

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Kosmetik merupakan suatu hal yang penting dalam kehidupan baik perempuan ataupun laki – laki banyak yang menggunakan kosmetik. Kosmetik adalah produk yang dipakai secara berulang setiap hari diseluruh tubuh, mulai dari pemakaian rambut sampai ke ujung kaki. Lipstik tidak hanya digunakan untuk mewarnai bibir namun untuk memberikan sifat moisturization, pelindung dan untuk terapi. Kebanyak lipstik dibuat dengan bahan hidrofobik seperti minyak, lilin, bahan pewarna dan zat aditif. Lipstik yang baik bisa dilihat dari tekstur, titik leleh, kekerasan dan sifat antioksidannya.<sup>(1-3)</sup>.

Untuk mengatasi bahan yang bersifat hidrofilik dalam formula lipstik maka dibuatlah emulsi lipstik konvensional yang merupakan jenis lipstik yang diformulasikan dari air atau bahan larut dalam bagian hidrofobik untuk membentuk tetesan air dalam minyak (a/m) berbagai ukuran (umumnya dalam ukuran mikro) untuk meningkatkan kelembaban dan memasukkan bahan aktif yang larut dalam air ke penggunaan di bibir. Namun, beberapa kelemahan dari lipstik emulsi konvensional a/m telah ditunjukkan, misalnya, perubahan warna bahan, tidak seragam pencampuran bahan pewarna, pelunakan yang tidak diinginkan. Karena itu, air atau zat yang bersifat hidrofilik hampir tidak bergabung dalam lipstik. Maksimal menambahkan umumnya lebih rendah dari 2%<sup>(2)</sup>.

Untuk mengatasi hal tersebut, sediaan lipstik bisa dibuat dengan nanoemulsi yang menjadi alternatif untuk meningkatkan kualitas lipstik yang mengandung air. Nanoemulsi merupakan emulsi yang memiliki ukuran droplet yang sangat kecil berkisar 20 hingga 200 nm dengan nilai indeks dispersitas atau keseragaman distribusi droplet yang rendah (kurang dari 0,1) dan memiliki nilai zeta potensial  $\pm 30$  mV. Nanoemulsi merupakan salah satu bentuk sediaan yang menarik baik dibidang perawatan pribadi serta produk kosmetik dimana

kemampuan yang dapat meningkatkan penetrasi serta peresapan bahan aktif melalui kulit<sup>(2)</sup>.

Digunakan minyak biji bunga matahari (*Helianthus annuus* L.) sebagai fase minyak dalam nanoemulsi karena minyak biji bunga matahari mengandung Asam linoleat yang memiliki fungsi yang sama dengan asam linolenat, yaitu dapat mencegah kekeringan kulit dan peradangan<sup>(4)</sup>, dan juga pada penelitian terdahulu telah didapatkan bahwa minyak biji bunga matahari dapat dibentuk sediaan nanoemulsi namun dengan tipe minyak dalam air<sup>(5)</sup>.

Penelitian terdahulu menyebutkan bahwa nanoemulsi memiliki keunggulan dibandingkan emulsi konvensional karena ukuran tetesan lebih kecil, lebih stabil. Nanoemulsi biasanya disiapkan dengan energi tinggi menggunakan alat mekanik misalnya homogenizer tekanan tinggi. Pembuatan nanoemulsi dengan metode ini mudah mendapatkan ukuran tetesan kecil. Namun, energi yang dibutuhkan untuk mendapatkan ukuran kecil membutuhkan energi yang tinggi serta biaya yang dibutuhkan tinggi. Sebaliknya nanoemulsi menggunakan energi rendah menggunakan energi kimia internal sehingga lebih hemat<sup>(6)</sup>. Didapatkan nanoemulsi dengan tetesan kecil dengan pembuatan nanoemulsi air dalam minyak dengan metode *Phase Inversion Composition* (PIC) energi rendah dengan suhu tinggi<sup>(7)</sup>. Dalam penelitian sebelumnya mendapatkan konsentrasi nanoemulsi air dalam minyak dapat mempengaruhi kekerasan lipstick, serta mendapatkan penambahan konsentrasi air dalam minyak yang terkandung adalah 10% dan stabil dalam waktu 3 bulan dengan pembuatan nanoemulsi menggunakan energi tinggi<sup>(2)</sup>.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan sediaan lipstick nanoemulsi air dalam minyak biji bunga matahari (*Helianthus annuus* L.) dan untuk mengetahui perbandingan sifat fisik lipstick serta mengetahui perbandingan distribusi pewarna pada lipstick terformulasi konvensional, emulsi konvensional dengan lipstick terformulasi nanoemulsi air dalam minyak biji bunga matahari (*Helianthus annuus* L.).

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka masalah – masalah dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut :

1. Apakah dapat dibuat sediaan nanoemulsi air dalam minyak biji bunga matahari (*Helianthus annuus L.*)?
2. Bagaimana perbandingan sifat fisik antara lipstik yang terformulasi emulsi, konvensional dengan lipstik terformulasi nanoemulsi menggunakan air dalam minyak biji bunga matahari (*Helianthus annuus L.*)?
3. Bagaimana perbandingan distribusi pewarna antara lipstik yang terformulasi emulsi, konvensional dengan lipstik terformulasi nanoemulsi menggunakan air dalam minyak biji bunga matahari (*Helianthus annuus L.*)?

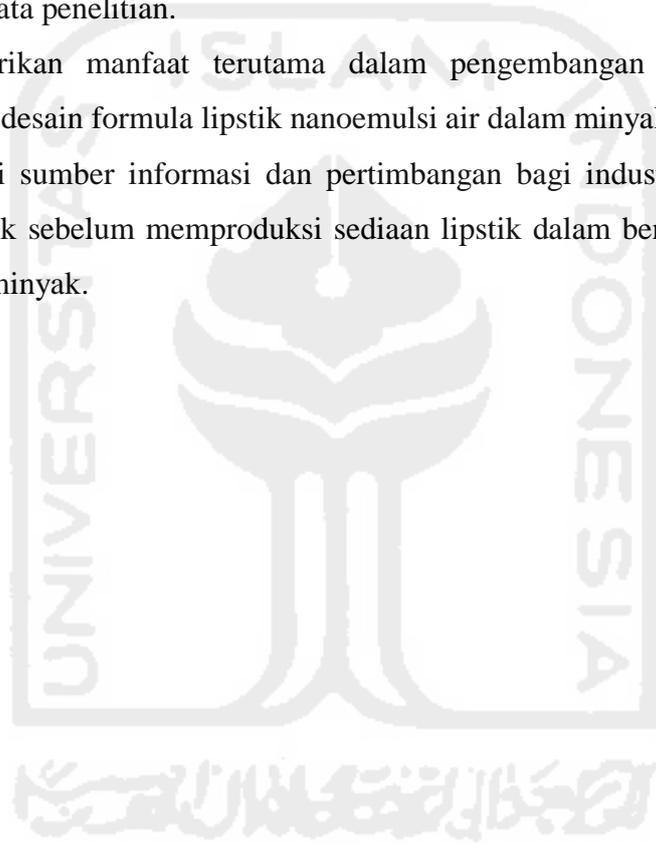
## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mendapatkan sediaan nanoemulsi air dalam minyak biji bunga matahari (*Helianthus annuus L.*).
2. Untuk mengetahui perbandingan sifat fisik antara lipstik yang terformulasi emulsi, Konvensional dengan lipstik terformulasi nanoemulsi menggunakan air dalam minyak biji bunga matahari (*Helianthus annuus L.*).
3. Untuk mengetahui perbandingan distribusi pewarna antara lipstik yang terformulasi emulsi, konvensional dengan lipstik terformulasi nanoemulsi menggunakan air dalam minyak biji bunga matahari (*Helianthus annuus L.*).

#### 1.4 Manfaat Penelitian

1. Manfaat dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan sediaan lipstik nanoemulsi air dalam minyak biji bunga matahari dan mengetahui perbandingan sifat fisik serta distribusi zat warna antara lipstik yang terformulasi emulsi dan konvensional dengan lipstik terformulasi nanoemulsi menggunakan air dalam minyak biji bunga matahari (*Helianthus annuus L.*) untuk data penelitian.
2. Memberikan manfaat terutama dalam pengembangan ilmu pengetahuan tentang desain formula lipstik nanoemulsi air dalam minyak.
3. Menjadi sumber informasi dan pertimbangan bagi industri farmasi maupun kosmetik sebelum memproduksi sediaan lipstik dalam bentuk nanoemulsi air dalam minyak.



## BAB II

### STUDI PUSTAKA

#### 2.1 Tinjauan Pustaka

##### 2.1.1 Nanoemulsi

Nanoemulsi merupakan emulsi yang memiliki ukuran droplet yang sangat kecil berkisar 20 hingga 200 nm dengan nilai indeks dispersitas atau keseragaman distribusi droplet yang rendah<sup>(2)</sup>. Nanoemulsi memiliki keuntungan diantaranya memiliki luas permukaan yang lebih besar dan bebas energi dibandingkan dengan makroemulsi jadi lebih efektif sebagai pembawa. Nanoemulsi juga tidak menunjukkan masalah ketidakstabilan seperti *creaming*, flokulasi, koalesens, dan sedimentasi. Nanoemulsi juga tidak toksik dan tidak mengiritasi, maka dapat dengan mudah untuk diaplikasikan di kulit maupun membran mukosa<sup>(5)</sup>. Nanoemulsi juga dapat meningkatkan bioavailabilitas obat membantu mensolubilisasi zat aktif yang bersifat hidrofobik. Fase nanoemulsi yaitu minyak dan air yang dapat dikombinasikan dengan surfaktan dan kosurfaktan yang ditambah sedikit demi sedikit dengan pengadukan secara bertahap hingga didapatkan hasil yang jernih<sup>(6)</sup>.

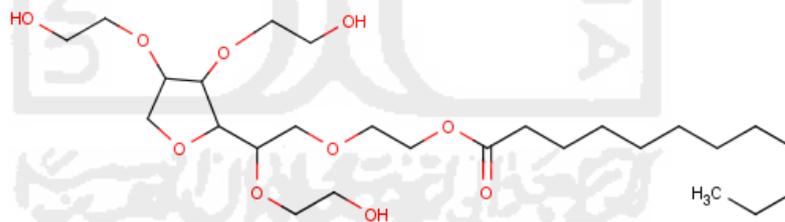
##### 2.1.2 Phase Inversion Composition

*Phase Inversion Composition* (PIC) merupakan suatu metode pembuatan nanoemulsi dengan metode energi rendah yang dibuat dalam suhu tinggi serta hasil dari nanoemulsi yang diperoleh stabil selama dua bulan akan tetapi surfaktan yang digunakan lebih banyak dibandingkan menggunakan energi tinggi<sup>(7)</sup>. Selama emulsifikasi, perubahan lapisan surfaktan dari positif ke negatif atau dari negatif ke positif adalah faktor yang signifikan untuk pembentukan nanoemulsi<sup>(8)</sup>. Nanoemulsi air dalam minyak (a/m) pembentukannya dapat dilakukan dengan metode energi rendah dengan mempelajari sifat surfaktannya. Pemilihan surfaktan nonionik sebagai campuran surfaktan hidrofilik dengan mengubah rasio surfaktan terhadap campuran lipofilik nanoemulsi a/m dapat dibentuk dengan menambahkan sedikit demi sedikit minyak. Fase transisi nanoemulsi minyak dalam air yang terbentuk akan berubah menjadi air dalam minyak<sup>(9)</sup>.

### 2.1.3 Surfaktan

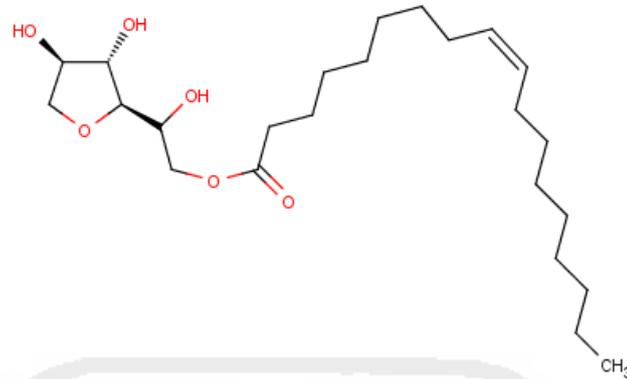
Untuk membentuk nanoemulsion, kombinasi surfaktan umumnya lebih baik dari surfaktan tunggal untuk berbagai aplikasi<sup>(10)</sup>. Surfaktan adalah zat yang diadsorpsi dipermukaan. Molekul surfaktan memiliki karakteristik hidrofilik dan hidrofobik. Untuk sistem yang mengandung surfaktan nonionik, nanoemulsions bisa diperoleh dengan fase transisi. fase transisi dapat diinduksi baik dengan mengubah suhu sistem pada komposisi konstan (*Phase Inversion temperature*, metode PIT)<sup>(11-12)</sup> atau dengan mengubah komposisi pada suhu konstan (*Phase Inversion Composition*, PIC)<sup>(13-14)</sup>. Metode yang digunakan untuk menilai efisiensi surfaktan adalah metode HLB (*Hydrophilic-Lypophilic Balance*)<sup>(15)</sup>. Surfaktan yang digunakan adalah kombinasi tween 20 dan span 80 berdasarkan penelitian sebelumnya didapatkan bahwa kombinasi surfaktan tween 20 dan span 80 yang paling memungkinkan untuk mendapatkan nanoemulsi air dalm minyak menggunakan metode PIC<sup>(16)</sup>.

