

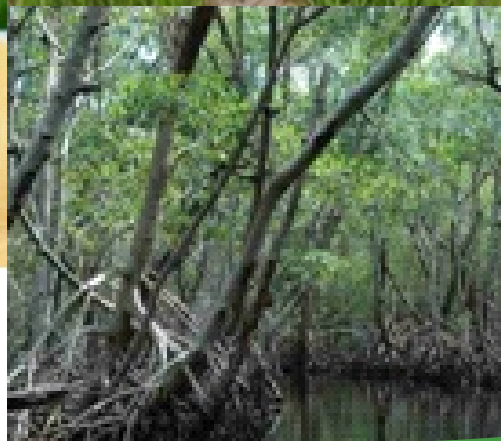


PROSIDING SEMINAR NASIONAL DIES KE-59 FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS SUMATERA UTARA

TEMA :
“PENGUATAN IPTEK MENJAWAB KEDAULATAN PANGAN”



Editor:
Dr. Ir. Hasanuddin, MS
Dr. Ir. Elisa Julianti, M.Si
Dr. Nevy Diana Hanafi, S.Pt., M.Si
Dr. Nini Rahmawati, SP., M.Si
Dr. Yaya Hasanah, SP., M.Si
Achmad Sadeli, S.Pt., M.Sc
Fuad Hasan, S.Pt., M.Si



SABTU, 14 NOPEMBER 2015
HOTEL POLONIA INTERNASIONAL MEDAN



Prosiding



**SEMINAR NASIONAL DIES KE-59
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA**

**TEMA :
“PENGUATAN IPTEK MENJAWAB KEDAULATAN PANGAN”**

Hotel Polonia Internasional Medan, Sabtu, 14 Nopember 2015

Editor:

Dr. Ir. Hasanuddin, MS

Dr. Ir. Elisa Julianti, M.Si

Dr. Nevy Diana Hanafi, S.Pt., M.Si

Dr. Nini Rahmawati, SP., M.Si

Dr. Yaya Hasanah, SP., M.Si

Achmad Sadeli, S.Pt., M.Sc

Fuad Hasan, S.Pt., M.Si

USU Press

Art Design, Publishing & Printing

Gedung F, Pusat Sistem Informasi (PSI) Kampus USU

Jl. Universitas No. 9

Medan 20155, Indonesia

Telp. 061-8213737; Fax 061-8213737

usupress.usu.ac.id

© USU Press 2016

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang; dilarang memperbanyak menyalin, merekam sebagian atau seluruh bagian buku ini dalam bahasa atau bentuk apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

ISBN 979 458 857 1

Perpustakaan Nasional Katalog Dalam Terbitan (KDT)

Prosiding Seminar Nasional Dies Ke-59 Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara: Penguatan IPTEK Menjawab Kedaulatan Pangan / Editor: Hasanuddin [et.al.] – Medan: USU Press, 2016.

xii, 555 p.: illus.; 29 cm

ISBN: 979-458-857-1

I. IPTEK

I. Judul

2. Kedaulatan Pangan

Dicetak di Medan, Indonesia

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kehadirat Allah SWT, Tuhan seru sekalian alam, karena telah melimpahkan nikmat kesehatan, waktu dan segenap pengetahuan kepada kita sehingga proseedng seminar nasional ini dapat selesai dan diterbitkan. Proseding ini merupakan kumpulan makalah yang telah dipresentasikan pada Seminar Nasional yang merupakan satu kegiatan dari serangkaian acara Dies ke 59 Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara yang mengambil tema “PENGUATAN IPTEK MENJAWAB KEDAULATAN PANGAN”.

Dengan terselenggaranya Seminar Nasional ini, mewakili Panitia Penyelenggara kami mengucapkan banyak terimakasih kepada berbagai pihak yang telah memberikan berbagai bentuk bantuan sehingga seminar ini dapat diselenggarakan dengan baik sebagaimana yang diharapkan. Terimakasih khususnya kami sampaikan kepada para Pembicara Kunci yang telah menyumbangkan pemikiran dan pengalamannya sesuai dengan Tema Seminar dan para Pemakalah Penunjang yang datang dari berbagai Perguruan Tinggi di Sumatera Utara yang telah ikut menyampaikan pemikirannya sesuai dengan Tema Seminar di atas.

Dalam kesempatan ini, saya selaku ketua Panitia Penyelenggara Seminar Nasional Tahun 2015 mengucapkan terimakasih kepada semua personil Panitia yang telah bekerja dengan sungguh-sungguh dengan segenap dedikasinya sehingga semua kesulitan dapat teratasi dan semua kegiatan terselenggara dengan baik, semoga kerjasama yang telah terselenggara menjadi amal baik dan ibadah bagi kita semua.

