

**STABILITAS DAN PENERIMAAN EMULSI SAWIT MINYAK SAWIT MERAH
MENGUNAKAN BERBAGAI KONSENTRASI TWEEN80**

**STABILITY AND PREFERENCE OF RED PALM OIL EMULSION PREPARED WITH
VARIOUS ON CENTRATION OF TWEEN 80**

Nurhayati dan Budiyanto*

Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu

Jl. W.R. Supratman, Kandanglimun, Bengkulu, Indonesia

*E-mail: budi_budiyanto@gmail.com

ABSTRACT

Red palm oil, rich in carotenoids (α, β, γ -carotene and tocopherol and tekotrienol), has been shown to have benefit properties to human health. The aims of the study are: 1) to obtain the stability of red palm oil emulsions; 2) to determine the viscosity in red palm oil emulsion, 3) to determine the level of consumer preferences. Three levels of tween 80 emulsion concentrations (0,5%; 1%; and 1,5%) were employed to produce red palm oil emulsions. Thes tability, viscosity, and the preference of the emulsions were compared with commercial scot emulsion. There sults showed that the level the stability of red palm oil emulsion prepared using Tween 80 1% and 0.5% CMC stable for 22.27 hours, while Scott's emulsion over 4 weeks. Inaddition, Red palm oil emulsion prepared with 1.5% Tween 80 and 0.5% CMC hady iscosity of 16.6 cP, similar to viscosity of Scott's emulsion of 18.7 cP. The consumer preferred the colorand the flavor of the red palm oil emulsion prepared with Tween 80 1% and 0.5% CMC compared to that o ftwo other treatments.

Keywords: Emulsifier Tween 80, stability, viscosity, preference, Red Palm Oil

ABSTRAK

Minyak sawit merah merupakan produk olahan yang kaya karotenoid (α, β, γ -karoten serta tokoferol dan tekotrienol), khususnya β -karoten yang provitamin A. Kandungan karoten minyak sawit merah terbukti memiliki sifat-sifat nutrisi yang sangat menguntungkan bagi kesehatan manusia, sehingga menjadi salah satu alternatif multivitamin yang sudah ada. Penelitian ini bertujuan untuk: 1) Mendapatkan tingkat kestabilan emulsi minyak sawit merah terbaik dengan penambahan Tween 80 dan CMC, 2) mendapatkan viskositas pada emulsi minyak sawit merah, 3) mengetahui tingkat kesukaan pada konsumen. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa tingkat kestabilan yang dimiliki emulsi minyak sawit merah terbaik didapat pada perlakuan penggunaan Tween 80 1% dan CMC 0,5% yaitu dengan tingkat kestabilan 22,27 jam sedangkan scott's emulsion lebih dari 4 minggu, kemudian untuk hasil viskositas emulsi minyak sawit merah terbaik didapat dari perlakuan penambahan Tween 80 1,5% dan CMC 0,5% dengan viskositas 16,6 cP sedangkan untuk scott's emulsion yaitu 18,7 cP, dan hasil dari pengujian hedonic tingkat kesukaan konsumen terhadap emulsi minyak sawit merah pada perlakuan penggunaan Tween 80 1% dan CMC 0,5% dan untuk pengujian Duo-Trio panelis menyatakan bahwa produk emulsi minyak sawit merah ini masih berbeda dengan produk scot's emulsion.

Kata kunci: Emulsifier Tween 80 dan CMC, Minyak Sawit Merah

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan Negara penghasil berbagai komoditas hasil pertanian yang salah satunya adalah kelapa sawit. Komoditas ini memegang peranan penting dalam penerimaan devisa negara, menyerap tenaga kerja dan membangun ekonomi negara. Akan tetapi Indonesia masih mengekspor sebagian besar dalam bentuk minyak sawit asar (CPO) dan didalam negeri sekitar 80% diolah menjadi produk pangan (Darnoko, dkk, 2002).

