

KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA VIRGIN COCONUT OIL DALAM BERAGAM KONSENTRASI ASAM ASETAT DAN WAKTU INKUBASI

PHYSICOCHEMICAL CHARACTERISTICS VIRGIN COCONUT OIL ON A VARIETY OF CONCENTRATION ACETIC ACID AND INCUBATION TIME

Parwiyanti^{1*}, Eka Lidasari¹, Bambang Yudono², Tyas Dwi Wijayanti³

¹ Prodi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya

² Jurusan Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Sriwijaya

³ Alumni Prodi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya

*Email korespondensi: parwiyanti@fp.unsri.ac.id

Diterima 10-10-2022, diperbaiki 16-01-2023, disetujui 22-02-2023

ABSTRACT

Virgin Coconut Oil (VCO) is a processed coconut product that has the potential to be used as a raw material for cosmetics and medicine. The purpose of this research is to determine the concentration of acetic acid and incubation time that give the best physicochemical characteristics of VCO. The research design used a Completely Randomized Factorial Design (CRFD) with two treatment factors, each repeated three times. The first treatment factor was the concentration of acetic acid (1%, 1.5%, 2%, and 2.5%), and the second factor was the incubation time (24 hours, 48 hours, and 72 hours). The parameters observed were pH, yield, free fatty acid content, moisture content, and clarity degree. The results showed that the concentration of acetic acid and incubation time had a significant effect on the yield. The interaction of the two treatment factors had a significant effect on the pH, yield, free fatty acid content, moisture content, and clarity degree. The best treatment was obtained at a concentration of 1% acetic acid and an incubation time of 24 hours, resulting in a yield of 16.3%, moisture content of 0.07%, and clarity degree of 95.56%, which met the quality requirements for VCO except for the free fatty acid content (1.71%).

Keywords: *acetic acid, incubation time, VCO*

ABSTRAK

Virgin Coconut Oil (VCO) adalah produk olahan kelapa yang berpotensi digunakan sebagai bahan baku kosmetik dan obat. Tujuan penelitian ini untuk menghasilkan konsentrasi asam asetat dan lama inkubasi yang memberikan karakteristik fisikokimia VCO terbaik. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) untuk dua faktor perlakuan, dengan tiga kali ulangan. Faktor perlakuan pertama adalah konsentrasi asam asetat (1%, 1,5%, 2%, dan 2,5%) dan faktor keduanya lama inkubasi (24 jam, 48 jam, dan 72 jam). Parameter yang diamati terdiri dari pH, rendemen, kadar asam lemak bebas, kadar air, serta derajat kejernihan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi asam asetat dan lama inkubasi berpengaruh nyata terhadap rendemen. Interaksi kedua faktor perlakuan berpengaruh nyata terhadap pH, rendemen, kadar asam lemak bebas, kadar air dan derajat kejernihan. Perlakuan konsentrasi asam asetat 1% dan lama inkubasi 24jam merupakan perlakuan yang paling efisien dengan karakteristik kadar air 0,07% dan

derajat kejernihan 95,56% yang memenuhi syarat mutu VCO kecuali kadar asam lemak bebas (1,71%) dan rendemen 16,3 %.

Kata kunci: asam asetat, lama inkubasi, VCO

PENDAHULUAN

Buah kelapa termasuk salah satu produk perkebunan unggulan Indonesia. Produk olahan kelapa saat ini adalah santan sebesar 34,7%, minyak goreng 8% dan 57,3% kopra (Rindawati et al., 2020). Salah satu jenis produk olahan kelapa sebagai bahan baku kosmetik dan obat yang mempunyai nilai tambah tinggi adalah *Virgin Coconut Oil* (VCO). VCO adalah minyak kelapa yang diolah dari daging buah segarnya melalui proses pemanasan terkendali (maksimal suhu 60°C) atau tidak dilakukan pemanasan dan pemberian zat kimia agar supaya struktur minyak tidak mengalami perubahan, penguapan, oksidasi, hidrogenasi atau reaksi kimia lainnya, dan masih mengandung senyawa-senyawa penting yang dibutuhkan (Aladin, 2020).

Keunggulan VCO adalah kandungan asam laurat (53%) yaitu *Medium Chain Fatty Acid* (MCFA) yang mudah dihidrolisis oleh enzim *lipase* usus sehingga proses pemecahan MCFA menjadi energi lebih sederhana dan cepat dibandingkan asam lemak rantai panjang, bersifat antibiotik, antivirus dan anti bakteri yang bermanfaat bagi kesehatan (Aladin, 2020; Yani et al., 2018). VCO juga berisi senyawa antioksidan alami seperti tokoferol dan betakaroten. Antioksidan alami ini berguna untuk mencegah penuaan dini, terjadinya keropos tulang dan menjaga vitalitas badan. Selain itu juga berperan untuk mempertahankan kualitas VCO dari proses oksidasi (Sundrasegaran dan Mah, (2020). Wijaya et al., (2021) melaporkan VCO tidak efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis*.

