

Karakteristik *Virgin Coconut Oil* (VCO) dan Protein Krim Santan yang Diekstraksi dengan Metode Pancingan

Characteristics Virgin Coconut Oil (VCO) and Protein of Coconut Milk Cream Extracted by Fishing Method

Parwiyanti Parwiyanti^{1*)}, Eka Lidiasari¹, Bambang Yudono², Rantika Aprilia¹, Riska Debi Yora¹

¹Prodi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Ogan Ilir, Indralaya 30662, Indonesia

²Jurusan Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Sriwijaya, Ogan Ilir, Indralaya 30662, Indonesia

^{*}Penulis untuk korespondensi: parwiyanti@fp.unsri.ac.id

Sitasi: Parwiyanti P, Lidiasari E, Yudono B, Aprilia R, Yora RD. 2022. Characteristics virgin coconut oil (VCO) and protein of coconut milk cream extracted by fishing method. *In: Herlinda S et al. (Eds.), Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-10 Tahun 2022, Palembang 27 Oktober 2022.* pp. 337-345. Palembang: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI).

ABSTRACT

The coconut product that has high added value as a raw material for cosmetics and medicine was Virgin Coconut Oil (VCO). The objective of this research was to determine effect of the concentration induced VCO and the speed of stirring on the VCO and protein characteristics of coconut milk cream. The experiment used a Factorial Completely Randomized Design with two factors. The first factor was VCO concentration consisting of 3 levels (5%, 7%, and 10%) and the second factor was stirring speed consisting of 3 levels (500, 700, and 900 rpm). The parameters were yield, moisture, free fatty acids, degree of clarity and peroxide number for VCO and yield, moisture, ash and protein content for protein. The results for VCO showed that the concentration of induced VCO had a significant effect on the yield, stirring speed had a significant effect on the value of free fatty acids, the interaction of the two treatment factors had a significant effect on the value of the degree of clarity. The best treatment for VCO was induced VCO concentration of 5% and stirring speed of 500 rpm. For protein: the interaction of the induced VCO and stirring speed had significant effect on water and protein content. The best treatment for protein was obtained in the 10% induced VCO concentration and stirring speed of 900 rpm.

Keywords: fishing method, induced VCO concentration, protein, stirring speed, VCO

ABSTRAK

Produk olahan kelapa yang mempunyai value added tinggi sebagai bahan baku kosmetik dan obat adalah Virgin Coconut Oil (VCO). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi VCO pancingan dan kecepatan pengadukan terhadap karakteristik VCO dan protein krim santan. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) dengan dua faktor perlakuan yaitu konsentrasi VCO pancingan terdiri dari 3 taraf (5%, 7%, dan 10%) dan kecepatan pengadukan terdiri dari 3 taraf (500, 700, dan 900 rpm). Parameter yang diamati pada VCO berupa rendemen, kadar air, asam lemak bebas, derajat kejernihan dan bilangan peroksida dan pada protein adalah rendemen, derajat putih, kadar air, kadar abu dan kadar protein. Hasil penelitian menunjukkan bahwa

pada VCO: konsentrasi VCO pancingan berpengaruh nyata terhadap rendemen, kecepatan pengadukan berpengaruh nyata terhadap nilai asam lemak bebas, dan interaksi kedua faktor perlakuan berpengaruh nyata terhadap nilai derajat kejernihan. Perlakuan terbaik pada VCO yaitu konsentrasi VCO pancingan 5% dan kecepatan pengadukan 500 rpm. Sedangkan pada protein krim santan: interaksi konsentrasi VCO dan kecepatan pengadukan berpengaruh nyata terhadap kadar air dan kadar protein. Perlakuan terbaik pada protein krim santan didapatkan pada perlakuan konsentrasi VCO pancingan 10% dan kecepatan pengadukan 900 rpm.

Kata kunci: kecepatan pengadukan, konsentrasi VCO pancingan, metode pancingan, protein, VCO

PENDAHULUAN

Perkebunan merupakan salah satu sektor agroindustri potensial di Indonesia, khususnya tanaman kelapa. Salah satu jenis produk olahan kelapa sebagai bahan baku kosmetik dan obat ialah Virgin Coconut Oil (VCO) yang mempunyai karakteristik berwarna jernih, berbau harum khas kelapa, kadar air dan kadar asam lemak bebas rendah (Rindawati *et al.*; 2020). Selain produk VCO, hasil samping yang potensial adalah konsentrat protein kelapa yang dapat digunakan sebagai bahan baku dan tambahan olahan pangan.

