

Pengaruh Pemurnian dengan Metode *Solvent Extraction* Terhadap Warna dan Kadar Asam Lemak Bebas Minyak Kelapa

[*The Influence of Purification Using Solvent Extraction Method on the Color and Free Fatty Acid Content of Coconut Oil*]

Febrian Ramayanti^{1*}, Muh. Zakir Muzakar², Tamrin¹

¹Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian Universitas Halu Oleo

²Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Halu Oleo

*Email: febrianryanti@gmail.com (Telp: +6282293225883)

Diterima tanggal 23 November 2023

Disetujui tanggal 3 Desember 2023

ABSTRACT

The objective of this research was to examine the effects of purification through solvent extraction on the color and free fatty acid content of coconut oil from selected treatments. The study employed a Randomized Complete Block Design (RCBD) comprising two factors. The first factor encompassed separation times (T) with three levels: 30 minutes, 40 minutes, and 50 minutes. The second factor involved oil-to-solvent ratios (P) with three levels: (1:3), (1:4), and (1:5). The coconut oil purified under the T3P2 treatment (separation time of 40 minutes and oil-to-solvent ratio of 1:5) exhibited the highest organoleptic color test value, demonstrating clear coloration and a free fatty acid content of 0.30%. Notably, the purified coconut oil in this investigation conformed to the quality standards for coconut oil established by SNI 01-2902-1992.

Keywords: Purification, solvent extraction, coconut oil

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh pemurnian dengan metode *solvent extraction* terhadap warna dan kadar asam lemak bebas minyak kelapa perlakuan terpilih. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 2 faktor, faktor pertama yaitu waktu pemisahan (T) yang terdiri dari 3 taraf : 30 menit, 40 menit dan 50 menit. Faktor kedua yaitu perbandingan minyak dan pelarut (P) yang terdiri dari 3 taraf : (1 : 3), (1 : 4) dan (1 : 5). Minyak kelapa hasil pemurnian terpilih dengan hasil nilai uji organoleptik warna tertinggi yaitu pada perlakuan T3P2 (waktu pemisahan 40 menit dan perbandingan minyak : pelarut 1 : 5) memiliki warna yang jernih dan kadar asam lemak bebas 0,30%. Minyak kelapa hasil pemurnian pada penelitian ini sudah memenuhi standar mutu minyak kelapa berdasarkan SNI 01-2902-1992.

Kata kunci: Pemurnian, *solvent extraction*, minyak kelapa.

PENDAHULUAN

Minyak kelapa digunakan sebagai minyak goreng, bahan margarin, mentega putih komponen dalam membuat sabun serta formulasi kosmetika. Namun berdasarkan pendapat (Sukartin, 2005), minyak kelapa adalah minyak nabati yang mudah tersedia dan sebagian besar terdiri dari asam lemak rantai Sedang (MCFA) dengan

92% lemak jenuh. Minyak goreng merupakan kebutuhan yang tidak bisa terlepas bagi kebanyakan orang. Selain berfungsi sebagai media penghantar panas, minyak goreng juga berfungsi sebagai penambah rasa gurih makanan serta memperbaiki cita rasa makanan dengan membentuk warna kuning kecoklatan pada saat penggorengan.

Minyak kelapa merupakan produk yang dihasilkan dari kelapa dengan cara kering (*dry coconut process*) maupun langsung dari kelapa segar dengan cara basah (*wet coconut process*). Pengolahan cara kering dengan bahan baku kopra belum siap dikonsumsi, karena minyak yang dihasilkan masih dalam bentuk minyak kelapa kasar (*crude coconut oil*). Minyak kelapa kasar memiliki kadar asam lemak bebas yang masih relatif tinggi. Minyak kelapa kasar agar layak dikonsumsi masih harus melalui beberapa tahap proses antara lain: *refining*, *bleaching* dan *deodorizing* (Karouw dan Santosa, 2014). Cara ini menghasilkan minyak kelapa dengan kualitas rendah, karena tingkat kandungan air dan asam lemak bebas tinggi, berwarna putih keruh atau kuning kecoklatan keruh, tidak tahan disimpan (<30 hari), dan lebih cepat menjadi tengik (Asni dan Yanti, 2014).

Untuk memperoleh minyak goreng yang layak dijual secara komersial membutuhkan tahapan proses pemurnian lebih lanjut. Proses pemurnian minyak pada umumnya dilakukan secara komersial melalui tahapan : (1) *degumming*, (2) *refining* atau *netralisasi*, (3) *bleaching* atau penghilangan warna, (4) deodorisasi atau penghilangan bau (Sugiyono, 2007). Beberapa komponen yang harus dihilangkan selama proses *refinery* antara lain asam lemak bebas (FFA), aldehid, keton, dan beberapa komponen volatil.