Ketua Panitia

FORMULASI NANOEMULSI MINYAK SERAT SAWIT DAN APLIKASINYA SEBAGAI PEWARNA ALAMI PANGAN DAN SEBAGAI PANGAN FUNGSIONAL

(Pressed Fibre Oil Nanoemulsion Formulation and Its Application as Food Coloring and Functional Food)

Hotman Manurung^{1,2}, Donald Siahaan^{1,3}, Jansen Silalahi^{1,4}, Elisa Juliani^{1,5}, dan Hoerudin⁶

¹)Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan, Sekolah Pascasarjana, Universitas Sumatera Utara, Jln. Prof. Maas, Medan, Indonesia, 20155

²)Departemen Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen, Jalan Sutomo No. 4A Medan 20234 Medan, Email: manru_hotman@yahoo.com

³)Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Jln. Brigjen Katamso 51 Medan 2015

⁴)Departemen Kimia Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Sumatera Utara, Jln. Tri Dharma No. 5 Medan 20155

⁵)Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Jln. Prof. Sofyan No. 3 Medan 20155

⁶)Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Jalan Tentara Pelajar No. 12 Bogor 16114.

ABSTRACT

Palm oil mill (POM) produces huge amount residues such as 12-13% of palm pressed fibre (PPF) out of fresh fruit bunches. PPF in most contains oil 4,69-6,19%(dry basis) and carotenoid 2.287-2.978 ppm that burnt together with the whole PPF as fuel in POM; its has potency as source of oil and carotenoid. This research aims to formulate nanoemulsion from PPF oil and its application as food colorants. Nanoemulsion formulation from PPF oil has developed in two factors: a. ratio of oil to water (15:85 and 20:80) and b. Concentration of tween 80 (2,5% and 5%). The nanoemulsion was used as food colorant in seaweed jelly candy (5% and 10%) All trials conduct in factorial randomized complete design. It found that the best formulation was using ratio oil: water of 15:85 and 5% tween 80. The PPF oil nanoemulsion had 155,9 nm in average particle size, polydispersity index of 0,125, zeta potensial of -45,14 and hueness in 80,92. Organoleptically, the color of seaweed jelly candy with 5% of PPF oil nanoemulsion give the best in hedonic test. It found that the nanoemulsion of PPF oil showed its good stability in color.

Keywords: nanoemulsion, palm pressed fibre, coloring agent, functional food.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan produsen *Crude Palm Oil* (CPO) terbesar di dunia sejak tahun 2007 dengan dominasi yang cenderung meningkat. Tahun 2014/2015 produksi CPO mencapai 33 juta ton yang dihasilkan dari 109,89 juta TBS dan tahun 2015/2016 diprediksi mencapai 35 juta ton CPO (Wright dan Rahmanulloh, 2015).

Pabrik Kelapa Sawit (PKS) sebagai industri penghasil CPO sarat dengan residu atau limbah. Jumlah limbah yang dihasilkan lebih dari 3 kali produksi CPO atau sebanyak 70-75% dari bahan baku olah TBS (Naibaho, 1998). Jumlah limbah serat mesokarp yang dihasilkan di PKS rata-rata 12-13% dari TBS olah (Siahaan, dkk., 2014), sehingga jumlah limbah serat mesokarp pada tahun 2014/2015 mencapai 13,2 juta ton. Serat mesokarp mengandung 5-6% minyak, karotenoid 4.000-6.000ppm, vitamin E 2.400-3.500 ppm dan sterol 4.500-8.500 ppm (Choo *et al.*,1996). Subramanian *et al* (2013) mengatakan serat mesokarp mengandung 5,0-11,0% minyak, karotenoid 1.400-1.600 ppm dan vitamin E 1.700-2.600 ppm. Serat mesokarp mengandung 6,12-6,79% minyak dengan kandungan karotenoid 2.287-2.978 ppm.(Siahaan, *et al.*, 2014). Konsentrasi karotenoid dan vitamin E pada CPO masing-masing hanya 500-700 ppm dan 600-1.000 ppm.

Karotenoid yang terdapat pada minyak serat mesokarp dapat dimanfaatkan sebagai pewarna alami pangan (Vargas *et al.*, 2000). Manfaat karotenoid sebagai pangan fungsional telah banyak diteliti antara lain: Hozawa *et al.* (2006) mengatakan diet kaya karoten dapat mereduksi terjadinya penyakit diabetes. Konsumsi makanan yang kaya karoten dapat mengurangi resiko kena kanker paru (Holick *et al*,2002), mereduksi terjadinya kanker usus (Slattery *et al.*, 2000), dan mereduksi terjadinya kanker payudara (Kim *et al.*, 2001

Minyak serat mesokarp bersifat non polar sehingga potensinya sebagai pewarna dan sebagai komponen pangan fungsional pada pangan yang menggunakan air sebagai pelarut tidak dapat dimanfaatkan secara optimal. Optimasi pemanfaatan minyak serat mesokarp sebagai pewarna dan sebagai komponen pangan fungsional dapat dilakukan melalui formulasi. Formulasi karotenoid bertujuan untuk meningkatkan spektrum aplikasi karotenoid sebagai pewarna alami (Mortensen, 2006; Downham dan Collins, 2000). Formulasi karotenoid dengan nanoteknologi juga dapat meningkatkan kelarutan dalam air, stabilitas akibat pemanasan, dan meningkatkan proses penyerapan senyawa yang bersifat pangan fungsional. (Huang *et al.* 2010; McClements *et al.*2009, 2007). Nanoteknologi menawarkan solusi atas masalah kelarutan dalam air dan penyerapan senyawa aktif khususnya senyawa fungsional yang lipofilik (Chu *et al.* 2007).

