

# Monoasilgliserol Berbasis *Crude Palm Oil* (CPO) Dengan Menggunakan Metode Co-Solvent

<sup>1</sup>Cut Intan Eka Putri, <sup>2</sup>F. Faridah, <sup>3</sup>Zuhra Amalia

<sup>1,2,3</sup> Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Lhokseumawe  
Jln. B.Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA

<sup>1</sup> intan9683@gmail.com, <sup>2</sup> faridahtki@pnl.ac.id@pnl.ac.id

**Abstrak**— Salah satu bahan yang dapat dijadikan emulsifier adalah minyak sawit mentah (*Crude Palm Oil*), pembuatan emulsifier dalam penelitian ini melalui proses gliserolisis menggunakan etanol sebagai *solvent*. Katalis yang digunakan dalam reaksi tersebut adalah NaOH (4% dari berat minyak) dengan variabel uji perbandingan rasio minyak dan etanol (1:1, 1:2, 1:3, 1:4 dan 1:5 v/w) dan variasi temperatur reaksi (40°C, 50°C, 60°C, 70°C dan 80°C). Setelah proses gliserolisis produk diuapkan pada temperatur 80°C untuk memisahkan etanol. Kemudian produk dipisahkan dari gliserol menggunakan corong pisah dan diambil lapisan atas yang terbentuk. Selanjutnya dilakukan analisa penurunan kadar asam lemak bebas (ALB) dengan cara titrasi asam basa dan analisa *hydrophilic lipophilic balance* (HLB) untuk mengetahui jenis emulsifier yang dihasilkan. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa penurunan kadar asam lemak bebas didapatkan pada rasio pelarut etanol terhadap minyak 1:5 (v/w), dan temperatur 80°C yaitu sebesar 75 %. Nilai HLB yang dihasilkan juga termasuk dalam range 8-18 yaitu emulsi *oil in water* (o/w). Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa minyak sawit mentah dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan monoasilgliserol dengan menggunakan pelarut etanol.

**Kata kunci**— Minyak sawit mentah, gliserol, etanol, katalis NaOH

**Abstract**— One of the ingredients that can be used as emulsifier is crude palm oil (*Crude Palm Oil*), making of emulsifier in this research through the process of gliserolisis using ethanol as the solvent. The catalyst in this reaction is NaOH (4% of the weight of oil) with variable ratio comparison test oil and ethanol (1:1, 1:2, 1:3, 1:4 and 1:5 v/w) and variation in temperature of the reaction (40°C, 50°C, 60°C, 70°C and 80°C). After gliserolisis process products evaporated at temperatures of 80°C to separate ethanol. Then the product is separated from the glycerol using separating funnel and taken the top layer which is formed. Further done the analysis levels of free fatty acids (ALB) by means of acid base titration analysis of hydrophilic and lipophilic balance (HLB) to find out the type of emulsifier is produced. From the results of research show that a decrease in the levels of free fatty acids in the ratio obtained by ethanol solvent against oil 1:5 (v/w), and the temperature of 80°C i.e. of 75%. HLB value generated is also included in the range 8-18 i.e. emulsion oil in water (o/w). The results obtained from this research indicate that crude palm oil can be used as raw material for the manufacture of monoasilgliserol using ethanol solvent.

**Keywords**— *Crude palm oil, glycerol, ethanol, catalyst NaOH*

## I. PENDAHULUAN

Monoasilgliserol (MDAG) merupakan produk diversifikasi minyak yang bernilai ekonomi relatif tinggi dan mempunyai prospek yang cukup tinggi. Hal tersebut disebabkan karena MDAG dibutuhkan baik dalam industri pangan dan farmasi, industri kosmetik, serta produk pencuci atau pembersih, sebagai surfaktan atau emulsifier [1].

Pembuatan monoasilgliserol dapat dilakukan secara kimiawi maupun secara enzimatis. Biasanya dilakukan dengan menggunakan reaksi gliserolisis kimia pada suhu tinggi (200-250°C) menggunakan katalis basa, namun produk yang dihasilkan berwarna gelap. Selain itu penggunaan enzimatis dilakukan dengan menghasilkan produk memiliki kemurnian yang tinggi dan profil nutrisi asam lemak yang lebih sehat akan tetapi harga enzim yang relatif mahal dan bersifat labil [2].

A. Priatni, 2012 telah melakukan penelitian menggunakan CPO dengan metode etanolisis, hasil yang diperoleh yaitu monogliserol sebesar 9,42% dan digliserol sebesar 3,35% [3]. Selain itu, E. Melwita dkk, 2015 melakukan penelitian menggunakan PFAD sebagai bahan baku dengan metode co-solvent untuk reaksi gliserolisis, hasil yang didapatkan PFAD menurunkan kadar asam lemak bebas (ALB) dari 85,504% menjadi 59,06% [4].

