

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Diagram Fase Nanoemulsi Air dalam Minyak

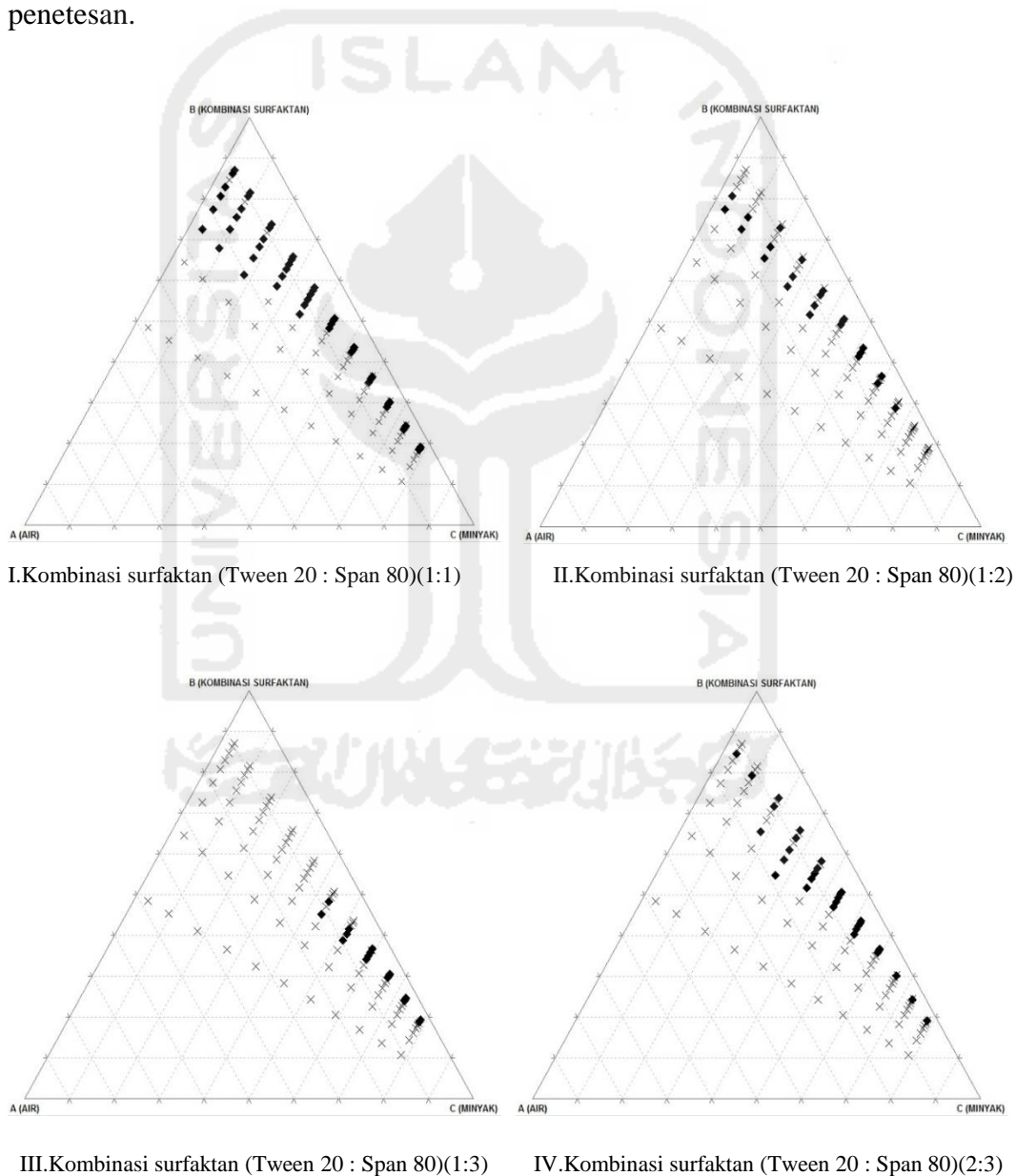
Pembuatan nanoemulsi air dalam minyak kelapa murni (VCO) dibuat dengan kombinasi surfaktan tween 20 dan span 80, air dan minyak kelapa murni (VCO) menggunakan energi rendah yaitu energi yang bisa membentuk nanoemulsi secara spontan karena energi internal yang terkandung dalam setiap komponen bahan. Nanoemulsi 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 lipstik. 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

- $\text{Span 80} = \frac{50}{100} \times 4,3 = 2,15$
- $\text{Tween 20} = \frac{50}{100} \times 16,7 = 8,35$

- $\text{HLB Campuran} = 10,5$

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⁾.