Minyak Sawit Merah merupakan produk olahan yang kaya karotenoid (α , β , γ -karoten serta tokoferol dan tokotrienol), khususnya β -karoten yang provitamin A sehingga memiliki nilai ekonomi relatif tinggi (Budiyanto, dkk., 2012). Kandungan karoten yang terdapat pada minyak sawit merah telah terbukti memiliki sifat-sifat nutrisi yang sangat menguntungkan bagi peningkatan derajat kesehatan manusia. Selain itu, vitamin A juga berperan dalam meningkatkan ketahanan tubuh terhadap infeksi, membantu pembentukan gigi dan membentuk pertumbuhan tulang selama masa pertumbuhan. Disamping mempunyai fungsi sebagai bahan baku vitamin A, karotenoida minyak sawit merah juga dapat berfungsi sebagai antioksidan dan dalam menghambat atau mencegah terjadinya katarak, kanker dan arteriosklerosis (Jatmika dan Siahaan, 1997). Kandungan karotenoid didalam minyak sawit berkisar antara 500–700 $\mu\text{g/g}$ sedangkan tokoferol dan tokotrienol berkisar antara 600 – 1000 $\mu\text{g/g}$ (Choo, 1994).

β -karoten dari kelompok karotenoid telah lama diketahui berfungsi sebagai provitamin A dan tokoferol berfungsi sebagai vitamin E, kandungan β -karoten minyak sawit merah tertinggi di peroleh dari minyak kasar pada stasiun Presser 786,301 ppm (Budiyanto, 2012). Maka dari itu salah satu upaya diversifikasi dan meningkatkan nilai tambah produk berbahan baku minyak sawit merah adalah mengolahnya menjadi emulsi. Untuk mempertahankan

keberadaan karoten dalam minyak sawit merah, telah dikembangkan proses pembuatan minyak sawit merah yang kaya provitamin A. Proses pengembangan ini juga penting bila dikaitkan dengan penanggulangan masalah defisiensi vitamin A. Pendayagunaan karoten minyak sawit merah lebih lanjut perlu diupayakan agar manfaat dapat dirasakan oleh manusia. Bentuk produk olahan yang mengandung karotenoida minyak sawit merah perlu diciptakan sehingga membuat konsumen lebih berminat mengkonsumsi karoten minyak sawit merah. Salah satu bentuk produk olahannya adalah emulsi yang menggunakan minyak sawit merah sebagai bahan baku utama (Jatmika dan Guritno, 1997).

Emulsi merupakan sistem heterogen yang terdiri dari dua fase cairan yang tidak tercampur tetapi cairan yang satu terdispersi dengan baik pada cairan yang lain dalam bentuk butiran (droplet/ globula) dengan diameter biasanya lebih dari 0,1 μm atau antara 0,1–50 μm . Fase yang berbentuk butiran disebut fase terdispersi atau fase internal atau disebut juga fase diskontinyu, sedangkan fase cair tempat butiran terdispersi disebut fase pendispersi atau fase eksternal atau fase kontinyu (DeMan 1997).

Emulsi merupakan sistem yang tidak stabil, oleh karena itu dibutuhkan dua hal untuk membentuk emulsi stabil, yaitu penggunaan alat mekanis untuk mendispersikan sistem dan penambahan bahan penstabil/pengemulsi untuk mempertahankan sistem tetap terdispersi (Bergentahl dan Claesson, 1990). Jenis emulsifier berdasarkan cara memperolehnya terdiri dari dua macam yaitu emulsifier alam dan emulsifier buatan. Emulsifier yang diperoleh dari alam adalah emulsifier yang diperoleh dari alam tanpa proses yang rumit (Soetopo, 2004). Salah satu emulsifier buatan adalah CMC (*Carboxyl Methyl Cellulose*) dan Tween 80 (*Polysorbate 80*).

CMC (*Carboxyl Methyl Cellulose*) merupakan rantai polimer yang terdiri dari *sellulosa* yang mudah larut dalam air dingin maupun air panas dan dapat digunakan sebagai bahan *aditif* pada produk minuman dan juga aman untuk dikonsumsi. CMC (*Carboxyl Methyl Cellulose*) sering merupakan bagian komposisi minuman yakni berperan sebagai zat pengental, dengan kentalnya minuman tersebut, produsen berharap minumannya menjadi salah satu jenis minuman yang banyak diminati masyarakat terlebih lagi jika memiliki rasa manis (Kamal, 2010). Pembuatan emulsiminyak lemak dengan CMC memiliki daya emulsi yang lebih besar, maka dari itu pada penelitian ini menggunakan CMC yang khusus di bidang pangan, karboksimetil selulosa dimanfaatkan sebagai *stabilizer*, *thickener*, *adhesive*, dan *emulsifier* (Anonim, 2012).

