

STUDI STABILITAS FORMULASI *SELF NANO EMULSIFYING DRUG DELIVERY SYSTEM* (SNEDDS) EKSTRAK DAUN SERUNAI SEBAGAI ANTI DIABETES DENGAN VARIASI KONSENTRASI ASAM OLEAT

Rahma Norliani*, Noval, Melviani

Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Kesehatan Universitas Sari Mulia,
Banjarmasin, Kalimantan Selatan, Indonesia¹

*Email: rahmanorliani03@gmail.com

Artikel dipublikasikan pada: *Webinar Nasional & Call for Paper*
"Inovasi Terkini dalam Dunia Kesehatan: Terapi Gen dan Perkembangan Obat
Baru Berbasis Genomika dalam Mengubah Paradigma Pengobatan"
28 Oktober 2023

DOI: <https://doi.org/10.36387/jiis.v8i3.1646>

ABSTRAK

Diabetes mellitus ditandai dengan tingginya kadar glukosa didalam darah. Penatalaksanaan diabetes mellitus dapat menggunakan obat-obatan kimia dan obat tradisional. Salah satu tanaman obat yang digunakan masyarakat adalah daun serunai (*C.Odorata*). Namun, penggunaan obat tradisional masih memiliki kekurangan salah satunya adalah efek farmakologisnya tergolong lemah dan lambat sehingga mempengaruhi bioavailabilitas dan efek terapeutik menjadi tidak maksimal. Hal ini dapat diatasi dengan membuat sediaan *Self Nano Emulsifying Drug Delivery System* (SNEDDS) ekstrak daun serunai (*C.Odorata*) sebagai zat aktif dan bahan tambahan pembentuk emulsi lain dengan variasi konsentrasi asam oleat. Tujuan penelitian adalah mengetahui stabilitas formulasi SNEDDS ekstrak daun serunai sebagai anti diabetes dan mengetahui bagaimana pengaruh dari variasi konsentrasi asam oleat dalam formulasi SNEDDS terhadap evaluasi dan uji stabilitas. Metode penelitian ini menggunakan metode *Quasy Experimental Design*. Simplisia dibuat menjadi ekstrak kemudian dibuat sediaan nanoemulsi dengan variasi konsentrasi asam oleat. Hasil penelitian ini pada uji sentrifugasi stabil pada F3. Uji siklus panas-dingin dan beku-cair tidak stabil. Uji ketahanan terhadap pengenceran stabil pada F2 250 ml. Uji penyimpanan dipercepat minggu ke-0 dan ke-4 stabil pada F3 dan F1. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa variasi konsentrasi asam oleat tidak memiliki pengaruh pada ukuran partikel dan nilai PDI tetapi memiliki pengaruh terhadap nilai transmitan (%) ditunjukkan pada analisis statistik *One Way Anova* ($p < 0,05$). Hasil evaluasi menunjukkan bahwa F2 dengan konsentrasi asam oleat 10% merupakan formula yang stabil karena memiliki ukuran partikel dan nilai PDI (*Polydispers Index*) paling kecil.

Kata kunci: Asam Oleat, Diabetes Mellitus, SNEDDS ekstrak daun serunai (*C.Odorata*), Stabilitas.

ABSTRACT

Diabetes mellitus is characterized by high levels of glucose in the blood. Management of diabetes mellitus can use chemical drugs and traditional medicine. One of the medicinal plants used by the community is chrysanthemum leaves (C.Odorata). However, the use of traditional medicine still has drawbacks, one of which is that its pharmacological effects are relatively weak and slow, affecting bioavailability and the therapeutic effect is not optimal. This can be overcome by making Self Nano Emulsifying Drug Delivery System (SNEDDS) preparations of citronella leaf extract (C.Odorata) as an active substance and other emulsifier-forming additives with varying concentrations of oleic acid. The aim of the study was to determine the stability of the formulation of the SNEDDS of chrysanthemum leaf extract as an anti-diabetic agent and to determine the effect of variations in the concentration of oleic acid in the formulation of the SNEDDS on evaluation and stability testing. This research method uses the Quasy Experimental Design method. The simplicia was made into an extract and then made into a nanoemulsion preparation with varying concentrations of oleic acid. The results of this study in the centrifugation test were stable at F3. Unstable hot-cold and freeze-thaw cycle tests. Stable resistance to dilution test at F2 250 ml. Week 0 and 4 accelerated storage tests were stable on F3 and F1. The evaluation results showed that variations in the concentration of oleic acid had no effect on particle size and PDI values but had an effect on the transmittance value (%) as shown in the One Way Anova statistical analysis ($p < 0.05$). The evaluation results showed that F2 with 10% oleic acid concentration was a stable formula because it had the smallest particle size and PDI (Polydispers Index) value.

Keywords: *Oleic Acid, Diabetes Mellitus, SNEDDS citronella leaf extract (C.Odorata), Stability.*

PENDAHULUAN

Diabetes mellitus merupakan suatu penyakit kronis dimana kadar glukosa di dalam darah terlalu tinggi (Sun *et al.*, 2022). Penatalaksanaan penyakit diabetes mellitus dimulai dari menerapkan pola hidup sehat dan penggunaan obat anti hiperglikemia oral atau suntikan (Perkeni, 2015). Berbagai efek samping yang muncul membuat masyarakat lebih memilih untuk menggunakan obat tradisional.

Salah satu tumbuhan tropis yang banyak digunakan yang memiliki aktivitas sebagai antidiabetes adalah daun serunai (*Chromolaena odorata L.*) (Salsabila *et al.*, 2021).

Penelitian Yusuf *et al.*, (2020) menunjukkan ekstrak daun *C. odorata* yang diberikan secara oral setiap hari selama lima minggu dan diuji secara *in vivo* pada tikus diabetes yang diinduksi dengan streptozotocin 45mg/kg BB yang dilarutkan dengan

saline buffer sitrat dingin (0,1 mol/L; pH 4,5) menunjukkan bahwa ekstrak daun serunai (*C.odorata*) yang diberikan pada tikus dengan dosis (400 mg/kg BB) mampu meningkatkan berat badan lebih baik dibandingkan dosis yang lebih rendah. Penelitian ini juga menyatakan bahwa ekstrak daun serunai (*C.odorata*) dengan dosis tertinggi dapat menurunkan kadar glukosa dalam darah.

Kelemahan penggunaan obat tradisional berupa efek farmakologisnya lemah atau lambat disebabkan kelarutan yang rendah, dan mudah terdegradasi pada saluran pencernaan. Hal ini mempengaruhi bioavailabilitas dan menyebabkan efek terapeutik tidak tercapai secara maksimal (Kavitha *et al.*, 2017). Sediaan *Self Nano-Emulsifying Drug Delivery System* (SNEDDS) sebagai solusi untuk meningkatkan kelarutan dan bioavailabilitas (Sriamornsak *et al.*, 2015). SNEDDS merupakan sistem penghantaran obat yang mengandung campuran minyak, surfaktan, ko-surfaktan, dan obat berupa sediaan nanoemulsi yang terbentuk secara spontan (*self-emulsifying*) saat dimasukkan ke

dalam fase air. SNEDDS membentuk nanoemulsi (m/a) secara spontan ketika bertemu dengan fase air dalam lambung dengan ukuran tetesan emulsi berupa nanopartikel (Alisa *et al.*, 2017). Nanopartikel berukuran antara 1 sampai 1000 nm, nanopartikel pada sediaan untuk penghantaran obat melibatkan gabungan antara obat dengan sistem pembawa yang dapat mempengaruhi karakteristik farmakokinetik dan biodistribusi obat tersebut (Noval *et al.*, 2022).

Dalam penelitian ini dilakukan pengembangan sistem SNEDDS ekstrak daun serunai dengan variasi konsentrasi asam oleat diharapkan mampu meningkatkan bioavailabilitas obat yang sukar larut dalam air dan berperan sebagai agen pengemulsi serta diharapkan dapat mengikat ekstrak daun serunai (*C.odorata*) dengan baik.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang studi stabilitas formulasi SNEDDS ekstrak daun serunai (*C.odorata*) sebagai antidiabetes dengan variasi konsentrasi asam oleat sebagai fase minyak.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat-alat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sentrifugator (*DLAB DM0412S*), lemari pendingin, oven (*Memmert by Atmosafe*), *Horiba-Sz 100z Particle Size Analyzer*, *rotary evaporator (DLAB RE 100-Pro)*, spektrofotometer UV-Vis (*Spectroquant® Pharo 300*), neraca analitik (*ACIS AD-300i*), *Magnetic Stirrer*, *Hotplate Stirrer (Thermo scientific)*, alat-alat gelas (*Pyrex*), dan non gelas.

Bahan-bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak daun serunai (*C.odorata*), asam oleat, tween 80, propilenglikol, etanol 96%, dan aquadest.

Formulasi

Tabel 1. Formulasi SNEDDS

Bahan	Formula			Fungsi bahan
	F1	F2	F3	
Ekstrak daun serunai	4,5 g	4,5 g	4,5 g	Zat aktif
Asam oleat	5%	10%	15%	Fase minyak
Tween 80	2,05 %	2,05 %	2,05 %	Surfaktan
Propilenglikol	1,35 %	1,35 %	1,35 %	Ko-surfaktan

Sumber: Putri *et al.*, (2021); Noval (2022); Yusuf *et al.*, (2020); Indriani *et al.*, (2018),

Pembuatan ekstrak daun serunai

Pembuatan ekstrak menggunakan metode maserasi 3x24 jam dilakukan dengan cara simplisia daun serunai (*C.odorata*) diambil sebanyak 500 gram direndam dengan pelarut etanol 96%. Setiap 1x24 jam lakukan pengadukan yang dilanjutkan dengan pemisahan antara residu dengan filtratnya. Kemudian dilakukan pergantian pelarut yang sama sampai pelarut mulai jernih. Setelah dilakukan penyaringan, filtrat yang didapatkan kemudian diuapkan pelarutnya menggunakan *rotary evaporator* dengan menggunakan suhu 50°C sampai mendapatkan ekstrak yang kental (Wahid dan Safwan, 2018).

Pembuatan sediaan campuran SNEDDS

Timbang tween 80 sebanyak 2,05% dan propilenglikol sebanyak 1,35%, lakukan 3 kali penimbangan dan masukkan kedalam masing-masing *beaker glass* (F1, F2, F3). Kemudian, timbang asam oleat dengan variasi konsentrasi masing-masing sebanyak 5% (F1); 10% (F2); dan 15% (F3). Masukkan kedalam masing-masing *beaker glass*,

kemudian diaduk menggunakan *magnetic stirrer* dengan kecepatan 400 rpm selama 30 menit. Setelah sediaan terbentuk, masukkan ekstrak daun serunai kedalam masing-masing *beaker glass* sebanyak 4,5 gram kemudian aduk sampai larut atau homogen.

1. Uji sentrifugasi

Uji ini dilakukan dengan cara masing-masing formulasi campuran sediaan SNEDDS diencerkan dengan 25 ml aquadest lalu dilakukan uji sentrifugasi menggunakan alat sentrifugator dengan kecepatan 2000 rpm selama 20 menit ditujukan untuk melihat pengendapan atau pemisahan fase (Cahyani *et al.*, 2020).

2. Uji siklus panas-dingin

Masing-masing formulasi campuran sediaan SNEDDS diencerkan dengan 25 ml aquadest lalu dilakukan uji siklus panas (45°C) dan dingin (4°C) dilakukan pengulangan 6 kali selama 48 jam. Uji ini bertujuan untuk melihat secara visual efek yang ditimbulkan oleh pemanasan dan pendinginan dengan suhu ekstrim serta sentrifugasi bertujuan untuk melihat keberadaan pengendapan dan pemisahan fase (Syukri *et al.*, 2021).

3. Uji siklus beku-cair

Masing-masing formulasi campuran sediaan SNEDDS diencerkan dengan 25 ml aquadest lalu dilakukan uji siklus beku (4°C) dan cair (25°C) dilakukan pengulangan 6 kali selama 48 jam. Uji ini bertujuan untuk melihat secara visual efek yang ditimbulkan oleh pemanasan dan pendinginan dengan suhu ekstrim serta sentrifugasi bertujuan untuk melihat keberadaan pengendapan dan pemisahan fase (Syukri *et al.*, 2021).

4. Uji ketahanan terhadap pengenceran

Masing-masing formulasi campuran sediaan SNEDDS 0,1 ml diencerkan dengan 25; 50; 100; 250 ml aquadest lalu dilakukan evaluasi pada ukuran partikel, nilai *polydispers index* (PDI) dan nilai transmitan (%). Uji ini bertujuan untuk melihat kesamaan sifat nanoemulsi yang terbentuk melalui berbagai tingkat pengenceran.

5. Uji penyimpanan dipercepat

Masing-masing formulasi campuran sediaan SNEDDS diencerkan dengan 100 ml aquadest lalu dilakukan evaluasi pada ukuran partikel, nilai *polydispers index* (PDI)

dan nilai transmitan (%) minggu ke-0 dan minggu ke-4 sediaan disimpan pada suhu ruang. uji ini bertujuan untuk pada kemampuan sediaan tersebut untuk mempertahankan sifat dan karakteristik khasiat terapi agar sama dengan yang dimilikinya pada saat dibuat hingga batasan yang ditetapkan sepanjang periode penyimpanan dan penggunaan (Deshpande, 2013).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Uji sentrifugasi

Tabel 2. Uji Sentrifugasi

Formula	Hasil
F1	Terpisah
F2	Terpisah
F3	Tidak terpisah
Hasil uji sentrifugasi	

menunjukkan stabilitas termodinamika dari sediaan, dimana ketahanan sediaan dalam waktu yang lama tanpa mengalami pemisahan fase (Nurhidayati, 2020). Pemisahan fase pada F1 dan F2 dapat disebabkan karena perbedaan konsentrasi fase minyak asam oleat lebih rendah dibandingkan F3. Terjadinya gumpalan atau endapan menandai pecahnya nanoemulsi sehingga minyak tidak lagi terbungkus surfaktan dan ko-surfaktan (Pratiwi *et*

al., 2018). Terjadinya pemisahan dan pengendapan fase yang disebabkan oleh penurunan nanoemulsifikasi dan besarnya ukuran partikel. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Cahyani *et al* tahun 2020 menghasilkan formula yang tidak stabil dan terjadi *creaming* karena kurangnya konsentrasi asam oleat. Hal ini dapat diatasi dengan meningkatkan fase minyak.

2. Uji siklus panas-dingin

Tabel 3. Uji siklus panas-dingin

Formula	Hasil
F1	Tidak stabil
F2	Tidak stabil
F3	Tidak stabil
Sediaan emulsi	dapat

dikatakan stabil jika dapat kembali seperti keadaan awalnya setelah temperaturnya diganggu dengan suhu ekstrim (Nurhais *et al.*, 2013). Pengujian dengan suhu tinggi atau panas dapat menurunkan stabilitas emulsi karena panas mengakibatkan terjadinya pemecahan partikel sehingga fase terdispersi akan terpisah dari fase pendispersinya (Hutapea *et al.*, 2018). Semakin tinggi suhu yang diberikan, ikatan emulsi pada minyak semakin tidak stabil dan sediaan akan mengental pada suhu rendah atau dingin. Hal ini didukung dengan

penelitian yang dilakukan oleh Thoriq *et al* tahun 2020 bahwa pembekuan dan pemanasan sediaan yang disebabkan oleh suhu ekstrim menjadikan sediaan tidak stabil dan terjadi pemisahan fase bahkan dapat membeku total atau membeku sebagian.

3. Uji siklus beku-cair

Tabel 4. Uji siklus beku-cair

Formula	Hasil
F1	Tidak stabil
F2	Tidak stabil
F3	Tidak stabil

Hasil uji siklus beku-cair setelah dilakukan sentrifugasi dengan kecepatan 2000 rpm selama 20 menit

didapatkan bahwa F1, F2, dan F3 mengalami ketidakstabilan. Pengujian sediaan pada suhu rendah atau beku mengakibatkan penyusutan jumlah pelarut sehingga terjadi penggabungan antar partikel membentuk partikel yang lebih rapat atau flokulasi yang akan mempercepat terjadinya *creaming* (Hutapea *et al.*, 2018). Proses pembekuan lebih berpotensi dalam merusak emulsi dikarenakan kelarutan surfaktan yang lebih sensitif dalam fase minyak maupun fase air yang dapat merubah bentuk tetesan terdispersi (Cahyani *et al.*, 2020).

4. Uji ketahanan terhadap pengenceran

Tabel 5. Hasil evaluasi ukuran partikel dan PDI

Formulasi	Ukuran partikel (nm)	PDI (<i>Polydispers Index</i>)	
		25 ml	50 ml
F1	366,6 nm	0,347	1566,3 nm
F2	251,0 nm	0,387	407,5 nm
F3	228,1 nm	0,403	401,6 nm
		100 ml	
F1	665,5 nm	0,526	1031,4 nm
F2	444,5 nm	0,568	195,1 nm
F3	462,9 nm	0,523	604,0 nm

Tabel 6. Nilai transmittan (%)

Formulasi	Transmittan (%)			
	25 ml	50 ml	100 ml	250 ml
F1	78,3 %	90,3 %	93,4 %	94,3 %
F2	60,7 %	79,5 %	92,6 %	97,8 %
F3	48,9 %	66,8 %	92,4 %	92,8 %

Tujuan dari dilakukannya uji ketahanan terhadap pengenceran

adalah untuk memberikan gambaran bahwa sediaan nanoemulsi yang

terbentuk memiliki sifat yang serupa terhadap tingkat pengenceran yang berbeda. Ukuran partikel yang kecil akan memperluas permukaan droplet dengan cairan lambung sehingga pelepasan obat jadi lebih cepat dan mudah untuk obat mencapai sel sasaran dibandingkan dengan ukuran partikel yang besar (Aprilya *et al.*, 2021). Secara umum ukuran nanopartikel disepekat berada dibawah 1 mikron (1000 nm) (Cita, 2017). Semakin kecil ukuran nanopartikel maka semakin baik kemampuan penyerapan obat ke dalam jaringan atau sel. Dilihat dari tabel 5 dapat disimpulkan bahwa ukuran nanopartikel yang paling baik dan stabil adalah F2 dengan pengenceran 250 ml sebesar 195,1 nm namun terdapat ukuran nanopartikel yang paling tinggi dan melebihi batas ukuran maksimum nanopartikel yaitu pada F1 dengan pengenceran 50 ml sebesar 1566,3 nm. Besarnya ukuran partikel yang dihasilkan juga dipengaruhi oleh lama dan kecepatan pengadukan. Proses homogenisasi dengan tekanan tinggi menurut (Kuruvila *et al.*, 2017) merupakan hal yang penting dalam pembuatan

nanoemulsi dengan tujuan mendapatkan ukuran partikel < 100 nm.

Rentang nilai PDI yang baik kategori monodispersi berkisar antara 0,01-0,6 sedangkan kategori polidispersitas berkisar > 0,6. Nilai PDI semakin baik apabila semakin mendekati 0,01 (Amyliana & Agustini, 2021). Dilihat dari tabel 5 hasil nilai PDI yang paling baik dan stabil adalah formulasi F2 250 ml sebesar 0,261 karena memiliki hasil nilai PDI mendekati 0.

Pemeriksaan nilai transmittan (%) menggunakan alat spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang 650 nm (Afifah, I., dan Sopiany, 2017). Semakin tinggi nilai transmittan (%) maka semakin kecil ukuran partikelnya (Abdassah, 2017). Hasil pada tabel 6 terlihat bahwa formula yang memiliki nilai transmittan (%) baik dan stabil adalah F2 dengan pengenceran 250 ml dengan nilai sebesar 97,8%. Hal ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa semakin banyak konsentrasi air pada saat pengenceran maka semakin tinggi nilai transmittan (%). Namun terdapat beberapa formula yang

memiliki nilai transmitan (%) kurang baik dan kurang stabil yaitu F1 25 ml; F2 25 ml; F3 25 ml; F2 50 ml, dan F3 50 ml dengan nilai sebesar 78,3%; 60,7%; 48,9%; 79,5% dan 66,8%. Nilai transmitan (%) tersebut < 90% dikarenakan sediaan yang dihasilkan kurang jernih dan sedikit *yellowish*. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Cahyani *et al* tahun

2020 bahwa faktor yang mempengaruhi rendahnya nilai transmitan (%) adalah kejernihan dan kekeruhan larutan. Penelitian lain yang mendukung dilakukan oleh (Saputra & Fitriani, 2020) nilai transmitan (%) pada setiap formula tidak memenuhi spesifikasi < 90% dikarenakan hasil awal emulsi yang dibuat keruh dan tidak jernih.

5. Uji penyimpanan dipercepat

Tabel 7. Hasil evaluasi ukuran partikel dan nilai PDI

Minggu	Minggu ke-0		Minggu ke-4	
	Ukuran partikel (nm)	PDI (<i>Polydispers Index</i>)	Ukuran partikel (nm)	PDI (<i>Polydispers Index</i>)
F1	1052,8 nm	0,668	509,1 nm	0,742
F2	601,0 nm	0,485	441,8 nm	0,449
F3	291,6 nm	0,371	300,3 nm	0,418

Tabel 8. Nilai transmitan (%)

Formulasi	Transmitan (%)			
	25 ml	50 ml	100 ml	250 ml
F1	78,3 %	90,3 %	93,4 %	94,3 %
F2	60,7 %	79,5 %	92,6 %	97,8 %
F3	48,9 %	66,8 %	92,4 %	92,8 %

Tujuan dari dilakukannya uji penyimpanan dipercepat untuk mendapatkan informasi yang diinginkan pada waktu yang singkat dengan hasil yang akurat dan untuk mengetahui kemampuan sediaan mempertahankan sifat fisik awal termasuk juga penampilan dan konsistensinya (Lestari, 2017). Dari tabel 7 dapat dilihat bahwa ukuran

partikel F1, F2, dan F3 secara berurutan mengalami penurunan ukuran partikel menjadi lebih kecil. Penurunan ukuran tetesan emulsi menunjukkan susunan surfaktan yang rapat pada lapisan antarmuka minyak dan air sehingga meningkatkan efek stabilisasi pada tetesan minyak dengan membentuk *barrier* mekanik yang kuat untuk mencegah koalesensi

(Syukri *et al.*, 2020). Kombinasi surfaktan dengan ko-surfaktan dapat memperkecil ukuran partikel. Hal ini didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh (Elisa Putri *et al.*, 2021) dari hasil optimasi tween 80 sebagai surfaktan dan propilenglikol sebagai ko-surfaktan menghasilkan ukuran partikel yang kecil karena tween 80 dan interaksinya dengan propilen glikol mampu menurunkan tegangan permukaan sehingga ukuran droplet menjadi lebih kecil.

Hasil evaluasi nilai PDI dapat dilihat pada tabel 7 bahwa pada minggu ke-0 nilai PDI yang didapatkan F1 sebesar 0,668, F2 sebesar 0,485 dan F3 sebesar 0,371. Sedangkan nilai PDI pada minggu ke-4 didapatkan F1 sebesar 0,742, F2 sebesar 0,449 dan F3 sebesar 0,418. Nilai PDI yang paling kecil adalah F3 minggu ke-0 dengan nilai 0,371 dan yang paling besar adalah F1 minggu ke-4 dengan nilai 0,742. Nilai PDI semakin baik apabila semakin mendekati 0,01 (Amyliana dan Agustini, 2021).

Hasil evaluasi nilai transmitan (%) dapat dilihat pada tabel 8 bahwa pada minggu ke-0 nilai

transmitan (%) yang didapatkan F1 sebesar 94,8%, F2 sebesar 94,7% dan F3 sebesar 92,6%. Sedangkan nilai transmitan (%) pada minggu ke-4 didapatkan F1 sebesar 99,8%, F2 sebesar 98,3% dan F3 sebesar 98,7%. Dari tabel 8 dapat disimpulkan bahwa semua formulasi selama penyimpanan 1 bulan memiliki nilai transmitan (%) yang baik tetapi F1 merupakan formulasi yang paling baik karena memiliki nilai transmitan (%) yang paling tinggi sebesar 94,8 % pada minggu ke-0 dan 99,8% pada minggu ke-4. Hasil persen transmitan tinggi dari nanoemulsi menunjukkan bahwa nanoemulsi yang terbentuk tampak jernih karena ukuran droplet yang sangat kecil dapat melewati berkas cahaya sehingga menunjukkan pengukuran transmitan yang tinggi (Indalifiany *et al.*, 2021).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang didapatkan, uji stabilitas sentrifugasi stabil pada F3. Uji siklus panas-dingin dan beku-cair tidak stabil karena terjadi pemisahan dan pengendapan fase. Uji ketahanan terhadap pengenceran stabil pada F2 250 ml

dengan ukuran partikel 195,1 nm dan nilai PDI 0,261 serta nilai transmitan (%) sebesar 97,8 %. Uji penyimpanan dipercepat minggu ke-0 dan ke-4 stabil pada F3 dengan ukuran partikel < 500 nm dan nilai PDI < 0,6 dan F1 stabil untuk nilai transmitan (%) sebesar 99,8%. Formulasi sediaan SNEDDS ekstrak daun serunai (*C.Odorata*) dengan variasi konsentrasi asam oleat tidak memiliki pengaruh terhadap evaluasi ukuran partikel dan nilai PDI tetapi memiliki pengaruh terhadap evaluasi nilai transmitan (%) ditunjukkan pada uji analisis statistik *One Way Anova* (nilai $p < 0,05$). Sehingga penelitian ini dapat dikatakan sesuai dengan hipotesis yaitu variasi dari konsentrasi asam oleat berpengaruh terhadap evaluasi dan stabilitas sediaan SNEDDS ekstrak daun serunai (*C.odorata*) sebagai antidiabetes dilihat berdasarkan hasil uji stabilitas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu sehingga penelitian ini dapat terlaksana.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdassah, M. (2017). Nanopartikel dengan gelas ionik. *Jurnal Farmaka*, 15(1), 45–52.
- Amyliana, N. A., & Agustini, R. (2021). Formulasi Dan Karakterisasi Nanoenkapsulasi Yeast Beras Hitam Dengan Metode Sonikasi Menggunakan Poloxamer. *Unesa Journal of Chemistry*, 10(2), 184–191. <https://doi.org/10.26740/ujc.v10n2.p184-191>
- Aprilya, A., Rahmadevi, R., & Meirista, I. (2021). Formulasi Nanoemulsi dengan Bahan Dasar Minyak Ikan (*Oleum Iecoris Aselli*). *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 3(3), 370–375. <https://doi.org/10.25026/jsk.v3i3.309>
- Cahyani, S. E., Nugroho, B. H., & Syukri, Y. (2020). Stability studies of mefenamic acid Self-Nanoemulsifying drug delivery system (SNEEDS) preparation with oleic acid as the oil phase. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 16(2), 130–143.
- Cita, M. (2017). Preparasi dan Karakterisasi Nanopartikel Isolat Andrografolida dengan Variasi Perbandingan PVA (Polyvinyl Alcohol). *Skripsi*, 5, 4–15.
- Elisa Putri, N., Nurahmanto, D., & Agustian Rosyidi, V. (2021). Optimasi Tween 80 dan Propilen Glikol dalam Self - Nanoemulsifying Drug Delivery System (SNEDDS) Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*). *Journal Pustaka*