Santan merupakan emulsi minyak dalam air yang distabilkan oleh adanya protein (Ariningsih *et al.*, 2020). Santan kelapa apabila diinkubasi pada suhu ruang selama 2 jam akan terbentuk 2 lapisan yaitu skim santan dan krim santan. Krim santan dapat diekstraksi menjadi 2 produk yaitu VCO dan konsentrat protein kelapa. Salah satu cara ekstraksi minyak dari krim santan adalah metode pancingan dengan pengadukan melalui pemecahan emulsi santan (Banowati dan Nurhidayati, 2021; Muslih dan Riyani, 2018). Dua faktor yang mempengaruhi proses ekstraksi minyak dari krim santan metode pancingan adalah konsentrasi VCO pancingan dan kecepatan pengadukan. Menurut Rindawati *dkk.*, (2020), metode pancingan dengan konsentrasi 10%-20% mendapatkan rendemen VCO tertinggi pada konsentrasi 10% dengan nilai sebesar 24,9%. Pengolahan VCO dengan metode pengadukan dan metode pancingan dapat memisahkan minyak dari kedua fase lainnya sehingga dihasilkan juga protein. Metode pengadukan selama 15 menit dapat menghasilkan konsentrat protein yang lebih tinggi dengan nilai kadar protein yang didapat sebesar 75,61% (Edam *et al.*, 2019). Anwar dan Salima, (2016) melaporkan putaran sentrifuse 10.000 rpm dan waktu sentrifugasi 20 menit dapat menghasilkan rendemen 26,99 %, kadar air 0,20 %, bilangan asam 11,79 ml KOH/g. Masih perlu dilakukan penelitian karakteristik VCO dan protein yang dihasilkan pada proses pengolahan VCO dengan metode pancingan pada beberapa konsentrasi vco pancingan dan kecepatan pengadukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi VCO pancingan dan kecepatan pengadukan terhadap karakteristik vco dan protein dari krim santan.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain buah kelapa tua, VCO pancingan, asam borat, HCL, HgO, H₂SO₄, indikator metil merah, K₂SO₄, NaOH, indikator larutan kanji, indikator phenolptalein, kalium iodida, kloroform, Na₂S₂O₃ 5H₂O, n-heksan. Adapun peralatan analisa meliputi neraca analitik (Ohaus), oven (Mettler, German), overhead stirrers (IKA RW20 Digital, German), spektrofotometer (Jenway 6305, German), color reader (Konica Minolta, Europe), muffle furnace (Thermolyne FB1410M).