Emulsifier tween 80 merupakan nama komersial dari polysorbate 80 atau polyoxyethylene 20 sorbitan mono oleat ($C_{64}H_{124}O_{26}$). Tween 80 merupakan cairan kental dengan nilai kekentalan 300-500 centistokes, berwarna kuning, bersifat sangat larut dalam air, larut dalam minyak, dan pelarut lain seperti etanol, etilasetat, metanol dan toluena (Anonim, 2009) dalam (Rita, 2011). Tween 80 juga dapat digunakan sebagai emulsifier dalam produk minuman emulsi (Surfiana, 2002) dan (Sabariman, 2007) menggunakan tween 80 sebagai emulsifier dalam pembuatan produk minuman emulsi dari minyak sawit merah. Tween 80 aman untuk dikonsumsi dan bersifat non karsinogenik. Masyarakat Amerika dan Eropa biasanya mengkonsumsi tween 80 yang ada dalam produk pangan hingga 0,1 gram/hari.

Jenis emulsifier yang dipergunakan dalam pembuatan emulsi bermacam-macam dan pemakaiannya harus disesuaikan dengan jenis bahan yang akan dibuat menjadi emulsi. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Budiyanto, *kk.*, (2007) diperoleh penggunaan CMC seba-

nyak 1% lebih stabil, kemudian pada penelitian yang dilakukan oleh Rita (2011) didapatkan konsentrasi Tween 80 sebanyak 1% yang terbaik dan penggunaan minyak sawit merah berasal dari stasiun presser dikarenakan pada penelitian sebelumnya (Budiyanto, 2012) minyak sawit merah yang berasal dari stasiun ini memiliki kandungan β -karoten yang tinggi yaitu 786,301 ppm. Namun, pada penelitian ini akan digunakan dua jenis emulsifier yaitu CMC (0,5%) dan Tween 80 sebanyak 0,5%, 1%, dan 1,5%. Dengan dilakukannya penelitian ini diharapkan dapat mengetahui bentuk, kestabilan emulsi serta mengetahui viskositas pada emulsi minyak sawit merah dimana viskositas emulsi ini akan diuji dengan cara membandingkan dengan Scott Emulsion. Tujuan Penelitian ini adalah : 1) Untuk mendapatkan tingkat kestabilan emulsi minyak sawit merah terbaik dengan penambahan Tween 80 dan CMC. 2) Untuk mendapatkan viskositas pada emulsi minyak sawit merah. 3) Untuk mengetahui tingkat kesukaan pada konsumen.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada Juni-Juli 2015. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian, Laboratorium MIPA Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Bengkulu dan Laboratorium PT. Bio Nusantara Teknologi.

Alat yang digunakan yaitu Magnetic Stirrer, Hot Plate, Pompa Vakum, Refrigerator, Gelas Erlenmeyer, Timbangan Analitik, Kertas saring, Corong, Aluminium foil, Botol Sampel, Pipet Tetes, Gelas Ukur, Thermometer, Cawan, Oven, Desikator, Alat Titrasi, Hand Blander, Sendok, Tabung Reaksi, Rak Tabung Reaksi, DV-E Viskometer (Brookfield). Bahan yang digunakan yaitu Crude Oil, NaOH 0,1N, H_3PO_4 85%, Indikator PP, Alkohol, Minyak Sawit Merah (RPO), Gula Jagung (Tropi-

canaslim), Emulsifier (CMC), Flavor Lemon, Air Mineral, Tween 80.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor. Faktor perlakuan yang digunakan adalah Konsentrasi Tween 80 0,5%, 1% dan 1,5% per berat sampel dan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali, sehingga diperoleh 9 unit percobaan. Parameter yang diamati adalah sifat fisik yang terdiri dari viskositas dan kestabilan, sedangkan uji organoleptik meliputi kekentalan, warna, dan aroma. Emulsifier yang digunakan jenis Tween 80 dengan **Tabel 1.** Kestabilan Minyak sawit Merah

Perlakuan	Kestabilan
Tween 80 0,5%	22,59 Jam
Tween 80 1%	22,27 Jam
Tween 80 1,5%	22,19 Jam
Pembanding(Kontrol)	Lebih dari 4 Minggu

Pada Tabel 1 di atas, dapat dilihat bahwa perlakuan penggunaan Tween 80 0,5%, 1,5% dan 1% memiliki stabilitas yang cukup baik dimana tidak terjadinya fase pemisahan antara minyak dan air dalam waktu berkisar 22 Jam, adapun jenis emulsi ini adalah emulsifier minyak dalam air (o/w) yang menggunakan rasio minyak:air = 1:3 dengan konsentrasi 45 gr : 15gr.