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan minyak serat mesokarp diperoleh dari Laboratorium Oleo Pangan dan Mutu PPKS Medan. N-heksan, Tween 80 dibeli dari pedagang bahan kimia di Pasar Anyer Bogor. Rumput laut, glukosa cair, gula dan vanili dibeli dari pedagang Pasar Petisah di Medan. Alat yang digunakan: spektropotometer UV, *ultraturrax*, homogenizer (Gea Niro Soavi), Chromatometer, kompor, timbangan, sendok, gelas ukur, tabung reaksi berskala, dan alat-alat gelas lainnya.

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dalam tiga tahap. Tahap pertama pembuatan emulsi kasar dari masing-masing formula. Tahap kedua pemilihan formulasi emulsi kasar terbaik sebagai formula pembuatan nanoemulsi. Tahap ketiga aplikasi nanoemulsi sebagai pewarna permen jelly rumput laut.

Pembuatan emulsi kasar:

Penelitian dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap faktorial dengan faktor perlakuan : a) rasio minyak mesokarp dengan air terdiri atas 2 taraf yaitu 15:85 dan 20:80, dan b) konsentrasi emulsifier tween 80 terdiri atas 2 taraf yaitu 2,5% dan 5%. Sehingga ada 4 formula yang akan dihasilkan yaitu Emulsi kasar (EK)1 dengan formula emulsi (15:85:2,5), EK2 (15:85:5), EK3(20:80:2,5), dan EK4(20:80:5).

Mula-mula ditetapkan berat minyak mesokarp dengan air 300 gram. Kemudian ditentukan jumlah masing-masing minyak mesokarp dan air sesuai dengan formula. Sedangkan jumlah tween sesuai dengan perlakuan dengan basis 300 gr. Jumlah (gr) masing-masing air, minyak mesokarp, dan tween 80 seperti Tabel 1.

Tabel 1. Formula emulsi kasar

Formula emulsi kasar	Minyak mesokarp:air	Tween 80	Air (g)	Minyak (g)	Tween 80 (g)
EK1	F1=15:85	2,5%	255	45	7,5
EK2	F2 = 20:80		240	60	7,5
EK3	P3= 15:85	5%	255	45	15
EK4	P4= 20:80		240	60	15

Air dan tween 80 ditimbang sesuai dengan formula, lalu diaduk dengan *ultra turrax* pada kecepatan 11.000 rpm selama 5 menit (dihitung saat mulai kecepatan telah mencapai 11.000 rpm). Kemudian – dalam keadaan pengadukan tetap berlangsung- minyak mesokarp dimasukkan sedikit demi sedikit. Lama pengadukan 5 menit kedua. Hasil pengadukan disebut emulsi kasar. Kemudian dilakukan pengujian karakteristik emulsi kasar. Karakteristik emulsi kasar meliputi:1) Tingkat kestabilan emulsi dengan metode *freeze-thaw stability* (Azeem *et al.*, 2009), 2) Ukuran partikel dan indeks dispersi dengan metode Dynamic Light Scatter (DLS) dengan alat Particle Size Analyzer (PSA) (Yuliani, *et al.*, 2013), dan 3) warna dengan menggunakan chromatometer.

Pembuatan nanoemulsi

Formula emulsi kasar yang mempunyai ukuran paling kecil dan intensitas warna kuning tertinggi dipilih untuk membuat nanoemulsi. Pembuatan nanoemulsi menggunakan *high pressure*

homogenizer pada tekanan 500 bar dengan 5 siklus. Uji karakteristik nanoemulsi sama seperti uji karakteristik emulsi kasar. Karakteristik nanoemulsi meliputi: 1) Tingkat kestabilan emulsi dengan metode *freeze-thaw stability* (Azeem *et al.*, 2009), 2) Ukuran partikel dan indeks dispersi dengan metode *Dynamic Light Scatter* (DLS) dengan alat *Particle Size Analyzer* (PSA) (Yuliani, *et al.*, 2013), dan 3) warna dengan menggunakan *chromatometer*.

