

**PENGEMBANGAN SEDIAAN NANOEMULSI AIR DALAM
MINYAK KELAPA MURNI (*VIRGIN COCONUT OIL*) DENGAN
MENGUNAKAN ENERGI RENDAH SEBAGAI KOMPONEN
DASAR LIPSTIK**

SKRIPSI



Oleh:

HANIYYAH

12613211

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
MARET 2017**

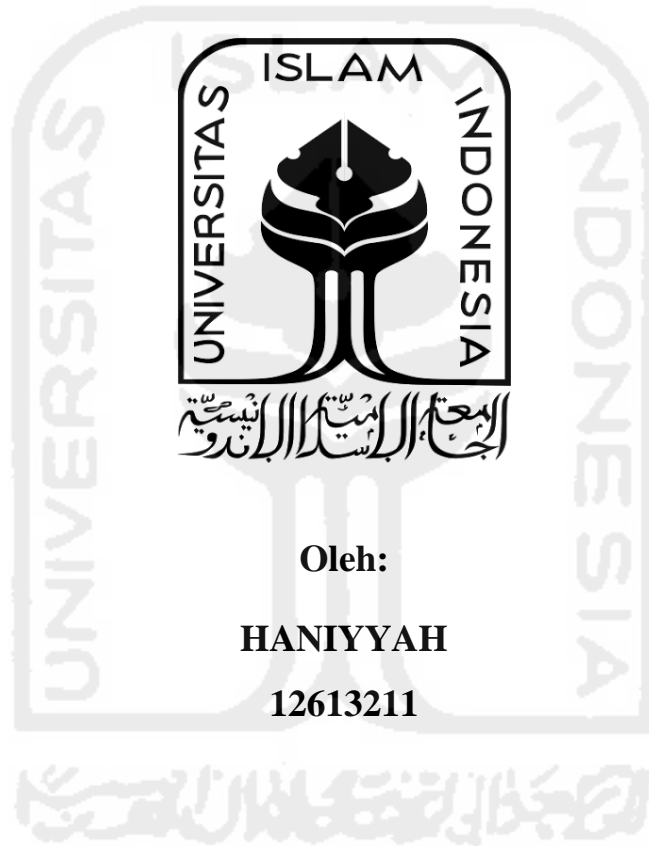
**PENGEMBANGAN SEDIAAN NANOEMULSI AIR DALAM
MINYAK KELAPA MURNI (*VIRGIN COCONUT OIL*) DENGAN
MENGUNAKAN ENERGI RENDAH SEBAGAI KOMPONEN
DASAR LIPSTIK**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Farmasi (S.Farm.)

Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Islam Indonesia Yogyakarta



Oleh:

HANIYYAH

12613211

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2017

SKRIPSI

**PENGEMBANGAN SEDIAAN NANOEMULSI AIR DALAM
MINYAK KELAPA MURNI (*VIRGIN COCONUT OIL*) DENGAN
MENGGUNAKAN ENERGI RENDAH SEBAGAI KOMPONEN
DASAR LIPSTIK**

Yang diajukan oleh:



Telah disetujui oleh:

Pembimbing Utama

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Lutfi Chabib'.

(Lutfi Chabib, M.Sc., Apt.)

Pembimbing Pendamping

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Siti Zahliyatul M'.

(Siti Zahliyatul M, SF., Apt.)

SKRIPSI

**PENGEMBANGAN SEDIAAN NANOMEMULSI AIR DALAM MINYAK
KELAPA MURNI (*VIRGIN COCONUT OIL*) DENGAN MENGGUNAKAN
ENERGI RENDAH SEBAGAI KOMPONEN DASAR LIPSTIK**

Oleh :

HANIYYAH

12613211



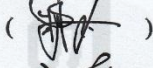

Telah lolos uji etik penelitian

dan dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi

Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Islam Indonesia

Tanggal : 14 Maret 2017

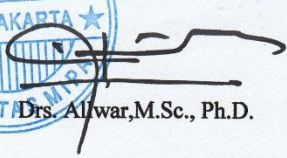
Ketua Penguji	: Lutfi Chabib, M.Sc., Apt.	()
Anggota Penguji	: 1. Siti Zahliyatul Munawiroh, S.F., Apt.	()
	: 2. Yandi Syukri, M.Si., Apt	()
	: 3. Oktavia Indrati, M.Sc., Apt	()

Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Islam Indonesia




Drs. Alwar, M.Sc., Ph.D.

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis di acu dalam naskah ini dan diterbitkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, Maret 2017

Penulis



HANIYYAH

HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Sujud syukur kusembahkan kepada Allah SWT, Tuhan yang Maha Agung nan Maha Tinggi nan Maha Adil nan Maha Penyang, atas takdirmu telah kau jadikan aku manusia yang senantiasa berpikir, berilmu, beriman dan bersabar dalam menjalani kehidupan ini. Semoga keberhasilan ini menjadi satu langkah awal bagiku untuk meraih cita-cita besarku. Dengan mengucap syukur alhamdulillah, kupersembahkan karyaku ini untuk orang-orang yang kusayangi :

- *Ayahku (Hardimi Hansyah, S.Sos), Ibuku (Marthasia, Amd) tercinta dan tersayang, motivator terbesar dalam hidupku yang tak pernah jemu mendo'akan dan menyayangiku, atas segala pengorbanan dan kesabaran mengantarkanku sampai pada tahap ini. Tak pernah cukup ku membalas cinta dan kasih sayang ayah dan ibu.*
- *Mbakku satu-satunya (Meilina Eka Putri, S.Pd), yang tiada henti memberikan dukungan untukku dengan penuh kehangatan kasih sayang yang selalu menyayangiku setiap detik.*

“Bersemangatlah atas hal hal yang bermanfaat bagimu, minta tolonglah pada Allah SWT, jangan engkau lemah” (HR.Muslim)

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan” “Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan” (Al-Insyiraah 94:5 – 6)

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr.Wb

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia yang diberikan, sehingga saya bisa menyelesaikan skripsi saya yang berjudul **PENGEMBANGAN SEDIAAN NANOEMULSI AIR DALAM MINYAK KELAPA MURNI (VIRGIN COCONUT OIL) DENGAN MENGGUNAKAN ENERGI RENDAH SEBAGAI KOMPONEN DASAR LIPSTIK**. Penulisan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Farmasi Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikannya. Oleh karena itu saya mengucapkan terima kasih kepada :

1. Lutfi Chabib, M.Sc., Apt dan Siti Zahliyatul M, S.F., Apt. selaku dosen pembimbing utama dan dosen pembimbing pendamping yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini sehingga mampu terselesaikan dengan baik.
2. Pinus Jumaryatno, M.Phil., Ph.D., Apt. selaku Kepala Program Studi Farmasi yang telah memberikan fasilitas, kemudahan, serta dukungan.
3. Bapak Aris Perdana Kusuma, M.Sc., Apt selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing dan memberi nasehat sampai saat ini
4. Drs. Allwar, M.Sc., Ph.D. selaku dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam atas fasilitas dan kemudahan yang selama ini diberikan selama menjalani studi.
5. Bapak Hartanto dan Mas Angga (Laboran Teknologi Farmasi UII) yang telah banyak membantu selama melaksanakan penelitian ini.
6. Teman-teman seperjuangan selama 4 tahun di Farmasi UII (Injectio Farmasi 2012), teman-teman tim penelitian (Agenilia Permatasari, Aughina Nur Nabila, dan Virgian Patramanda), teman-teman dan adik-adik Kos Putri Red Top, terima kasih atas bantuan dan dukungannya selama ini.
7. Teman teman seperantauan (Harpriantyo Hadhi Nugroho, Anandratha Harmedaziwa, Rahmah Fitriyani dan Dewi Ratih Mustika Jannah), anak-anak

GLBB (Putri Arya Karina, Mukti Karyanawati, M. Nursyahbani Al Ayudi, Yulia Pratiwi, Areski, Abdul Hafidz, Wahyu Imam, Wisnu, Al Qodar, Ni Putu Dara Retno W) terima kasih atas dukungan dan bantuannya selama ini.

8. Teman-teman KKN 288 Soko (Bima Gantara Hartono, Yola Tiaranita, Suryo Triakoso, Alviani Intan, Anandyo Septiawan, M. Nashihun Ulwan, dan Rizca Chaera) terima kasih atas dukungan dan bantuannya selama ini.

9. Segenap civitas akademika dan berbagai pihak yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam skripsi ini, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun akan sangat membantu penulis demi kemajuan dan kesempurnaan penulisan di masa yang akan datang. Akhir kata, penulis berharap semoga Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan khususnya dibidang farmasi.

Wassalamualaikum Wr.Wb

Yogyakarta, Maret 2017

Penulis,

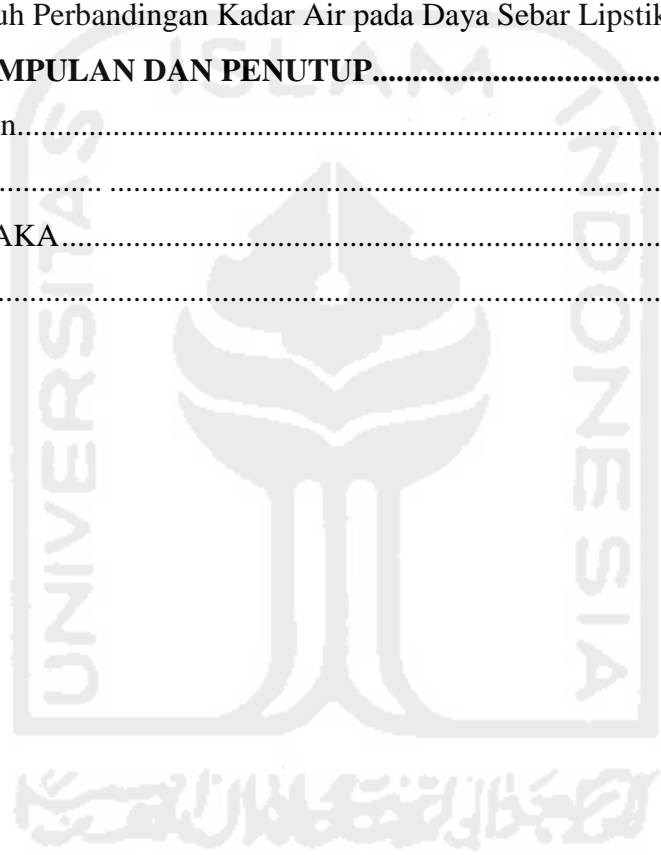


Haniyyah

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
INTISARI.....	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
BAB II STUDI PUSTAKA.....	4
2.1. Tinjauan Pustaka.....	4
2.2. Landasan Teori	9
2.3. Hipotesis	9
BAB III METODE PENELITIAN.....	10
3.1. Alat dan Bahan.....	10
3.2. Cara Penelitian.....	10
3.2.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	10
3.2.2 Sistematika Kerja Penelitian	10
3.2.3 Pembuatan Diagram Fase Terner Nanoemulsi.....	11
3.2.4 Preparasi Emulsi Konvensional	12
3.2.5 Evaluasi Nanoemulsi.....	12
3.2.6 Formulasi Lipstik	13
3.2.7 Proses Pembuatan Lipstik	13
3.2.8 Uji Sifat Fisik Sediaan Lipstik	14

3.3. Analisis hasil.....	14
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	16
4.1 Diagram Fase Nanoemulsi Air dalam Minyak	16
4.2 Pengaruh Kadar Air pada Ukuran Partikel dan PDI Nanoemulsi.....	19
4.3 Sediaan Lipstik	21
4.4 Hasil Uji Sifat Fisik Sediaan Lipstik	22
4.4.1 Pengaruh Perbandingan Kadar Air pada Kekerasan Lipstik....	22
4.4.2 Pengaruh Perbandingan Kadar Air pada Titik Lebur Lipstik.....	23
4.4.3 Pengaruh Perbandingan Kadar Air pada Daya Sebar Lipstik.....	23
BAB V KESIMPULAN DAN PENUTUP.....	25
5.1 Kesimpulan.....	25
5.2 Saran.....	25
DAFTAR PUSTAKA.....	26
LAMPIRAN	30



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Struktur Span 80	5
Gambar 2.2	Struktur Tween 20	6
Gambar 2.3	Struktur Asam Laurat	7
Gambar 3.1	Skema Kerja Penelitian	11
Gambar 4.1	Diagram Fase Terner	17
Gambar 4.2	Hasil Formula Setiap Variasi Kadar Air	20
Gambar 4.3	Grafik Distribusi Ukuran Partikel	20
Gambar 4.4	Sediaan Lipstik	21
Gambar 4.5	Gambaran Daya Sebar Lipstik	24



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Formulasi Acuan Dasar Lipstik.....	13
Tabel 3.2	Formula Modifikasi Dasar Lipstik	13
Tabel 4.1	Hasil Pembuatan Diagram Fase Terner	16
Tabel 4.2	Formula Nanoemulsi dan Hasil Uji <i>Particle Size Analyzer</i>	19
Tabel 4.3	Hasil Uji Kekerasan Sediaan Lipstik.....	22
Tabel 4.4	Hasil Uji Titik Lebur Sediaan Lipstik	23



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Uji Ukuran Partikel Nanoemulsi Energi Rendah.....	30
Lampiran 2 Sediaan Lipstik Semua Formulasi.....	39



PENGEMBANGAN SEDIAAN NANOEMULSI AIR DALAM MINYAK KELAPA MURNI (*VIRGIN COCONUT OIL*) DENGAN MENGGUNAKAN ENERGI RENDAH SEBAGAI KOMPONEN DASAR LIPSTIK

**Haniyyah
Prodi Farmasi**

INTISARI

Lipstik nanoemulsi air dalam minyak (a/m) menjadi solusi atas permasalahan yang terjadi pada lipstik emulsi. Pada penelitian sebelumnya, nanoemulsi a/m yang dibuat dengan energi tinggi dapat meningkatkan jumlah air pada sediaan lipstik sampai 10%. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sediaan nanoemulsi a/m kelapa murni (*Virgin Coconut Oil*) dengan energi rendah sebagai komponen dasar lipstik. Nanoemulsi a/m VCO dibuat dengan metode *Phase Inversion Composition* (PIC) pada suhu konstan 80°C. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh 3 formula nanoemulsi a/m VCO dengan konsentrasi air 7%, 10% dan 13%. Nanoemulsi a/m VCO menghasilkan ukuran partikel 51-108nm dan indeks polidispersitas 0,231-0,550. Penambahan air pada dasar lipstik nanoemulsi tidak mempengaruhi nilai kekerasan dan titik lebur lipstik secara signifikan ($p>0,05$) serta memiliki daya sebar yang baik. Disimpulkan bahwa sediaan nanoemulsi a/m VCO dapat dikembangkan sebagai komponen dasar lipstik.

Kata kunci : Nanoemulsi, Lipstik, Minyak Kelapa Murni (VCO), Energi Rendah,

DEVELOPMENT WATER IN VIRGIN COCONUT OIL (VCO) NANOEMULSION USING LOW ENERGY AS A BASIC COMPONENT OF LIPSTICK

Haniyyah
Department of Pharmacy

ABSTRACT

Nanoemulsion water in oil (W/O) lipstick is a solution to solve problems that occur in emulsion lipstick. In a previous study, w/o nanoemulsion made with high energy can increase the amount of water in the preparation of lipstick up to 10%. The aim of this research is to develop of water in virgin coconut oil (W/O VCO) nanoemulsion with low energy as a basic component of lipstick. W/O VCO nanoemulsion was made using *Phase Inversion Composition* (PIC) method at a temperature of 80°C. Based on the results of the study, 3 formulations of W/O VCO nanoemulsion were obtained with a water concentration of 7%, 10% and 13%. W/O VCO nanoemulsion have particle size 51-108nm and polydispersity index 0,231-0,550. Addition of water at the base of the lipstick nanoemulsion does not affect the hardness and melting point lipstick significantly ($p>0,05$) and has a good dispersive power. It was concluded that the preparation W/O VCO nanoemulsion using low energy can be developed as a basic component of lipstick.