Bahan baku pembuatan VCO adalah hasil ekstraksi parutan daging buah kelapa yang disebut santan. Santan merupakan

emulsi yang tersusun oleh minyak dan air. Sedangkan komponen proteinnya berperan sebagai *emulsifier* (pengikat) kedua senyawa tersebut (minyak dan air) sehingga keduanya dapat bergabung. VCO diperoleh dengan memutus system emulsi santan secara terkendali. Pemutusan emulsi ini dapat dilakukan dengan berbagai metode. Metode pemutusan emulsi santan dapat dilakukan dengan cara pancingan, pengadukan, enzimatik, penambahan garam, sentrifugasi dan penambahan asam (Anwar & Salima, 2016; Marlina et al., 2018; Papungutan (2021); Widiandani et al., 2010).

Prinsip kerja pembuatan VCO menggunakan metode penambahan asam adalah mengkondisikan santan dalam kondisi asam sehingga mengganggu peran protein sebagai *emulsifier*. Aprilasani & Adiwarna, (2014) melaporkan bahwa rendemen VCO tertinggi dihasilkan pada perlakuan penambahan asam asetat 2% dan pengadukan selama 10 menit, namun belum dilaporkan karakteristik fisiko-kimianya. Selain konsentrasi dan waktu pengadukan masih diperlu penelitian untuk mengetahui lama inkubasi yang tepat dalam pemecahan emulsi santan menggunakan metode pengasaman untuk menghasilkan VCO. Tujuan penelitian ini adalah mengamati karakteristik fisiko kimia VCO dengan perlakuan beragam konsentrasi asam asetat dan lama inkubasi.

METODE PENELITIAN

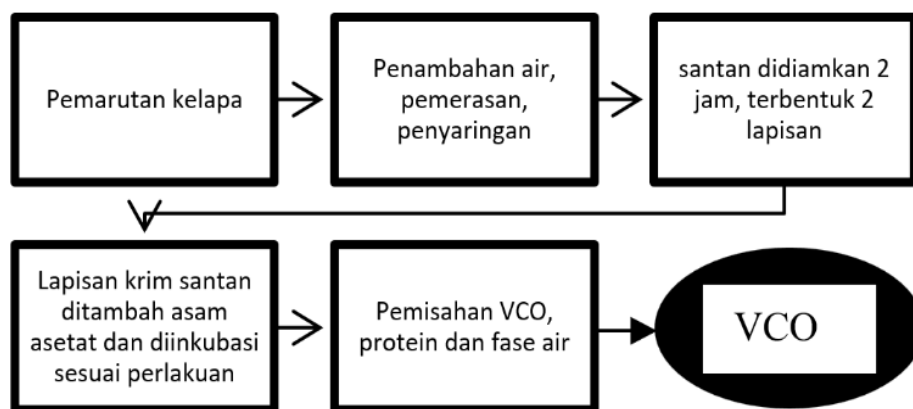
Penelitian ini menggunakan alat spektrofotometer (Jenway 6305), *overhead stirrers* (IKA RW20 Digital), pH meter (ATC), neraca analitik (Adventure Ohaus), oven (Memmert). Bahan penelitian meliputi buah kelapa tua diperoleh dari pasar tradisional Indralaya, Ogan Ilir, asam asetat 95% teknis, NaOH

p.a (E Merck), n-heksan p.a. (E Merck), dan *phenolphthalein* (PP) p.a. (Reide de Haen).

Penelitian memakai Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF), dengan dua perlakuan yang terdiri dari konsentrasi asam asetat menggunakan empat taraf perlakuan (1; 1,5; 2; 2,5 %, v/v), serta lama inkubasi yang terdiri dari tiga taraf perlakuan (24,48,72 jam), ulangan 3 kali. Parameter yang diukur meliputi rendemen, pH menggunakan pHmeter, asam lemak bebas (SNI No. 3781:2008 metode titrasi), kadar air (SNI No. 7381:2008, metode oven), dan derajat kejernihan (Aladin, 2020). Data yang didapatkan diproses menggunakan analisis keragaman (ANOVA). Perlakuan yang berpengaruh nyata kemudian dianalisis menggunakan uji beda nyata jujur (BNJ) taraf 5%.

