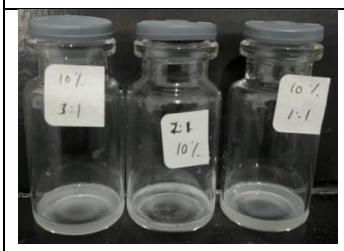
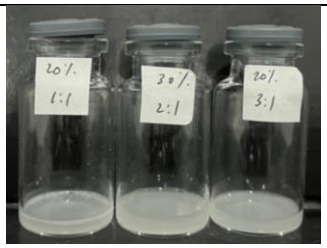
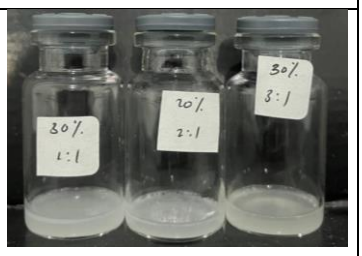
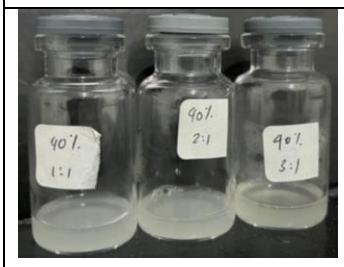
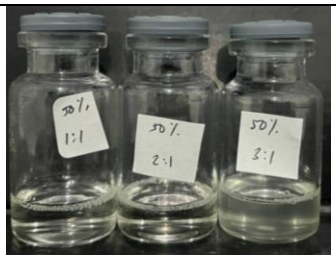
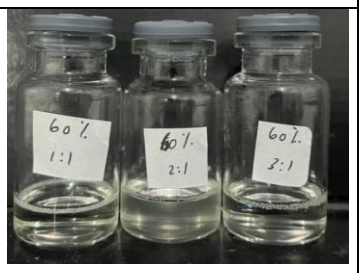
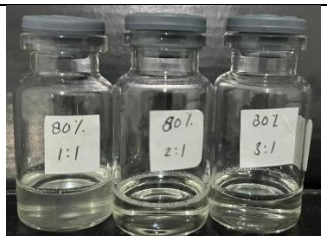
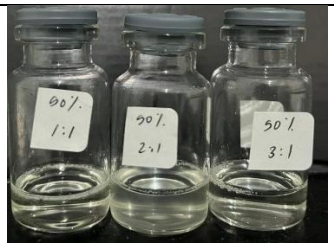
LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Optimasi Surfaktan dan Kosurfaktan

Rasio 1:1 Smix 1 (Tween 20: Propylene Glycol); Smix 2 (Tween 20: PEG 400); Smix 3 (Tween 80: Propylene Glycol); Smix 4 (Tween 80: PEG 400)



Lampiran 2 Hasil Optimasi SNEDDS Smix 4 (Tween 80 + PEG 400)

Rasio 1:1, 2:1, 3:1		
		
10%	**20%**	**30%**
		
40%	**50%**	**60%**
		
70%	**80%**	**90%**

Lampiran 3 Hasil Pengujian % Transmittansi Rasio 1:1 (10-90%)

Konsentrasi 10%		
Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
		
Konsentrasi 20%		
Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
		
Konsentrasi 30%		
Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
		
Konsentrasi 40%		
Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
		
Konsentrasi 50%		
Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
		

Konsentrasi 60%		
Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
		
Konsentrasi 70%		
Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
		
Konsentrasi 80%		
Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
		
Konsentrasi 90%		
Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
		

Lampiran 4 Hasil Pengujian % Transmittansi Rasio 2:1 (10-90%)

