

Optimasi Kualitas Fisik dan Kimia *Virgin Coconut Oil* (VCO) Melalui Penambahan Enzim Papain dan Variasi Lama Fermentasi

Ferawati Limbong, Siti Fathurahmi, Spetriani, Sitti Sabariyah, If'all*

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Alkhairaat

*Korespondensi: ifall.unisapalu@gmail.com

Kata kunci:

Virgin Coconut Oil, enzim papain, fermentasi, kualitas fisik, kualitas kimia

Keywords:

Virgin coconut oil, Papain enzyme, Fermentation, Physical quality, Chemical quality

ABSTRAK

Virgin Coconut Oil (VCO) merupakan minyak kelapa murni yang diperoleh melalui berbagai metode, salah satunya fermentasi dengan enzim papain. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan kualitas fisik dan kimia VCO dengan variasi penambahan enzim papain dan lama fermentasi. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor, yaitu konsentrasi enzim papain (0, 1, 2, dan 3 gram) dan lama fermentasi (24, 36, dan 48 jam), dengan masing-masing perlakuan diulang tiga kali. Parameter yang dianalisis meliputi rendemen, kadar air, asam lemak bebas, bilangan peroksida, bilangan iod, bilangan penyabunan, dan derajat kejernihan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan enzim papain dan lama fermentasi berpengaruh nyata terhadap sifat fisik dan kimia VCO. Perlakuan terbaik diperoleh pada fermentasi selama 24 jam dengan penambahan 1 gram enzim papain (T1M1), yang menghasilkan kadar air 0,2%, asam lemak bebas 0,3%, bilangan peroksida 1,14 meq/kg, bilangan iod 9,70 g iod/100 g, bilangan penyabunan 69,94 mg-KOH/g, dan kejernihan 71%. Rendemen tertinggi (6,63%) diperoleh pada perlakuan T1M3 (fermentasi 24 jam, enzim papain 3 gram). Dengan demikian, penggunaan enzim papain dan pengaturan lama fermentasi berpotensi meningkatkan kualitas VCO secara optimal.

ABSTRACT

Virgin Coconut Oil (VCO) is a type of pure coconut oil obtained through various methods, one of which is fermentation using papain enzyme. This study aims to optimize the physical and chemical quality of VCO by varying the addition of papain enzyme and fermentation duration. The research employed a factorial Completely Randomized Design (CRD) with two factors: papain enzyme concentration (0, 1, 2, and 3 grams) and fermentation duration (24, 36, and 48 hours), with each treatment repeated three times. The analyzed parameters included yield, moisture content, free fatty acids, peroxide value, iodine value, saponification value, and clarity. The results showed that papain enzyme addition and fermentation duration significantly affected the physical and chemical properties of VCO. The best treatment was obtained at 24-hour fermentation with 1 gram of papain enzyme (T1M1), yielding a moisture content of 0.2%, free fatty acids of 0.3%, peroxide value of 1.14 meq/kg, iodine value of 9.70 g iodine/100 g, saponification value of 69.94 mg-KOH/g, and clarity of 71%. The highest yield (6.63%) was obtained in the T1M3 treatment (24-hour fermentation, 3 grams of papain enzyme). Thus, the use of papain enzyme and controlled fermentation duration can potentially enhance the optimal quality of VCO.

PENDAHULUAN

Virgin Coconut Oil (VCO) merupakan minyak kelapa murni yang diperoleh dari daging kelapa segar melalui berbagai metode ekstraksi tanpa proses pemanasan yang berlebihan. Minyak ini memiliki kandungan asam lemak rantai sedang, terutama asam laurat, yang berperan dalam meningkatkan kesehatan serta memiliki sifat antibakteri dan antivirus (Marina *et al.*, 2009). Selain itu, VCO juga dikenal memiliki daya simpan yang lebih lama dibandingkan minyak kelapa biasa karena kandungan antioksidannya yang tinggi (Nevin & Rajamohan, 2006). Oleh karena itu,

optimasi metode produksi VCO sangat penting untuk meningkatkan kualitasnya sehingga dapat bersaing di pasar industri pangan dan farmasi. Selain buah kelapa, pemanfaatan air kelapa juga sangat penting untuk menghasilkan produk pangan dan pupuk organik eco Enzym (Syamsuddin *et al.*, 2024).

Metode produksi VCO meliputi berbagai teknik, seperti pemanasan, fermentasi, enzimatik, dan sentrifugasi. Metode fermentasi merupakan salah satu teknik yang banyak digunakan karena lebih alami, tidak memerlukan pemanasan tinggi, serta mampu menghasilkan minyak dengan kualitas baik,

seperti kejernihan tinggi dan kandungan asam lemak bebas yang rendah (Bawalan & Chapman, 2006). Dalam metode ini, enzim sering digunakan untuk meningkatkan efisiensi pemisahan minyak dari emulsi santan. Salah satu enzim yang dapat dimanfaatkan adalah enzim papain, yang diperoleh dari getah buah pepaya dan memiliki kemampuan proteolitik dalam memecah protein sehingga dapat mempercepat proses pemisahan minyak dari santan (Ketaren, 2008).

Penambahan enzim papain dalam proses pembuatan VCO diyakini dapat meningkatkan efisiensi ekstraksi serta mempengaruhi karakteristik fisik dan kimia VCO, seperti rendemen, kejernihan, kadar air, dan bilangan penyabunan (Rukimi & Raharjo, 2010). Selain itu, lama fermentasi juga merupakan faktor penting yang menentukan hasil akhir VCO. Fermentasi yang terlalu singkat dapat menyebabkan pemisahan minyak yang tidak maksimal, sementara fermentasi yang terlalu lama dapat meningkatkan kadar asam lemak bebas akibat aktivitas enzimatis yang berlebihan (Augustyn, 2012). Oleh karena itu, diperlukan kajian mengenai kombinasi optimal antara konsentrasi enzim papain dan lama fermentasi untuk memperoleh kualitas VCO yang terbaik.