Keywords: *Nanoemulsion, Lipstick, Virgin Coconut Oil (VCO), Low Energy*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kosmetika rias bibir merupakan sediaan kosmetika yang digunakan untuk meningkatkan estetika dalam tata rias wajah terutama bibir. Kosmetika rias bibir selain untuk merias bibir ternyata juga mengandung bahan yang berfungsi untuk meminyaki dan melindungi bibir dari lingkungan yang merusak, seperti sinar ultraviolet. Kosmetika rias bibir dengan bentuk krayon lebih dikenal dengan nama lipstik, sedangkan dalam bentuk cairan dan krim umumnya dikenal dengan *lip balm*, *lip gloss* dan *lip liner*⁽¹⁾.

Komposisi dalam lipstik banyak mengandung minyak. Minyak dalam lipstik berfungsi sebagai pelembab agar pada saat pemakaian, bibir tidak menjadi kering dan pecah-pecah. Sehingga pemilihan minyak yang tepat dalam pembuatan lipstik haruslah minyak yang tidak menyebabkan iritasi pada bibir⁽²⁾. Banyak minyak yang bisa digunakan untuk pembuatan lipstik, salah satunya minyak kelapa murni (*Virgin Coconut Oil*).

Minyak kelapa murni (VCO) dapat dikenali dengan baik melalui aroma, rasa, kandungan antioksidan, asam lemak rantai sedang, dan vitamin yang terkandung didalamnya. Perbedaan minyak kelapa biasa dan VCO terletak pada bentuk fisik, metode ekstraksi dan manfaatnya⁽³⁾. Salah satu manfaat VCO terletak pada 90% kandungan asam lemak jenuhnya yaitu C-8 (asam kaprilat), C-10 (asam kaprat), C-12 (asam laurat) dan C-14 (asam miristat), yang sebagian besar merupakan *Medium Chain Triglycerides* (MCT) dan antioksidannya seperti tokoferol. Kandungan asam laurat (\pm 53%) dan tokoferol (0,5 mg/100 g minyak kelapa) dapat bersifat sebagai antioksidan⁽⁴⁾.

Komposisi VCO tidak berbeda jauh dengan minyak kelapa ada beberapa perbedaan yaitu VCO memiliki kandungan polifenol, vitamin dan mineral yang berpengaruh terhadap rasa dan aroma. Selain itu VCO juga kaya akan asam lemak rantai menengah, kolesterol baik dan hampir tidak ada asam lemak trans. VCO juga bisa disimpan dalam waktu yang lama dan tidak mudah tengik, maka dari itu VCO dapat digunakan dalam pembuatan dasar lipstik sebagai komposisi minyak serta VCO juga merupakan fase minyak yang sering digunakan dalam pembuatan nanoemulsi⁽⁵⁾.

Lipstik emulsi konvensional merupakan lipstik yang diformulasikan dari bahan yang larut air ke dalam bagian hidrofobik untuk membentuk tetesan air dalam minyak berbagai ukuran (umumnya dalam ukuran mikro) yang bertujuan untuk meningkatkan kelembaban dan pengiriman bahan aktif ke bibir saat dioleskan. Namun, ada beberapa kelemahan dari emulsi konvensional air dalam minyak, yaitu terkait dengan bahan pewarna yang tidak seragam, mudah melunak, mudah patah, kesulitan dalam pencetakan⁽⁶⁾. Oleh karena itu, bahan yang hidrofilik tidak dapat tergabung dalam lipstik. Maksimal penambahan air umumnya kurang dari 2%⁽⁶⁾. Untuk mengatasi hal tersebut, sediaan lipstik bisa dibuat dengan nanoemulsi yang menjadi alternatif untuk meningkatkan kualitas lipstik yang mengandung air⁽⁶⁾.

Nanoemulsi merupakan emulsi yang memiliki ukuran partikel sangat kecil berkisar antara 20 – 200 nm dengan nilai indeks polidispersitas partikel rendah (kurang dari 0,1), tegangan antarmuka yang dimiliki nanoemulsi sangat rendah dan dapat memperluas area antarmuka antara fase minyak dan fase air⁽⁷⁾.

Campuran yang seimbang antara air, minyak, surfaktan dapat menghasilkan nanoemulsi dengan penampakan jernih yang disertai ukuran partikel berukuran nanoemulsi dan stabil terhadap pemisahan karena adanya pengaruh gravitasi, flokulasi dan koalesensi⁽⁸⁾. Nanoemulsi dapat dijadikan pilihan dalam menyelesaikan masalah yang terjadi pada lipstik emulsi konvensional yang mudah pecah dan menimbulkan kesulitan dalam pencetakan.

Pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, dalam dasar lipstik nanoemulsi bisa mengandung kadar air hingga 10% dan menggunakan energi tinggi, pada saat ditambahkan air hingga 10% terbentuk nanoemulsi yang memiliki ukuran partikel yang besar⁽⁶⁾, maka dari itu, dalam penelitian ini dibuat sediaan lipstik nanoemulsi dengan menggunakan energi rendah dan didapatkan ukuran partikel nanoemulsi yang kecil, selain itu energi rendah memiliki kelebihan yaitu hemat dalam pengadukkan karena hanya menggunakan pengadukkan sederhana dan dapat menghasilkan ukuran tetesan yang lebih kecil jika dibandingkan dengan energi tinggi, serta dapat menghasilkan ukuran partikel yang sama⁽⁹⁾.

1.2 Perumusan Masalah

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

1. Bagaimana pengaruh jumlah kadar air pada ukuran partikel dan indeks polidispersitas nanoemulsi air dalam minyak kelapa murni (*Virgin Coconut Oil*) ?
2. Bagaimana pengaruh penambahan air yang diformulasikan pada sediaan lipstik nanoemulsi air dalam minyak kelapa murni (*Virgin Coconut Oil*), lipstik emulsi dan lipstik konvensional terhadap sifat fisik lipstik?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengkaji pengaruh jumlah kadar air pada ukuran globul dan indeks polidispersitas nanoemulsi air dalam minyak kelapa murni (*Virgin Coconut Oil*).
2. Untuk mengkaji pengaruh penambahan air yang diformulasikan pada sediaan lipstik nanoemulsi air dalam minyak kelapa murni (*Virgin Coconut Oil*), lipstik emulsi dan lipstik konvensional terhadap sifat fisik lipstik.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti
Memberikan informasi bagi peneliti seperti pengaruh penambahan jumlah air pada sediaan nanoemulsi ke dalam bahan lilin atau minyak pada dasar lipstik, karena penelitian tersebut masih jarang dilakukan.
2. Bagi Lembaga Pendidikan
Sebagai masukan yang bisa dijadikan suatu penemuan baru guna mengembangkan hasil penelitian ini dalam skala besar dan menjadi pertimbangan untuk dibuat sediaan lipstik yang bisa dijual ke pasaran.
3. Bagi Masyarakat
Masyarakat bisa mendapatkan informasi tentang sediaan lipstik yang memiliki kandungan air yang baik sehingga sediaan lipstik tersebut bisa mengatasi masalah dimasyarakat mengenai kelembaban suatu lipstik.

BAB II

STUDI PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Nanoemulsi air dalam minyak

Nanoemulsi adalah campuran cairan-cairan yang tidak dapat saling melarut satu sama lain dimana suatu cairan terdispersi dalam bentuk droplet skala nano (20- 200 nm) ke dalam cairan yang lain⁽¹⁰⁾. Dapat juga merupakan suatu emulsi minyak dalam air dengan ukuran partikel rata-rata 100 – 500 nm⁽¹¹⁾. Karakteristik nanoemulsi yaitu memiliki kestabilan kinetika dan jangka panjang, serta stabil secara termodinamika⁽¹²⁾. Nanoemulsi merupakan sistem yang stabil dimana pada ukuran droplet skala nano, pemisahan fase karena gravitasi tidak terjadi dan perbedaan densitas antara komponen penyusunnya (air, minyak, surfaktan) relatif kecil. Nanoemulsi air dalam minyak adalah komponen penting dalam makanan, obat-obatan dan kosmetik. Nanoemulsi air dalam minyak bertujuan untuk pengiriman dan merancang desain emulsi yang stabil. Faktor yang mempengaruhi nanoemulsi yaitu ukuran tetesan dari komponen utama nanoemulsi adalah fase minyak, sifat antarmuka dan viskositas, dan kelarutan minyak dalam air⁽¹³⁾.

Pada penelitian ini dibuat nanoemulsi air dalam minyak kelapa murni (*Virgin Coconut Oil*) menggunakan surfaktan non ionik (Span 80 dan Tween 20) tanpa penambahan ko-surfaktan. Nanoemulsi yang stabil disajikan dalam diagram fase terner (minyak-air-surfaktan). Distribusi surfaktan pada tegangan antar muka dan fase minyak tergantung pada sejumlah faktor, seperti nilai keseimbangan (HLB) surfaktan hidrofilik-lipofilik, minyak, tegangan antarmuka, kondisi suhu, dan interaksi surfaktan. Nilai HLB (*Hydrophile-Lipophile Balance*) merupakan nilai untuk mengukur efisiensi surfaktan, semakin tinggi nilai HLB surfaktannya, maka semakin tinggi nilai kepolarannya. Nilai HLB yang mampu membentuk nanoemulsi air dalam minyak (a/m) berkisar diantara 6-12⁽¹⁴⁾.

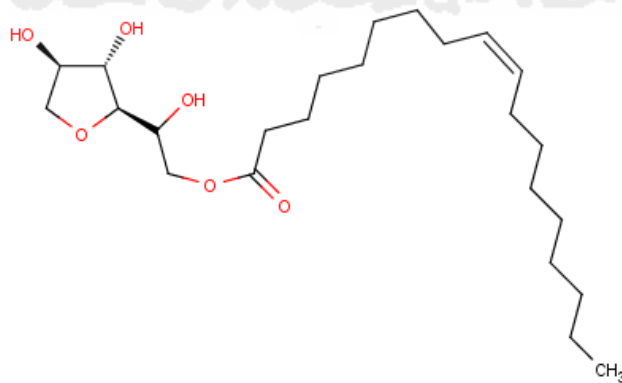
2.1.1.1 Surfaktan

Nanoemulsi air dalam minyak membentuk emulsi yang memiliki nano pada ukuran tetesan yang tersebar pada formula melalui bantuan surfaktan. Untuk membentuk nanoemulsi, kombinasi surfaktan lebih baik daripada surfaktan tunggal.

Banyak penelitian menunjukkan bahwa emulsi dan mikroemulsi dibuat dengan kombinasi surfaktan dapat melarut dengan mudah pada fase kontinyu atau fase minyak. Hal ini penting agar dapat memasukkan kadar air terbesar kedalam kadar surfaktan terkecil yang stabil dalam jangka panjang⁽¹⁵⁾.

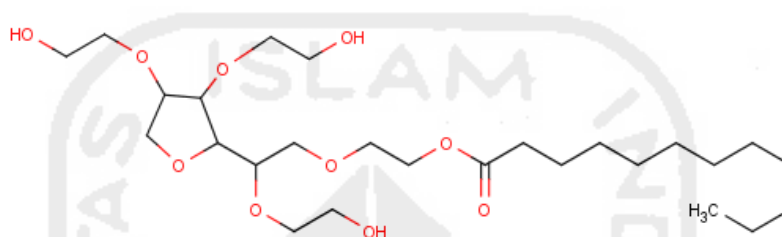
Surfaktan adalah suatu molekul yang memiliki gugus hidrofilik dan gugus lipofilik sehingga dapat mempersatukan campuran yang terdiri dari air dan minyak. Aktifitas surfaktan diperoleh karena sifat ganda dari molekulnya. Molekul surfaktan memiliki bagian polar yang suka akan air (hidrofilik) dan bagian non polar yang suka akan minyak atau lemak (lipofilik). Bagian polar molekul surfaktan dapat bermuatan positif, negatif atau netral. Sifat rangkap ini yang menyebabkan surfaktan dapat diadsorpsi pada antar muka udara-air, minyak-air dan zat padat-air. Umumnya bagian non polar (lipofilik) merupakan rantai alkil yang panjang, sementara bagian yang polar (hidrofilik) mengandung gugus hidroksil⁽¹⁶⁾. Penggunaan surfaktan terbagi atas tiga golongan, yaitu sebagai bahan pembasah (*wetting agent*), bahan pengemulsi (*emulsifying agent*) dan bahan pelarut (*solubilizing agent*). Penggunaan surfaktan ini bertujuan untuk meningkatkan kestabilan emulsi dengan cara menurunkan tegangan antarmuka, antara fase minyak dan fase air. Surfaktan baik digunakan untuk emulsi minyak dalam air maupun berbentuk emulsi air dalam minyak. Surfaktan yang digunakan adalah Span 80 dan Tween 20.

Span 80 (HLB 4,3) mempunyai nama lain sorbitan monooleat. Pemerianya 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⁽¹⁷⁾.



Gambar 2.1 Struktur Span 80

Tween 20 (HLB 16,7) adalah turunan dari Sorbitan mono-9-octadecanoate poly(oxy-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⁽¹⁸⁾. Tween 20 memiliki warna kuning jernih, berbau khas, cairan tidak terlalu kental, tidak larut dalam semua minyak tetapi melarut sempurna di dalam air⁽¹⁷⁾.



Gambar 2.2 Struktur Tween 20

2.1.2 Preparasi Nanoemulsi Air dalam Minyak dengan Energi Rendah

Nanoemulsi energi rendah atau biasa disebut dengan nanoemulsi spontan merupakan pembentukan nanoemulsi air dalam minyak secara spontan pada kadar yang sesuai antara air, surfaktan dan minyak. Untuk surfaktan non ionik dapat terbentuk dengan mengubah sistem suhu, untuk emulsi air dalam minyak pada suhu tinggi (fase transisi inversi)⁽¹⁹⁾. Maka dari itu penelitian ini melakukan pembuatan nanoemulsi air dalam minyak dengan menggunakan *Phase Inversion Composition* (PIC) pada suhu 80°C⁽²⁰⁾. Metode energi rendah ini dapat dikatakan hemat energi karena hanya dengan teknik pengadukan sederhana dan umumnya menghasilkan ukuran tetesan yang lebih kecil⁽⁹⁾.

2.1.2.1 Metode Phase Inversion Composition (PIC)

Metode PIC pada umumnya digunakan untuk nanoemulsi karena sifat energi yang relatif rendah dan mudah dalam pembentukan nanoemulsi. Sebagian besar nanoemulsi yang ada biasanya nanoemulsi minyak dalam air. Dalam penelitian ini dibuat nanoemulsi air dalam minyak kelapa murni (*Virgin Coconut Oil*) dengan penggunaan kombinasi surfaktan (Span 80 dan Tween 20) dengan metode PIC suhu

tinggi 80°C. Metode ini memungkinkan terbentuknya sistem yang tersebar merata pada nanoemulsi air dalam minyak. Ukuran partikel yang didapat menggunakan metode ini berkisar antara 20-200 nm serta nanoemulsi yang diperoleh stabil tanpa perubahan ukuran pada penyimpanan selama dua bulan⁽²⁰⁾. Metode PIC merupakan metode fase pembalikan, yang mana surfaktan non ionik dapat terbentuk dengan mengubah suhu dan untuk emulsi air dalam minyak (a/m) emulsinya pada suhu tinggi. Pada nanoemulsi air dalam minyak dimulai dengan meneteskan minyak pada fase air dan campuran kombinasi surfaktan sedikit demi sedikit sampai jumlah minyak melebihi jumlah air⁽²¹⁾.

