

KARAKTERISTIK EMULSIFIER MONO DAN DIASILGLISEROL (MDAG) DARI *CRUDE PALM OIL* (CPO) YANG BERASAL DARI *FAT PIT* PADA BERBAGAI KONSENTRASI KATALIS NaOH**CHARACTERISTICS OF MONO AND DIACYLGLYCEROL (MDAG) EMULSIFIERS FROM CRUDE PALM OIL (CPO) WHICH COMES FROM FAT PIT IN VARIOUS CONCENTRATION OF NaOH CATALYST**

Devi Silsia*, Fitri Electrica Dewi Surawan, Idha Meiriska

INFO ARTIKELSubmit: 23 Agustus 2017
Perbaikan: 18 Oktober 2017
Diterima: 19 Oktober 2017**Keywords:**Mono dan diasilgliserol (MDAG), *emulsifier*, CPO, fat pit**ABSTRACT**

Mono and diacylglycerol (MDAG) is the most widely used emulsifier in the food industry. Emulsifier is one of oleochemical products with high economic value. This study aims to determine the characteristics of MDAG produced from ethanolysis of crude palm oil (CPO) derived from Fat Pit by using NaOH catalyst. The ethanolysis reaction was carried out at 50°C for 30 minutes. The concentration of NaOH catalyst used was 1%, 2%, 3%, 4% and 5% by weight of oil. The process of separation is done by using a centrifuge. The characteristics of MDAG observed were moisture, free fatty acid (alb) and its ability as emulsifier to reduce surface tension, and stabilize oil water emulsion. The moisture content of MDAG produced 0.027% - 0.14%, alb 1.27% - 0.14%, surface tension 26.76 dyne/cm - 34.86 dyne/cm and emulsion stability formed 135 seconds - 181.2 seconds.

1. PENDAHULUAN

Mono dan Diasilgliserol (MDAG) adalah salah satu produk oleokimia yang memiliki potensi cukup besar. MDAG merupakan produk diversifikasi minyak yang bernilai ekonomi relatif tinggi dan mempunyai prospek pasar yang cukup cerah pada era pasar global. Hal tersebut disebabkan karena MDAG dibutuhkan baik dalam industri pangan dan farmasi, serta produk pencuci atau pembersih, sebagai surfaktan atau *emulsifier* (Melwita, dkk, 2015). Kebutuhan monogliserida dan digliserida sebagai emulsifier pada era pasar global sekitar 132.000 ton/tahun (Krog, 1990). Di Amerika Serikat sekitar 100 juta kg monogliserida

dan digliserida digunakan per tahunnya (Luna dan Nuri, 2013).

Mono dan digliserida merupakan *emulsifier* yang paling banyak digunakan dalam industri makanan dengan status GRAS (*generally recognized as safe*) sehingga aman untuk dikonsumsi. MDAG serta turunannya diproduksi sebagai pengemulsi makanan sekitar 70% di seluruh dunia (Purba, dkk, 2014). Dalam industri makanan MDAG digunakan dalam produk *bakery*, margarin, produk susu dan *confectionary* (Luna dan Nuri, 2013)

MDAG adalah ester gliserol dari triasilgliserol yang digunakan untuk membentuk struktur fisik, seperti organel, *water in oil* (w/o) nanostruktur emulsi, struktur lamellar dalam larutan hidrofobik, seperti minyak ikan *cod*, tetradekan, minyak *hazelnut* dan lain-lain. Selain itu juga digunakan sebagai *fat replacer*. Keunggulan lain MDAG adalah memiliki karakteristik sebagai bahan pengawet pangan dan *sanitizer*, seperti MAG yang mengandung asam laurat (Luna dan

Devi Silsia*, Fitri Electrica Dewi Surawan, Idha Meiriska
Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas
Bengkulu
Email: devisilsia@unib.ac.id

Nuri, 2013).

Mono dan diasilgliserol (MDAG) dapat diperoleh melalui dua cara yaitu cara kimia dan cara enzimatik. Cara kimia merupakan cara yang paling banyak digunakan dalam industri, di mana minyak atau lemak digliserosisis pada suhu tinggi yaitu 240 – 260°C dengan menggunakan katalis kimia (Sonntag, 1982; Hoq *et al*, 1984 dalam Kitu, 2000). Produksi MDAG secara enzimatik memerlukan waktu yang lebih lama. Menurut Zakwan, dkk (2017) waktu reaksi yang paling baik untuk mensintesa MDAG secara enzimatik dari *refined deodorized palm oil* (RBDPO) adalah 24 jam.

