

**PENGARUH SUHU DAN KONSENTRASI NaOH PADA
PEMBUATAN MONOGLISEROL DAN DIGLISEROL DARI
MINYAK SAWIT MENTAH**

***THE EFFECT OF TEMPERATURE AND CONCENTRATION OF
NaOH IN PRODUCTION OF MONOGLISEROL AND
DIGLISEROL FROM CRUDE PALM OIL***

Ageng Priatni

Balai Riset dan Standardisasi Industri Samarinda
Jalan Harmonika No. 3 Samarinda Telp. (0541) 732274, Fax (0541) 745431
Email : brisi_sam@yahoo.com

Naskah diterima 17 Oktober 2011, disetujui 15 Februari 2012

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu reaksi dan konsentrasi NaOH sebagai katalis pada pengolahan Minyak Sawit Mentah menjadi Monogliserol dan Digliserol secara etanolisis. Penelitian ini dilakukan dengan cara: mereaksikan etanol 95% (etanolisis) terhadap minyak sawit mentah dengan menggunakan katalis NaOH dengan perlakuan suhu dan konsentrasi NaOH pada perbandingan mol minyak sawit mentah terhadap etanol 1:6 dan waktu reaksi 30 menit. Hasil penelitian selanjutnya dianalisis untuk mengetahui kemampuannya sebagai emulsifier dengan melihat kemampuan produk dalam menurunkan tegangan permukaan dan menstabilkan emulsi minyak-air. Dari penelitian ini diperoleh kesimpulan bahwa produk hasil penelitian memiliki kemampuan sebagai emulsifier dengan kandungan senyawa Monogliserol sebesar 9,42 % dan Digliserol sebesar 3,35 % serta diketahui pula bahwa faktor suhu dan konsentrasi NaOH berpengaruh nyata terhadap kestabilan emulsi dan tegangan permukaan dengan konsentrasi NaOH terbaik yaitu 3 % dan suhu terbaik yaitu 50 °C.

Kata Kunci : *digliserol, emulsifier, etanol, minyak sawit mentah, monogliserol*

ABSTRACT

This research aims to determine the effect of reaction temperature and the concentrations of NaOH as a catalyst in processing Crude Palm Oil into Monogliserol and Digliserol in etanolisis. The research was done by reacting the Crude Palm Oil and 95 % ethanol by using NaOH catalyst by treatment with the reaction temperature and concentration of NaOH in CPO-ethanol mole ratio of 1:6 and reaction time of 30 minutes. The results were then analyzed to determine its ability as an emulsifier to view the product's ability to lower surface tension and stabilize oil-water emulsion. The research result indicated that the product has a capability as an emulsifier containing compounds Monogliserol of 9,42 % and 3,35 % for Digliserol. The factor of the temperature and NaOH concentration significantly effect the stability of the emulsion and the surface tension with concentration of NaOH the best is 3 % and the best temperature was 50 °C.

Keywords : *digliserol, emulsifier, CPO, ethanol, monogliserol*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil minyak sawit terbesar di dunia. Produksi minyak sawit mentah (*Crude Palm Oil*) Indonesia menunjukkan kenaikan yang sangat signifikan selama beberapa tahun terakhir. Pada tahun 2002 Indonesia memproduksi minyak sawit sebanyak 9 juta ton dan mencapai 16 juta ton pada tahun 2006 (Barrientos, 2009).