2.1.3 Monografi Bahan Nanoemulsi

2.1.3.1 Minyak Kelapa Murni (*Virgin Coconut Oil*)

Minyak kelapa murni (*Virgin Coconut Oil*) memiliki komposisi yang terdiri dari asam lemak, trigliserida, dan senyawa fenolik. Asam lemak utama dalam VCO adalah asam laurat sebanyak 43-53%. Asam laurat (C₁₂H₂₄O₂) merupakan suatu asam lemak jenuh dengan 12 rantai karbon yang memiliki efek antimikroba⁽²²⁾.



Gambar 2.3 Struktur asam laurat⁽²²⁾

Kandungan fenolik dalam VCO berupa asam protokatekuat, asam vanilat, asam kafeat, asam siringat, asam ferulat, dan asam *p*-kumarat. Asam-asam tersebut merupakan komponen yang bermanfaat sebagai antioksidan⁽²²⁾. VCO kualitas baik bersifat tidak berwarna, jernih, bebas endapan, memiliki aroma seperti kelapa serta tidak memiliki bau yang tengik⁽²³⁾. Penggunaan VCO sebagai sediaan topikal memiliki beberapa kelebihan yaitu memiliki daya sebar yang baik pada kulit, tidak menghambat respirasi kulit, serta mempunyai sifat emolien yang baik dan tahan terhadap pemanasan⁽²⁴⁾.

2.1.4 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 krayon yang memerlukan bantuan pensil warna untuk memperjelas hasil usapan pada bibir. Lipstik juga disebut lip krayon yang diberi pengungkit *roll up* untuk memudahkan pemakaian⁽¹⁾.

Lipstik terdiri dari zat warna yang terdispersi dalam pembawa yang terbuat dari campuran lilin dan minyak, sehingga dapat memberikan suhu lebur dan viskositas yang dikehendaki. Suhu lebur lipstik yang ideal adalah mendekati suhu bibir, antara 36°-38°C. Tetapi karena harus memperhatikan faktor ketahanan terhadap suhu dan cuaca disekitar, terutama suhu daerah tropis, maka suhu titik lebur lipstik dibuat lebih tinggi yang dianggap lebih sesuai dan diatur pada suhu lebih kurang 62°C, atau berkisar antara 55°-75°C⁽²⁵⁾.

2.1.4.1 Komposisi Lipstik

Adapun bahan-bahan utama pada lipstik adalah sebagai berikut :⁽²⁾

a. Lilin

Misalnya cera alba, vaselin alba, dan paraffin wax. Semuanya berperan pada kekerasan lipstik.

b. Minyak

Fase minyak dalam lipstik dipilih terutama berdasarkan kemampuannya melarutkan zat-zat eosin. Misalnya minyak kelapa murni (VCO), minyak biji anggur, dan minyak zaitun.

c. Lemak

Misalnya minyak tumbuhan yang sudah dihidrogenasi, setil alcohol dan lanolin.

d. Zat pewarna

Zat pewarna yang sering dipakai dalam lipstik adalah zat warna eosin yang memenuhi dua persyaratan sebagai zat warna untuk lipstik, yaitu kelekatan pada kulit dan kelarutan dalam minyak.

e. Bahan Pengawet

Bahan pengawet (*fragrance*) atau lebih tepat bahan pemberi rasa segar (*flavoring*) harus mampu menutupi rasa bau dan rasa kurang sedap dari lemak-lemak dalam lipstik dan menggantinya dengan bau dan rasa yang menyenangkan⁽²⁾.

2.1.4.2 Persyaratan Lipstik

Persyaratan untuk lipstik yang diinginkan oleh masyarakat, antara lain :⁽²⁾

1. Melapisi bibir secara merata
2. Dapat bertahan di bibir dalam waktu yang lama
3. Cukup melekat pada bibir tetapi tidak membuat lengket
4. Melembabkan bibir dan tidak membuat bibir kering
5. Memberikan warna yang merata pada bibir
6. Penampilannya harus menarik, baik warna maupun bentuknya
7. Tidak meneteskan minyak, permukaannya mulus, tidak bopeng atau berbintik bintik, atau memperlihatkan hal lain yang tidak menarik⁽²⁾.

2.2 Landasan teori

Nanoemulsi adalah campuran cairan-cairan yang tidak dapat saling melarut satu sama lain dimana suatu cairan terdispersi dalam bentuk droplet skala nano (20- 200 nm) ke dalam cairan yang lain⁽¹⁰⁾. *Phase Inversion Composition* (PIC) merupakan metode pembuatan nanoemulsi dengan energi rendah yang dibuat dalam suhu tinggi dan konstan 80°C serta menghasilkan nanoemulsi yang lebih stabil dalam jangka waktu dua bulan⁽²⁰⁾. Pembentukan nanoemulsi pada umumnya menggunakan kombinasi surfaktan daripada surfaktan tunggal atau kombinasi surfaktan dan kosurfaktan ^(26,27). Minyak kelapa murni (*Virgin Coconut Oil*) merupakan fase minyak yang sering digunakan dalam pembuatan nanoemulsi⁽⁵⁾. Sediaan nanoemulsi dapat meningkatkan kualitas dan stabilitas dari lipstik. Lipstik memiliki komposisi yaitu lilin, lemak, minyak, zat pewarna, dan pengawet⁽²⁾.

2.3 Hipotesis

Hasil pengembangan sediaan nanoemulsi air dalam minyak kelapa murni (VCO) dengan menggunakan energi rendah dapat membentuk nanoemulsi yang baik dengan kadar air lebih dari 10%. Penambahan kadar air yang berbeda tidak mempengaruhi ukuran partikel, indeks polidispersitas, dan sifat fisik lipstik, sehingga lipstik nanoemulsi bisa mengatasi masalah dari lipstik emulsi konvensional dan dapat digunakan sebagai komponen dasar lipstik.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Alat dan Bahan

3.1.1 Alat

Alat yang di gunakan pada penelitian ini antara lain : Peralatan gelas dan kaca (pyrex dan iwaki), *Particle Size Analyzer* (Horiba SZ 100), pipet tetes, mikropipet (Thermos Scientific, Transferpette®), *Bluetip*, *Yellowtip*, pengaduk magnetik, alat pencetak lipstik, kaca transparan, cawan porselin, timbangan analitik (Melter Toledo), batang pengaduk, *Waterbath* (Memert), Termometer, *Hot Plate* (Heidolph), dan *Hardness Tester Tablet YD-2*.

3.1.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: Minyak Kelapa VCO (Lansida Indonesia), vaselin alba (Senneborn, Belanda), cera alba (Xiamen Fengstone, China), lanolin (Wuxi kimnse International Crop, China), setil alcohol (BASF, Jerman), paraffin wax (Brataco, Indonesia), Tween 20 (Vinantice Inc.USA), Span 80 (PT. KAO Indo Chemical, Indo) dan Aquades.

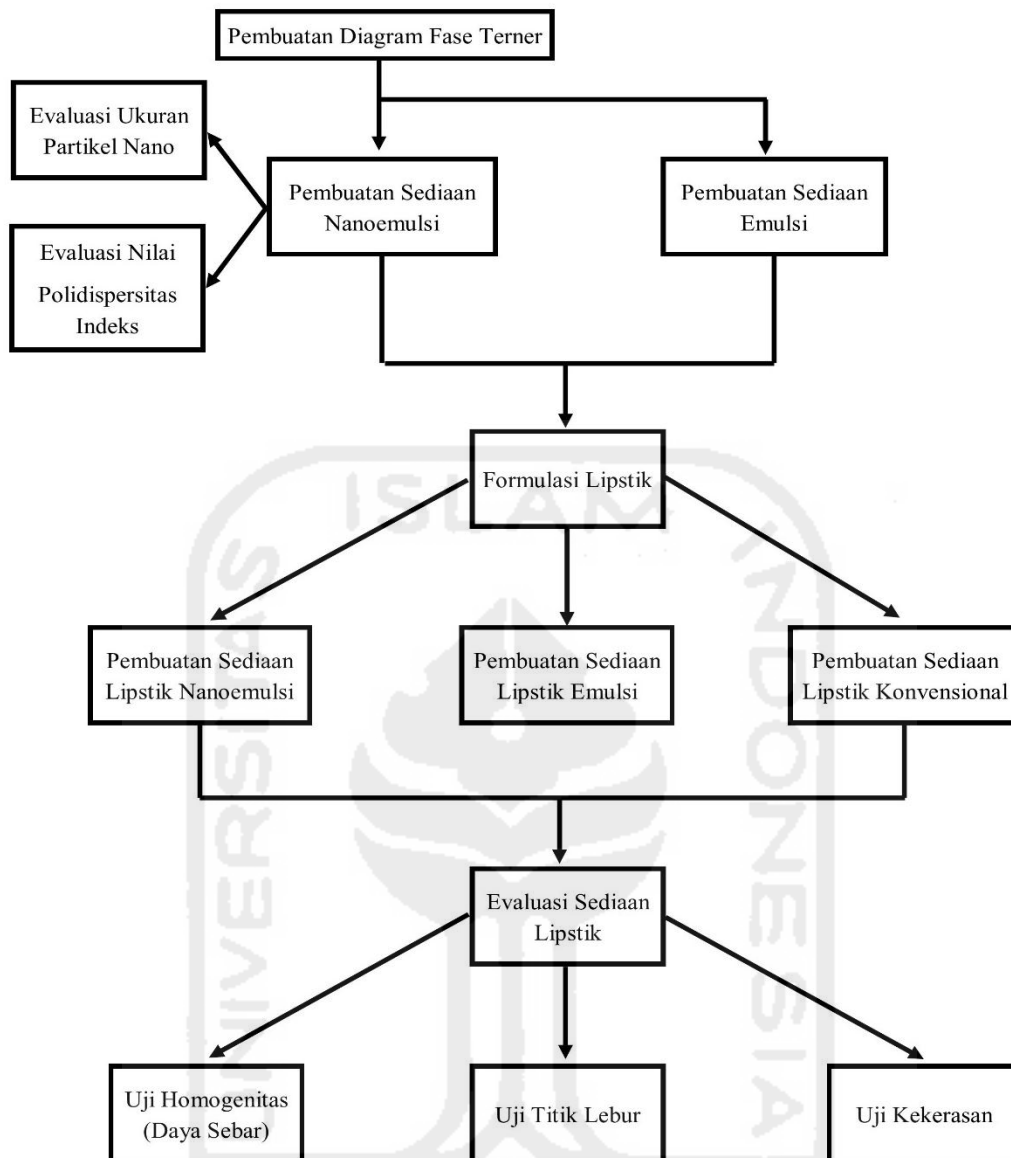
3.2 Cara Penelitian

3.2.1 Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian ini dilakukan selama bulan Mei 2016 dan Januari 2017 di Laboratorium Teknologi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.

3.2.2 Sistematika kerja penelitian

Sistematika penelitian dimulai dengan membuat diagram fase terner, preparasi nanoemulsi menggunakan metode energi rendah, pengukuran partikel dan indeks polidispersitas nanoemulsi, preparasi emulsi konvensional, pembuatan lipstik nanoemulsi, lipstik emulsi, dan lipstik konvensional, uji evaluasi sediaan lipstik. Skema kerja penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Skema kerja penelitian

3.2.3 Pembuatan diagram fase ternern nanoemulsi

Formulasi nanoemulsi sebagai fase minyak digunakan minyak kelapa VCO dan sebagai surfaktan digunakan tween 20 : span 80. Dicampur tween 20 dan span 80 dalam rasio volume (μl) yang berbeda (1:1, 1:2, 1:3, 2:3). Berbagai perbandingan surfaktan ini digunakan untuk mengetahui pengaruh dari konsentrasi surfaktan, air dan surfaktan dicampur dengan bantuan magnetik stirrer dalam rasio perbandingan (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 5%-95% dari volume total dengan interval penambahan minyak sebanyak 5%. Penambahan minyak tetes demi tetes sesuai interval

dihomogenkan dengan bantuan magnetik stirrer dan hasilnya dilihat secara visual keadaan fisik campuran keruh atau jernih⁽²⁸⁾, suhu diatur konstan 80°C dengan metode *Phase Inversion Composition* (PIC)⁽²⁰⁾. Terbentuknya nanoemulsi bisa dilihat dengan membuat diagram fase terner terpilih dengan rasio yang telah ditentukan. Diagram fase yang terbentuk dipilih area nanoemulsi yang terluas, kemudian dibuat 3 formula nanoemulsi air dalam minyak dengan memvariasikan kadar air untuk melihat pengaruhnya pada sediaan lipstik.

3.2.4 Preparasi emulsi konvensional

Preparasi emulsi konvensional dilakukan sebagai pembandingan dengan sediaan lipstik nanoemulsi air dalam minyak yang kadar airnya sudah di variasikan dengan memilih rasio kombinasi surfaktan yang tepat pada diagram fase terner yang terbentuk. Pada preparasi emulsi konvensional, jumlah kadar air dan surfaktan yang digunakan sama. Pembuatan emulsi konvensional sama dengan pembuatan nanoemulsi. Dicampurkan tween 20 dan air dengan bantuan magnetik stirrer, setelah tercampur homogen dimasukkan span 80 dengan suhu diatur konstan 80°C, kemudian ditetesi minyak tetes demi tetes sampai komposisi minyak lebih banyak dari airnya. Setiap formula emulsi konvensional dengan kadar air yang berbeda dibuat replikasi sebanyak 3 pada masing-masing formula.

3.2.5 Evaluasi nanoemulsi

3.2.5.1 Uji ukuran globul dan indeks polidispersitas

Uji ukuran globul dan indeks dispersitas dilakukan dengan menggunakan *Partikel Size Analyzer* (Horiba SZ 100). Sampel dimasukkan kedalam kuvet sampai tanda batas yang telah ditentukan dan pada larutan dipastikan tidak ada busa dan gelembung serta kuvet yang digunakan harus dalam keadaan bersih dan kering sehingga tidak mempengaruhi hasil pengukuran. Setelah itu, kuvet dimasukkan kedalam *Partikel Size Analyzer* (Horiba SZ 100) dengan pembacaan pengukuran sebanyak 6 kali untuk memastikan nilai yang di dapat konstan dan selanjutnya diukur ukuran globul dan indeks polidispersitasnya.

3.2.6 Formulasi lipstik

Formula yang menjadi acuan pembuatan lipstik dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Formula acuan dasar lipstik⁽²⁹⁾

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
Paraffin wax	2,50
Oleum rosae	0,50

Tabel 3.2 Formula modifikasi dasar lipstik

Bahan	Berat (gram)
Nanoemulsi / emulsi air dalam minyak (VCO)	5,0
Vaselin alba	1,0
Cera alba	1,5
Lanolin	0,5
Setil alkohol	0,98
Paraffin wax	0,5

Ket : Nanoemulsi a/m minyak kelapa murni (VCO) yang digunakan pada formula modifikasi diatas adalah kadar air 7%, 10% dan 13%.

3.2.7 Proses pembuatan lipstik

Proses pembuatan lipstik nanoemulsi diawali dengan penimbangan bahan, nanoemulsi air dalam minyak kelapa murni (VCO) dengan jumlah air yang berbeda secara terpisah dimasukkan kedalam dasar lipstik. Komposisi formula modifikasi pembuatan lipstik nanoemulsi seperti Tabel 3.2. Nanoemulsi dimasukkan kedalam

cawan porselin (campuran I) dipanaskan diatas waterbath. Dasar lipstik dilelehkan diatas waterbath pada suhu 80°C. Pelelehan dasar lipstik tersebut 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 telah meleleh dengan sempurna kemudian ditambahkan sedikit demi sedikit campuran I sampai terus diaduk untuk menghindari pengerasan. Setelah dasar lipstik homogen dimasukkan kedalam cetakan dan didiamkan dalam suhu ruang sampai lipstik mengeras sempurna⁽²⁹⁾.

3.2.8 Uji sifat fisik sediaan lipstik

3.2.8.1 Uji kekerasan

Uji kekerasan dilakukan dengan cara meletakkan lipstik secara horizontal pada alat *Hardness Tester* kemudian dibiarkan alat bekerja sampai sediaan lipstik hancur dan angka kekerasan muncul yang merupakan nilai kekerasan lipstik tersebut. Dilakukan uji kekerasan sebanyak tiga kali untuk setiap formula.