Konsentrasi 10%		
Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
		
Konsentrasi 20%		
Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
		
Konsentrasi 30%		
Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
		
Konsentrasi 40%		
Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
		
Konsentrasi 50%		
Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3

		
Konsentrasi 60%		
Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
		
Konsentrasi 70%		
Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
		
Konsentrasi 80%		
Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
		
Konsentrasi 90%		
Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
		

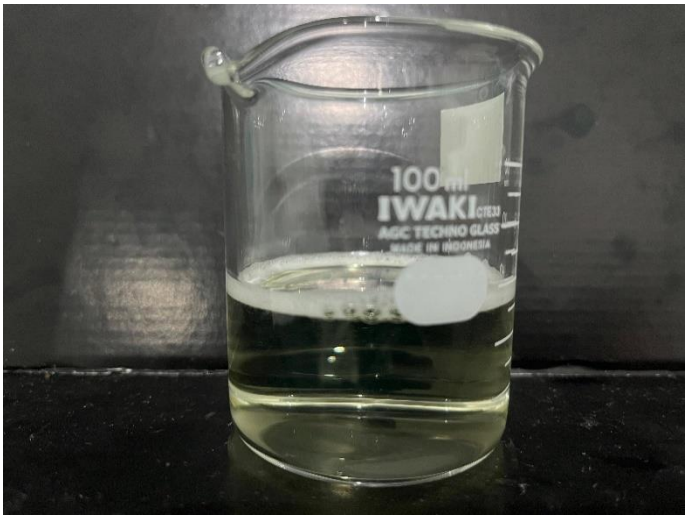
Lampiran 5 Hasil Pengujian % Transmittansi Rasio 3:1 (10-90%)

Konsentrasi 10%		
Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
		
Konsentrasi 20%		
Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
		
Konsentrasi 30%		
Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
		
Konsentrasi 40%		
Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
		
Konsentrasi 50%		
Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
		

Konsentrasi 60%		
Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
		
Konsentrasi 70%		
Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
		
Konsentrasi 80%		
Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
		
Konsentrasi 90%		
Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
		

Lampiran 6 Hasil Pengujian Karalteristik SNEDDS Minyak Argan

(Pengujian Organoleptik)



Lampiran 7 Hasil Pengujian Karalteristik SNEDDS Minyak Argan

(Uji pH)







Lampiran 8 Hasil Pengujian Karalteristik SNEDDS Minyak Argan

(Hasil penetapan pH SNEDDS)

Replikasi	Nilai pH
1	5,66
2	5,66
3	5,76
Rata-rata	5,6933 ± 0,0471

Lampiran 9 Hasil Pengujian Karalteristik SNEDDS Minyak Argan

(Perhitungan Bobot Jenis SNEDDS)

Replikasi	Bobot Piknometer Kosong (w0) (g)	Bobot Piknometer + Air (w1) (g)	Bobot Piknometer + Sediaan (w2)
1	10,634	21,237	21,953
2	10,634	21,234	21,953
3	10,534	21,235	21,953

Rumus: $\frac{w2-w0}{w1-w0}$

Replikasi 1: $\frac{21{,}953\ gram-10{,}634\ gram}{21{,}237\ gram-10{,}634\ gram} = \mathbf{1{,}0675\ g/ml}$

Replikasi 2: $\frac{21{,}953\ gram-10{,}634\ gram}{21{,}234\ gram-10{,}634\ gram} = \mathbf{1{,}0678\ g/ml}$

Replikasi 3: $\frac{21{,}953\ gram-10{,}634\ gram}{21{,}235\ gram-10{,}634\ gram} = \mathbf{1{,}0677\ g/ml}$

Rata-rata = 1,0677 ± 0,0001 gram/mL

Lampiran 10 Hasil Pengujian Karalteristik SNEDDS Minyak Argan

(Perhitungan Viskositas SNEDDS)

Replikasi	Air	SNEDDS
1	02,89	53,06
2	02,71	53,79
3	02,80	53,52
Rata-rata	2,8 ± 0,0734	53,52 ± 0,3288

Rumus: $\frac{n1}{n2} = \frac{\rho 1 \; x \; t1}{\rho 2 \; x \; t2}$

$$\frac{n1}{0{,}8904} = \frac{1{,}0675 \; g/mL \; x \; 53{,}06}{1 g/mL x \; 02{,}89} = \frac{1{,}0675 g/mL x \; 53{,}06 \; x \; 0{,}8904}{1 g/mL x \; 02{,}89} = 17{,}45 \text{ cPs}$$

$$\frac{n1}{0{,}8904} = \frac{1{,}0678 \; g/mL \; x \; 53{,}79}{1 g/mL x \; 02{,}71} = \frac{1{,}0678 g/mL x \; 53{,}79 \; x \; 0{,}8904}{1 g/mL x \; 02{,}71} = 18{,}87 \text{ cPs}$$

$$\frac{n1}{0{,}8904} = \frac{1{,}0677 g/mL \; x \; 53{,}52}{1 g/mL x \; 02{,}80} = \frac{1{,}0677 g/mL x \; 53{,}52 \; x \; 0{,}8904}{1 g/mL x \; 02{,}80} = 18{,}17 \text{ cPs}$$