Minyak sawit mentah (CPO) memiliki komposisi Asam Palmitat sebesar 40-46 %; Asam Oleat sebesar 39-45 %; Asam Linoleat sebesar 7-11 %; Asam Stearat sebesar 3,6-4,7 % dan Asam Miristat sebesar 1,1-2,5 % (Ketaren, 1986). Minyak sawit mentah (CPO) diperoleh dari pesokarp (daging) buah kelapa sawit melalui ekstraksi dan mengandung sedikit air serta serat halus, yang berwarna kuning sampai merah dan berbentuk semi padat pada suhu ruang. Dengan adanya air dan serat halus tersebut menyebabkan minyak sawit mentah tidak dapat langsung dikonsumsi sebagai bahan pangan maupun non pangan. (Naibaho, 1988). Dua puluh lima persen (25 %) dari produksi minyak sawit Indonesia digunakan sebagai sumber olahan pangan khususnya industri minyak goreng, dua koma lima persen (2,5 %) dikonsumsi untuk industri oleokimia dan sisanya diekspor (Barrientos, 2009). Pemanfaatan minyak sawit mentah yang kurang efektif ini dikarenakan kurang berkembangnya industri hilir minyak sawit, oleh karena itu dilakukanlah penelitian ini dengan tujuan memproduksi Monogliserol dan Digliserol sebagai emulsifier dari Minyak Sawit Mentah (*Crude Palm Oil*) secara etanolisis dengan menggunakan katalis basa. Salah satu produk hilir dari minyak sawit yang mempunyai nilai ekonomi tinggi yaitu Monogliserol dan Digliserida. Monogliserol dan Digliserol merupakan pengemulsi yang penelitian dan pengembangannya berkembang pesat

sejak tahun 1960-an hingga kini (Hartomo dan Widiatmoko, 1993).

Perkembangan ilmu dan teknologi pangan yang pesat ini telah mampu menghadirkan produk olahan pangan bermutu guna memenuhi permintaan konsumen yang makin beragam. Perkembangan ini bisa dilihat dengan makin banyaknya jenis produk makanan berbasis emulsi yang beredar baik di pasar-pasar tradisional maupun di supermarket. Rasanya tak sulit menemukan es krim, saus, kue bolu yang teksturnya lembut, mayonase, french dressing, margarin, mentega, dan berbagai produk olahan susu lainnya sebagai makanan berbasis emulsi. Emulsi adalah suatu sediaan yang mengandung dua zat yang tidak dapat bercampur, biasanya minyak dan air yang stabilitasnya kecil serta dapat dipertahankan dengan penambahan emulsifier atau zat pengemulsi (Irwanto, 2010).

Stabilitas suatu emulsi adalah suatu sifat emulsi untuk mempertahankan distribusi halus dan teratur dari fase terdispersi yang terjadi dalam jangka waktu yang panjang. Menurut Voigt (1995), faktor-faktor yang dapat mempengaruhi stabilitas emulsi diantaranya : (1) Viscositas; Untuk menaikkan stabilitas suatu emulsi atau mendapatkan suatu emulsi yang stabil maka dilakukan penambahan zat-zat yang dapat menaikkan viskositasnya dari fase luar. Bila viskositas fase luar dipertinggi maka akan menghalangi pemisahan emulsi, (2) Pemakaian alat khusus dalam mencampur emulsi; Untuk membuat emulsi yang lebih stabil, umumnya proses pengadukannya dilakukan dengan menggunakan alat listrik. Disamping itu penggunaan alat dapat mempercepat distribusi fase internal kedalam fase kontinyu dan peluang terbentuknya emulsi yang stabil lebih besar, (3) Perbandingan optimum fase internal dengan fase kontinuitas; Suatu produk emulsi mempunyai nilai perbandingan fase dalam dan fase luar

yang berbeda-beda. Hal tersebut terjadi karena adanya perbedaan jenis bahan yang digunakan ataupun karena adanya perbedaan perlakuan yang diberikan pada setiap bahan emulsi yang digunakan. Umumnya emulsi yang stabil memiliki nilai range fase dalam antara 40% sampai 60% dari jumlah seluruh bahan emulsi yang digunakan.