3.2.8.2 Uji titik lebur

Pengamatan dilakukan terhadap titik lebur lipstik dengan cara meleburkan lipstik pada pipa kapiler kaca dengan tinggi 2,5 – 3,5mm. Dipanaskan tangas hingga suhu $\pm 10^{\circ}\text{C}$ dibawah suhu lebur lipstik dan dinaikkan suhu dengan kecepatan $1^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ per menit. Dimasukkan kapiler, bila suhu mencapai 5°C dibawah suhu terendah yang diperkirakan lanjutkan pemanasan hingga melebur sempurna dan dicatat jarak leburnya⁽²⁵⁾. Sediaan lipstik yang baik adalah sediaan lipstik dengan titik lebur suhu diatas 50°C .

3.2.8.3 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 lipstik yang baik terlihat dari permukaan yang halus saat dioleskan pada kaca transparan⁽²⁵⁾.

3.3 Analisis hasil

Hasil uji dalam penelitian ini dibuat dalam nilai rata-rata \pm SD. Analisis statistik digunakan untuk mengetahui pengaruh perbedaan jumlah penambahan air pada ukuran partikel, indeks polidispersitas nanoemulsi air dalam minyak kelapa murni (VCO) dan

untuk mengetahui perbandingan lipstick yang dibuat dalam bentuk lipstick konvensional, emulsi, dan nanoemulsi air dalam minyak kelapa murni (VCO) terhadap sifat fisik dasar lipstick. Dalam melakukan *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan taraf kepercayaan 95%, ada dua uji asumsi yang harus terpenuhi yaitu data berdistribusi normal ($p > 0,05$) dan *Homogeneity of Variance* (variansi sama), ketika data yang digunakan tidak berdistribusi normal maka dapat digunakan uji *Kruskal-Wallis*⁽³⁰⁾.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Diagram Fase Nanoemulsi Air dalam Minyak

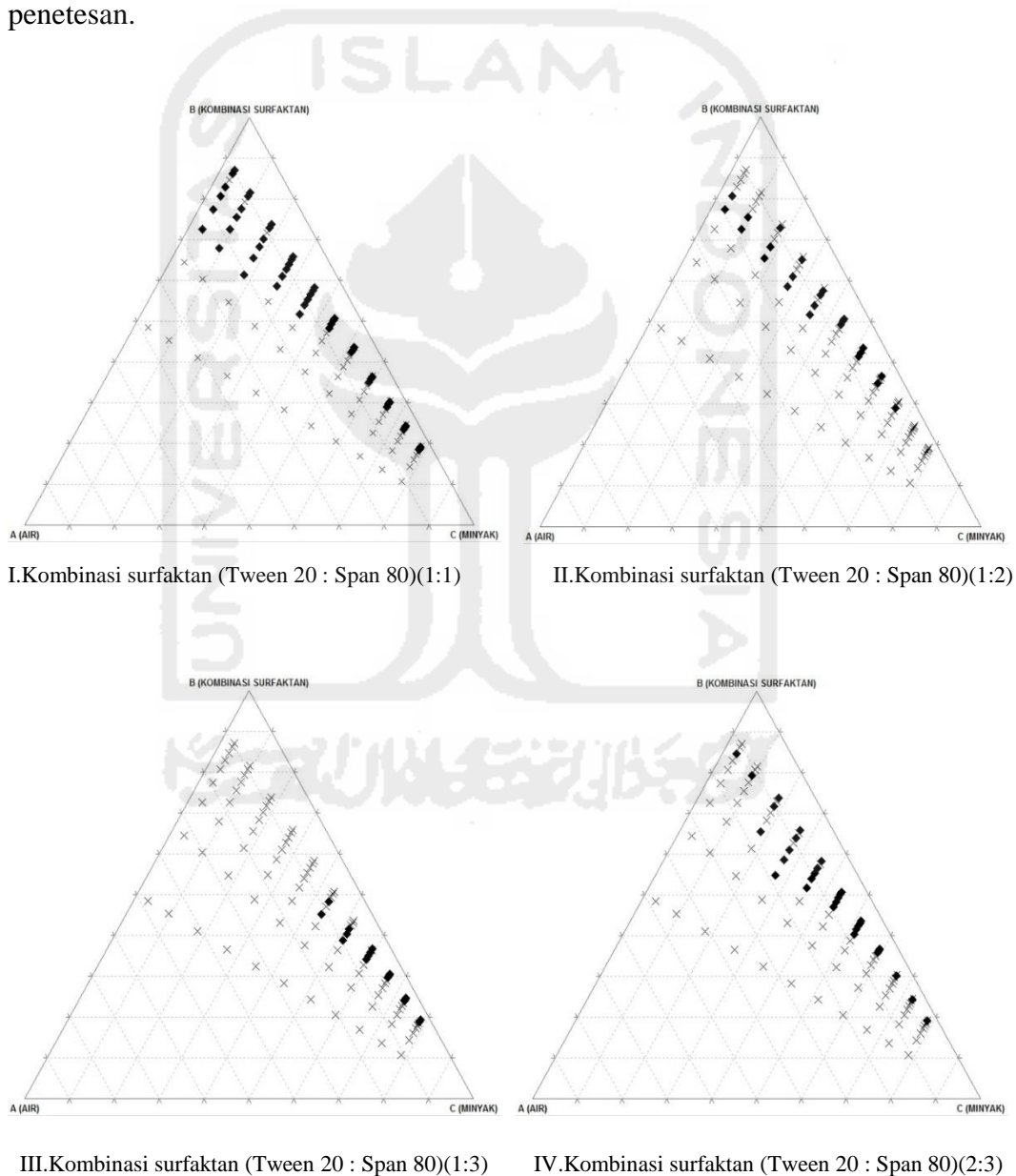
Pembuatan nanoemulsi air dalam minyak kelapa murni (VCO) dibuat dengan kombinasi surfaktan tween 20 dan span 80, air dan minyak kelapa murni (VCO) menggunakan energi rendah yaitu energi yang bisa membentuk nanoemulsi secara spontan karena energi internal yang terkandung dalam setiap komponen bahan. Nanoemulsi diperoleh selama proses pencampuran dengan mengubah komposisi nanoemulsi minyak dalam air dengan cara meneteskan minyak pada suhu konstan 80°C sehingga fase nanoemulsi berubah menjadi nanoemulsi air dalam minyak⁽²⁰⁾. Fase nanoemulsi ditunjukkan dengan sediaan yang secara visual terlihat jernih, sedangkan fase emulsi terlihat keruh atau putih seperti susu. Dapat dilihat dalam Tabel 4.1 pembuatan nanoemulsi beserta hasil pengamatannya terbentuk nanoemulsi dan emulsi.

Tabel 4.1 Hasil pembuatan diagram fase terner

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

Ket : E : Emulsi , NE : Nanoemulsi

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 diagram fase terner yang diperoleh dari Tabel 4.1 dapat dilihat pada Gambar 4.1 (I, II, III dan IV) yang menunjukkan terbentuknya area nanoemulsi dengan bentuk kotak hitam dan area bikontyu dengan tanda silang, dari gambar didapatkan bahwa perbandingan 1:1 (I) menunjukkan bahwa nanoemulsi yang paling luas dan hasil yang didapat jernih secara visual dari awal sampai akhir penetesan.



Gambar 4.1 Diagram fase terner

Dari hasil pembuatan diagram terner dapat dihasilkan nanoemulsi air dalam minyak kelapa murni (VCO) dengan kadar air hingga 13%. Surfaktan dikonstantkan 50% karena pada penelitian ini hanya melihat pengaruh perbedaan kadar air, maka dari itu kadar air divariasikan 7%, 10% dan 13%. Kombinasi surfaktan dalam melarutkan fase minyak menentukan area nanoemulsi terluas. Kombinasi span 80 dan tween 20 bisa menurunkan tegangan antar muka untuk dua cairan yang tidak saling bercampur sehingga dapat meningkatkan fluiditas antarmuka yang membantu dalam pembentukan nanoemulsi yang stabil secara termodinamika⁽³¹⁾.

Sistem *Hydrophile-Lipophile Balance* (HLB) untuk surfaktan nonionik hanya seimbang di 3 area pada diagram fase terner yang terdiri dari air, kombinasi surfaktan dan fase minyak. Pada diagram fase terner, HLB diposisikan ditengah-tengah area 3 fase tersebut dan terletak pada suhu tetap. Pada kombinasi surfaktan, nilai HLB berada direntang nilai HLB surfaktan hidrofilik dan surfaktan lipofilik⁽³²⁾. Pada penelitian ini digunakan surfaktan span 80 (HLB 4,3) dan tween 20 (HLB 16,7), oleh karena itu diperlukan nilai HLB yang cocok sehingga membentuk emulsi yang stabil. Hasil perhitungan HLB Campuran⁽¹⁶⁾:

R/	Span 80	50%	HLB 4,3	
	Tween 20	50%	HLB 16,7	
	<ul style="list-style-type: none"> • $\text{Span 80} = \frac{50}{100} \times 4,3 = 2,15$ • $\text{Tween 20} = \frac{50}{100} \times 16,7 = 8,35$ 			
	<hr style="width: 100%; border: 0.5px solid black;"/> <ul style="list-style-type: none"> • HLB Campuran = 10,5 			

Ket : *Span 80 (50%) dan Tween 20 (50%) didapat dari hasil diagram fase terner dengan perbandingan kombinasi surfaktan 1:1.*

Didapatkan hasil bahwa nilai HLB campuran 10,5 merupakan nilai HLB yang bisa membentuk nanoemulsi air dalam minyak dengan nilai HLB 6-12⁽¹⁴⁾.

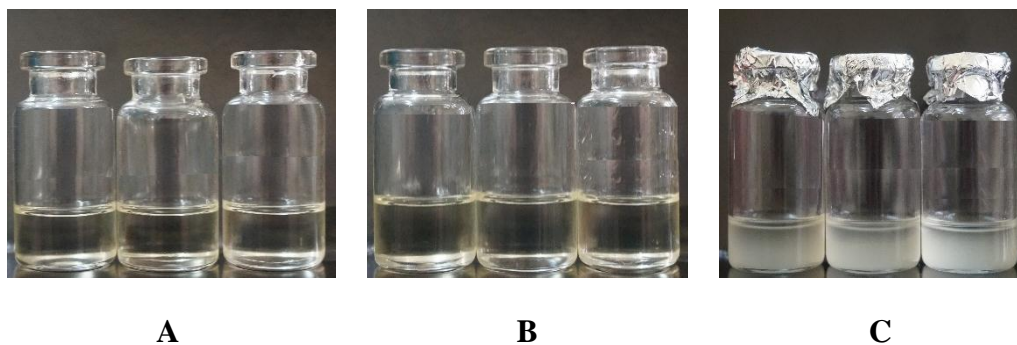
4.2. Pengaruh Kadar Air pada Ukuran Partikel dan PDI Nanoemulsi

Pengembangan sediaan nanoemulsi dengan variasi kadar air dari 7%, 10% dan 13% untuk melihat pengaruh kadar air pada ukuran partikel dan polidispersitas indeks setiap formula. Berdasarkan data hasil diagram fase terner didapatkan area terluas yaitu 1:1 kemudian dibuat menjadi 3 replikasi untuk setiap formula dan dilakukan pengujian berupa ukuran partikel dan polidispersitas indeks seperti pada Tabel 4.2 berhasil hasil yang di dapat.

Tabel 4.2 Formula Nanoemulsi dan hasil uji *Particle Size Analyzer* (PSA)

Formula	Air %	Minyak %	Kombinasi surfaktan (Span 80 : Tween 20)	Ukuran partikel (nm) ± SD	PI ± SD
1	7%	43%	50%	103,03 ± 6,36	0,489 ± 0,06
2	10%	40%	50%	75,1 ± 1,30	0,377 ± 0,13
3	13%	37%	50%	55,1 ± 4,06	0,515 ± 0,02

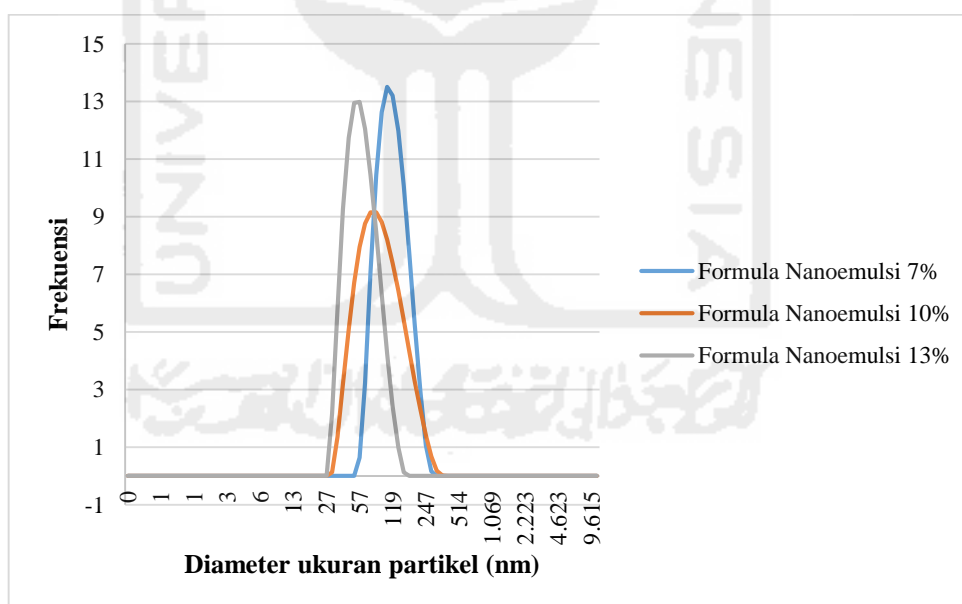
Hasil pengukuran yang dilakukan didapatkan hasil nanoemulsi minyak kelapa murni (VCO) dengan ukuran partikel antara 51,2 nm – 108,1 nm, nilai indeks polidispersitas 0,231 – 0,550 dengan komposisi air 7% - 13%, minyak 37% - 43% dan surfaktan 50%. Dilakukan analisis statistik untuk melihat pengaruh dari tiap variasi kadar air. Didapatkan hasil analisis statistik ukuran partikel $p(0,000) < \alpha(0,05)$ adanya perbedaan rata-rata ukuran partikel nanoemulsi pada masing-masing formula karena adanya perbedaan kadar air yang mempengaruhi, ini berarti bahwa semakin besar kadar air semakin kecil ukuran partikel. Hasil analisis statistik indeks polidispersitas dengan $p(0,175) > \alpha(0,05)$ tidak ada perbedaan rata-rata indeks polidispersitas pada masing-masing formula. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan kadar air yang berbeda tidak mempengaruhi nilai indeks polidispersitas nanoemulsi. Nanoemulsi yang terbentuk terlihat jernih dan transparan dan hasil sediaan dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Ket : A. Formula nanoemulsi kadar air 7% ; B. Formula nanoemulsi kadar air 10% ; C. Formula nanoemulsi kadar air 13%

Gambar 4.2 Sediaan nanoemulsi setiap formula variasi kadar air

Adapun grafik distribusi ukuran partikel yang ditunjukkan pada Gambar 4.3 yang memiliki pola 1 puncak (unimodal)⁽³³⁾ dengan konsentrasi surfaktan yang sama, maka konsentrasi air dan minyak dapat menurunkan stabilitas nanoemulsi⁽³⁴⁾. Dengan nilai indeks polidispersitas atau homogenitas dibawah 0,7 yang menunjukkan bahwa sediaan nanoemulsi air dalam minyak bersifat homogen.