Proses pemecahan emulsi santan kelapa dilakukan dalam beberapa tahap, meliputi: (1) Buah kelapa dikupas, kemudian dibelah sehingga diperoleh daging buah, lalu diparut menggunakan mesin pamarut. (2) Hasil parutan daging

kelapa ditambah air dengan perbandingan 1:1 (1kg kelapa parut berbanding 1 liter air), diperas secara manual, dan disaring dengan ukuran saringan 18 *mesh* sehingga diperoleh santan. (3) Santan dituangkan pada wadah plastik transparan, didiamkan 2 jam, sehingga didapatkan dua lapisan yaitu krim (kaya minyak) pada lapisan atas dan lapisan bawah berupa skim (kaya protein) (4) Lapisan krim selanjutnya dipisahkan dari lapisan skim. (5) Krim santan dalam *beaker glass* sebanyak 200 ml ditambahkan asam asetat sesuai perlakuan, diaduk-aduk dengan waktu 20 menit dengan kecepatan 500 rpm menggunakan *overhead stirrers*, diinkubasi pada suhu ruang dengan lama inkubasi sesuai dengan perlakuan. (6) Pada akhir inkubasi terbentuk 3 lapisan, dipisahkan masing-masing lapisan: minyak (bagian atas), protein (bagian tengah), dan air (bagian bawah) (Aprilasani & Adiwarna, 2014; Muharun & Apriyanto, 2014). Diagram alir proses ekstraksi VCO disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir proses ekstraksi VCO metode pengasaman menggunakan asam asetat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

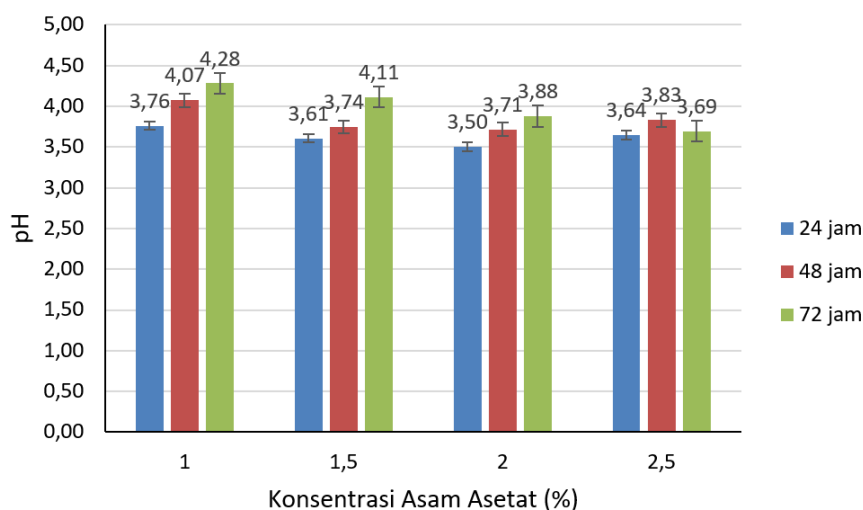
Hasil Analisa pH

Hasil analisa pH pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 2. Berdasarkan Gambar 2, pH krim santan setelah diberi asam asetat berkisar antara 3,50 sampai dengan 4,28. Pemecahan emulsi krim

santan dapat diatur dengan cara penambahan konsentrasi dan kepekatan asam asetat. Pada penelitian ini digunakan asam asetat pada konsentrasi 1%-2,5%. Penambahan asam asetat pada krim santan akan mengubah pH sampai mencapai titik isoelektrik. Nilai pH krim santan berpengaruh terhadap proses pemisahan

fase minyak dan fase airnya. Hal ini disebabkan karena rusaknya fungsi protein sebagai *emulsifier* (Rahim, 2020). Penambahan asam asetat pada krim santan dapat menyebabkan tercapai pH titik isoelektrik protein. Pada saat pH berada pada bentuk ion zwitter sudah mencapai

titik isoelektrik protein santan. Pada saat mendekati titik isoelektrik, kelarutan protein menurun sehingga protein pada krim santan menggumpal. Rahim (2020) melaporkan bahwa protein santan mengalami koagulasi dan pengendapan pada pH 4.



Gambar 2. pH krim santan setelah diberi asam asetat

Berdasarkan Gambar 2, pH krim santan setelah diberi asam asetat berkisar antara 3,50 sampai dengan 4,28. Pemecahan emulsi krim santan dapat diatur dengan cara penambahan konsentrasi dan kepekatan asam asetat. Pada penelitian ini digunakan asam asetat pada konsentrasi 1%-2,5%. Penambahan asam asetat pada krim santan akan mengubah pH sampai mencapai titik isoelektrik. Nilai pH krim santan berpengaruh terhadap proses pemisahan fase minyak dan fase airnya. Hal ini disebabkan karena rusaknya fungsi protein sebagai *emulsifier* (Rahim, 2020). Penambahan asam asetat pada krim santan dapat menyebabkan tercapai pH titik isoelektrik protein. Pada saat pH berada pada bentuk ion zwitter sudah mencapai titik isoelektrik protein santan. Pada saat mendekati titik isoelektrik, kelarutan protein menurun sehingga protein pada krim santan menggumpal. Rahim (2020) melaporkan bahwa protein santan mengalami koagulasi dan pengendapan pada pH 4.