Standar mutu VCO telah ditetapkan oleh beberapa lembaga, seperti Standar Nasional Indonesia (SNI) 7381:2008 dan *Asian and Pacific Coconut Community* (APCC), yang mencakup parameter seperti kadar air, asam lemak bebas, bilangan peroksida, dan kejernihan minyak. Menurut standar tersebut, kadar air VCO yang baik harus kurang dari 0,5%, sementara asam lemak bebas tidak boleh melebihi 0,2% (APCC, 2009). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan kualitas fisik dan kimia VCO dengan mengkaji pengaruh variasi konsentrasi enzim papain dan lama fermentasi terhadap beberapa parameter mutu utama VCO.

Penelitian terkait telah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya seperti Ahmad *et al.* (2015) menemukan bahwa penambahan enzim papain meningkatkan rendemen VCO secara signifikan, sementara Winarti *et al.* (2007) melaporkan bahwa fermentasi selama 24–48 jam menghasilkan VCO dengan kualitas terbaik. Namun, kajian tentang kombinasi optimal antara konsentrasi enzim papain dan lama fermentasi masih terbatas, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengonfirmasi hasil tersebut dalam berbagai kondisi produksi.

Dengan mempertimbangkan pentingnya faktor enzim papain dan lama fermentasi

dalam menentukan kualitas VCO, penelitian ini dilakukan untuk mengkaji pengaruh kedua faktor tersebut secara lebih mendalam. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam peningkatan metode produksi VCO yang lebih efisien dan menghasilkan produk dengan kualitas yang sesuai dengan standar mutu internasional.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah: mesin giling kelapa, loyang, saringan, sendok, plastik, toples transparan, pisau, corong pisah, timbangan, glass beaker, cawan porselin, desikator, erlenmeyer, botol, pipet tetes, spektrofotometer uv-u3, kertas saring, oven, penjepit, timbangan digital, buret, gelas ukur dan gelas kimia. Bahan yang digunakan adalah: kelapa, enzim papain, air, alkohol, indikator phenolphthalein, larutan NaOH, reagen hanus, larutan KI, aquades, larutan Na₂S₂O₃, larutan amilum, asam asetat glacial, Iodine bromide, HCL, etanol, dan larutan KOH, n-heksana, kertas label, kertas saring dan tisu.

Metode

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial yang terdiri dari 2 faktor yaitu penambahan enzim papain (M) dan lama fermentasi (T).

Faktor 1 (penambahan enzim papain), yang terdiri dari :

M0 = Tanpa enzim papain

M1 = 1 gram

M2 = 2 gram

M3 = 3 gram

Faktor 2 (lama fermentasi), yang terdiri dari :

T1 = 24 jam

T2 = 36 jam

T3 = 48 jam

Tiap perlakuan dilakukan 3 kali ulangan, sehingga diperoleh 36 unit percobaan yang kemudian dianalisis dengan menggunakan metode analisis sidik ragam (Analysis of Variance/ANOVA).

Prosedur Penelitian

Pembuatan Krim Santan

1. Dikupas sabut kelapa dari buah kelapa
2. Dibelah tempurung kelapa agar memudahkan dalam pengambilan daging buah kelapa. Proses ini sekaligus bertujuan untuk membuang air kelapa yang terdapat dalam daging buah dan mengambil daging buah dari tempurung kelapa.

3. Dicuci daging buah kelapa sampai bersih dan tidak terdapat kotoran yang melekat pada daging buah kelapa. Pencucian tersebut dilakukan dengan menggunakan air mengalir agar lebih cepat bersih.
4. Dihaluskan daging buah kelapa dengan menggunakan parutan kelapa atau dengan mesin pamarut. Mencampurkan hasil parutan kelapa dengan air hangat 40°C, dengan perbandingan antara air dan hasil parutan adalah 1:1 yaitu 200 gram buah kelapa halus, air hangat 20 ml dengan suhu 40°C.
5. Kemudian diperas. Dengan menggunakan saringan, diperas campuran tersebut dan tampung dalam wadah.
6. Ditampung santan kelapa dalam toples transparan dan didiamkan selama 5 jam hingga terpisah antara skim dan krim. Kemudian diambil krim sebanyak 400 ml menggunakan sendok.

Pembuatan Virgin Coconut Oil (VCO) secara enzimatis

1. Siapkan krim santan kemudian dimasukkan ke dalam toples transparan
2. Kemudian enzim papain ditambahkan kedalam krim santan sesuai dengan perlakuan yang telah ditentukan (0 gram, 1 gram, 2 gram, dan 3 gram)
3. Setelah krim santan dicampurkan dengan enzim papain dari getah buah pepaya kemudian didiamkan selama waktu yang telah ditentukan (24 jam, 36 jam dan 48 jam) dengan suhu ruang sehingga terbentuk 3 lapisan.
4. Minyak pada lapisan kedua, ampas pada lapisan pertama dan air pada lapisan terakhir.