Tween 20 (HLB16,7) adalah turunan dari Sorbitan mono-9-octadecanoate polyoxy-1,2-ethanediyl yang merupakan kompleks campuran dari polioxiethilen ether yang biasa digunakan secara luas sebagai emulsifier atau agen pengemulsi atau agen pendispersi pada suatu sediaan farmasi. Nama lain dari tween 20 adalah polysorbate 20, polyoxyethylene sorbitan<sup>(17)</sup>.



**Gambar 2.1.**Struktur Tween 20 (Marvin sketch Ver.15.2.9.0 )

Span 80 (HLB 4,3) mempunyai nama lain sorbitan monooleat. Pemeraiannya berupa warna kuning gading, cairan seperti minyak kental, bau khas tajam. Kelarutannya tidak terdispersi dalam air, bercampur dengan alkohol, tidak larut dalam propilen glikol, larut dalam hampir semua minyak mineral dan nabati<sup>(18)</sup>.



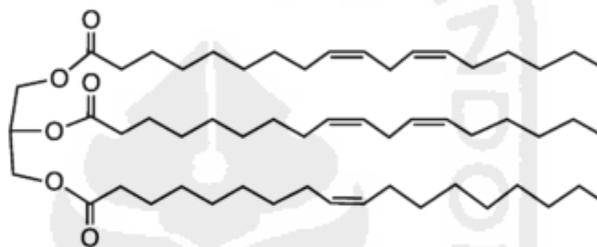
Gambar 2.2 Struktur Span 80 ( Marvin sketch Ver.15.2.9.0 )

#### 2.1.4 Pembuatan Nanoemulsi dengan Energi rendah

Nanoemulsi umumnya disiapkan dengan metode energi tinggi menggunakan perangkat mekanik, yang dapat menghasilkan tekanan yang tinggi, misalnya homogenizer tekanan tinggi dan ultrasonic. Pembentukan nanoemulsion oleh ini metode ini cukup mudah karena semakin tinggi energi yang diinput, maka semakin kecil ukuran tetesan yang didapatkan. Namun, tingkat energi yang dibutuhkan untuk mendapatkan drop skala nanometer juga sangat tinggi, dan karena itu biaya yang digunakan juga tinggi, khususnya mempertimbangkan bahwa hanya sejumlah kecil (sekitar 0,1%) dari energi yang dihasilkan digunakan untuk emulsifikasi. Sebaliknya, metode emulsifikasi rendah energi menggunakan internal energi kimia dari sistem sehingga lebih hemat energi karena hanya pengadukan sederhana yang dibutuhkan, dan umumnya memungkinkan menghasilkan ukuran tetesan kecil dari metode energi tinggi. Namun demikian, tergantung pada sistem dan komposisi variabel, tetesan setara ukuran dapat diperoleh dengan kedua jenis metode<sup>(19)</sup>.

### 2.1.5 Minyak Biji Bunga Matahari

Bunga matahari (*Helianthus annuus* L.) adalah tumbuhan semusim dari suku kenikir-kenikiran (Asteraceae), Minyak biji bunga matahari mengandung asam linoleat 44-72% dan asam oleat 11,7%. Asam linoleat (omega-6) dan asam linolenat (omega-3) yang terdapat dalam minyak biji bunga matahari merupakan asam lemak tak jenuh ganda dan berperan sebagai asam lemak esensial bagi tubuh. Asam linoleat memiliki fungsi yang sama dengan asam linolenat, yaitu dapat mencegah kekeringan kulit dan peradangan<sup>(4)</sup>.



Gambar 2.3 Struktur asam linoleat

### 2.1.6 Lipstik

Lipstik adalah pewarna bibir yang dikemas dalam bentuk batang padat yang dibentuk dari minyak, lilin dan lemak. Bila pengemasan dilakukan dalam bentuk batang disebut lip crayon yang memerlukan bantuan pensil warna untuk memperjelas hasil usapan pada bibir. Lipstik juga disebut lip crayon yang diberi pengungkit *roll up* untuk memudahkan pemakaian dan hanya sedikit lebih lembut dan mudah dipakai<sup>(1)</sup>.

Sebuah lipstik yang baik harus memiliki membutuhkan ciri khas dan menjadi multifungsi agar diterima konsumen, seperti memiliki cocok tekstur dan sifat antioksidan. Emulsifier, emolien, pengikat dan pewarna antara varietas komponen yang berkontribusi terhadap sifat lipstik baik. Tekstur, titik leleh dan kekerasan lipstik adalah karakteristik berpengaruh yang diubah dengan memvariasikan rasio bahan-bahan yang digunakan dalam formulasi. Lipstik tidak hanya digunakan untuk mewarnai bibir namun untuk memberikan sifat kelembutan, pelindung dan untuk terapi. Kebanyak lipstik dibuat dengan bahan

hidrofobik seperti minyak, lilin, bahan pewarna dan zat aditif. Lipstik yang baik bisa dilihat dari tekstur, titik leleh, kekerasan dan sifat antioksidannya.

Komposisi Lipstik, adapun bahan-bahan utama pada lipstik adalah lilin (cera alba, vaselin alba, dan paraffin wax berperan pada kekerasan lipstik.), minyak (minyak kelapa, minyak biji anggur, minyak zaitun dan minyak biji bunga matahari), lemak (minyak tumbuhan yang sudah dihidrogenasi, setil alkohol dan lanolin), zat-zat pewarna (zat warna eosin yang memenuhi dua persyaratan sebagai zat warna untuk lipstik, yaitu melekat pada kulit dan kelarutan dalam minyak), bahan pengawet (mampu menutupi rasa bau dan rasa kurang sedap dari lemak-lemak dalam lipstik dan menggantinya dengan bau dan rasa yang menyenangkan<sup>(20)</sup>).



## 2.2 Landasan Teori

Nanoemulsi merupakan dispersi halus minyak dalam air atau air dalam minyak yang memiliki ukuran droplet 50-1000 nm dan biasanya berada dalam kisaran 20-200 nm<sup>(2)</sup>. *Phase Inversion Composition* (PIC) merupakan suatu metode pembuatan nanoemulsi dengan metode energi rendah yang dibuat dalam suhu konstan 80°C serta hasil dari nanoemulsi yang diperoleh stabil selama dua bulan<sup>(7)</sup>. Untuk membentuk nanoemulsi, kombinasi surfaktan umumnya lebih baik dari surfaktan tunggal untuk berbagai aplikasi<sup>(10)</sup>. Kombinasi tween20:span80 merupakan kombinasi surfaktan yang paling memungkinkan membentuk nanoemulsi menggunakan energi rendah<sup>(15)</sup>. Minyak biji bunga matahari (*sunflower oil*) merupakan fase minyak yang sering digunakan dalam pembuatan nanoemulsi<sup>(5)</sup>. Sediaan nanoemulsi dapat meningkatkan kualitas dari sediaan lipstik. Lipstik memiliki komposisi yaitu lilin, lemak, minyak, zat pewarna, dan pengawet<sup>(20)</sup>.

## 2.3. Hipotesis

Hasil formulasi sediaan nanoemulsi air dalam minyak biji bunga matahari (*sunflower oil*) dengan menggunakan energi rendah dapat membentuk nanoemulsi yang baik dengan kadar air lebih besar 10%. Didapatkan perbandingan sifat fisik lipstik dan perbandingan distribusi pewarna antara lipstik terformulasi nanoemulsi air dalam minyak biji bunga matahari dengan lipstik yang terformulasi konvensional dan emulsi konvensional.

## **BAB III**

### **METODELOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Alat dan Bahan**

##### **3.1.1 Alat**

Alat yang di gunakan pada penelitian antara lain : Peralatan gelas dan kaca (pyrex), *Particle Size Analyzer* (PSA), pipet tetes, cawan, stamper, pengaduk magnetik, mikropipet (thermos scientific), *bluetip*, *yellowtip*, alat pencetak lipstik, kaca transparan, *stirres* dan timbangan analitik.

##### **3.1.2 Bahan**

Bahan yang digunakan meliputi: *Sunflower oil* ( *Lansida* ), pewarna ponceau 4R Cl ( *Brataco* ), cera alba ( xiamen fengstone, china ), vaselin alba ( senneborn, Belanda ), lanolin ( wuxi kimnse international crop, china ) , setil alcohol ( BASF, Jerman ), paraffin wax ( Brataco Indonesia ), aquades, Span 80 ( PT.KAO indo chemical, Indonesia ), tween 20 ( Vinantice inc, USA ).

#### **3.2. Cara Penelitian**

##### **3.2.1 Pembuatan Nanoemulsi dengan energi rendah**

Dilakukan pemanasan bahan yang akan dibuat nanoemulsi dengan cara PIC pada pemanasan suhu tinggi yaitu 80°C. Diagram fase terner yang terdiri dari air, kombinasi surfaktan (tween20:span80), dan minyak biji bunga matahari dalam rasio volume ( $\mu\text{l}$ ) yang berbeda (1;1, 1;2, 1;3, 2;3) digunakan untuk mengetahui pengaruh dari konsentrasi kombinasi surfaktan, air dan minyak dicampur dengan bantuan vortex dalam rasio (1;1, 1;2, 1;3, 1;4, 1;5, 1;6, 1;7, 1;8, 1;9) penambahan minyak yang bervariasi dilakukan untuk menghasilkan konsentrasi minyak berkisar 3% - 78% dari volume total dengan interval penambahan minyak sebanyak  $\pm 5\%$ . Pada setiap penambahan minyak dihomogenkan dengan bantuan *magnetic stirrer* yang suhunya tetap diatur 80°C. Pada setiap penambahan fase minyak, dilihat secara visual keadaan fisik dari campuran apakah jernih atau keruh, keberadaan zona nanoemulsi dapat diilustrasikan dengan membangun diagram fase terner menggunakan *software triplot 4.1.2*. Dari diagram terner yang

terbentuk, kemudian dipilih diagram dengan area terbesar yang bisa membentuk nanoemulsi<sup>(7,16)</sup>.

### 3.2.2 Pembuatan Formula Nanoemulsi

Dipilih diagram fase terner tween20:span80 (1:1) lalu ditentukan formula nanoemulsi dengan kadar air tertinggi, dan kadar surfaktan serta minyak yang sama<sup>(7,21)</sup>.

### 3.2.3 Evaluasi Nanoemulsi

Uji ukuran globul dan indek polidispersitas dilakukan dengan menggunakan *Partikel Size Analyzer* (Horiba SZ 100). 1 ml sampel dipipet dan dimasukkan kedalam kuvet sampai tanda batas yang telah ditentukan dan pada larutan dipastikan tidak ada busa (gelembung). Kemudian kuvet dimasukkan kedalam *Partikel Size Analyzer* (Horiba SZ 100) dan selanjutnya diukur ukuran globul dan indeks dispersinya.

### 3.2.4 Preparasi Emulsi Konvensional

Preparasi emulsi konvensional dibuat sesuai dengan formula nanoemulsi. Dibuat dengan kadar air yang sama dengan nanoemulsi yaitu 10% dan perbandingan 1:1 dengan kombinasi surfaktannya juga 10% dan sisanya minyak biji bunga matahari.

### 3.2.5 Formula Lipstik

**Tabel 3.1** Formulasi acuan lipstik<sup>(22)</sup>

Bahan	Berat (gram)
Minyak Jarak	25,0
Vaselin alba	5,00
Cera alba	7,50
Lanolin	2,50
Nanopartikel ekstrak	13,5
Setil alkohol	4,92
Parafin wax	2,50
Oleum rosae	0,50

Formula acuan lipstik pada tabel 3.1. Formula acuan lipstik dimodifikasi digunakan untuk membuat sediaan basis lipstik nanoemulsi a/m minyak biji bunga matahari, emulsi konvensional dan konvensional dengan cara yang sama menggantikan bahan nanoemulsi a/m minyak biji bunga matahari, dengan emulsi konvensional dan minyak biji bunga matahari.

Formula modifikasi pembuatan lipstik:

**Tabel 3.2** Formula modifikasi lipstik nanoemulsi<sup>(15)</sup>

<b>Bahan</b>	<b>Berat (g)</b>
Nanoemulsi a/m <i>sunflower oil</i>	10
Cera alba	2,5
Paraffin wax	0,83
Lanolin	0,83
Setil alkohol	1,64
Vaselin alba	1,67
Ponceau 4R Cl	0,015

Jumlah bahan yang digunakan dari formula acuan dikurangi serta dimodifikasi. Pembuatan basis lipstik emulsi konvensional dan basis lipstik konvensional dibuat dengan formula modifikasi yang sama dengan formula nanoemulsi a/m biji bunga matahari, penggunaan bahan “nanoemulsi a/m biji bunga matahari” diganti dengan emulsi konvensional namun lipstik konvensional hanya diganti dengan minyak biji bunga matahari saja.