Hasil analisis keragaman memperlihatkan bahwa faktor tunggal konsentrasi asam asetat dan lama inkubasi berpengaruh tidak nyata, sedangkan interaksi perlakuannya berpengaruh nyata terhadap pH krim santan. Hasil uji BNJ 5% interaksi perlakuan ditampilkan pada Tabel 1. Tabel 1 menjelaskan perlakuan konsentrasi asam asetat 1%, lama inkubasi 72 jam mempunyai pH yang berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi asam asetat 2%, lama inkubasi 24 jam, tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan lain. Perlakuan konsentrasi asam asetat 1%, lama inkubasi 72 jam mampu memisahkan fase minyak dari emulsi krim santan bersama dengan 4 kombinasi yang lain yaitu konsentrasi asam asetat 1,5%, lama inkubasi 72 jam; konsentrasi asam asetat 1%, lama inkubasi 48 jam; konsentrasi asam asetat 2%, lama inkubasi 72 jam; dan konsentrasi asam asetat 2.5%, lama inkubasi 48 jam. Hal ini disebabkan oleh rusaknya sifat protein santan sebagai *emulsifier*. Menurut Rahim (2020), penambahan asam asetat pada krim santan dapat menyebabkan protein dalam

krim santan mencapai pH titik isoelektrik yaitu pH 4 yang mengakibatkan protein santan mengalami koagulasi dan pengendapan sehingga sifat protein sebagai

emulsifier rusak. Hasil pengukuran pH sejalan dengan hasil rendemen VCO (Gambar 3).

Tabel 1. Hasil Uji BNJ 5% pengaruh interaksi faktor perlakuan konsentrasi asam asetat dan lama inkubasi terhadap nilai pH

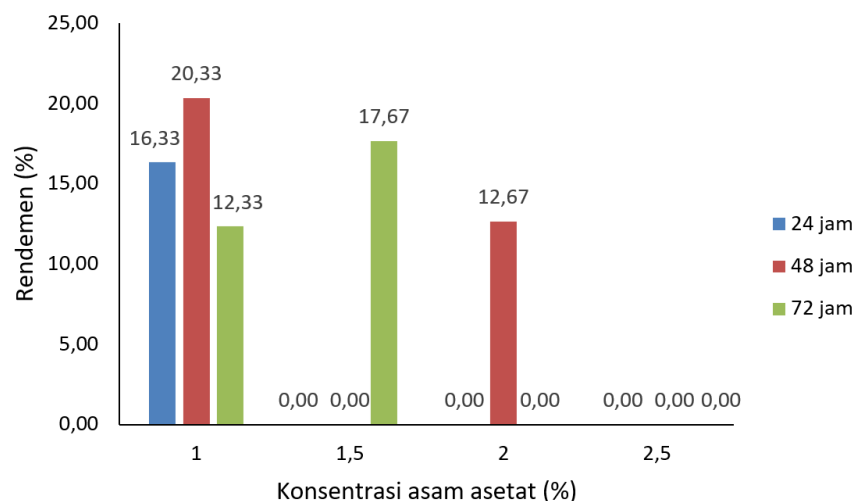
Perlakuan (konst. Asam asetat: waktu inkubasi)	pH BNJ0,05=0,734
A3L1(2,0%:24jam)	3,50±0,22 a
A2L1(1,5%:24jam)	3,60±0,08 ab
A4L1(2,5%:24jam)	3,64±0,55 ab
A4L3(2,5%:72jam)	3,67±0,23 ab
A3L2(2,0%:48jam)	3,71±0,14 ab
A2L2(1,5%:48jam)	3,74±0,64 ab
A1L1(1,0%:24jam)	3,76±0,14 ab
A4L2(2,5%:48jam)	3,83±0,17 ab
A3L3(2,0%:72jam)	3,88±0,14 ab
A1L2(1,0%:48jam)	4,07±0,21 ab
A2L3(1,5%:72jam)	4,11±0,11 ab
A1L3(1,0%:72jam)	4,28±0,25 b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama di kolom yang sama artinya berbeda tidak nyata