Parameter Pengamatan

1. Rendemen Virgin Coconut Oil (VCO) (Rindawati *et al.*, 2020)

Penentuan rendemen VCO dilakukan dengan mengukur volume krim sebelum diinkubasi, lalu mengukur volume Virgin Coconut Oil (VCO) yang dihasilkan setelah diinkubasi, lalu dimasukkan ke persamaan berikut:

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Volume VCO (ml)}}{\text{Volume krim santan (ml)}} \times 100$$

2. Analisis Kadar Air

Kadar air VCO diukur dengan memasukkan cawan porselin ke dalam oven pada suhu 105°C selama 30 menit kemudian dimasukkan kedalam desikator. Setelah dingin cawan porselin ditimbang sehingga didapatkan wadah kosong. Sampel

sebanyak 5 gram dimasukkan ke dalam cawan porselin dan dioven selama 3 jam dengan suhu 105°C. Setelah itu dimasukkan kedalam desikator 15 menit dan ditimbang sampai berat konstan (Rindawati *et al.*, 2020). Kadar air VCO dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{Kadar Air} = \frac{\text{Berat awal} - \text{Berat akhir}}{\text{Berat awal}} \times 100\%$$

3. Analisis Asam Lemak Bebas

Asam lemak bebas adalah asam lemak yang berada sebagai asam bebas tidak terikat sebagai trigleserida. Asam lemak bebas dihasilkan oleh proses hidrolisis dan oksidasi, biasanya bergabung dengan lemak netral (Nurhasnawati, 2017). Asam lemak bebas merupakan salah satu indikator bagi kerusakan minyak. Asam lemak bebas dapat ditimbulkan oleh reaksi hidrolisis atau oksidasi. Terbentuknya asam lemak bebas oleh reaksi hidrolisis dipercepat oleh air dalam minyak (Nurhasnawati, 2017). Penentuan kadar asam lemak bebas pada minyak VCO dapat dilakukan sebagai berikut;

- a. Sampel ditimbang sebanyak 5-10 ml dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 250 ml.
- b. Kemudian ditambahkan 50 ml etanol 95%. Ke dalam campuran ditambahkan 2 ml indikator phenoftalein.
- c. Selanjutnya ditirasi dengan larutan KOH 0.1 N yang telah distandarisasi sampai berubah warna atau warna merah jambu tercapai dan tidak hilang selama 30 menit.
- d. Setelah itu dihitung jumlah KOH yang digunakan untuk titrasi dicatat untuk menghitung kadar asam lemak bebas.

$$\% \text{FFA} = \frac{\text{ml NAOH} \times \text{N} \times \text{Berat Molekul asam lemak}}{1000 \times \text{Berat Sampel}} \times 100\%$$

4. Analisis Bilangan Peroksida

Bilangan peroksida adalah indeks jumlah atau minyak yang telah mengalami oksidasi. Angka peroksida sangat penting untuk identifikasi tingkat oksidasi minyak (Maradesa *et al.*, 2014) Analisis peroksida dapat dilakukan sebagai berikut:

- a. Sampel ditimbang 5 ml dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 250 ml.
- b. Kemudian ditambahkan 15 ml campuran pelarut yang terdiri dari 60% asam asetat glasial dan 40% kloroform.
- c. Setelah minyak larut, ditambahkan 0,5 g KI sambil dikocok kemudian didiamkan selama 30 menit dalam tempat gelap.
- d. Setelah itu ditambahkan 15 ml aquades.

- e. Ditambahkan 0.5 ml larutan pati 1%. Titrasasi dengan larutan 0,1 N $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ sampai warna biru mulai hilang.

$$\text{Bilangan Peroksida} = \frac{\text{ml Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times \text{N. thio} \times 1000}{\text{Berat contoh (gram)}}$$

5. Analisis Bilangan Iod

Bilangan iod adalah jumlah (gram) iod yang dapat diserap oleh 100 gram minyak. Bilangan iod dapat menyatakan derajat ketidakjenuhan dari minyak atau lemak. Semakin besar bilangan iod maka derajat ketidakjenuhan semakin tinggi (Winarno, 2005). Dapat dilakukan sebagai berikut :

- Menimbang 0,1-0,5 g sampel dalam botol timbang, kemudian dipindahkan ke dalam erlenmeyer bertutup.
- Menambahkan 10 ml kloroform untuk melarutkan minyak.
- Menambahkan dengan tepat 25 ml reagen Hanus (larutan iodin bromida dalam asam asetat glacial) dan diamkan selama 30 menit ditempat gelap y.
- Menambahkan 10 ml larutan KI 15% dan 50-100 ml aquades yang telah dididihkan, tutup dengan segera kemudian kocok. Setelah itu menitrasi dengan larutan standar $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N, lalu menambahkan larutan amilum 3 tetes hingga warna biru dan titrasi lagi hingga warna biru hilang.
- Bilangan iod dapat dihitung melalui persamaan di bawah ini:

$$\text{Angka Iod} = \frac{\text{ml titrasi (blanko-sampel)} \times \text{N thio} \times 12,69}{\text{Berat control (g)}}$$

6. Analisis Bilangan Penyabunan

Angka penyabunan dapat dipergunakan untuk menentukan besar molekul minyak dan lemak secara kasar. Minyak yang disusun oleh asam lemak berantai C pendek berarti mempunyai berat molekul relatif kecil, akan mempunyai angka penyabunan yang besar dan sebaliknya minyak dengan berat molekul besar mempunyai angka penyabunan relatif kecil. Angka penyabunan dinyatakan sebagai banyak (mg) KOH yang dibutuhkan untuk menyabunkan satu gram minyak atau lemak (Ketaren, 2008). Bilangan penyabunan dilakukan sebagai berikut :

- Menimbang 5 g sampel dalam botol timbang kemudian dipindahkan ke dalam Erlenmeyer 250 ml.
- Menambahkan dengan perlahan 50 ml KOH 0,5 N dalam alkohol dengan pipet dan menambahkan beberapa butir batu didih.
- Menghubungkan dengan pendingin balik dan mendidihkan dengan hati- hati sampai minyak tersabunkan secara sempurna yang ditandai dengan tidak adanya butir-butir minyak dalam larutan.
- Setelah dingin tambahkan beberapa tetes indikator pp dan menitrasi kelebihan KOH dengan larutan 0,5 N HCl sampai tidak berwarna.
- Bilangan iod dapat dihitung melalui persamaan di bawah ini:

$$\text{Angka Penyabunan} = \frac{\text{ml titrasi (titrasi blanko - titrasi sampel)}}{\text{berat sampel (g)}} \times 28,05$$