Rata-rata = 18,16 $\pm$ 0,5797

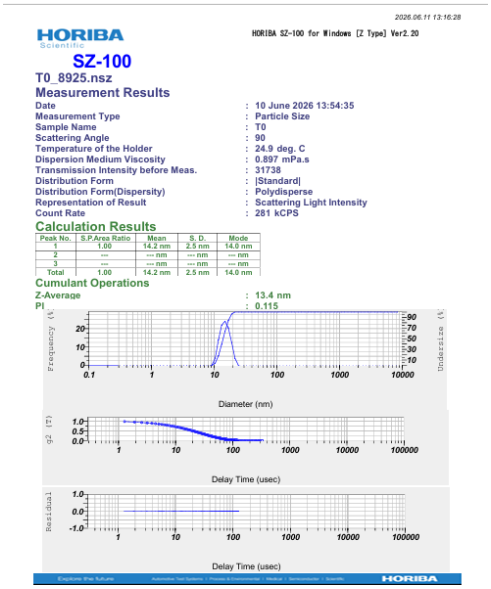
Lampiran 11 Hasil Pengujian Karalteristik SNEDDS Minyak Argan

(Hasil Uji Waktu Emulsi)

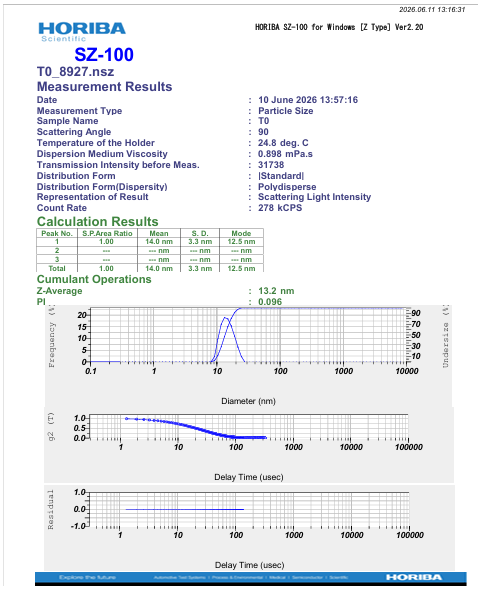
Replikasi	Waktu
1	01,41
2	01,35
3	01,46
Rata-rata	1,40 ± 0,04
Grade	A

Lampiran 12 Hasil Pengujian Karakteristik SNEDDS Minyak Argan

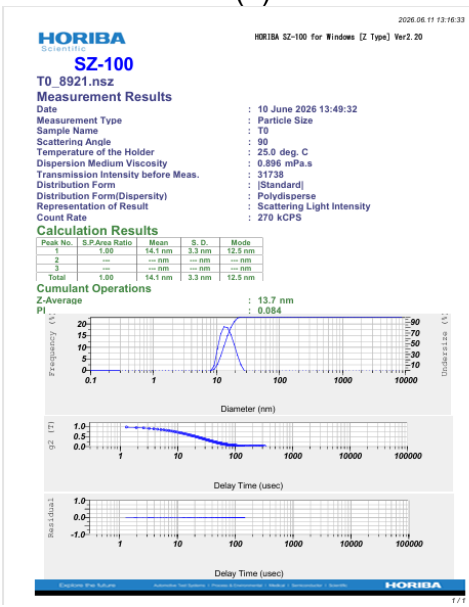
(Pengukuran Droplet dan Indeks polidispersitas)



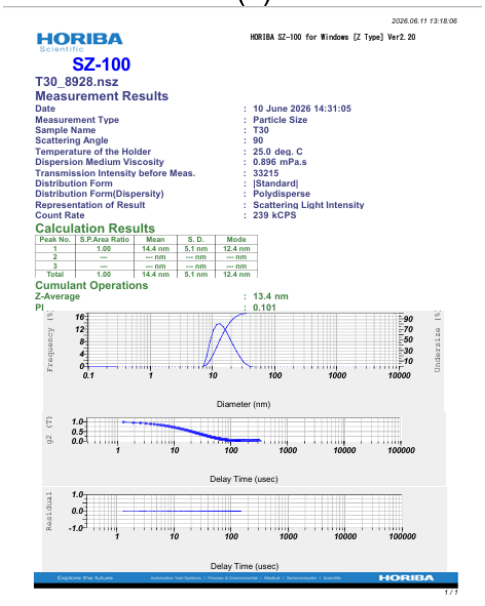
(a)



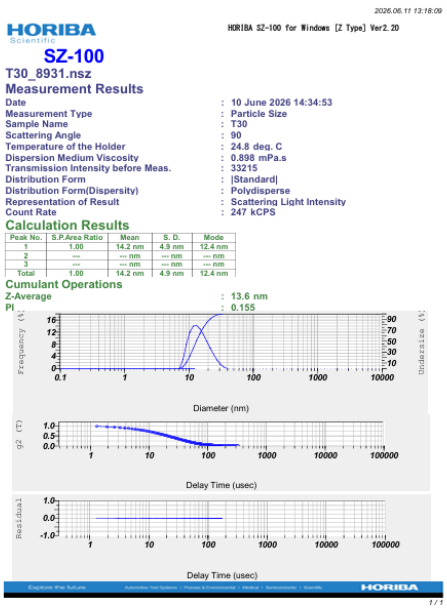
(b)



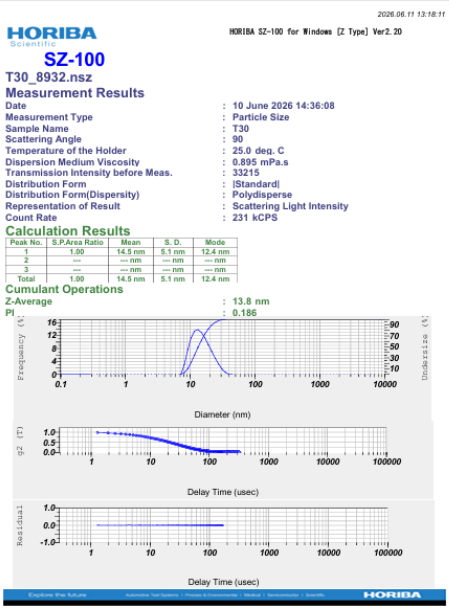
(c)



(d)



(e)



(f)

Keterangan: Hasil Uji ukuran droplet dan indeks polidispersitas uji stabilitas SNEDDS minyak argan (a) Repikasi 1(T0); (b) Repikasi 2(T0); (c) Repikasi 3(T0); (d) Repikasi 1(T30); (e) Repikasi 2(T30); (f) Repikasi 3(T30).

Lampiran 13 Hasil Pengujian Karakteristik SNEDDS Minyak Argan

(Hasil pengukuran droplet dan indeks polidispersitas)

1. Ukuran Droplet

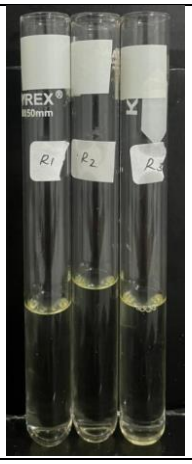
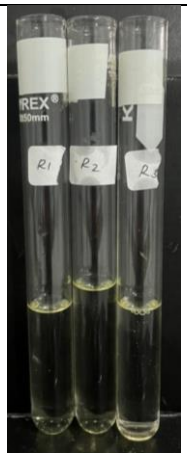
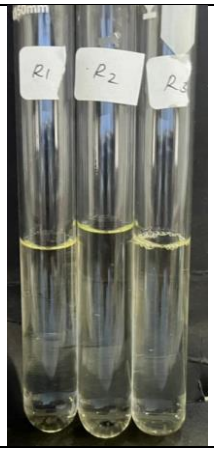
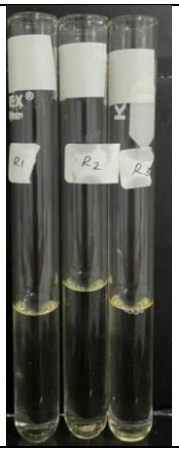
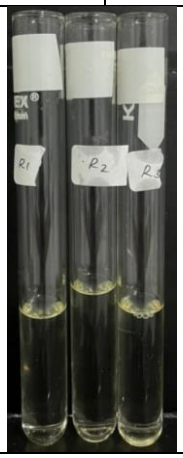
Replikasi	T0	T30
1	14,2	14,4
2	14,0	14,2
3	14,1	14,5
Rata-rata	14,1 ± 0,0816	14,4 ± 0,1247

2. Indeks Polidispersitas

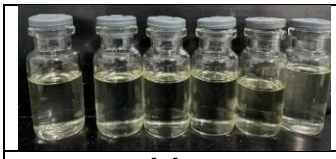
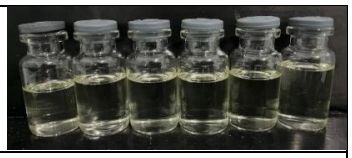
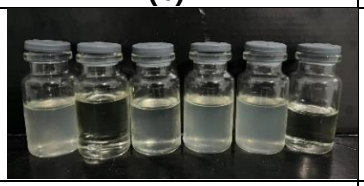
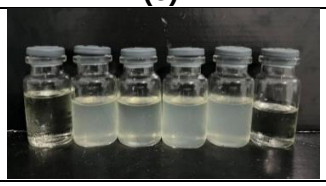
Replikasi	T0	T30
1	0,115	0,101
2	0,096	0,155
3	0,084	0,186
Rata-rata	0,098 ± 0,0128	0,147 ± 0,0351

Lampiran 14 Hasil Pengujian Karakteristik SNEDDS Minyak Argan

(Uji sentrifugasi)

			
Menit ke-30	Menit ke-60	Menit ke-90	Menit ke-120
			
Menit ke-150	Menit ke-180	Menit ke-210	Menit ke-240
			
Menit ke-270		Menit ke-300	

Lampiran 15 Hasil Uji Stabilitas Heating Cooling SNEDDS Minyak Argan (Pengujian Organoleptik Heating Cooling)

		
(a)	**(b)**	**(c)**
		
(d)	**(e)**	**(f)**

Keterangan: Hasil Uji Organoleptik uji stabilitas heating cooling SNEDDS minyak argan (a) Siklus 1; (b) Siklus 2; (c) Siklus 3; (d) Siklus 4; (e) Siklus 5; (f) Siklus 6.

Lampiran 16 Hasil Uji Stabilitas Heating Cooling SNEDDS Minyak Argan

(Hasil Uji Waktu Emulsifikasi)

1. Siklus 0

Replikasi	Waktu
1	01,36
2	01,47
3	01,53
Rata-rata	1,45 ± 0,07
Grade	A

2. Siklus 6

Replikasi	Waktu
1	03,38
2	03,49
3	03,55
Rata-rata	3,47 ± 0,07
Grade	B

Lampiran 17 Hasil Uji Stabilitas Heating Cooling SNEDDS Minyak Argan

(Hasil Uji penetapan pH Heating Cooling)

Siklus 0

Replikasi	Nilai pH
1	5,56
2	5,66
3	5,76
Rata-rata	5,66 ± 0,0816

Siklus 6

Replikasi	Nilai pH
1	5,76
2	5,82
3	5,90
Rata-rata	5,8267 ± 0,0573

Lampiran 18 Hasil Uji Stabilitas Heating Cooling SNEDDS Minyak Argan

(Hasil Perhitungan Viskositas)

1. **Siklus 0**

Replikasi	Air	SNEDDS
1	02,70	35,11
2	02,74	35,30
3	02,79	35,62
Rata-rata	2,74 ± 0,0368	35.34 ± 0,2104

Rumus: $\frac{n1}{n2} = \frac{\rho 1\ x\ t1}{\rho 2\ x\ t2}$

$$\frac{n1}{0{,}8904} = \frac{1{,}0668\ g/mL\ x\ 35{,}11}{1g/mLx\ 02{,}70} = \frac{1{,}0668g/mLx\ 35{,,}11\ x\ 0{,}8904}{2{,}7} = 12{,}35\ cPs$$

$$\frac{n1}{0{,}8904} = \frac{1{,}0677\ g/mL\ x\ 35{,}30}{1g/mLx\ 02{,}74} = \frac{1{,}0677g/mLx\ 35{,}30\ \ x\ 0{,}8904}{2{,}74} = 12{,}24\ cPs$$

$$\frac{n1}{0{,}8904} = \frac{1{,}0681g/mL\ x\ 35{,}62}{1g/mLx\ 02{,}79} = \frac{1{,}0681g/mLx\ 35{,}62\ x\ 0{,}8904}{2{,}79} = 12{,}14\ cPs$$

Rata-rata = 12,24 $\pm$ 0,0857

2. **Siklus 6**

Replikasi	Air	SNEDDS
1	02,77	50,16
2	02,80	50,39
3	02,89	50,40
Rata-rata	2,82 ± 0,0509	50,32 ± 0,1108

Rumus: $\frac{n1}{n2} = \frac{\rho 1\ x\ t1}{\rho 2\ x\ t2}$

$$\frac{n1}{0{,}8904} = \frac{1{,}0735\ g/mL\ x\ 50{,}16}{1g/mLx\ 02{,}77} = \frac{1{,}0735g/mLx\ 50{,}16\ x\ 0{,}8904}{2{,}77} = 17{,}31\ cPs$$

$$\frac{n1}{0{,}8904} = \frac{1{,}0754\ g/mL\ x\ 50{,}39}{1g/mLx\ 02{,}80} = \frac{1{,}0754g/mLx\ 50{,}39\ x\ 0{,}8904}{2{,}8} = 17{,}23\ cPs$$

$$\frac{n1}{0{,}8904} = \frac{1{,}0747g/mL\ x\ 50{,}40}{1g/mLx\ 02{,}89} = \frac{1{,}0747g/mLx\ 50{,}40\ x\ 0{,}8904}{2{,}89} = 16{,}69\ cPs$$

Rata-rata = 17,08 $\pm$ 0,2753

Lampiran 19 Hasil Uji Stabilitas SNEDDS Minyak Argan

(Hasil Pengukuran pH Suhu 25°C dan 40°C)

Suhu Penyimpanan	Replikasi	Nilai pH hari ke-					
		0	3	7	14	21	30
25°C	1	5,66	5,76	5,86	5,98	6,16	6,56
	2	5,66	5,76	5,96	5,98	6,16	6,66
	3	5,76	5,86	5,96	5,98	6,16	6,66
	Rata-rata	5,693	5,793	5,926	5,98	6,16	6,626
	±SD	0,047	0,047	0,047	0	0	0,047
40°C	1	5,66	5,82	5,9	6,14	6,26	6,54
	2	5,66	5,82	5,98	6,14	6,36	6,54
	3	5,76	5,9	6,06	6,14	6,36	6,54
	Rata-rata	5,693	5,846	5,98	6,14	6,326	6,54
	±SD	0,047	0,037	0,065	0	0,047	0

Lampiran 20 Hasil Uji Statistik Stabilitas SNEDDS Minyak Argan

(Uji Statistik Penetapan pH Suhu 25°C dan 40°C)

Suhu Penyimpanan (°C)	Nilai W	p-value	Keterangan
25	0,9018	0,3847	Berdistribusi Normal
40	0,9815	0,9589	Berdistribusi Normal

Keterangan : Uji normalitas dilakukan menggunakan metode Shapiro-Wilk dengan taraf signifikansi 5% (α = 0,05). Data dinyatakan berdistribusi normal apabila nilai p > 0,05

Hasil : p > 0,05

Kesimpulan : Data bersdistribusi normal

Sumber Variasi	Variasi Total (%)	p-value	Geisser-Greenhouse's Epsilon (ε)	Keterangan
Waktu penyimpanan (Row Factor)	95,13	<0,0001	0,3753	Tidak Homogen
Suhu penyimpanan (Column Factor)	0,9324	0,0026	1,000	Tidak Homogen
Interaksi waktu x suhu	2,167	0,0282	0,2836	Tidak Homogen

Keterangan :

p > 0,05 = Homogen

p < 0,05 = Tidak Homogen

(ε) epsilon merupakan nilai koreksi Geisser-Greenhouse yang digunakan dalam analisis data.

Hasil : Hasil analisis menunjukkan bahwa waktu penyimpanan, suhu penyimpanan, dan interaksi antara keduanya memberikan pengaruh yang signifikan terhadap parameter yang diamati (p < 0,05).

Kesimpulan : Berdasarkan hasil pengujian, data pH SNEDDS minyak argan tidak homogen, karena faktor waktu penyimpanan, suhu penyimpanan dan interaksi antara keduanya menunjukkan p < 0,05. Oleh karena itu, analisis dilanjutkan menggunakan Mixed-Effects Model dengan koreksi Geisser-Greenhouse.

Sumber Variasi	F Hitung	p-value	Keterangan
Waktu penyimpanan (Row Factor)	321,9	<0,0001	Signifikan
Suhu penyimpanan (Column Factor)	42,25	0,0229	Signifikan
Interaksi waktu x suhu	19,64	0,0228	Siginifikan

Keterangan : Hasil dianggap signifikan apabila nilai p < 0,05

Hasil : p < 0,05

Kesimpulan : Berdasarkan hasil uji Mixed-Effects Model, waktu penyimpanan, suhu penyimpanan, dan interaksi antara waktu dengan suhu penyimpanan berpengaruh signifikan terhadap parameter yang diamati (p < 0,05).

Waktu Penyimpanan (Hari ke-)	Perbandingan	p-value	Keterangan
0	25°C vs 40°C	-	Tidak berbeda signifikan
3	25°C vs 40°C	0,0151	Berbeda signifikan
7	25°C vs 40°C	0,1567	Tidak berbeda signifikan
14	25°C vs 40°C	<0,0001	berbeda signifikan
21	25°C vs 40°C	0,0377	berbeda signifikan
30	25°C vs 40°C	0,1215	Tidak berbeda signifikan

Keterangan :

$H_{0,}\ H_{7,}\ H_{30}$: Tidak terdapat perbedaan nilai pH antara suhu 25°C dan 40°C pada setiap waktu penyimpanan.

$H_{3}, H_{14,}\ H_{21}$: Terdapat perbedaan nilai pH antara suhu 25°C dan 40°C pada setiap waktu penyimpanan.

Signifikansi :

Jika p > 0,05 maka $H_{0,}\ H_{7,}\ H_{30}$ diterima.

Jika p < 0,05 maka $H_{3}, H_{14,}\ H_{21}$ ditolak.

Kesimpulan : Terdapat perbedaan nilai pH yang signifikan antara suhu penyimpanan 25°C dan 40°C pada hari ke-3, 14, dan 21 (p < 0,05), sedangkan pada hari ke-0, 7, dan 30 tidak terdapat perbedaan yang signifikan (p > 0,05). Dengan demikian, pengaruh suhu penyimpanan terhadap nilai pH hanya terjadi pada waktu penyimpanan tertentu.

Lampiran 21 Hasil Uji Stabilitas SNEDDS Minyak Argan

(Hasil Waktu Emulsifikasi)

Suhu Penyimpanan	Replikasi	Waktu Emulsifikasi Hari ke- (detik)					
		0	**3**	**7**	**14**	**21**	**30**
25°C	1	01,41	03,23	03,40	04,45	03,43	01,39
	2	01,35	03,47	03,78	04,20	03,36	01,38
	3	01,46	03,78	03,93	04,50	03,23	01,48
	Rata-rata	1,40	3,49	3,70	4,38	3,34	1,41
	±SD	0,04	0,22	0,22	0,13	0,08	0,04
Grade		A	B	A	A	A	A
40°C	1	01,41	02,48	04,31	03,51	02,93	02,09
	2	01,35	02,83	05,42	03,40	02,81	02,21
	3	01,46	02,70	06,43	03,43	02,62	02,15
	Rata-rata	1,40	2,67	5,38	3,44	2,78	2,15
	±SD	0,04	0,14	0,86	0,04	0,12	0,04
Grade		A	A	A	A	A	A

Lampiran 22 Hasil Uji Stabilitas SNEDDS Minyak Argan

(Hasil Uji Viskositas)

Suhu Penyimpanan	Replikasi	Nilai Viskositas hari ke- (cPs)					
		0	3	7	14	21	30
25°C	1	17,45	14,57	19,43	20,08	18,03	19,79
	2	18,87	15,38	21,07	2,71	19,41	21,31
	3	18,17	14,90	21,08	20,73	2,8	20,78
	Rata-rata	18,16	14,95	20,53	14,51	13,41	20,63
	±SD	0,5797	0,3326	0,7754	8,3457	7,5258	0,6299
40°C	1	17,45	10,49	17,02	16,11	17,35	19,68
	2	18,87	12,62	18,35	17,80	19,03	21,00
	3	18,17	12,60	17,49	17,68	2,80	31,54
	Rata-rata	18,16	11,90	17,620,0,5507	17,20	13,06	24,07
	±SD	0,5797	0,5797		0,7699	7,2872	5,3072

Lampiran 23 Hasil Uji Stabilitas SNEDDS Minyak Argan

(Uji Statistik Viskositas)

Suhu Penyimpanan (°C)	Nilai W	p-value	Keterangan
25	0,8331	0,1141	Berdistribusi Normal
40	0,8459	0,1457	Berdistribusi Normal

Keterangan : Uji normalitas dilakukan menggunakan metode Shapiro-Wilk dengan taraf signifikansi 5% (α = 0,05). Data dinyatakan berdistribusi normal apabila nilai p > 0,05

Hasil : p > 0,05

Kesimpulan : Data bersdistribusi normal

Sumber Variasi	Variasi Total (%)	p-value	Geisser-Greenhouse's Epsilon (ε)	Keterangan
Waktu penyimpanan (Row Factor)	77,98	<0,0001	0,3364	Tidak Homogen
Suhu penyimpanan (Column Factor)	12,08	0,0022	1,000	Tidak Homogen
Interaksi waktu x suhu	9,359	0,0083	0,2227	Tidak Homogen

Keterangan :

p > 0,05 = Homogen

p < 0,05 = Tidak Homogen

(ε) epsilon merupakan nilai koreksi Geisser-Greenhouse yang digunakan dalam analisis data.

Hasil : Hasil analisis menunjukkan bahwa waktu penyimpanan, suhu penyimpanan, dan interaksi antara keduanya memberikan pengaruh yang signifikan terhadap parameter yang diamati (p < 0,05).

Kesimpulan : Berdasarkan hasil pengujian, data viskositas SNEDDS minyak argan tidak homogen, karena faktor waktu penyimpanan, suhu penyimpanan dan interaksi antara keduanya menunjukkan p < 0,05. Oleh karena itu, analisis dilanjutkan menggunakan Mixed-Effects Model dengan koreksi Geisser-Greenhouse.

Sumber Variasi	F Hitung	p-value	Keterangan
Waktu penyimpanan (Row Factor)	994,3	<0,0001	Signifikan
Suhu penyimpanan (Column Factor)	448,3	0,0022	Signifikan
Interaksi waktu x suhu	119,3	0,0056	Siginifikan

Keterangan : Hasil dianggap signifikan apabila nilai p < 0,05

Hasil : p < 0,05

Kesimpulan : Berdasarkan hasil uji Mixed-Effects Model, waktu penyimpanan, suhu penyimpanan, dan interaksi antara waktu dengan suhu penyimpanan berpengaruh signifikan terhadap parameter yang diamati (p < 0,05).

Waktu Penyimpanan (Hari ke-)	Perbandingan	p-value	Keterangan
0	25°C vs 40°C	-	Tidak berbeda signifikan
3	25°C vs 40°C	0,0015	Berbeda signifikan
7	25°C vs 40°C	0,0126	Berbeda signifikan
14	25°C vs 40°C	0,0024	Berbeda signifikan
21	25°C vs 40°C	0,0223	Berbeda signifikan
30	25°C vs 40°C	0,6523	Tidak berbeda signifikan

Keterangan :

$H_{0,}\ H_{30}$: Tidak terdapat perbedaan nilai pH antara suhu 25°C dan 40°C pada setiap waktu penyimpanan.

$H_3, H_7, H_{14,}\ H_{21}$: Terdapat perbedaan nilai pH antara suhu 25°C dan 40°C pada setiap waktu penyimpanan.

Signifikansi :

Jika p > 0,05 maka $H_{0,}\ H_{30}$ diterima.

Jika p < 0,05 maka $H_3, H_7, H_{14,}\ H_{21}$ ditolak.

Kesimpulan : Terdapat perbedaan nilai pH yang signifikan antara suhu penyimpanan 25°C dan 40°C pada hari ke-3, 7, 14, dan 21 (p < 0,05), sedangkan pada hari ke-0 dan 30 tidak terdapat perbedaan yang signifikan (p > 0,05). Hal ini menunjukkan bahwa suhu penyimpanan memengaruhi nilai pH selama periode penyimpanan tertentu.