Gambar 4.3 Grafik Distribusi Ukuran Partikel Nanoemulsi a/m VCO

4.3. Sediaan Lipstik

Penelitian ini untuk melihat pengaruh penambahan air pada sifat fisik lipstik dibuat dalam 3 varian lipstik yaitu sediaan lipstik nanoemulsi, lipstik emulsi dan lipstik konvensional. Komposisi minyak yang biasanya digunakan dalam pembuatan lipstik diganti dengan nanoemulsi air dalam minyak kelapa murni (VCO) dan dibedakan kadar air disetiap formulanya. Lipstik dibuat dengan nanoemulsi karena memiliki beberapa keuntungan seperti ukuran partikel yang kecil dapat membuat lipstik lebih stabil dan bisa ditambahkan air kedalam sediaan lipstik, karena penambahan air bisa membuat lipstik mempunyai kelembapan yang tinggi bila dipakai di bibir. Perbedaan kadar air hanya untuk lipstik nanoemulsi dan emulsi, sedangkan lipstik konvensional hanya ditambahkan minyak kelapa murni (VCO) secara langsung kedalam campuran dasar lipstik. Hasil yang didapatkan dari ketiga variasi sediaan lipstik tersebut mempengaruhi sifat fisik, seperti titik lebur dan daya sebar lipstik. Sediaan lipstik yang telah dibuat dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Ket : I. Lipstik Nanoemulsi ; II. Lipstik Emulsi ; III. Lipstik Konvensional

Gambar 4.4 Sediaan Lipstik

4.4. Hasil Uji Sifat Fisik Sediaan Lipstik

4.4.1. Pengaruh kadar air pada kekerasan lipstik

Untuk mengetahui ketahanan suatu lipstik perlu dilakukan uji kekerasan lipstik dengan menggunakan alat *Hardness Tester*, dimana pada saat lipstik diletakkan dan perlahan lipstik hancur, angka yang muncul pada alat merupakan nilai kekerasan untuk lipstik tersebut. Semakin besar nilai kekerasan, semakin kuat ketahanan lipstik terhadap suatu proses mekanik⁽²⁰⁾. Hasil uji kekerasan lipstik nanoemulsi air dalam minyak kelapa murni (VCO) menunjukkan bahwa sediaan lipstik yang mempunyai nilai kekerasan yang paling tinggi terdapat pada formula nanoemulsi air dalam minyak dengan kadar air 7% dan nilai kekerasan terendah terdapat pada formula emulsi dengan kadar air 13%. Kadar air yang kecil memiliki kekerasan yang bagus dikarenakan komposisi minyak yang banyak dan berikatan dengan bahan lilin pada basis lipstik.

Dari hasil uji analisis statistika bahwa kekerasan lipstik memiliki varian yang sama dan tidak ada perbedaan pada rata-rata kekerasan lipstik pada setiap formula ditunjukkan dengan nilai $p(0,137) > \alpha(0,05)$. Hal ini menunjukkan bahwa adanya perbedaan kadar air dalam lipstik nanoemulsi dan emulsi dan dibandingkan dengan lipstik konvensional, nilai kekerasannya tidak berpengaruh signifikan atau sama untuk setiap formula. Hasil uji kekerasan dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil uji kekerasan lipstik

No.	Formula Lipstik	Nilai Kekerasan Lipstik (kg)
1.	Lipstik Nanoemulsi 7%	1,73 ± 0,147
2.	Lipstik Nanoemulsi 10%	1,13 ± 0,187
3.	Lipstik Nanoemulsi 13%	1,49 ± 0,056
4.	Lipstik Emulsi 7%	1,11 ± 0,015
5.	Lipstik Emulsi 10%	1,32 ± 0,167
6.	Lipstik Emulsi 13%	1,04 ± 0,076
7.	Lipstik Konvensional	1,43 ± 0,093

4.4.2 Pengaruh kadar air pada titik lebur lipstik

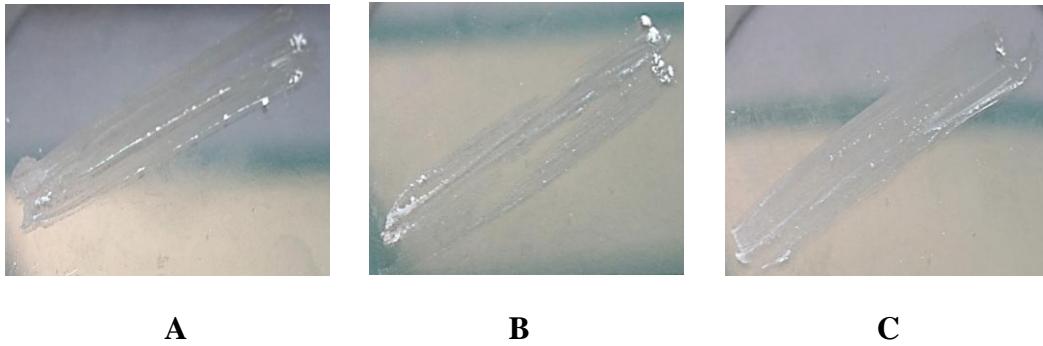
Hasil pemeriksaan titik lebur menunjukkan bahwa sediaan lipstik nanoemulsi dengan kadar air 13% lebih cepat melebur dengan nilai rata-rata titik lebur $52,33^{\circ}\text{C}$ sedangkan untuk kadar air 7% dan kadar air 10% memiliki masing-masing nilai rata-rata titik lebur $54,67^{\circ}\text{C}$ dan 53°C . Hasil sediaan lipstik yang baik memiliki titik lebur di atas 50°C ⁽²⁵⁾. Dari hasil uji didapatkan bahwa konsentrasi kadar air dalam lipstik nanoemulsi menunjukkan adanya perbedaan titik lebur, dimana semakin tinggi kadar air yang diberikan pada lipstik nanoemulsi, titik leburnya semakin rendah. Hal ini membuktikan bahwa minyak dapat menurunkan padatan pada dasar lipstik⁽²⁹⁾. Hasil analisis statistika menunjukkan bahwa nilai $p(0,061) > \alpha(0,05)$ berarti tidak ada pengaruh yang signifikan untuk rata-rata titik lebur pada masing-masing formula yang berarti berapapun jumlah kadar airnya nilai titik leburnya sama. Data uji titik lebur dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil uji titik lebur sediaan lipstik

No.	Formula Lipstik	Nilai Titik Lebur Lipstik ($^{\circ}\text{C}$)
1.	Lipstik Nanoemulsi 7%	$54,67 \pm 1,15$
2.	Lipstik Nanoemulsi 10%	$53 \pm 1,73$
3.	Lipstik Nanoemulsi 13%	$52,33 \pm 2,08$
4.	Lipstik Emulsi 7%	50 ± 0
5.	Lipstik Emulsi 10%	$49,33 \pm 0,58$
6.	Lipstik Emulsi 13%	$48,67 \pm 0,58$
7.	Lipstik Konvensional	49 ± 0

4.4.3 Pengaruh perbandingan kadar air pada daya sebar lipstik

Lipstik dikatakan memiliki daya sebar yang baik jika sediaan memberikan olesan yang halus, rata serta tidak menimbulkan butir-butir kasar atau *grilty*. Adanya butiran kasar dan tidak merata menandakan bahwa sediaan lipstik tersebut tidak homogen⁽³⁵⁾. Hasil dari pengujian daya sebar lipstik dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Ket : A. Daya sebar lipstik nanoemulsi ; B. Daya sebar lipstik emulsi ; C. Daya sebar lipstik konvensional

Gambar 4.5 Gambaran daya sebar lipstik pada kaca transparan

Dari hasil uji daya sebar, diperoleh bahwa sediaan yang memiliki daya sebar yang baik dilihat dari kerataannya pada saat dioleskan adalah sediaan nanoemulsi dengan variasi kadar 7%, 10% dan 13%. Tetapi masih adanya butir-butir kasar pada semua formula menandakan bahwa sediaan tidak homogen.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Dihasilkan nanoemulsi air dalam minyak kelapa murni (VCO) dengan kadar air hingga 13%. Dari ketiga formula yang kadar airnya 7%, 10% dan 13%, penambahan air berpengaruh secara signifikan ($p < 0,05$) terhadap ukuran partikel dan tidak berpengaruh secara signifikan ($p > 0,05$) terhadap nilai indeks polidispersitas nanoemulsi air dalam minyak kelapa murni (VCO) yang berarti bahwa penambahan air pada formula nanoemulsi menghasilkan ukuran partikel yang berbeda tetapi menghasilkan nilai indeks polidispersitas yang sama.
2. Pada sifat fisik lipstik nanoemulsi dan lipstik emulsi penambahan kadar air yang berbeda dibandingkan dengan lipstik konvensional menghasilkan nilai kekerasan dan titik lebur yang tidak berpengaruh secara signifikan ($p > 0,05$) yang berarti bahwa penambahan kadar air tetap menghasilkan nilai kekerasan dan titik lebur yang sama. Daya sebar yang dihasilkan lipstik nanoemulsi dan konvensional lebih merata daripada lipstik emulsi. Dapat disimpulkan bahwa nanoemulsi air dalam minyak kelapa murni (VCO) dapat dikembangkan sebagai komponen dasar lipstik.

5.2. Saran

1. Perlu dilakukan optimasi terlebih dahulu untuk formula nanoemulsi air dalam minyak.
2. Perlu dilakukan pengembangan penelitian untuk peneliti selanjutnya dengan penambahan komponen lain pada dasar lipstik seperti zat pewarna, pewangi dan zat aktif yang bisa larut air.

DAFTAR PUSTAKA

1. Wasitaatmadja SM. *Penuntun Ilmu Kosmetik Medik*. Jakarta: UI-Press; 1997. 3-5, 26, 124 p.
2. Tranggono, Retno I, Fatimah L. *Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama; 2007. 100 p.
3. Joshi LS, Pawar HA. *Herbal Cosmetics and Cosmeceuticals: An Overview*. Nat Prod Chem Res [Internet]. 2015 Feb 16 [cited 2017 Mar 16]; Available from: <https://www.esciencecentral.org/journals/herbal-cosmetics-and-cosmeceuticals-an-overview-2329-6836-1000170.php?aid=42140>
4. Mu'awanah IAU, Setiaji B, Syoufian A. Pengaruh Konsentrasi Virgin Coconut Oil (VCO) Terhadap Stabilitas Emulsi Kosmetik dan Nilai Sun Protection Factor (SPF). *Berkala MIPA UGM*. 2014;24(1):1–11.
5. Formulating Poorly Water Soluble Drugs | Robert O. Williams III | Springer [Internet]. [cited 2017 Mar 16]. Available from: <http://www.springer.com/cn/book/9781461411437>
6. Promdouang P. *Development of Water in Oil Nanoemulsion Lipstick*. [Thailand]: Chulangkorn; 2010.
7. Chazraj C. *Optimasi nanoemulsi minyak kelapa sawit (palm oil) menggunakan sukrosa monoester* [Skripsi]. [Padang]: Andalas; 2011.
8. Schmidt J, Romeis S, Konnerth C, Damm C, Peukert W. Formulation of Nanoemulsion by Stirred Media Milling. *Procedia Eng J*. 2015;102:557.
9. Solans C, Solé I. Nano-emulsions: Formation by low-energy methods. *Curr Opin Colloid Interface Sci*. 2012 Oct;17(5):246–54.
10. Fernandes P, Andre V, Rieger J, Kunhle A. Nanoemulsion Formation by Emulsion Phase Inversion. *Colloids Surf Physicochem Eng Asp*. 2004;53–8.

11. Shakeel F, Baboota S, Ahuja A, Ali J, Faisal MS, Shafiq S. Stability evaluation of celecoxib nanoemulsion containing tween 80. *Thai J Pharm Sci.* 2008;32:4–9.
12. Bauchemal K, Briancon S, Perrier E, Fessi H. Nanoemulsion using spontaneous emulsification : solvent, oil, surfactant optimization. *Int J Pharm Sci.* 2004;241–51.
13. Mahnaz T, Hamed H. Formulation of a Food Grade Water-In-Oil Nanoemulsion: Factors Affecting on Stability. *Pharm Sci.* 2015 Dec 20;21(4):220–4.
14. Polychniatou V, Tzia C. Study of Formulation and Stability of Co-surfactant Free Water-in-Olive Oil Nano- and Submicron Emulsions with Food Grade Non-ionic Surfactants. *J Am Oil Chem Soc.* 2014 Jan;91(1):79–88.
15. Peng L-C, Liu C-H, Kwan C-C, Huang K-F. Optimization of water-in-oil nanoemulsions by mixed surfactants. *Colloids Surf Physicochem Eng Asp.* 2010 Nov 5;370(1–3):136–42.
16. Kruglyakov P. Hydrophile-Lipophile Balance of Surfactants and Solid Particles : Physicochemical aspect and application. *Elsevier J.* 2000;405.
17. Smolinske SC. *Handbook of Food, Drug and Cosmetic Excipient.* USA; 1992. 295-296 p.
18. Anonim. *Farmakope Indonesia. 5th ed.* Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia; 2014.
19. 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 Surf Physicochem Eng Asp.* 2004 Dec;250(1–3):415–21.
20. Pan H, Yu L, Xu J, Sun D. Preparation of highly stable concentrated W/O nanoemulsions by PIC method at elevated temperature. *Colloids Surf Physicochem Eng Asp.* 2014 Apr;447:97–102.

21. Solé I, Carmen M, Pey C., Maestro A. Nano-emulsions prepared by the phase inversion composition method: Preparation variables and scale up. *J Colloid Interface Sci.* 2009;26:417–23.
22. Mansor TST, Che Man YB, Shuhaimi M, Abdul Afiq MJ, Ku Nurul FKM. Physicochemical Properties of Virgin Coconut Oil Extracted from Different Processing Methods. *Int Food Res J.* 2012;19(3):837–45.
23. Shweta K. G, Rajan B M, Urvashi K P, M B, Hitesh N J. Herbal Plants: Used as a cosmetics. *Journal Nat Prod Plant Resour.* 2011;1(1):24–32.
24. Rowe, C. R, Sheskey, J. P, Cook, G. W, et al. Pharmaceutical Press - Handbook of Pharmaceutical Excipients Seventh edition [Internet]. [cited 2017 Mar 16]. Available from: <http://www.pharmpress.com/product/9780857110275/excipients>
25. Ditjen POM. (1985). *Formularium Kosmetika Indonesia*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
26. Shah P, Bhalodia D, Shelat P. *Nanoemulsion: A Pharmaceutical Review.* 2010;1(1).
27. Sokolov Y V. Nanoemulsion Formation by Low-Energy methods: A Review. *Langmuir.* 2014;3(79):22–5.
28. Shafiq S, Shakeel F, Talegaonkar S, Baboota S, Ahuja A. Formulation development and optimization using nanoemulsion technique: a technical note. *AAPS Pharmastech.* 2007;8(2):12–7.
29. Chabib L, Rizki MI, Hayati F. *Formulasi Nanopartikel Karotenoid ekstrak Wortel (Daucus carota l) sebagai Pewarna Lipstik.* DPPM UII. 2011;809–22.
30. Dahlan MS. *Statistik untuk Kedokteran dan Kesehatan.* 6th ed. Epidemiologi;
31. Elnaggar Y, El Masik M, Abdullah O. Self-nanoemulsifying drug delivery system of tamoxifen citrate: Design and Optimization. *Int J Pharm.* 2009;380(1–2):133.

32. Kunieda H, Shinoda K. Evaluation of the hydrophile-lipophile balance (HLB) of nonionic surfactants. I. Multisurfactant systems. *J Colloid Interface Sci.* 1985 Sep 1;107(1):107–21.
33. Han ZY, Weng WG, Huang QY. Characterizations of particle size distribution of the droplets exhaled by sneeze. *J R Soc Interface.* 2013 Nov 6;10(88):20130560.
34. Noor El-Din MR, El-Hamouly SH, Mohamed HM, Mishrif MR, Ragab AM. Water-in-diesel fuel nanoemulsions: Preparation, stability and physical properties. *Egypt J Pet.* 2013 Dec;22(4):517–30.
35. Utari P. *Pemanfaatan Ekstrak Kulit Melinjo Merah (Gnetum gnemon) sebagai Pewarna Alami pada Pembuatan Lipstik* [Skripsi]. [Jakarta]: Fakultas Sains dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah; 2013.