Produksi MDAG dari minyak sawit mentah secara kimia melalui reaksi gliserolisis akan merusak komponen minor karoten dan tokoferol yang berharga. Hal ini disebabkan karena proses gliserolisis secara kimiawi berlangsung pada suhu tinggi. Oleh karena itu perlu metode produksi secara kimiawi yang berlangsung pada suhu rendah dengan waktu relatif singkat. Salah satu metode untuk memproduksi MDAG yang cukup potensial adalah dengan reaksi etanolisis (Hasanuddin, dkk, 2003). Beberapa peneliti telah mencoba mensintesa MDAG dari minyak sawit mentah dengan metoda etanolisis ini seperti Hasanuddin, dkk, (2003), Priatni (2012) dan Khasbullah dkk (2013).

Sintesa MDAG secara kimia, gliserolisis maupun etanolisis memerlukan katalis. Katalis adalah zat yang mempercepat reaksi tetapi tidak ikut bereaksi. Katalis mempercepat reaksi dengan cara menurunkan nilai energi pengaktifan (E_a). Semakin besar suhu reaksi dan jumlah katalis, laju reaksi semakin besar sehingga produk hasil penelitian yang dihasilkan juga semakin banyak (Priatni, 2012). Katalis kimia lebih banyak digunakan karena lebih mudah penanganannya, harganya yang murah, mudah dipisahkan, dan dapat digunakan dalam konsentrasi yang relatif rendah. Katalis yang biasa digunakan pada metode etanolisis adalah NaOH.

Fat-pit adalah salah satu unit pengolahan pada proses produksi pengolahan tandan buah segar (TBS) menjadi *crude palm oil* (CPO). *Fat pit* berfungsi untuk menampung cairan yang masih mengandung minyak yang berasal dari air kondensat rebusan dan parit klarifikasi. Minyak tersebut dikutip kembali untuk di transfer ke *vibrating screen* sebelum dimasukkan kedalam tangki timbun. Waktu penimbunan yang terlalu lama akan meningkatkan kadar kotoran. Hal ini tentu dapat mempengaruhi mutu CPO di tangki timbun. Untuk mengatasinya salah satunya adalah dengan tidak menggabungkan minyak tersebut

dengan CPO yang ada di tangki timbun, tetapi digunakan untuk bahan baku untuk memproduksi produk oleokimia, seperti *emulsifier*.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui karakteristik MDAG yang dihasilkan dari etanolisis *crude palm oil* (CPO) yang berasal dari *Fat Pit* dengan menggunakan katalis NaOH.

2. MATERIAL DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah CPO yang diambil dari *Fat-Pit* PT. Bio Nusantara Teknologi Kabupaten Bengkulu Tengah. Bahan lainnya adalah NaOH, etanol, akuades, silika gel, phenolphatalein, dan minyak goreng.

Peralatan yang digunakan adalah labu leher tiga, pendingin tegak, panci, *hot plate stirrer*, timbangan analitik, sentrifus, vortex, desikator, piknometer, pipa kapiler, mistar, selang, corong pisah dan alat-alat gelas lain yang umum digunakan dalam laboratorium kimia.

Rancangan Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 1 faktor, yaitu konsentrasi NaOH yang terdiri dari 5 taraf yakni 1%, 2%, 3%, 4% dan 5%. Masing-masing diulang sebanyak tiga kali sehingga terdapat 15 unit percobaan.

Persiapan Bahan Baku

Bahan utama yaitu CPO yang diambil dari *fat pit* disaring untuk memisahkan kotoran. Selanjutnya dimasukkan ke dalam corong pisah untuk memisahkan air yang kemungkinan tercampur pada CPO tersebut. CPO yang telah terbebas dari kotoran dan air ditentukan kadar asam lemak bebas (ALB) dengan metoda titrasi dan kadar air dengan metoda gravimetri.