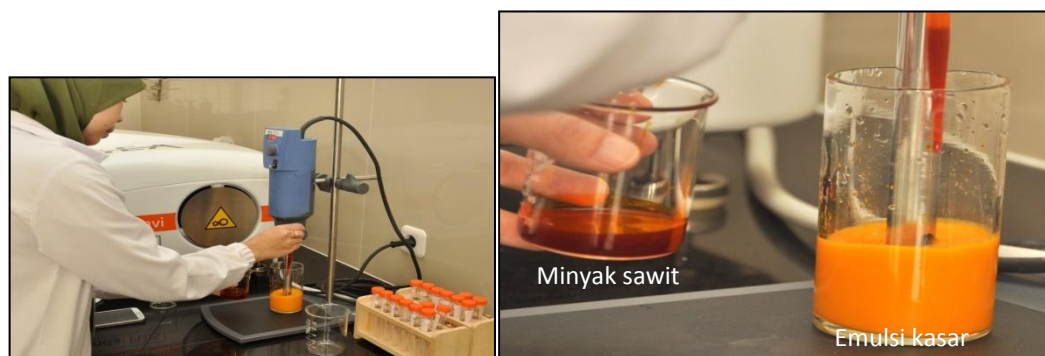
Aplikasi nanoemulsi sebagai pewarna permen jeli rumput laut

Prosedur pembuatan permen jeli rumput laut mengacu kepada Hambali, dkk., (2002) dengan pewarna nanoemulsi yang dihasilkan pada tahap kedua. Jumlah pewarna nanoemulsi yang diaplikasikan mengacu kepada Siahaan, *et al* (2014) terdiri dari 2 taraf yaitu 5% dan 10%.

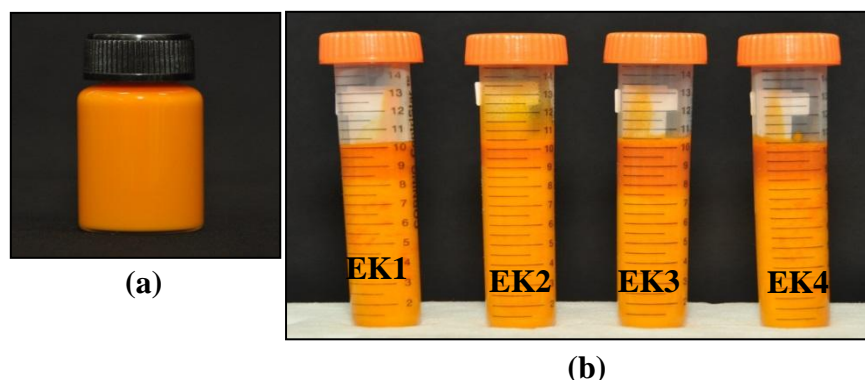
HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Emulsi Kasar

Hasil pengamatan visual pada semua perlakuan menunjukkan bahwa emulsi kasar minyak sawit dari limbah serat PKS dapat terbentuk pada saat (Gambar 1) dan sesaat setelah (Gambar 2a) proses emulsifikasi. Akan tetapi, emulsi kasar tersebut masih tidak stabil karena setelah satu jam dibiarkan pada suhu ruang sudah terjadi pemisahan fraksi-fraksi dalam emulsi kasar tersebut (Gambar 2b).



Gambar 1. Proses pembuatan emulsi kasar dengan metode *high speed homogenizer*



Gambar 2. Emulsi kasar (EK) sesaat setelah proses emulsifikasi (a) dan setelah satu jam pada kondisi ruang (b)

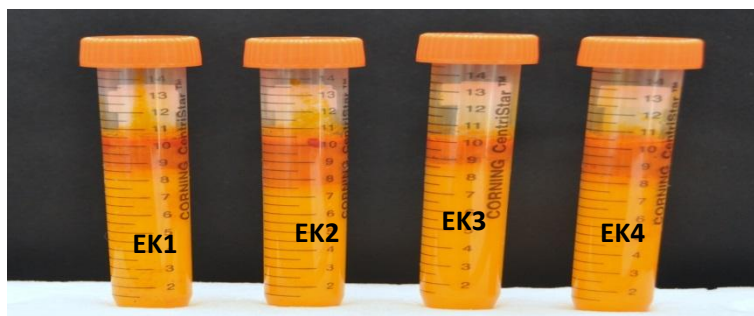
Pada emulsi kasar yang sudah mengalami pemisahan tersebut, sebagian besar fraksi minyak sawit yang berwarna lebih gelap berada di lapisan atas, sedangkan sebagian besar fraksi air berada di lapisan bawah. Fenomena tersebut terjadi pada semua perlakuan. Akan tetapi, jika diukur dan dihitung berdasarkan konsentrasi minyak yang ditambahkan terdapat perbedaan rasio tinggi lapisan fraksi minyak pada emulsi kasar (Gambar 2b dan Tabel 2). Hasil pengamatan pada emulsi kasar tersebut (sebelum uji *freeze-thaw*) menunjukkan rasio tinggi fraksi minyak terendah (93,33%) terjadi pada perlakuan rasio minyak sawit : air 15 : 85 dengan konsentrasi pengemulsi 5% (EK3). Sebaliknya, rasio tinggi fraksi minyak tertinggi (100,00%) terjadi pada perlakuan rasio minyak sawit : air 20 : 80 (EK2 dan EK4). Perbedaan tersebut diduga berkaitan dengan ratio jumlah minyak serat dengan tween 80 sebagai emulsifier. Terjadi penurunan ratio tinggi minyak sebelum *freeze thaw* dengan meningkatnya jumlah

tween 80 yang digunakan pada ratio minyak: air yang sama. Emulsi akan relatif lebih stabil jika rasio tinggi minyak yang terpisah lebih rendah.