Satbilas (Hambaliet al., 2002) dalam (Ollong, 2010) melakukan perhitungan stabilitas menggunakan rumus

:Kestabilan emulsi % = $\frac{S-A}{S} \times 100\%$. Berdasarkan perhitungan yang dilakukan didapatkan untuk perlakuan Tween 80 0,5% tinggi total sampel dalam tabung reaksi adalah 10 cm dan tinggi lapisan yang terpisah 5,2 cm mendapatkan hasil kestabilan 48%, untuk perlakuan Tween 80 1% tinggi total sampel dalam tabung reaksi adalah 10 cm dan tinggi lapisan terpisah 5,5 cm mendapatkan kestabilan 45%, sedangkan untuk perlakuan Tween 80 1,5% tinggi total sampel dalam tabung reaksi adalah 10 cm dan tinggi lapisan yang terpisah 4 cm mendapatkan hasil

Konsentrasi 0,5%, 1% dan 1,5% dan emulsifier jenis CMC dengan konsentrasi 0,5%. Kontrol menggunakan Scott's Emulsion

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kestabilan Emulsi Minyak Sawit Merah

Kestabilan adalah dimana pada Emulsi minyak sawit merah ini tidak terjadinya pemisahan fase minyak dan air dan masih tetap menyatu. Hasil dari penelitian emulsi minyak sawit merah ini dapat dilihat pada Tabel 1

Kestabilan 60% dan pada control (Scott's Emulsion) tinggi total pada tabung reaksi adalah 10 cm dan tidak ada lapisan terpisah selama 4 minggu mendapatkan kestabilan 100%. Berdasarkan hasil uji ANOVA pada taraf uji 5% pada penggunaan Tween 80 sebanyak 0,5% berbeda nyata dengan penggunaan Tween 80 1% dan 1,5%, namun pada penggunaan Tween 80 1,5% dan 1% berbeda tidak nyata.

Menurut Wulandari (2012) Kestabilan merupakan prioritas utama dalam atribut kualitas emulsi. Tingkat kepuasan konsumen terhadap emulsi minyak sawit merah cukup memuaskan sedangkan untuk produk Scott's emulsion sudah memuaskan. Adapun yang dilakukan pada penelitian ini minyak sawit merah hanya memiliki tingkat kestabilan berkisar 22 jam sedangkan Scott's emulsion memiliki tingkat kestabilan yang lebih baik.

Viskositas Emulsi Minyak Sawit Merah

Viskositas merupakan gesekan Internal pada suatu aliran cairan atau merupakan kecenderungan cairan untuk

Menahan alirannya (Bourne,1982) dalam (Arifin, 2006). Penelitian emulsi minyak sawit merah inimenggunakan viskometer jenis DV-E Viskometer (Brookfield) dimana menyiapkan sampel kedalam wadah hingga batas yang ditentukan,

Setelah itu viscometer dihidupkan dan dibiarkan hingga angka yang ditunjukkan konstan pada skala viskometer. Hasil viskositas yang didapat dari penelitian minyak sawit merah ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2.Viskositas padaEmulsi Minyak Sawit Merah

Keterangan	Rata – Rata
Tween 80 0,5%	15,5 cP
Tween 80 1%	15,8 cP
Tween 80 1,5%	16,6 cP
Pembanding(Kontrol)	18,7 cP