Penelitian mengenai emulsifier menarik dilakukan karena interaksi zat pengemulsi dengan berbagai komponen pangan lainnya amat spesifik. Fenomena campuran air dan minyak yang cenderung berpisah dapat menyatu dikarenakan keberadaan emulsifier. Emulsifier atau zat pengemulsi merupakan bahan kimia yang secara aman mengubah sifat permukaan bahan yang dikenainya. Kemampuan emulsifier tersebut disebabkan oleh bentuk molekulnya yang dapat terikat baik pada minyak maupun air. Bila emulsifier tersebut lebih terikat pada air atau lebih larut dalam air (polar) maka dapat lebih membantu terjadinya dispersi minyak dalam air sehingga terjadilah emulsi minyak dalam air (o/w), sebaliknya bila emulsifier lebih larut dalam minyak (nonpolar) terjadilah emulsi air dalam minyak (w/o) (Winarno, 1997). Emulsifier dapat dipilah-pilah sesuai fungsi, sumber, jenis, kimia dan sifat ionisasi serta kelarutannya, karena luas dan beranekanya variasi emulsifier dengan berbagai sifatnya. Dengan pemilihan emulsifier yang tepat, diyakini dapat meningkatkan mutu olahan pangan sekaligus dapat bersaing dengan produk pangan sejenis dari negara-negara maju. Kehadiran emulsifier juga menjadi kunci rahasia perancangan berbagai minuman kesehatan yang kini banyak diminati masyarakat. Implikasinya, di masa depan emulsifier makin menunjukkan keajaibannya karena penelitian di bidang makanan dan minuman berbasis emulsi perkembangannya makin pesat di negara-negara maju (Sibuea, 2003).

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan – bahan penelitian yang digunakan antara lain CPO (Crude Palm Oil) sebagai sumber trigliserida, minyak goreng sawit sebagai fase internal emulsi, *aquadest* sebagai fase luar emulsi, etanol sebagai pereaksi dan NaOH sebagai katalis.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain *heating mantle*, timbangan analitik, pendingin tegak, labu leher tiga, labu pemisah, *erlenmeyer*, gelas ukur, gelas piala dan kaca arloji.

Metode

Crude Palm Oil (CPO) yang akan digunakan disaring terlebih dahulu guna memisahkan kotoran-kotoran yang kemungkinan nantinya akan mengganggu jalannya reaksi. Selanjutnya, 473 ml CPO dan 174 ml Etanol dimasukkan ke dalam labu leher tiga yang telah dirangkai dengan alat *heating mantle* dan pendingin tegak. Sebagai katalis ditambahkan NaOH sebanyak 4,24 g (1 %). Selanjutnya dilakukan pengadukan dengan kecepatan 700 rpm selama 30 menit dengan suhu 40 °C. Percobaan dilakukan dengan 3 kali ulangan. Percobaan juga dilakukan untuk konsentrasi NaOH 2 % (8,47 g) dan 3 % (12,71 g) serta suhu reaksi 50 °C dan 60 °C. Hasil reaksi dari etanolisis di atas selanjutnya dimasukkan ke dalam labu pemisah dan dibiarkan semalam. Setelah didiamkan, dilakukan pemisahan dan pencucian produk dengan *aquadest* hangat dengan volume *aquadest* 10 % dari volume produk. Produk selanjutnya dianalisis untuk mengetahui kemampuannya sebagai emulsifier dengan melihat kemampuan produk dalam menurunkan tegangan permukaan (metode tetes) dan menstabilkan emulsi minyak-air (metode gom basah) dengan sebelumnya mengukur tegangan permukaan air dan uji kestabilan emulsi

