: 1.00 (sangat tengik), 2.00 (tengik), 3.00 (agak tengik), 4.00 (khas aroma minyak kelapa), 5.00 (sangat khas aroma minyak kelapa).

Gambar 6 berdasarkan hasil penelitian menunjukkan perlakuan terbaik dengan nilai skor tertinggi ada pada konsentrasi enzim 0,25% dengan nilai yaitu 4,00 poin, tidak berbeda nyata dengan konsentrasi enzim 0,20% yang memiliki nilai 3,92 poin, sedangkan nilai skor terendah ada pada perlakuan 0,00% dengan nilai yaitu 3,53 poin. Hasil uji menyatakan bahwa aroma VCO yang dihasilkan semakin bagus seiring dengan semakin tinggi konsentrasi enzim yang diberikan pada krim santan, dapat dilihat dari semakin besar nilai poin yang diberikan oleh panelis pada aroma VCO.

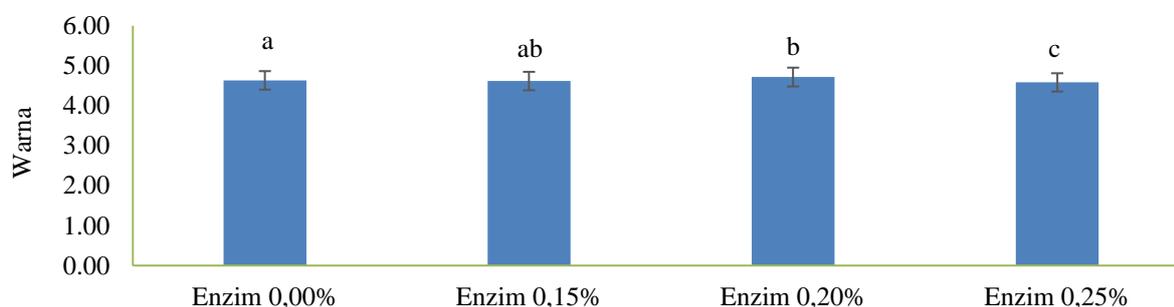
Skor penilaian yang dilakukan oleh panelis didapatkan hasil nilai rata-rata 3,80 poin sehingga

aroma yang dihasilkan secara umum adalah khas aroma minyak kelapa yang menandakan kualitas masih dalam kondisi baik namun tidak terlalu maksimal karena memiliki nilai dibawah 05,00 poin. Kondisi yang baik pada aroma yang diperoleh dikarenakan kecilnya nilai % ALB yang dihasilkan pada uji kualitas minyak. Aroma VCO dipengaruhi oleh konsentrasi %ALB yang terkandung di dalamnya, semakin tinggi %ALB maka minyak semakin cepat rusak sehingga menyebabkan ketengikan dan kualitas buruk (Iskandar et al. 2015). Penelitian yang diperoleh memperlihatkan bahwa hasil uji sensori terhadap warna VCO sesuai dengan standar SNI 7381: 2008, yaitu tidak berbau tengik dan mempunyai aroma khas minyak kelapa.

Warna

Berdasarkan analisis ANOVA, memperlihatkan bahwa konsentrasi enzim berpengaruh nyata ($p < 0,01$) terhadap warna VCO, namun suhu inkubasi dan interaksi keduanya tidak berpengaruh ($p > 0,05$) terhadap warna VCO. Adapun hasil nilai rata-rata perlakuan warna VCO dapat dilihat pada Gambar 7.

Gambar 7 hasil penelitian yang diperoleh menyatakan bahwa perlakuan konsentrasi dengan nilai skor tertinggi terdapat pada konsentrasi enzim 0,20% dengan nilai skor rata-rata 4,72 poin, tidak berbeda nyata juga dengan konsentrasi enzim 0,00% dengan rata-rata nilai 4,63 poin dan konsentrasi 0,15% dengan rata-rata nilai 4,62 pion, namun berbeda nyata dengan konsentrasi enzim 0,25% yang memiliki nilai paling rendah dengan rata-rata 4,58 poin. Berdasarkan hasil penelitian menyatakan bahwa secara fisik warna yang dihasilkan pada setiap perlakuan memiliki perbedaan yang tidak jauh.