Proses pemurnian (*refining*) ini dilakukan dengan tujuan untuk menghasilkan produk minyak goreng yang memiliki warna jernih dan memiliki kestabilan yang baik terhadap oksidasi. Jika proses pemurnian (*refining*) tidak dilakukan terhadap bahan baku maka dapat menyebabkan beberapa dampak buruk, yaitu dapat mempengaruhi kualitas produk dan ketika bahan baku tidak dimurnikan terlebih dahulu atau langsung digunakan untuk menggoreng maka dapat mengkontaminasi bahan yang akan digoreng.

Salah satu proses yang digunakan untuk memurnikan minyak kasar (*crude oil*) yaitu pemurnian menggunakan pelarut polar dan non-polar dengan tujuan untuk memisahkan senyawa polar dan senyawa non-polar yang terdapat dalam minyak. Syifalia *et al.* (2017) memurnikan minyak kacang tanah dengan cara *multistage batchwise extraction* atau ekstraksi secara bertahap menggunakan pelarut polar dan non-polar dengan perbandingan minyak terhadap *solvent* sebesar 1 : 5. Pada penelitian tersebut didapatkan hasil TAG yang lebih tinggi serta bilangan FFA yang lebih rendah. Sedangkan Aparamarta *et al.* (2016) menunjukkan bahwa pemurnian minyak nyamplung dengan menggunakan metode *solvent extraction* dapat menggantikan proses *degumming*, *netralisasi* dan langkah-langkah pemutihan secara kimia.

Berdasarkan uraian di atas maka hasil penelitian peningkatan pemanfaatan minyak kelapa sebagai minyak goreng dengan kualitas yang baik dengan cara mengekstrak minyak kelapa menggunakan press hidrolis dan pengeringan kelapa dengan metode penyangraian vakum (*vacuum roasting*). Dengan harapan minyak kelapa yang dihasilkan dari cara kering kemudian dimurnikan dengan metode *solvent extraction* untuk bisa menghasilkan minyak goreng yang dapat dikonsumsi (*edible oil*).

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu kelapa, methanol (teknis) dan heksana (teknis). Adapun bahan kimia yang digunakan untuk analisis asam lemak bebas pada minyak kelapa antara lain NaOH (teknis), alkohol netral (teknis) dan indikator fenolftalein (PP) (merck).

Tahapan Pembuatan dan Pemurnian Minyak Kelapa Modifikasi Syfalia *et al.* (2017)

Kelapa parut sebanyak 500 g disangrai menggunakan penyangraian vakum dengan tekanan -40 mmHg pada suhu 100°C selama 90 menit. Kelapa parut yang sudah kering diekstrak minyaknya dengan menggunakan press hidrolis. Minyak hasil ekstraksi kemudian dimurnikan dengan metode *solvent extraction* yaitu ekstraksi menggunakan *solvent* polar dan nonpolar secara bertahap, untuk memisahkan senyawa polar dan non-polar yang terdapat dalam minyak kelapa. Pelarut yang akan digunakan yaitu metanol (polar) dan heksana (non-polar), dengan perbandingan antara minyak dan pelarut yaitu 1 : 3, 1 : 4 dan 1 : 5. Tahap pertama, minyak akan dicampur dengan *solvent* metanol dan heksana dan setelah itu dicampur selama 10 menit pada suhu dan tekanan ruangan. Setelah pencampuran selesai, campuran minyak dengan *solvent* akan dimasukkan ke dalam corong pisah untuk pemisahan kedua fraksi. Lama waktu pemisahan yaitu selama 30 menit, 40 menit dan 50 menit. Senyawa nonpolar terdapat pada fraksi bagian atas dan senyawa polar terdapat pada fraksi bagian bawah. Setelah pemisahan selesai, ekstrak yang berupa senyawa non-polar akan memasuki tahap kedua dimana n-heksana pada fraksi non-polar diekstrak kembali menggunakan metanol pada suhu dan tekanan ruangan. Hasil dari ekstraksi kemudian dilakukan proses destilasi pada fraksi non-polar untuk mendapatkan *refined coconut oil* atau minyak kelapa hasil pemurnian.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) 2 faktor. Faktor pertama adalah waktu pemisahan (T) dan kedua adalah perbandingan minyak dan pelarut (P) yang terdiri dari T1P1 (30 menit;1 : 3), T1P2 (30 menit;1 : 4), T1P3 (30 menit;1 : 5), T2P1 (40 menit;1 : 3), T2P2 (40 menit;1 : 4), T2P3 (40 menit;1 : 5),

T3P1 (50 menit;1 : 3), T3P2 (50 menit;1 : 4) dan T3P3 (50 menit;1 :5). Kedua faktor diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 27 unit percobaan.

