

# Pembuatan Dietanolamida dari Asam Lemak Sawit Destilat dan Minyak Kelapa untuk Sabun Transparan

## *Diethanolamide Production from Palm Fatty Acid Distillate and Coconut Oil and Its Application for Transparent Soap*

Santi Ariningsih<sup>a</sup>, Enny Hawani Loebis<sup>a</sup> and Nobel Christian Siregar<sup>a</sup>

Balai Besar Industri Agro  
Jl. Ir. H. Juanda No. 11, Bogor 16122

santi.ariningsih@yahoo.com

### Riwayat Naskah:

Diterima 11 2016  
Direvisi 12 2016  
Disetujui 12 2016

**ABSTRAK:** Asam lemak sawit destilat (ALSD) merupakan hasil samping pada tahap pemurnian (*refining*) dalam industri minyak goreng. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari proses pembuatan Dietanolamida (DEA) dari asam lemak sawit destilat (ALSD) dan minyak kelapa (MK), mengetahui kinerja surfaktan DEA yang dihasilkan, aplikasi DEA untuk sabun transparan, dan untuk mengetahui uji kesukaan/organoleptik konsumen terhadap sabun transparan. Perlakuan yang digunakan adalah dengan variasi metil ester ALSD dan metil ester MK dalam pembuatan DEA. Metode pembuatan DEA yang digunakan meliputi proses esterifikasi dan amidasi. Proses ini dibagi ke dalam dua (2) bagian yaitu proses pembuatan DEA dari campuran metil ester ALSD dan metil ester MK dan pembuatan sabun transparan menggunakan DEA yang dihasilkan. Hasil penelitian menunjukkan tegangan permukaan DEA terbaik adalah 39,13 dyne/cm dan tegangan antar muka terbaik adalah 3,67 dyne/cm. Sabun transparan yang disukai adalah sabun dengan penambahan DEA dari metil ester ALSD : metil ester minyak kelapa sebanyak 1:3 (v/v)

**Kata kunci:** dietanolamida, asam lemak sawit destilat, minyak kelapa, sabun transparan

**ABSTRACT:** Palm fatty acid distillate (PFAD) is a byproduct at the refining stage in the cooking oil industry. This research was aimed to study the process of Diethanolamide (DEA) production from PFAD and coconut oil, to determine the performance of the produced surfactant, DEA application for transparent soap, and conducting organoleptic test towards transparent soap. The treatment used was the variation of PFAD methyl ester and coconut oil methyl ester in DEA production. The method used in DEA production includes the process of esterification and amidation. The process was divided into two (2) parts, those were DEA production from the mixture of PFAD methyl ester and coconut oil methyl ester and the production of transparent soap using DEA produced. The results showed that the best surface tension of DEA was 39.13 dyne / cm and the best of its interfacial tension of 3.67 dyne / cm. Preferred transparent soap was soap with the addition of DEA of methyl ester PFAD: coconut oil methyl ester as 1: 3 (v/v)

**Keywords:** diethanolamide, palm fatty acid distillate, coconut oil, transparent soap

## 1. Pendahuluan

Asam lemak sawit destilat (ALSD) atau *palm fatty acid distillate* (PFAD) merupakan hasil samping pada tahap proses *refining* dalam industri minyak goreng. ALSD yang dihasilkan berkisar 5% dari berat minyak sawit yang diolah. ALSD merupakan derivat minyak nabati yang kurang

dimanfaatkan, disamping fraksi-fraksi lain seperti olein, stearat dan lain lain. (Zulkifli dan Estiasih, 2014).

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) (2015), produksi CPO berjumlah 32,5 juta ton. Dengan demikian dapat diperkirakan jumlah ALSD yaitu sebesar 6,18 juta ton dimana jumlah ALSD yang melimpah tersebut belum dimanfaatkan

secara optimal. Salah satu produk hilir yang potensial dikembangkan adalah surfaktan dietanolamida (DEA) dengan memanfaatkan ALSD yang mengandung asam lemak bebas sekitar 80%. ALSD mengandung asam lemak palmitat (C16) sebesar 56,55%, asam oleat (C18-1) 27,59% dan asam laurat (C12), miristat (C14), dan stearat (C18) masing-masing 0,93%, 2,87%, dan 2,7% (Zulkifli dan Estiasih, 2014).

DEA (Dietanolamida)/Alkanolamida (Ethanol N-alkyl amides) adalah termasuk surfaktan non ionik yang dapat diolah dengan metode amidasi yaitu hasil reaksi antara alkanolamin dengan asam lemak minyak nabati/metil ester. Amidasi adalah reaksi pembentukan senyawa amida (Rahmi & Retno, 2011; Clason, 1968; Probawati, dkk., 2012). Menurut Kirk dan Othmer (1968), ketika asam lemak rantai panjang seperti asam laurat dan asam stearat dikombinasikan dengan alkanolamina dan dipanaskan pada suhu 140-160°C, dengan atau tanpa katalis akan menghasilkan reaksi amidasi. Surfaktan alkanolamida banyak dikembangkan dalam industri pembuatan surfaktan karena ikatan amida secara kimia sangat stabil pada media yang bersifat alkali (Maugard, *et al.*, 1998). DEA dapat digunakan untuk formula dalam produk pangan, kosmetika dan obat-obatan (Soledad, *et al.*, 2000).

Peningkatan kebutuhan akan surfaktan diikuti oleh semakin berkembangnya industri-industri pengguna surfaktan. Saat ini perilaku industri selalu dihadapkan pada masalah lingkungan terutama dari segi bahan baku dan limbah yang dihasilkan. Untuk menjawab masalah tersebut, industri surfaktan mulai menghasilkan surfaktan yang memiliki sifat bebas dari toksik, *biodegradable*, dan mudah diformulasikan dengan komponen lain. Kebutuhan dietanolamida di Indonesia saat ini sebagian masih dipenuhi dari impor. DEA sebagai surfaktan nonionik mempunyai keunggulan yaitu tidak beracun (*non toxic*), tidak iritasi dan ramah terhadap lingkungan. Permintaan dunia terhadap surfaktan DEA cukup tinggi ditandai dengan jumlah impor surfaktan nonionik yang masuk ke Indonesia pada tahun 2009 mencapai 18.176 juta ton dan pertumbuhan permintaan surfaktan rata-rata 3% per tahun (Hambali, Ani, Rivai, 2012). Pentingnya pengembangan teknologi proses produksi surfaktan DEA lokal selain untuk meningkatkan *local content* pada industri *personal care products*, juga untuk mendukung upaya pengembangan industri hilir kelapa sawit di Indonesia.

Salah satu aplikasi DEA yang dapat digunakan adalah untuk pembuatan sabun transparan. Sabun transparan adalah salah satu jenis sabun untuk muka dan untuk mandi yang dapat menghasilkan busa lebih lembut di kulit dan penampakannya berkilau jika dibandingkan dengan jenis sabun yang

lain (Hambali, dkk., 2012). Kegunaan surfaktan dalam pembuatan sabun transparan adalah sifat kemampuan menurunkan tegangan permukaan sehingga air dapat melepaskan kotoran pada permukaan bahan. Perbedaan sifat molekul surfaktan dimana ujung yang satu tertarik pada minyak berguna untuk mengambil kotoran berminyak dan ujung yang lainnya tertarik pada air untuk memisahkan kotoran dari bahan dan mendispersikan kotoran sehingga tidak kembali menempel pada permukaan bahan (Ulya, dkk., 2016).

Penelitian ini bertujuan untuk membuat surfaktan Dietanolamida (DEA) berbasis nabati (sawit dan minyak kelapa), mengetahui kinerja (efektifitas) DEA dalam menurunkan tegangan permukaan dan antarmuka, mengaplikasikan DEA pada pembuatan sabun transparan sesuai SNI 06-3532-1994, (Badan Standardisasi Nasional, 1994) serta mengetahui uji kesukaan/organoleptik konsumen terhadap sabun transparan (Suswito, 2013).

## 2. Bahan dan Metode

### 2.1. Bahan

Bahan utama yang dibutuhkan untuk penelitian ini adalah asam lemak sawit destilat yang diperoleh dari pengolahan/pabrik minyak goreng PT. Panca Nabati Prakasa di Cakung, Jakarta Timur, minyak kopra dari perusahaan pengepresan kopra di Cikarang. Bahan kimia yang digunakan antara lain metanol teknis, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, diethanolamine, dan Na-metoxid sebagai katalis. Untuk pembuatan sabun transparan, bahan kimia yang digunakan yaitu asam stearat, Virgin Coconut Oil (VCO), asam sitrat, Butylated hydroxytoluene (BHT), NaOH, Propylene Glycol, etanol, gliserin, *aquadest*, dan gula.

### 2.2. Alat

Peralatan yang dibutuhkan untuk penelitian ini adalah labu kaca dasar kapasitas 2 liter yang dilengkapi dengan pendingin tegak untuk proses esterifikasi, sedang untuk proses pemurnian dan amidasi dilengkapi dengan pendingin datar.

#### 2.2.1. Rancangan Percobaan

Metil ester yang digunakan pada proses amidasi terdiri dari : 1)metil ester ALSD 100%; 2)metil ester MK 100%; 3)metil ester ALSD : metil ester MK = 3:1 (v/v); 4)metil ester ALSD : metil ester MK = 1:1; 5)metil ester ALSD : metil ester MK = 1:3. Selanjutnya rancangan percobaan ini akan diterapkan pada proses amidasi.

### 2.2.2. Proses Esterifikasi

ALSD atau MK dan metanol dicampur dengan perbandingan ALSD/MK : metanol = 1 : 2 (v/v) dan direaksikan dalam labu leher tiga dengan bantuan katalis H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> sebanyak 0,8 % (b/b) dari jumlah metanol. Kondisi operasi yang digunakan adalah suhu 60°C, tekanan atmosferik 1 atm, kecepatan pengadukan 200 rpm selama 1 jam. Jumlah ALSD dan metanol yang digunakan masing-masing adalah sebesar 500 gram dan 1000 mL. Metil ester yang dihasilkan dipisahkan, dicuci dengan air jernih pada suhu 50°C sebanyak 3 kali ulangan dan divakum untuk menghilangkan sisa air dan metanol. Proses esterifikasi ini merupakan modifikasi dari metoda Rita dkk (2008).

### 2.2.3. Proses Amidasi

Reaktan yang terdiri dari diethanolamine dan metil ester direaksikan dengan rasio volume 2:1. Diethanolamine dimasukkan lebih dahulu ke dalam labu amidasi dan dipanaskan pada suhu 60°C (kondisi encer) sambil diaduk dan kemudian ditambahkan katalis Na-metoxid sebanyak 0,04 % (b/b). Semua bahan dipanaskan dalam kondisi vakum. Pada saat suhu mencapai 60°C, ditambahkan metil ester ALSD atau MK sesuai dengan rancangan yang telah ditentukan. Proses amidasi dilakukan pada suhu 140°C selama 4 jam. Setelah proses amidasi selesai diperoleh larutan bening dan viskositas menjadi naik.

### 2.2.4. Pembuatan Sabun Transparan

Asam stearat sebanyak 72,88 gram dimasukkan ke dalam wadah *stainless steel* dan selanjutnya dipanaskan pada suhu 60°C sambil diaduk sampai cair. Kemudian ditambahkan 225 gram VCO, 4,1 gram asam sitrat dan 0,41 gram BHT lalu diaduk sampai larut. Selanjutnya ditambahkan 166 gram NaOH konsentrasi 30 % dan 80 gram Propylene Glycol dan diaduk sampai rata.

Ditambahkan 82 gram etanol, 37 gram gliserin, dan 113 gram air suling (*aquadest*). Untuk membuat transparansi dari sabun ditambahkan 228 gram gula. Untuk membuat busa dan meningkatkan efektifitas sifat pembersihan ke dalam campuran, formula tersebut ditambahkan DEA sebanyak 10 gram, diaduk sampai rata sambil ditambahkan pewangi dan pewarna secukupnya. Kemudian dalam keadaan cair dimasukkan ke dalam cetakan yang telah disediakan dan didinginkan selama 24 jam hingga sabun menjadi keras. Pembuatan sabun transparan ini merupakan modifikasi dari metoda Purnamasari (2006).

### 2.2.5. Metode Analisis

Analisis komposisi metil ester dari ALSD menggunakan *Gas Chromatography* (GC) (AOAC, 2011). Analisis metil ester meliputi bilangan penyabunan, bilangan Asam, FFA (SNI 01-3555-1998). Analisis DEA meliputi : kadar air, pH dan densitas (SNI 01-2891-1992), Viskositas (Brookfield), tegangan permukaan (metode SOP TX 500D *Full Range Interfacial Tensiometer*) (ASTM D-1331.200) dan tegangan antar muka (metode SOP TX 500D *Full Range Interfacial Tensiometer*) (ASTM D-1331.2001) serta Analisis SNI sabun transparan meliputi uji : alkali bebas, kadar air, lemak tak tersabunkan, jumlah asam lemak, pH, minyak mineral (SNI 06-3532-1994).

Uji organoleptik dilakukan dengan sistem penilaian tingkat kesukaan panelis yang terlatih menggunakan kisaran 1 sampai dengan 5. Adapun interpretasi penilaian panelis adalah sebagai berikut: 1 = Sangat Tidak Suka; 2 = Tidak Suka; 3 = Netral; 4 = Suka; 5 = Sangat Suka. Hasil penilaian panelis kemudian dijumlahkan dan dirata-ratakan sesuai jumlah panelis (20 orang) yang melakukan uji organoleptik.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Hasil Analisis Bahan Baku ALSD dan Minyak Kelapa

Hasil analisis bahan baku ALSD dan minyak kelapa dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1**  
Hasil Analisis Bahan Baku ALSD dan Minyak Kelapa

Parameter	ALSD (% (b/b))	Minyak Kelapa
Asam Lemak Jenuh		
Butirik (C4)	0	0
Kaproik (C6)	0	0,77
Kaprilat (C8)	0,05	4,40
Kaprat (C10)	0,07	6,47
Laurat (C12)	0,52	48,24
Miristat (C14)	1,30	18,38
Palmitat (C16-0)	48,1	9,52
Stearat (C18-0)	4,39	2,95
Asam Lemak Tak Jenuh		
Oleat (C18-1)	36,0	0
Linoleat (C18-2)	9,35	0,77
Linolenat (C18-3)	0,33	4,40

Dari tabel analisis bahan baku ALSD diatas menunjukkan bahwa ALSD didominasi oleh C16:0 (Palmitat) sebesar 48,1 % (b/b) dan C18:1 (Oleat) sebesar 36 % (b/b). Diketahui bahwa surfaktan dari C16 dan C18 dari minyak sawit mempunyai daya deterjensi yang tinggi dan aktivitas permukaan yang baik (Hui, 1996). Sedangkan analisis minyak kelapa menunjukkan bahwa minyak kelapa didominasi oleh C12:0 (Laurat)

sebanyak 48,24 % (b/b) dan C14:0 (Miristat) sebanyak 18,38 % (b/b).

Minyak kelapa termasuk kelompok minyak nabati yang kandungan asam lemak jenuhnya tinggi. Asam lemak yang terkandung pada minyak kelapa yang paling utama adalah laurat dan miristat, oleh karena minyak kelapa merupakan bahan dasar yang banyak digunakan dalam industri oleokimia (Hambali dkk, 2012). Asam laurat yaitu asam lemak jenuh berbentuk bubuk kristal berwarna putih. Asam lemak C12 mempunyai sifat menimbulkan busa sehingga mendukung fungsinya ketika diaplikasikan dalam produk pembersih (Kirk dan Othmer, 1968).

### 3.2. Analisis Metil Ester

Pada penelitian ini, bahan baku yang digunakan untuk mendapatkan metil ester tidak hanya berasal dari ALSD, tetapi juga ditambah dengan minyak kelapa. Hasil analisis karakteristik dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2**  
Hasil Analisis Karakteristik Metil Ester ALSD dan Minyak Kelapa

Parameter	Metil Ester ALSD	Metil Ester Minyak Kelapa
Bilangan Penyabunan (mg KOH/g)	198	257
Bilangan asam (mg KOH/g)	2.48	1.20
Asam lemak bebas (dihitung sebagai asam oleat (%))	1.24	0.60

Bilangan penyabunan biasanya dipengaruhi oleh berat molekul bahan, contoh uji penyabunan yang memiliki berat molekul lebih rendah akan memiliki nilai penyabunan yang tinggi (Ketaren, 2005).

Nilai bilangan asam merupakan salah satu indikator mutu pada metil ester. Hal ini disebabkan peningkatan bilangan asam seperti halnya peningkatan viskositas dan bilangan peroksida adalah hasil aktivitas oksidasi pada metil ester (Canacki, 1999). Nilai bilangan asam metil ester yang tinggi menunjukkan terjadinya kerusakan atau penurunan mutu metil ester akibat terjadinya oksidasi. Bilangan asam metil ester yang dihasilkan berkisar antara 1,20 – 2,48 mg KOH/g sampel. Asam lemak bebas (*Free Fatty Acid/FFA*) merupakan asam lemak yang tidak terikat pada molekul lain seperti trigliserida dan fosfolipid.

### 3.3. Analisis Dietanolamida

Pada penelitian ini dibuat perlakuan melalui perbandingan bahan baku antara ALSD dan minyak

kelapa serta perbandingan antara metil ester ALSD dan metil ester MK. Perlakuan ini dilakukan karena minyak kelapa mengandung asam laurat yang cukup tinggi sehingga cukup baik sebagai bahan baku surfaktan. Dengan perlakuan ini diamati pengaruh penambahan metil ester minyak kelapa terhadap pembuatan surfaktan Dietanolamida (DEA).

Hasil analisis sifat fisiko-kimia produk DEA yang dihasilkan dari asam lemak sawit destilat (ALSD) dan minyak kelapa ditampilkan pada Tabel 3.

**Tabel 3**  
Hasil Analisis produk DEA dengan perbandingan Metil Ester Asam Lemak Sawit Destilat : Metil Ester Minyak Kelapa

Parameter	ME ALSD : ME MK (v/v)				
	(100 % ALSD)	(3:1)	(1:1)	(1:3)	(100 % MK)
Kadar Air	17,8	13,0	13,1	13,3	25,4
Asam lemak bebas (%)	1,70	1,70	1,13	1,70	1,13
pH	11,05	11,05	11,05	11,05	11,05
Bj	0,96	1,04	1,06	1,06	1,06
Viskositas (cP)	1050	760	810	780	660

#### 3.3.1 Kadar Air

Proses pembuatan DEA menghasilkan hasil samping masing-masing yaitu air dan metanol (alkohol) yang memiliki gugus -OH yang dapat berikatan membentuk air. Hal ini menyebabkan kadar air yang relatif tinggi untuk DEA yang terbentuk dari ALSD, campuran, dan minyak kelapa yang berada pada kisaran 17,8 % - 25,4 % (b/b). Proses pemisahan antara DEA dan hasil samping yang menyebabkan kadar air relatif tinggi dapat dioptimalkan melalui proses penguapan air sehingga air yang terikat pada DEA dapat dihindari.

#### 3.3.2 pH (Derajat Keasaman)

pH antara berbagai jenis DEA yang terbentuk dari campuran metil ester dari berbagai jenis bahan baku menunjukkan angka yang sama yaitu 11,05. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi proses yang sama menyebabkan pH yang terbentuk tidak berbeda jauh atau sama.

#### 3.3.3 Densitas

Dietanolamida mempunyai densitas yang lebih besar dibandingkan dengan nilai densitas air (1 g/cm<sup>3</sup>). Pada Tabel 3, densitas pada DEA hasil dari metil ester ALSD dan dari campuran ME ALSD dan ME minyak kelapa dengan perbandingan 3:1 masing-masing sebesar 0,96 dan 1,04. Hasil ini lebih kecil daripada perlakuan lain dikarenakan cairan metil ester yang terbentuk dari persentase

ALSD yang lebih tinggi lebih mudah meregang (mencair) pada suhu tertentu sehingga menyebabkan densitasnya lebih rendah.

### 3.3.4 Viskositas

Hasil analisis viskositas DEA seperti ditunjukkan pada Tabel 3 menunjukkan nilai antara 660 – 1050 cP. Sifat densitas sangat erat kaitannya dengan viskositas yaitu tahanan aliran fluida yang merupakan gesekan antara molekul-molekul cairan satu dengan yang lainnya. DEA yang mempunyai densitas rendah mempunyai viskositas dengan nilai yang lebih rendah pula.

Berdasarkan Tabel 3, DEA yang terbentuk dari metil ester ALS D 100% dan DEA yang terbentuk tanpa penambahan metil ester minyak kelapa menunjukkan viskositas yang lebih besar dari perlakuan lain dengan nilai viskositas 1050 cP tetapi dengan densitas 0,96 g/cm<sup>3</sup>. Densitas ini lebih kecil daripada densitas dibanding DEA dengan perlakuan yang lain. Berdasarkan Tabel 3 hubungan viskositas diantara beberapa perlakuan dengan densitas tidak menunjukkan hal yang berkaitan. Nilai viskositas lebih ditunjukkan pada persentase metil ester ALS D pada pembentukan DEA. Semakin besar metil ester pembentuk DEA, maka viskositas DEA yang terbentuk semakin besar. Hal ini kemungkinan disebabkan sifat fluida DEA yang terbentuk dari metil ester ALS D lebih sulit mengalir. Sifat ini disebabkan tahanan gerakan molekul-molekul di dalam metil ester ALS D lebih besar daripada tahanan gerakan molekul apabila dicampurkan metil ester bahan lain dengan persentase lebih besar (Hambali, dkk., 2012).

### 3.3.5 Analisis Tegangan Permukaan dan Tegangan Antar Muka

Hasil analisis tegangan permukaan dan tegangan antar muka produk DEA dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.**

Hasil analisis tegangan permukaan dan tegangan antar muka produk DEA berdasarkan rasio metil ester sebagai reaktan

Sampel (V/V)	Parameter	
	Tegangan Permukaan (dyne/cm)*	Tegangan Antar Muka (dyne/cm)*
Air	72	-
DEA 1 (ME ALS D 100%)	39,13	11,89
DEA 2 (ME ALS D : ME MK 3 : 1)	41,47	11,70
DEA 3 (ME ALS D : ME MK 1 : 1)	41,37	8,20
DEA 4 (ME ALS D : ME MK 1 : 3)	41,07	5,57
DEA 5 (ME MK 100%)	42,51	3,67

Nilai tegangan permukaan yang diamati dalam penelitian ini adalah nilai tegangan permukaan air

dengan udara setelah penambahan dietanolamida. Hasil pengukuran tegangan permukaan air adalah 72 dyne/cm. Hasil pengukuran tegangan permukaan setelah penambahan dietanolamida berkisar antara 39,13 dyne/cm sampai 42,51 dyne/cm. Dari tabel dapat dilihat bahwa DEA yang terbentuk dari metil ester ALS D 100% mempunyai tegangan permukaan terbaik yaitu 39,13 dyne/cm, sedangkan tegangan antarmuka terbaik diperoleh dari metil ester minyak kelapa yaitu sebesar 3,67 dyne/cm. Hal ini berarti terdapat peningkatan dalam kemampuan penurunan tegangan permukaan sebesar 45,65 % terhadap air atau hampir separuhnya. Dengan demikian surfaktan yang dihasilkan cukup efektif.

Tegangan permukaan terjadi akibat tidak seimbang gaya pada molekul-molekul di permukaan cairan. Surfaktan dietanolamida yang ditambahkan ke dalam cairan memiliki gugus hidrofilik. Gugus hidrofilik berikatan dengan molekul-molekul cairan, termasuk dengan molekul-molekul di permukaan cairan. Dengan berikatannya gugus hidrofilik dari surfaktan dietanolamida dengan molekul-molekul di permukaan cairan, maka gaya-gaya yang terdapat pada permukaan cairan menjadi seimbang. Selain itu gugus hidrofilik dari surfaktan dietanolamida juga berikatan dengan molekul-molekul dalam cairan, sehingga energi ikatan molekul cairan menjadi terbagi. Molekul cairan tidak hanya berikatan dengan molekul-molekul dari cairan sejenis tetapi berikatan pula dengan gugus hidrofilik surfaktan dietanolamida. Hal ini menyebabkan energi ikatan antara molekul-molekul sejenis menurun (Hambali, dkk., 2012).

Suatu surfaktan tersusun atas gugus hidrofilik dan hidrofobik pada molekulnya memiliki kecenderungan untuk berada pada bagian antar muka antar dua fasa yang berbeda polaritasnya, atau surfaktan dapat membentuk film pada bagian antar muka dua cairan yang berbeda fasa. Pembentukan film tersebut mengakibatkan turunnya tegangan permukaan kedua cairan yang berbeda fasa tersebut, sehingga mengakibatkan tegangan antar muka. Menurut Swern (1979) tegangan antar muka suatu fasa yang berbeda derajat polaritasnya akan menurun jika gaya tarik menarik antar molekul yang berbeda dari kedua fasa (adhesi) lebih kuat daripada gaya tarik menarik antara molekul yang satu fasa (kohesi).

### 3.4. Aplikasi DEA (Dietanolamida) pada Sabun Transparan

Pada penelitian ini dilakukan pembuatan sabun transparan dengan penambahan DEA sebesar 0,5%

(b/b). Hasil analisis fisik sabun transparan dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5.**  
Hasil analisa fisik sabun transparan

Parameter	Sampel					SNI 06-3532-1994
	A	B	C	D	E	
pH	9	9	9	8	8	10
Alkali bebas (%)	0,34	0,21	0,29	0,20	0,15	Maks. 0,1
Kadar Air (%)	23,83	20,73	24,07	20,82	20,8	Maks. 15
Fraksi tak tersabunkan (%)	5,25	5,61	6,34	8,61	7,70	Maks. 2,5
Jumlah Asam Lemak (%)	31,38	35,46	30,16	33,97	33,89	Min. 70
Minyak Mineral	-	-	-	-	-	-

Keterangan  
- : tidak teridentifikasi

Tabel 5 menunjukkan bahwa alkali bebas, kadar air, fraksi tak tersabunkan dan jumlah asam lemak sabun transparan yang dibuat belum memenuhi kriteria mutu sabun mandi (SNI 06-3532-1994), tetapi untuk minyak mineral sudah sesuai dengan standar SNI yaitu tidak mengandung minyak mineral. Hasil analisis pH sabun menunjukkan nilai 8-9 dan masih memenuhi standar, sehingga penggunaan sabun transparan yang dihasilkan masih aman untuk digunakan.

#### 3.4.1. Alkali Bebas

Alkali bebas adalah alkali dalam sabun yang tidak terikat sebagai senyawa. Kelebihan alkali dalam sabun tidak boleh melebihi 0,1 % untuk sabun aatrium dan 0,14 % untuk sabun kalium. Hal ini disebabkan karena alkali memiliki sifat yang keras dan dapat mengakibatkan iritasi pada kulit. Kelebihan alkali pada sabun mandi disebabkan karena konsentrasi alkali yang terlalu pekat atau penambahan alkali yang berlebihan pada proses penyabunan (Spitz, 1996).

#### 3.4.2. Kadar Air

Nilai kadar air yang diperoleh berada di atas batas maksimum kadar air menurut SNI yaitu berada di atas 15%. Hal ini berarti sabun transparan yang dihasilkan cukup lunak. Meskipun kurang efisien dalam penggunaannya karena sabun menjadi lebih mudah larut dalam air sehingga lebih cepat habis, namun dengan kondisi batang sabun yang cukup lunak memberikan kemudahan dalam proses pembuatan dan pengemasan sabun karena tidak mudah patah atau hancur.

Hal ini diperkuat oleh Spitz (1996) yang menyatakan bahwa banyaknya air yang ditambahkan pada proses pembuatan sabun akan

mempengaruhi kelarutan sabun dalam air pada saat digunakan. Semakin banyak kadar air dalam sabun maka sabun semakin mudah menyusut pada saat digunakan.

#### 3.4.3. Fraksi tak tersabunkan

Fraksi tak tersabunkan pada sabun transparan pada penelitian ini berada pada kisaran 5,25 – 8,61%. Nilai ini masih di atas 2,5% sehingga belum memenuhi syarat SNI.

Hal ini disebabkan oleh perbandingan jumlah asam lemak bebas dengan NaOH yang tidak seimbang yaitu jumlah NaOH yang diperlukan untuk menyabunkan minyak atau lemak. Dengan demikian, jumlah komponen yang tidak tersabunkan karena tidak bereaksi dengan senyawa alkali (Natrium) namun dapat larut dalam minyak pada saat pembuatan sabun semakin tinggi.

Spitz (1996) menambahkan bahwa adanya fraksi tak tersabunkan dapat menurunkan kemampuan membersihkan (deterjensi) pada sabun. Dengan demikian, penambahan NaOH perlu dilakukan dengan teliti dan dengan jumlah yang tepat agar fraksi tak tersabunkan menjadi lebih kecil.

#### 3.4.4. Jumlah Asam Lemak

Pengukuran jumlah asam lemak dilakukan untuk mengetahui jumlah asam lemak yang terdapat dalam sabun dengan memutus ikatan antara asam lemak dengan Na pada sabun menggunakan asam kuat HCl. Asam lemak yang terkandung oleh sabun transparan ini berasal dari asam stearat, palmitat dan asam laurat yang merupakan asam lemak dominan yang terdapat dalam asam lemak sawit destilat dan minyak kelapa sebagai bahan dasar pembuatan surfaktan DEA dan sebagai komponen kimia dalam pembuatan sabun.

Jumlah asam lemak sabun transparan yang dihasilkan berkisar antara 30,16 – 35,46 %. Jumlah asam lemak sabun transparan yang dihasilkan masih di bawah standar mutu sabun mandi yaitu minimum 70%. Hal tersebut disebabkan reaksi yang terjadi tidak sempurna antara sabun Na dan asam klorida.

Menurut Spitz (1996), asam lemak memiliki kemampuan terbatas untuk larut dalam air. Hal ini akan membuat sabun tahan lama pada kondisi setelah digunakan.

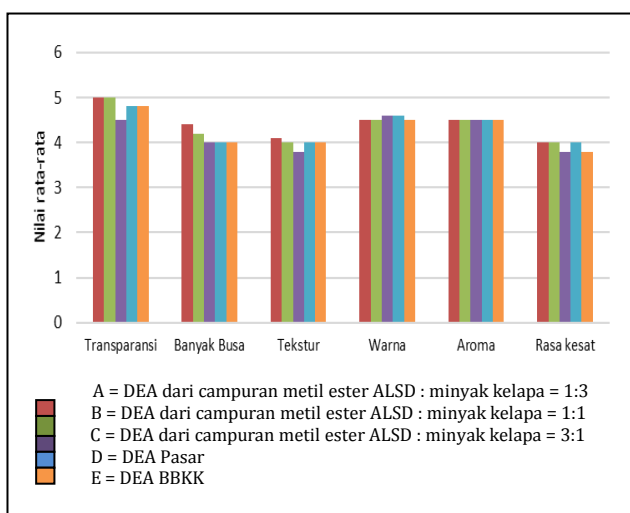
#### 3.4.5. Minyak Mineral

Minyak mineral adalah zat yang tetap sebagai minyak dan pada penambahan air akan terjadi emulsi antara air dan minyak mineral yang ditandai dengan kekeruhan (Qisti, 2009).

Nilai minyak mineral ini harus negatif yang ditunjukkan dengan tidak terjadinya kekeruhan pada saat titrasi dengan menggunakan air. Apabila pada sabun tersebut terdapat minyak mineral maka daya emulsi dari sabun tersebut akan menurun. Hasil analisis pada sabun transparan menunjukkan nilai negatif dan telah sesuai dengan SNI.

### 3.4.6. Uji Organoleptik

Untuk mengetahui tingkat penerimaan konsumen terhadap sabun transparan, uji organoleptik telah dilakukan. Hasil pengujian disajikan dalam Gambar 1.



**Gambar 1.** Grafik Uji Kesukaan Sabun Transparan dengan DEA tertentu

Dari Gambar 1 dapat dilihat bahwa untuk karakteristik transparansi, warna dan aroma sabun transparan pada umumnya disukai oleh panelis. Hal tersebut terlihat dari skor rata-rata hasil penilaian untuk warna, aroma, tekstur, dan rasa kesat yang memperoleh nilai di atas 4. Secara keseluruhan sabun transparan yang disukai adalah sabun transparan dengan penambahan DEA dari ALSD. Hasil uji yang dilakukan terhadap panelis menunjukkan bahwa sabun transparan dengan penambahan DEA hasil dari campuran metil ester ALSD dan metil ester minyak kelapa dengan perbandingan 1:3 memperoleh hasil yang terbaik.

## 4. Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan hasil bahwa DEA yang terbentuk dari metil ester ALSD 100% mempunyai tegangan permukaan terbaik yaitu 39,13 dyne/cm, sedangkan tegangan antarmuka terbaik diperoleh dari metil ester minyak kelapa yaitu sebesar 3,67 dyne/cm.

Dietanolamida (DEA) yang dihasilkan dapat digunakan dalam pembuatan sabun transparan.

Hasil analisis menunjukkan bahwa beberapa parameter belum memenuhi persyaratan SNI 06-3532-1994. Namun karena SNI ini belum termasuk kategori SNI wajib, masih terdapat kemungkinan pengembangan lebih lanjut. Hasil uji kesukaan menunjukkan bahwa terdapat respon positif terhadap sabun transparan yang dihasilkan. Hasil uji yang dilakukan terhadap panelis menunjukkan bahwa sabun transparan dengan penambahan DEA dengan bahan baku campuran metil ester ALSD dan metil ester MK dengan perbandingan 1:3 memperoleh hasil yang terbaik.

## Ucapan terima kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Balai Besar Industri Agro atas dana penelitian yang diberikan dan kepada Bapak H. Guring Pohan, Bapak Dedi Kusmayadi, dan Bapak Dede Abdurakhman atas bantuannya selama kegiatan penelitian ini berlangsung.

## Daftar Pustaka

- AOAC. (2011). *Official Methods of Analysis*. Association of Official Analytical Chemists. Benjamin Franklin Station, Washington. 18 edition, Rev 4.
- Badan Pusat Statistik. (2015). *Statistik Indonesia 2015*. Jakarta
- Badan Standardisasi Nasional. (1994), *Standar Nasional Indonesia (SNI). SNI 06 - 3532 - 1994. Standar Mutu Sabun Mandi*, Jakarta
- Canacki, M., A. Monyem & J. Van Gerpen. (1999). *Accelerated Oxidation Processes in Biodiesel. Transaction of the American Society of Agricultural Engineers* 42(6) : 1565-1572.
- Clason, W.E. (1968). *Elsevier's Dictionary of Chemical Engineering*. Elsevier's. Publ. Co : Amsterdam.
- Hambali, E., Tatit, K.B., Ani, S & Giri, A.K. (2006). *Aplikasi Dietanolamida Dari Asam Laurat Minyak Inti Sawit Pada Pembuatan Sabun Transparan. Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. Fakultas Teknologi Pertanian IPB. Volume 15, Nomor 2.
- Hambali, E., Ani, S & Rivai, M. (2012). *Teknologi Surfaktan dan Aplikasinya*. Bogor : IPB Press.
- Hui, Y.H. (1996). *Bailey's Industrial Oil and Fat Products*. 5th Edition. Volume 1-5. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Ketaren, S. (2005). *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta : Universitas Indonesia (UI-Press).
- Kirk, R.E., & Othmer, D.F. (1968). *Encyclopedia of Chemical Technology*. Vol 19. New York : Interscience Publisher a Division of John Wiley & Sons, Inc.
- Maugard, T., Remaud-Simeon, M., Petre, D. & Dan Monsan, P. (1998). *Enzymatic Amidification for The synthesis of Biodegradable Surfactant : Synthesis of N-Acylated Hydroxylated Amines, Journal of Molecular Science*, 5 : 13-17.
- Purnamasari, D. (2006). *Kajian Pengaruh Konsentrasi Sukrosa dan Asam Sitrat terhadap Mutu Sabun Transparan*. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Probawati, A., Paradigma, C.G & Diyono, I. (2012). *Pembuatan Surfaktan dari Minyak Kelapa Murni (VCO) Melalui Proses Amidasi dengan Katalis NaOH. Jurnal Teknologi Kimia dan Industri* Vol. 1, No. 1 : 424-432.

- Qisti, R. (2009). Sifat Kimia Sabun Transparan dengan Penambahan Madu pada Konsentrasi yang Berbeda. Skripsi Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rahmi, D & Retno, Y. (2011). Pembuatan Coco Diethanolamida dengan reaktor *High Mixing Homogenizer*, *Jurnal Hasil Pertanian Industri* Vol. 24, No. 1.
- Rita, A., Tania, S.U & Astri N. (2008). Isolasi metil laurat dari minyak kelapa sebagai bahan baku surfaktan *fatty alcohol sulfate* (FAS). *Makara Teknologi*. Vol. 12 (2): 61-64
- Soledad, C., Dominiqez, P., & Sinisterra, JV. (2000). Enzymatic Amidation and Alkoxyacylation of Amides Using Native and Immobilized Lipases with Different Origins : A Comparative Study *Tetrahedron* 56 : 1387 – 1391.
- Spitz, L. (1996). *Soap and Detergent a Theoretical and Practical Review*. AOCs Press, Champaign- Illinois.
- Suwito. (2013). Tingkat Penerimaan Panelis Terhadap Sifat Organoleptik Sabun Transparan yang diformulasi dari Minyak Sawit dengan Pewarna dan Pewangi. Skripsi Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru
- Swern, D. (1979). *Bailey's Industrial Oil and Fat Products*. 14 th ed. New York: John Willey and Son Inc.
- Ulya, R.N., Yusuf, B., & Panggabean, A.S. (2016). Optimasi Kinerja Analitik Pada Penentuan Surfaktan Anionik Dalam Sampel Air Alam Menggunakan Metode MBAS (*Methyl Blue Active Substances*), *Jurnal Atomik*, 01 (1) hal 36-41.
- Zulkifli, M., & Estiasih, T. (2014) Sabun dari Asam Lemak Sawit : Kajian Pustaka. *Jurnal Pangan dan Agro Industri* Vol. 2 No. 4, p 170-177.