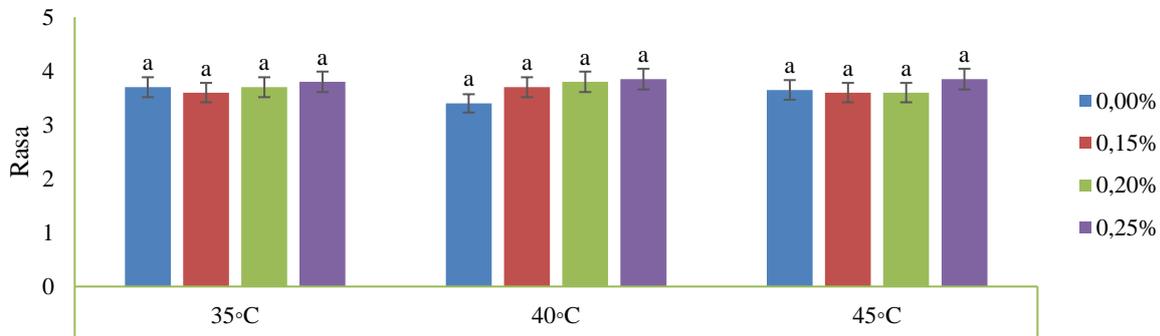
Gambar 7. Nilai rata-rata warna pada VCO perlakuan konsentrasi enzim kasar getah biduri.

Keterangan: Perbedaan huruf di belakang nilai pada grafik mengartikan perbedaan nyata pada uji DMRT dengan taraf kesalahan 5%. Penilaian skor pada aroma adalah: 1.00 (warna kuning pekat), 2.00 (warna kuning agak pekat) 3.00 (warna kuning bening), 4.00 (warna jernih), 5.00 (warna sangat jernih).

Pada skor penilaian yang dilakukan oleh panelis didapatkan nilai rata-rata 4,60 sehingga secara umum VCO yang dihasilkan berwarna sangat jernih karena mendekati nilai 05,00 poin. Warna jernih pada VCO tandanya minyak memiliki kualitas yang bagus dan tidak mengalami reaksi oksidasi yang mengakibatkan warna kekuningan karena pengaruh pemanasan pada proses pembuatan (Paramitha dan Juliadi 2019). Hasil uji organoleptik pada warna VCO sudah memenuhi persyaratan kualitas dari SNI-7381:2008, yaitu tidak berwarna (jernih) hingga kuning pucat.

Rasa

Berdasarkan hasil analisis keragaman, memperlihatkan bahwa konsentrasi enzim kasar biduri dan suhu inkubasi serta interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap rasa VCO. Adapun hasil nilai rata-rata perlakuan rasa pada VCO dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Nilai rata-rata warna pada VCO interaksi suhu inkubasi dan konsentrasi enzim kasar getah biduri.

Gambar 8 dari hasil penelitian menunjukkan nilai rata-rata interaksi perlakuan pada rasa didapatkan hasil tidak jauh berbeda sehingga tidak ada pengaruh antara interaksi kedua perlakuan. VCO secara umum tidak memiliki rasa sampai sedikit memiliki rasa khas minyak kelapa. Hasil penilain skor oleh panelis didapatkan nilai rata-rata skor 3.7 (tidak terasa) karena nilai mendekati 4,00 sehingga minyak yang dihasilkan dominan tidak berasa (hambar). Minyak VCO tidak memiliki rasa atau sedikit berasa khas minyak kelapa menandakan minyak memiliki kualitas yang bagus.

