



e-ISSN Number  
2655 2967

Available online at <https://jurnal.teknologiindustriumi.ac.id/index.php/JCPE/index>

*Journal of Chemical Process Engineering*

Volume 5 Nomor 2 (2020)



SINTA Accreditation  
Number 28/E/KPT/2019

## **Pengaruh Waktu dan Kecepatan Homogenisasi terhadap Emulsi *Virgin Coconut Oil*-Sari Jeruk dengan *Emulsifier Gum Arab***

*(The Effect of Time and speed of Homogenization on Virgin Coconut Oil- Orange Juice using Arabic Gum Emulsifier)*

**Lastri Wiyani<sup>1</sup>, Andi Aladin<sup>1</sup>, Zakir Sabara<sup>1</sup>, M Mustafiah<sup>1</sup>, Rahmawati<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia, Makassar. Indonesia.

<sup>2</sup>Jurusan Ilmu Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Muslim Indonesia, Makassar. Indonesia.

### **Inti Sari**

Emulsi *Virgin Coconut Oil (VCO)* merupakan produk yang dibuat dengan mencampurkan VCO dan air dengan menggunakan emulsifier. Pembuatan emulsi VCO yang stabil dan dapat diterima konsumen akan menguntungkan industri yang memproduksi VCO. Telah dilakukan penelitian tentang pengaruh waktu dan kecepatan homogenisasi terhadap sifat fisik dan kimia emulsi VCO-sari jeruk dengan menggunakan emulsifier gum arab. Emulsi dibuat dengan mencampurkan VCO dan sari jeruk (9:1) dan emulsifier gum arab 0,75 persen. Proses homogenisasi dilakukan selama 2, 4 dan 6 menit dengan kecepatan 5000, 10000 dan 15000 rpm. Emulsi yang dihasilkan ditentukan stabilitas dan viskositasnya. Waktu terbaik yang menghasilkan produk stabil adalah 4 menit dan kecepatan homogenisasi 15000 rpm. Emulsi VCO yang dihasilkan mempunyai viskositas 52,5 cP dan stabil pada suhu ruang.

**Kata Kunci:** Emulsi VCO, Waktu, Kecepatan, Homogenisasi, Gum Arab.

**Key Words :** *VCO Emulsion, Time, Speed, Homogenization, Arabic Gum.*

### **Abstract**

*Virgin Coconut Oil (VCO) emulsion is a product made by mixing VCO and water using an emulsifier. Making VCO emulsion that is stable and acceptable to consumers will benefit industries that produce VCO. Research on the effect of homogenization time and speed on the physical and chemical properties of VCO-orange juice emulsion using gum arabic emulsifier has been conducted. Emulsion was made by mixing VCO and orange juice (9: 1) and 0.75 percent arabic gum emulsifier. The homogenization process was carried out for 2, 4 and 6 minutes at a speed of 5000, 10000 and 15000 rpm. The resulting emulsion was determined for its stability and viscosity. The best time to produce a stable product is 4 minutes and the homogenization speed is 15000 rpm. The resulting VCO emulsion has a viscosity of 52.5 cP and is stable at room temperature.*

### **Published by**

Department of Chemical Engineering  
Faculty of Industrial Technology  
Universitas Muslim Indonesia, Makassar

