

## PENGARUH WAKTU DAN KECEPATAN PENGADUKAN TERHADAP EMULSI MINYAK BIJI MATAHARI (*Helianthus annuus L.*) DAN AIR

Denni Kartika Sari<sup>1\*</sup>, Retno Sulisty Dhamar Lestari<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayas, Jln Jendral Sudirman Km 3. Cilegon

\*Email: [denni\\_123456@yahoo.com](mailto:denni_123456@yahoo.com)

### Abstrak

Sistem emulsi yang stabil umumnya diinginkan dalam industri kimia baik itu dalam bidang farmasi, pangan, kosmetik dan lain lain, Salah satunya adalah emulsi minyak dan air dalam bidang farmasi yang berfungsi untuk menutupi bau dari minyak. Minyak biji matahari memiliki manfaat dibidang pangan, obat dan juga kosmetik . Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi kecepatan dan lama waktu pengadukan terhadap viskositas dan homogenisasi minyak biji matahari dan air, metode penelitian dengan memvariasikan waktu pengadukan 3, 5 dan 7 menit, kecepatan pengadukan 2000, 4000 dan 6000 rpm dengan perbandingan air dan minyak 5:2, diketahui bahwa semakin lama dan tinggi kecepatan pengadukan akan menurunkan viskositas dan memperlambat waktu pemisahan

**Kata Kunci:** Emulsi, Minyak Biji Bunga Matahari, Waktu, Kecepatan Pengadukan

### Abstract

System stable emulsion is generally desirable in the chemical industry both in the fields of pharmaceuticals, food, cosmetics and others, One of them is oil and water emulsion in the pharmaceutical field that serves to reduce the smell of oil. Sunflower seed oil have benefits in the field of foods, drugs and cosmetics. The aim of this study was to determine the effect of variations in a time and stirring speed on viscosity and homogenization of sunflower seed oil and water, by varying the time stirring 3.5 and 7 minutes, stirring speed 2000, 4000 and 6000 rpm with water and oil ratio of 5: 2, it is known that the longer and higher stirring speed will lower the viscosity and slow down time separation

**Keywords:** Emulsion, Sunflower Oil, Time, Speed Stirring

### 1. PENDAHULUAN

Proses pencampuran (homogenisasi) banyak dilakukan dan dibutuhkan dalam industri pangan, kosmetik, farmasi, dan lain lain , Perkembangan terkait penelitian emulsi terus berkembang, mengingat manfaat emulsi salah satunya dalam industri farmasi pembentukan emulsi dapat mengurangi bau dan rasa yang tidak enak dari minyak, pengembangan lebih lanjut sebagai penghantar obat secara transdermal.

Emulsi adalah suatu system terdispersi kasar dari dua atau lebih cairan yang tidak larut satu sama lain,

atau dapat diartikan dimana suatu cairan yang satu terdispersi dalam cairan yang lain (Edy, 2007). Emulsi dikategorikan ke dalam tiga jenis yaitu emulsi makroemulsi, mikroemulsi dan nanoemulsi yang dibedakan berdasarkan ukuran partikel, stabilitas, fase terdispersi dan kenampakannya (Surh et al., 2006). Makroemulsi memiliki ukuran partikel diatas 100 nm, mikroemulsi dan nanoemulsi memiliki ukuran partikel < 25 nm untuk mikroemulsi dan < 100 nm untuk nanoemulsi (Rao and McClements, 2011).

Secara kinetika (*kinetically stable*), makroemulsi dan nanoemulsi lebih stabil sedangkan mikroemulsi

stabil secara termodinamika (*thermodynamically stable*) Kenampakan emulsi konvensional terlihat keruh atau tidak tembus cahaya (buram), mikroemulsi kenampakannya jernih (transparan), sedangkan nanoemulsi kenampakannya cenderung transparan atau sedikit keruh (Setyaningrum,2015). Pada penelitian ini akan dibentuk makroemulsi minyak biji matahari dan air.

Bunga matahari (*Helianthus annuus L.*) masuk dalam famili compositae. Bunga matahari berasal dari Meksiko dan Peru Amerika Latin. (Dewa,2012). Komposisi minyak biji bunga mengandung asam linoleat 44-72% dan asam oleat 11,7% selain itu mengandung  $\beta$ -sitosterol, flavonoid dan *linoleic acid* yang mampu memacu proses penyembuhan luka dan sudah dipakai pada pengobatan tradisional (Rodhiyah). Minyak biji bunga matahari memiliki kandungan utama berupa triasilgliserol (98-99%), dan sebagian kecil berupa fosfolipid, tokoferol, sterol, dan lilin. (Husna, 2012).