CPO (*Crude Palm Oil*) merupakan minyak nabati dari tanaman kelapa sawit. Secara umum, minyak nabati terdiri dari trigliserida-trigliserida asam lemak (mempunyai kandungan terbanyak dalam minyak nabati, mencapai sekitar 95%-b), asam lemak bebas (*Free Fatty Acid* atau FFA), mono dan digliserida, serta beberapa komponen –komponen lain seperti *Asphosphoglycerides*, vitamin, mineral atau sulfur [5]. Produk CPO ini nantinya diharapkan dapat menghasilkan emulsifier. Monogliserida merupakan salah satu contoh dari emulsifier.

Monogliserida (monoasilgliserol/MDAG) merupakan senyawa kimia penting dari turunan komersil yang digunakan dalam industri makanan, kosmetik, farmasi dan pelumas. Monoasilgliserol sebagai bahan emulsifier yang digunakan dalam proses produksi bahan pangan berlemak seperti margarin, mentega kacang, roti, biskuit dan es krim [6].

Proses gliserolisis sering digunakan dalam menghasilkan MDAG yang dilakukan tanpa menggunakan katalis akan berjalan sangat lambat. Dengan adanya katalis dapat menghasilkan produk dengan konversi tinggi dalam waktu yang relatif singkat. Reaksi dengan menggunakan katalis basa biasanya lebih cepat [7]. Katalis yang sering digunakan yaitu NaOH, kelemahannya temperatur reaksi yang dibutuhkan cukup tinggi. Temperatur yang tinggi akan menyebabkan produk berwarna gelap dan terbentuk bau yang tidak sedap.

Untuk menangani hal tersebut, dapat menggunakan co-solvent (pelarut). Pelarut berfungsi untuk meningkatkan kelarutan minyak dan gliserol serta keterbatasan transfer massa dari kedua reaktan dapat teratasi. Tujuan penelitian ini yaitu menentukan pengaruh rasio co-solvent dengan temperatur terhadap nilai HLB dan ALB pada monoasilgliserol yang dihasilkan

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini meliputi pemanfaatan *crude palm oil* (CPO) untuk pembuatan monoasilgliserol. Variasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu variasi temperatur reaksi dan rasio etanol terhadap minyak untuk menghasilkan penurunan kadar asam lemak bebas (ALB) serta menentukan bilangan HLB yang dihasilkan.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *crude palm oil* (CPO), gliserol, etanol, NaOH. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah erlenmeyer, *hotplate*, statif dan klem holder, *stirrer*, refluks kondensor, thermometer, gelas ukur, corong pemisah, neraca analitik dan buret. Penelitian ini dilaksanakan dalam 3 tahapan :

A. Pembuatan monoasilgliserol

Sebanyak 50 ml CPO dan gliserol dengan perbandingan 6:1 dari mol CPO dimasukkan kedalam erlenmeyer dipanaskan dengan variasi temperatur reaksi (40°C, 50°C, 60 °C, 70 °C dan 80 °C).. Perbandingan pelarut etanol dan minyak 1:1 ; 2:1 ; 3:1 : 4:1 ; 5:1 dan katalis NaOH sebanyak 4% dari berat CPO dipanaskan di tempat terpisah hingga mencapai temperatur dengan variasi yang sama (40°C, 50°C, 60 °C, 70 °C dan 80 °C). Kemudian etanol dan katalis NaOH dimasukkan kedalam erlenmeyer, direfluks dan dilakukan pengadukan dengan kecepatan 400 rpm. Pemanasan dilakukan selama 3 jam. Minyak hasil reaksi dimasukkan kedalam erlenmeyer dipanaskan untuk menguapkan etanol yang terdapat dalam produk. Produk dipisahkan dari etanol dengan menggunakan corong pisah. Terdapat dua lapisan dimana pada bagian atas berupa emulsifier sedangkan bagian bawah berupa katalis dan gliserol.

B. Pengujian asam lemak bebas (ALB)

Timbang 3 gram produk emulsifier, masukan kedalam tabung erlenmeyer dan tambahkan 30 ml etanol yang sudah dipanaskan pada temperatur 45°C. Dtitrasi dengan larutan NaOH 0,1 N menggunakan indikator pp. Akhir titrasi tercapai apabila terbentuk warna merah muda yang tidak hilang selama 30 detik. Perhitungan % Penurunan ALB:

$$\% \text{ Penurunan ALB} = \frac{ALB_{\text{awal}} - ALB_{\text{akhir}}}{ALB_{\text{awal}}} \times 100\%$$

C. Pengujian hydrophylic lipophylic balance (HLB)

$$HLB = 20 \times \left[ 1 - \frac{S}{A} \right]$$

Dimana : S : Bilangan penyabunan  
A : Bilangan asam

Untuk S (bilangan penyabunan) dapat dihasilkan dengan menimbang 3 gram sampel emulsifier dan masukkan kedalam erlenmeyer 250 ml. Kemudian timbang 30 ml KOH 0,5 N dan campurkan kedalam sampel tersebut.