### 3.3 Proses Pembuatan Lipstik

Proses pembuatan lipstik nanoemulsi diawali dengan penimbangan bahan, nanoemulsi air dalam minyak biji bunga matahari dengan jumlah air yang berbeda secara terpisah dimasukkan kedalam basis lipstik. Komposisi formula modifikasi pembuatan lipstik nanoemulsi seperti tabel 3.2. Nanoemulsi masukkan dalam cawan (campuran 1) dipanaskan kedalam *waterbath*. Dasar lipstik dilelehkan diatas *waterbath* pada suhu 80°C. Pelelehan dasar lipstik berdasarkan urutan titik lebur masing-masing bahan, yaitu dari titik lebur yang paling tinggi ke titik lebur yang paling rendah, urutan pelelehan dasar lipstik dimulai dari cera alba, vaselin alba, lanolin, parafin wax, dan setil alkohol. Semua dasar lipstik yang meleleh dengan sempurna kemudian ditambahkan sedikit demi sedikit campuran 1 sampai terus diaduk untuk menghindari pengerasan<sup>(22)</sup>. Setelah dasar lipstik homogen dimasukkan kedalam cetakan dan didinginkan kedalam lemari pendingin selama 10 menit<sup>(2)</sup>. Cara pembuatan basis lipstik emulsi konvensional dan emulsi konvensional sama.

### 3.4 Pengujian Lipstik

#### 3.4.1 Uji Kekuatan

Pengamatan dilakukan terhadap kekuatan lipstik dengan menggunakan alat *hardnestester tablet* dengan cara lipstik diletakkan horizontal pada tempat yang tersedia lalu di tekan tombol mulai untuk memuai test sampai lipstik seluruhnya telah hancur. Pada saat lipstik patas merupakan nilai kekuatan lipstik<sup>(3)</sup>.

#### 3.4.2 Uji daya sebar

Dilakukan pengamatan terhadap daya sebar lipstik dengan mengoleskan ujung lipstik pada kaca transparan. Diamati permukaan lipstik yang terlihat pada kaca transparan. Daya sebar yang baik terlihat dari permukaan lipstik yang halus saat dioleskan pada kaca transparan<sup>(3)</sup>.

### 3.4.3 Titik lebur

Pengamatan dilakukan terhadap titik lebur lipstik dengan cara meleburkan lipstik. Sediaan lipstik yang baik adalah sediaan lipstik dengan titik lebur suhu diatas  $50^{\circ}\text{C}$ . Lipstik dimasukkan kedalam pipa piler kaca dengan tinggi 2,5 – 3,5 mm. Panaskan tangas hingga suhu lebih kurang  $10^{\circ}\text{C}$  dibawah suhu lebur lipstik dan naikan suhu dengan kecepatan  $1^{\circ}\text{C}$  kurang lebih  $0,5^{\circ}\text{C}$  per menit. Dimasukkan kapiler, bila suhu mencapai  $5^{\circ}\text{C}$  dibawah suhu terendah yang diperkirakan lanjutkan pemanasan hingga melebur sempurna. Dicatat jarak lebur. Titik leleh lipstik yang ideal mendekati suhu bibir dengan kisaran antara 36 –  $38^{\circ}\text{C}$ . Titik leleh lipstik sebaiknya melebihi kisaran suhu tersebut<sup>(23)</sup>.

### 3.4.4 Uji Organoleptis

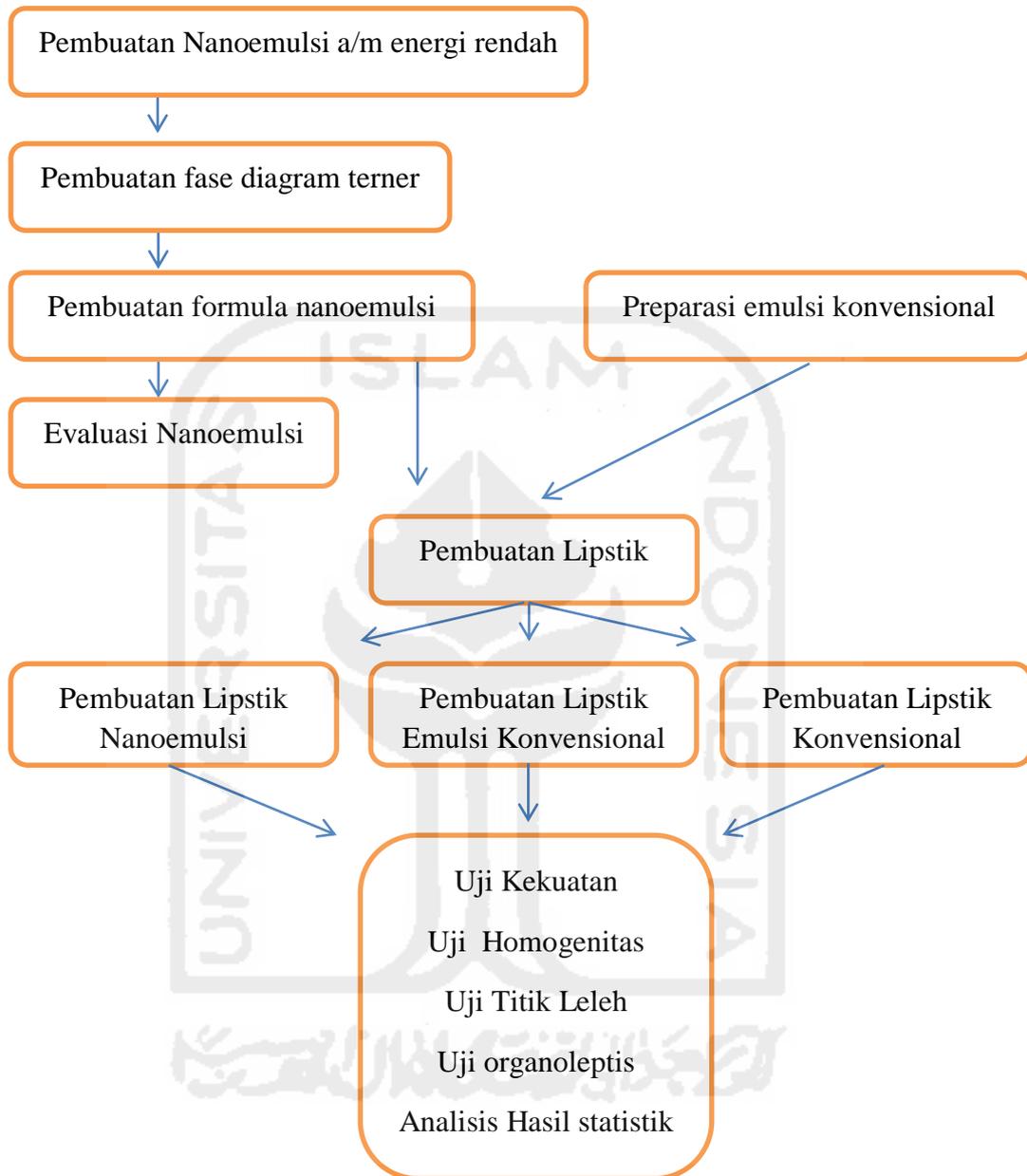
Pengamatan dilakukan terhadap lipstik meliputi bau, warna, tekstur, kilap dan daya oles menggunakan skala penilaian 1 sampai 5 menggunakan responden (umur 19-24, mahasiswa Farmasi Universitas Islam Indonesia) untuk menentukan hasil penilaian terhadap hasil sediaan lipstik<sup>(24)</sup>.

## 3.5 Analisis Hasil

### 3.4.5 Analisis hasil anova

Analisis statistik digunakan untuk mengetahui berbandingan jumlah penambahan air pada ukuran globul, indeks polidispersitas nanoemulsi air dalam minyak biji bunga matahari, dan untuk mengetahui perbandingan lipstik yang terformulasi dalam lipstik konvensional, emulsi konvensional, dan nanoemulsair dalam minyak biji bunga matahari terhadap sifat fisik basis lipstik. Dalam melakukan anova ada dua uji asumsi yang harus terpenuhi yaitu data berdistribusi normal dan *homogeneity of variance* (variansi sama), ketika data yang digunakan tidak berdistribusi normal maka dapat digunakan uji *Kruskal-Wallis*<sup>(25)</sup>.

### 3.6 Skema Penelitian



Gambar 3.1 Skema Penelitian

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Pembuatan Nanoemulsi dengan Energi Rendah

Pembuatan nanoemulsi air dalam minyak biji bunga matahari dibuat dengan kombinasi surfaktan tween 20 dan span 80, air dan minyak biji bunga matahari menggunakan energi rendah yaitu dengan energi internal yang terkandung dalam masing-masing komponen. Nanoemulsi diperoleh dari fase selama proses mencampur dengan mengubah komposisi nanoemulsi minyak dalam air diubah fasenya dengan cara meneteskan minyak pada suhu konstan 80°C sehingga fase nanoemulsi berubah menjadi nanoemulsi air dalam minyak<sup>(7)</sup>. Fase nanoemulsi ditunjukkan dengan sediaan yang secara visual terlihat jernih, sedangkan fase emulsi terlihat keruh/putih. Dapat dilihat dalam **tabel 4.1** pembuatan nanoemulsi beserta pengamatannya terbentuk nanoemulsi dan terbentuk emulsi.

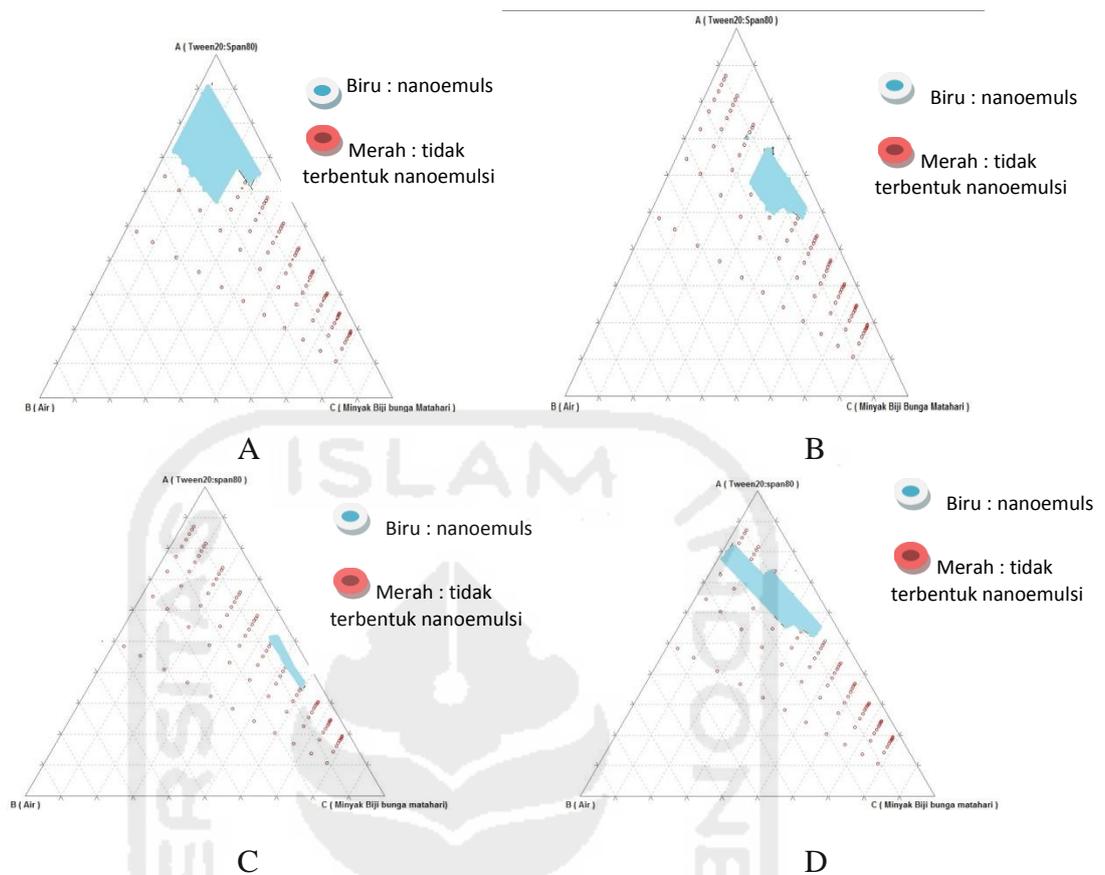
**Tabel 4.1.** Pembuatan nanoemulsi air dalam minyak biji bunga matahari

		Perbandinganair : kombinasi surfaktan								
		1:1	1:2	1:3	1:4	1:5	1:6	1:7	1:8	1:9
Perbandingan surfaktan (Tween 20 : Span 80)	1:1	E	E	NE						
	1:2	E	E	E	E	E	NE	NE	NE	NE
	1:3	E	E	E	E	E	E	NE	NE	NE
	2:3	E	E	E	E	NE	NE	NE	NE	NE

Ket :

*NE* : Nanoemulsi  
*E* : Emulsi

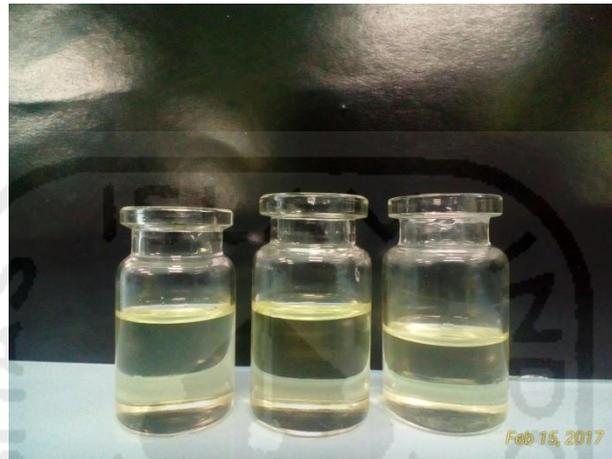
Pembuatan diagram fase pseudoterner dengan menggunakan software *Triplot* yang bertujuan untuk melihat dimana terbentuknya nanoemulsi dan menentukan area terluas yang akan dijadikan acuan untuk membuat formula lipstick. Hasil yang diperoleh dari **tabel 4.1** dapat dilihat pada **gambar 4.2 (a, b, c dan d)** dengan **gambar 4.2.a** dipilih dengan luas area terluas membentuk nanoemulsi (area biru yang membentuk nanoemulsi, titik merah area yang tidak membentuk nanoemulsi).