Reaksi Etanolisis

Reaksi etanolisis mengikuti metode Priatni (2012) dengan modifikasi. Ke dalam labu leher tiga yang telah dirangkai dengan pendingin tegak dan *hot plate stirrer* dimasukkan 158 ml CPO dan 58 ml etanol. Reaksi dilakukan pada suhu 50°C, dan diaduk menggunakan *magnetic stirrer bar* dengan kecepatan 700 rpm selama 30 menit. Sebagai katalis ditambahkan NaOH sesuai dengan perlakuan yaitu 1%, 2%, 3%, 4% dan 5%. Hasil reaksi dari etanolisis di atas selanjutnya dimasukkan kedalam tabung sentrifuse untuk dilakukan pemisahan. Produk MDAG yang telah dipisahkan dicuci dengan aquades hangat dimana volume aquades 10% dari volume produk.

Pemisahan air pencuci dan produk dilakukan dengan penyaringan menggunakan kertas saring. Selanjutnya produk MDAG tersebut dianalisis.

Analisis

Karakteristik MDAG yang dianalisis meliputi kadar air dan asam lemak bebas. Kadar air ditentukan dengan metoda gravimetrik dengan menggunakan oven. Kadar asam lemak bebas ditentukan secara titrasi merujuk pada Sudarmaji, dkk (2007). Parameter selanjutnya adalah kemampuan MDAG sebagai *emulsifier*, meliputi kemampuan menurunkan tegangan permukaan dan kemampuan untuk menstabilkan emulsi air-minyak.

Kemampuan untuk menurunkan tegangan permukaan diukur dengan metode pipa kapiler Dogra (1990), yaitu dengan cara mengukur ketinggian air/cairan yang naik melalui suatu kapiler, dimana banyaknya air/cairan yang ingin diketahui dimasukkan ke dalam erlenmeyer sebanyak 20 ml. Kemudian dimasukkan pipa kapiler dan ditutup ujung pipa kapilernya sampai cairan naik. Setelah itu diukur tinggi cairan dengan menggunakan mistar. Tegangan permukaan dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\gamma = \frac{1}{2} \times r \times h \times d \times g$$

Keterangan :

- γ = Tegangan permukaan (dyne/cm)
- r = Jari-jari (cm)
- h = Tinggi air/cairan yang naik melalui pipa kapiler (cm)
- d = Densitas/massa jenis cairan yang ingin diketahui (g/ml) diukur dengan piknometer
- g = Konstanta gravitasi (m/s²)

Kemampuan dalam menstabilkan emulsi minyak – air diukur dengan modifikasi metode ASTM D1436. Minyak dengan air dicampur dengan perbandingan 6 : 4. Campuran tersebut dikocok selama 5 menit menggunakan *vortex mixer*. Pemisahan emulsi antar minyak dengan air diukur berdasarkan lamanya pemisahan antar fasa. Konsentrasi *emulsifier* MDAG yang ditambahkan adalah 10 persen (dalam campuran minyak - air). Lamanya pemisahan antar fasa sebelum ditambahkan MDAG dibandingkan dengan sesudah ditambahkan MDAG.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis sidik ragam (ANOVA) kemudian untuk hasil yang berbeda nyata dilanjutkan dengan uji lanjut Tukey

pada taraf 5%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi awal bahan baku CPO yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1. Kadar air dan kadar asam lemak bebas bahan baku CPO yang digunakan masih memenuhi standar CPO berdasarkan SNI 01-2901-2006. Mutu CPO yang digunakan belum dipengaruhi oleh lingkungan, karena CPO dari *fat pit* yang digunakan masih baru.

Tabel 1. Mutu bahan baku yang digunakan

No	Parameter Mutu	Bahan Baku	Standar (SNI 01-2901-2006)
1	Kadar air	0,099 %	maks 0,25%
2	Kadar alb	4,912 %	maks 5 %

Rendemen MDAG yang diperoleh pada penggunaan NaOH konsentrasi 1%, 2%, 3%, 4% dan 5% berturut turut adalah 27%, 30,67%, 56%, 59,67% dan 52,3%. Rendemen tertinggi diperoleh pada perlakuan konsentrasi NaOH 4%, yaitu 59,67% dan rendemen terendah diperoleh pada perlakuan konsentrasi NaOH 1%, yaitu 27%. Terjadi kenaikan rendemen MDAG pada penggunaan NaOH 1% - 4%, dan menurun pada penggunaan NaOH 5%. Hal ini di duga disebabkan karena pada penggunaan konsentrasi NaOH yang tinggi, sebagian dari NaOH tersebut bereaksi dengan bahan baku (trigliserida), sehingga rendemen menjadi berkurang.