Campuran direfluks sampai sampel emulsifier tersabunkan. Sampel emulsifier didinginkan. Tambahkan 3 tetes indikator pp dan titrasi dengan HCL 0,5 N hingga warna merah muda menghilang.

Menghitung angka penyabunan dengan rumus:  
Bilangan penyabunan

$$(s) = \frac{(V - W \times 28,05)}{G}$$

Dimana : V: jumlah ml HCL 0,5 N untuk titrasi blanko  
W: jumlah ml HCL 0,5 N untuk titrasi sampel  
G: bobot sampel (gram)  
28,05: setengah dari bobot molekul KOH

Untuk A (bilangan asam) dapat didapatkan dengan menimbang 3 gram sampel emulsifier dan masukkan kedalam erlenmeyer 250 ml. Ditambahkan 30 ml etanol dan di homogenkan (dipanaskan pada temperatur 45°C). Tambahkan 3 tetes indikator pp. Dtitrasi dengan larutan NaOH 0,1 N sampai berwarna merah muda.

Menghitung bilangan asam dengan rumus:

$$\text{Bilangan asam (A)} = \frac{K \times N \times 40}{G}$$

Dimana : K :jumlah ml NaOH untuk titrasi  
N :normalitas larutan NaOH  
G : bobot sampel (gram)  
40 :berat molekul NaOH

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

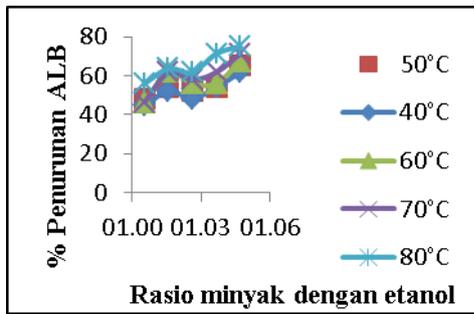
Setelah dilakukan penelitian dengan reaksi gliserolisis menggunakan pelarut etanol selama 3 jam, didapatkan hasil pengamatan berupa kadar asam lemak bebas (ALB), bilangan asam, angka penyabunan, % penurunan asam lemak bebas dan nilai *Hydrophylic Lipophylic Balance* (HLB).

A. Analisa Asam Lemak Bebas

CPO (*Crude Palm Oil*) memiliki kadar (%) asam lemak bebas (ALB) yang cukup tinggi. Dari hasil pengujian dengan titrasi asam basa, didapatkan kadar asam lemak bebas sebesar 75,15%. Dari data tersebut didapatkan bahwa CPO dapat dijadikan bahan baku pembuatan emulsifier monoasilgliserol dengan reaksi gliserolisis.. Semakin jauh jpenurunan kadar ALB produk dibandingkan kadar ALB bahan baku, maka semakin baik kualitas produk yang dihasilkan.

B. Pengaruh Rasio Pelarut Etanol Terhadap % Penurunan Asam Lemak Bebas Pada Produk Emulsifier

Hubungan antara rasio pelarut etanol dengan minyak terhadap kadar penurunan ALB dengan berbagai variasi temperatur pada waktu 3 jam, katalis 4% dan rasio mol gliserol dengan minyak 6:1 dapat dilihat pada gambar 1. Dari gambar 1dapat dilihat bahwa rasio antara minyak dan etanol memiliki pengaruh terhadap asam lemak bebas yang dihasilkan.



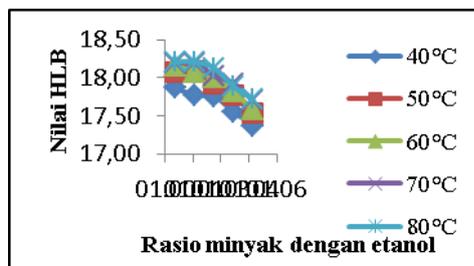
Gambar 1. Grafik pengaruh rasio minyak dengan etanol terhadap penurunan %ALB.