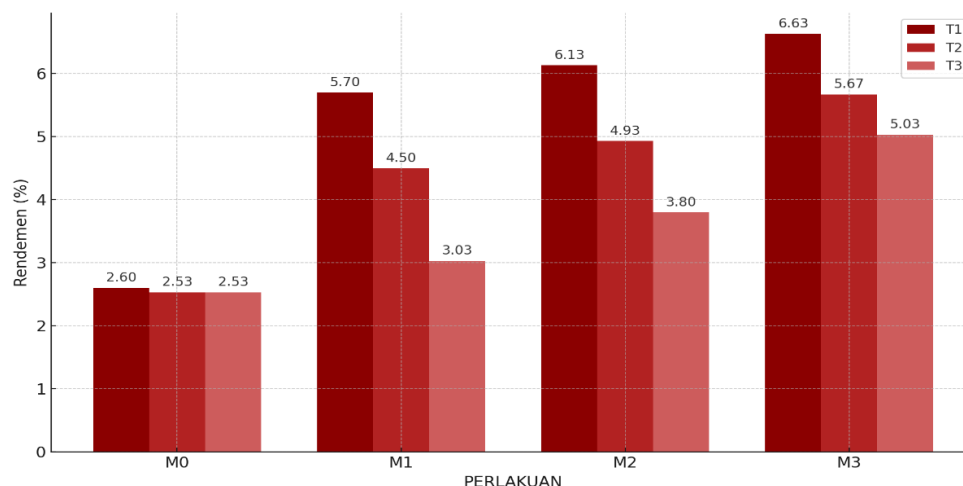
7. Derajat Kejernihan

Derajat kejernihan merupakan parameter yang dihasilkan dari presentase transmittan (%T) atau jumlah cahaya yang melewati minyak (Fikri & Kadir, 2020). Semakin tinggi presentase transmittan mengindikasikan bahwa semakin jernih VCO yang dihasilkan. Penentuan derajat kejernihan diawali dengan menyediakan sampel minyak serta aquadest sebagai blanko. Setelah itu, dilakukan pengukuran transmittan pada sampel menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 395 nm. Nilai transmittan dicatat sebagai nilai derajat kejernihan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen

Rendemen merupakan hasil perbandingan antara banyaknya minyak VCO yang diperoleh dengan berat krim santan yang digunakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan enzim papain dan lama fermentasi berpengaruh tidak nyata terhadap rendemen VCO. Berikut hasil rendemen VCO yang dipengaruhi oleh perlakuan konsentrasi enzim dan lama fermentasi ditunjukkan pada Gambar 1.



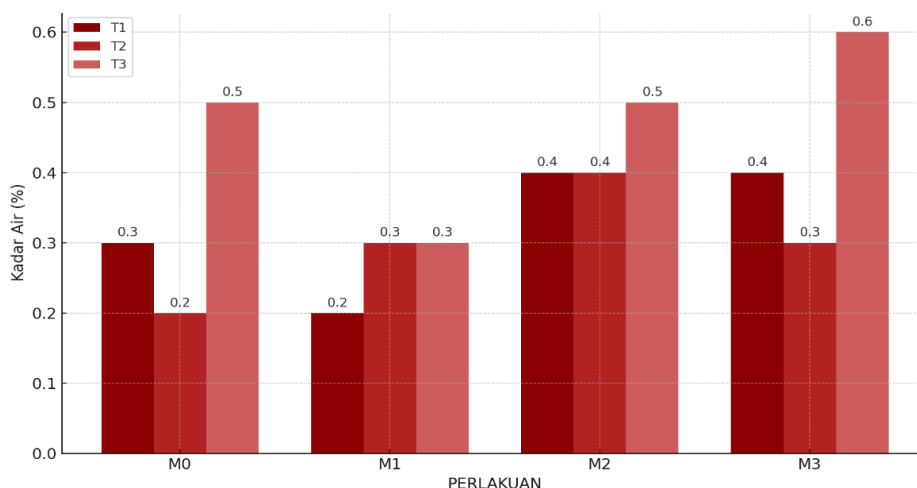
Gambar 1. Hasil Uji Rendemen VCO

Berdasarkan hasil rata-rata nilai rendemen VCO dengan pengaruh perlakuan penambahan enzim papain yaitu T1M3 sebesar 6,63% merupakan perlakuan yang memperoleh hasil rendemen terbaik. Sedangkan pada perlakuan T3M1 sebesar 3,03% memperoleh nilai yang sangat kecil karena jumlah enzim yang digunakan hanya 1 gram, berbeda pada perlakuan T1M3 banyak enzim yang digunakan sebanyak 3 gram. Hal ini sejalan dengan penelitian Ahmad, (2015) menyatakan analisis pengaruh dosis enzim papain terhadap rendemen VCO menunjukkan bahwa rendemen VCO semakin tinggi seiring dengan bertambahnya penambahan enzim papain yang ditambahkan kedalam krim santan. Peningkatan rendemen disebabkan karena proses hidrolisis protein dalam krim santan yang dilakukan oleh enzim semakin cepat dan maksimal. Hal ini sesuai dengan teori yang dinyatakan oleh Winarti *et al.*, (2007) bahwa semakin tinggi penambahan enzim

papain, maka rendemen minyak yang dihasilkan semakin tinggi karena semakin banyak ikatan peptida didalam protein santan yang menyelubungi minyak yang dapat dihidrolisis oleh enzim papain, fermentasi yang dilakukan dalam pembuatan VCO secara enzimatik menghasilkan minyak dengan warna bening dan beraroma khas kelapa.