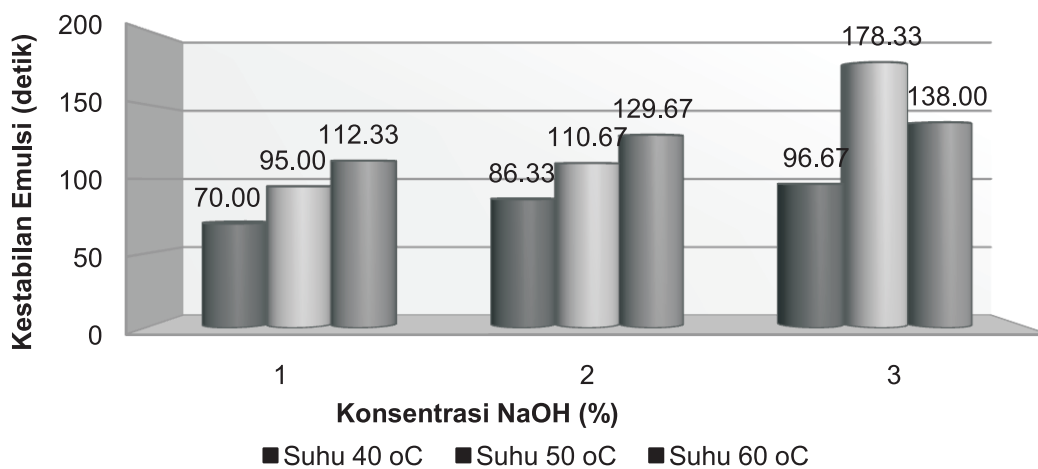
minyak-air tanpa penambahan produk sebagai pembanding. Hasil uji parameter kemampuan menurunkan tegangan permukaan dan menstabilkan emulsi minyak-air selanjutnya di analisis lebih lanjut dengan rancangan percobaan menggunakan analisis faktorial yang disusun dalam Rancang Acak Lengkap dengan 2 faktor dan Analisis sidik ragam yang menunjukkan perbedaan nyata diuji lebih lanjut dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5 %. Hasil yang terbaik

kemudian diuji dengan GCMS guna mengetahui kandungan Monogliserol dan Digliserol.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kestabilan Emulsi

Dari hasil uji terhadap kestabilan emulsi, diperoleh pengaruh suhu reaksi dan konsentrasi NaOH sebagaimana terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pengaruh Suhu & Konsentrasi NaOH Terhadap Kestabilan Emulsi

Dari Gambar 1 dapat dilihat bahwa setelah penambahan produk hasil penelitian, kecenderungan emulsi untuk tetap stabil lebih lama seiring dengan semakin tingginya suhu reaksi dan konsentrasi NaOH. Nilai-nilai tersebut diatas masih jauh lebih besar dibandingkan dengan kestabilan emulsi tanpa penambahan produk hasil penelitian, dimana emulsi yang terbentuk hanya mampu bertahan selama 17 detik. Hal ini membuktikan bahwa produk hasil penelitian memiliki kemampuan sebagai emulsifier, kemampuan ini juga diperkuat dengan hasil uji GCMS dimana produk hasil penelitian mengandung Monogliserol sebesar 9,42 % dan Digliserol sebesar 3,35 % dimana senyawa-senyawa inilah yang bersifat sebagai emulsifier

sehingga dapat menstabilkan emulsi dengan baik.

Air dan Minyak merupakan cairan yang tidak saling berbaur, bila campuran tersebut dikocok akan memberikan energi mekanik sehingga butiran-butiran minyak terdispersi ke dalam air dan emulsi terbentuk. Namun, tak lama kemudian butiran minyak bergabung kembali karena emulsi yang terbentuk tidak stabil. Kehadiran emulsifier mampu membentuk sebuah selaput (film) disekeliling butiran yang terdispersi dan membungkusnya sehingga usaha antara butiran-butiran yang sejenis untuk bergabung terhalang. Dengan kata lain emulsi menjadi lebih stabil karena kehadiran emulsifier (Winarno,1997). Kestabilan emulsi sendiri dapat dilihat dari beberapa indikator, pertama yaitu *Creaming*

dimana emulsi terpisah menjadi 2 bagian, di mana salah satu mengandung fase dispersi lebih banyak dari pada lapisan lain. Sifatnya *reversible*, dengan penggojokan perlahan-lahan akan terdispersi kembali. Indikator kedua yaitu *Cracking/Breaking*, pecahnya emulsi karena film yang melapisi partikel rusak dan butir minyak menyatu kembali. Sifatnya *irreversible*, hal ini terjadi karena peristiwa kimia atau peristiwa fisika. Indikator ketiga yaitu *Inversi*, terjadinya perubahan tipe emulsi A/M menjadi M/A atau sebaliknya (Voigt. R, 1994).