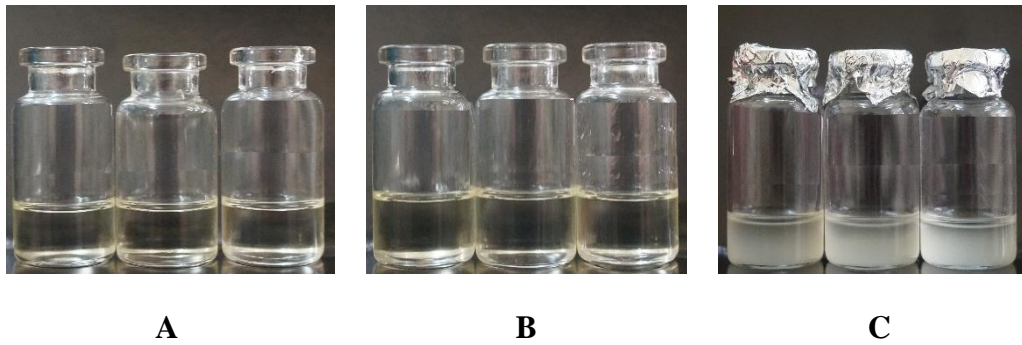
4.2. Pengaruh Kadar Air pada Ukuran Partikel dan PDI Nanoemulsi

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

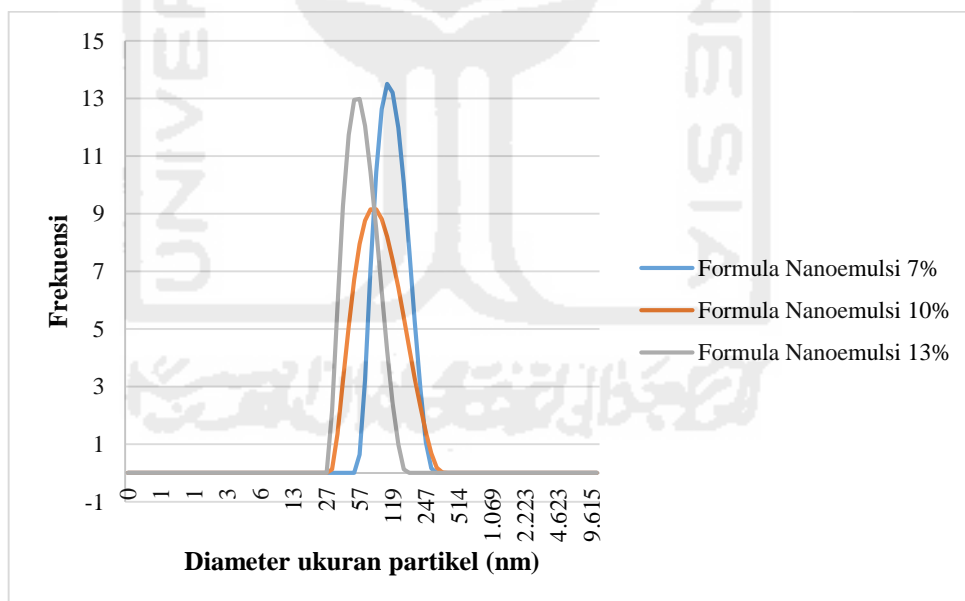
Hasil pengukuran yang dilakukan didapatkan hasil nanoemulsi minyak kelapa murni (VCO) dengan ukuran partikel antara 51,2 nm – 108,1 nm, nilai indeks polidispersitas 0,231 – 0,550 dengan komposisi air 7% - 13%, minyak 37% - 43% dan surfaktan 50%. Dilakukan analisis statistik untuk melihat pengaruh dari 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.

**A****B****C**

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.