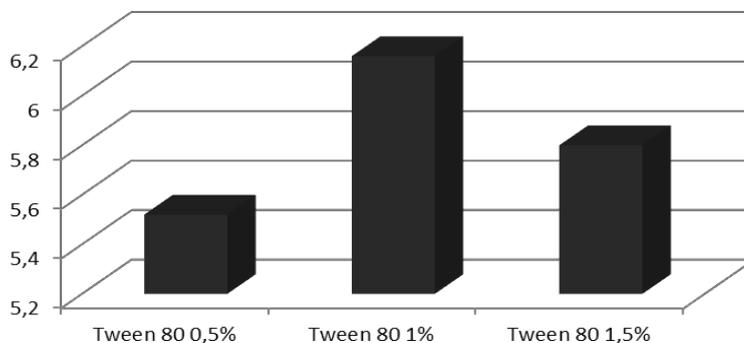
Pada Tabel2 dapat dilihat bahwa adanya perbedaan viskositas dalam setiap perlakuan, namun dari tiga perlakuan diatas viskositas yang lebih baik didapat pada perlakuan Tween 80 sebanyak 1,5% dimana penggunaan Tween 80 1,5% (b/b) ini adalah 0,9gr, Tween 80 1% (b/b) sebanyak 0,6gr dan Tween 0,5% (b/b) sebanyak 0,3gr sedangkan untuk CMC yang digunakan dengan konsentrasi 0,5% (b/b) 0,3gr.

Berdasarkan uji ANOVA pada taraf uji 5% viskositas ada perlakuan berbeda nyata dikarekan menurut (Uffellie, 1973) dalam (Arisandy, 2006) semakin kental cairan emulsi yang terbentuk semakin baik dan semakin mantap emulsi. Tabel 2 menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat penggunaan konsentrasi Tween 80 maka semakin tinggi viskositasnya. Hal ini menunjukkan bahwa besarnya viskositas suatu emulsi bergantung pada konsentration emulsifier yang digunakan.

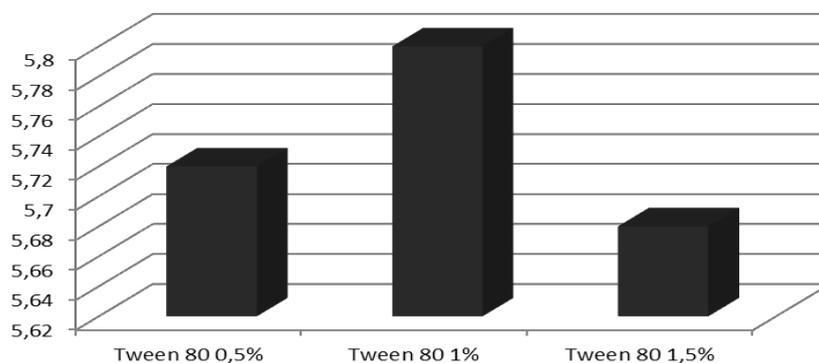
PenilaianHedonikSecaraKeseluruhan TerhadapEmulsiMinyak Sawit Merah

Pengujian kesukaan keseluruhan merupakan penilaianterhadap semua faktormutuyang diamati,bertujuanuntuk mengetahui tingkatkesukaan panelis terhadap produk emulsi minyak sawit merah ini. Adapun hasilpengujian terhadapwarnadapatdilihatpadaGambar

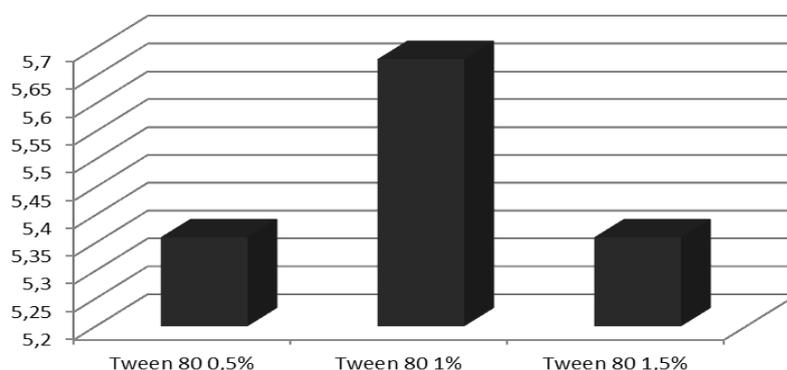
1. Pada Gambar 1, penilaian kesukaan panelis pada warna emulsi minyak sawit merah yang paling disukai adalah pada perlakuan Tween 80 1% dan CMC 0,5% dengan tingkat konsentrasi Tween 80 0,6 gr dan CMC 0,3gr sedangkan yang paling tidak disukai adalah pada perlakuan Tween 80 0,5% dan CMC 0,5% dengan tingkat konsentrasi Tween 80 0,3gr dan CMC 0,3 gr. Uji ANOVA taraf 5% menunjukan bahwa penggunaan Tween 80 0,5% berbeda nyata dengan penggunaan Tween 1% namun, berbeda tidak nyata dengan penggunaan Tween 80 1,5%.