### **Address**

Jalan Urip Sumohardjo km. 05 (Kampus 2 UMI)  
Makassar- Sulawesi Selatan

### **Corresponding Author**

lastr.wiyani@umi.ac.id



### **Journal History**

Paper received : 17 Juli 2020

Received in revised : 05 Agustus 2020

Accepted: 18 Desember 2020

## PENDAHULUAN

Proses homogenisasi banyak dibutuhkan dalam industri pangan, farmasi, kosmetik dll. Perkembangan terkait penelitian emulsi terus meningkat, mengingat manfaat emulsi juga terkait pada beberapa bidang industri. Salah satu produk emulsi yang dapat dikembangkan adalah emulsi Virgin Coconut Oil (VCO) [1]. VCO merupakan salah satu minyak yang mengandung asam lemak jenuh tinggi. Salah satu diantaranya adalah asam laurat. [2]. Diversifikasi VCO menjadi produk emulsi merupakan salah satu alternative produk yang dapat meningkatkan nilai ekonomi bagi produsen VCO. Diantara faktor-faktor yang berpengaruh terhadap pembentukan emulsi adalah suhu, waktu dan kecepatan homogenisasi [3]. Beberapa peneliti menggunakan waktu yang berbeda-beda untuk membuat suatu emulsi. Diantaranya penelitian pembuatan emulsi dengan kecepatan 10000 rpm 10 menit [4], 15000 rpm selama 10 detik [5], kecepatan 8000 rpm [6], 12000 rpm selama 20 menit [7] dan 15000 rpm selama 4 menit [1] dan [8].

Pada pembentukan emulsi peran zat pengemulsi sangat berpengaruh terhadap stabilitas emulsi. Penggunaan berbagai jenis zat pengemulsi dapat berasal dari bahan alamiah maupun bahan sintetik. Salah satu zat pengemulsi ialah gum arab. Gum arab mempunyai struktur yang mengandung protein. Protein tersebut dapat meningkatkan kemampuan membentuk emulsi namun mempunyai kelemahan yaitu protein tersebut mudah terdenaturasi [9]. Molekul pada gum arab terdiri dari berbagai jenis gula yaitu galaktosa, arabinose dan asam glukoronat, yang ternetralisasi oleh berbagai jenis garam yaitu natrium, kalsium, kalium dan magnesium. Selain dapat meningkatkan viskositas fase pendispersi, gum arab juga berperan sebagai bahan penstabil.

Penggunaan berbagai jenis zat pengemulsi telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Demikian pula konsentrasi zat pengemulsi yang digunakan. Sebagai contoh Tween 80 dan sukrosa ester asam lemak tipe S 1570 dan P 1570 dengan konsentrasi 1% telah diteliti oleh peneliti [10] untuk membuat emulsi. Disamping itu gum arab juga dapat digunakan sebagai zat pengemulsi untuk membuat emulsi [11]. Contoh zat pengemulsi lain yang juga digunakan oleh peneliti adalah lesitin kedelai dan xanthan gum [12], gliserin ester asam lemak [13], gum Odina [14] dan ekstrak rosella [15]. Selain itu penggunaan Span 80, Tween 80 dan lesitin sebagai zat pengemulsi telah diteliti [16]. Demikian pula campuran

Tween 80 dan Span 80 dapat digunakan sebagai emulsifier untuk stabilitas emulsi VCO [1].

Masalah yang biasa terjadi pada produk emulsi adalah terjadinya pemisahan antara zat pendispersi dan zat yang terdispersi. Proses pemisahan emulsi dapat karena adanya gravitasi (misalnya proses kriming dan sedimentasi). Selain itu agregasi droplet (flokulasi dan koalesens), maupun pertumbuhan droplet (ostwald ripening) merupakan penyebab terjadinya pemisahan emulsi pula [3].

Berdasarkan uraian tersebut perlu kiranya diteliti pengaruh waktu dan kecepatan homogenisasi terhadap stabilitas dan viskositas emulsi VCO-sari jeruk menggunakan emulsifier gum arab. Diharapkan hasil yang diperoleh dapat merupakan salah satu bentuk penganekaragaman produk turunan VCO.

## METODE PENELITIAN

Laboratorium yang digunakan pada penelitian ini adalah Laboratorium Kimia Fakultas Teknologi Industri dan Laboratorium Pharmaceutika Fakultas Farmasi, Universitas Muslim Indonesia.

### Bahan dan alat

VCO sebagai bahan utama penelitian diperoleh dari industri rumah tangga di Makassar. Jeruk Malangeke diperoleh dari Desa Sumber Harum kecamatan Sukamaju Kabupaten Luwu Utara, Sulawesi Selatan. Emulsifier gum arab diperoleh dari toko kimia setempat dan bahan lainnya untuk analisis.

Peralatan yang digunakan untuk membuat emulsi adalah homogenizer Ultra Turrax (IKA T18). Pengukuran viskositas menggunakan alat viskometer Brookfield. Alat lainnya adalah timbangan, pisau, alat pemeras jeruk dan lain lainnya.