Pada setiap penambahan jumlah etanol dalam reaksi, asam lemak bebas yang dihasilkan mengalami penurunan. Semakin banyak jumlah etanol yang digunakan, maka semakin mudah asam lemak bebas sebagai reaktan bertumbukan dan terkonversi menjadi produk emulsifier. Pengaruh rasio pelarut etanol yang digunakan terjadi penurunan kadar asam lemak bebas yang cukup signifikan pada setiap rasio pelarut. % Penurunan asam lemak bebas pada rasio 1:5 dan temperatur 80°C yang mencapai 75% antara minyak dan etanol menghasilkan produk dengan penurunan kadar asam lemak bebas yang paling tinggi diantara empat rasio lainnya.

### C. Pengaruh Rasio Pelarut Etanol Terhadap Nilai Hydrophilic Lipophylic Balance (HLB) Pada Produk Emulsifier

Penggunaan emulsifier dapat diklasifikasikan berdasarkan nilai HLB (*Hydrophilic Lipophilic Balance*). Nilai tersebut menunjukkan ukuran keseimbangan dan regangan gugus hidrofilik (mnyukai air atau polar) dan gugus lipofilik (mnyukai minyak atau non-polar) dari dua fase yang dielmusikan.

Nilai HLB tergantung pada jenis Monoasilgliserol yang dihasilkan. Emulsifier yang mempunyai nilai HLB rendah (3-6) biasanya diaplikasikan ke dalam produk emulsi *water in oil* (w/o) seperti mentega atau shortening, sedangkan emulsifier dengan nilai HLB tinggi sering digunakan dalam produk emulsi *oil in water* (o/w) seperti mayonnaise, es krim, dan susu. Nilai *Hydrophilic Lipophylic Balance* (HLB) Pada Produk Emulsifier yang dihasilkan dapat dilihat pada grafik berikut :



Gambar 2. Pengaruh rasio minyak dan etanol terhadap nilai HLB yang dihasilkan.

Dari gambar 2. dapat dilihat bahwa semakin tinggi penambahan etanol pada proses gliserolisis maka nilai HLB yang dihasilkan semakin rendah. Hal ini dikarenakan etanol memiliki dua gugus hidroksil sehingga penambahannya mengakibatkan produk yang dihasilkan semakin hidrofilik (nonpolar) dan masih dalam range nilai 8-18 yaitu emulsi oil in water (o/w), yang dibuktikan dengan semakin tingginya nilai HLB produk. Dari penelitian ini didapat bahwa CPO dapat digunakan sebagai bahan dasar dalam pembuatan emulsifier dengan menggunakan katalis melalui metode co-solvent.

### IV. KESIMPULAN

Penambahan etanol pada proses gliserolisis juga berpengaruh terhadap nilai Asam lemak bebas yang dihasilkan, semakin banyak penambahan rasio etanol (1:5) dan temperatur reaksi (80°C) maka % penurunan asam lemak bebas yang dihasilkan juga semakin tinggi yaitu mencapai 75%. Dilain pihak penambahan etanol pada perbandingan 1:5 juga berpengaruh terhadap nilai HLB, semakin banyak penambahan rasio etanol dengan temperatur 80°C maka nilai HLB yang dihasilkan semakin tinggi dan masih berada dalam range nilai 8-18 yaitu emulsi oil in water (o/w).

### REFERENSI

- [1] Hasanuddin A, Mappiratu & GS Hutomo. 2003. *Pola Perubahan Diasilgliserol Dalam Reaksi Etanolisis Minyak Sawit Mentah*. Jurnal Teknologi Pangan. Vol 14 (3), hal :241-247
- [2] P Luna dan N Andarwulan. *Potensi Produk Monoasilgliserol Sebagai Emulsifier Nabati*. Jurnal Teknologi Pascapanen Pertanian. 2013; 9(2): 108-116
- [3] A. Priatni. 2012 . *Pengaruh Suhu dan Konsentrasi NaOH Pada Pembuatan Monogliserol Dan Digliserol Dari Minyak Sawit Mentah*. Jurnal Riset Teknologi Industri (JRTI). Vol 6(11) hal : 13-20.
- [4] E. Melwita, M. A Destia dan P Rahmi.2015. *Reaksi Gliserolisis Palm Fatty Acid Distillate (PFAD) Menggunakan Co-Solvent Etanol Untuk Pembuatan Emulsifier*. Jurnal Teknik Kimia. Vol 21(2), hal : 15-23.
- [5] Tambun, R. 2006. *Teknologi Oleokimia*. USU-Press. Medan.
- [6] T. Prakoso dan M. M. Sakanti. 2007. *Pembuatan Monogliserida*. Jurnal Teknik Kimia Indonesia. Vol 6(3) : 689-697
- [7] Kimmel. 2004. *“Kinetic Investigation Of The Base-Catalyzed Glyserolysis Of Fatty Acid Methyl Ester”* Genehmigte Dissertation. Germany : Technischen Universitas Berlin