**Gambar 4.1** Diagram terner (a: Perbandingan 1:1(tween 20:span 80); b: Perbandingan 1:2(tween 20:span 80); c:perbandingan 1:3(tween 20:span 80); d: Perbandingan 2:3(tween 20:span 80)

kombinasi surfaktan span 80 dan tween 20 mampu menjaga stabilitas droplet dengan memperkuat lapisan antarmuka daripada penggunaan surfaktan tunggal<sup>(23)</sup>. Pengaruh perbandingan kombinasi surfaktan juga mempengaruhi HLB campuran. Minyak biji bunga matahari memiliki rantai asam lemak cukup panjang sehingga semakin sulit membentuk nanoemulsi karena ukuran partikel yang dihasilkan akan semakin besar, namun penggunaan surfaktan yang cukup tinggi (60%) akan mempermudah pembuatan nanoemulsi<sup>(26)</sup>. Formula nanoemulsi air dalam minyak biji bunga matahari ditentukan dengan cara melihat luas area pada diagram terner. Dari hasil penelitian digunakan perbandingan kombinasi surfaktan

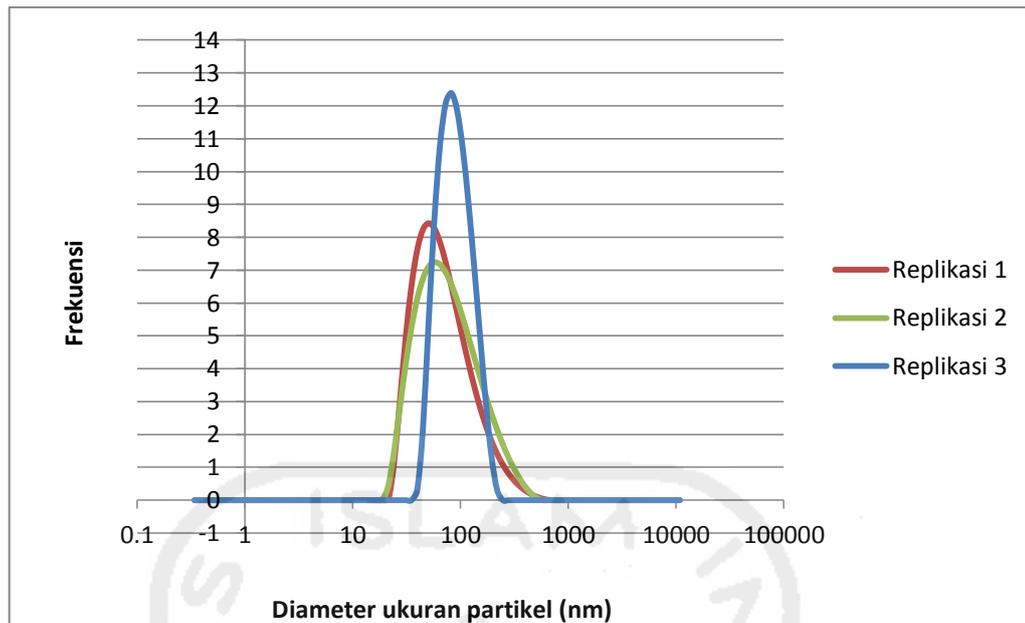
1:1 (span 80:tween 20) dimana berdasarkan hasil diagram terner yang telah dibuat didapatkan bahwa perbandingan kombinasi surfaktan (tween20:span80) memiliki luas area yang membentuk nanoemulsi paling luas dibandingkan perbandingan kombinasi surfaktan yang lain **gambar 4.1a**. Kemudian dibuat formula nanoemulsi untuk pembuatan sediaan basis lipstik.



**Gambar 4.2** Formula Nanoemulsi a/m 10 % ( 3 Replikasi )

#### 4.2 Evaluasi Nanoemulsi

Dari hasil pengukuran menggunakan *Partikel Size Analyzer* (Horiba SZ 100) tanpa pengenceran dilihat pada **tabel 4.2** rata-rata ukuran partikel nanoemulsi 64,78 nm, nanoemulsi yang terbentuk terlihat jernih dan transparan dapat dilihat pada gambar 4.2. Adapun grafik distribusi ukuran partikel yang ditunjukkan pada gambar 4.3 yang memiliki pola 1 puncak (unimodal)<sup>(27)</sup> dengan konsentrasi surfaktan yang sama, maka konsentrasi air dan minyak dapat menurunkan stabilitas nanoemulsi<sup>(23)</sup>. Dengan nilai indeks atau homogenitas rata-rata 0,29 yang menunjukkan bahwa sediaan nanoemulsi a/m bersifat homogen dan distribusi partikelnya baik karena semakin mendekati nol nilai indeks poli dispersitasnya maka semakin baik distribusinya dengan ambang maksimum 1<sup>(28)</sup>.



**Gambar 4.3** Grafik Distribusi Ukuran Partikel

Dari hasil penelitian dapat dilihat bahwa nilai ukuran partikel dan indeks polidispersitas **Tabel 4.2** yang didapat tidak jauh berbeda. Hal ini didukung dengan hasil analisis statistik anova ukuran partikel  $p(0,997) > \alpha(0,05)$  jadi tidak ada perbedaan rata-rata ukuran partikel nanoemulsi pada masing-masing formula. Analisis statistik anova polidispers indeks dengan  $p(0,931) > \alpha(0,05)$  jadi tidak ada perbedaan rata-rata polidispers indeks pada masing-masing formula. Hal ini menunjukkan bahwa nanoemulsi yang didapatkan homogen.

**Tabel 4.2** Evaluasi Formula Nanoemulsi

Formula Nanoemulsi a/m	Ukuran Partikel rata-rata sampel $\pm$ SD (nm)	Indeks Polidispersi rata-rata sampel $\pm$ SD ( $\Phi$ )
R1	58,53 $\pm$ 0,05	0,22 $\pm$ 0,15
R2	63,93 $\pm$ 1,80	0,40 $\pm$ 0,15
R3	71,9 $\pm$ 1,25	0,27 $\pm$ 0,02

Ket :

R1 : Formula nanoemulsi a/m biji bunga matahari 30%, 10% air dan 60% kombinasi surfaktan replikasi 1

R2 : Formula nanoemulsi a/m biji bunga matahari 30%, 10% air dan 60% kombinasi surfaktan replikasi 2

R3 : Formula nanoemulsi a/m biji bunga matahari 30%, 10% air dan 60% kombinasi surfaktan replikasi 3

### 4.3 Pembuatan Basis Lipstik

Pembuatan basis lipstik mengacu pada penelitian terdahulu dengan formula acuan Tabel 3.1 dan digunakan formula modifikasi untuk pembuatan basis lipstik (lihat tabel 3.2). Lipstik dengan sediaan nanoemulsi formula dengan jumlah air tertinggi, yaitu :

**Tabel 4.3** Formula nanoemulsi sediaan basis lipstik

Formula	Kombinasi Surfaktan tween20:span80(1:1)	Air	Minyak
Jumlah (%)	60%	10%	30%

Ket :

Lipstik dengan nanoemulsi a/m biji bunga matahari 30%, 10% air dan 60% kombinasi tween20:span80.

### 4.4 Evaluasi Basis Lipstik

**Tabel 4.4** Hasil Uji Kekerasan

No	Sediaan	Hasil Uji kekerasan (kg)
1.	Lipstik konvensional	1,79± 0,03
2.	Lipstik Nanoemulsi 10%	1,71 ± 0,03
3.	Lipstik Emulsi 10%	1,96 ± 0,03

Ket :

Lipstik Nanoemulsi 10% : Basis lipstik mengandung nanoemulsi a/m biji bunga matahari 30%, 10% air dan 60% kombinasi tween20:span80.

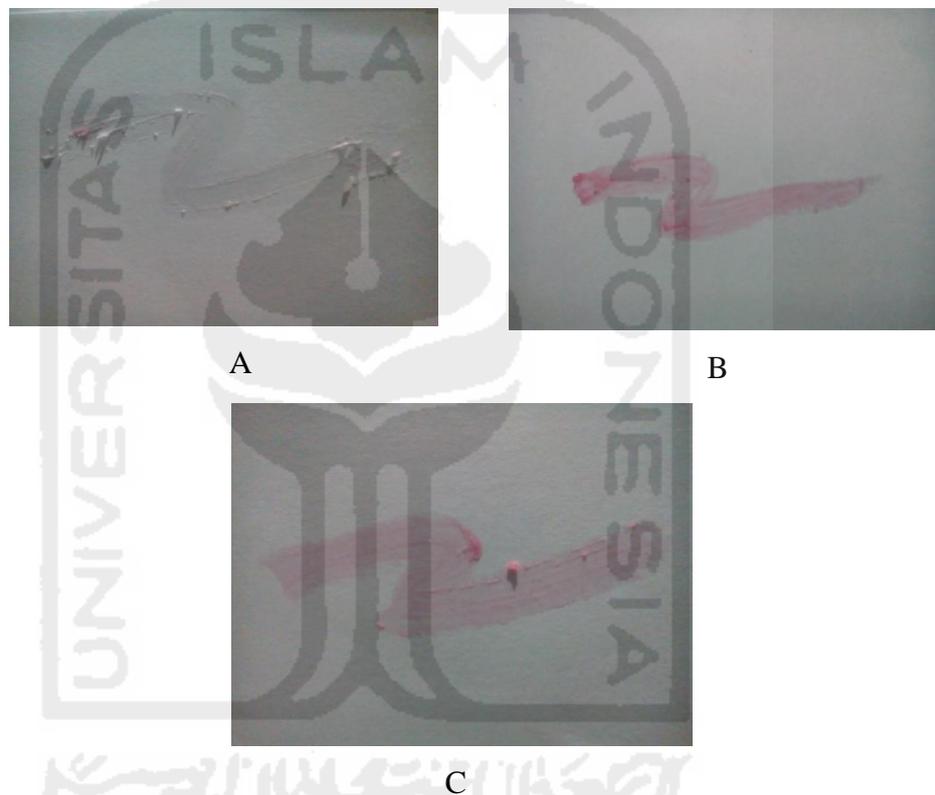
#### 4.4.1 Pengaruh penambahan air pada kekerasan basis lipstik

Uji kekerasan berhubungan dengan ketahanan lipstik terhadap tekanan. Kekerasan lipstik yang rendah menyebabkan lipstik mudah patah, tidak dapat mempertahankan bentuknya sehingga sulit diaplikasikan<sup>(17)</sup>. Hasil uji kekerasan sediaan basis lipstik (Tabel 4.4) menunjukkan sediaan patah pada penambahan beban 1,71-1,97 kg. Lipstik nanoemulsi a/m 10% atau basis lipstik nanoemulsi yang mengandung 10% air memiliki tingkat kekerasan paling rendah, lipstik emulsi 10% memiliki kekerasan paling tinggi.

Dari hasil analisis statistik kekuatan lipstik bahwa ada perbedaan rata-rata kekerasan lipstik antar formula nanoemulsi a/m, emulsi serta

konvensional. Hal ini dapat disebabkan karena adanya perbedaan penambahan jumlah surfaktan dari masing-masing formula antara nanoemulsi air dalam minyak dan juga emulsi konvensional karena apabila semakin banyak surfaktan yang ditambahkan maka semakin kecil tingkat kekerasan dari sediaan yang didapatkan dan apabila semakin kecil surfaktan yang ditambahkan semakin tinggi tingkat kekerasan sediaan yang didapatkan<sup>(29)</sup>.

#### 4.4.2 Homogenitas sediaan basis lipstik



**Gambar 4.4** a: basis lipstik konvensional; b:basis lipstik emulsi ; c:basis lipstik nanoemulsi a/m.

Pada uji homogenitas dengan cara pengolesan didapatkan bahwa warna pada lipstik nanoemulsi dan emulsi keluar sedangkan tidak pada lipstik konvensional dan terlihat bahwa adanya butir-butir kasar/*grity* menandakan sediaan lipstik yang dibuat tidak homogen (gambar 4.5 a, b).