Gambar1. Kesukaan Warna Emulsi Minyak Sawit Merah



Gambar 2. Kesukaan Kekentalan Emulsi Minyak Sawit Merah



Gambar 3. Kesukaan Aroma Emulsi Minyak Sawit Merah

Pada Gambar 2, penilaian kesukaan kekentalan emulsi minyak sawit merah yang paling disukai adalah pada Tween 80 (1%) dan CMC (0,5%) dengan tingkat konsentrasi Tween 80 (0,5%), dan CMC 0,3gr sedangkan yang paling tidak disukai adalah pada Tween 80 (1,5%) dan CMC (0,5%) dengan tingkat konsentrasi Tween 80 0,9gr dan CMC 0,3 gr. Uji ANOVA untuk kekentalan pada emulsi minyak sawit merah menunjukkan bahwa semua sampel berbeda tidak nyata.

Pada Gambar 3, penilaian kesukaan panelis pada aroma emulsi minyak sawit merah yang paling disukai adalah pada perlakuan Tween 80 1% dan CMC 0,5% dengan tingkat konsentrasi Tween 80 0,6gr dan CMC 0,3 gr sedangkan yang paling tidak disukai adalah pada Tween 80 0,5%, 1,5% dan CMC 0,5% dengan tingkat konsentrasi Tween 80 0,3gr, 0,9gr dan CMC 0,3gr. Uji ANOVA pada

Aroma emulsi minyak sawit merah menunjukkan bahwa dari semua sampel berbeda tidak nyata.

Pada ke-3 gambar diatas, rata-rata penilaian kesukaan panelis terhadap produk emulsi minyak sawit merah adalah pada perlakuan Tween 80 1% dan CMC 0,5% dengan tingkat konsentrasi Tween 80 0,6 gr dan CMC 0,3gr sedangkan yang paling tidak disukai panelis adalah pada Tween 80 0,5% dan CMC 0,5% dengan tingkat konsentrasi Tween 80 0,3gr dan CMC 0,3 gr.

Adapun rata-rata penilaian uji hedonik untuk warna dari panelis terhadap produk emulsi minyak sawit merah ini yaitu, pada perlakuan penambahan Tween 80 0,5%, 1% dan 1,5% secara berturut-turut adalah 5,52, 6,16 dan 5,8, kemudian untuk uji hedonic kekentalan pada perlakuan Tween 80 0,5%, 1%, 1,5% secara berturut-turut adalah 5,72, 5,8 dan 5,68, dan untuk uji hedonik

Aroma pada perlakuan penambahan Tween 80 0,5%, 1% dan 1,5% secara berturut-turut adalah 5,36, 5,68 dan 5,36. Uji ANOVA taraf 5% dari setiap perlakuan penambahan Tween 80 0,5%, 1% dan 1,5% yang di uji dengan uji hedonik antara Warna, Kekentalan dan Aroma berbeda tidak nyata.

Penilaian Uji Duo-Trio secara Keseluruhan terhadap Emulsi Minyak Sawit Merah

Tabel 3. Penilaian Uji Duo-Trio

Perlakuan	Tween 80 0,5%	Tween 80 1%	Tween 80 1,5%
Respon Panelis	B	B	B

KESIMPULAN

Pada pembuatan emulsi minyak sawit merah dengan perlakuan penambahan konsentrasi Tween 80 0,5%, 1% dan 1,5% menunjukkan bahwa emulsi yang paling stabil dari tiga perlakuan tersebut adalah pada perlakuan penambahan Tween 80 1% dan penambahan CMC 0,5% dengan lama waktu 22,27 Jam.

Sifat fisik yang didapat pada pembuatan emulsi minyak sawit merah adalah pada Viskositas, Stabilitas dan Organoleptik yang mendapatkan hasil terbaik untuk viskositas adalah pada perlakuan penambahan konsentrasi Tween 80 1,5% dan CMC 0,5% dengan Viskositas 16,6 cP dengan pembandingan emulsi 18,7 cP.

Untuk Uji Organoleptik tingkat kesukaan panelis menunjukkan bahwa pada perlakuan penambahan konsentrasi Tween 80 1% dan penambahan CMC 0,5% paling di sukai dan memiliki tingkat skor tertinggi dari tiga perlakuan.