Tabel 2. Rasio tinggi minyak pada emulsi kasar sebelum dan setelah uji *freeze-thaw*

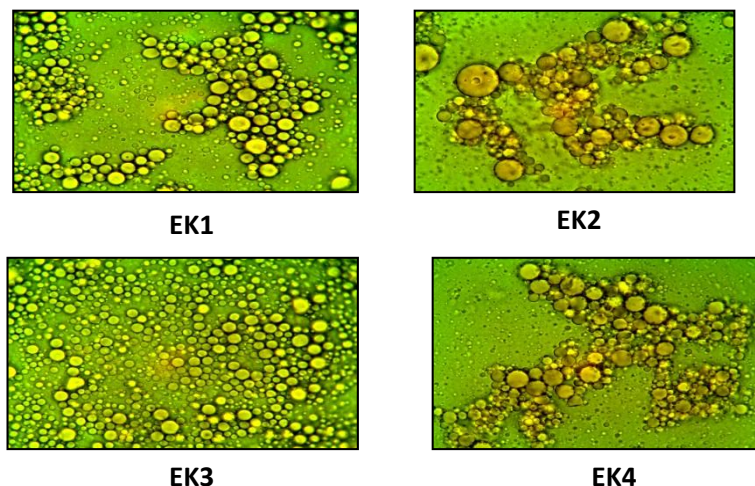
Rasio Minyak : Air	Tween 80 (%)	Kode perlakuan	Rasio tinggi minyak (%)	
			Sebelum <i>freeze-thaw</i>	Setelah <i>freeze-thaw</i>
15 : 85	2,5	EK1	96,67	100,00
20 : 80	2,5	EK2	100,00	100,00
15 : 85	5,0	EK3	93,33	100,00
20 : 80	5,0	EK4	100,00	100,00

Pada emulsi kasar juga dilakukan uji *freeze-thaw* dan hasilnya disajikan pada Tabel 2. Setelah uji *freeze-thaw* satu siklus (96 jam) fraksi minyak terpisah sempurna pada semua perlakuan emulsi kasar sesuai rasionya. Gambar 3 menunjukkan bahwa setelah uji *freeze-thaw* fraksi minyak yang berwarna lebih gelap berada di lapisan atas.



Gambar 3. Emulsi kasar setelah uji *freeze-thaw* satu siklus (96 jam)

Karakteristik emulsi kasar lainnya yang diamati yaitu ukuran dan keseragaman partikel droplet minyak. Pada awalnya dilakukan analisis ukuran dan keseragaman partikel menggunakan *zetasizer nano*, akan tetapi hasilnya kurang valid (memuaskan). Hal ini dikarenakan ukuran partikel (droplet minyak) terlalu besar dan beragam sehingga tidak sesuai dengan spesifikasi analisis alat tersebut. Oleh karena itu, karakteristik partikel emulsi kasar tersebut selanjutnya diamati menggunakan mikroskop cahaya pada perbesaran 100x dan hasilnya disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Karakteristik partikel emulsi kasar hasil pengamatan mikroskop cahaya

Gambar 4 menunjukkan persamaan dan perbedaan karakteristik partikel emulsi kasar dari setiap formula. Secara umum partikel emulsi kasar minyak sawit memiliki bentuk yang sama yaitu bundar. Perbedaan terlihat dari ukuran dan keseragaman ukuran partikel dari setiap formula emulsi kasar. Pada perbesaran yang sama (100x), partikel emulsi kasar yang dihasilkan dari formula minyak sawit : air 15 :

85 dengan konsentrasi pengemulsi 5% (EK3) secara visual memiliki ukuran yang relatif lebih kecil dan lebih seragam dibandingkan perlakuan lainnya. Sebaliknya, ukuran partikel yang relatif paling besar dan paling heterogen diperoleh pada emulsi kasar dengan formula minyak sawit : air 20 : 80 dengan konsentrasi pengemulsi 2,5% (EK2).

Warna merupakan parameter lainnya yang diamati pada emulsi kasar. Pada Tabel 3 di bawah ini terlihat bahwa warna emulsi kasar pada semua tingkat ratio minyak air mempunyai nilai L (tingkat kecerahan) yang relatif sama. Hal ini berarti ratio minyak, air dan tween 80 tidak mempengaruhi warna emulsi.