Rendemen

Rendemen VCO ditentukan dengan menghitung bobot VCO dibagi bobot krim santan dikalikan 100. Hasil rendemen VCO penelitian ini disajikan pada Gambar 3, sedangkan hasil pemecahan krim santan setelah penambahan asam dapat dilihat pada Gambar 4. Hasil rendemen VCO pada penelitian ini didapatkan 0% sampai dengan 20,3% (Gambar 3). Seperti yang disampaikan pada Gambar 4, proses

penambahan asam asetat dengan konsentrasi 1% sampai dengan 2,5%, dan waktu inkubasi 24 jam sampai dengan 72 jam dapat memecah krim santan menjadi 2 kolompok yaitu (1) lapisan minyak, lapisan protein dan lapisan air, dan (2) campuran minyak- protein dan lapisan air. Pada perlakuan ini hanya ada 5 perlakuan yang berhasil memisahkan lapisan minyak dari bagian protein, tetapi lapisan airnya dapat terpisah pada semua perlakuan.



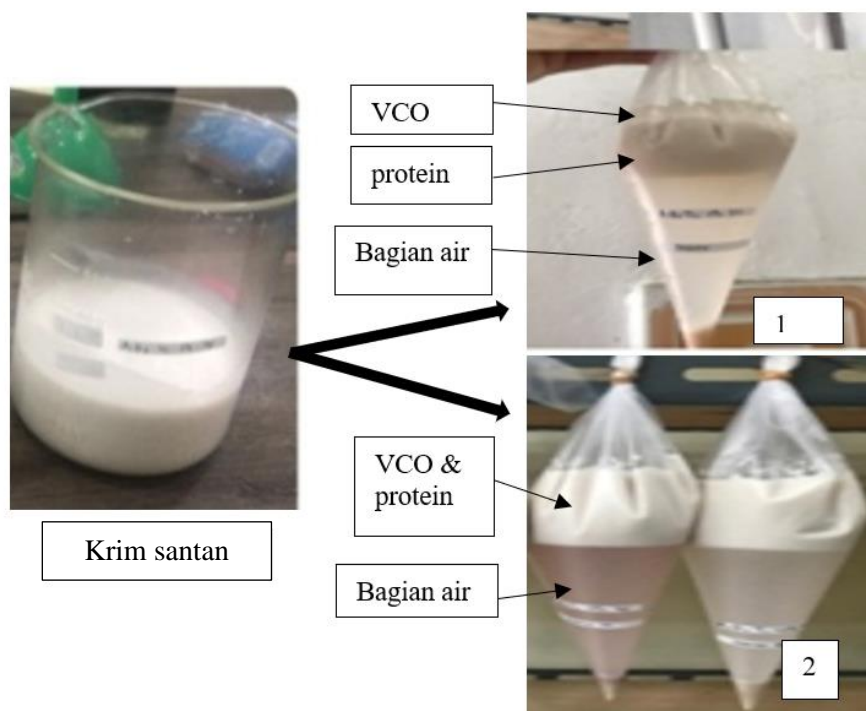
Gambar 3. Rendemen VCO (%)

Berdasarkan Gambar 4 dilaporkan bahwa pemisahan bagian air pada krim santan lebih mudah dibandingkan pemisahan bagian minyaknya. Lapisan minyak dapat dipisahkan dari krim santan dengan konsentrasi asam asetat 1% sampai dengan 2%, sedangkan konsentrasi 2,5% tidak dapat terpisah lapisan minyaknya dari protein. Dilaporkan oleh Susanto (2013), bahwa penurunan pH dengan penambahan asam asetat tidak dapat menggumpalkan protein meskipun pH mendekati isoelektrik, ini disebabkan oleh kontak antara asam dan protein terhalang oleh residu minyak kelapa pada santan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi asam asetat 2% merupakan konsentrasi yang optimal dalam pembuatan VCO, dengan rendemen 3,67% dan 18,03% (Aprilasani & Adiwarna, 2014; Rahim, 2020). Destabilisasi protein terjadi juga

pada proses ekstraksi VCO dengan cara fermentasi menggunakan *yeast* yang menghasilkan asam organik sehingga menurunkan pH krim santan (Mansor et al., 2012).

Rendemen VCO pada penelitian ini masih lebih rendah dibandingkan metode '*integrated wet process*' yang mampu menghasilkan rendemen 30-40% dengan kandungan asam laurat 48,92% dan metode pembekuan yang menghasilkan rendemen 31,42% (Hamid et al., 2011; Hindun Pulungan et al., 2020). Metode '*integrated wet process*' yang dilakukan oleh Hamid et al, (2011) dengan cara mendinginkan santan sampai suhu 10°C selanjutnya dipanaskan sampai suhu 45°C, dilakukan sentrifugasi dan penyaringan, serta metode mekanik selama 10 menit yang dilaporkan oleh Ariyani et al., (2021) dapat menghasilkan rendemen 34,37%.