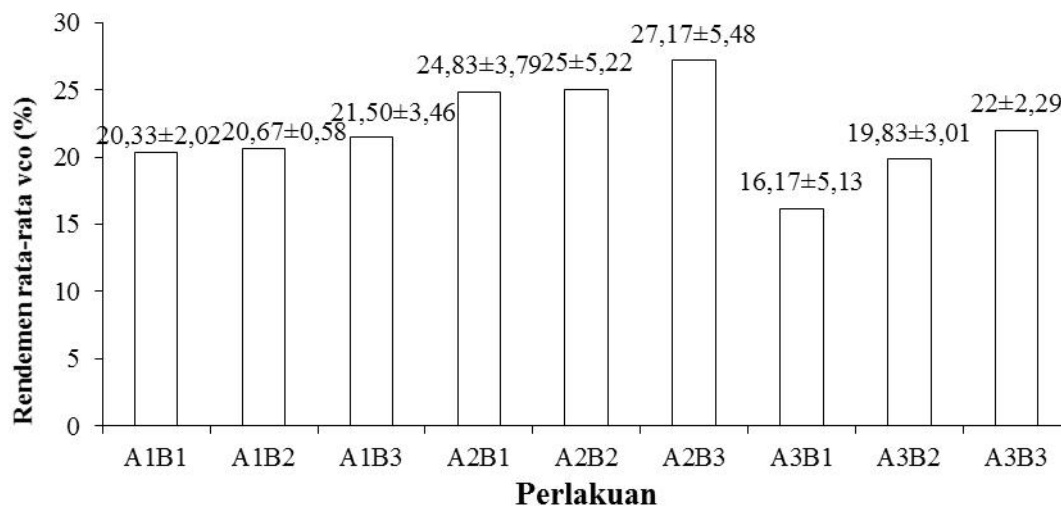
Metode Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) dengan dua faktor perlakuan, yaitu (A) konsentrasi VCO pancingan dengan tiga taraf perlakuan (5%, 7%, 10%) dan (B) kecepatan pengadukan dengan tiga taraf perlakuan (500 rpm, 700 rpm, 900 rpm). Parameter yang diukur pada VCO berupa rendemen (Cahyani *et al.*, 2021), kadar air (SNI No. 7381:2008), asam lemak bebas (SNI No. 3781:2008), derajat kejernihan (Amiruddini *et al.*, 2020). dan bilangan peroksida (SNI 01-3555-1994) dan pada protein adalah rendemen (Adhibuana *et al.*, 2018), derajat putih (Mawarni dan Widjanarko, 2015), kadar air (SNI No. 7381.2008), kadar abu (AOAC, 2005) dan kadar protein (SNI-01-2891-1992). Data yang diperoleh diolah menggunakan analisis keragaman (ANOVA), perlakuan yang berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Proses pemecahan krim santan dengan metode pancingan yang merujuk pada Rindawati *et al.* (2020) dengan modifikasi dilakukan dengan cara (1) krim santan sebanyak 200 ml ditambahkan VCO pancingan sesuai perlakuan di dalam *beaker glass*, selanjutnya (2) dilakukan pengadukan dengan kecepatan sesuai perlakuan selama 30 menit (3) diinkubasi pada suhu ruang 24 jam, (4) dipisahkan antara minyak, protein dan air, (5) dianalisa bagian minyak sebagai VCO dan bagian protein yang berada pada lapisan kedua.

HASIL

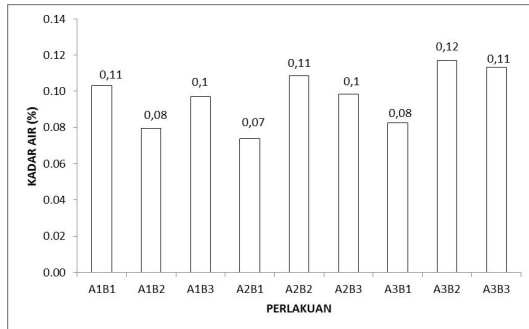
VCO

Pada proses ekstraksi krim santan dengan metode pancingan didapatkan tiga bagian yaitu fraksi minyak, protein, dan air. Fraksi minyak merupakan VCO karena proses ekstraksinya tanpa pemanasan, jernih dengan flavor khas kelapa. Hasil pengukuran rendemen, kadar air, kadar asam lemak bebas, bilangan peroksida, dan kejernihan VCO disajikan pada Gambar 1,2,3,4, dan 5. Adapun Tabel 1 melaporkan kisaran nilai parameter pengamatannya.

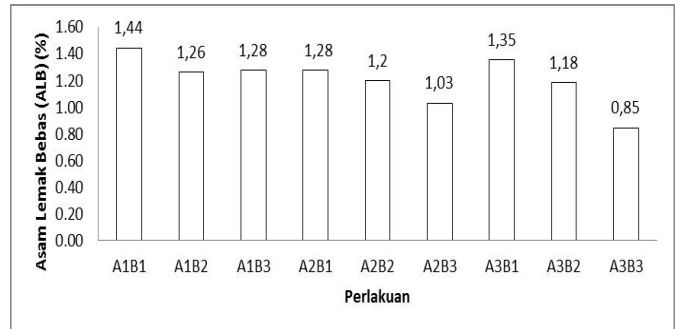


Gambar 1. Rendemen VCO

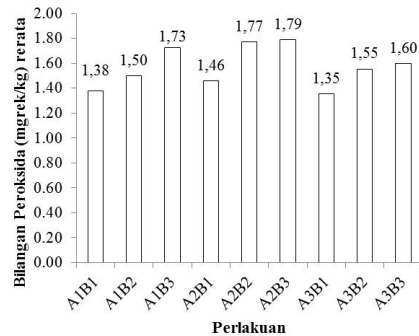
Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-10 Tahun 2022, Palembang 27 Oktober 2022
“Revitalisasi Sumber Pangan Nabati dan Hewani Pascapandemi dalam Mendukung Pertanian Lahan Suboptimal secara Berkelanjutan”