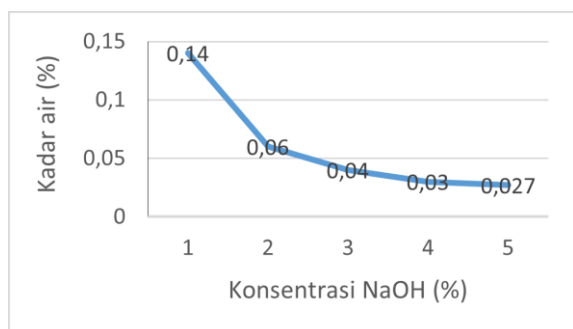
Karakteristik MDAG

Kadar Air

Kadar air MDAG pada berbagai konsentrasi NaOH dapat dilihat pada Gambar 1. Kadar air MDAG yang dihasilkan berada pada rentang 0,02% - 0,14%. Kadar air tertinggi terdapat pada produk yang dibuat dengan konsentrasi NaOH 1% yaitu 0,14% sedangkan kadar air terendah terdapat pada produk yang dibuat dengan konsentrasi NaOH 5% yaitu 0,027%. Hasil analisis varians (ANOVA) menunjukkan bahwa konsentrasi NaOH berpengaruh nyata terhadap kadar air MDAG yang dihasilkan.

Hasil uji lanjut dengan Tukey pada taraf signifikansi 0,05 menunjukkan bahwa konsentrasi NaOH 1% menghasilkan MDAG yang memiliki kadar air berbeda nyata dengan konsentrasi NaOH 2%, 3%, 4% dan 5%. Tetapi kadar air MDAG pada konsentrasi NaOH 2%, 3%, 4% dan 5% berbeda

tidak nyata pada taraf signifikansi 0,05. Semakin tinggi konsentrasi NaOH, kadar air yang diperoleh semakin menurun. Hal ini diduga karena terbentuknya emulsi pada konsentrasi NaOH yang rendah. Emulsi tersebut memerangkap air sehingga sulit dipisahkan. Pada konsentrasi NaOH yang lebih tinggi tidak terbentuk emulsi, sehingga air lebih mudah dipisahkan (Ooi, et, al, 2006).



Gambar 1. Kadar Air MDAG pada berbagai konsentrasi NaOH

Efektivitas dalam pembuatan *emulsifier* MDAG sangat dipengaruhi oleh jumlah air yang terkandung di dalam bahan baku CPO. Kadar air yang tinggi dapat mengganggu kerja katalis sehingga dapat menurunkan mutu produk dan rendamen yang dihasilkan. Menurut Greyt *et al.* (1998), sebanyak 0,01% air yang terkandung dalam minyak akan menginaktivasi katalis sebanyak 0,3 kg/ton minyak

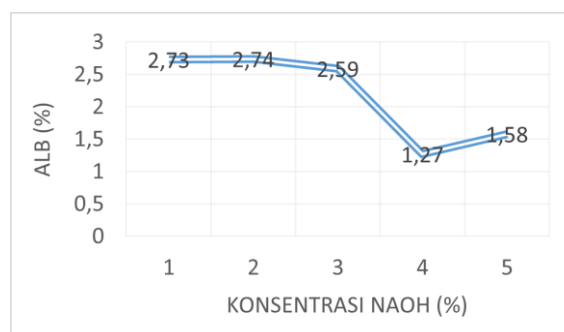
Kadar Asam Lemak Bebas

Penentuan asam lemak dapat dipergunakan untuk mengetahui kualitas dari minyak atau lemak, hal ini dikarenakan bilangan asam dapat dipergunakan untuk mengukur dan mengetahui jumlah asam lemak bebas dalam suatu bahan atau sampel. Semakin besar angka asam maka dapat diartikan kandungan asam lemak bebas dalam sampel semakin tinggi, besarnya asam lemak bebas yang terkandung dalam sampel dapat diakibatkan dari proses hidrolisis ataupun karena proses pengolahan yang kurang baik (Soerawidjaja, 2005).

Hasil analisis kadar asam lemak MDAG dapat dilihat pada Gambar 2. Kadar asam lemak bebas MDAG yang dihasilkan berada pada rentang 1,27% - 2,74%. Kadar asam lemak bebas tertinggi diperoleh pada perlakuan konsentrasi NaOH 2% yaitu 2,74% sedangkan kadar asam lemak bebas terendah diperoleh pada perlakuan konsentrasi NaOH 4% yaitu 1,27%. Asam lemak bebas tersebut dapat berasal dari proses hidrolisis minyak ataupun karena pengolahan yang kurang baik. Analisis varians (ANOVA) menunjukkan bahwa konsentrasi NaOH berpengaruh nyata terhadap

kadar asam lemak bebas MDAG.