Pengaruh suhu reaksi dan konsentrasi NaOH lebih lanjut diketahui dari uji analisis sidik ragam dimana F hitung untuk masing-masing faktor lebih besar dari F tabel sementara untuk interaksi kedua faktor tersebut justru sebaliknya. Ini menunjukkan bahwa faktor suhu reaksi dan konsentrasi NaOH berpengaruh nyata terhadap kestabilan emulsi, sementara faktor

interaksi antar keduanya tidak berpengaruh nyata. Menurut Anshory (2003), selain luas permukaan zat dan konsentrasi larutan, faktor lain yang mempercepat reaksi adalah suhu dan katalis. Dengan naiknya suhu maka energi kinetik partikel ikut meningkat dan semakin banyak partikel yang memiliki energi kinetik di atas harga energi pengaktifan (E_a) sehingga penambahan suhu akan memperbesar laju reaksi. Sementara katalis adalah zat yang mempercepat reaksi, tetapi tidak ikut bereaksi. Katalis mempercepat reaksi dengan cara menurunkan harga energi pengaktifan (E_a). Maka, semakin besar suhu reaksi dan jumlah katalis laju reaksi semakin besar sehingga produk hasil penelitian yang dihasilkan juga semakin besar.

Kedua faktor yang berpengaruh nyata tersebut diuji lebih lanjut dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5 % sebagaimana dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Uji BNT Terhadap Kestabilan Emulsi

Konsentrasi NaOH (%)	Kestabilan Emulsi (detik)			Rata-rata
	40 °C	50 °C	60 °C	
1	70,00	95	112,33	92,44a
2	86,33	110,63	129,67	108,89a
3	96,67	178,33	138,00	137,67b
Rata-rata	84,33 a	128,00b	126.67b	

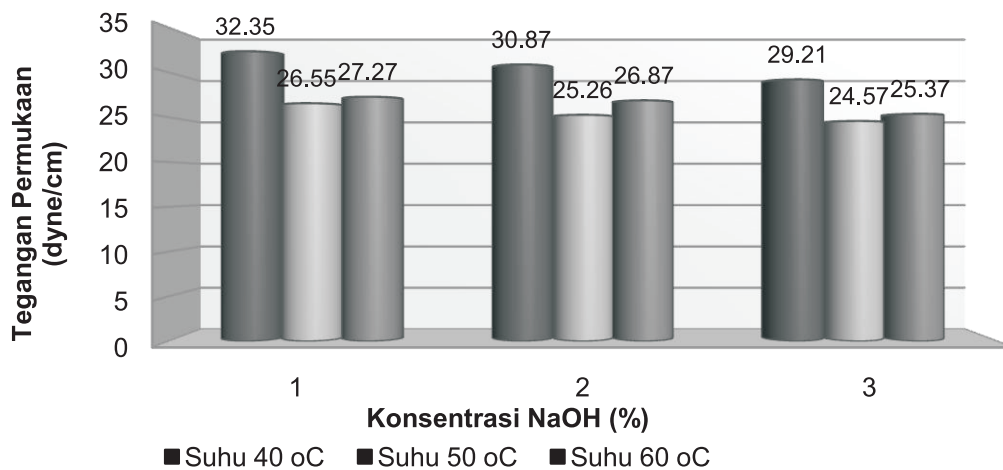
Keterangan ; Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