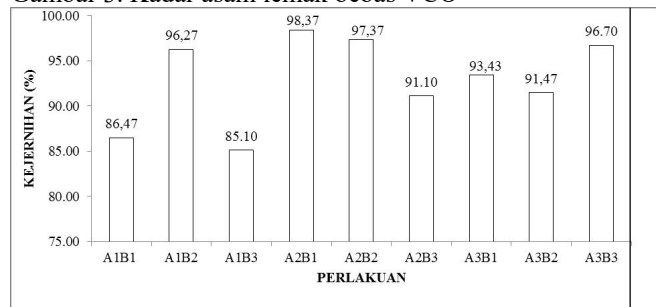
Gambar 2. Kadar air VCO



Gambar 3. Kadar asam lemak bebas VCO



Gambar 4. Bilangan peroksida VCO



Gambar 5. Kejernihan VCO

Tabel 1. Hasil Analisa Parameter pada VCO

Parameter	Hasil Pengukuran	Standar SNI No.7381:2008
Rendemen	16,17% sd 27,17%.	-
Kadar air	0,07% sd 0,12%	maksimal 0,2%.
Asam lemak bebas	0,8% sd 1,44%.	maksimal 0,2%.
Bilangan peroksida	1,35 mg ek/kg sd 1,80 mg ek/kg	maksimal 2 mg ek/kg.
Derajat kejernihan	85,1% sd 98,37%	-

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi VCO pancingan berpengaruh nyata terhadap rendemen VCO, perlakuan kecepatan pengadukan berpengaruh nyata terhadap kadar asam lemak bebas, sedangkan interaksi keduanya berpengaruh nyata terhadap derajat kejernihan. Hasil uji lanjut BNJ 5% perlakuan konsentrasi VCO pancingan terhadap rendemen, perlakuan kecepatan pengadukan terhadap kadar asam lemak, dan interaksi keduanya terhadap derajat kejernihan dapat dilihat pada Tabel 2, 3, dan 4.

Tabel 2. Hasil Uji BNJ 5% pengaruh konsentrasi VCO pancingan terhadap rendemen VCO

Konsentrasi VCO Pancingan	Rendemen Rata-Rata (%)	BNJ 5% = 4,55
A ₃ (10%)	19,33±8,85	a
A ₁ (5%)	20,83±1,80	a
A ₂ (7%)	25,67±3,91	b

Tabel 3. Hasil Uji BNJ 5% pengaruh Kecepatan Pengadukan terhadap kadar asam lemak bebas VCO

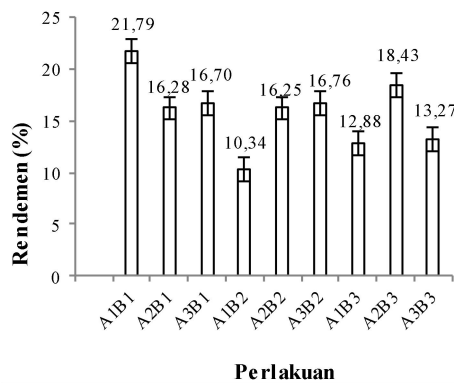
Kecepatan Pengadukan	Asam Lemak Bebas Rata-Rata (%)	BNJ 5% = 0,27
B ₃ (900 rpm)	1,05±0,65	a
B ₂ (700 rpm)	1,21±0,12	ab
B ₁ (500 rpm)	1,36±0,25	b

Tabel 4. Hasil Uji BNJ 5% pengaruh interaksi konsentrasi VCO pancingan dan kecepatan pengadukan terhadap derajat kejernihan VCO