Kadar Air

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan enzim papain dan lama fermentasi berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air VCO. Sehingga dilanjutkan hasil uji berbeda nyata jujur (BNJ) $\alpha = 5\%$ terhadap perlakuan lama fermentasi dan penambahan enzim papain kadar air VCO yang dihasilkan. Pengaruh penambahan enzim papain terhadap VCO yang dihasilkan pada analisis kadar air dapat dilihat pada Gambar 2 berikut:



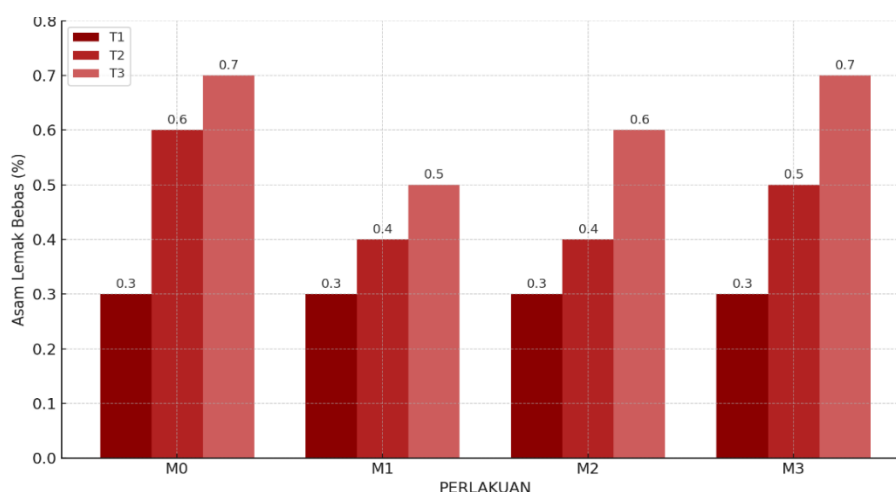
Gambar 2. Hasil Uji Kadar Air VCO

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada Gambar 2 diatas, penambahan enzim papain dan lama fermentasi diperoleh hasil pada, T1M1 sebesar 0,2%, merupakan perlakuan terbaik yang sesuai standar mutu SNI (2008), yaitu 0,2% dan standar mutu yang ditetapkan APCC (2009), yaitu 0,5%. Sedangkan T3M3 0,6% merupakan hasil nilai kadar air tertinggi. Penambahan enzim papain pada krim santan yang semakin tinggi menyebabkan kandungan kadar air VCO semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena didalam enzim papain mengandung kadar air yang cukup tinggi sehingga mempengaruhi jumlah kadar air yang terdapat didalam VCO. Rukimi & Raharjo, (2010) menjelaskan jumlah kadar air dalam pembuatan *Virgin Coconut Oil* (VCO) dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya: jumlah enzim yang digunakan, panas, air, asam dan basa. Hasil rata-rata nilai kandungan kadar air dari pengaruh lama fermentasi tanpa penambahan enzim papain yaitu lama fermentasi 24 jam sebesar T1M0 0,5%, 36 jam sebesar T2M0 0,2% dan 48 jam

sebesar T3M0 0,3%. Dari data yang diperoleh, pengaruh lama fermentasi yang memenuhi standar mutu SNI pada perlakuan T2M0 selama 36 jam sebesar 0,2% sedangkan lama fermentasi 24 jam dan 48 jam belum memenuhi standar mutu SNI (2008) yaitu 0,2% tetapi masih sesuai standar mutu yang ditetapkan APCC (2009), yaitu 0,5%. Menurut Wong & Hartina (2014), kadar air minyak adalah salah satu parameter yang mempengaruhi daya simpan. Semakin tinggi kadar air, maka akan menyebabkan proses oksidasi dan dengan demikian menghasilkan ketengikan.

Asam Lemak Bebas

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan enzim papain dan lama fermentasi berpengaruh sangat nyata terhadap asam lemak bebas VCO. Sehingga dilanjutkan hasil uji beda nyata jujur (BNJ) $\alpha = 5\%$ terhadap perlakuan lama fermentasi dan penambahan enzim papain pada analisis asam lemak bebas dapat dilihat pada Gambar 3 berikut:



Gambar 3. Hasil Uji Asam Lemak Bebas VCO

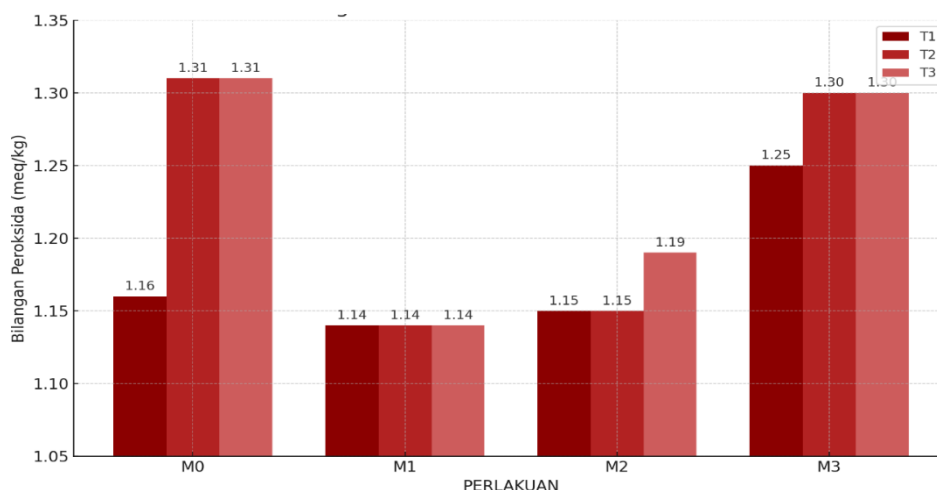
Hasil rata-rata nilai kandungan asam lemak bebas dari pengaruh perlakuan penambahan enzim papain yaitu pada perlakuan T1M1 sebesar 0,3% memperoleh nilai yang rendah dan melebihi standar mutu yang ditetapkan oleh SNI 01-7381-2008 yaitu 0,2%, tetapi masih sesuai standar mutu yang ditetapkan APCC (2009), yaitu 0,5%. Dan pada perlakuan T3M3 merupakan hasil nilai yang sangat tinggi yaitu sebesar 0,7%. Hal ini bisa disebabkan oleh reaksi hidrolisis minyak karena kandungan air dalam ekstrak kasar enzim papain, sehingga reaksi hidrolisis minyak yang terjadi pada saat proses pembuatan VCO mengakibatkan kandungan asam lemak bebas meningkat.