Faktor faktor yang mempengaruhi pembentukan emulsi diantaranya, suhu, waktu pengadukan, dan kecepatan pengadukan (Ayu,2011). Nurul, 2012 dalam penelitiannya menyatakan bahwa emulsi minyak biji bunga matahari memiliki efek dalam menjaga kelembaban kulit, penggunaan emulsi biji bunga matahari dengan penambahan surfaktan sebesar 1 % sebagai bahan pelapis buah tomat memiliki pengaruh nyata terhadap masa dan umur simpan buah tomat namundalam penelitian ini tidak dilakukan variasi surfaktan maupun stabilitas dari emulsi itu sendiri pengaruhnya terhadap pelapisan mutu buah. Penambahan surfaktan komersial (tween 80, dodecyl sulfate, polyoxyethylene sorbitan mono laurat dan dodecyl trimethyl amonium bromide terhadap stabilitas biji bunga matahari tidak selalu menunjukkan penambahan surfaktan dapat meningkatkan stabilitas emulsi dari minyak biji bunga matahari (Ian,2007). Minyak biji bunga matahari dalam penelitian yang dilakukan oleh Daniel, 2009 menyatakan bahwa emulsi biji bunga matahari memiliki natural emulsi dalam aplikasinya terhadap bahan pangan sehingga dapat meningkatkan stabilitas emulsi meskipun tanpa penambahan surfaktan. Penelitian terhadap pembuatan emulsi biji bunga matahari dan air dengan penambahan variasi kecepatan pengadukan dan lama waktu pengadukan tanpa penambahan surfaktan belum dilakukan diharapkan peneilitian ini dapat menjadi dasar penelitian lanjutan pada penelitian pembentukan emulsi minyak biji bunga matahari.

## 2. METODOLOGI

### 2.1 Bahan dan Alat

Air aquadest, minyak biji matahari, pipet,gelas beker, gelas ukur, viscometer ostwald, homogenizer, neraca analitik.

### 2.2 Prosedur Penelitian

Variable tetap dalam penelitian ini adalah perbandingan minyak biji matahari dan air, 5 : 2, 5 ml aquadest dicampurkan dengan 2 ml minyak biji matahari kemudian dilakukan pengadukan dengan

menggunakan homogenezer dengan variasi kecepatan pengadukan 2000 rpm, 4000 rpm dan 6000 rpm, variasi lama waktu pengadukan, 7 menit, 5 menit dan 3 menit, kemudian dilakukan pengukuran densitas dan viskositas dengan menggunakan viscometer Ostwald.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Emulsi yang terbentuk pada penelitian ini adalah jenis emulsi makroemulsi dengan ukuran partikel diatas 100 nm dengan penampakan keruh, seputih susu tidak tembus cahaya (buram), dapat dilihat pada gambar 1.b. pengaruh kecepatan pengadukan dapat dilihat pada gambar 1.a penampakan emulsi dengan kecepatan 2000 rpm selama 3 menit emulsi tidak terjadi. Hal ini berlaku pula untuk emulis dengan kecepatan 2000 rpm untuk 5 dan 7 menit.

Peningkatan kecepatan dan lama waktu pengadukan berperan dalam pembentukan emulsi dan tingkat kestabilan emulsi (McClements dan Rao, 2011). Semakin lama waktu pengadukan dan meningkatnya kecepatan pengadukan dapat menurunkan viskositas dari emulsi namun juga dapat memperlama waktu pemisahaan dari emulsi miyak dalam air (Tri,2008), dari penilitian didapatkan kecepatan dan lama waktu terbaik adalah pada waktu 7 menit dengan kecepatan 6000 rpm.

Pengadukkan dapat memperluas bidang kontak dengan meningkatnya kecepatan pengadukan sehingga meningkatkan homogenitas dari suatu campuran (Barkat,2013). Pengadukan atau agitasi adalah suatu proses yang menunjukkan gerakan yang terinduksi pada suatu bahan atau campuran dimana proses agitasi akan membentuk pola sirkulasi (Wilda,2011). pola sirkulasi berpengaruh terhadap proses homogenisasi.