Variabel Pengamatan

Variabel yang diamati pada penelitian ini adalah analisis organoleptik warna dan kadar asam lemak bebas (*free fatty acid*) menggunakan metode titrimetri (Suroso, 2013).

Analisis Data

Data yang diperoleh dari analisis karakteristik minyak kelapa hasil pemurnian dianalisis menggunakan Analisis Sidik Ragam (ANOVA), Hasil analisis diperoleh hasil yang berpengaruh nyata terhadap variabel pengamatan maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$). Selanjutnya dilakukan uji T pada analisis asam lemak bebas pada minyak hasil pemurnian terpilih dan minyak tanpa pemurnian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Warna Minyak Kelapa

Warna minyak kelapa dipengaruhi oleh bahan dasar yang digunakan dan suhu selama pengolahan (Asni dan Yanti, 2014). Warna merupakan faktor penting dalam menentukan tingkat penerimaan konsumen terhadap suatu bahan pangan. Penilaian warna sangat subyektif, karena setiap orang mempunyai sensitivitas kesukaan yang berbeda. Warna merupakan salah satu komponen yang sangat penting dalam bahan pangan merupakan kriteria mutu terutama ditunjukkan kepada konsumen (Winarno, 2002). Berdasarkan penilaian organoleptik terhadap warna minyak kelapa hasil pemurnian didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Rekapitulasi Organoleptik Warna Minyak Kelapa

Perlakuan	Analisis Warna	
	Skor	Kategori
30 menit, 1 : 3	2,9±0,35	Agak Jernih
30 menit, 1 : 4	3,3±0,10	Agak Jernih
30 menit, 1 : 5	3,7±0,15	Jernih
40 menit, 1 : 3	3,5±0,38	Jernih
40 menit, 1 : 4	3,5±0,03	Jernih
40 menit, 1 : 5	4,0±0,22	Jernih
50 menit, 1 : 3	3,4±0,08	Agak Jernih
50 menit, 1 : 4	3,4±0,13	Agak Jernih
50 menit, 1 : 5	3,6±0,65	Jernih

Berdasarkan data pada Tabel 1, dapat dilihat bahwa nilai tertinggi pada penilaian warna minyak kelapa hasil pemurnian terdapat pada perlakuan waktu pemisahan 40 menit dan perbandingan minyak : pelarut 1 : 5 dengan kategori jernih. Berdasarkan hasil analisis ragam diketahui bahwa perlakuan perbandingan minyak : pelarut berpengaruh sangat nyata terhadap penilaian organoleptik warna minyak kelapa. Hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) terhadap perlakuan perbandingan minyak : pelarut pada proses pemurnian minyak kelapa dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji BNJ Penilaian Organoleptik Warna pada Minyak Hasil Pemurnian :

Perlakuan	Perbandingan Minyak : Pelarut	Rata-rata
P1	1 : 3	3,24 ^a ±1,01
P2	1 : 4	3,39 ^a ±0,30
P3	1 : 5	3,78 ^b ±0,61

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji BNJ 0,05 taraf kepercayaan 95%.

Berdasarkan data pada Tabel 2, dapat dilihat bahwa perlakuan P1 berbeda tidak nyata dengan P2 namun berbeda nyata dengan perlakuan P3. Perlakuan P3 memiliki nilai rata-rata organoleptik warna tertinggi yaitu 3,778 dan berdasarkan rekapitulasi hasil organoleptik warna nilai tertinggi didapatkan dari perlakuan lama waktu pemisahan 40 menit dan perbandingan minyak : pelarut 1 : 5 dengan nilai 4.