Keberadaan asam lemak bebas ini biasanya dijadikan indikator awal terjadinya kerusakan minyak/lemak. Kerusakan lemak atau minyak dan produk turunannya yang utama adalah karena peristiwa oksidasi dan hidrolitik. Reaksi hidrolisis yang terjadi dapat menghasilkan asam lemak bebas. Kadar asam lemak bebas yang terdapat dalam produk MDAG diharapkan sekecil mungkin karena akan mempengaruhi kualitas produk antara lain menyebabkan *off odor* akibat oksidasi dan menyebabkan rendahnya daya emulsifikasi. Produk MAG komersial mensyaratkan kadar asam lemak bebas maksimal 2% sedangkan SNI 01-3741-2002 mensyaratkan 0,6 mg KOH/g (Luna dan Nuri, 2013). Kadar asam lemak bebas untuk MDAG komersial adalah 1,34 % (Zaelani, 2007).



Gambar 2. Kadar Asam Lemak Bebas MDAG pada berbagai konsentrasi NaOH

Hasil uji Tukey pada taraf signifikansi 0,05 menunjukkan bahwa kadar asam lemak bebas MDAG yang dihasilkan dari perlakuan NaOH konsentrasi 1%, 2% dan 3% berbeda tidak nyata tetapi berbeda nyata dengan perlakuan NaOH konsentrasi 4% dan 5% pada taraf signifikansi 0,05. Kadar asam lemak bebas MDAG yang diperoleh berkorelasi dengan kadar air. Makin tinggi kadar air maka makin tinggi pula kadar asam lemak bebas. Hal ini disebabkan karena air akan menghidrolisis MDAG menjadi gliserol dan asam lemak bebas (Lawson, 2008).

Kemampuan sebagai *Emulsifier*

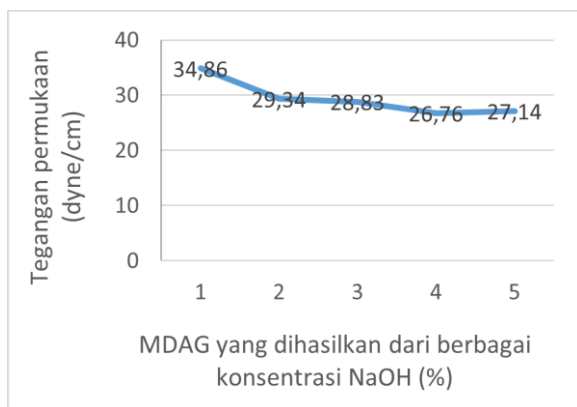
Produk MDAG yang dihasilkan dari proses etanolisis dengan berbagai konsentrasi NaOH selanjutnya diukur kemampuannya sebagai *emulsifier*. Pada penelitian ini MDAG yang dihasilkan tidak ditentukan secara kuantitatif. Sehingga produk MDAG yang dihasilkan antara satu perlakuan dengan perlakuan lain bisa saja tidak seragam komposisinya. Menurut Cheng, *et al* (2005) MDAG secara umum berisi campuran dari 40-48 % MAG, 30-40 % DAG, 5-10 % TAG, 0,2-9 % asam lemak dan 4-8 % gliserol.

Emulsifier sangat besar peranannya dalam menstabilkan suatu emulsi. Mekanisme kerjanya adalah menurunkan tegangan antarmuka permukaan air dan minyak serta membentuk lapisan film pada permukaan globul-globul fasa terdispersinya.

Kemampuan Menurunkan Tegangan Permukaan

Emulsifier adalah zat yang dapat menstabilkan emulsi. Tanpa adanya *emulsifier* maka emulsi akan segera pecah dan terpisah menjadi fase terdispersi dan medium pendispersinya yang ringan akan terapung di atas yang berat. Penambahan emulsifier dalam larutan akan menyebabkan turunnya tegangan permukaan larutan. Setelah mencapai konsentrasi tertentu, tegangan permukaan akan konstan walaupun konsentrasi *emulsifier* ditingkatkan. Bila surfaktan ditambahkan melebihi konsentrasi ini maka *emulsifier* mengagregasi membentuk misel (Krog, 1990).