Kualitas yang bagus (tidak ada rasa) dikarenakan pada uji kualitas VCO diperoleh %ALB yang rendah, sehingga rasa yang dihasilkan cenderung hambar. Menurut Dewi et al (2019) rasa pada minyak dipengaruhi oleh konsentrasi %ALB. Kandungan %ALB yang tinggi menyebabkan ketengikan akibat hidrolisis trigliserida yang mudah menguap sehingga menimbulkan rasa tidak enak dan kualitas buruk. Kurangnya rasa minyak pada VCO disebabkan penggunaan pemanasan yang minimum, sistem pemanasan tinggi akan mengakibatkan komponen dari karbohidrat, protein dalam minyak akan mengalami hidrolisis dan oksidasi yang akan mempengaruhi dari rasa minyak kelapa (Perdani et al. 2019). Hasil uji organoleptik pada rasa VCO sudah memenuhi persyaratan dari SNI-7381:2008, memiliki rasa yang tidak dominan minyak kelapa namun kecenderungan hambar (tidak berasa)

KESIMPULAN

Kesimpulan

Protease biduri dapat digunakan secara efektif untuk menghasilkan VCO. Perlakuan konsentrasi enzim dan suhu inkubasi berpengaruh terhadap rendemen dan kadar air, sedangkan (%ALB) hanya berpengaruh terhadap perlakuan suhu inkubasi dan interaksi kedua faktor tersebut pada semua perlakuan menunjukkan tidak berpengaruh. Perlakuan ini memberikan karakteristik VCO terbaik pada konsentrasi enzim 0,25 °C dan suhu inkubasi 40 °C, dengan rendemen tertinggi sebesar 42,65%, kadar air 0,045%, % ALB 0,026%, tidak berwarna (jernih), aroma khas minyak kelapa dan, rasa cukup berasa khas minyak kelapa segar. VCO yang dihasilkan mempunyai kualitas yang sangat tinggi karena memiliki nilai perlakuan yang lebih tinggi dari nilai standar SNI 7381: 2008.

Saran

Perlu diteliti lebih lanjut terkait pengaruh konsentrasi enzim kasar yang lebih tinggi dari getah biduri terhadap terhadap karakteristik dari VCO yang diperoleh