Lampiran 1. Hasil uji ukuran partikel nanoemulsi energi rendah



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

SZ-100

**nanoemulsi W.O VCO F1 R1.nsz
Measurement Results**

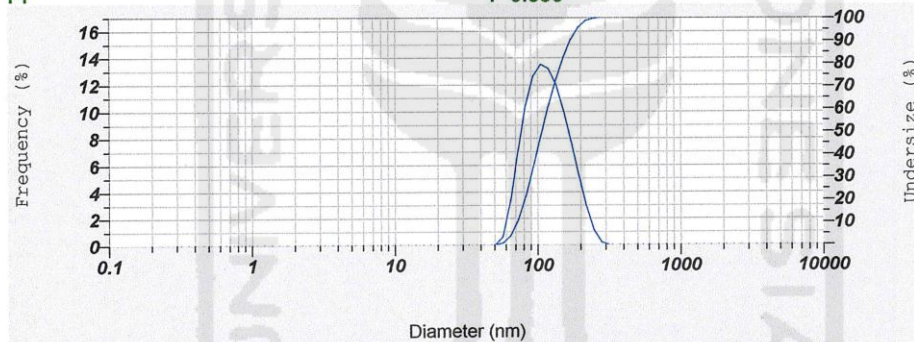
Date : Wednesday, February 08, 2017 10:14:43
 Measurement Type : Particle Size
 Sample Name : Nanoemulsi W/O VCO F1 R1
 Scattering Angle : 90
 Temperature of the Holder : 24.9 deg. C
 Dispersion Medium Viscosity : 26.000 mPa.s
 Transmission Intensity before Meas. : 34829
 Distribution Form : |Standard|
 Distribution Form(Dispersity) : Monodisperse
 Representation of Result : Scattering Light Intensity
 Count Rate : 320 kCPS

Calculation Results

Peak No.	S.P.Area Ratio	Mean	S. D.	Mode
1	1.00	115.0 nm	38.3 nm	99.1 nm
2	---	--- nm	--- nm	--- nm
3	---	--- nm	--- nm	--- nm
Total	1.00	115.0 nm	38.3 nm	99.1 nm

Cumulant Operations

Z-Average : 95.9 nm
 PI : 0.550



No.	Diameter	Frequency	Cumulation	No.	Diameter	Frequency	Cumulation	No.	Diameter	Frequency	Cumulation	No.	Diameter	Frequency	Cumulation
1	0.34	0.000	0.000	23	4.97	0.000	0.000	45	72.87	7.074	10.933	67	1068.52	0.000	100.000
2	0.38	0.000	0.000	24	5.61	0.000	0.000	46	82.33	10.449	21.382	68	1207.24	0.000	100.000
3	0.43	0.000	0.000	25	6.34	0.000	0.000	47	93.02	12.633	34.016	69	1363.97	0.000	100.000
4	0.49	0.000	0.000	26	7.17	0.000	0.000	48	105.10	13.508	47.524	70	1541.04	0.000	100.000
5	0.55	0.000	0.000	27	8.10	0.000	0.000	49	118.74	13.213	60.737	71	1741.10	0.000	100.000
6	0.62	0.000	0.000	28	9.15	0.000	0.000	50	134.16	11.992	72.719	72	1967.14	0.000	100.000
7	0.70	0.000	0.000	29	10.34	0.000	0.000	51	151.57	10.076	82.797	73	2222.51	0.000	100.000
8	0.80	0.000	0.000	30	11.68	0.000	0.000	52	171.25	7.760	90.557	74	2511.05	0.000	100.000
9	0.90	0.000	0.000	31	13.20	0.000	0.000	53	193.48	5.285	95.842	75	2837.04	0.000	100.000
10	1.02	0.000	0.000	32	14.91	0.000	0.000	54	218.60	2.931	98.773	76	3205.35	0.000	100.000
11	1.15	0.000	0.000	33	16.84	0.000	0.000	55	246.99	1.164	99.938	77	3621.48	0.000	100.000
12	1.30	0.000	0.000	34	19.03	0.000	0.000	56	279.04	0.163	100.000	78	4091.63	0.000	100.000
13	1.47	0.000	0.000	35	21.50	0.000	0.000	57	315.27	0.000	100.000	79	4622.81	0.000	100.000
14	1.66	0.000	0.000	36	24.29	0.000	0.000	58	356.20	0.000	100.000	80	5222.96	0.000	100.000
15	1.87	0.000	0.000	37	27.45	0.000	0.000	59	402.44	0.000	100.000	81	5901.02	0.000	100.000
16	2.11	0.000	0.000	38	31.01	0.000	0.000	60	454.69	0.000	100.000	82	6667.10	0.000	100.000
17	2.39	0.000	0.000	39	35.03	0.000	0.000	61	513.71	0.000	100.000	83	7532.65	0.000	100.000
18	2.70	0.000	0.000	40	39.58	0.000	0.000	62	580.41	0.000	100.000	84	8510.56	0.000	100.000
19	3.05	0.000	0.000	41	44.72	0.000	0.000	63	655.76	0.000	100.000	85	9615.42	0.000	100.000
20	3.45	0.000	0.000	42	50.53	0.000	0.000	64	740.89	0.000	100.000	86	10863.72	0.000	100.000
21	3.89	0.000	0.000	43	57.09	0.637	0.637	65	837.07	0.000	100.000				
22	4.40	0.000	0.000	44	64.50	3.223	3.860	66	945.74	0.000	100.000				

SZ-100

nanoemulsi W.O VCO F1 R2.nsz

Measurement Results

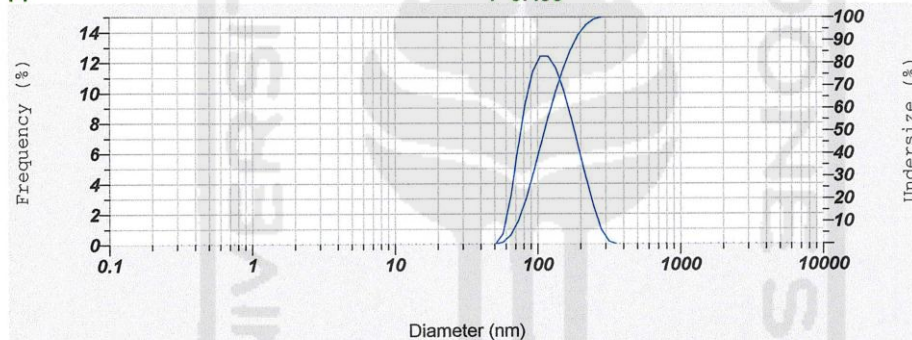
Date : Wednesday, February 08, 2017 10:25:26
 Measurement Type : Particle Size
 Sample Name : Nanoemulsi W/O VCO F1 R2
 Scattering Angle : 90
 Temperature of the Holder : 24.8 deg. C
 Dispersion Medium Viscosity : 26.000 mPa.s
 Transmission Intensity before Meas. : 35093
 Distribution Form : [Standard]
 Distribution Form(Dispersity) : Monodisperse
 Representation of Result : Scattering Light Intensity
 Count Rate : 193 kCPS

Calculation Results

Peak No.	S.P.Area Ratio	Mean	S. D.	Mode
1	1.00	121.6 nm	44.1 nm	111.3 nm
2	---	--- nm	--- nm	--- nm
3	---	--- nm	--- nm	--- nm
Total	1.00	121.6 nm	44.1 nm	111.3 nm

Cumulant Operations

Z-Average : 105.1 nm
 PI : 0.490



No.	Diameter	Frequency	Cumulation	No.	Diameter	Frequency	Cumulation	No.	Diameter	Frequency	Cumulation	No.	Diameter	Frequency	Cumulation
1	0.34	0.000	0.000	23	4.97	0.000	0.000	45	72.87	6.355	10.002	67	1068.52	0.000	100.000
2	0.38	0.000	0.000	24	5.61	0.000	0.000	46	82.33	9.366	19.368	68	1207.24	0.000	100.000
3	0.43	0.000	0.000	25	6.34	0.000	0.000	47	93.02	11.424	30.793	69	1363.97	0.000	100.000
4	0.49	0.000	0.000	26	7.17	0.000	0.000	48	105.10	12.411	43.204	70	1541.04	0.000	100.000
5	0.55	0.000	0.000	27	8.10	0.000	0.000	49	118.74	12.417	55.621	71	1741.10	0.000	100.000
6	0.62	0.000	0.000	28	9.15	0.000	0.000	50	134.16	11.618	67.239	72	1967.14	0.000	100.000
7	0.70	0.000	0.000	29	10.34	0.000	0.000	51	151.57	10.215	77.454	73	2222.51	0.000	100.000
8	0.80	0.000	0.000	30	11.68	0.000	0.000	52	171.25	8.406	85.860	74	2511.05	0.000	100.000
9	0.90	0.000	0.000	31	13.20	0.000	0.000	53	193.48	6.378	92.238	75	2837.04	0.000	100.000
10	1.02	0.000	0.000	32	14.91	0.000	0.000	54	218.60	4.313	96.551	76	3205.35	0.000	100.000
11	1.15	0.000	0.000	33	16.84	0.000	0.000	55	246.98	2.402	98.953	77	3621.48	0.000	100.000
12	1.30	0.000	0.000	34	19.03	0.000	0.000	56	279.04	0.900	99.854	78	4091.63	0.000	100.000
13	1.47	0.000	0.000	35	21.50	0.000	0.000	57	315.27	0.146	100.000	79	4622.81	0.000	100.000
14	1.66	0.000	0.000	36	24.29	0.000	0.000	58	356.20	0.000	100.000	80	5222.96	0.000	100.000
15	1.87	0.000	0.000	37	27.45	0.000	0.000	59	402.44	0.000	100.000	81	5901.02	0.000	100.000
16	2.11	0.000	0.000	38	31.01	0.000	0.000	60	454.69	0.000	100.000	82	6667.10	0.000	100.000
17	2.39	0.000	0.000	39	35.03	0.000	0.000	61	513.71	0.000	100.000	83	7532.65	0.000	100.000
18	2.70	0.000	0.000	40	39.58	0.000	0.000	62	580.41	0.000	100.000	84	8510.56	0.000	100.000
19	3.05	0.000	0.000	41	44.72	0.000	0.000	63	655.76	0.000	100.000	85	9615.42	0.000	100.000
20	3.45	0.000	0.000	42	50.53	0.000	0.000	64	740.89	0.000	100.000	86	10863.72	0.000	100.000
21	3.89	0.000	0.000	43	57.09	0.661	0.661	65	837.07	0.000	100.000				
22	4.40	0.000	0.000	44	64.50	2.986	3.647	66	945.74	0.000	100.000				

SZ-100

nanoemulsi W.O VCO F1 R3.nsz

Measurement Results

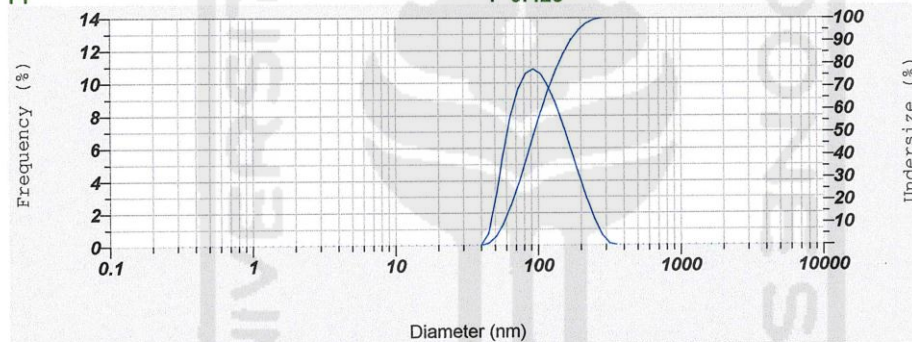
Date : Wednesday, February 08, 2017 12:02:52
 Measurement Type : Particle Size
 Sample Name : Nanoemulsi W/O VCO F1 R3
 Scattering Angle : 90
 Temperature of the Holder : 24.9 deg. C
 Dispersion Medium Viscosity : 26.000 mPa.s
 Transmission Intensity before Meas. : 31486
 Distribution Form : [Standard]
 Distribution Form(Dispersity) : Monodisperse
 Representation of Result : Scattering Light Intensity
 Count Rate : 234 kCPS

Calculation Results

Peak No.	S.P.Area Ratio	Mean	S. D.	Mode
1	1.00	105.6 nm	45.0 nm	87.5 nm
2	---	--- nm	--- nm	--- nm
3	---	--- nm	--- nm	--- nm
Total	1.00	105.6 nm	45.0 nm	87.5 nm

Cumulant Operations

Z-Average : 108.1 nm
 PI : 0.426



No.	Diameter	Frequency	Cumulation	No.	Diameter	Frequency	Cumulation	No.	Diameter	Frequency	Cumulation	No.	Diameter	Frequency	Cumulation
1	0.34	0.000	0.000	23	4.97	0.000	0.000	45	72.87	9.638	26.880	67	1068.52	0.000	100.000
2	0.38	0.000	0.000	24	5.61	0.000	0.000	46	82.33	10.581	37.461	68	1207.24	0.000	100.000
3	0.43	0.000	0.000	25	6.34	0.000	0.000	47	93.02	10.844	48.305	69	1363.87	0.000	100.000
4	0.49	0.000	0.000	26	7.17	0.000	0.000	48	105.10	10.527	58.831	70	1541.04	0.000	100.000
5	0.55	0.000	0.000	27	8.10	0.000	0.000	49	118.74	9.748	68.580	71	1741.10	0.000	100.000
6	0.62	0.000	0.000	28	9.15	0.000	0.000	50	134.16	8.631	77.211	72	1967.14	0.000	100.000
7	0.70	0.000	0.000	29	10.34	0.000	0.000	51	151.57	7.290	84.501	73	2222.51	0.000	100.000
8	0.80	0.000	0.000	30	11.68	0.000	0.000	52	171.25	5.831	90.332	74	2511.05	0.000	100.000
9	0.90	0.000	0.000	31	13.20	0.000	0.000	53	193.43	4.345	94.677	75	2837.04	0.000	100.000
10	1.02	0.000	0.000	32	14.91	0.000	0.000	54	218.60	2.920	97.597	76	3205.35	0.000	100.000
11	1.15	0.000	0.000	33	16.84	0.000	0.000	55	246.98	1.646	99.243	77	3621.48	0.000	100.000
12	1.30	0.000	0.000	34	19.03	0.000	0.000	56	279.04	0.650	99.893	78	4091.63	0.000	100.000
13	1.47	0.000	0.000	35	21.50	0.000	0.000	57	315.27	0.107	100.000	79	4622.81	0.000	100.000
14	1.66	0.000	0.000	36	24.29	0.000	0.000	58	356.20	0.000	100.000	80	5222.96	0.000	100.000
15	1.87	0.000	0.000	37	27.45	0.000	0.000	59	402.44	0.000	100.000	81	5901.02	0.000	100.000
16	2.11	0.000	0.000	38	31.01	0.000	0.000	60	454.69	0.000	100.000	82	6667.10	0.000	100.000
17	2.39	0.000	0.000	39	35.03	0.000	0.000	61	513.71	0.000	100.000	83	7532.65	0.000	100.000
18	2.70	0.000	0.000	40	39.58	0.000	0.000	62	580.41	0.000	100.000	84	8510.56	0.000	100.000
19	3.05	0.000	0.000	41	44.72	0.705	0.705	63	655.76	0.000	100.000	85	9615.42	0.000	100.000
20	3.45	0.000	0.000	42	50.53	2.943	3.648	64	740.89	0.000	100.000	86	10863.72	0.000	100.000
21	3.89	0.000	0.000	43	57.09	5.629	9.277	65	837.07	0.000	100.000				
22	4.40	0.000	0.000	44	64.50	7.965	17.242	66	945.74	0.000	100.000				