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa nilai tertinggi penilaian warna minyak hasil pemurnian yaitu 4,0 (Jernih) yang diperoleh perlakuan T2P3 dengan waktu pemisahan 40 menit dan perbandingan minyak : pelarut sebanyak 1 : 5. Selain dari perlakuan T2P3, warna minyak hasil perlakuan lainnya memiliki nilai yang tidak berbeda jauh. Sedangkan perubahan warna dari tiap-tiap perlakuan dipengaruhi secara nyata oleh perbandingan minyak : pelarut dalam proses pemurnian. Pelarut polar dan non-polar yang digunakan pada penelitian ini mampu memisahkan senyawa polar dan non-polar yang terdapat pada minyak kelapa. Menurut Syifalia *et al.*, (2017) pada minyak kelapa terdapat senyawa polar berupa monoasilgliserol, diasil gliserol, kotoran dan senyawa lain yang mengganggu. Senyawa polar tersebut diduga terserap oleh pelarut non-polar (heksana) yang digunakan pada penelitian ini sehingga minyak kelapa yang dihasilkan dari proses pemurnian memiliki warna yang lebih jernih.

Perubahan warna pada proses pemurnian sesuai dengan tujuan dari proses itu sendiri. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Gibon *et al.* (2007) yang menyatakan bahwa tujuan dari proses pemurnian adalah untuk menghilangkan komponen-komponen yang bersifat mengganggu dalam produk minyak serta dapat menghasilkan produk minyak goreng yang memiliki warna jernih. Tetapi warna minyak kelapa tanpa pemurnian masih dikategorikan jernih namun tidak sejernih minyak hasil pemurnian. Hal tersebut karena minyak kelapa dibuat

menggunakan teknologi perbaikan dengan suhu yang tidak terlalu tinggi (110°C) dalam keadaan vakum selama 60 menit. Menurut Asni dan Yanti (2014), daging buah kelapa mengandung karbohidrat dan protein, sehingga ketika diolah menggunakan suhu tinggi ($>100^{\circ}\text{C}$) dengan waktu yang lama pada tekanan ruang akan menghasilkan warna kecoklatan pada minyak kelapa.

Analisis Kadar Asam Lemak Bebas Minyak Kelapa

Tabel 3. Hasil Analisis Kadar Asam Lemak Bebas Minyak Kelapa Perlakuan Terpilih :

Perlakuan	Ulangan	Kadar FFA (%)	Rata-rata	Uji T (5%)	SNI 01-2902-1992 Mutu Minyak Kelapa
T0P0	I	0,93	$0,93\pm 0,10$	Berbeda Nyata	Maks. 5%
	II	0,91			
	III	0,94			
T2P3	I	0,31	$0,30\pm 0,10$		
	II	0,29			
	III	0,30			

Keterangan : T0P0 = Minyak kelapa tanpa pemurnian

T2P3 = Perlakuan dengan waktu pemisahan 40 menit dan perbandingan minyak dan pelarut 1:5.

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 3, dapat dilihat bahwa asam lemak bebas minyak hasil pemurnian perlakuan terpilih yaitu 0,30% lebih rendah dibanding dengan minyak tanpa pemurnian yaitu 0,93%, tetapi keduanya masih memenuhi syarat mutu minyak kelapa yaitu di bawah 5%. Sedangkan pada hasil uji T, diketahui bahwa asam lemak bebas minyak tanpa pemurnian berbeda nyata dengan asam lemak bebas minyak hasil pemurnian. Bilangan asam lemak bebas yang tinggi menunjukkan kualitas minyak yang rendah. Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan pemurnian dengan metode *solvent extraction* mampu menurunkan kadar asam lemak bebas dari minyak kelapa. Hal tersebut merupakan salah satu tujuan dari proses pemurnian minyak yaitu untuk menurunkan kadar FFA agar dapat menjadi minyak goreng (*edible oil*).

Asam lemak bebas (*free fatty acid*) merupakan asam lemak yang terbebas dari gliseridanya. Kandungan asam lemak bebas dalam minyak merupakan ukuran kualitas atau mutu minyak. Analisis kadar asam lemak bebas ditentukan sebagai kandungan asam lemak yang terdapat paling banyak dalam minyak. Pada minyak kelapa kandungan asam lemak yang paling banyak adalah asam laurat (Noriko *et al.*, 2012).

Berdasarkan hasil analisis dapat dilihat bahwa asam lemak bebas minyak hasil pemurnian perlakuan terpilih (T2P3) yaitu 0,30% lebih rendah dibanding dengan minyak tanpa pemurnian (T0P0) yaitu 0,93%. Bilangan asam lemak bebas yang tinggi menunjukkan kualitas minyak yang rendah. Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan pemurnian dengan metode *solvent extraction* mampu menurunkan kadar asam lemak bebas dari

minyak kelapa. Hal tersebut merupakan salah satu tujuan dari proses pemurnian minyak yaitu untuk menurunkan kadar FFA agar dapat menjadi minyak goreng (*edible oil*).