#### 4.4.3 Uji titik Lebur

**Tabel 4.5** Hasil Uji Titik Lebur

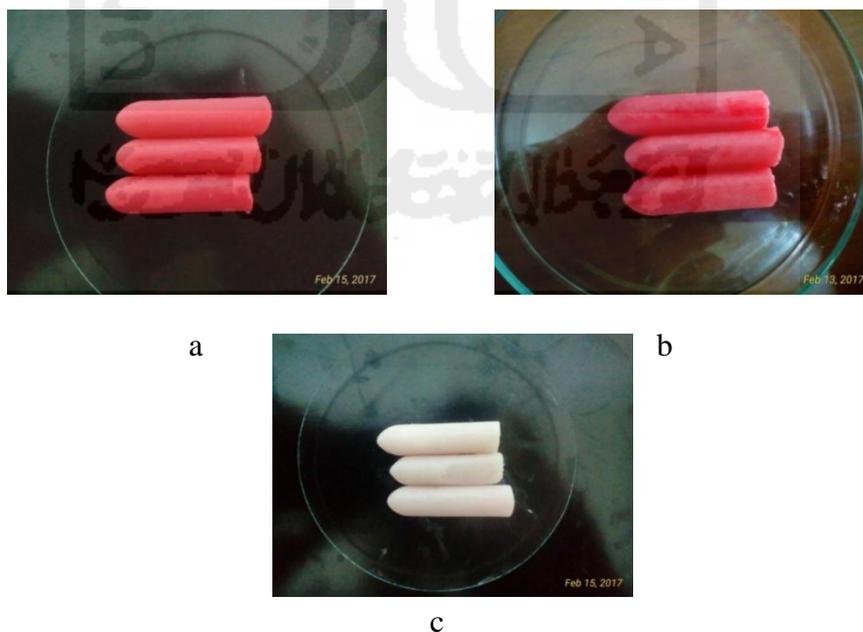
No	Sediaan	Hasil Uji Titik Lebur (°C)
1.	Lipstik konvensional	50 ± 0,00
2.	Lipstik Nanoemulsi 10%	50 ± 0,00
3.	Lipstik Emulsi 10%	50,6± 0,57

Ket :

Lipstik Nanoemulsi 10% : *Basis lipstik mengandung nanoemulsi a/m biji bunga matahari 30%, 10% air dan 60% kombinasi tween20:span80*

Hasil dari masing-masing sediaan dan formula basis lipstik nanoemulsi, emulsi konvensional dengan air 10 % didapat suhu tertinggi, sedangkan suhu terendah adalah sediaan lipstik konvensional dan nanoemulsi 10%. Semakin tinggi titik leleh, semakin keras sediaan lipstik yang dibuat<sup>(2)</sup>. Dilihat dari hasil analisis statistik didapatkan bahwa kadar air dalam nanoemulsi terformulasi lipstik tidak menunjukkan adanya perbedaan titik lebur, dimana kadar air yang diberikan pada lipstik terformulasi nanoemulsi tidak berpengaruh signifikan pada titik lebur lipstik.

#### 4.4.4 Uji Organoleptis



**Gambar 4.5** a:basis lipstik nanoemulsi 10 % ; b:basis lipstik emulsi ; c: basis lipstik konvensional.

**Tabel 4.6** Hasil Uji organoleptis (n:10)

Kriteria mutu	Lipstik		
	Nanoemulsi	Emulsi	Konvensional
Tekstur	1,8	2,1	2,5
Warna	1,5	3,6	4,6
Bau	3,3	3,6	3,7
Daya oles	2,2	2,3	2,5

Ket :

Tekstur; 1: halus sekali, 5 : kasar

Warna ; 1 : sangat merata, 5 : sangat tidak merata

Bau ; 1: sangat tidak berbau, 5 : sangat berbau

Daya oles; 1:menempel sekali, 5 : tidak menempel

Kriteria responden : usia 19-24 tahun, mahasiswa farmasi universitas islam indonesia

Sediaan basis lipstik yang terformulasi nanoemulsi memiliki tekstur yang halus (1,8) dan emulsi juga memiliki tekstur yang halus (2,1) sedangkan lipstik konvensional memiliki tekstur yang cukup halus (2,5), sedangkan untuk warna lipstik nanoemulsi memiliki warna yang merata (1,5) lipstik emulsi memiliki warna yang tidak merata seperti ada bercak-bercak warna di batang lipstik (3,6) dan untuk konvensional warnanya sangat tidak merata (4,6) atau bisa dibilang tidak memiliki warna yang terlihat pada batang lipstik. Untuk bau pada sediaan lipstik nanoemulsi memiliki cukup bau lilin dan minyak (3,3) dan sediaan emulsi (3,6) serta konvensional (3,7) memiliki bau lilin dan minyak, sedangkan untuk daya oles seluruh sediaan dapat menempel dengan baik nanoemulsi (2,2), emulsi (2,3), konvensional (2,5).

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### 5.1 Kesimpulan

1. Sediaan nanoemulsi air dalam minyak biji bunga matahari dapat dibuat dengan energi rendah dengan metode *Phase Inversion Composition* (PIC) pada temperature 80°C. Dengan kombinasi surfaktan tween 20:span 80, air dan minyak biji bunga matahari. Dibuat formula nanoemulsi a/m dengan konsentrasi air 10%.
2. Pembuatan nanoemulsi air dalam minyak berpengaruh terhadap kekerasan, pada uji titik lebur pengaruh kadar air yang terformulasi pada nanoemulsi air dalam minyak tidak berpengaruh signifikan terhadap sifat basis lipstik.
3. Serta distribusi zat warna yang tidak larut minyak lebih terdistribusi merata pada nanoemulsi air dalam minyak dibandingkan sediaan lipstik emulsi konvensional dan konvensional.

#### 5.2 Saran

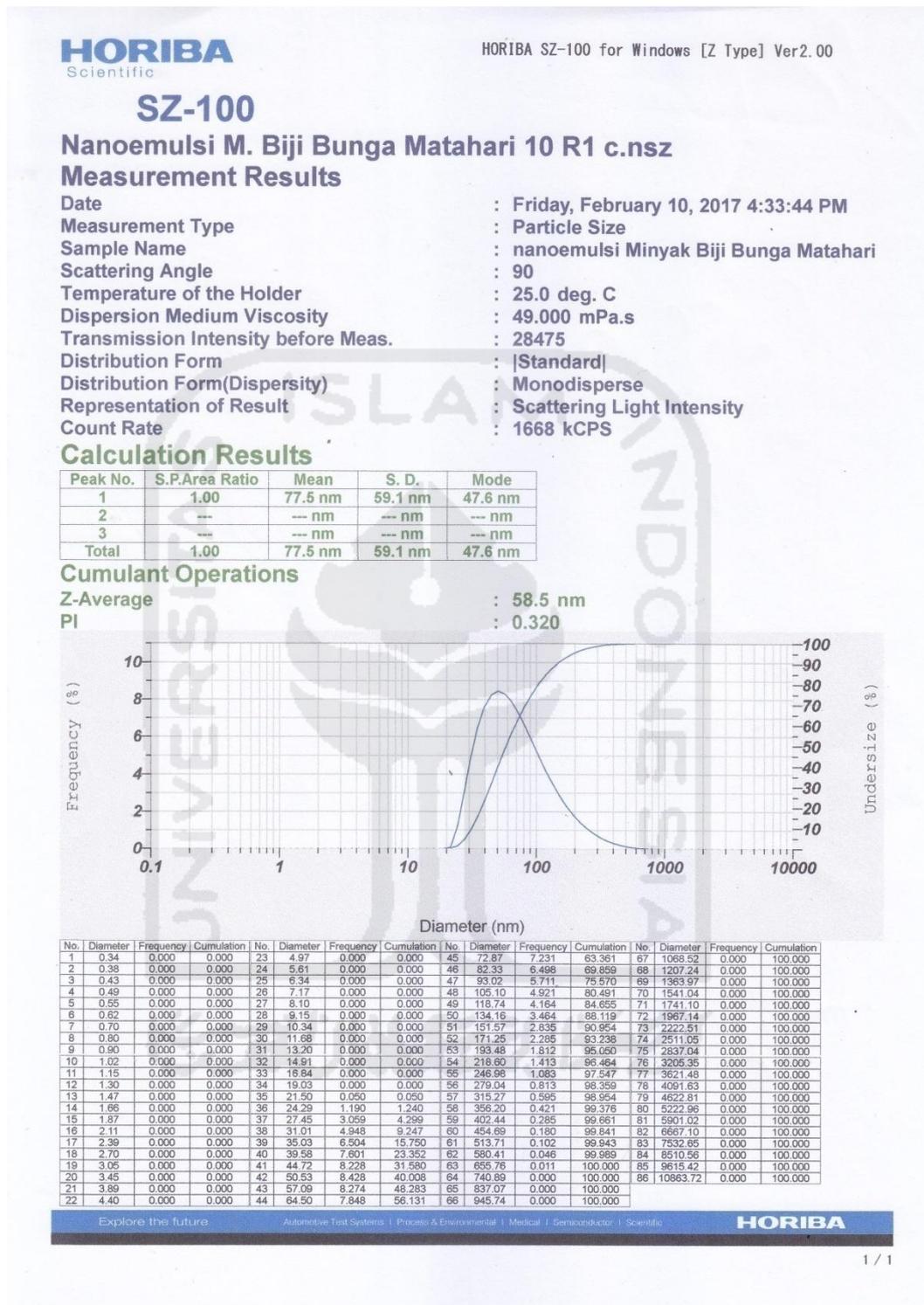
1. Perlu dilakukan optimasi formula lipstik nanoemulsi air dalam minyak.
2. Perlu dilakukan uji alergi, stabilitas mikrobiologi serta uji pH pada sediaan lipstik nanoemulsi air dalam minyak.
3. Perlu dilakukan optimasi jumlah pewarna untuk sediaan

## DAFTAR PUSTAKA

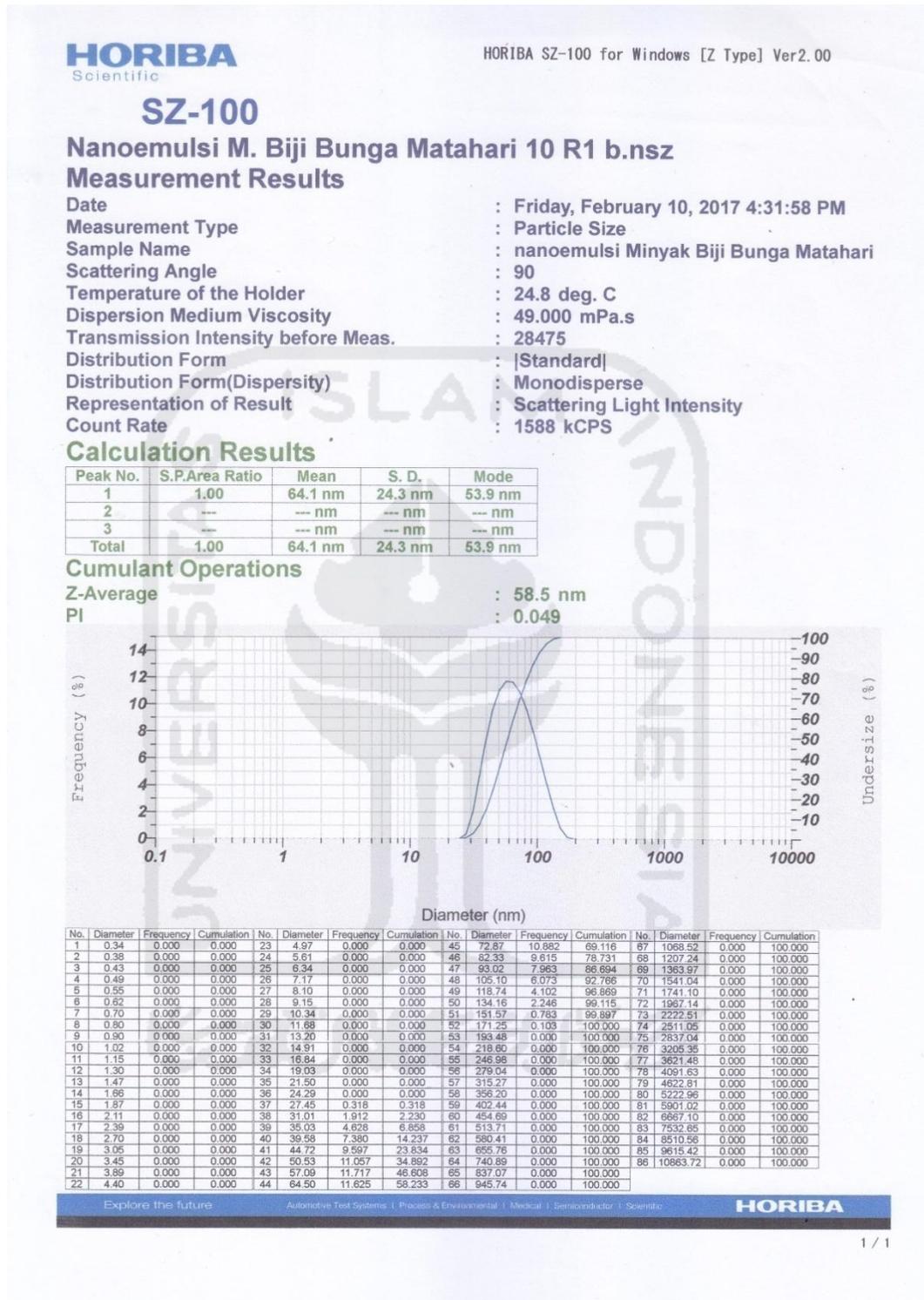
1. Tranggono RI dan Latifah F, 2007, *Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta; Hal. 11, 90-93, 167.
2. Proumdouang P. Development of water in oil nanoemulsion lipstick [thesis]. Thailand : Chulangkorn University. Chulangkorn University; 2010.
3. Ditjen POM, 1985, *Formularium Kosmetika Indonesia*, Departemen Kesehatan RI, Jakarta; Hal. 83, 86, 195-197.
4. Rukmana, R. Budidaya Bunga Matahari. Semarang: Aneka Ilmu, 2004.
5. Patrick G. Stabilisation of dehydrated nanoemulsion using sugar – protein matrices [thesis]. Ireland : The university of ireland, University college cork; 2015.
6. Shah P, Bhalodia D, Shelat P. Nanoemulsion : A Pharmaceutical Review. 2010;1(1).
7. Singh et al. Nanoemulsification - A novel Targeted. 2012;2(4):40–5.
8. Pan H, Yu L, Xu J, Sun D. Colloids and Surfaces A : Physicochemical and Engineering Aspects Preparation of highly stable concentrated W / O nanoemulsions by PIC method at elevated temperature. *Elsevier B.V.*; 2014;447:97–102
9. I. Solà, b, C. Solans, A. Maestros, C. González JMG. Study of nano-emulsion formation by dilution of microemulsions. *J Colloid Interface Sci* [Internet]. 2012;376(1):133–9.
10. Usón N, Garcia MJ, Solans C. Formation of water-in-oil (W/O) nano-emulsions in a water/mixed non-ionic surfactant/oil systems prepared by a low-energy emulsification method. *Colloids Surfaces A Physicochem Eng Asp.* 2004;250(1-3 SPEC. ISS.):415–21.
11. Morales D, Solans C, Gutiérrez JM, Garcia-Celma MJ, Olsson § and U. Oil/Water Droplet Formation by Temperature Change in the Water/C16E6/Mineral Oil System. 2006;22(7):3014–20.
12. Izquierdo P, Esquena J, Tadros TF, Dederen C, M. J. Garcia §NA, Solans C. Formation and Stability of Nano-Emulsions Prepared Using the Phase Inversion Temperature Method. 2002;18(1):26–30.
13. Solà I, Maestro A, González C, Solans C, Gutiérrez JM. Optimization of Nano-emulsion Preparation by Low-Energy Methods in an Ionic Surfactant System. 2006;22(20):8326–32.
14. Forgiarini A, Esquena J, González C, Solans C. Formation of Nano-emulsions by Low-Energy Emulsification Methods at Constant Temperature. 2001;17(7):2076–83.
15. Peng L, Liu C, Kwan C, Huang K. Colloids and Surfaces A : Physicochemical and Engineering Aspects Optimization of water-in-oil nanoemulsions by mixed surfactants. *Colloids Surfaces A Physicochem Eng Asp* [Internet]. *Elsevier B.V.*; 2010;370(1-3):136–42.
16. Nabila AN. Pengembangan sediaan nanoemulsi air dalam minyak zaitun sebagai salah satu komponen dasar lipstick menggunakan energi rendah [skripsi]. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia; 2016. Hal 6.