Sedangkan pada perlakuan lama fermentasi dan tanpa adanya penambahan enzim papain memperoleh nilai berkisar 0,3-0,7% Rukimi & Raharjo (2010) menjelaskan bahwa asam lemak bebas disebabkan oleh hidrolisis dan oksidasi dan dikatalisis dengan adanya faktor panas, air, asam, basa dan enzim lipase.

Bilangan Peroksida

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan enzim papain dan lama fermentasi berpengaruh sangat nyata terhadap bilangan peroksida VCO. Sehingga dilanjutkan hasil uji beda nyata jujur (BNJ) $\alpha = 5\%$ pada perlakuan lama fermentasi dan penambahan enzim papain yang dihasilkan

pada analisis peroksida dapat dilihat pada Gambar 4 berikut:



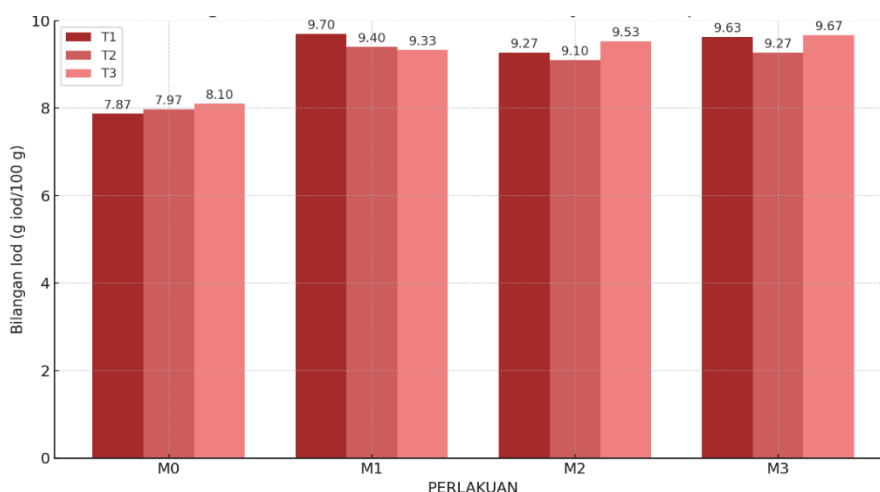
Gambar 4. Hasil Uji Bilangan Peroksida

Berdasarkan hasil pengamatan untuk semua kombinasi perlakuan, diperoleh data bilangan peroksida pada kisaran 1,14-1,31 meq/kg. Pada perlakuan T1M1 merupakan hasil bilangan peroksida terendah yaitu 1,14 meq/kg sedangkan T3M0 hasil nilai peroksida tertinggi yaitu 1,31 meq/kg. Dan lama fermentasi tanpa adanya penambahan enzim papain diperoleh nilai hasil peroksida berkisar 1,16-1,31. Dari semua perlakuan lama fermentasi dengan adanya penambahan enzim papain sesuai standar baku mutu yang ditetapkan oleh SNI tahun 2008 yaitu 2 meq/kg dan sesuai dengan standar yang ditetapkan APCC (2009) yaitu 3 meq/kg. Maka dapat disimpulkan bahwa analisis bilangan peroksida pada penelitian ini masih sesuai standar yang ada. Semakin rendah bilangan peroksida maka

kualitas minyak akan semakin baik (Maradesa *et al.*, 2014). Dan menurut Augustyn (2012) penyebab terjadinya kenaikan angka peroksida yaitu banyaknya air yang terkandung dalam santan dan molekul-molekul minyak atau yang mengandung radikal asam lemak tidak jenuh sehingga mengalami oksidasi dan menjadi tengik.

Bilangan Iod

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan enzim papain dan lama fermentasi berpengaruh sangat nyata terhadap bilangan iod VCO. Sehingga dilanjutkan hasil uji beda nyata jujur (BNJ) $\alpha = 5\%$ terhadap perlakuan lama fermentasi dan penambahan enzim papain pada analisis iod dapat dilihat pada Gambar 5 berikut:



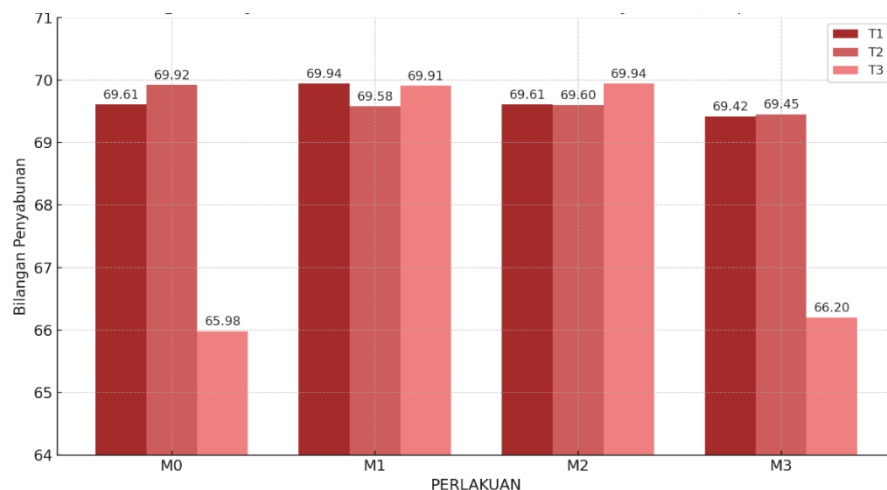
Gambar 5. Hasil Uji Bilangan Iod VCO

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan setiap perlakuan pada lama fermentasi dengan adanya penambahan enzim papain pembuatan VCO hasil yang didapatkan pada analisis iod memperoleh nilai terendah pada perlakuan T2M2 9,10 g iod/100 g dan pada perlakuan T1M1 memperoleh nilai tertinggi yaitu 9,70 g iod/100 g. Semakin banyak jumlah iod yang terukur, maka semakin banyak pula kandungan asam lemak tak jenuh dalam minyak yang mengindikasikan kualitas minyak semakin baik (Dewi & Hidajati, 2012). Sedangkan pada hasil nilai perlakuan lama fermentasi dan tanpa adanya penambahan enzim papain memperoleh nilai berkisar 7,87-8,10 g iod/100 g. Dari semua perlakuan pada standar mutu SNI dan standar APCC bilangan iod VCO yang diperbolehkan adalah sebesar 4,1-11. Jika dilihat standar yang ada yaitu SNI dan

Standar APCC besarnya bilangan analisis iod yang diperoleh pada penelitian ini relatif masih rendah dan masih sesuai standar VCO yang sudah ditentukan. Hal ini dikarenakan ada banyak komponen asam lemak yang bersifat jenuh yang memiliki ikatan tunggal dan rendah / sedikit asam lemak tak jenuh yang memiliki ikatan rangkap, sehingga menyebabkan jumlah bilangan iodnya relatif lebih rendah.

Bilangan Penyabunan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan enzim papain dan lama fermentasi berpengaruh sangat nyata terhadap hasil bilangan penyabunan. Sehingga dilanjutkan hasil uji beda nyata jujur (BNJ) $\alpha = 5\%$ terhadap VCO yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 6 berikut:



Gambar 6. Hasil Uji Bilangan Penyabunan VCO

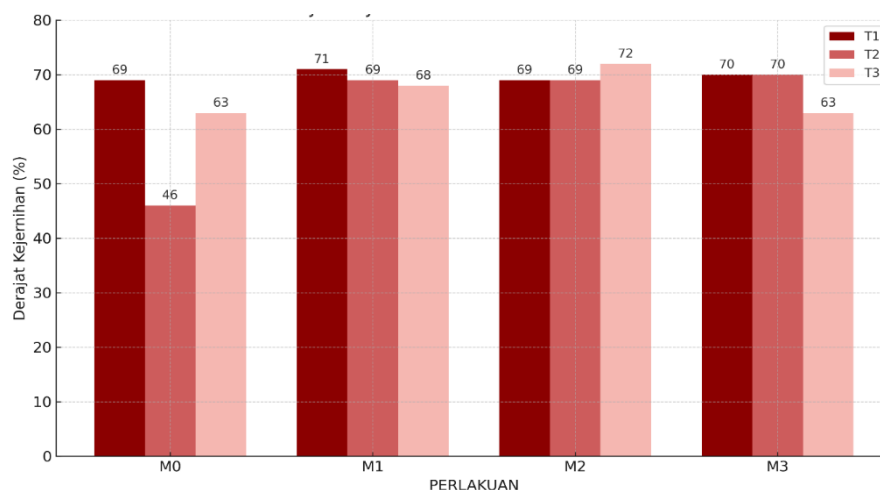
Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan setiap perlakuan pada lama fermentasi dengan adanya penambahan enzim papain pembuatan VCO hasil yang didapatkan pada analisis penyabunan dapat dilihat pada Gambar 6. Hasil yang diperoleh pada perlakuan lama fermentasi serta adanya tambahan enzim papain pada perlakuan T3M3 memperoleh nilai terendah yaitu 66,20 mg-KOH/g dan pada perlakuan T1M1 memperoleh nilai yang lebih tertinggi yaitu sebesar 69,94 mg-KOH/g. Sedangkan pada hasil perlakuan lama fermentasi dan tanpa adanya penambahan enzim papain berkisar 65,98-69,92 mg-KOH/g. Dari semua hasil perlakuan yang diperoleh dengan adanya enzim papain dan tanpa adanya enzim papain dibawah dari hasil standar mutu VCO berdasarkan APCC sebesar 255-265 mgKOH/g. Menurut Augustyn, (2012) Bilangan penyabunan menunjukkan berat

molekul lemak, dimana minyak yang disusun oleh asam lemak berantai karbon yang pendek mempunyai berat molekul yang relatif kecil akan mempunyai angka penyabunan yang besar dan sebaliknya bila minyak mempunyai berat molekul yang besar, maka angka penyabunan relatif kecil.

Derajat Kejernihan

Derajat kejernihan merupakan parameter yang dihasilkan dari presentase transmittan (%T) atau jumlah cahaya yang diteruskan atau melewati minyak (Fikri & Kadir, 2020). Semakin tinggi nilai %T, maka semakin jernih VCO yang dihasilkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan enzim papain dan lama fermentasi berpengaruh tidak nyata sehingga dari hasil tersebut tidak dilanjutkan uji beda nyata jujur (BNJ) $\alpha = 5\%$. Pada

analisis kejernihan dapat dilihat pada Gambar 7 berikut:



Gambar 7. Hasil Uji Derajat Kejernihan VCO

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan setiap perlakuan pada lama fermentasi dengan adanya penambahan enzim papain pembuatan VCO hasil yang didapatkan pada analisis kejernihan dapat dilihat pada Gambar 7. Pada perlakuan lama fermentasi dan adanya penambahan enzim papain diperoleh nilai tertinggi pada T3M2 sebesar 72% dan perlakuan T3M0 memperoleh nilai terendah yaitu 46%. sedangkan hasil yang diperoleh pada perlakuan lama fermentasi tanpa adanya penambahan enzim papain yaitu berkisar 46-69%. Kejernihan minyak dipengaruhi oleh proses degradasi senyawa karoten yang membentuk warna alami dari minyak dan juga kotoran yang terkandung dalam minyak juga dipengaruhi oleh warna yang terbentuk (Miriyanti dan Rasti, 2010).