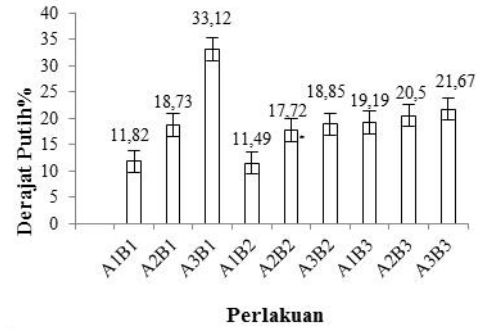
Perlakuan	Derajat kejernihan rata-rata (%)	BNJ 5% = 7,81
A ₁ B ₃ (5% , 900 rpm)	85,10±1,37	a
A ₁ B ₁ (5% , 500 rpm)	86,47±1,50	ab
A ₂ B ₃ (7% , 900 rpm)	91,10±5,37	abc
A ₃ B ₂ (10% , 700 rpm)	91,47±2,00	abc
A ₃ B ₁ (10% , 500 rpm)	93,43±0,74	bc
A ₁ B ₂ (5% , 700 rpm)	96,27±1,45	c
A ₃ B ₃ (10% , 900 rpm)	96,70±4,60	c
A ₂ B ₂ (7% , 700 rpm)	97,37±0,60	c
A ₂ B ₁ (7% , 500 rpm)	98,37±2,41	c

Protein Santan

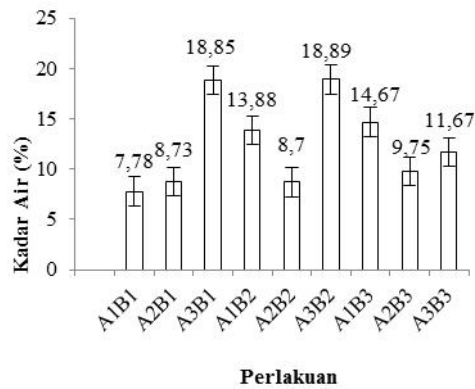
Hasil pengujian rendemen, derajat putih, kadar air, kadar abu dan kadar protein pada protein santan disajikan pada Gambar 6,7,8,9, dan 10. Adapun hasil analisa parameter penelitian pada protein krim santan disajikan pada Tabel 4.



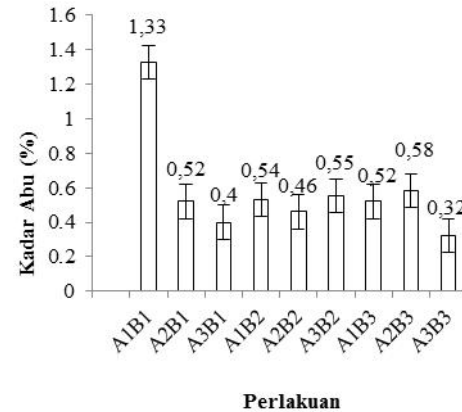
Gambar 6. Rendemen protein



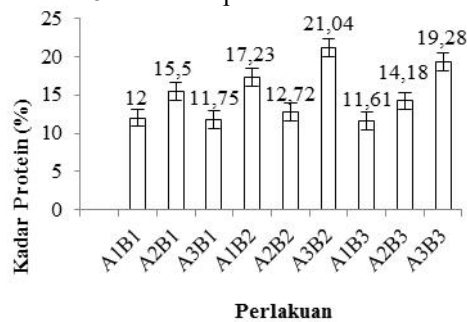
Gambar 7. Derajat putih protein



Gambar 8. Kadar air protein



Gambar 9. Kadar abu protein



Gambar 10. Kadar Protein pada protein

Editor: Siti Herlinda et. al.

ISSN: 2963-6051 (print)

Penerbit: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI)

Tabel 4. Hasil Analisa Parameter pada protein krim santan

Parameter	Hasil Pengamatan
Rendemen	10,34±5.38% sd 21,79±1.58%.
Derajat putih	11,81±1.55 sd 33.12±14.61
Kadar air	7.78±2.14% sd 18.89±5.47%.
Kadar abu	0,32±0,29% sd 1,33±0,68%.
Kadar protein	11,61±0,56 sd 21,04±2,13

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan interaksi konsentrasi VCO pancingan dan kecepatan pengadukan berpengaruh nyata terhadap kadar air dan kadar protein. Hasil uji lanjut BNJ 5% perlakuan interaksi konsentrasi VCO pancingan dan kecepatan pengadukan terhadap kadar air dan protein dapat dilihat pada Tabel 5 dan 6.