17. Anonim, 2014, *Farmakope Indonesia*, 5th ed, Departemen Kesehatan Republik Indonesia , Jakarta.
18. Smolinske SC. *Handbook of Food, Drug and Cosmetic Excipient*. USA:1992;p. 295-296.
19. Sokolov Y. Nanoemulsion Formulation by Low-Energy Methods: A Review. 2014;3(79):22–5.
20. Tranggono, ReIswari, Fatma Latifah. 2007. *Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama; Hal. 100.
21. Shafiq-un-nabi S, Shakeel F, Talegaonkar S, Ali J, Baboota S, Ahuja A, et al. Formulation Development and Optimization Using Nanoemulsion Technique : A Technical Note. 2007;8(2):1–6.
22. Chabib L, Rizki MI, Hayati F. Formulasi Nanopartikel Karotenoid ekstrak Wortel ( *Daucus carrota 1* ) sebagai Pewarna Lipstik. DPPM UII. 2011;809–22.
23. Dahlan MS. Statistik untuk Kedokteran dan Kesehatan. 6th ed. Epidemiologi. Jakarta:Salemba Medika;Hal.85.
24. Perdanakusuma O, Wulandari Z. Optimasi Proses Pembuatan Lipstik Dengan Penambahan Berbagai Konsentrasi Malam Lebah, *Laporan penelitian*, Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Jawa Barat, 2003.
25. Mishrif MR, Ragab AM. Water-in-diesel fuel nanoemulsions : Preparation , stability and physical properties. *Egypt J Pet [Internet]. Egyptian Petroleum Research Institute*; 2013;22(4):517–30.
26. Sagar K, Kendre P, Pande V, Chaudhari V. Design, Development and Characterization of Self-Nanoemulsifying Drug Delivery System (SNEDDS) of Nateglinide. *World J Pharm Pharm Sci*. 2014;3(8):794–811.
27. an ZY, Weng WG, Huang QY. Characterizations of particle size distribution of the droplets exhaled by sneeze. 2013.
28. Haryono A, Restu WK, Harmani SB. Preparasi Dan Karakterisasi Nanopartikel Alumunium Fosfat.2012;14(1):51-55.
29. Laksono AA. Pengaruh Penambahan Tween 80 Terhadap Sifat Fisik Dan Laju Disolusi Tablet Asam Mefenamat, *Laporan penelitian*, Jakarta, 2011.

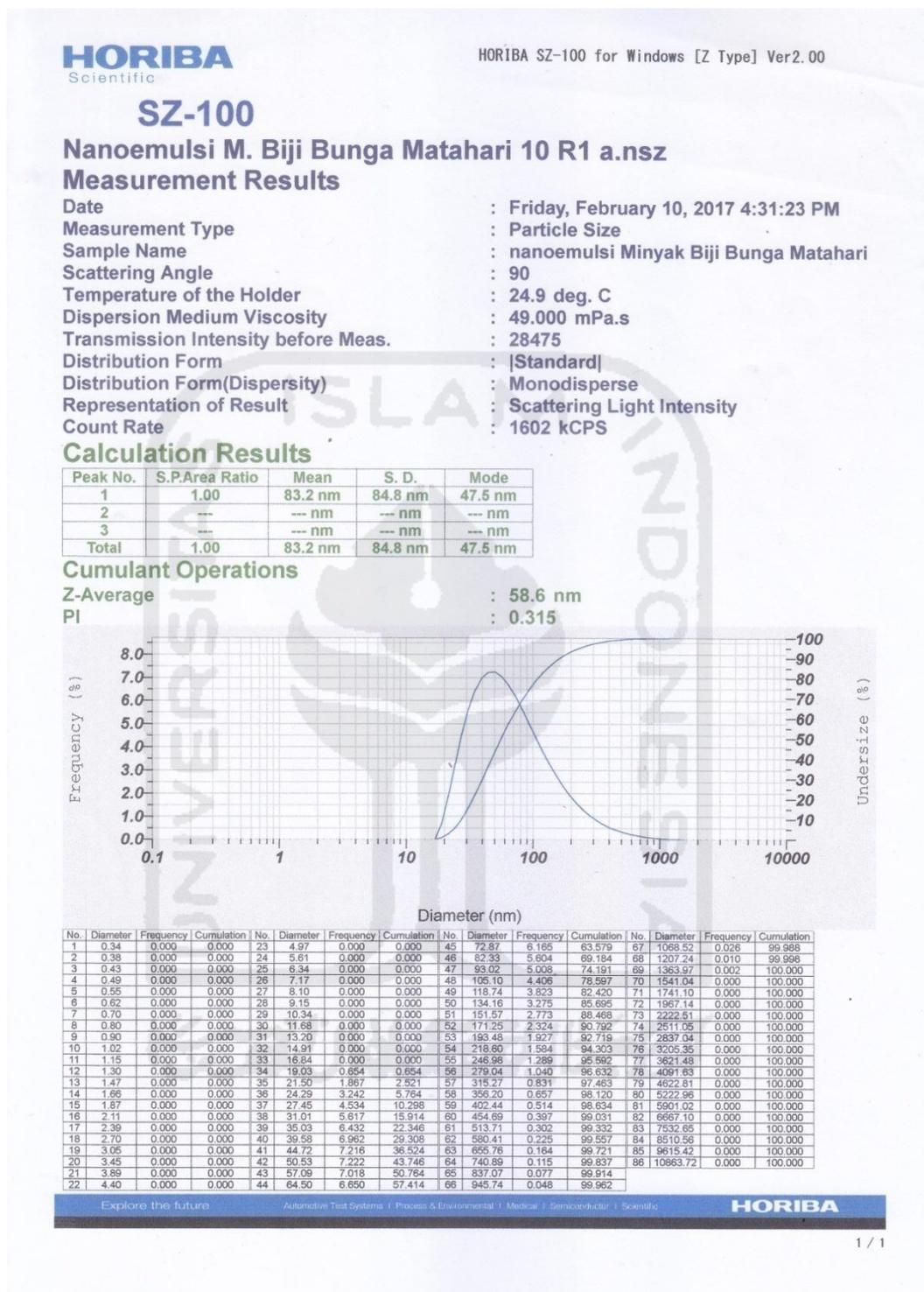
Lampiran PSA nanoemulsi Replikasi 1



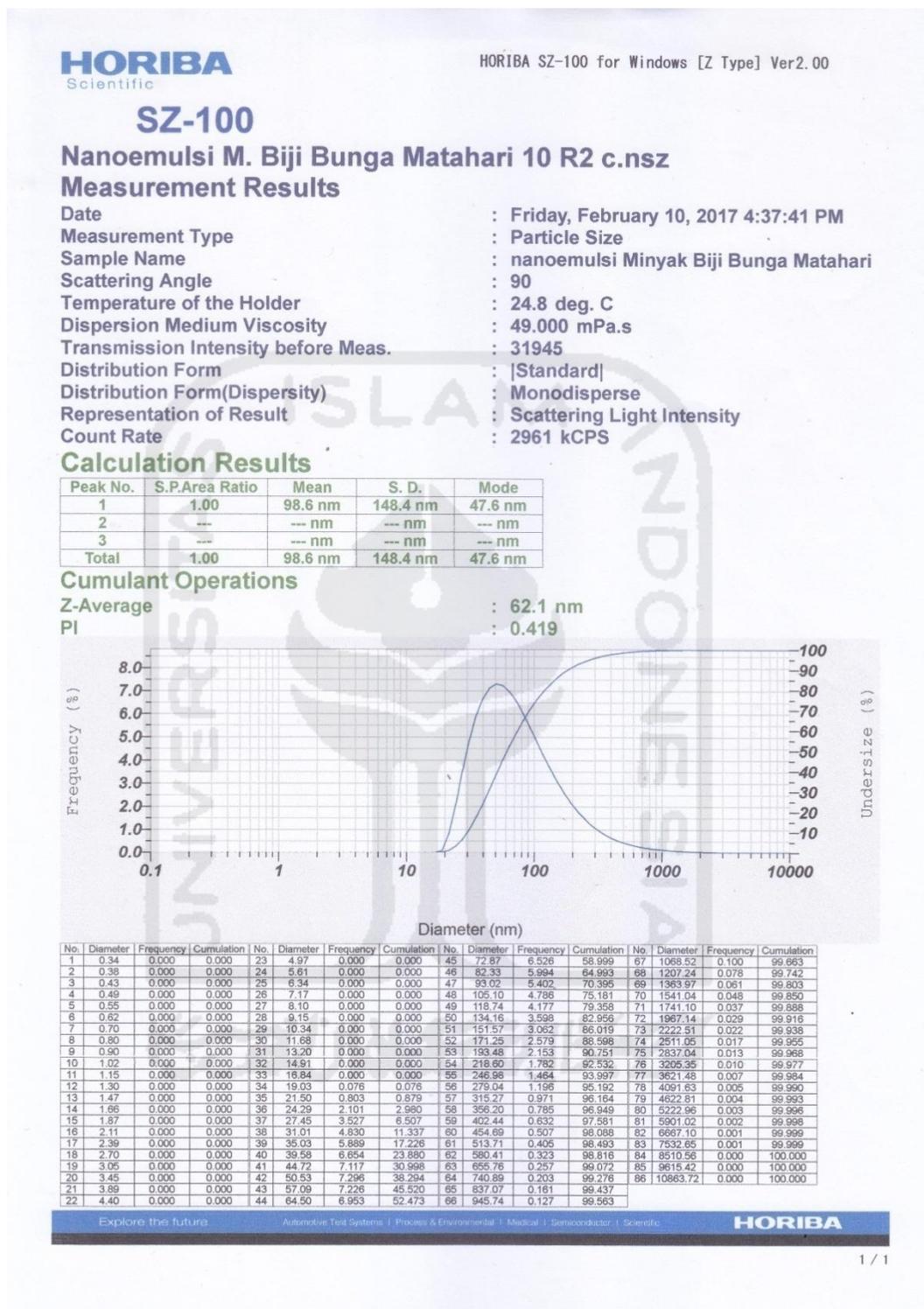
Lampiran PSA nanoemulsi Replikasi 1



Lampiran PSA nanoemulsi Replikasi 1



Lampiran PSA nanoemulsi Replikasi 2



Lampiran PSA nanoemulsi Replikasi 2

**HORIBA**  
Scientific

HORIBA SZ-100 for Windows [Z Type] Ver2.00

**SZ-100**

**Nanoemulsi M. Biji Bunga Matahari 10 R2 b.nsz**

**Measurement Results**

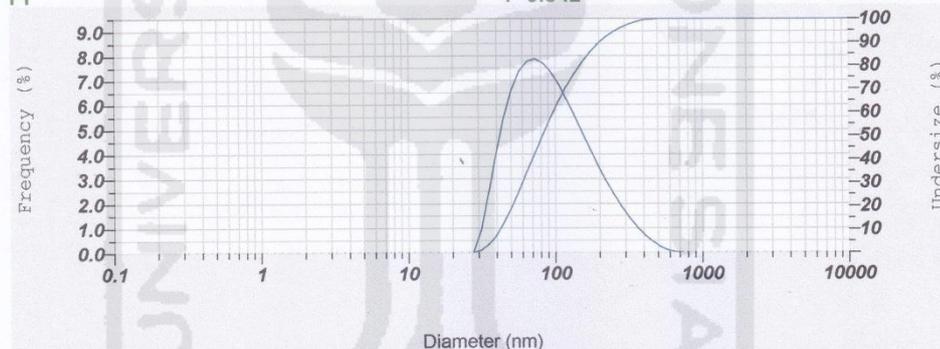
Date : Friday, February 10, 2017 5:07:25 PM  
 Measurement Type : Particle Size  
 Sample Name : nanoemulsi Minyak Biji Bunga Matahari  
 Scattering Angle : 90  
 Temperature of the Holder : 24.9 deg. C  
 Dispersion Medium Viscosity : 49.000 mPa.s  
 Transmission Intensity before Meas. : 33782  
 Distribution Form : [Standard]  
 Distribution Form(Dispersity) : Monodisperse  
 Representation of Result : Scattering Light Intensity  
 Count Rate : 1329 KCPS