Menurut Pakpahan *et al.* (2013), kadar asam lemak bebas yang tinggi pada minyak disebabkan trigliserida yang rusak dan terurai menjadi asam lemak bebas. Trigliserida rusak karena adanya pemanasan tinggi secara berulang. Minyak hasil pemurnian perlakuan terpilih memiliki ALB yang sama dengan standar maksimal mutu minyak goreng layak konsumsi (0,30%). Seperti diketahui proses pemurnian melalui beberapa tahapan pemanasan tetapi kadar ALB minyak kelapa hasil pemurnian masih memenuhi syarat mutu minyak. Sedangkan minyak tanpa pemurnian yang hanya melalui satu proses pemanasan memiliki kadar ALB yang melebihi syarat mutu minyak. Hal ini sesuai dengan Karouw dan Santosa (2014), yang menyatakan bahwa minyak kelapa kasar (*crude coconut oil*) yang belum dimurnikan memiliki kadar ALB yang masih relatif tinggi. Selain pemanasan, kadar asam lemak bebas juga dipengaruhi oleh kadar air yang ada dalam minyak. Semakin tinggi kadar air maka semakin tinggi pula kadar ALB pada minyak (Kulkarni dan Dalai, 2006).

KESIMPULAN

Perlakuan perbandingan minyak : pelarut berpengaruh sangat nyata terhadap warna minyak kelapa. Sedangkan perlakuan waktu pemisahan berpengaruh tidak nyata terhadap warna. Interaksi antara waktu pemisahan dan perbandingan minyak : pelarut berpengaruh tidak nyata terhadap warna minyak kelapa hasil pemurnian. Pemurnian dengan metode *solvent extraction* berpengaruh terhadap kadar asam lemak bebas minyak kelapa pada perlakuan terpilih. Analisis karakteristik fisik dan kimia menunjukkan bahwa minyak kelapa hasil pemurnian memiliki warna yang jernih dan kadar asam lemak bebas sebesar 0,30% .

DAFTAR PUSTAKA

- Aparamarta HW, Teguh S, Anggita C, Yi-Hsu J, dan Setiyo G. 2016. Separation and Purification of Triacylglycerols from Nyamplung (*Calophyllum inophyllum*) Oil by Batchwise Solvent Extraction. *Industrial & Engineering Chemical Research*. 55(11) : 3113-3119.
- Asni N, dan Yanti L. Identifikasi dan Analisis Mutu Minyak Kelapa di Tingkat Petani Provinsi Jambi. *Prosiding Konferensi Nasional Kelapa VIII Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jambi*
- Gibon V, De Greyt W, dan Kellens M. 2007. Palm Oil Refining. *European Journal Of Lipid Science And Technology*. 109 (4) : 315-335.
- Karouw S, dan Santosa B. 2014. Minyak Kelapa Sebagai Sumber Asam Lemak Rantai Medium. *Prosiding Konferensi Nasional Kelapa*, 8 : 73-78.
- Kulkarni MG, dan Dalai AK. 2006. Waste Cooking Oil An Economical Source For Biodiesel : A Review. *Industrial & Engineering Chemistry Research*, 45(9) : 2901-2913.

- Noriko N, Elfidasari D, Perdana AT, Wulandari N, dan Wijayanti W. 2012. Analisis Penggunaan dan Syarat Mutu Minyak Goreng pada Penjaja Makanan di Food Court UAI. *Jurnal Al-azhar Indonesia seri Sains dan Teknologi*. 1(3) : 147-154.
- Pakpahan JF, Tambunan T, Harimby A, dan Ritonga MY. 2013. Pengurangan FFA dan Warna dari Minyak Jelantah dengan Adsorben Serabut Kelapa dan Jerami. *Jurnal Teknik Kimia USU*. 2(1) : 31-36.
- Sukartin JK. 2005. Gempur Penyakit dengan VCO. *Agro Media Pustaka*, Jakarta.
- Suroso, A. S. 2013. Kualitas Minyak Goreng Habis Pakai Ditinjau dari Bilangan Peroksida, Bilangan Asam dan Kadar Air. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 3(2), 77-88.
- Syifalia L, Amarullah AK, Gunawan S, dan Aparamarta HW. 2017. Pra Desain Pabrik Margarin dari Kacang Tanah dengan Proses Hidrogenasi Berkapasitas 3856 Ton/Tahun. *Jurnal Teknik ITS*. 6(2) : 247-250.
- Winarno F. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi [Food Chemistry and Nutrient]*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.