Dan diperoleh hasil bahwa pada nilai BNT $_{0,05}$ (Suhu, Konsentrasi NaOH) = 24,66, maka konsentrasi NaOH 1 % tidak berbeda nyata dengan konsentrasi NaOH 2 %, tetapi keduanya berbeda nyata dengan konsentrasi NaOH 3 %. Demikian pula untuk pengaruh suhu reaksi 50 °C dan 60 °C berbeda nyata dengan suhu reaksi 40 °C sementara antara keduanya tidak berbeda nyata. Dari hasil di atas dapat disimpulkan bahwa konsentrasi NaOH terbaik adalah 3 % dan suhu reaksi terbaik adalah 50

°C dimana pada kondisi tersebut, penambahan produk hasil penelitian dapat menstabilkan emulsi selama 178,33 detik.

Tegangan Permukaan

Dari hasil uji terhadap kemampuan menurunkan tegangan permukaan, diperoleh pengaruh suhu reaksi dan konsentrasi NaOH sebagaimana terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pengaruh Suhu & Konsentrasi NaOH Terhadap Tegangan Permukaan

Dari Gambar 2 dapat dilihat bahwa semakin tinggi suhu reaksi dan konsentrasi NaOH maka, kemampuan produk hasil penelitian untuk dapat menurunkan tegangan permukaan air semakin besar. Hal ini dapat dilihat dari nilai tegangan permukaan yang semakin mengecil dimana nilai-nilai tegangan permukaan tersebut jauh dibawah nilai tegangan permukaan air yaitu 70 dyne/cm. Hal ini menunjukkan bahwa produk hasil penelitian memiliki kemampuan sebagai emulsifier, kemampuan ini juga diperkuat dengan hasil uji GCMS dimana produk hasil penelitian mengandung Monogliserol sebesar 9,42 % dan Digliserol sebesar 3,35 % dimana senyawa-senyawa inilah yang bersifat sebagai emulsifier sehingga dapat menurunkan tegangan permukaan air cukup besar.

Emulsi merupakan suatu sistem yang tidak stabil, oleh karena itu diperlukan suatu zat penstabil yang disebut zat pengemulsi atau emulsifier. Tanpa adanya emulsifier, maka emulsi akan segera pecah dan terpisah menjadi fase terdispersi dan medium pendispersinya, yang ringan terapung di atas yang berat. Adanya penambahan emulsifier dapat menstabilkan suatu emulsi karena emulsifier menurunkan tegangan permukaan secara bertahap. Tegangan permukaan menurun karena terjadi adsorpsi oleh emulsifier pada permukaan cairan dengan bagian ujung

yang polar berada di air dan ujung hidrokarbon pada minyak. Adanya penurunan tegangan permukaan secara bertahap akan menurunkan energi bebas yang diperlukan untuk pembentukan emulsi menjadi semakin minimal. Artinya emulsi akan menjadi stabil bila dilakukan penambahan emulsifier semaksimal mungkin. Semakin rendah energi bebas pembentukan emulsi maka emulsi akan semakin mudah terbentuk. Daya kerja emulsifier disebabkan oleh bentuk molekulnya yang dapat terikat baik dalam minyak maupun dalam air. Bila emulsifier lebih tersebut lebih terikat pada air atau larut dalam zat yang polar maka akan lebih mudah terjadi emulsi minyak dalam air (M/A), dan sebaliknya bila emulsifier lebih tersebut lebih larut dalam zat yang non polar, seperti minyak maka akan lebih mudah terjadi emulsi air dalam minyak (A/M) (Nurhari, 2007).

Pengaruh suhu reaksi dan konsentrasi NaOH lebih lanjut diketahui dari uji analisis sidik ragam, dimana F hitung untuk masing-masing faktor & interaksi lebih besar dari F tabel. Ini menunjukkan bahwa faktor suhu reaksi dan konsentrasi NaOH serta interaksi antar kedua faktor tersebut berpengaruh nyata terhadap tegangan permukaan. Sama seperti yang telah dibahas di atas bahwa suhu reaksi dan katalis sangat berpengaruh terhadap laju reaksi,

sehingga semakin besar suhu reaksi dan jumlah katalis maka laju reaksi semakin besar sehingga produk hasil penelitian yang dihasilkan juga semakin besar.