### Prosedur Penelitian

#### *Pembuatan Sari Jeruk*

Sebanyak 5 kg jeruk yang telah dikupas kemudian diperas dengan menggunakan alat pemeras jeruk. Hasil ekstrak yang diperoleh digunakan untuk mencampur emulsi VCO yang dibuat.

#### *Pembuatan Emulsi VCO*

Emulsi yang dibuat merupakan modifikasi dari pembuatan emulsi yang telah dilakukan oleh Wiyani dkk. [1]. Sebanyak 10 ml sari jeruk dicampur dengan 90 ml VCO. Selanjutnya ditambahkan 0,75 gr gum arab

untuk setiap 100 ml emulsi. Campuran tersebut dihomogenkan dengan alat Ultra Turax pada berbagai kecepatan (5000, 10000 dan 15000) rpm selama (2,4 dan 6) menit sehingga terbentuk emulsi. Emulsi yang terbentuk diuji viskositas dan stabilitasnya.

## Analisa

### Pengujian Viskositas

Viskositas emulsi diuji dengan alat Viscometer Brookfield. Sebanyak 60 ml emulsi dimasukkan dalam erlenmeyer dan diuji viskositasnya dengan menggunakan *spindle* 6. Kecepatan putaran diatur 50 rpm selama 30 detik. Hasil pengukuran viskositas dalam satuan sentipois (cP).

### Stabilitas Emulsi [17]

Emulsi VCO sebanyak 100 ml dimasukkan dalam botol dan disimpan pada suhu 5 °C selama 12 jam. Selanjutnya emulsi tersebut dipindahkan ke oven yang mempunyai suhu 35 °C selama 12 jam. Proses tadi diulangi lagi sehingga diperoleh 5 siklus pada suhu 5 °C dan 5 siklus pada suhu 35 °C. Dapat dikatakan pengujian berlangsung selama 5 hari. Setelah selesai siklus tersebut, diukur tinggi pemisahannya dan dikonversi ke persen stabilitas..

% stabilitas = (tinggi emulsi yang stabil / tinggi seluruh emulsi) x 100

### Pengujian Bilangan Peroksida [18]

Emulsi VCO sebanyak 5 gram ditimbang kemudian dimasukkan dalam erlenmeyer 250 ml. Selanjutnya 10 ml kloroform dan 15 ml asam asetat glasial ditambahkan pada emulsi tersebut dan erlenmeyer digoyangkan agar tercampur dengan baik. Sebanyak 1 ml KI jenuh ditambahkan pada erlenmeyer tersebut. Erlenmeyer kemudian ditutup dan dikocok selama 5 menit. Pengocokan dilakukan pada tempat gelap dengan 25 °C. Selanjutnya ditambahkan 75 ml air suling dan dikocok lagi. Larutan dititer dengan larutan standar Natrium tiosulfat 0,2 N. Larutan pati digunakan sebagai indikator. Bilangan peroksida dinyatakan dalam meq/ kg sampel.

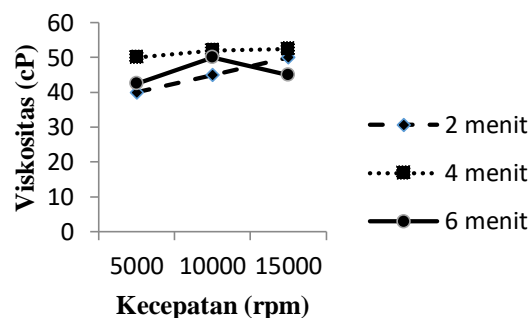
### Uji Asam Lemak Bebas [18]

Emulsi VCO ditimbang sebanyak 30 gram dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 ml. Selanjutnya sebanyak 50 ml alkohol netral yang panas ditambahkan ke erlenmeyer yang berisi emulsi VCO tersebut. Demikian juga 2 ml indikator phenolphthalein (pp)