Keterangan:

1. bagian minyak, bagian protein dan bagian air
2. campuran bagian minyak-protein dan bagian air.

Gambar 4. Perubahan krim santan setelah proses pengasaman

Hasil analisis keragaman memperlihatkan bahwa rendemen VCO dipengaruhi secara nyata oleh perlakuan konsentrasi asam asetat, lama inkubasi dan

interaksi kedua parameter. Hasil analisis lanjut BNJ 5% pada rendemen dengan perlakuan konsentrasi asam asetat, waktu inkubasi dan interaksi konsentrasi asam

asetat dan lama inkubasi dapat dilihat di Tabel 2 dan Tabel 3. Tabel 2 dan Tabel 3 mempertunjukkan bahwa sampel pada perlakuan konsentrasi asam asetat 1% dan lama inkubasi 48 jam menghasilkan rendemen tertinggi yang berbeda tidak nyata dengan sampel pada perlakuan konsentrasi asam asetat 1,5% dan lama inkubasi 72 jam), konsentrasi asam asetat 1%, lama inkubasi 24 jam, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan asam asetat 1% lama inkubasi 24 jam dan 48 jam serta konsentrasi asam asetat 1,5%; lama inkubasi 72 jam menghasilkan

rendemen yang sama. Pada konsentrasi asam asetat yang lebih tinggi dari 1,5%-2,5% dengan lama inkubasi 24 sampai 48 jam tidak dapat memisahkan antara VCO dan protein. Hal ini menjelaskan bahwa ikatan hidrofobik pada protein kelapa lebih kuat dibandingkan ikatan hidrofiliknya (Gambar 3). Hasil pengukuran rendemen sejalan dengan hasil pengukuran pH, bahwa pemisahan VCO terjadi pada pH krim santan yang mendekati titik isoelektris protein kelapa sehingga proteinnya tidak berfungsi sebagai *emulsifier* (Mansor et al., 2012).

Tabel 2. Analisis lanjut BNJ 5% pengaruh faktor utama perlakuan konsentrasi asam asetat dan lama inkubasi pada parameter rendemen VCO

Konsentrasi Asam asetat	Rendemen (%) BNJ 0,05=11,00	Lama inkubasi	Rendemen (%) BNJ 0,05=11,49
A4(2,5%)	0,00±0 a	L1(24 jam)	4.00±8,17 a
A3(2%)	4,22±7,31 a	L2(48 jam)	8.25±10,02 b
A2(1,5%)	5,89±10,20 ab	L3(72 jam)	7.50±8,92 ab
A1(1%)	16,33±4,00 b		

Tabel 3. Analisis lanjut BNJ 5% pengaruh interaksi faktor perlakuan terhadap konsentrasi asam asetat dan lama inkubasi terhadap nilai rendemen VCO

Perlakuan	Rendemen (%) BNJ 0,05=4,37
A2L1(1,5%:24jam)	0 a
A2L2(1,5%:48jam)	0 a
A3L1(2,0%:24jam)	0 a
A3L3(2,0%:72jam)	0 a
A4L1(2,5%:24jam)	0 a
A4L2(2,5%:48jam)	0 a
A4L3(2,5%:72jam)	0 a
A1L3(1,0%:72jam)	12.33±4,80 b
A3L2(2,0%:48jam)	12.67±2,08 b
A1L1(1,0%:24jam)	16.33±2,57 bc
A2L3(1,5%:72jam)	17.67±6,25 bc
A1L2(1,0%:48jam)	20.33±4,73 c

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama artinya berbeda tidak nyata

Kadar Asam Lemak Bebas, Kadar Air Dan Derajat Kejernihan

Parameter yang diukur untuk menentukan kualitas VCO yang dihasilkan di penelitian ini antara lain kadar asam

lemak bebas (ALB), kadar air dan derajat kejernihan pada 5 kombinasi perlakuan yang berhasil terpisah minyaknya (Tabel 4). Hasil pengukuran kadar asam lemak bebas (ALB), kadar air dan derajat kejernihan terhadap 5 kombinasi perlakuan

yang berhasil terpisah minyaknya disajikan di Tabel 3. Kadar ALB berkisar antara 1,34-2,28%, kadar air 0,07-0,78%, dan derajat kejernihan 74,27-95,57. Berdasarkan SNI 7381:2008, VCO yang dihasilkan oleh penelitian ini telah memenuhi standar pada parameter kadar kadar air dan derajat kejernihan, namun untuk kadar ALB belum memenuhi SNI. Menurut SNI 7381:2008, kadar air dan ALB maksimum yang ideal sebesar 0,2%. Hasil analisis keragaman mempertunjukkan bahwa kombinasi faktor perlakuan berpengaruh nyata terhadap kadar ALB dan derajat kejernihan, namun berpengaruh tidak nyata terhadap kadar air VCO. Hasil analisis BNJ 5% pengaruh kombinasi faktor perlakuan konsentrasi asam asetat dan lama inkubasi pada 5 perlakuan yang dapat dipisahkan VCONya terhadap kadar