DAFTAR PUSTAKA

Bergenstahl BA, Claesson PM. 1990. Surface Forces in Emulsions. In: Larsson K dan Friberg SE (Eds).

Pada Uji Duo-Trio panelis dihadapkan pada tiga sampel dan diuji keseluruhannya. Sampel pertama telah ditentukan sebagai reference/pembandingan serta dua sampel lainnya diberi kode yang berbeda. Panelis diminta untuk menentukan sampel manyang berbeda dengan reference. Dapat dilihat pada Tabel 3. Pada tabel 3, dapat dilihat bahwa dari sepuluh panelis menyatakan adanya perbedaan dari ke-3 sampel perlakuan minyak sawit merah dengan kontrol.

Food Emulsion. New York: Marcell Dekker Inc.
 Budiyanto, D. Silsia dan Deri. 2007. Kajian Jenis dan Konsentrasi Emulsifier untuk Menghasilkan Emulsi Minyak Sawit Merah yang Stabil. Didalam Seminar dan Rapat Tahunan (Semirata) BKS-PTN Barat Bidang Ilmu Pertanian. Pekanbaru 23-26 Juli 2007.
 Budiyanto, D. Silsia dan Fahmi. 2012. Kajian Pembuatan Red Palm Olein (RPO) dengan Bahan Baku Minyak Sawit Kasary ang diambil dari Beberapa Stasiun Pengolahan Crude Palm Oil (CPO). Didalam Prosiding Seminar Nasional 12 September 2012: Menuju Pertanian Berdaulat : Toward Agriculture Souverignity. Buku 2. Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu. Bengkulu. 12 September 2012.
 Choo, Y.M. 1994. Palm Oil Carotenoids. J. Food and Nutrition Bulletin. 15 (2): 130-136.
 Darnoko, D., D. Siahaan, E. Nuryanto, J. Elisabeth, L. Ermiry Praja, P. Tobing, P. Naibaho dan T. Haryati. 2002. Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit dan Produk

- Turunannya. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan. Indonesia.
- DeMan, J.M. 1997. Vitamin E. Kosasih Padmawinata, Penerjemah. Bandung : TB. Terjemahan dari: Food Chemistry.
- Jatmika, A dan D. Siahaan. 1997. Sifat Nutrisional Karotenoida Minyak Sawit. Pusat Studi Kelapa Sawit 5 (1): 21 – 27
- Jatmika, A dan P. Guritno. 1997. Pembuatan Produk Pangan Berbentuk Emulsi dari Minyak Sawit Merah Pusat Studi Kelapa Sawit. 5 (3): 125-129
- Kamal, N. 2010. Pengaruh Bahan Aditif Cmc (Carboxyl Methyl Cellulose) terhadap Beberapa Parameter Pada Larutan Sukrosa. Jurnal Teknologi I Edisi 17.
- Nasri, A. 2006. Stabilitas Asam Lemak Bebas (ALB) dan Sifat Organoleptik Emulsi Minyak Kelapa Murni. [Skripsi]. Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu, Bengkulu.
- Ollong, N. 2010. Evaluasi Stabilitas Emulsi Minyak Buah Merah (*Pandanus Conoideus* Lamk) pada Berbagai Kisaran Nilai HLB (*Hydrophile-Lyphophile Balance*) Pengemulsi. [Skripsi] Fakultas Pertanian dan Teknologi Pertanian. Universitas Negeri Papua. Manokwari.
- Rita, I. 2011. Proses Emulsifikasi dan Analisis Biaya Produksi Minuman Emulsi Minyak Sawit Merah. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sabariman M. 2007. Sifat Reologi dan Sifat Fisik Minuman Emulsi Kaya Beta Karoten dari Minyak Sawit Merah dengan menggunakan Beberapa Pengemulsi. [Tesis] Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor:
- Soetopo, S. 2004. Ilmu Resep Teori. Departemen Kesehatan RI. Jakarta.
- Surfiana. 2002. Formulasi Minuman Emulsi Kaya β Karoten dari Minyak Sawit Merah. [Tesis]. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Wulandari, S. 2012. Aplikasi Quality Function Deployment (QFD) dalam Evaluasi Mutu Produk Emulsi Minyak Sawit Merah. [Skripsi]. Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu. Bengkulu.