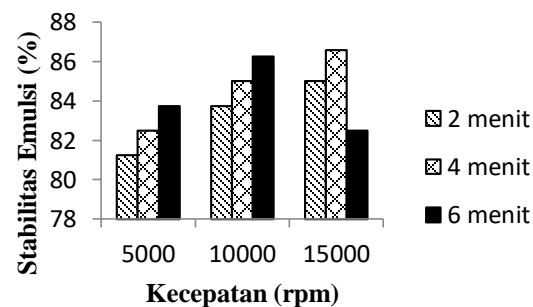
ditambahkan. Campuran tersebut dikocok hingga tercampur rata. Selanjutnya dengan menggunakan larutan 0,1 N NaOH yang telah distandardisasi n, sampel tersebut dititrasi. Titik akhir titrasi dicapai ketika warna merah jambu tidak hilang selama 30 detik. Kadar asam lemak bebas dihitung sebagai % FFA.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Emulsi yang dihasilkan dari penelitian ini mempunyai penampakan kuning keruh. Kecepatan dan waktu homogenisasi berpengaruh terhadap viskositas emulsi VCO yang dihasilkan. Adapun grafik hubungan tersebut disajikan pada Gambar 1. Disamping itu pada Gambar 2 disajikan data stabilitas emulsi pada kecepatan dan waktu homogenisasi yang berbeda.



Gambar 1. Hubungan viskositas dan kecepatan homogenisasi



Gambar 2. Hubungan stabilitas dan kecepatan homogenisasi

Tabel 1. Karakteristik kimia emulsi VCO

Parameter	Kadar
Bilangan peroksida (mgek/kg)	0,9
Asam Lemak Bebas (%)	0,6
Asam Laurat (%)	49,61

Gambar 1 menunjukkan bahwa proses homogenisasi selama 2 menit maka semakin tinggi kecepatan homogenisasi akan menghasilkan emulsi yang lebih kental. Demikian pula pada waktu homogenisasi 4 menit. Berbeda halnya dengan penggunaan waktu 6 menit, terjadi penurunan viskositas 15.000 rpm. Viskositas tertinggi diperoleh pada kecepatan homogenisasi 15000 rpm selama 4 menit (52,5 cP).

Peningkatan kecepatan dan waktu homogenisasi berpengaruh terhadap pembentukan emulsi dan kestabilan emulsi. Pengadukan dapat memperluas bidang kontak. Semakin cepat perputaran pengadukan maka kontak antara partikel-partikel semakin cepat. Pola sirkulasi akan terbentuk akibat adanya proses pengadukan. Proses homogenisasi suatu emulsi sangat dipengaruhi dengan pola sirkulasi ini.

Emulsi yang stabil biasanya mempunyai ukuran partikel yang kecil. Usaha untuk memperkecil ukuran partikel, secara tidak langsung dipengaruhi pula oleh kecepatan pengadukan. Ukuran partikel suatu emulsi dapat berpengaruh terhadap kestabilannya. Data stabilitas emulsi disajikan pada Gambar 2. Pada kecepatan 5000 dan 10000 rpm Gambar 2) kestabilan emulsi meningkat seiring meningkatnya waktu homogenisasi. Namun, pada kecepatan 15000 rpm, stabilitas meningkat dari waktu homogenisasi 2 menit ke 4 menit dan menurun kembali pada waktu 6 menit. Stabilitas emulsi tertinggi diperoleh pada kecepatan 15000 rpm pada waktu 4 menit.

Ada 3 mekanisme utama yang menentukan emulsi menjadi tidak stabil yaitu kriming, flokulasi dan koalesens [3]. Pengertian kriming adalah suatu proses pemisahan akibat adanya gaya gravitasi yaitu gerakan dari atas ke bawah pada fase-fase yang membentuk suatu emulsi yang berbeda densitasnya. Faktor penyebab emulsi tidak stabil yang lain adalah adanya penggabungan dari suatu droplet yang jumlah dan ukurannya tetap yang sering dikenal dengan istilah flokulasi. Flokulasi juga dapat mempercepat proses kriming. Selain itu, penggabungan globula-globula menjadi globula yang lebih besar, juga dapat menyebabkan proses emulsi tidak stabil. Proses ini disebut koalesens.