DAFTAR PUSTAKA

- A'la, H. L. 2016. Pengaruh konsentrasi ekstrak enzim papain kasar dari daun pepaya (*Carica papaya L.*) dan lama pemeraman terhadap rendemen dan kualitas minyak kelapa (*Cocos nucifera L.*). Skripsi. Tidak Dipublikasikan. Islam negeri islam maulana malik ibrahim malang.
- Andaka, G., dan Karomatul F. 2017. Pengambilan minyak kelapa dengan menggunakan enzim papain. *Prosiding Seminar Nasional XII Rekayasa Teknologi Industri Dan Informasi*. 2(2), 453–58.
- Arneta, W., dan Woro, S. 2012. Optimalisasi penggunaan enzim bromelin dari sari bonggol nanas dalam pembuatan minyak kelapa. *Indonesian Journal of Chemical Science* 1(1):1–6.
- Dewi, Ni Pt. P. M. S., Ni Wayan, B., dan Ni Made, S. 2019. Identifikasi dan karakterisasi profil asam lemak *Virgin Coconut Oil* dengan penambahan ekstrak etanol kunyit putih (*Curcuma zedoaria rosc.*). 7(3), 125–31.
- Iskandar, A., Ersan, dan Rachmad E. 2015. Pengaruh dosis enzim papain terhadap rendemen dan kualitas *Virgin Coconut Oil* (VCO). *Jurnal Agro Industri Perkebunan* 3(2):82–93.
- Musdalifa, M., Laga, A., Bastian, F., Muhpidah, M., and Djalal, M. 2023. *Quality evaluation of Virgin Coconut Oil produced with enzymatic extraction using coated crude papain*. *Current Research in Nutrition and Food Science Journal*, 11(1):174-186.
- Nurhasnawati, H. 2015. Penetapan kadar asam lemak bebas dan bilangan peroksida pada minyak goreng yang digunakan pedagang gorengan di jl. aw sjahranie samarinda. *Jurnal Ilmiah Manuntung*. 1(1): 25-30.
- Perdani, C. G., Maimunah, H. P., dan Siti, K. 2019. Pembuatan (*Virgin Coconut Oil*) kajian suhu inkubasi dan konsentrasi enzim papain kasar. *Teknologi Dan Manajemen Agroindustri* 8(3):238–46.
- Pramitha, D. A. I., dan Debby, J. 2019. Pengaruh suhu terhadap bilangan peroksida dan asam lemak bebas pada VCO (*Virgin Coconut Oil*) hasil fermentasi alami. *Cakra Kimia. Indonesian E-Journal of Applied Chemistry*. 7(2):149–54.
- Rindawati, P., dan Edy, W.K. 2020. Studi perbandingan pembuatan VCO (*Virgin Coconut Oil*) sistem enzimatik dan pancingan terhadap karakteristik minyak kelapa murni yang dihasilkan. ISSN 2655 4887 (2655 1624). *Indonesian Journal of Laboratory*. 2(2):25–32.
- Rifdah, Melani, A., dan Aisyah, A. R. I. 2021. Pembuatan *Virgin Coconut Oil* (vco) dengan metode enzimatik menggunakan sari bonggol nanas. *Jurnal Teknik Patra Akademika*. 12(2):18-25.
- Silaban, R., Riza S. M., Vivi, H., dan Irving, J. A. 2014. Pembuatan *Virgin Coconut Oil* (VCO) melalui kombinasi teknik fermentasi dan enzimatik menggunakan ekstrak nenas. *Jurnal Kimia*. 6(2):55–64.
- Suhascaryo, N., dan Yudiantoro, Alp. 2020. Proses aktivasi dalam peningkatan kualitas vicoil bopangpro. Edisi 1. Edited by Ujang Yana. Ponorogo. Uwais Inspirasi Indonesia.
- Susanti, R., dan Findia, F. 2017. *Teknologi Enzim*. 1st ed. Edited by E. Ari. Yogyakarta: Andi Offset.
- Sutrisno, A. 2017. *Teknologi Enzim*. UB Press. Edited by U. Press. Malang: Uwais Inspirasi Indonesia.
- Tondais, J. D.E.S., Bella, A. L., Mappiratu, A. A., dan Eko, C. 2020. Ekstraksi flavour dari tepung ikan layang (*Decapterus Sp.*) menggunakan enzim protease biduri (*Calotropis Gigantea*). *Jurnal Fishtech*. 9(1):6–12. doi: 10.36706/fishtech.v9i1.11481.
- Winarti, Sri, Jariyah dan Yudi, P. 2007. Proses pembuatan vco (*Virgin Coconut Oil*) secara enzimatik menggunakan papain kasar. *Jurnal Teknologi Pertanian* 8(2):136–41.
- Witono, Y. 2013. *Enzim biduri agen aktif potensial untuk proses pangan*. 1st ed. edited by S. Creative.

Surabaya: Pustaka Radja.

- Witono, Y., Aulanni'am., Ahmad Subagio, dan Simon, B. W. 2013. Ekstraksi *Virgin Coconut Oil* secara enzimatis menggunakan protease dari tanaman biduri (*Calotropis Gigantea*). *Agritech: Jurnal Fakultas Teknologi Pertanian UGM* . 27(3):1–15. doi: 10.22146/agritech.9597.
- Yuda, P. E. S. K., Pramitha, D. A. I., Suantari, P. A., Gmelina, P.D., Suradnyana, I. G.M. 2022. Kualitas Minyak Oles Yang Diproduksi Dari *Virgin Coconut Oil* (VCO) Dan Bunga Cengkeh Dengan Variasi Suhu Pemanasan.” 16(2):149–61.