Tabel 5. Hasil Uji BNJ 5% pengaruh interaksi konsentrasi VCO pancingan dan kecepatan pengadukan terhadap kadar air protein

Perlakuan	Kadar air rata-rata (%)	BNJ 5% = 10,47
A ₁ B ₁ (5% , 500 rpm)	7,78±2,15	a
A ₂ B ₂ (7% , 700 rpm)	8,7±3,65	ab
A ₂ B ₁ (7% , 500 rpm)	8,73±0,55	ab
A ₂ B ₃ (7% , 900 rpm)	9,75±3,61	ab
A ₃ B ₃ (10% , 900 rpm)	11,67±5,85	ab
A ₁ B ₂ (5% , 700 rpm)	13,88±2,64	ab
A ₁ B ₃ (5% , 900 rpm)	14,67±3,40	ab
A ₃ B ₁ (10% , 500 rpm)	18,85±2,56	b
A ₃ B ₂ (10% , 700 rpm)	18,89±5,47	b

Tabel 6. Hasil Uji BNJ 5% pengaruh interaksi konsentrasi VCO pancingan dan kecepatan pengadukan terhadap kadar protein

Perlakuan	Kadar protein rata-rata (%)	BNJ 5% = 7,81
A ₁ B ₃ (5% , 900 rpm)	11,61±0,56	a
A ₃ B ₁ (10% , 500 rpm)	11,75±0,82	a
A ₁ B ₁ (5% , 500 rpm)	12,00±1,76	a
A ₂ B ₂ (7% , 700 rpm)	12,72±2,60	ab
A ₂ B ₃ (7% , 900 rpm)	14,18±1,66	ab
A ₂ B ₁ (7% , 500 rpm)	14,18±1,66	abc
A ₁ B ₂ (5% , 700 rpm)	15,5±0,59	bcd
A ₃ B ₃ (10% , 900 rpm)	17,23±2,70	cd
A ₃ B ₂ (10% , 700 rpm)	19,28±0,60	d

PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, krim santan yang merupakan emulsi minyak dalam air diekstraksi menggunakan VCO pancingan sehingga dihasilkan 3 fraksi yaitu faksi minyak, protein, dan air. Ekstraksi krim santan menggunakan VCO pancingan mampu menghasilkan rendemen tertinggi VCO 27,17% pada perlakuan konsentrasi VCO pancingan 5% dan kecepatan pengadukan 500 rpm (Tabel 1) dan protein 21,79% pada perlakuan konsentrasi VCO pancingan 10% dan kecepatan pengadukan 900 rpm (Tabel 4). Metode pancingan lebih baik dibandingkan dengan ekstraksi menggunakan asam asetat, enzim papain dan fermentasi (Anti *et al.*, 2020; Cahyani *et al.*, 2021; Perdani *et al.*, 2019; Papatungan, 2021), karena komponen minyak dan proteinnya dapat terpisah secara sempurna sehingga lebih mudah memisahkannya. Metode pancingan dengan konsentrasi vco pancingan 5% dan kecepatan pengadukan 500 rpm menghasilkan rendemen, kadar air dan asam lemak bebas