SZ-100

nanoemulsi W.O VCO F2 R1.nsz

Measurement Results

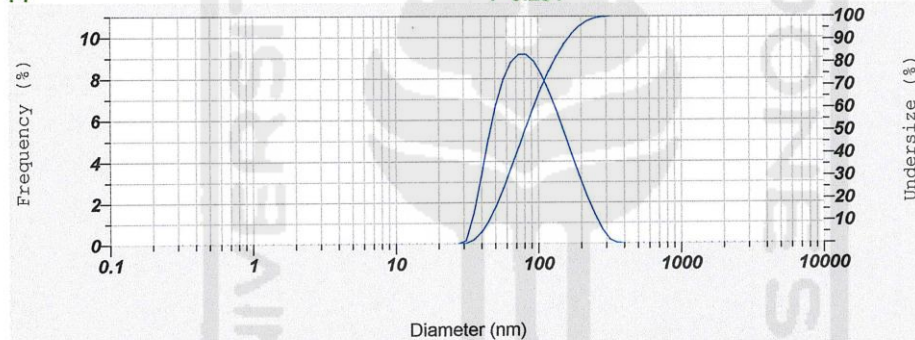
Date : Wednesday, February 08, 2017 10:07:32
 Measurement Type : Particle Size
 Sample Name : Nanoemulsi W/O VCO F2 R1
 Scattering Angle : 90
 Temperature of the Holder : 24.9 deg. C
 Dispersion Medium Viscosity : 26.000 mPa.s
 Transmission Intensity before Meas. : 32735
 Distribution Form : [Standard]
 Distribution Form(Dispersity) : Monodisperse
 Representation of Result : Scattering Light Intensity
 Count Rate : 271 kCPS

Calculation Results

Peak No.	S.P.Area Ratio	Mean	S. D.	Mode
1	1.00	93.3 nm	47.6 nm	77.3 nm
2	---	--- nm	--- nm	--- nm
3	---	--- nm	--- nm	--- nm
Total	1.00	93.3 nm	47.6 nm	77.3 nm

Cumulant Operations

Z-Average : 73.8 nm
 PI : 0.231



No.	Diameter	Frequency	Cumulation	No.	Diameter	Frequency	Cumulation	No.	Diameter	Frequency	Cumulation	No.	Diameter	Frequency	Cumulation
1	0.34	0.000	0.000	23	4.97	0.000	0.000	45	72.87	9.152	42.339	67	1068.52	0.000	100.000
2	0.38	0.000	0.000	24	5.61	0.000	0.000	46	82.33	9.153	51.492	68	1207.24	0.000	100.000
3	0.43	0.000	0.000	25	6.34	0.000	0.000	47	93.02	8.818	60.310	69	1363.97	0.000	100.000
4	0.49	0.000	0.000	26	7.17	0.000	0.000	48	105.10	8.211	68.521	70	1541.04	0.000	100.000
5	0.55	0.000	0.000	27	8.10	0.000	0.000	49	118.74	7.596	75.917	71	1741.10	0.000	100.000
6	0.62	0.000	0.000	28	9.15	0.000	0.000	50	134.16	6.440	82.357	72	1967.14	0.000	100.000
7	0.70	0.000	0.000	29	10.34	0.000	0.000	51	151.57	5.403	87.760	73	2222.51	0.000	100.000
8	0.80	0.000	0.000	30	11.68	0.000	0.000	52	171.25	4.339	92.099	74	2511.05	0.000	100.000
9	0.90	0.000	0.000	31	13.20	0.000	0.000	53	193.48	3.294	95.393	75	2837.04	0.000	100.000
10	1.02	0.000	0.000	32	14.91	0.000	0.000	54	218.60	2.305	97.701	76	3205.35	0.000	100.000
11	1.15	0.000	0.000	33	16.84	0.000	0.000	55	246.98	1.421	99.121	77	3621.48	0.000	100.000
12	1.30	0.000	0.000	34	19.03	0.000	0.000	56	279.04	0.684	99.805	78	4091.63	0.000	100.000
13	1.47	0.000	0.000	35	21.50	0.000	0.000	57	315.27	0.178	99.983	79	4622.81	0.000	100.000
14	1.66	0.000	0.000	36	24.29	0.000	0.000	58	356.20	0.017	100.000	80	5222.95	0.000	100.000
15	1.87	0.000	0.000	37	27.45	0.000	0.000	59	402.44	0.000	100.000	81	5901.02	0.000	100.000
16	2.11	0.000	0.000	38	31.01	0.125	0.125	60	454.69	0.000	100.000	82	6667.10	0.000	100.000
17	2.39	0.000	0.000	39	35.03	1.361	1.485	61	513.71	0.000	100.000	83	7532.65	0.000	100.000
18	2.70	0.000	0.000	40	39.58	3.203	4.688	62	580.41	0.000	100.000	84	8510.56	0.000	100.000
19	3.05	0.000	0.000	41	44.72	5.082	9.770	63	655.78	0.000	100.000	85	9615.42	0.000	100.000
20	3.45	0.000	0.000	42	50.53	6.707	16.477	64	740.69	0.000	100.000	86	10863.72	0.000	100.000
21	3.89	0.000	0.000	43	57.09	7.948	24.426	65	837.07	0.000	100.000				
22	4.40	0.000	0.000	44	64.50	8.761	33.187	66	945.74	0.000	100.000				

SZ-100

nanoemulsi W.O VCO F2 R2.nsz

Measurement Results

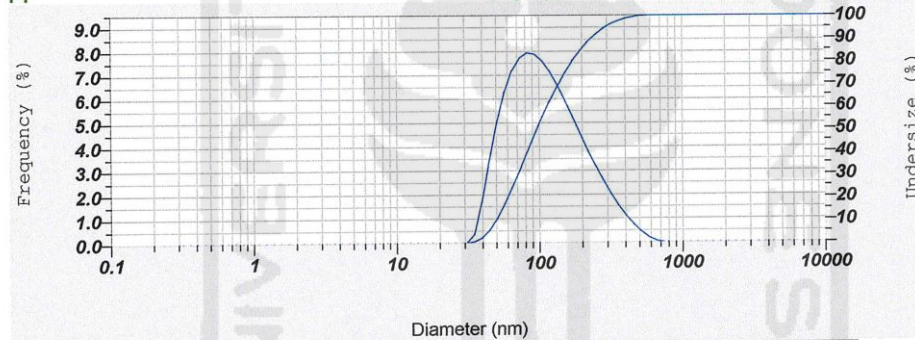
Date : Wednesday, February 08, 2017 9:54:46
 Measurement Type : Particle Size
 Sample Name : Nanoemulsi W/O VCO F2 R2
 Scattering Angle : 90
 Temperature of the Holder : 24.8 deg. C
 Dispersion Medium Viscosity : 26.000 mPa.s
 Transmission Intensity before Meas. : 34973
 Distribution Form : [Standard]
 Distribution Form(Dispersity) : Monodisperse
 Representation of Result : Scattering Light Intensity
 Count Rate : 927 kCPS

Calculation Results

Peak No.	S.P.Area Ratio	Mean	S. D.	Mode
1	1.00	123.3 nm	83.2 nm	77.6 nm
2	---	--- nm	--- nm	--- nm
3	---	--- nm	--- nm	--- nm
Total	1.00	123.3 nm	83.2 nm	77.6 nm

Cumulant Operations

Z-Average : 75.1 nm
 PI : 0.436



No.	Diameter	Frequency	Cumulation	No.	Diameter	Frequency	Cumulation	No.	Diameter	Frequency	Cumulation	No.	Diameter	Frequency	Cumulation
1	0.34	0.000	0.000	23	4.97	0.000	0.000	45	72.87	7.694	31.691	67	1068.52	0.000	100.000
2	0.38	0.000	0.000	24	5.61	0.000	0.000	46	82.33	7.913	39.603	68	1207.24	0.000	100.000
3	0.43	0.000	0.000	25	6.34	0.000	0.000	47	93.02	7.857	47.460	69	1363.97	0.000	100.000
4	0.49	0.000	0.000	26	7.17	0.000	0.000	48	105.10	7.578	55.038	70	1541.04	0.000	100.000
5	0.55	0.000	0.000	27	8.10	0.000	0.000	49	118.74	7.129	62.167	71	1741.10	0.000	100.000
6	0.62	0.000	0.000	28	9.15	0.000	0.000	50	134.16	6.557	68.724	72	1967.14	0.000	100.000
7	0.70	0.000	0.000	29	10.34	0.000	0.000	51	151.57	5.906	74.630	73	2222.51	0.000	100.000
8	0.80	0.000	0.000	30	11.68	0.000	0.000	52	171.25	5.215	79.845	74	2511.05	0.000	100.000
9	0.90	0.000	0.000	31	13.20	0.000	0.000	53	193.48	4.514	84.360	75	2837.04	0.000	100.000
10	1.02	0.000	0.000	32	14.91	0.000	0.000	54	218.60	3.829	88.188	76	3205.35	0.000	100.000
11	1.15	0.000	0.000	33	16.84	0.000	0.000	55	246.98	3.176	91.365	77	3621.48	0.000	100.000
12	1.30	0.000	0.000	34	19.03	0.000	0.000	56	279.04	2.571	93.936	78	4091.83	0.000	100.000
13	1.47	0.000	0.000	35	21.50	0.000	0.000	57	315.27	2.021	95.956	79	4622.81	0.000	100.000
14	1.66	0.000	0.000	36	24.29	0.000	0.000	58	356.20	1.530	97.486	80	5222.96	0.000	100.000
15	1.87	0.000	0.000	37	27.45	0.000	0.000	59	402.44	1.101	98.587	81	5901.02	0.000	100.000
16	2.11	0.000	0.000	38	31.01	0.000	0.000	60	454.69	0.735	99.322	82	6667.10	0.000	100.000
17	2.39	0.000	0.000	39	35.03	0.358	0.358	61	513.71	0.432	99.755	83	7532.65	0.000	100.000
18	2.70	0.000	0.000	40	39.58	1.758	2.116	62	580.41	0.198	99.953	84	8510.56	0.000	100.000
19	3.05	0.000	0.000	41	44.72	3.451	5.567	63	655.76	0.047	100.000	85	9615.42	0.000	100.000
20	3.45	0.000	0.000	42	50.53	5.011	10.578	64	740.89	0.000	100.000	86	10863.72	0.000	100.000
21	3.89	0.000	0.000	43	57.09	6.263	16.841	65	837.07	0.000	100.000				
22	4.40	0.000	0.000	44	64.50	7.156	23.998	66	945.74	0.000	100.000				

SZ-100

nanoemulsi W.O VCO F2 R3.nsz

Measurement Results

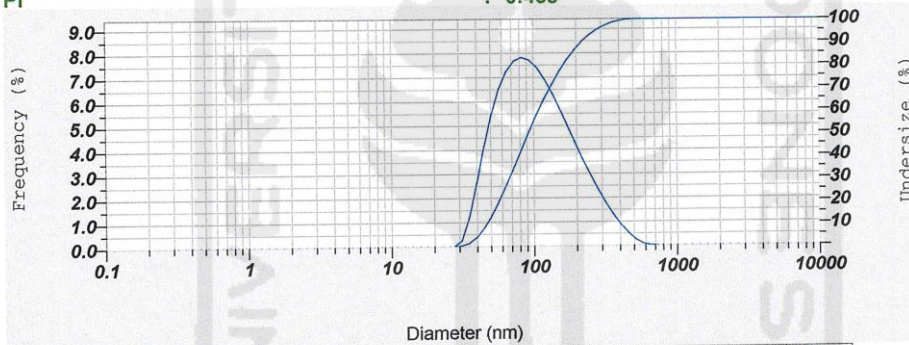
Date : Wednesday, February 08, 2017 9:45:37
 Measurement Type : Particle Size
 Sample Name : Nanoemulsi W/O VCO F2 R3
 Scattering Angle : 90
 Temperature of the Holder : 25.0 deg. C
 Dispersion Medium Viscosity : 26.000 mPa.s
 Transmission Intensity before Meas. : 31714
 Distribution Form : [Standard]
 Distribution Form(Dispersity) : Monodisperse
 Representation of Result : Scattering Light Intensity
 Count Rate : 308 kCPS

Calculation Results

Peak No.	S.P.Area Ratio	Mean	S. D.	Mode
1	1.00	116.2 nm	76.9 nm	77.5 nm
2	---	--- nm	--- nm	--- nm
3	---	--- nm	--- nm	--- nm
Total	1.00	116.2 nm	76.9 nm	77.5 nm

Cumulant Operations

Z-Average : 76.4 nm
 PI : 0.465



No.	Diameter	Frequency	Cumulation	No.	Diameter	Frequency	Cumulation	No.	Diameter	Frequency	Cumulation
1	0.34	0.000	0.000	23	4.97	0.000	0.000	45	72.87	7.655	34.965
2	0.38	0.000	0.000	24	5.81	0.000	0.000	46	82.33	7.802	42.767
3	0.43	0.000	0.000	25	6.34	0.000	0.000	47	93.02	7.704	50.472
4	0.49	0.000	0.000	26	7.17	0.000	0.000	48	105.10	7.403	57.875
5	0.55	0.000	0.000	27	8.10	0.000	0.000	49	118.74	6.942	64.917
6	0.62	0.000	0.000	28	9.15	0.000	0.000	50	134.16	6.365	71.183
7	0.70	0.000	0.000	29	10.34	0.000	0.000	51	151.57	5.712	76.894
8	0.80	0.000	0.000	30	11.68	0.000	0.000	52	171.25	5.018	81.912
9	0.90	0.000	0.000	31	13.20	0.000	0.000	53	193.48	4.314	86.226
10	1.02	0.000	0.000	32	14.91	0.000	0.000	54	218.60	3.623	89.849
11	1.15	0.000	0.000	33	16.84	0.000	0.000	55	246.98	2.968	92.816
12	1.30	0.000	0.000	34	19.03	0.000	0.000	56	279.04	2.356	95.172
13	1.47	0.000	0.000	35	21.50	0.000	0.000	57	315.27	1.802	96.973
14	1.66	0.000	0.000	36	24.29	0.000	0.000	58	356.20	1.308	98.282
15	1.87	0.000	0.000	37	27.45	0.000	0.230	59	402.44	0.882	99.165
16	2.11	0.000	0.000	38	31.01	0.230	1.399	60	454.69	0.525	99.689
17	2.39	0.000	0.000	39	35.03	1.169	2.598	61	513.71	0.245	99.935
18	2.70	0.000	0.000	40	39.58	2.620	4.019	62	580.41	0.062	99.997
19	3.05	0.000	0.000	41	44.72	4.125	8.144	63	655.76	0.003	100.000
20	3.45	0.000	0.000	42	50.53	5.449	13.592	64	740.89	0.000	100.000
21	3.89	0.000	0.000	43	57.09	6.493	20.085	65	837.07	0.000	100.000
22	4.40	0.000	0.000	44	64.50	7.226	27.311	66	945.74	0.000	100.000

SZ-100

nanoemulsi W.O VCO F3 R1.nsz

Measurement Results

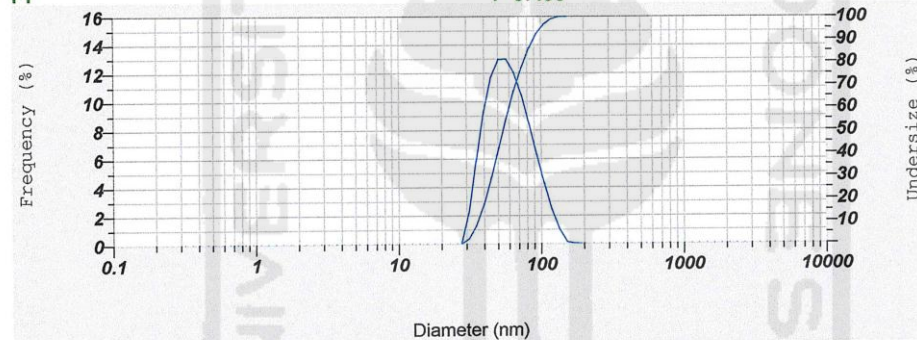
Date : Wednesday, February 08, 2017 11:05:35
 Measurement Type : Particle Size
 Sample Name : Nanoemulsi W/O VCO F3 R1
 Scattering Angle : 90
 Temperature of the Holder : 24.8 deg. C
 Dispersion Medium Viscosity : 26.000 mPa.s
 Transmission Intensity before Meas. : 297
 Distribution Form : [Standard]
 Distribution Form(Dispersity) : Monodisperse
 Representation of Result : Scattering Light Intensity
 Count Rate : 708 kCPS