Disamping stabilitas dan viskositas emulsi, faktor lain yang berpengaruh terhadap penggunaan suatu emulsi adalah bilangan peroksida dan asam lemak bebas. Pengujian sifat kimia tersebut disajikan pada Tabel 1. Emulsi yang digunakan dibuat dengan proses

homogenisasi pada kecepatan 15000 rpm pada waktu 4 menit.

Emulsi yang dihasilkan mempunyai bilangan peroksida sebesar 0,9 mgek/kg yang mempunyai nilai lebih rendah dibandingkan standard yang dikeluarkan oleh Asian and Pasific Coconut Community (APCC). Standard bilangan peroksida maksimum pada VCO adalah 3 mgeq/ kg sampel [19]. Nilai bilangan peroksida yang rendah pada emulsi yang dihasilkan dapat disebabkan karena emulsi mengandung sarijeruk. Saribuah jeruk banyak mengandung vitamin C yang dapat berfungsi sebagai antioksidan. Disamping itu, bahan dasar VCO juga memiliki kandungan asam lemak jenuh yang tinggi yaitu 90 persen. Jika dibandingkan dengan asam lemak tidak jenuh maka asam lemak jenuh yang lebih tahan terhadap proses oksidasi.

Pada Tabel yang sama, emulsi VCO mengandung asam lemak bebas sebesar 0,6 persen. Jika dibandingkan dengan asam lemak bebas VCO (menurut APCC) nilai tersebut sedikit lebih tinggi. Yaitu maksimum 0,5 persen. Hal ini dapat disebabkan pengaruh dari proses homogenisasi yang menyebabkan beberapa rantai asam lemak dari minyak terputus membentuk asam lemak bebas.

VCO mempunyai komponen utama asam laurat, yang tergolong asam lemak rantai sedang. Asam Laurat yang dikandung pada emulsi VCO masih sesuai standar APCC (43-53 %). Hal ini menunjukkan bahwa proses homogenisasi yang dilakukan tidak merusak komponen utama VCO. Telah dilaporkan pula bahwa asam lemak rantai sedang (C6-12) pada VCO sekitar 64 % sedangkan asam lemak jenuh rantai panjang (C14-24) sebesar 28 %. Salah satu manfaat VCO dibidang kesehatan yaitu dapat menurunkan kolesterol [20].