ALB dan derajat kejernihan disampaikan pada Tabel 4. VCO yang berkualitas baik adalah VCO yang ALBnya rendah dan derajat kejernihan tinggi. Perlakuan yang mempunyai karakteristik tersebut adalah A2L3 dan A1L1. Dari dua kombinasi perlakuan ini dipilih perlakuan yang lebih efisien yaitu A1L1(konsentrasi asam asetat 1 %: waktu inkubasi 24 jam). Hal ini disebabkan oleh pemisahan bagian minyak yang lebih sempurna dibandingkan 3 perlakuan yang lain. Karakteristik VCO pada penelitian ini sejalan dengan ekstraksi VCO dengan metode *cold-pressed* yang dilaporkan oleh Pranata et al., (2020), Jakfar et al., (2023) dengan metode kombinasi fermentasi dan enzim papain kasar, dan Rifdah et al., (2021) menggunakan metode enzimatik sari bonggol nanas.

Tabel 4. Hasil analisa dan uji BNJ 5% pengaruh kombinasi perlakuan konsentrasi asam asetat dan lama inkubasi terhadap kadar ALB, kadar air, dan derajat kejernihan VCO

Perlakuan (konst. Asam asetat: waktu inkubasi)	Kadar ALB (%) BNJ _{0,05} = 0,39	Kadar Air (%)	Derajat Kejernihan (%) BNJ _{0,05} = 4,57
A1L1 (1 %:24jam)	1,71±0,19a	0,07±0,02	95,57±2,71c
A1L2 (1 %:48jam)	2,28±0,12b	0,13±0,06	74,27±4,97a
A1L3 (1 %:72jam)	1,41±0,31a	0,78±0,06	92,70±3,32b
A3L2 (2 %:48jam)	2,25±0,30b	0,50±0,20	88,67±0,59b
A2L3 (1,5 %:72jam)	1,34±0,27a	0,24±0,16	95,77±0,25c

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama artinya berbeda tidak nyata

KESIMPULAN

Konsentrasi asam asetat dan lama inkubasi berpengaruh nyata terhadap rendemen, sedangkan interaksi konsentrasi asam asetat dan lama inkubasi berpengaruh nyata terhadap pH, rendemen, ALB, dan derajat kejernihan VCO, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap kadar airnya. Perlakuan A1L1 (konsentrasi asam asetat 1% dan lama inkubasi 24 jam) merupakan perlakuan yang paling efisien dengan karakteristik pH 3,76, rendemen 16,66%, ALB 1,71%, derajat kejernihan 95,57% dan kadar air 0,07%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Publikasi ini ditulis berdasarkan hasil penelitian yang dibiayai oleh Anggaran DIPA Universitas Sriwijaya tahun anggaran 2021. Oleh karena itu, terima kasih disampaikan kepada LPPM Universitas Sriwijaya.

DAFTAR PUSTAKA

Aladin, A. (2020). Produksi Virgin Coconut Oil (VCO) Zero Limbah, Pidato Produksi *Virgin Coconut Oil* (VCO) Zero Limbah.