- Ilmu Kesehatan*, 9(2), 78–83.
- Hatmayana, R., Noval, N., Mahdiyah, D., Ramadhani, R. A., & Auliyani, N. (2022). Karakterisasi Nanokapsul Ekstrak Daun Serunai (*Chromolaena odorata* L.) dengan Variasi Kitosan-Alginat Menggunakan Metode Emulsi-Difusi. *Jurnal Surya Medika*, 8(3), 187–194. <https://doi.org/10.33084/jsm.v8i3.4512>
- Hutapea, J. N. ., Lavlinesia, & Wulansari, D. (2018). Stabilitas dan Kerusakan Minuman Emulsi VCO (Virgin Coconut Oil) Selama Penyimpanan. *Seminar Nasional Fakultas Pertanian Universitas Jambi Tahun 2018*, 463–477.
- Indalifiany, A., Malaka, M. H., Sahidin, Fristiohady, A., & Andriani, R. (2021). Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Nanoemulgel Formulation And Physical Stability Test Of Nanoemulgel Containing Petrosia Sp . *Jurnal Farmasi Sains Dan Praktis (JFSP)*, 7(3), 321–331.
- Kuruvila, F. S., Mathew, F., & Kuppuswamy, S. (2017). (*Snedds*) *Development , Applications and Future*. 4(03), 651–669.
- Lina, N. W. ., Maharani, T., Sutharini, M. ., Wijayanti, N. P. A. ., & Astuti, K. . (2017). *JURNAL FARMASI UDAYANA*
- JURUSAN FARMASI-FAKULTAS MIPA-UNIVERSITAS UDAYANA Hal : Letter of Acceptance. 0361.*
- Mao, L., Xu, D., Yang, J., Yuan, F., Gao, Y., & Zhao, J. (2009). Effects of small and large molecule emulsifiers on the characteristics of β -carotene nanoemulsions prepared by high pressure homogenization. *Food Technology and Biotechnology*, 47(3), 336–342.
- Noval, N., & Malahayati, S. (2021). Teknologi Penghantaran Obat Terkendali.
- Noval, N., Giovanni, G. U. N., & Tuti, T. A. (2022). Formulasi dan Evaluasi Sediaan Nanomouthwash Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) Sebagai Pengobatan Sariawan. *FARMASIS: Jurnal Sains Farmasi*, 3(2), 76–85. <https://doi.org/10.36456/farmasi.s.v3i2.6275>
- Pratiwi, L., Fudholi, A., Martien, R., & Pramono, S. (2018). Uji Stabilitas Fisik dan Kimia Sediaan SNEDDS (Self-nanoemulsifying Drug Delivery System) dan Nanoemulsi Fraksi Etil Asetat Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L.) Physical and Chemical Stability Test of SNEDDS (Self-nanoemulsifying Drug Delivery System) a. *Traditional Medicine Journal*, 23(2), 84–90.