## KESIMPULAN

Kecepatan dan waktu yang terbaik untuk digunakan pada pembuatan emulsi VCO-sari jeruk dengan Emulsifier Gum Arab adalah 15.000 rpm selama 4 menit.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan Terima kasih yang sebesar-besarnya ditujukan kepada DRPM Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Kementerian Ristek dan Pendidikan Tinggi atas dana yang diberikan melalui Hibah Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi tahun anggaran 2019.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Wiyani, L., Aladin, A., Yani, S. dan Rahmawati. 2016b. Stability of virgin coconut oil emulsion with mixed emulsifiers tween 80 and span 80. *ARPN Journal of Engg. App. Scie.* Vol. 11, No. 8.: 5198-5202.
- [2] Khor, Y. P., Koh, S. P., Long and K., Long, S. 2014. A Comparative Study of the Physicochemical Properties of a Virgin Coconut Oil Emulsion and Commercial Food Supplement Emulsions. *mdpi.com M. Young, The Technical Writer's Handbook.* Mill Valley, CA: University Science, 1989G. Eason, B. Noble, and I.N. Sneddon, "On certain integrals of Lipschitz-Hankel type involving products of Bessel functions," *Phil. Trans. Roy. Soc. London*, vol. A247, pp. 529-551, April 1955.
- [3] McClements, D. J. 2004. *Food Emulsions: Principles, Practice and Techniques.* 3rd Ed. CRC Press, Florida. 289-365
- [4] Fatimah, F., Rorong, J. dan Gugule, S. 2012. Stabilitas dan Viskositas Produk Emulsi Virgin Coconut Oil- Madu. *J. Teknol. Dan Industri Pangan.* Vol 23 (2) : 75-80.
- [5] Fasinu, E.G., Ikhu-Omoregbe, D.I. and Jideani, V.A. 2015. Influence of Selected Physicochemical Factors on The Stability of emulsions stabilized by Bambara groundnut Flour and Starch. *J. Food Sci Technol* 52 (11): 7048-7058.
- [6] Dianingsih, N., Purnomo, E.H. and Muchtadi, T.R. 2016. Rheological Properties and Physical Stability of Palm Oil Emulsion Drink. *J.Teknol and Food Industry* Vol 27 (2): 165-174.
- [7] Estiasih, T., Ahmadi, K dan Rizkiyah, L.A. 2015. Mikroemulsifikasi Fraksi Tidak Tersabunkan Distilat Asam Lemak Minyak Sawit. *J. Teknol. dan Industri Pangan* Vol 26 (2) : 189-200.
- [8] Wiyani, L., Aladin, A., Yani, S., Mutmainnah S.H.N. and Mandang, H.D. 2018. Effect of Sucrose and citric acid addition in the Virgin Coconut Emulsion. *IOP Conferences Series* Vol 75 (1): 012024.
- [9] Mirhosseni, H., Tan, C., Aghlara, A., Hamid, N., Yusof, S. & Chern, B. 2008. Optimization of the contents of arabic gum, Xanthan gum and orange oil affecting turbidity, average particle size, polydispersity index and density in orange beverage emulsion. *Food Hydrocolloid.* 22: pp 1212-1223.
- [10] Rita, I. 2011. Proses Emulsifikasi dan Analisis Biaya Produksi Minuman Emulsi Minyak Sawit Merah. Tesis Sekolah Pascasarjana, IPB, Bogor
- [11] Tensiska, Setiasih, I.S. dan Irawati, D. 2007. Deskripsi Minuman Emulsi Virgin Coconut Oil pada berbagai Jumlah Penambahan Air. *Prosiding Seminar Nasional PATPI 17-18 Juli di Bandung.*
- [12] Traynor M. P., Burke R., Frias, J.M., Gaston, E. & Barry-Ryan, C. 2013. Formation and Stability of an Oil in Water Emulsion Containing Lecithin, Xanthan Gum and Sunflower Oil. *International Food Research Journal* 20(5): 2173-2181.
- [13] Bao Chengwei, An Shulin, Wang Wenli., Wang Fei, Y. Shuangchun & Pan Yi. 2013. Research Progress in Glycerin Fatty Acid Ester Emulsifier. *International Journal of Scientific & Engineering Research.* Volume 4: 924-925.
- [14] Samanta, A., Ojha D., Mukherjee B., 2010. Stability Analysis of Primary Emulsion Using a New Emulsifying Agent Gun Odina. *Journal Natural Science.* Vol 2, No. 5: 495-505.
- [15] Ibrahim N. H., Lee T. S., Rozaini M. Z. H. 2013. Potential Application of Rosella Extract in Functional Food Emulsions. *J. Tech and Food Industry.* Vol 24, No. 1: 22-26.
- [16] Wiyani, L., Aladi, A., Yani, S. Dan Rahmawati. 2016. Karakteristik emulsi Virgin Coconut Oil dengan menggunakan Berbagai Jenis Emulsifier. *Prosiding Seminar Nasional PATPI 18-20 Agustus di Makassar.*

- [17] Tabibi dan Rhodes. 1996. Disperse Systems. In: Modern Pharmeceutics, Revised and Expanded. Banker G. S. and Rhodes C. R. (Eds.). CRC Press, USA. Community [cited: 05 July 2017. <http://www.apccsec.org/document/VCOstandard.pdf>
- [18] Standar Nasional Indonesia. 2008. SNI 7381:2008. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- [19] APCC. 2009. APCC Standards For Virgin Coconut Oil Asian and Pacific Coconut
- [20] Nevin K.G. and Rajamohan, T., 2008, Influence of virgin coconut oil on blood coagulation factors, lipid levels and LDL oxidation in cholesterol fed Sprague–Dawley rats. The European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism, Volume 3, Issue 1, February 2008, Pages e1-e8.