yang relatif sama dengan metode fermentasi menggunakan ragi roti dan ragi tape 10% (Mujdalipah, 2016; Muharum, 2014). Menurut Tulashie *et al.* (2022), 100 g santan mengandung protein sebesar 2,90 g sedangkan Haerani (2010), menyatakan 100 g blondo mempunyai kandungan protein sebesar 8,30 g. Hal yang paling sulit dilakukan pada ekstraksi VCO dan protein dengan metode pancingan adalah memisahkan fraksi minyak dan proteinnya. VCO yang dihasilkan masih ada yang tercampur pada fraksi proteinnya, sehingga rendemen belum maksimal. Selain itu, masih diperlukan proses penyaringan VCO yang optimal sehingga minyak yang dihasilkan menjadi tidak cepat tengik dan memiliki umur simpan yang lebih lama. adsorben zeolit alam dan abu sekam padi dapat menurunkan nilai kadar air, asam lemak bebas dan bilangan peroksida serta warna VCO menjadi bening dan kuning pucat (Fitriani *et al.*, 2021; Handayani & Enjarlis, 2016.). Hasil penelitian Pratama *et al.* (2020) juga menghasilkan VCO yang memenuhi standar SNI dengan perlakuan suhu rendah dan pengadukan. Sedangkan Reniana dan Edowai (2018) telah mengembangkan *baffle* dan *impeller* dalam alat pengaduk untuk ekstraksi VCO. Rendemen VCO tertinggi yang dihasilkan pada penelitian Ariyani *et al.* (2021) yakni pada variabel lama waktu proses mekanik (blender) 10 menit yang memenuhi persyaratan SNI 7381:2008.

Perlakuan terbaik pada VCO yaitu konsentrasi VCO pancingan 5% dan kecepatan pengadukan 500 rpm. Perlakuan terbaik pada protein kelapa didapatkan pada perlakuan konsentrasi VCO pancingan 10% dan kecepatan pengadukan 900 rpm. Hasil ekstraksi VCO dan protein kelapa dapat diolah lebih lanjut menjadi produk olahan pangan yang potensi pasarnya baik seperti margarin, mayonaise, salad dressing, peanut butter, es krim, minuman emulsi, coklat batang, biskuit dan sabun (Mila & Bintang, 2019; Amalia *et al.*, 2021). Fraksi protein yang didapatkan pada ekstraksi menggunakan pancingan masih mengandung komponen minyak. Hal ini sejalan dengan penelitian Permatasari *et al.* (2015) yang melakukan perlakuan lanjutan dengan pemisahan minyak dengan Heksan pada blondo yang merupakan fraksi proteinnya sehingga dihasilkan isolat protein.

KESIMPULAN

Ekstraksi krim santan kelapa dengan metode pancingan dapat dilakukan dengan menggunakan konsentrasi VCO pancingan 5% dan kecepatan pengadukan 500 rpm untuk mendapatkan rendemen VCO dan derajat kejernihan tertinggi dengan kadar asam lemak bebas dan bilangan peroksida yang memenuhi SNI. Untuk dapat mengekstrak protein dengan baik diperlukan konsentrasi VCO pancingan 10% dan kecepatan pengadukan 900 rpm.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Rektor dan LPPM Universitas Sriwijaya yang telah memberi dana penelitian ini melalui hibah penelitian skema unggulan kompetitif Unsri tahun 2022.

DAFTAR PUSTAKA

- Anti S, Mahjud, Rahim A. 2020. Karakteristik fisikokimia dan sensoris virgin coconut oil pada berbagai konsentrasi asam asetat. *Jurnal Agritekbis*. 8 (5): 1145-1150.
- 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): 52-61.