Tabel 3. Nilai parameter warna emulsi kasar

Rasio Minyak : Air	Tween 80 (%)	Kode perlakuan	Nilai warna		
			L	a	b
15 : 85	2,5	EK1	66,47	25,38	85,55
20 : 80	2,5	EK2	64,77	29,09	81,95
15 : 85	5,0	EK3	66,65	25,50	85,18
20 : 80	5,0	EK4	65,70	27,80	82,17
Rata-rata			65,86	26,94	83,91

Berdasarkan hasil dan karakteristik emulsi kasar di atas, maka formula EK3 dan EK1 dipilih sebagai yang terbaik dan kedua formula tersebut diproses lebih lanjut menjadi nanoemulsi.

Karakteristik Nanoemulsi

Pembuatan nanoemulsi dilakukan terhadap formula EK3 dan EK1 menggunakan *High Pressure Homogenizer* pada tekanan 500 bar dan 5 siklus. Nanoemulsi kemudian dikarakterisasi seperti terlihat pada Tabel 4. Dari Tabel 4 terlihat bahwa formula terpilih EK3 dan EK1 berhasil dijadikan menjadi partikel nano dengan ukuran 164,3 nm pada NE1 dan 155,9 nm pada NE2. Demikian juga bila dilihat dari nilai polidispersitas index (PDI) 0,100 pada NE1 dan 0,125 NE2 yang relative kecil. Menurut Sekhon (2010) nanoemulsi adalah emulsi antara senyawa minyak dan air atau sebaliknya, yang struktur ukuran partikelnya berkisar antara 30-300 nm. Ini berarti, hasil penelitian ini yang memberikan ukuran emulsi 164,3 nm dan 155,9 nm sudah tergolong nanoemulsi. Demikian juga bila ditinjau dari polidispersitas index yang relatif rendah yaitu 0,100 dan 0,125. Polidispersitas index yang ideal berkisar antara 0,09-0,40 (Mao *et al.*, 2009)



Gambar 5. Nanoemulsi minyak sawit limbah PKS: proses pembuatan (a) dan produk yang dihasilkan (b)

Tabel 4. Karakteristik partikel nanoemulsi

Rasio Minyak : Air	Tween 80 (%)	Kode perlakuan	Karakteristik partikel		
			Z _{ave} (nm)	PDI	Zeta (mV)
15 : 85	2,5	NE1	164,3	0,100	-7,41
15 : 85	5,0	NE2	155,9	0,125	-45,13

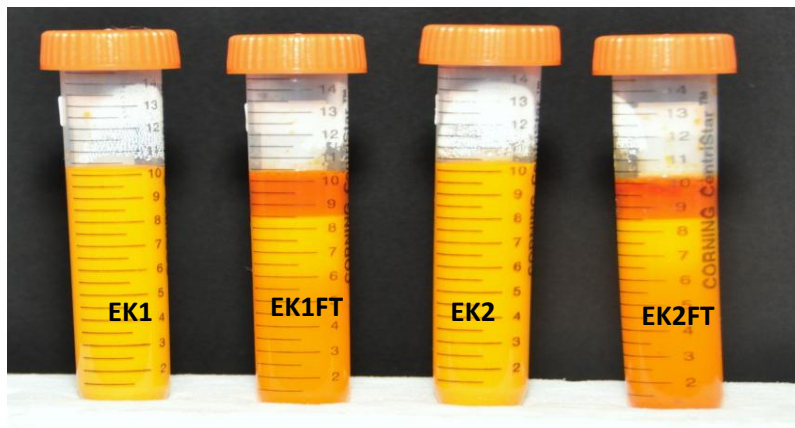
Z_{ave} = rata-rata diameter partikel

PDI (*Poly Dispersity Index*) menunjukkan tingkat keseragaman partikel, semakin kecil semakin baik, jika $<0,3$ berarti sudah baik (relatif seragam). Zeta potensial menunjukkan tingkat kestabilan = jika nilainya > -35 atau $>+35$ berarti 294relative stabil (baik). Zeta negative berarti pH basa (tinggi) positif berarti pH asam (rendah).

Pengcilan ukuran emulsi dari emulsi kasar menjadi nanoemulsi mengakibatkan nilai kecerahan emulsi (L) meningkat dari 65,86 menjadi 82,05 (Tabel 5). Hal ini berarti nanoemulsi lebih sesuai digunakan sebagai pewarna pangan dibandingkan dengan emulsi kasar, karena konsumen selalu menginginkan pangan dengan warna yang cerah.