Ketiga faktor yang berpengaruh nyata tersebut diuji lebih lanjut dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5 % sebagaimana dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Uji BNT Terhadap Tegangan Permukaan

Konsentrasi NaOH (%)	Tegangan Permukaan (dyne/cm)			Rata-rata
	40 °C	50 °C	60 °C	
1	32,35	26,55	25,37	28,09a
2	30,87	25,26	26,87	27,67a
3	29,21	24,57	25,37	26,38a
Rata-rata	30,81a	25,46b	25,87b	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

Dan diperoleh hasil bahwa pada nilai BNT_{0,05}(Suhu, Konsentrasi NaOH) = 1,43, maka pengaruh konsentrasi NaOH 1 %, 2 % dan 3 % tidak berbeda nyata, sementara untuk pengaruh suhu reaksi 50 °C tidak berbeda nyata dengan suhu reaksi 60 °C akan tetapi keduanya berbeda nyata dengan suhu reaksi 40 °C. Dari hasil di atas dapat disimpulkan bahwa konsentrasi NaOH terbaik adalah 3 % dan suhu reaksi terbaik adalah 50 °C serta kombinasi terbaik antara kedua faktor tersebut yaitu pada konsentrasi NaOH 3 % dan 50 °C dimana pada kondisi tersebut, penambahan produk hasil penelitian dapat menurunkan tegangan permukaan air hingga 24,57 dyne/cm.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian, diperoleh kesimpulan bahwa faktor suhu reaksi dan konsentrasi NaOH berpengaruh nyata terhadap kestabilan emulsi dan tegangan permukaan dengan suhu reaksi terbaik yaitu 50 °C dan konsentrasi NaOH yaitu 3 % di mana pada kondisi tersebut penambahan produk hasil penelitian mampu menstabilkan emulsi selama 178,33 detik dan menurunkan tegangan permukaan hingga 24,57 dyne/cm serta memiliki kandungan senyawa

Monogliserol sebesar 9,42 % dan Digliserol sebesar 3,35 %.

SARAN

Untuk aplikasi penelitian lebih lanjut, produk hasil penelitian dapat di uji cobakan sebagai emulsifier untuk pengolahan pangan.

DAFTAR PUSTAKA

Anshory, I., 2003, "Kimia", Hal. 26, Erlangga, Bandung.
 Barrientos, M., 2009, "Indonesia Crude Palm Oil Production & Consumption by Year", IndexMundi, USA.
 Hartomo, A.J & Widiatmoko, M.C., 1993, "Emulsi dan Pangan Instant Ber-Lesitin", Andi Offset, Yogyakarta
 Irwanto, 2010, "Identifikasi Sifat Fisik Pada Emulsi", <http://irwanfarmasi.blogspot.com>, Malang. Diakses tanggal 9 juli 2010.
 Ketaren, S., 1986, "Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan", Cetakan pertama, UI-Press, Jakarta.
 Naibaho, P.M., 1988, "Pemisahan Karotena (Provitamin A) Minyak sawit dengan Metode Adsorpsi",

- Disertasi S-3, Program Pasca Sarjana, IPB, Bogor.
- Nurhari. O., 2007, "Emulsi, Makalah Ilmu Meracik Obat", Sekolah Tinggi Farmasi Bandung, Bandung.
- Sibuea, P., 2003, "Emulsifiers, Senyawa Ajaib dalam Industri Makanan", www.kompas.com, Jakarta. Diakses tanggal 7 April 2010.
- Voigt. R., 1995, "Buku Pelajaran Teknologi Farmasi", Penerjemah Dr. Soendani Noerono, Edisi Kelima, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Winarno, F.G., 1997, "Kimia Pangan dan Gizi", hal. 86, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.