Tegangan permukaan MDAG yang dihasilkan antara 26,76 dyne/cm – 34,86 dyne/cm. Tegangan permukaan tertinggi diperoleh dari MDAG yang dihasilkan dari perlakuan konsentrasi NaOH 1% yaitu 34,86 dyne/cm sedangkan tegangan permukaan terendah diperoleh dari MDAG yang dihasilkan dari perlakuan konsentrasi NaOH 4% yaitu 26,76 dyne/cm. Tegangan permukaan yang diperoleh dari MDAG yang dihasilkan dari berbagai konsentrasi NaOH dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Tegangan Permukaan MDAG

Gambar 3 menunjukkan bahwa makin tinggi konsentrasi NaOH yang digunakan dalam proses etanolisis, maka kemampuan produk MDAG yang dihasilkan menurunkan tegangan permukaan air semakin besar. Hal ini dapat dilihat dari semakin kecilnya nilai tegangan permukaan. Nilai tegangan permukaan yang diperoleh jauh dibawah nilai

tegangan permukaan air. Menurut Priatni (2012) nilai tegangan permukaan air adalah 70 dyne/cm. Hasil yang diperoleh ini menunjukkan bahwa produk MDAG yang dihasilkan memiliki kemampuan sebagai *emulsifier*. Perbedaan tegangan permukaan antara MDAG yang dihasilkan dari berbagai konsentrasi NaOH sejalan dengan rendemen MDAG yang dihasilkan. Tegangan permukaan terendah diperoleh pada MDAG yang dibuat dengan konsentrasi NaOH 4%, dimana pada perlakuan tersebut rendemen yang diperoleh paling besar. NaOH berperan dalam proses etanolisis untuk menghasilkan MDAG. Hasil ini mengindikasikan bahwa produk MDAG paling tinggi dihasilkan pada penggunaan konsentrasi NaOH 40 %.

Walaupun terjadi penurunan tegangan permukaan dengan semakin tingginya konsentrasi NaOH yang digunakan dalam etanolisis, namun analisis varians (ANOVA) menunjukkan bahwa konsentrasi NaOH berpengaruh tidak nyata terhadap tegangan permukaan MDAG yang dihasilkan.

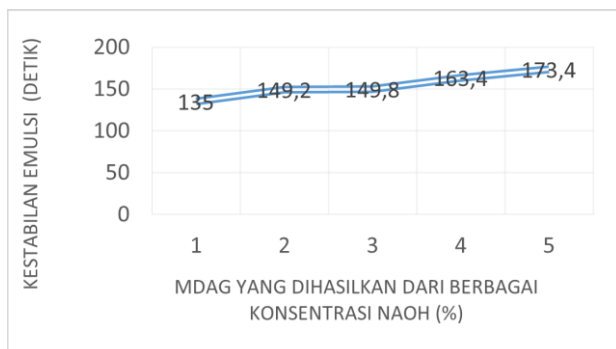
Jika dibandingkan dengan *emulsifier* dari minyak sawit yang dihasilkan peneliti lain, tegangan permukaan yang diperoleh masih lebih tinggi. *Emulsifier* yang dibuat oleh Dewanto dan Aulia (2011) memiliki tegangan permukaan terendah sebesar 16,42 dyne/cm. Sedangkan *emulsifier* yang dihasilkan dari minyak sawit mentah hasil penelitian Priatni (2011) memiliki tegangan permukaan terendah sebesar 24,57 dyne/cm.

Kemampuan dalam Menstabilkan Emulsi Minyak - Air

Air dan minyak merupakan cairan yang tidak saling bercampur. Bila campuran tersebut dikocok akan memberikan energi mekanik sehingga butiran-butiran minyak terdispersi kedalam air, sehingga terbentuk suatu emulsi. Tanpa penambahan *emulsifier* butiran minyak tersebut akan segera bergabung kembali, karena emulsi yang terbentuk tidak stabil. Menurut Winarno (1997), penambahan *emulsifier* pada emulsi mampu membentuk sebuah selaput (film) di sekeliling butiran yang terdispersi dan membungkusnya, sehingga usaha antara butiran yang sejenis untuk bergabung kembali akan terhalang.