**Calculation Results**

Peak No.	S.P.Area Ratio	Mean	S. D.	Mode
1	1.00	106.1 nm	74.4 nm	68.5 nm
2	---	--- nm	--- nm	--- nm
3	---	--- nm	--- nm	--- nm
Total	1.00	106.1 nm	74.4 nm	68.5 nm

**Cumulant Operations**

Z-Average : 64.0 nm  
 PI : 0.542



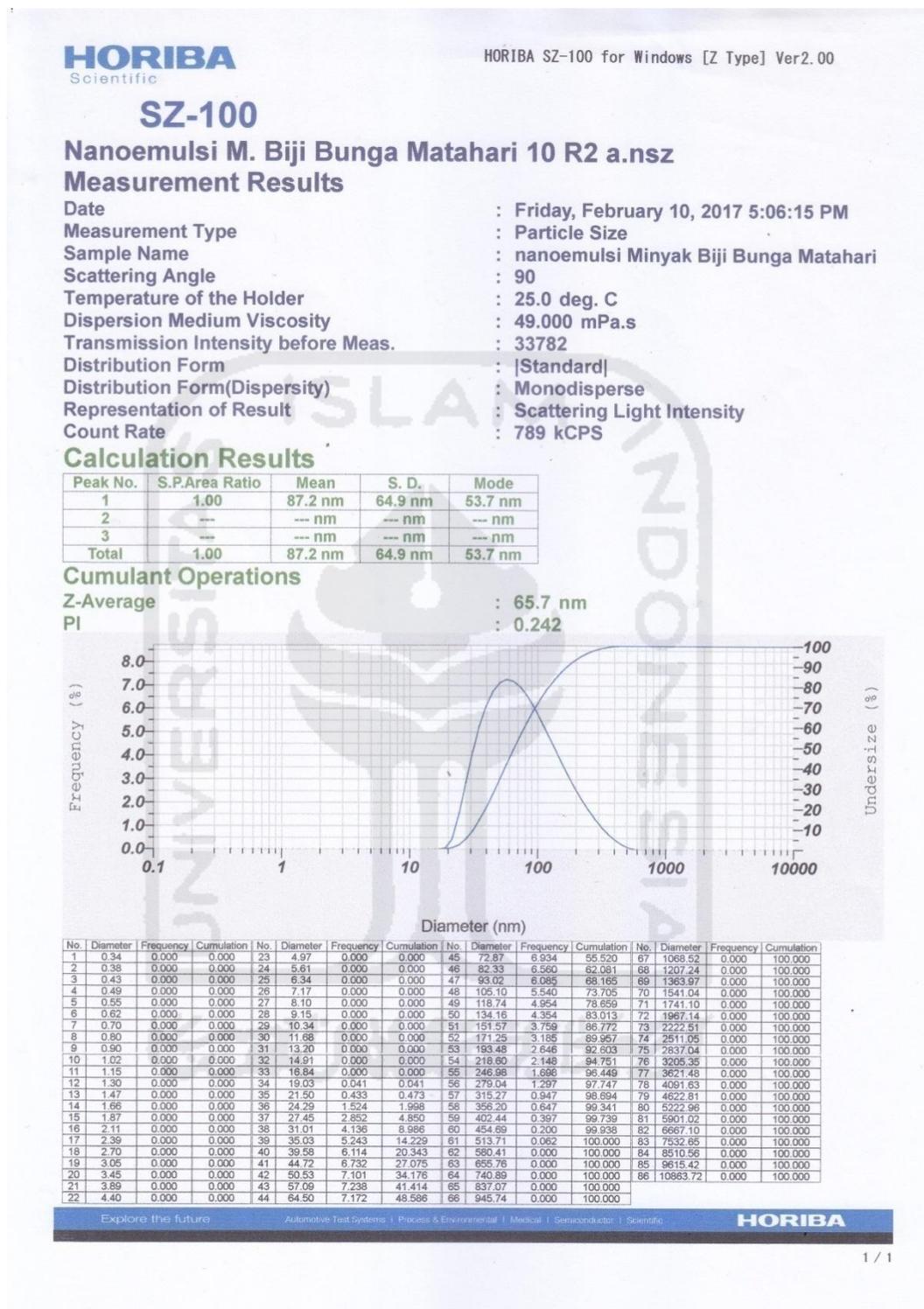
No.	Diameter	Frequency	Cumulation												
1	0.34	0.000	0.000	23	4.97	0.000	0.000	45	72.87	7.556	42.407	57	1068.52	0.000	100.000
2	0.38	0.000	0.000	24	5.61	0.000	0.000	46	82.33	7.702	50.109	58	1207.24	0.000	100.000
3	0.43	0.000	0.000	25	6.34	0.000	0.000	47	93.02	7.348	57.456	59	1363.97	0.000	100.000
4	0.49	0.000	0.000	26	7.17	0.000	0.000	48	105.10	6.845	64.301	70	1541.04	0.000	100.000
5	0.55	0.000	0.000	27	8.10	0.000	0.000	49	118.74	6.242	70.543	71	1741.10	0.000	100.000
6	0.62	0.000	0.000	28	9.15	0.000	0.000	50	134.16	5.581	76.124	72	1967.14	0.000	100.000
7	0.70	0.000	0.000	29	10.34	0.000	0.000	51	151.57	4.897	81.021	73	2222.51	0.000	100.000
8	0.80	0.000	0.000	30	11.68	0.000	0.000	52	171.25	4.217	85.238	74	2511.05	0.000	100.000
9	0.90	0.000	0.000	31	13.20	0.000	0.000	53	193.48	3.564	88.802	75	2837.04	0.000	100.000
10	1.02	0.000	0.000	32	14.91	0.000	0.000	54	218.60	2.951	91.752	76	3205.35	0.000	100.000
11	1.15	0.000	0.000	33	16.84	0.000	0.000	55	246.98	2.389	94.141	77	3621.48	0.000	100.000
12	1.30	0.000	0.000	34	19.03	0.000	0.000	56	278.04	1.884	96.025	78	4091.63	0.000	100.000
13	1.47	0.000	0.000	35	21.50	0.000	0.000	57	315.27	1.437	97.462	79	4622.81	0.000	100.000
14	1.66	0.000	0.000	36	24.29	0.000	0.000	58	356.20	1.049	98.511	80	5222.96	0.000	100.000
15	1.87	0.000	0.000	37	27.45	0.000	0.000	59	402.44	0.719	99.230	81	5901.02	0.000	100.000
16	2.11	0.000	0.000	38	31.01	0.867	0.867	60	454.69	0.446	99.676	82	6667.10	0.000	100.000
17	2.39	0.000	0.000	39	35.03	2.415	3.282	61	513.71	0.230	99.906	83	7532.65	0.000	100.000
18	2.70	0.000	0.000	40	39.58	4.061	7.342	62	580.41	0.081	99.987	84	8510.56	0.000	100.000
19	3.05	0.000	0.000	41	44.72	5.498	12.840	63	656.76	0.013	100.000	85	9615.42	0.000	100.000
20	3.45	0.000	0.000	42	50.53	6.604	19.444	64	740.89	0.000	100.000	86	10863.72	0.000	100.000
21	3.89	0.000	0.000	43	57.09	7.351	26.795	65	837.07	0.000	100.000				
22	4.40	0.000	0.000	44	64.50	7.756	34.551	66	945.74	0.000	100.000				

Explore the future

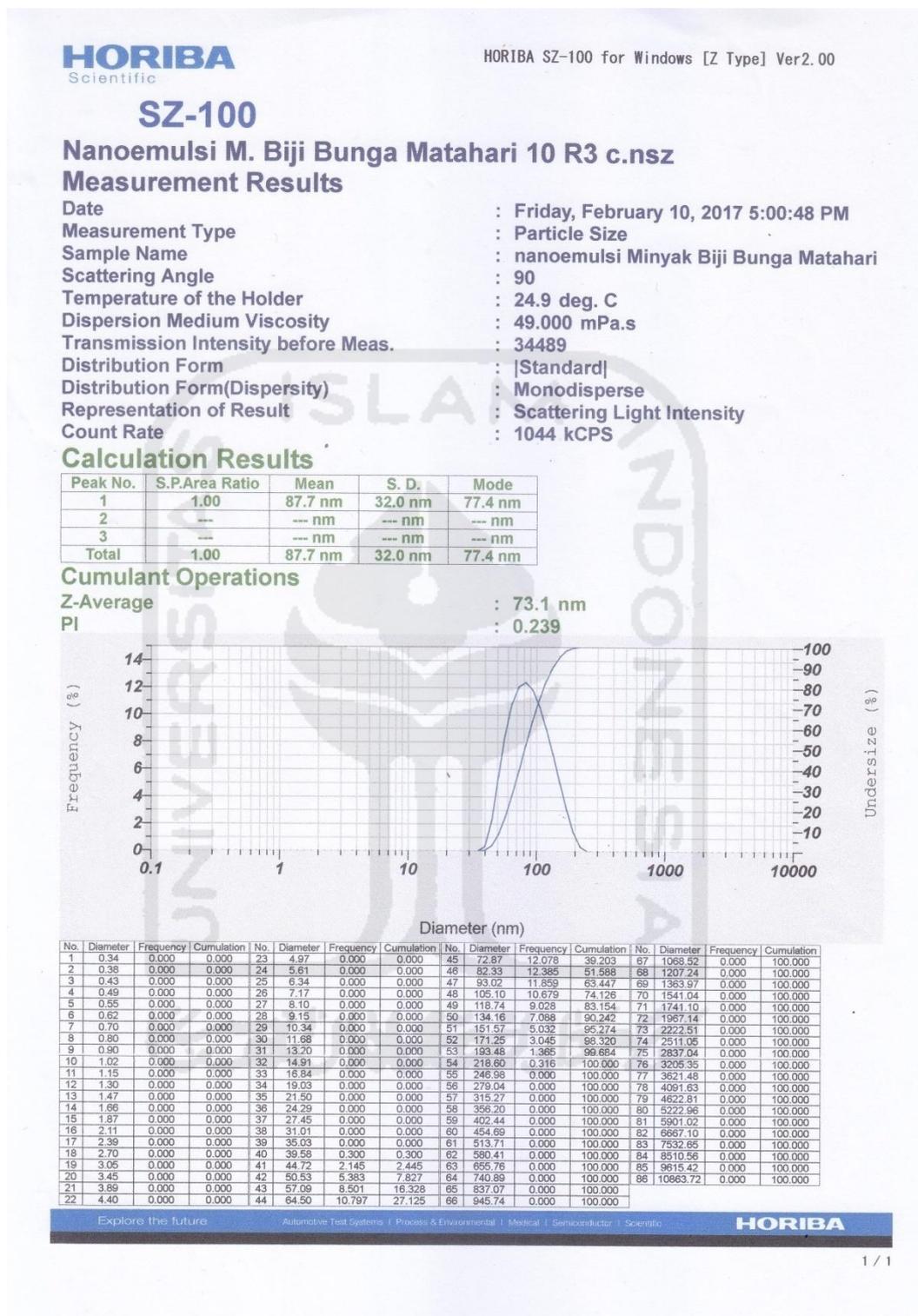
Automotive Test Systems | Process & Environmental | Medical | Semiconductor | Scientific