Calculation Results

Peak No.	S.P.Area Ratio	Mean	S. D.	Mode
1	1.00	59.0 nm	20.9 nm	53.5 nm
2	---	--- nm	--- nm	--- nm
3	---	--- nm	--- nm	--- nm
Total	1.00	59.0 nm	20.9 nm	53.5 nm

Cumulant Operations

Z-Average : 51.2 nm
 PI : 0.495



No.	Diameter	Frequency	Cumulation	No.	Diameter	Frequency	Cumulation	No.	Diameter	Frequency	Cumulation	No.	Diameter	Frequency	Cumulation
1	0.34	0.000	0.000	23	4.97	0.000	0.000	45	72.87	10.453	77.426	67	1068.52	0.000	100.000
2	0.38	0.000	0.000	24	5.61	0.000	0.000	46	82.33	8.457	85.882	68	1207.24	0.000	100.000
3	0.43	0.000	0.000	25	6.34	0.000	0.000	47	93.02	6.320	92.202	69	1363.97	0.000	100.000
4	0.49	0.000	0.000	26	7.17	0.000	0.000	48	105.10	4.253	96.455	70	1541.04	0.000	100.000
5	0.55	0.000	0.000	27	8.10	0.000	0.000	49	119.74	2.427	98.882	71	1741.10	0.000	100.000
6	0.62	0.000	0.000	28	9.15	0.000	0.000	50	134.16	0.992	99.873	72	1967.14	0.000	100.000
7	0.70	0.000	0.000	29	10.34	0.000	0.000	51	151.57	0.122	99.996	73	2222.51	0.000	100.000
8	0.80	0.000	0.000	30	11.68	0.000	0.000	52	171.25	0.004	100.000	74	2511.05	0.000	100.000
9	0.90	0.000	0.000	31	13.20	0.000	0.000	53	193.48	0.000	100.000	75	2837.04	0.000	100.000
10	1.02	0.000	0.000	32	14.91	0.000	0.000	54	218.50	0.000	100.000	76	3205.35	0.000	100.000
11	1.15	0.000	0.000	33	16.84	0.000	0.000	55	246.98	0.000	100.000	77	3621.48	0.000	100.000
12	1.30	0.000	0.000	34	19.03	0.000	0.000	56	279.04	0.000	100.000	78	4091.63	0.000	100.000
13	1.47	0.000	0.000	35	21.50	0.000	0.000	57	315.27	0.000	100.000	79	4622.81	0.000	100.000
14	1.66	0.000	0.000	36	24.29	0.000	0.000	58	356.20	0.000	100.000	80	5225.96	0.000	100.000
15	1.87	0.000	0.000	37	27.45	0.000	0.000	59	402.44	0.000	100.000	81	5901.02	0.000	100.000
16	2.11	0.000	0.000	38	31.01	2.162	2.162	60	454.69	0.000	100.000	82	6667.10	0.000	100.000
17	2.39	0.000	0.000	39	35.03	5.800	7.962	61	513.71	0.000	100.000	83	7532.65	0.000	100.000
18	2.70	0.000	0.000	40	39.58	9.277	17.240	62	580.41	0.000	100.000	84	8510.56	0.000	100.000
19	3.05	0.000	0.000	41	44.72	11.742	28.982	63	655.76	0.000	100.000	85	9615.42	0.000	100.000
20	3.45	0.000	0.000	42	50.53	12.952	41.934	64	740.69	0.000	100.000	86	10863.72	0.000	100.000
21	3.89	0.000	0.000	43	57.09	12.982	54.916	65	837.07	0.000	100.000				
22	4.40	0.000	0.000	44	64.50	12.056	66.972	66	945.74	0.000	100.000				

SZ-100

nanoemulsi W.O VCO F3 R2.nsz

Measurement Results

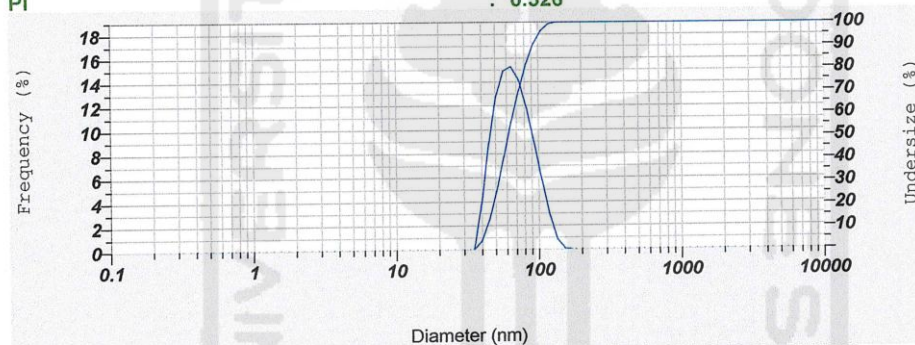
Date : Wednesday, February 08, 2017 11:30:25
 Measurement Type : Particle Size
 Sample Name : Nanoemulsi W/O VCO F3 R2
 Scattering Angle : 90
 Temperature of the Holder : 24.8 deg. C
 Dispersion Medium Viscosity : 26.000 mPa.s
 Transmission Intensity before Meas. : 771
 Distribution Form : [Standard]
 Distribution Form(Dispersity) : Monodisperse
 Representation of Result : Scattering Light Intensity
 Count Rate : 718 KCPS

Calculation Results

Peak No.	S.P.Area Ratio	Mean	S. D.	Mode
1	1.00	65.2 nm	19.1 nm	60.5 nm
2	---	--- nm	--- nm	--- nm
3	---	--- nm	--- nm	--- nm
Total	1.00	65.2 nm	19.1 nm	60.5 nm

Cumulant Operations

Z-Average : 54.8 nm
 PI : 0.526



No.	Diameter	Frequency	Cumulation	No.	Diameter	Frequency	Cumulation	No.	Diameter	Frequency	Cumulation	No.	Diameter	Frequency	Cumulation
1	0.34	0.000	0.000	23	4.97	0.000	0.000	45	72.87	14.104	69.580	67	1068.52	0.000	100.000
2	0.38	0.000	0.000	24	5.61	0.000	0.000	46	82.33	11.852	81.432	68	1207.24	0.000	100.000
3	0.43	0.000	0.000	25	6.34	0.000	0.000	47	93.02	8.944	90.376	69	1363.97	0.000	100.000
4	0.49	0.000	0.000	26	7.17	0.000	0.000	48	105.10	5.826	96.202	70	1541.04	0.000	100.000
5	0.55	0.000	0.000	27	8.10	0.000	0.000	49	118.74	2.946	99.148	71	1741.10	0.000	100.000
6	0.62	0.000	0.000	28	9.15	0.000	0.000	50	134.16	0.818	99.966	72	1967.14	0.000	100.000
7	0.70	0.000	0.000	29	10.34	0.000	0.000	51	151.57	0.034	100.000	73	2222.51	0.000	100.000
8	0.80	0.000	0.000	30	11.68	0.000	0.000	52	171.25	0.000	100.000	74	2511.05	0.000	100.000
9	0.90	0.000	0.000	31	13.20	0.000	0.000	53	193.48	0.000	100.000	75	2837.04	0.000	100.000
10	1.02	0.000	0.000	32	14.91	0.000	0.000	54	218.60	0.000	100.000	76	3205.35	0.000	100.000
11	1.15	0.000	0.000	33	16.84	0.000	0.000	55	246.98	0.000	100.000	77	3621.48	0.000	100.000
12	1.30	0.000	0.000	34	19.03	0.000	0.000	56	279.04	0.000	100.000	78	4091.63	0.000	100.000
13	1.47	0.000	0.000	35	21.50	0.000	0.000	57	315.27	0.000	100.000	79	4622.81	0.000	100.000
14	1.66	0.000	0.000	36	24.29	0.000	0.000	58	356.20	0.000	100.000	80	5222.96	0.000	100.000
15	1.87	0.000	0.000	37	27.45	0.000	0.000	59	402.44	0.000	100.000	81	5901.02	0.000	100.000
16	2.11	0.000	0.000	38	31.01	0.000	0.000	60	454.69	0.000	100.000	82	6667.10	0.000	100.000
17	2.39	0.000	0.000	39	35.03	0.000	0.000	61	513.71	0.000	100.000	83	7532.65	0.000	100.000
18	2.70	0.000	0.000	40	39.58	3.858	3.858	62	580.41	0.000	100.000	84	8510.59	0.000	100.000
19	3.05	0.000	0.000	41	44.72	8.780	12.638	63	655.76	0.000	100.000	85	9615.42	0.000	100.000
20	3.45	0.000	0.000	42	50.53	12.706	25.345	64	740.89	0.000	100.000	86	10863.72	0.000	100.000
21	3.89	0.000	0.000	43	57.09	14.879	40.224	65	837.07	0.000	100.000				
22	4.40	0.000	0.000	44	64.50	15.252	55.476	66	945.74	0.000	100.000				

SZ-100

nanoemulsi W.O VCO F3 R3.nsz

Measurement Results

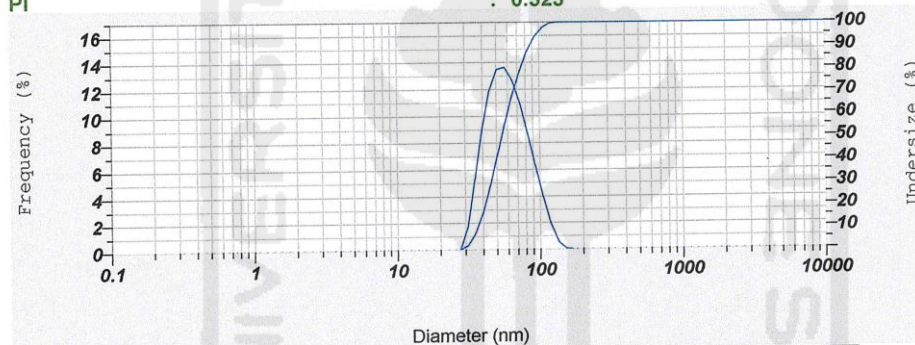
Date : Wednesday, February 08, 2017 11:45:58
 Measurement Type : Particle Size
 Sample Name : Nanoemulsi W/O VCO F3 R3
 Scattering Angle : 90
 Temperature of the Holder : 25.0 deg. C
 Dispersion Medium Viscosity : 26.000 mPa.s
 Transmission Intensity before Meas. : 450
 Distribution Form : |Standard|
 Distribution Form(Dispersity) : Monodisperse
 Representation of Result : Scattering Light Intensity
 Count Rate : 409 kCPS

Calculation Results

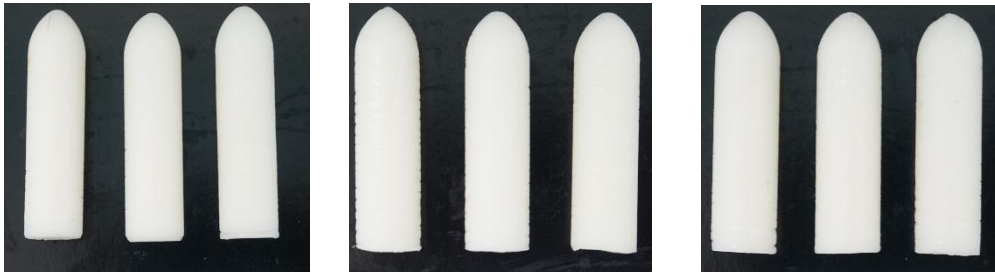
Peak No.	S.P.Area Ratio	Mean	S. D.	Mode
1	1.00	58.5 nm	19.6 nm	53.5 nm
2	---	--- nm	--- nm	--- nm
3	---	--- nm	--- nm	--- nm
Total	1.00	58.5 nm	19.6 nm	53.5 nm

Cumulant Operations

Z-Average : 59.3 nm
 PI : 0.525



No.	Diameter	Frequency	Cumulation	No.	Diameter	Frequency	Cumulation	No.	Diameter	Frequency	Cumulation	No.	Diameter	Frequency	Cumulation
1	0.34	0.000	0.000	23	4.97	0.000	0.000	45	72.87	10.944	78.562	67	1088.52	0.000	100.000
2	0.38	0.000	0.000	24	5.61	0.000	0.000	46	82.33	8.710	87.271	68	1207.24	0.000	100.000
3	0.43	0.000	0.000	25	6.34	0.000	0.000	47	93.02	6.286	93.557	69	1363.97	0.000	100.000
4	0.49	0.000	0.000	26	7.17	0.000	0.000	48	105.10	3.941	97.498	70	1541.04	0.000	100.000
5	0.55	0.000	0.000	27	8.10	0.000	0.000	49	118.74	1.927	99.425	71	1741.10	0.000	100.000
6	0.62	0.000	0.000	28	9.15	0.000	0.000	50	134.16	0.525	99.950	72	1967.14	0.000	100.000
7	0.70	0.000	0.000	29	10.34	0.000	0.000	51	151.57	0.050	100.000	73	2222.51	0.000	100.000
8	0.80	0.000	0.000	30	11.68	0.000	0.000	52	171.25	0.000	100.000	74	2511.05	0.000	100.000
9	0.90	0.000	0.000	31	13.20	0.000	0.000	53	193.48	0.000	100.000	75	2837.04	0.000	100.000
10	1.02	0.000	0.000	32	14.91	0.000	0.000	54	218.60	0.000	100.000	76	3205.35	0.000	100.000
11	1.15	0.000	0.000	33	16.84	0.000	0.000	55	246.98	0.000	100.000	77	3621.48	0.000	100.000
12	1.30	0.000	0.000	34	19.03	0.000	0.000	56	279.04	0.000	100.000	78	4091.53	0.000	100.000
13	1.47	0.000	0.000	35	21.50	0.000	0.000	57	315.27	0.000	100.000	79	4622.81	0.000	100.000
14	1.66	0.000	0.000	36	24.28	0.000	0.000	58	356.20	0.000	100.000	80	5222.96	0.000	100.000
15	1.87	0.000	0.000	37	27.45	0.000	0.000	59	402.44	0.000	100.000	81	5901.02	0.000	100.000
16	2.11	0.000	0.000	38	31.01	1.628	1.628	60	454.69	0.000	100.000	82	6667.10	0.000	100.000
17	2.39	0.000	0.000	39	35.03	5.233	6.861	61	513.71	0.000	100.000	83	7532.65	0.000	100.000
18	2.70	0.000	0.000	40	39.58	9.063	15.924	62	580.41	0.000	100.000	84	8515.56	0.000	100.000
19	3.05	0.000	0.000	41	44.72	11.934	27.858	63	655.76	0.000	100.000	85	9615.42	0.000	100.000
20	3.45	0.000	0.000	42	50.53	13.447	41.305	64	740.89	0.000	100.000	86	10863.72	0.000	100.000
21	3.89	0.000	0.000	43	57.09	13.624	54.929	65	837.07	0.000	100.000				
22	4.40	0.000	0.000	44	64.50	12.689	67.618	66	945.74	0.000	100.000				

Lampiran 2. Sediaan lipstik semua formulasi**A. Lipstik Nanoemulsi****B. Lipstik Emulsi****C. Lipstik Konvensional**