Hasil uji kemampuan MDAG dalam menstabilkan emulsi minyak – air dapat dilihat pada Gambar 4. Makin tinggi konsentrasi NaOH yang digunakan dalam proses etanolisis makin besar kemampuan *emulsifier* MDAG yang

dihasilkan untuk mempertahankan emulsi. Kestabilan emulsi paling rendah diperoleh pada penambahan *emulsifier* MDAG yang dihasilkan dari konsentrasi NaOH 1%, sedangkan yang paling tinggi pada konsentrasi NaOH 5%.



Gambar 4. Kestabilan Emulsi Minyak – Air dengan penambahan *emulsifier* MDAG yang dihasilkan dari berbagai konsentrasi NaOH

Kestabilan emulsi minyak – air ini jauh lebih besar dari pada emulsi minyak - air tanpa penambahan *emulsifier*. Menurut hasil penelitian Priatni (2012) emulsi minyak – air tanpa penambahan *emulsifier* hanya mampu bertahan selama 17 detik. Hasil ini menunjukkan bahwa MDAG yang dihasilkan memiliki kemampuan sebagai *emulsifier*. Kestabilan emulsi minyak – air dengan penambahan *emulsifier* MDAG yang dihasilkan dari penelitian ini lebih besar dari hasil penelitian Dewanto dan Aulia (2011) yaitu 48,9 – 52,3 detik, tetapi sedikit lebih kecil dari Priatni (2011) yang bisa bertahan hingga 178,33 detik.

Kestabilan emulsi yang terbentuk masih sangat rendah. Hal ini diduga karena MDAG yang dihasilkan masih mengandung fraksi asam lemak bebas dan triasil gliserol yang tinggi. Menurut Mardaweni, dkk (2017), kedua fraksi tersebut dapat menyebabkan penurunan kualitas MDAG sebagai bahan baku *emulsifier*. Kemampuan MDAG dalam mengemulsi minyak dan lemak serta ketahanan MDAG dalam mempertahankan emulsi yang terbentuk akan menurun.

Hasil analisis varians (Anova) menunjukkan bahwa konsentrasi NaOH yang digunakan dalam membuat *emulsifier* MDAG berbeda nyata terhadap kestabilan emulsi minyak – air. Hasil uji lanjut dengan Tukey pada taraf signifikansi 0,05 menunjukkan bahwa *emulsifier* MDAG yang dihasilkan dari penggunaan NaOH konsentrasi 1% berbeda nyata dengan konsentrasi 2 %, 3 %, 4% dan 5 %. Konsentrasi NaOH 2% memberkan hasil yang berbeda nyata dengan konsentrasi 1% dan 5% . Tetapi kestabilan emulsi MDAG yang

Ketidakstabilan atau rusaknya sistem emulsi dapat dicegah dengan dua cara. Cara yang pertama adalah dengan penggunaan alat mekanik untuk mengatur ukuran droplet terdispersi. Cara yang kedua adalah penambahan bahan penstabil seperti *emulsifier*. Tujuan utama penambahan *emulsifier* adalah mencegah koalesen atau penggabungan irreversibel dua atau lebih droplet atau partikel menjadi unit yang lebih besar (Karnel, 1991).

4. KESIMPULAN

Emulsifier MDAG yang dihasilkan dari CPO yang berasal dari *Fat-Pit* dengan konsentrasi NaOH 1 %, 2 %, 3 %, 4 % dan 5 % memiliki kadar air antara 0,027% - 0,14%, asam lemak bebas antara 1,27% - 0,14%, tegangan permukaan berada antara 26,76 dyne/cm – 34,86 dyne/cm dan kestabilan emulsi yang terbentuk antara 135 detik – 173,4 detik. Konsentrasi NaOH terbaik untuk membuat MDAG adalah 4% karena memiliki kadar air dan ALB rendah serta kemampuan menurunkan tegangan permukaan dan menstabilkan emulsi yang tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

Cheng, Z. F., Choo, Y. M., Ma, A. H., dan Chuah, C. H. 2005. Rapid Synthesis of Palm-based Monoacylglycerols. *Journal of American Oil Society*, 82(11): 791-795.

Dewanto., Raka., dan Aulia, D. R. 2011. Studi Pembentukan Metil Ester dengan Transesterifikasi sebagai *Emulsifier* Berbahan Baku Minyak Kelapa Sawit. Skripsi. Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya.

Dogra. 1990. *Kimia Fisika dan Soal-Soal*. Erlangga. Jakarta.