- Amalia Z, Al-Banna MA, Irwan, Zaimahwati. 2021. Pembuatan sabun mandi padat berbasis minyak blondo dari limbah virgin coconut oil (VCO). *Jurnal Sains dan Teknologi Reaksi*. 19 (02): 1-5. DOI: 10.30811/jstr.v19i02.2527.
- Ariningsih S, Hasrini RF, Khoiriyah A. 2020. Analisis produk santan untuk pengembangan standar nasional produk santan Indonesia. Di dalam Prosiding PPIS; Tangerang, 5 November 2020 p. 231-238.
- Ariyani SB, Ratihwulan H, Asmawit. 2021. Kualitas produk virgin coconut oil (VCO) menggunakan teknik skala industri rumah tangga. *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*. 13 (2): 133 - 142. DOI: 10.24111/jrihh.v13i2.7229.
- Banowati G, Nurhidayati AR. 2021. Pengaruh umur buah kelapa terhadap rendemen minyak VCO (*Virgin Coconut Oil*). *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian*. 17 (1): 57-66. DOI: 10.31942/mediagro.v17i1.3687.
- Cahyani A, Tari AIN, Asmoro nw. 2021. pengaruh Waktu Fermentasi terhadap Rendemen dan Sifat Fisikokimia VCO (*Virgin Coconut Oil*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 7 (1): 852-858. DOI: 10.29303/profood.v7i1.188.
- Edam M, Kumolontang N, Mandei J. 2019. Metode pemecahan emulsi krim santan untuk produksi konsentrat protein blondo. *Jurnal Riset Teknologi Industri*. 13 (2): 173-181. DOI: 10.26578/jrti.v13i2.5183.
- Fitriani D, Widiyati E, Triawan DA. 2021. Aplikasi penggunaan ekstrak nanas dan ragi roti sebagai biokatalisator pembuatan VCO (*Virgin Coconut Oil*) serta pemurniannya dengan menggunakan zeolit alam bengkulu dan abu sekam padi. dalton. *Jurnal Pendidikan Kimia dan Ilmu Kimia*. 4 (1): 8-19. DOI: 10.31602/dl.v4i1.4872.
- Haerani. 2010. Pemanfaatan Limbah Virgin Coconut Oil (Blondo). *Jurnal Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 6(4): 244-248. DOI: 10.36275/jaerasi.v2i2.337
- Handayani, E. dan Enjarlis., (2016). Pemurnian Virgin Coconut Oil Menggunakan Zeolit 3A sebagai Bahan Baku Obat Kulit. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, 5 (2), 61-67. DOI: 10.15294/jbat.v5i2.6467
- Mela E, Bintang DS. 2021. Virgin Coconut Oil (VCO): Pembuatan, Keunggulan, Pemasaran dan Potensi Pemanfaatan pada Berbagai Produk Pangan. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. 40 (2):103-110. DOI: 10.21082/jp3.v40n2.2021.p103-110.
- Mujdalipah S. 2016. Pengaruh ragi tradisional indonesia dalam proses fermentasi santan terhadap karakteristik rendemen, kadar air, dan kadar asam lemak bebas virgin coconut oil (VCO). *Jurnal Fortech*. 1 (1): 10-15. DOI: 10.17509/edufortech.v1i1.3969.
- Muharun M, Apriyanto M. 2014. Pengolahan minyak kelapa murni (VCO) dengan metode fermentasi menggunakan ragi tape merk NKL. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 2 (2): 9-14 DOI: 10.32520/jtp.v3i2.69.
- Muslihin, Riyani C. 2018. Mengolah VCO (*Virgin Coconut Oil*) dengan pengadukan mekanik. *agrisains: jurnal budidaya tanaman perkebunan politeknik hasnur*. 4 (2): 6-9.
- Perdani C.G., Pulungan M.H., Karimah S. 2019. Pembuatan virgin coconut oil (VCO): kajian suhu inkubasi dan konsentrasi enzim papain kasar. *Industria: Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*. 8 (3): 238-246. DOI: 10.21776/ub.industria.2019.008.03.8.
- Permatasari S, Hastuti P, Setiaji B, Hidayat C. 2015. Sifat fungsional isolat protein ‘Blondo’ (*Coconut Presscake*) dari produk samping pemisahan VCO (*Virgin Coconut Oil*) dengan berbagai metode. *Agritech*. 35 (4): 441-448. DOI: 10.22146/agritech.9328.
- Pranata D, Ardiningsih P, Rahmalia W, Nurlina, Syahbanu I. 2020. Ekstraksi minyak kelapa murni dengan metode pengadukan dan cold pressed. *Indo. J. Pure App. Chem*. 3 (2): 11-17.

- Reniana, Edowai DN. 2018. Pengembangan alat pemisah minyak kelapa murni /virgin coconut oil (VCO) berpengaduk. 1 (1): 34-39. DOI: 10.51310/agritechnology.v1i1.9.
- Rindawati, Perasulmi, 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 (2): 25-32. DOI: 10.22146/ijl.v2i1.54196.
- Tulashie SK, Amenakpor J, Atisey S, Odai R, Akpari EEA. 2022. Production of coconut milk: a sustainable alternative plant based milk. *Case Studies in Chemical and Enviromental Engineering*. 6: 1-8. DOI:10.1016/ j.cscee.2022.100206