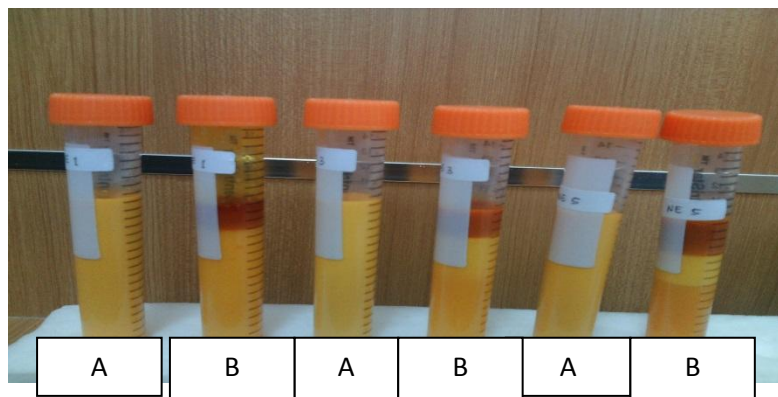
Tabel 5. Nilai parameter warna nanoemulsi

Rasio Minyak : Air	Tween 80 (%)	Kode perlakuan	Nilai warna		
			L	a	b
15 : 85	2,5	NE1	83.18	10.11	82.99
15 : 85	5,0	NE2	80.92	11.37	81.85
Rata-rata			82,05	10,74	82,42



Gambar 6. Nanoemulsi dengan dan tanpa *freeze-thaw* (FT) 96 jam (4 hari)

Terjadinya peningkatan tingkat kecerahan warna sangat penting peranannya pada aplikasi nanoemulsi sebagai pewarna pangan. Namun saat nanoemulsi disimpan pada suhu beku, terjadi proses pemisahan seperti terlihat pada Gambar 7. Hal ini mengindikasikan nanoemulsi sebaiknya tidak diaplikasikan pada produk pangan yang penyimpanannya melalui proses pembekuan.

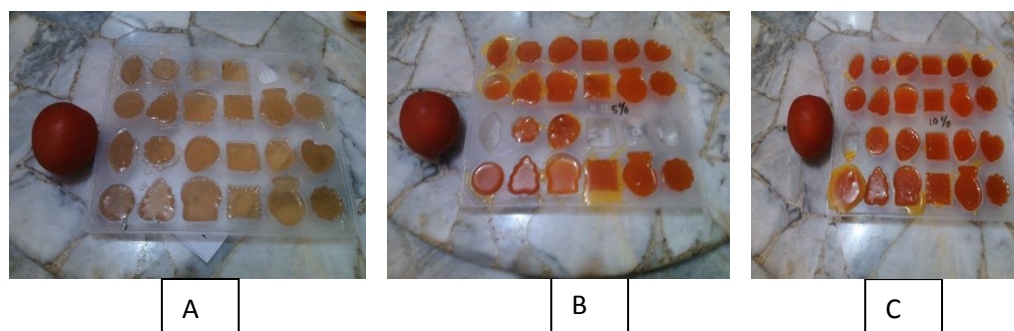


Gambar 7. Perbandingan nanoemulsi yang disimpan pada suhu kamar A dan disimpan pada suhu beku B.

Aplikasi nanoemulsi sebagai pewarna pangan

Berdasarkan karakteristik nanoemulsi (Z_{ave} , PDI, dan zeta potensial) seperti pada Tabel 4, maka formula nanoemulsi yang diaplikasikan sebagai pewarna permen jeli adalah EN2. Dari hasil pengamatan secara visual terlihat bahwa warna permen jeli yang diaplikasikan nanoemulsi EN2 5% maupun nanoemulsi EN2 10% berwarna cerah saat diamati pada 0 (nol) hari sampai lebih 60 (enam puluh) hari.

Hasil uji kesukaan menunjukkan bahwa permen jeli yang diaplikasikan EN2 5% dan EN 10% lebih disukai panelis dibandingkan dengan permen jeli tanpa pewarna (kontrol). Sedangkan bila dibandingkan antara permen jeli EN 5% dengan EN 10%, panelis lebih menyukai permen jeli aplikasi EN 5%.



Gambar 8. Permen jeli tanpa aplikasi nanoemulsi (A), aplikasi EN2 5% (B), dan aplikasi EN2 10% (C)

KESIMPULAN

Minyak serat mesokarp dengan rasio 15:85 dan tween 80 5% pada tekanan 500 bar dengan 5 siklus dapat menghasilkan nanoemulsi dengan karakteristik $Z_{ave}=155,9$ nm, $PDI=0,125$, dan zeta potensial= $-45,13$. Berdasarkan uji kesukaan terhadap warna, permen jeli yang diaplikasikan nanoemulsi 5% lebih disukai oleh panelis dibandingkan dengan permen jeli yang diaplikasikan nanoemulsi 10%. Sampai pada pengamatan 60 (enam puluh) hari, warna permen jeli masih tetap cerah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian dan Direktur Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) Medan yang memberi kesempatan kepada Penulis menggunakan fasilitas penelitian di Laboratorium Analisa Balai Besar Pascapanen di Bogor dan Laboratorium Oleo Pangan dan Mutu PPKS di Medan melalui skema Kerjasama Kemitraan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Nasional (KKP3N).