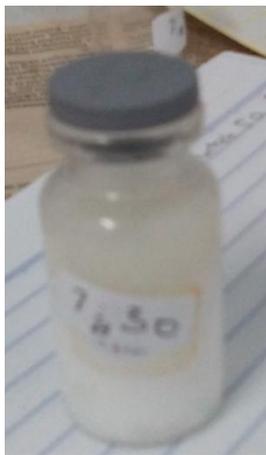


**Gambar 1.** Penampakan emulsi minyak air (a) 3 menit, 2000 rpm (b) 3 menit 6000 rpm dan 4000 rpm

Kecepatan pengadukan akan memperkecil viskositas dari emulsi yang terbentuk Pengadukan memiliki kemampuan untuk menurunkan tegangan antar muka akan memperluas permukaan globul (Di, 2011).

Kecepatan pengadukan selain dapat memperkecil ukuran partikel secara tidak langsung dapat menaikkan temperatur hal ini dapat dilihat dari Grafik 2.. yang menunjukkan kecepatan putaran dapat menaikkan temperature dari campuran minyak dan air.

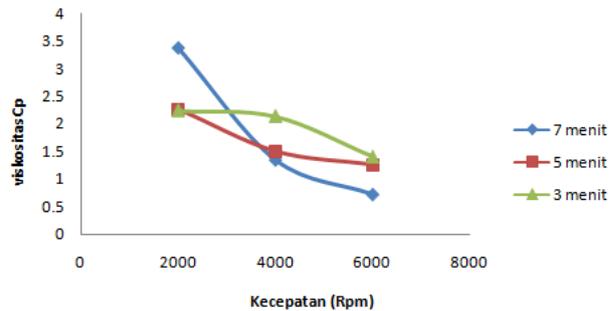
Leung *et al.* (2010) menyatakan bahwa peningkatan suhu reaksi dapat menurunkan viskositas minyak hal ini dapat mengakibatkan meningkatnya laju reaksi, yang berdampak pada naiknya suhu reaksi yang diakibatkan oleh meningkatnya jumlah tumbukkan antar partikel. Kenaikan suhu yang terjadi yang diakibatkan kenaikan kecepatan pengadukan dan lama pengadukan dimana molekul-molekul cairan bergerak sehingga gaya interaksi antar molekul melemah, dengan demikian viskositas cairan mengalami penurunan dengan kenaikan temperatur dapat dilihat pada Grafik 1. Terlihat suhu berpengaruh dalam penurunan viskositas, yang artinya terjadi penurunan tegangan antar muka. Hal ini sesuai dengan penelitian Barkat, et.al. (2011).



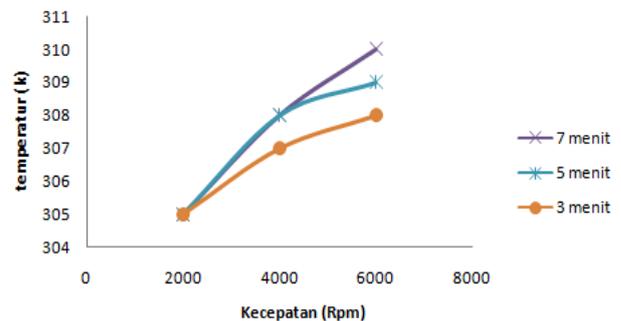
**Gambar 2.** Penampakan emulsi dengan pengadukan 6000 rpm selama 7 menit setelah 2 jam

Telah dibuktikan bahwa penurunan temperature dalam pengadukan dapat menyebabkan koagulasi partikel yang dapat mengakibatkan memburuknya

emulsi (Gonglun dan Daniel, 2005) Temperatur berpengaruh terhadap beberapa parameter, seperti tegangan antarmuka antara dua fase, viskositas interfacial film, solubilitas, tekanan uap, viskositas fase cair, dan agitasi thermal dari partikel terdispersi (Galindo, 2011). Menurut Partal *et al.*, (1997) kenaikan temperatur dapat mendestabilkan emulsi minyak kasar, kenaikan temperatur akan menurunkan viskositas emulsi, sehingga laju tumbukan antar *droplet* akan meningkat dan perbedaan densitas antara fase air dan minyak juga meningkat.



**Grafik 1.** Hubungan antara viskositas dan kecepatan dan waktu pengadukan



**Grafik 2.** Hubungan antara temperatur kecepatan dan waktu pengadukan

**Tabel 1.** Data waktu pemisahan terhadap berbagai variasi waktu dan lama pengadukan

No	Kecepatan pengadukan (rpm)	Waktu pengadukan (menit)	Waktu pemisahan	Penampakan
1	2000	7	140	Putih susu dan keruh
2	4000	7	110	Putih susu dan keruh
3	6000	7	0	Tidak bercampur
4	2000	4	120	Putih susu dan keruh
5	4000	4	80	Putih susu dan keruh
6	6000	4	0	Tidak bercampur
7	2000	2	60	Putih susu dan keruh
8	4000	2	40	Putih susu dan keruh
9	6000	2	0	Tidak bercampur

Menurut Hukum Stoke diketahui bahwa untuk memperlambat proses pemisahan dapat dilakukan dengan cara, menurunkan perbedaan densitas antar fase menaikkan viskositas dapat menurunkan droplet radius (Molakhilili,2014)., Penelitian ini didapatkan bahwa kecepatan pengadukan dapat menurunkan viskositas yang nantinya dapat menaikkan droplet radius , semakin kecil viskositas semakin lama proses pemisahan, namun ini bukan berarti bertentangan dengan hukum stoke.

Homogenisasi minyak biji matahari dan air pada penelitian ini lebih kepada kecepatan pengadukan dapat memperkecil ukuran partikel sehingga terjadi percepatan penurunan tegangan antar muka yang diakibatkan menurunnya viskositas campuran namun dengan mengecilnya viskositas akan meningkatkan energy bebas yang berdampak pada stabilitas emulsi meskipun dari hasil penelitian menunjukkan Lama dan waktu pengadukan memperlama waktu pemisahan antar fase dapat dilihat pada Tabel 1.

Semakin kecil viskositas yang dihasilkan dari proses pengadukan dan pembentukan emulsi minyak dan air dapat meningkatkan energy bebas sehingga system menjadi tidak stabil hal ini dapat dilihat lama waktu pemisahan hingga mulainya terbentuk *creaming* terlama pada menit ke 140 karenanya penelitian lanjutan diperlukan untuk mencari surfaktan yang sesuai untuk meningkatkan kestabilan dari emulsi dan menaikkan viskositas dari campuran, untuk system tanpa bantuan surfaktan maka kecepatan pengadukan masih berpengaruh baik terhadap tingkat stabilitas emulsi namun dalam jangka waktu yang singkat, pada penelitian ini tidak dilakukan penambahan surfaktan sebagai zat penstabil emulsi, sehingga ini akan mempercepat kontak antar globul. Sehingga mempercepat proses pemisahan (Valentine, 2013).

Semakin lama waktu penyimpanan emulsi akan terbentuk *creaming* yang merupakan pemisahan antar fase yang disebabkan oleh gaya grafitasi dan naiknya tegangan permukaan antara fase yang menyebabkan terjadinya pemisahan antar fase hal ini dapat dilihat pada gambar 2 (Caserta et al., 2006). Waktu pembentukan *creaming* terlama pada penelitian ini adalah selama 140 menit sementara waktu yang dibutuhkan untuk membentuk dua lapisan bening selama 48 jam.

#### 4. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan semakin lama waktu dan cepat pengadukan akan menurunkan nilai viskositas dan menaikkan bilangan Reynold, emulsi minyak biji matahari dan air pada kecepatan 6000 rpm selama 7 menit memiliki lama waktu pemisahan terbaik selama 140 menit sebelum membuat dua fase.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

Ayu asgoro ningrum, faktor faktor yang mempengaruhi pembentukan emulsi di antaranya, suhu, waktu pengadukan dan kecepatan pengadukan, skripsi, sarjana, Universitas Sanata dharma, Februari 2011.

- Barkat Ali Khan, Naveed Akhtar, Haji Muhammad Shoaib Khan, Khalid Waseem, Tariq Mahmood, Akhtar Rasul, Muhammad Iqbal and Haroon Khan Development, characterization and antioxidant activity of polysorbate based O/W emulsion containing polyphenols derived from Hippophae rhamnoides and Cassia fistula. Brazilian journal of Pharmaceutical Sciences 2013, 49(4).
- Barkat Ali Khan, Naveed Akhtar<sup>1</sup>, Haji Muhammad Shoaib Khan<sup>1</sup>, Khalid Waseem<sup>1</sup>, Tariq, Mahmood<sup>1</sup>, Akhtar Rasul<sup>1</sup>, Muhammad Iqba<sup>1</sup> and Haroon Khan. Basics of pharmaceutical emulsions: A review african Journal of Pharmacy and Pharmacology 2011, 5(25), 2715-2725.
- Dewa G Katja Kualitas minyak bunga matahari komersial dan hasil ekstraksi biji Bunga Matahari (*Helianthus annuus* L.). Jurnal Ilmiah Sains, 2012,, 12 (1).
- Di Scipio S., Blanco D., Diaz A., Mireles A., Murillo A., Influence of egg yolk/Tween60 surfactant blends on the behavior of o/w concentrated emulsions, Chemical Engineering Transactions, 2012, 24, 577-582.
- Daniela., White, Ian.D., Fisk, sakhunkun., Makkhun and David.A.G, In vitro assessment of the Bioaccessibility of Tocopherol and Fatty acid From Sunflower seed Oil Bodies, Jagric food Chem, 2009, 57(13), 5720-5726.
- Edy supriyo, Pengaruh konsentrasi surfactant pada formulasi propuxure 20 EC dan efektifitasny dalam membasmi aedes aegypti, Tesis, Master, Universitas Diponegoro, Juli, 2007.
- Galindo-Alvarez J. G., Sadtler V., Choplin L., Salager J., Viscous Oil Emulsification by Catastrophic Phase Inversion: Influence of Oil Viscosity and Process Conditions, Ind. Eng. Chem. Res., 2011, 50, 5575-5583.
- Gonglun C, Daniel T. An Experimental Study of Stability of Oil-In-Water Emulsion, Fuel. Proc. Technol., 2005, 86, 499-508.
- Ian Fisk, Psychochemical Charactersation Of sunflower Seed Oil Bodies Ex Vivo, Tesis ,Magister, University Of Notingham, March 2007.
- Made Arya Nugraha Inggris, I Made Supartha Utama and Gede Arda, Pengaruh Emulsi Minyak Wangi Sebagai Pelapis Pada Buah Tomat (*Lycopersion Esculentum* Mill) Terhadap Mutu dan massa simpannya, Unud Ejournal, 2013, 2(1), 16462.
- Mollakhilili Meybodi<sup>1</sup>, M.A. Mohammadifar<sup>2\*</sup>, A.R. Naseri<sup>2</sup>. Effective Factors on the Stability of Oil-in-Water Emulsion Based Beverage: A Review Journal of Food Quality and Hazards Control 2014, 1, 67-71.
- Rohdiyah, sulistyowati, Pengaruh ekstraksi minyak biji bunga matahari terhadap proses awal penyembuhan luka. Prosiding Seminar Nasional Biologi, universitas Negeri Solo, 2012
- Surh J., Decker E.A., McClements D.J. Influence of pH and pectin type on properties and stability of sodium-caseinate stabi-lized oil-in-water emulsions. Food Hydrocolloids, 2006, 20(1), 607-618.

- Setyaningrum Ariviani, Sri Raharjo, Sri Anggrahini, Sri Naruki Formulation and Stability of O/W Microemulsion by Spontaneous Emulsification Method Using VCO and Palm Oil as oil Phase: Effect of Surfactant Oil Ratio AGRITECH, 2015, 35(1).
- Tri novianty, Pengaruh formulasi sediaan losio terhadap efektifitas minyak buah merah tabir surya dibandingkan terhadap sediaan tabir surya yang mengandung oktinoksat, skripsi, sarjana, universitas idonesia, Desember 2008.
- Wilda nur puspita, Pengaruh agitasi mekanik terhadap presipitasi  $\text{CaCo}_3$  pada air sadah, skripsi, sarjana, Univeristas Indonesia, Juni, 2011.
- Partal, P.,Guerrero, A., Berjano, M. and Gallegos, C. Influence of concentration and temperature on the flow behavior of oil-in-water emulsions stabilized by sucrose palmitate. J. Am. Oil Chemists' Society. 1997, 74 (10), 1203-1212.