KESIMPULAN

Hasil menunjukkan bahwa perlakuan lama fermentasi selama 24 jam, 36 jam dan 48 jam serta perlakuan dengan adanya penambahan enzim papain sebanyak 1 gram, 2 gram dan 3 gram berpengaruh nyata terhadap sifat fisik dan kimia VCO. Perlakuan lama fermentasi dan adanya penambahan enzim papain memperoleh nilai terbaik pada perlakuan lama fermentasi selama 24 jam dengan penambahan enzim papain sebanyak 1 gram (T1M1) yaitu pada kadar air sebesar 0,2%, asam lemak bebas sebesar 0,3%, peroksida 1,14 meq/kg, iod 9,70 g iod/100 g, penyabunan 69,94 mg-KOH/g dan kejernihan 71%. dan pada hasil rendemen memperoleh nilai terbaik pada perlakuan T1M3 yaitu sebesar 6,63%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada Dekan Fakultas Pertanian Universitas Alkhairaat, Kepala dan Laboran Laboratorium Pengolahan dan Laboratorium Analisis Mutu Fakultas Pertanian Universitas Alkhairaat atas bantuan dan fasilitas yang digunakan dalam penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Z., Hasham, R., Nor, N. A., & Sarmidi, M. R. (2015). Physico-chemical and antioxidant analysis of virgin coconut oil using West African tall variety. *Journal of Advanced Research in Materials Science*, 13(1), 1-10.
- APCC (Asian and Pacific Coconut Community). (2009). APCC quality standard for virgin coconut oil. Jakarta, Indonesia.
- Augustyn, G. H. (2012). Pengaruh penambahan ekstrak buah pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap mutu minyak kelapa murni. *Jurnal Budidaya Pertanian*, 8(1), 55-60.
- Bawalan, D. D., & Chapman, K. R. (2006). Virgin coconut oil: Production manual for micro and village scale processing. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Dewi, M. T. I., & Hidajati, N. (2012). Peningkatan mutu minyak goreng curah menggunakan adsorben bentonit teraktivasi. *UNESA Journal of Chemistry*, 1(2), (September issue).

- Fikri, F., & Kadir, S. (2020). Kuantitas dan kualitas virgin coconut oil dari berbagai konsentrasi bubur buah pepaya (*Carica papaya* L.). *Agrotekbis: E-Jurnal Ilmu Pertanian*, 8(5), 1160–1173.
- Ketaren, S. (2008). Pengantar teknologi minyak dan lemak pangan (Cetakan pertama). UI-Press.
- Maradesa, R. P., Fatimah, F., & Sangi, M. S. (2014). Kualitas virgin coconut oil (VCO) sebagai minyak goreng yang dibuat dengan metode pengadukan dengan adanya penambahan kemangi (*Ocimum sanctum* L.). *Jurnal MIPA Unsrat Online*, 3(1), 44–48.
- Marina, A. M., Che Man, Y. B., Nazimah, S. A. H., & Amin, I. (2009). Chemical properties of virgin coconut oil. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 86, 301–307. <https://doi.org/10.1007/s11746-008-1345-3>
- Miriyanti, & Rasti, A. S. (2010). Pengaruh variasi metode pemancingan (stimulant) dan penambahan getah pepaya terhadap virgin coconut oil yang dihasilkan. *Agri Techno Unhas, Makassar*.
- Nevin, K. G., & Rajamohan, T. (2006). Virgin coconut oil supplemented diet increases the antioxidant status in rats. *Food Chemistry*, 99(2), 260–266. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2005.07.032>
- Nurhasnawati, H. (2017). Penetapan kadar asam lemak bebas dan bilangan peroksida pada minyak goreng yang digunakan pedagang gorengan di Jl. A.W. Sjahrane Samarinda. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 1(1), 25.
- Rindawati, Perasulmi, & Kurniawan, E. W. (2020). Studi enzimatis dan pancangan terhadap karakteristik minyak kelapa murni yang dihasilkan. *Indonesia Journal of Laboratory*, 2(2), 25–32.
- Rukimi, A., & Raharjo, S. (2010). Pattern of peroxide value changes in virgin coconut oil (VCO) due to photo-oxidation sensitized by chlorophyll. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 87(12), 1407–1412. <https://doi.org/10.1007/s11746-010-1647-9>
- Standar Nasional Indonesia. (2008). SNI 7381:2008 Minyak kelapa virgin (VCO). Badan Standarisasi Nasional.
- Syamsuddin, M. L., Arifin, A. Z., & Mahfudz, R. I. (2024). Pengaruh Penambahan Air Kelapa Terhadap Mutu dan Kualitas Hasil Pembuatan Eco Enzyme. *Jurnal Agroteknologi Merdeka Pasuruan*, 8(2), 42–48. <http://dx.doi.org/10.51213/jamp.v8i2.103>
- Winarno, F. G. (2005). Kimia pangan dan gizi. Gramedia Pustaka Utama.
- Winarti, S., Purnomo, Y., & Jurusan, P. (2007). Proses pembuatan VCO (*Virgin Coconut Oil*) secara enzimatis menggunakan papain kasar. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 8(2), 136–141.
- Wong, Y. C., & Hartina, H. (2014). Virgin coconut oil production by centrifugation method. *Oriental Journal of Chemistry*, 30, 237–245.