- Anwar, C., & Salima, R. (2016). Perubahan Rendemen dan Mutu Virgin Coconut Oil (VCO) Pada Berbagai Kecepatan Putar dan Lama Waktu Sentrifugasi. *Jurnal Teknotan*, 10(2), 51–60. <https://doi.org/10.24198/jt.vol10n2.8>
- Aprilasani, Z., & Adiwarna, A. (2014). Pengaruh Lama Waktu Pengadukan Dengan Variasi Penambahan Asam Asetat Dalam Pembuatan *Virgin Coconut Oil* (VCO) Dari Buah Kelapa.
- Ariyani, S.B., Ratihwulan, H, Asmawit. (2021). Kualitas Produk Virgin Coconut Oil (VCO) Menggunakan Teknik Mekanik Skala Industri Rumah Tangga. *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*, 13(2):133-142. DOI: <http://dx.doi.org/10.2411/jrihh.v13i2.7229>
- Hamid, M. A., Sarmidi, M. R., Mokhtar, T. H., Sulaiman, W. R. W., & Aziz, R. A. (2011). Innovative Integrated Wet Process for Virgin Coconut Oil Production. *Journal of Applied Sciences*, 11(13), 2467–2469. <https://doi.org/10.3923/jas.2011.2467.2469>
- Hindun, Pulungan, M., Nur Fadhlillah, O., Dewi, A. (2020). Optimasi Proses Pembekuan Minyak Kelapa Murni. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* (Vol. 8, Issue 1).
- Jakfar, Husin, H., Pontas, K., Mamat, R., Salleh, M. R., Zulrika, M., Ahmadi. (2023) Modification of the Fermentation Process and Papain Enzymes in the Manufacture of Virgin Coconut Oil Using Optimization of Response Surface Methodology, Central Composite Design. *Fermentation*, 9: 1-14. DOI:<https://doi.org/10.3390/fermentation9050434>
- Mansor, T. S. T., Man, Y. B., Shuhaimi, M., Afiq, M. J., & Nurul, F. K. M. (2012). Physicochemical properties of virgin coconut oil extracted from different processing methods. *International Food Research Journal*, 19, 837–845.
- Marlina, M., Wijayanti, D., Yudiastari, I. P., & Safitri, L. (2018). Pembuatan Virgin Coconut Oil dari Kelapa Hibrida Menggunakan Metode Penggaraman dengan NaCl dan Garam Dapur. *Jurnal Chemurgy*, 1(2), 7. <https://doi.org/10.30872/cm.v1i2.1139>
- Muharun, M., & Apriyanto, M. (2014). Pengolahan Minyak Kelapa Murni (VCO) Dengan Metode Fermentasi Menggunakan Ragi Tape Merk NKL. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 3(2), 9–14. <https://doi.org/10.32520/jtp.v3i2.69>
- Paputungan, M. (2021). Optimasi Penggunaan Starter dengan Metode Pancingan dan Fermentasi Berbantuan Bakteri *Saccharomyces cerevisiae* untuk Optimalisasi Pemisahan Lemak, Protein dan Air pada Pembuatan VCO. *Jambura Journal of Chemistry*, 3(1), 57-68. DOI: <https://doi.org/10.34312/jambchem.v3i1.10467>
- Pranata, D., Andriningsih, P., Rahmalia, W., Nurlita, Syahbanu, I. (2020). Ekstraksi Minyak Kelapa Murni dengan Metode Pengadukan dan Cold Pressed (Virgin Coconut Oil Extraction with Stirring and Coldpressed Method). *Indo. J. Pure App. Chem.* 3(2), 11-17. DOI: <http://dx.doi.org/10.26418/indonesian.v3i2.46349>

- Rahim, A. (2020). Physicochemical and Sensory Characteristics Virgin Coconut Oil on Various Concentration of Acetic Acid. *J. Agrotekbis*, 8(5), 1145–1150.
- Rifdah, Melani, A., Intelekta, A.A.R. 2021. Pembuatan Virgin Coconut Oil (VCO) Dengan Metode Enzimatis Menggunakan Sari Bonggol Nanas. *Jurnal Teknik Patra Akademika*, 12(02), 18-25.
- Rindawati, Peralsumi, & Edy Wibowo Kurniawan. (2020). Studi Perbandingan Pembuatan VCO (*Virgin Coconut Oil*) Sistem Enzimatis dan Pancingan Terhadap Karakteristik Minyak Kelapa Murni yang Dihasilkan. *Indonesian Journal of Laboratory*, 2(1), 25. <https://doi.org/10.22146/ijl.v2i1.54196>
- Sundrasegaran, S & Mah, S.H. (2020). Extraction Methods of Virgin Coconut Oil and Palm Pressed Mesocarp Oil and Their Phytonutrients. *eFood*. <https://doi.org/10.2991/efood.k.201106.001>, eISSN 2666-3066.
- Susanto, T. (2013). Perbandingan Mutu Minyak Kelapa yang di Proses Melalui Pengasaman dan Pemanasan Sesuai SNI 29022011. *Jurnal Hasil Penelitian Industri*, 26(1), 1–10.
- Widiandani, T., Purwanto, H. S., Tri, P. B., Susilowati, R., & Diyah, N. W. (2010). Upaya Peningkatan Kualitas Minyak Kelapa yang dibuat dari *Cocos Nucifera* L dengan Berbagai Metode Kimiawi dan Fisik.
- Wijaya, S., Tanjung, D.S., Satrya, M.D. 2021. Efektivitas Antibakteri Ekstrak Virgin Coconut Oil (VCO) terhadap bakteri *Enterococcus faecalis*. *Prima Journal of Oral and Dental Sciences* 4(2): 27-32. DOI: 10.34012/primajods.v4i2.2468
- Yani, S., Aladin, A., Wiyani, L., & Modding, B. (2018). Evaluation of viscosity and pH on Emulsions of Virgin Coconut Oil Beverages. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 175(1). <https://doi.org/10.1088/17551315/175/1/012026>