**HORIBA**

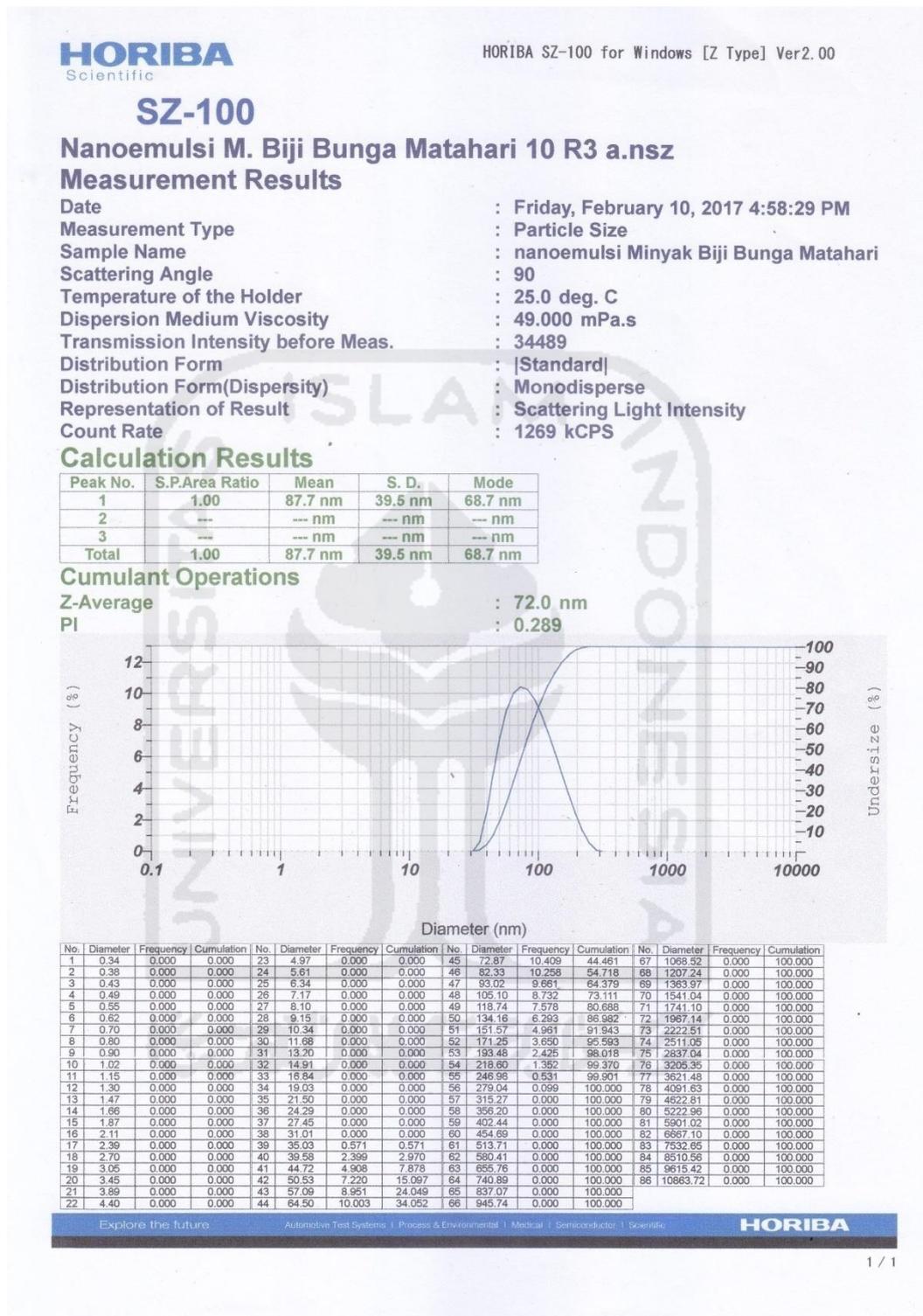
Lampiran PSA nanoemulsi Replikasi 2



Lampiran PSA nanoemulsi Replikasi 3



Lampiran PSA nanoemulsi Replikasi 3



Lampiran PSA nanoemulsi Replikasi 3

**HORIBA**  
Scientific

HORIBA SZ-100 for Windows [Z Type] Ver2.00

**SZ-100**

**Nanoemulsi M. Biji Bunga Matahari 10 R3 b.nsz**  
**Measurement Results**

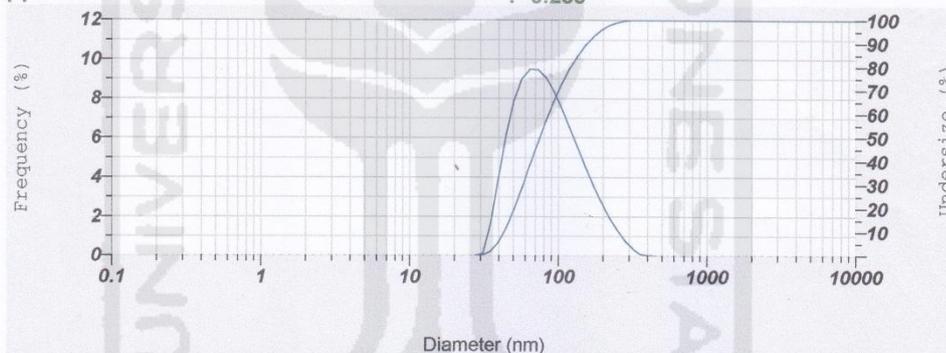
Date : Friday, February 10, 2017 4:59:04 PM  
 Measurement Type : Particle Size  
 Sample Name : nanoemulsi Minyak Biji Bunga Matahari  
 Scattering Angle : 90  
 Temperature of the Holder : 24.8 deg. C  
 Dispersion Medium Viscosity : 49.000 mPa.s  
 Transmission Intensity before Meas. : 34489  
 Distribution Form : [Standard]  
 Distribution Form(Dispersity) : Monodisperse  
 Representation of Result : Scattering Light Intensity  
 Count Rate : 1100 kCPS

**Calculation Results**

Peak No.	S.P.Area Ratio	Mean	S. D.	Mode
1	1.00	89.1 nm	48.0 nm	60.9 nm
2	---	--- nm	--- nm	--- nm
3	---	--- nm	--- nm	--- nm
Total	1.00	89.1 nm	48.0 nm	60.9 nm

**Cumulant Operations**

Z-Average : 70.6 nm  
 PI : 0.283



No.	Diameter	Frequency	Cumulation												
1	0.34	0.000	0.000	23	4.97	0.000	0.000	45	72.87	9.469	47.665	67	1068.52	0.000	100.000
2	0.38	0.000	0.000	24	5.61	0.000	0.000	46	82.33	9.063	56.728	68	1207.24	0.000	100.000
3	0.43	0.000	0.000	25	6.34	0.000	0.000	47	93.02	8.374	65.101	69	1363.97	0.000	100.000
4	0.49	0.000	0.000	26	7.17	0.000	0.000	48	105.10	7.501	72.602	70	1541.04	0.000	100.000
5	0.55	0.000	0.000	27	8.10	0.000	0.000	49	118.74	6.527	79.129	71	1741.10	0.000	100.000
6	0.62	0.000	0.000	28	9.15	0.000	0.000	50	134.16	5.321	84.650	72	1967.14	0.000	100.000
7	0.70	0.000	0.000	29	10.34	0.000	0.000	51	151.57	4.533	89.183	73	2222.51	0.000	100.000
8	0.80	0.000	0.000	30	11.68	0.000	0.000	52	171.25	3.598	92.781	74	2511.05	0.000	100.000
9	0.90	0.000	0.000	31	13.20	0.000	0.000	53	193.48	2.742	95.524	75	2837.04	0.000	100.000
10	1.02	0.000	0.000	32	14.91	0.000	0.000	54	218.60	1.979	97.503	76	3205.35	0.000	100.000
11	1.15	0.000	0.000	33	16.84	0.000	0.000	55	246.98	1.318	98.821	77	3621.48	0.000	100.000
12	1.30	0.000	0.000	34	19.03	0.000	0.000	56	279.04	0.767	99.587	78	4091.53	0.000	100.000
13	1.47	0.000	0.000	35	21.50	0.000	0.000	57	315.27	0.340	99.927	79	4622.81	0.000	100.000
14	1.66	0.000	0.000	36	24.29	0.000	0.000	58	356.20	0.070	99.997	80	5222.96	0.000	100.000
15	1.87	0.000	0.000	37	27.45	0.000	0.000	59	402.44	0.003	100.000	81	5901.02	0.000	100.000
16	2.11	0.000	0.000	38	31.01	0.093	0.093	60	454.69	0.000	100.000	82	6667.10	0.000	100.000
17	2.39	0.000	0.000	39	35.03	1.801	1.894	61	513.71	0.000	100.000	83	7532.65	0.000	100.000
18	2.70	0.000	0.000	40	39.58	3.946	5.840	62	580.41	0.000	100.000	84	8510.56	0.000	100.000
19	3.06	0.000	0.000	41	44.72	6.185	11.824	63	655.76	0.000	100.000	85	9615.42	0.000	100.000
20	3.45	0.000	0.000	42	50.53	7.902	19.726	64	740.89	0.000	100.000	86	10863.72	0.000	100.000
21	3.89	0.000	0.000	43	57.09	8.989	28.715	65	837.07	0.000	100.000				
22	4.40	0.000	0.000	44	64.50	9.481	38.196	66	945.74	0.000	100.000				

Explore the future

Automotive Test Systems | Process & Environmental | Medical | Semiconductor | Scientific

**HORIBA**

Nama : *Ulhasadi*

Umur : 23

Pekerjaan : *Mahasiswa*

Kriteria mutu	Lipstik		
	1	2	3
Tekstur	1	2	3
Warna	1	3	5
Bau	3	4	4
Daya oles	2	2	2

Ket :

Tekstur; 1 : halus sekali, 5 : kasar

Warna ; 1 : sangat merata, 5 : sangat tidak merata

Bau ; 1 : sangat tidak berbau, 5 : sangat berbau

Daya oles; 1:menempel sekali, 5 : tidak menempel

Nama : *Febri*

Umur : 23

Pekerjaan : *Mahasiswa*

Kriteria mutu	Lipstik		
	1	2	3
Tekstur	2	2	2
Warna	1	4	5
Bau	4	3	3
Daya oles	3	2	2

Ket :

Tekstur; 1 : halus sekali, 5 : kasar

Warna ; 1 : sangat merata, 5 : sangat tidak merata

Bau ; 1 : sangat tidak berbau, 5 : sangat berbau

Daya oles; 1:menempel sekali, 5 : tidak menempel

Nama : Irwan

Umur : 23

Pekerjaan : Mahasiswa

Kriteria mutu	Lipstik		
	1	2	3
Tekstur	2	1	5
Warna	1	3	5
Bau	3	3	4
Daya oles	2	2	2

Ket :

Tekstur; 1: halus sekali, 5 : kasar

Warna ; 1 : sangat merata, 5 : sangat tidak merata

Bau ; 1: sangat tidak berbau, 5 : sangat berbau

Daya oles; 1:menempel sekali, 5 : tidak menempel

Nama : Widya

Umur : 22

Pekerjaan : Mahasiswa

Kriteria mutu	Lipstik		
	1	2	3
Tekstur	2	2	2
Warna	2	4	4
Bau	4	4	4
Daya oles	2	2	2

Ket :

Tekstur; 1: halus sekali, 5 : kasar

Warna ; 1 : sangat merata, 5 : sangat tidak merata

Bau ; 1: sangat tidak berbau, 5 : sangat berbau

Daya oles; 1:menempel sekali, 5 : tidak menempel

Nama : JAKA

Umur : 23

Pekerjaan : Mahasiswa

Kriteria mutu	Lipstik		
	1	2	3
Tekstur	2	2	2
Warna	1	4	5
Bau	3	4	3
Daya oles	2	2	2

Ket :

Tekstur; 1 : halus sekali, 5 : kasar

Warna ; 1 : sangat merata, 5 : sangat tidak merata

Bau ; 1 : sangat tidak berbau, 5 : sangat berbau

Daya oles; 1:menempel sekali, 5 : tidak menempel

Nama : Fatmah

Umur : 23

Pekerjaan : Mahasiswa

Kriteria mutu	Lipstik		
	1	2	3
Tekstur	1	2	2
Warna	2	3	5
Bau	3	4	4
Daya oles	2	3	2

Ket :

Tekstur; 1 : halus sekali, 5 : kasar

Warna ; 1 : sangat merata, 5 : sangat tidak merata

Bau ; 1 : sangat tidak berbau, 5 : sangat berbau

Daya oles; 1:menempel sekali, 5 : tidak menempel

Nama :

Umur :

Pekerjaan :

Kriteria mutu	Lipstik		
	1	2	3
Tekstur	2	2	2
Warna	2	3	4
Bau	4	3	4
Daya oles	3	2	3

Ket :

Tekstur; 1: halus sekali, 5 : kasar

Warna ; 1 : sangat merata, 5 : sangat tidak merata

Bau ; 1: sangat tidak berbau, 5 : sangat berbau

Daya oles; 1:menempel sekali, 5 : tidak menempel

Nama :

Umur :

Pekerjaan :

Kriteria mutu	Lipstik		
	1	2	3
Tekstur	2	3	2
Warna	2	4	4
Bau	3	4	4
Daya oles	2	3	3

Ket :

Tekstur; 1: halus sekali, 5 : kasar

Warna ; 1 : sangat merata, 5 : sangat tidak merata

Bau ; 1: sangat tidak berbau, 5 : sangat berbau

Daya oles; 1:menempel sekali, 5 : tidak menempel

Nama : Evin Tamoris

Umur : 23

Pekerjaan : Mahasiswa

Kriteria mutu	Lipstik		
	1	2	3
Tekstur	2	3	2
Warna	2	4	5
Bau	3	3	3
Daya oles	2	3	2

Ket :

Tekstur; 1 : halus sekali, 5 : kasar

Warna ; 1 : sangat merata, 5 : sangat tidak merata

Bau ; 1 : sangat tidak berbau, 5 : sangat berbau

Daya oles; 1:menempel sekali, 5 : tidak menempel

Nama : Vica

Umur : 23

Pekerjaan : Mahasiswa

Kriteria mutu	Lipstik		
	1	2	3
Tekstur	2	1	3
Warna	1	4	4
Bau	3	4	4
Daya oles	2	2	3

Ket :

Tekstur; 1 : halus sekali, 5 : kasar

Warna ; 1 : sangat merata, 5 : sangat tidak merata

Bau ; 1 : sangat tidak berbau, 5 : sangat berbau

Daya oles; 1:menempel sekali, 5 : tidak menempel