Greyt, W., Huyghebaert, A., dan Kellens, M. 1998. Chemical and Physicochemical Modification of Lipids. Didalam : *Structural Modified Food Fats : Synthesis, Biochemistry, and Use*. Armand B. Christophe (ed). AOCS Press. Champain, Illinois.

Hasanuddin, A., Mappiratu., dan Gatot S. H. 2003. Pola Perubahan Mono dan Diasilgliserol dalam Reaksi Etanolisis Minyak Sawit Mentah. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, Vol. XIV (3): 241-246.

Karnel, B. S. 1991. *Emulsifier*. Di dalam Smith J (ed). *Food Additive User's Handbook*. Blackie Academic dan Profesional. Glasgow.

Khasbullah, F., Murhadi., dan Suharyono, A. S. 2013. Kajian Karakteristik Fungsional Produk Etanolisis Campuran CPO (*Crude Palm Olein*) dan PKO (*Palm Kernel Oil*) Pada Reaksi Etanolisis Tingkat Dua. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*. Vol. 18 (1).

Kitu, N. S. 2000. Sintesis Mono dan Diasilgliserol dari Destilat Asam Lemak Minyak Kelapa Melalui Reaksi Esterifikasi dengan Katalis Lipase *Rhizomucor Miehei*. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.

Krog, N. J. 1990. *Food Emulsifiers and Their Chemical and Physical Properties*. In *Food Emulsion*, (Ed) K. Larsson and S.E. Friberg, P. Marcel Dekker, New York.

Lawson, H. 2008. *Food Oil and Fats*, Chapman and Hall, ITP an International Thompson Publishing Co, New York.

Luna, P dan Nuri, A. 2013, Potensi Produk Monoasilgliserol Sebagai *Emulsifier* Nabati. *Buletin Teknologi*

- Pascapanen Pertanian Vol 9 No. (2) : 108-116.
- Mardaweni, R., Setyaningsih, D., dan Rusli, M. S. 2017. Pemurnian Mono-diasilgliserol Hasil Esterifikasi *Palm Fatty Acid Distillate* dan Gliserol Dengan Ekstraksi Pelarut Saponifikasi dan Distilasi Molekuler. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 27 (2):192-199
- Melwita, E., Mona, A. Y., dan Putri, R. 2015. Reaksi Gliserolisis *Palm Fatty Acid Distillate* (PFAD) menggunakan *Co-Solvent* Etanol untuk Pembuatan *Emulsifier*. *Jurnal Teknik Kimia* Vol. 21 (2).
- Ooi, C. K., Choo, Y. M., Yap, S. C., dan Ma An. 2006, Refining Palm Oil (Elaesis, Jacq), Vol 08 (1): 20-28.
- Purba, R. D. L., Margareth, M., dan Yusuf, M. R. 2014. Pengaruh Rasio Pelarut Tert-Butanol Terhadap Minyak Dan Suhu Reaksi Gliserolisis Pada Pembuatan Mono dan Diasilgliserol (MDAG) Menggunakan Katalis Abu Cangkang Telur Ayam. *Jurnal Teknik Kimia USU* Vol. 3 (4).
- Priatni, A. 2012. Pengaruh Suhu dan Konsentrasi NaOH pada Pembuatan Monogliserol dan Digliserol dari Minyak Sawit Mentah. *Balai Riset dan Standardisasi Industri Samarinda. Jurnal Riset Teknologi Industri*, Vol 6 (11):13-20.
- Soerawidjaja, dan Tatang, H. 2005. Fondasi - Fondasi Ilmiah dan Keteknikan dari Teknologi Pembuatan Biodiesel. *Handout*. Seminar Nasional Biodiesel Sebagai Energi Alternatif Masa Depan. UGM Yogyakarta.
- Sudarmaji, S., Haryono, B., dan Suhardi. 2007. *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan Dan Pertanian*. Edisi keempat. Liberty. Yogyakarta.
- Winarno, F.G. 1997. *Kimia Pangan Dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Zaelani, A. 2007. Sintesis Mono dan Diasilgliserol dari *Refined Bleached Deodorized Palm Oil* (RBDPO) dengan Cara Gliserolisis Kimia. *Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor*.
- Zakwan, Julianti, E., dan Lubis, Z. 2017. Production Mono-Diglyceride (MDG) from Refined Deodorized Palm Oil (RBDPO) by Enzymatic Process. *International Food Research Journal*. Vol.24 (1): 56-59.