DAFTAR PUSTAKA

- Azeem, A., Mohammad. R., Farhan ,J.A., Zeenat, I., Roop, K.K.,Aqil,M.,dan Sushama,T. 2009. Nanoemulsion component Screening and selection: a tehcnical note. *AAPS Science Technology*, 10 (1): 69-77. DOI 10.1208/s12249-008-9178-x.
- Choo, Y. M. 2000. Specialty Products: Carotenoids. *Advances In Oil Palm Research Vol II*. Editor: Yusof Basirun, Jalani, B.s and Chan, KW. Malaysia Palm Oil Board. Page: 1036-1060
- Chu, B.-S., Ichikawa, S., Kanafusa, S., dan Nakajima, M. (2007). Preparation of protein-stabilized β -carotene nanodispersions by emulsification–evaporation method. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 84(11), 1053–1062.
- Downham and Collins, 2000. Colouring our foods in the last and next millennium.. *International Journal of Food Science and Technology* 35:5-22.
- Hambali, E., Suryani, A., dan Wadli. 2004. *Membuat Aneka Olahan Rumpun Laut*. Penebar Swadaya, Depok.
- Huang, Q., Yu, H., dan Ru, Q. 2010. Bioavailability and delivery of nutraceuticals using nanotechnology. *Journal of Food Science*,75(1), R50–R57.
- Hozawa, A; Jacobs, D. R., Steffen, M. W; Gross, M. D., Steffen, L .M., dan Lee, D.H. 2006. Associations of serum carotenoid concentrations with the development of diabetes and with insulin concentration: interaction with smoking. *American J.Epidemiol.* 163(10): 929-937.
- Holick, C. N., Michaud, D.S., Stolzenbergsolomon, R., Mayne, S. T., Pietehen, P., Taylor, P.R., Virtamo, J., dan Albanes, D.2002. Dietary carotenoids, serum b-carotene, and retinal and risk of lung cancer in the alpha-tocopherol, betacarotene cohort study. *Am J. Epidemiol.*156: 536-547.
- Kim, M.K., Sei, H.A., dan Lee-KIM,Y.C.2001. Relationship of serum a-tocopherol, carotenoids and retinal with the risk of breast cancer. *NutritionResearch*, 21(6): 797-809.

- Mao, L., Duoxia, X., Jia, Y., Fang, Y., Yanxiang, G., dan Jian, Z. 2009. Effects of small and large molecule emulsifiers on the characteristics of b-carotene nanoemulsions prepared by high pressure homogenization. *Food technology Biotechnology*, 47 (3): 336–342.
- McClements, D. J., Decker, E. A., dan Weiss, J. 2007. Emulsion-based delivery systems for lipophilic bioactive components. *Journal of Food Science*, 72(8), R109–R124.
- McClements, D. J., Decker, E. A., Park, Y., dan Weiss, J. 2009. Structural design principles for delivery of bioactive components in nutraceuticals and functional foods. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 49(6), 577–606.
- Mortensen, A. 2006. Carotenoids and other pigments as natural colorants. *Pure Appl. Chem*, Vol.78. No.8; 1477-149.
- Naibaho, P. M. 1998. *Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit*. Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan. 278 hal.
- Sekhon, B. S. 2010. Food nanotechnology-an overview. *Nanotechnology Sci*. Vol 3: (1- 15).
- Slater, M.L., Benson, J., Curtin, K., Ma, K.N., Schaiiffer, dan Potter, J. D.2000. Carotenoids and colon cancer. *Amer J. Clin. Nutr*, 71(2): 575-582.
- Siahaan, D., Manurung, H., Napitupulu, B., dan Syaefullah, E. 2014. Optimasi Ekstraksi karoten dari Limbah PKS dan Pemanfaatannya Sebagai pewarna Alami Pangan. Laporan akhir kegiatan KP3N Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Vargas, F. D., Jimenez,A.R.,dan Paredes-Lopez, O. 2000. Natural pigments: carotenoids, Anthocyanins, and betalains- Characteristic, Biosynthesys, Processing, and stability. *Critical reviews in Food Science and Nutrition*, 40 (3):173-289.
- Wright, T dan Rahmanulloh, A. 2015. *Indonesia: Oilseeds and Products Annual Report 2015*. GAIN Report Number:ID 1508.
- Yuliani, S., Harimurti, N., Hoerudin, Agustinisari, I., Permana, A.W., Kailaku, S.I., Alamsyah, A.N., Juniawati, Hikmah, Z. dan Iriani, E.S. 2013. Aplikasi nanoteknologi untuk pengembangan pangan fungsional, Laporan Akhir Penelitian Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian, Bogor, Indonesia.



PROSIDING
SEMINAR NASIONAL DIES KE-59
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA