

## PENGEMBANGAN SNEDDS EKSTRAK DAUN PEPAYA (*CARICA PAPAYA L.*) UNTUK MENINGKATKAN EFIKASI ANTHELMINTIK DALAM PRAKTIK KEPERAWATAN

Alhara Yuwanda<sup>1\*</sup>, Anugerah Budipratama Adina<sup>2</sup>

<sup>1-2</sup>Program Studi S-1 Farmasi, Universitas Global Jakarta

Email Korespondensi: alhara@jgu.ac.id

Disumbit: 03 Januari 2025

Diterima: 10 Maret 2025

Diterbitkan: 01 April 2025

Doi: <https://doi.org/10.33024/mnj.v7i4.18934>

### ABSTRACT

*The development of Self-Nano Emulsifying Drug Delivery System (SNEDDS) aims to enhance drug bioavailability and release effectiveness. SNEDDS utilizes papaya leaf extract as an active ingredient with therapeutic potential. This study aims to evaluate five SNEDDS formulations based on organoleptic parameters, transmittance, particle size, PDI, zeta potential, pH level, and cumulative drug release percentage. Formulations were created using an optimal mixing technique, followed by testing each parameter to determine the characteristics of the formulations. Measurements were taken at different time intervals for drug release analysis. Findings indicate that formulation F1 exhibited the best performance among the five tested formulations, with smaller particle size, lower PDI, and higher zeta potential values. The cumulative drug release percentage for F1 reached 97.54% within 240 minutes, while the control only achieved 46.17%. Conclusion: Formulation F1 demonstrates significant potential as a drug delivery system with good stability and optimal drug release. This study provides a solid foundation for further development of SNEDDS-based drug delivery systems for more effective therapeutic applications.*

**Keywords :** *Papaya, SNEDDS , Penetration, Nanoemulsion*

### ABSTRAK

Pengembangan formulasi Self-Nano Emulsifying Drug Delivery System (SNEDDS) bertujuan untuk meningkatkan bioavailabilitas dan efektivitas pelepasan obat. SNEDDS menggunakan ekstrak daun pepaya sebagai bahan aktif yang memiliki potensi terapeutik. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi lima formulasi SNEDDS berdasarkan parameter organoleptik, transmittansi, ukuran partikel, PDI, zeta potensial, derajat keasaman (pH), dan persentase kumulatif pelepasan obat. Formulasi dibuat menggunakan teknik pencampuran yang optimal, diikuti dengan pengujian masing-masing parameter untuk menentukan karakteristik formulasi. Pengukuran dilakukan pada interval waktu yang berbeda untuk analisis pelepasan obat. Hasil menunjukkan bahwa formulasi F1 memiliki performa terbaik di antara lima formulasi yang diuji, dengan ukuran partikel yang lebih kecil, PDI yang lebih rendah, dan nilai zeta potensial yang lebih tinggi. Persentase kumulatif pelepasan obat pada F1 mencapai 97,54% dalam waktu 240 menit, sementara kontrol hanya mencapai 46,17%. Formulasi F1 menunjukkan

potensi yang signifikan sebagai sistem penghantaran obat dengan stabilitas yang baik dan pelepasan obat yang optimal. Penelitian ini memberikan dasar yang kuat untuk pengembangan lebih lanjut dari sistem penghantaran obat berbasis SNEDDS untuk aplikasi terapeutik yang lebih efektif.

**Kata Kunci:** *Pepaya, SNEDDS, Pentrasi, Nanoemulsi*

## PENDAHULUAN

Infeksi cacing merupakan masalah kesehatan yang signifikan di seluruh dunia, terutama di negara-negara berkembang. Masalah ini dapat menyebabkan berbagai komplikasi, termasuk malnutrisi dan gangguan pertumbuhan pada anak-anak. Pengobatan anthelmintik konvensional sering kali menghadapi tantangan dalam hal efektivitas dan kepatuhan pasien. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan baru yang dapat meningkatkan hasil terapi dan memberikan solusi yang lebih baik (Adak & Kumar, 2022; Zajičková et al., 2020).

Salah satu pendekatan inovatif yang sedang diteliti adalah penggunaan Self-Nano Emulsifying Drug Delivery System (SNEDDS). SNEDDS merupakan sistem penghantaran obat yang dirancang untuk meningkatkan bioavailabilitas dan memperbaiki profil pelepasan obat (Lusyana, 2023). Dalam pengobatan anthelmintik, sistem ini dirancang untuk mengatasi tantangan bioavailabilitas rendah yang sering ditemui pada obat-obatan dengan sifat hidrofobik atau sulit larut dalam air.

Untuk pengobatan terapi infeksi cacing, SNEDDS berperan penting dalam memperbaiki profil pelepasan obat dan meningkatkan daya serapnya di dalam tubuh. Mekanisme kerja SNEDDS dimulai saat sistem ini bersentuhan dengan cairan tubuh, seperti cairan gastrointestinal. Proses ini memicu pembentukan nanoemulsi secara spontan, yang terdiri dari campuran minyak, surfaktan, dan ko-surfaktan

(Sahumena & Suryani, 2022). Dengan adanya mekanisme ini, senyawa aktif dalam obat anthelmintik dapat terlarut dengan lebih baik, meningkatkan kelarutan serta disolusi obat di dalam saluran pencernaan. Akibatnya, lebih banyak obat yang tersedia dalam bentuk terlarut, sehingga meningkatkan penyerapan melalui membran usus dan mempercepat distribusi ke area yang terinfeksi parasit.

Dalam praktik keperawatan, penerapan SNEDDS dalam formulasi obat anthelmintik dapat memberikan manfaat yang signifikan, terutama bagi pasien dengan infeksi kronis atau kasus yang sulit diatasi dengan terapi konvensional. Dari efisiensi yang lebih tinggi dalam penghantaran obat, SNEDDS tidak hanya berpotensi meningkatkan tingkat keberhasilan terapi, tetapi juga mempercepat pemulihan pasien dari infeksi parasit. Sebagai inovasi dalam sistem penghantaran obat, SNEDDS menawarkan solusi yang lebih efektif dan nyaman bagi pasien, sekaligus berkontribusi dalam pengembangan metode terapi yang lebih baik di masa depan. Dengan memanfaatkan teknologi ini, diharapkan dapat meningkatkan efektivitas pengobatan anthelmintik yang ada saat ini. Penelitian ini berfokus pada pengembangan formulasi SNEDDS dari ekstrak daun pepaya (*Carica papaya L*), yang dikenal memiliki aktivitas antelmintik yang menjanjikan (Sanabria, 2020).

Ekstrak daun pepaya telah terbukti memiliki potensi dalam mengatasi infeksi cacing, namun bioavailabilitasnya yang rendah menjadi kendala dalam penggunaannya (Iskandar et al., 2019). Formulasi SNEDDS diharapkan dapat meningkatkan penyerapan dan efektivitas ekstrak daun pepaya, sehingga memberikan manfaat yang lebih besar bagi pasien. Dengan meningkatkan bioavailabilitas, diharapkan terapi anthelmintik dapat lebih efektif dan memberikan hasil yang lebih baik. Hal ini penting untuk meningkatkan kualitas hidup pasien yang terinfeksi cacing (Choironi et al., 2022; Karim et al., 2021; Olayemi et al., 2019).

Penelitian ini juga memiliki implikasi penting dalam praktik keperawatan. Perawat berperan dalam pengelolaan terapi pasien, termasuk pemantauan efek samping dan kepatuhan terhadap pengobatan. Dengan adanya formulasi yang lebih efektif, perawat dapat lebih baik dalam memberikan perawatan dan mendukung pasien untuk mencapai hasil kesehatan yang optimal. Oleh karena itu, penelitian ini tidak hanya berfokus pada aspek farmasi, tetapi juga pada relevansi klinis dalam praktik keperawatan (Studi Ilmu Gizi UMS et al., 2017).

Berdasarkan permasalahan yang telah diidentifikasi, penelitian ini bertujuan untuk menjawab beberapa rumusan masalah. Pertama, bagaimana formulasi SNEDDS berbasis ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) dapat dioptimalkan guna meningkatkan efektivitas dalam pengobatan infeksi cacing? Kedua, bagaimana karakteristik fisikokimia SNEDDS ekstrak daun pepaya yang dikembangkan, ditinjau dari berbagai parameter seperti sifat organoleptik, transmittan, ukuran partikel, indeks polidispersitas (PDI),

zeta potensial, tingkat keasaman (pH), serta persentase kumulatif pelepasan obat? Ketiga, sejauh mana potensi penerapan SNEDDS berbasis ekstrak daun pepaya dalam praktik keperawatan, khususnya dalam pengobatan infeksi cacing bagi pasien?

Melalui pemahaman yang lebih mendalam tentang formulasi dan aplikasi SNEDDS berbasis ekstrak daun pepaya, penelitian ini bertujuan untuk berkontribusi dalam pengembangan terapi anthelmintik yang lebih inovatif dan aman. Selain memberikan alternatif yang lebih baik dalam pengobatan infeksi cacing, hasil penelitian ini juga diharapkan dapat meningkatkan kualitas perawatan pasien serta memperluas wawasan tenaga kesehatan mengenai sistem penghantaran obat berbasis nanoemulsi. Melalui pemahaman akan potensi penerapan ini, penelitian diharapkan dapat memberikan rekomendasi yang lebih baik bagi tenaga kesehatan dalam mengelola infeksi cacing secara lebih efektif.

## KAJIAN PUSTAKA

### Konsep Resistensi Obat Antihelmintik

Permasalahan utama pada penggunaan obat antihelmintik adalah resistensi obat yang semakin meningkat. Resistensi ini dapat mengurangi efektivitas pengobatan dan menyebabkan kegagalan terapi, sehingga memerlukan strategi baru untuk mengatasinya. Salah satu pendekatan yang menjanjikan adalah penggunaan bahan herbal, yang telah lama dikenal memiliki potensi terapeutik. Namun, efikasi antihelmintik dari pengobatan herbal sering kali tidak dapat dibandingkan dengan obat paten yang lebih konvensional (Adak &

Kumar, 2022; Sanabria, 2020; Zajičková et al., 2020).

### **Konsep Potensi Ekstrak Daun Pepaya**

Ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L) merupakan salah satu bahan herbal yang memiliki potensi sebagai agen antihelmintik. Namun, zat aktif dalam ekstrak ini cenderung sukar larut dalam air, sehingga memerlukan formulasi yang tepat untuk meningkatkan bioavailabilitas. Oleh karena itu, formulasi dalam bentuk Self-Nano Emulsifying Drug Delivery System (SNEDDS) menjadi pilihan yang ideal. SNEDDS dapat membantu mengatasi masalah kelarutan dan meningkatkan efektivitas ekstrak daun pepaya sebagai obat antihelmintik (Iskandar et al., 2019; Mukhaimin et al., 2018).

### **Konsep Karakteristik SNEDDS**

SNEDDS adalah sediaan vesikel yang terdiri dari minyak, surfaktan, dan co-surfaktan dengan komposisi yang dirancang untuk menciptakan campuran isotropik yang stabil. Sistem ini meningkatkan luas permukaan zat aktif secara signifikan, yang pada gilirannya dapat meningkatkan kelarutan, laju disolusi, dan absorpsi zat aktif di dalam tubuh. Dengan demikian, SNEDDS tidak hanya meningkatkan ketersediaan hayati, tetapi juga dapat meningkatkan efikasi antihelmintik dari ekstrak daun pepaya. Hal ini menunjukkan bahwa sistem ini memiliki potensi untuk mengendalikan atau menghilangkan infeksi oleh cacing parasit secara lebih efektif (Kazi, Shahba, et al., 2020; Lus yana, 2023; Self et al., 2024).

### **Konsep Kelebihan SNEDDS**

Kelebihan dari SNEDDS terletak pada kemampuannya untuk meningkatkan bioavailabilitas zat aktif yang sulit larut. Dengan

formulasi yang tepat, SNEDDS dapat menghasilkan droplet halus yang meningkatkan interaksi dengan membran biologis. Selain itu, sistem ini juga dapat mengurangi iritasi gastrointestinal yang sering terjadi pada obat-obatan konvensional. Dengan semua keunggulan ini, SNEDDS menjadi solusi yang menjanjikan dalam pengembangan obat antihelmintik yang lebih efektif dan aman (Kazi, Alhajri, et al., 2020a; Priani et al., 2020).

Permasalahan utama dalam penggunaan obat antihelmintik adalah resistensi obat, yang menjadi tantangan serius dalam pengobatan infeksi cacing parasit. Kondisi ini, mendorong kebutuhan pemahaman mengenai strategi apa yang dapat diterapkan untuk menanggulangi resistensi tersebut, salah satunya melalui pemanfaatan bahan herbal. Namun, ada juga tantangan lain yang perlu dihadapi, yaitu efikasi antihelmintik dari pengobatan herbal yang sering kali tidak dapat dibandingkan dengan obat paten. Sehingga pemahaman bagaimana cara untuk meningkatkan ketersediaan hayati zat aktif di dalam tubuh, serta menambah kelarutan, laju disolusi, dan absorpsi zat aktif, khususnya untuk obat-obatan yang memiliki kelarutan rendah dalam air sangat penting.

Dalam hal ini, penggunaan ekstrak daun pepaya menjadi salah satu inovasi, mengingat zat aktifnya yang sukar larut dalam air. Terdapat pertanyaan penting penelitian yang membutuhkan adanya pemahaman mengenai bagaimana SNEDDS dapat memperluas luas permukaan partikel, sehingga berkontribusi pada peningkatan kelarutan, laju disolusi, serta absorpsi zat aktif dalam tubuh? Selain itu, perlu ditelusuri sejauh mana karakteristik SNEDDS mampu meningkatkan efikasi sebagai agen antihelmintik serta perannya dalam

mengendalikan atau mengeliminasi infeksi akibat cacing parasit? (Kazi, Alhajri, et al., 2020b, 2020c).

#### METODOLOGI PENELITIAN

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain Spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu-Jepang), pH meter (Eutech pH 510); timbangan analitik (Acculab-Jepang), Particle Size Analyzer (PSA) (Malvern-USA), pH meter (Eutech pH 510), Stirer (Biologics).

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain aquades, daun pepaya (*Carica papaya* L), Standar Internal Katekin (Sigma-Aldrich, USA) aquadest, Pirantel Palmoat (Combantrin), tween 80, Isopropil miristat PEG 400 (Sigma-Aldrich, USA), Virgin Coconut Oil (VCO), NaCl, Na-CMC (HPLC-grade).

Pembuatan Self-Nano Emulsifying Drug Delivery System (SNEDDS) dilakukan dengan mencampurkan bahan-bahan sesuai dengan formulasi yang telah ditentukan. Proses dimulai dengan menyiapkan fase minyak yang terdiri dari berbagai jenis minyak, seperti Triacetin, Olive Oil, Corn Oil, Virgin Coconut Oil, dan Castrol Oil, yang masing-masing digunakan dalam formulasi F1 hingga F5. Selanjutnya, fase minyak dicampurkan dengan surfaktan dan co-surfaktan, yaitu Trancutol dan Tween 80, untuk membentuk campuran yang homogen. Setelah itu, aquades sebanyak 250 mL ditambahkan ke dalam campuran, diikuti dengan penambahan ekstrak daun pepaya sebanyak 3%. Proses pencampuran dilakukan secara perlahan untuk memastikan terbentuknya emulsi yang stabil. Terakhir, 1 mL ekstrak daun pepaya dilarutkan dalam 200 mL aquades untuk mendapatkan konsentrasi yang diinginkan (Handoyo Sahumena & Rahmadani, 2019; Kazi, Alhajri, et al., 2020c).

Uji transmittan pada formulasi Self-Nano Emulsifying Drug Delivery System (SNEDDS) dilakukan untuk mengevaluasi transparansi dan stabilitas emulsi yang dihasilkan. Metode ini melibatkan pengukuran intensitas cahaya yang melewati sampel emulsi menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang tertentu, biasanya antara 400 hingga 700 nm. Sebelum pengujian, sampel emulsi dipersiapkan dengan cara mengaduk secara lembut untuk memastikan homogenitas. Hasil pengukuran transmittan kemudian dibandingkan dengan larutan kontrol yang telah ditentukan untuk menilai sejauh mana formulasi SNEDDS mampu mempertahankan stabilitas dan transmisi cahaya. Pengukuran dilakukan pada interval waktu tertentu untuk mengevaluasi perubahan yang mungkin terjadi selama periode penyimpanan (Kazi, Alhajri, et al., 2020a).

Ukuran partikel, indeks polidispersitas (IPD) dan potensial zeta diukur dengan menggunakan Malvern zeta sizer (Nano ZS, instrumen Malvern, UK) yang didasarkan pada prinsip hamburan cahaya dinamis. Setiap sampel diencerkan lima kali dan disaring. Selanjutnya ditempatkan di sel zeta disposable. Larutan sampel dengan volume minimal 0,9mL dimasukkan ke dalam size cell atau kuvet tetes demi tetes hingga konsentrasi mencukupi, setelah itu akan terukur ukuran partikel globul SNEDDS-EDP. Hamburan cahaya adalah dipantau pada sudut 90° dan pada 25°C. Analisis dilakukan kembali menggunakan SNEDDS-EDP dan dianalisis signifikansi perbedaannya.

Derajat keasaman sampel SNEDDS-EDP percobaan diukur dengan pH Beckman Phi690 pH Meter (Fullerton, CA) menggunakan kombinasi elektroda pH Beckman Coulter, Model 511275 (Fullerton,

CA). Kalibrasi dilakukan dengan menggunakan Fisher (Fairlawn, NJ) standar penyangga pH 4,00 dan 6,00.

Uji pelepasan SNEDDS-EDP menggunakan kantung dialisis. Kantung dialisis dari bahan selulosa dengan berat molekul 12400 Da (Sigma-D0405). Sebelum dilakukan uji pelepasan, kantung dialisis direndam dalam medium dapar fosfat satu malam. Larutan IS dan 2mL SNEDDS-EDP ditempatkan pada kantung dialisis berbeda kemudian dilipat membentuk kantung dan ujungnya direkatkan dengan benang (Kazi, Alhajri, et al., 2020a; Kazi et al., 2019).

Kantong yang terbentuk lalu dimasukkan ke dalam chamber ditempatkan diatas magnetic stirrer temperatur medium dijaga pada  $37 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$  dan 100 rpm. Medium disolusi yang digunakan adalah dapar fosfat pH 7,4 sebanyak 20mL untuk memastikan sink condition. Disolusi dilakukan selama enam jam dan periode pengambilan sampel pada 15, 30, 60, 120, 180, dan 240menit dilakukan pencuplikan sampel sebanyak 1 mL dan diganti dengan larutan dapar sebanyak 1 mL. Kemudian dianalisa kadar flavanoid menggunakan Spektrofotometer UV-

Vis untuk mengukur jumlah persentase pelepasan. Percobaan dilakukan sebanyak tiga kali. Pengukuran % transmittan dapat dilakukan dengan cara mengambil sebanyak 100  $\mu\text{l}$  SNEDDS kemudian dilarutkan dalam 10 mL aqua pro injectio, dimasukan ke dalam flakon. Nilai % transmittan diukur menggunakan spektrofotometer UV-VIS dengan aqua pro-injection sebagai blanko (Rima Triyanita et al., n.d.; Shahba et al., 2012) .

## HASIL PENELITIAN

### Formulasi SNEDDS

Hasil dari Formulasi Self-Nano Emulsifying Drug Delivery System (SNEDDS) yang menggunakan ekstrak daun pepaya menunjukkan karakteristik yang menarik dan sesuai untuk aplikasi farmasi. Semua formulasi (F1 hingga F5) memiliki warna yang transparan hingga sedikit keruh, yang menunjukkan bahwa emulsifikasi telah terjadi dengan baik. Aroma dari formulasi juga dinilai, di mana tidak ada bau yang menyengat atau tidak sedap, dan aroma yang dihasilkan cenderung netral dengan sedikit aroma khas dari bahan-bahan yang digunakan



Gambar 1. Hasil Formulasi SNEDDS Ekstrak Daun Pepaya

**Transmitan Formulasi SNEDDS**

Uji transmitan merupakan salah satu parameter penting dalam mengevaluasi kualitas dan stabilitas dari Self-Nano Emulsifying Drug Delivery System (SNEDDS). Melalui pengukuran persentase transmitan pada panjang gelombang 700 nm,

kita dapat menentukan seberapa baik emulsifikasi dan homogenitas formulasi yang dihasilkan. Berikut ini adalah hasil uji transmitan untuk berbagai kombinasi formulasi SNEDDS yang menggunakan ekstrak daun pepaya.

**Tabel 1. Transmitan SNEDDS Ekstrak Daun Pepaya**

| Formula | Transmitan    |
|---------|---------------|
| F1      | 100,64 ± 0,07 |
| F2      | 92,25 ± 1,28  |
| F3      | 80,96 ± 1,15  |
| F4      | 67,20 ± 0,03  |
| F5      | 50,99 ± 0,61  |

**Ukuran Partikel SNEDDS Ekstrak Daun Pepaya**

Pengukuran ukuran partikel merupakan parameter penting dalam menilai kualitas dan efektivitas dari Self-Nano Emulsifying Drug Delivery System (SNEDDS). Ukuran partikel yang

optimal dapat mempengaruhi stabilitas emulsi, kecepatan disolusi, serta bioavailability dari sediaan. Berikut ini adalah hasil pengukuran ukuran partikel dari berbagai formulasi SNEDDS yang menggunakan ekstrak daun pepaya.

**Tabel 2. Ukuran Partikel SNEDDS Ekstrak Daun Pepaya**

| Formulasi | Ukuran Partikel |
|-----------|-----------------|
| F1        | 29,35 ± 7,16    |
| F2        | 35,21 ± 15,55   |
| F3        | 372,13 ± 77,27  |
| F4        | 275,13 ± 42,65  |
| F5        | 171,10 ± 2,85   |

Tabel di atas menunjukkan hasil pengukuran ukuran partikel untuk masing-masing formulasi. Formulasi dengan Triacetin (F1) menghasilkan ukuran partikel terkecil dengan rata-rata 29,35 nm, sedangkan formulasi dengan Corn Oil (F3) menunjukkan ukuran partikel terbesar dengan rata-rata 372,13 nm. Hasil ini mengindikasikan bahwa pemilihan jenis minyak berpengaruh signifikan

terhadap ukuran partikel dan potensi efektivitas formulasi SNEDDS.

**PDI SNEDDS Ekstrak Daun Pepaya**

Pengukuran Polydispersity Index (PDI) adalah parameter penting dalam mengevaluasi distribusi ukuran partikel dalam Self-Nano Emulsifying Drug Delivery System (SNEDDS). PDI memberikan informasi tentang homogenitas partikel; nilai PDI yang rendah menunjukkan distribusi

ukuran partikel yang lebih seragam, sedangkan nilai yang lebih tinggi menunjukkan variasi yang lebih besar. Berikut ini adalah hasil

pengukuran PDI dari berbagai formulasi SNEDDS yang menggunakan ekstrak daun pepaya.

**Tabel 3. PDI SNEDDS Ekstrak Daun Pepaya**

| Formulasi | PDI         |
|-----------|-------------|
| F1        | 0,35 ± 0,02 |
| F2        | 0,37 ± 0,16 |
| F3        | 0,46 ± 0,05 |
| F4        | 0,36 ± 0,02 |
| F5        | 0,26 ± 0,01 |

Tabel di atas menunjukkan hasil pengukuran PDI untuk masing-masing formulasi. Formulasi dengan Triacetin (F1) dan VCO (F4) menunjukkan nilai PDI yang relatif rendah, yang mengindikasikan distribusi ukuran partikel yang lebih seragam, sedangkan formulasi dengan Corn Oil (F3) memiliki nilai PDI tertinggi, menunjukkan variasi ukuran partikel yang lebih besar. Hasil ini penting untuk memahami stabilitas dan efektivitas dari formulasi SNEDDS yang diuji.

Pengukuran Zeta Potensial adalah parameter penting dalam menilai stabilitas dan interaksi partikel dalam Self-Nano Emulsifying Drug Delivery System (SNEDDS). Zeta potensial memberikan informasi tentang muatan permukaan partikel, yang berpengaruh pada stabilitas emulsi; nilai Zeta potensial yang lebih tinggi (positif atau negatif) menunjukkan stabilitas yang lebih baik. Berikut ini adalah hasil pengukuran Zeta Potensial dari berbagai formulasi SNEDDS yang menggunakan ekstrak daun pepaya.

#### Zeta Potensial SNEDDS Ekstrak Daun Pepaya

**Tabel 4. Zeta Potensial SNEDDS Ekstrak Daun Pepaya**

| Formulasi | Zeta Potensial |
|-----------|----------------|
| F1        | -39,10 ± 0,66  |
| F2        | -17,07 ± 1,84  |
| F3        | -20,33 ± 0,85  |
| F4        | -23,97 ± 2,62  |
| F5        | -20,43 ± 2,61  |

#### Derajat Keasaman (pH) SNEDDS Ekstrak Daun Pepaya

Pengukuran pH larutan adalah parameter penting dalam menilai stabilitas dan kompatibilitas dari Self-Nano Emulsifying Drug Delivery System (SNEDDS). pH yang

tepat dapat mempengaruhi kelarutan, stabilitas, dan bioavailability dari sediaan. Berikut ini adalah hasil pengukuran pH dari berbagai formulasi SNEDDS yang menggunakan ekstrak daun pepaya.

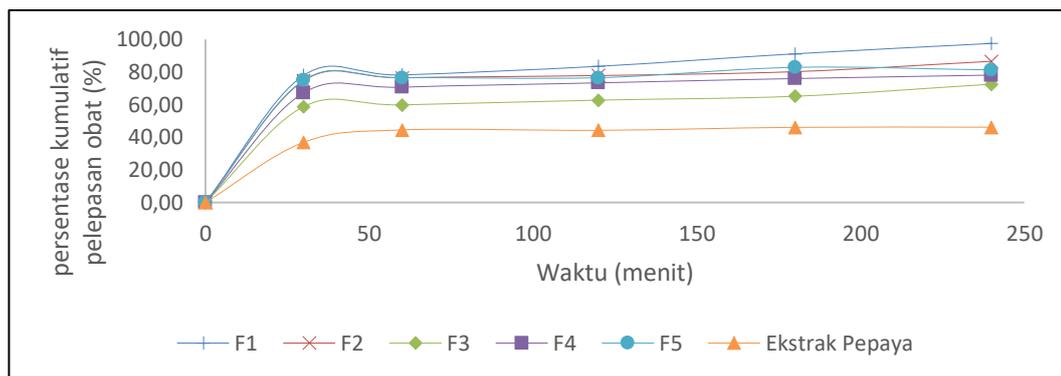
Tabel 4. Derajat Keasaman(pH) SNEDDS Ekstrak Daun Pepaya

| Formulasi | Derajat Keasaman (pH) |
|-----------|-----------------------|
| F1        | 6,59 ± 0,17           |
| F2        | 6,43 ± 0,17           |
| F3        | 7,53 ± 0,12           |
| F4        | 7,42 ± 0,13           |
| F5        | 7,25 ± 0,11           |

#### Persentase Kumulaif Pelepasan Obat (%) Snedds

Dalam penelitian ini, kami mengamati persentase kumulatif

pelepasan obat dari berbagai formulasi (F1, F2, F3, F4, F5) dibandingkan dengan kontrol yang menggunakan ekstrak pepaya.



Gambar 2. Grafik Persentase Kumulatif Pelepasan Formulasi SNEDDS Daun Pepaya

Data yang diperoleh menunjukkan bahwa pada waktu 30 menit, semua formulasi menunjukkan pelepasan obat yang signifikan. Formulasi F1 mencapai 77,96% pelepasan, diikuti oleh F2 (74,68%) dan F5 (74,95%). Sementara itu, kontrol (ekstrak pepaya) hanya mencapai 36,91%. Hal ini menunjukkan bahwa formulasi yang diuji memiliki kemampuan pelepasan yang lebih baik dibandingkan dengan kontrol pada waktu awal pengujian. Seiring bertambahnya waktu, persentase kumulatif pelepasan obat meningkat pada semua formulasi. Pada waktu 60 menit, F1 dan F2 masing-masing menunjukkan pelepasan yang lebih tinggi, yaitu 78,23% dan 76,53%, sementara kontrol mengalami

peningkatan menjadi 44,51%. Pada interval waktu yang lebih lama, seperti 120 menit, F1 tetap menunjukkan hasil yang paling baik dengan 83,52%, menunjukkan konsistensi dalam pelepasan obat. Ini menunjukkan bahwa formulasi F1 tidak hanya mengawali pelepasan dengan baik, tetapi juga mampu mempertahankan laju pelepasan yang signifikan. Akhirnya, pada waktu 240 menit, formulasi F1 mencapai 97,54%, F2 86,59%, dan F5 81,30%, sementara kontrol hanya mencapai 46,17%. Hasil ini menunjukkan bahwa formulasi yang menggunakan metode Snedds lebih efektif dalam pelepasan obat dibandingkan dengan penggunaan ekstrak pepaya secara langsung (18,19). Dengan demikian, formulasi

ini berpotensi untuk meningkatkan efektivitas terapi obat yang bersangkutan, menawarkan peluang untuk pengembangan lebih lanjut dalam aplikasi farmasi dan medis.

## PEMBAHASAN

Penelitian ini mengevaluasi lima formulasi Self-Nano Emulsifying Drug Delivery System (SNEDDS) yang menggunakan ekstrak daun pepaya, dengan fokus pada berbagai parameter seperti organoleptik, transmittan, ukuran partikel, PDI, zeta potensial, derajat keasaman (pH), dan persentase kumulatif pelepasan obat. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa formulasi F1 merupakan yang terbaik di antara semua formulasi yang diuji, dengan performa yang konsisten dan signifikan dalam setiap parameter yang diukur. Dari segi organoleptik, semua formulasi menunjukkan karakteristik yang baik, dengan warna yang jernih dan tidak ada endapan yang terlihat. Namun, formulasi F1 menonjol dengan tampilan yang paling menarik dan stabil, yang menunjukkan potensi lebih baik dalam aplikasi farmasi. Transmittan juga diukur, dan F1 menunjukkan nilai transmittan tertinggi, yang mengindikasikan bahwa formulasi ini memiliki kemampuan yang lebih baik dalam menghasilkan emulsi yang stabil dan transparan (Kazi, Alhajri, et al., 2020c, 2020b).

Ukuran partikel dan PDI adalah parameter penting dalam menentukan stabilitas dan bioavailabilitas formulasi. Formulasi F1 memiliki ukuran partikel yang lebih kecil dibandingkan dengan formulasi lainnya, dengan PDI yang menunjukkan distribusi ukuran partikel yang lebih sempit. Hal ini berkontribusi pada peningkatan stabilitas dan efisiensi pelepasan obat, yang sangat penting untuk

Kombinasi bahan aktif dalam formulasi ini dapat meningkatkan bioavailabilitas dan efektivitas obat dalam tubuh.

formulasi SNEDDS. Formulasi F1 juga menunjukkan nilai PDI terendah, yang menunjukkan bahwa partikel dalam emulsi lebih homogen (Kazi, Shahba, et al., 2020; Lus yana, 2023).

Selanjutnya, pengukuran zeta potensial menunjukkan bahwa F1 memiliki nilai zeta potensial yang lebih tinggi, yang menunjukkan stabilitas yang lebih baik terhadap aglomerasi. Nilai zeta potensial yang tinggi ini berkontribusi pada kemampuan formulasi untuk tetap stabil dalam jangka waktu yang lebih lama, sehingga meningkatkan efektivitasnya sebagai sistem penghantaran obat. Dalam hal derajat keasaman (pH), semua formulasi berada dalam kisaran yang dapat diterima untuk aplikasi farmasi, namun F1 menunjukkan pH yang paling mendekati netral, yang penting untuk menghindari iritasi pada jaringan biologis. Keasaman yang seimbang ini juga berkontribusi pada kenyamanan penggunaan formulasi (Kazi, Alhajri, et al., 2020a; Priani et al., 2020).

Akhirnya, hasil dari persentase kumulatif pelepasan obat menunjukkan bahwa F1 memiliki performa terbaik dengan pelepasan yang signifikan pada setiap interval waktu yang diukur. Pada waktu 240 menit, F1 mencapai 97,54% pelepasan, jauh lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol yang hanya mencapai 46,17%. Hasil F1 tidak hanya efektif dalam memulai pelepasan obat, tetapi juga mampu mempertahankan laju pelepasan yang signifikan. Hasil ini menjadikannya pilihan yang sangat menjanjikan untuk pengembangan

lebih lanjut dalam aplikasi farmasi dan medis, khususnya dalam sistem penghantaran obat berbasis Self-Nano Emulsifying Drug Delivery System (SNEDDS).

Hasil dari studi ini memperkuat temuan sebelumnya oleh Nugroho et al. (2017), yang mengidentifikasi bahwa zat aktif dalam ekstrak daun pepaya (*Carica papaya L.*) dapat diformulasikan ke dalam sistem penghantaran obat berbasis SNEDDS. Studi tersebut menemukan bahwa SNEDDS yang dikembangkan memiliki potensi sebagai analgesik, menunjukkan bahwa teknologi ini dapat meningkatkan efektivitas senyawa bioaktif dalam ekstrak daun pepaya. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Anindhita & Oktaviani (2016) juga menunjukkan keberhasilan formulasi ekstrak daun pepaya dalam sistem SNEDDS, menegaskan bahwa metode ini dapat meningkatkan ketersediaan hayati dan stabilitas senyawa aktif.

Berdasarkan hasil temuan-temuan tersebut, maka menunjukkan bahwa ekstrak daun pepaya memiliki potensi untuk diformulasikan dalam sistem *Self-Nanoemulsifying Drug Delivery System* (SNEDDS). Penelitian ini memberikan kontribusi baru dengan mengungkap bahwa SNEDDS berbasis ekstrak daun pepaya dapat meningkatkan efektivitas terapi anthelmintik. Secara keseluruhan, formulasi F1 terbukti memiliki prospek yang sangat baik sebagai sistem penghantaran obat, dengan kombinasi optimal dari segi stabilitas, ketersediaan hayati, dan efisiensi pelepasan zat aktif. Formulasi ini membuka peluang untuk pengembangan lebih lanjut dalam bidang terapi, khususnya dalam meningkatkan efektivitas obat terkait (Mansur et al., 2014; Rima Triyanita et al., n.d.; Shahba et al., 2012).

## KESIMPULAN

Formulasi Self-Nano Emulsifying Drug Delivery System (SNEDDS) yang menggunakan ekstrak daun pepaya menunjukkan hasil yang menjanjikan dalam penelitian ini. Dari lima formulasi yang diuji, formulasi F1 terbukti menjadi yang terbaik dalam hal stabilitas dan efektivitas pelepasan obat. Parameter seperti ukuran partikel, PDI, dan zeta potensial menunjukkan bahwa F1 memiliki distribusi ukuran yang lebih homogen dan stabilitas yang lebih baik. Selain itu, F1 juga menunjukkan pH yang mendekati netral, yang penting untuk kenyamanan penggunaan. Persentase kumulatif pelepasan obat pada F1 mencapai 97,54% dalam waktu 240 menit, jauh lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol. Hasil ini menegaskan potensi F1 untuk pengembangan lebih lanjut dalam aplikasi farmasi dan medis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adak, M., & Kumar, P. (2022). Herbal Anthelmintic Agents: A Narrative Review. In *Journal Of Traditional Chinese Medicine* (Vol. 42, Issue 4, Pp. 641-651). *Journal Of Traditional Chinese Medicine*. <https://doi.org/10.19852/J.Cnki.Jtcm.2022.04.007>
- Anindhita, M. A., & Oktaviani, N. (2016). Formulasi Self-Nanoemulsifying Drug Delivery System (Snedds) Ekstak Daun Pepaya (*Carica Papaya L.*) Dengan Virgin Coconut Oil (Vco) Sebagai Minyak Pembawa. *Pena Medika: Jurnal Kesehatan*, 6(2). <https://doi.org/10.31941/Pmj.V6i2.395>
- Choironi, N. A., Pudyastuti, B., Gumelar, G., Fareza, M. S., Wijaya, T. H., & Setyono, J.

- (2022). Optimasi Formula Self-Nanoemulsifying Drug Delivery System (Snedds) Etil-P-Metoksisinamat (Epms). *Alchemy Jurnal Penelitian Kimia*, 18(2), 205. <https://doi.org/10.20961/alchemy.18.2.56847.205-213>
- Handoyo Sahumena, M., & Rahmadani, N. (2019). Formulasi Self-Nanoemulsifying Drug Delivery System (Snedds) Asam Mefenammat Menggunakan Vco Dengan Kombinasi Surfaktan Tween Dan Span. *Journal Syifa Sciences And Clinical Research*, 1(2). <http://ejournal.ung.ac.id/index.php/jsscr>, E-
- Iskandar, I., Horiza, H., Bahri, S., Kesehatan, J., Poltekkes, L., & Tanjungpinang, K. (2019). Efektifitas Ekstrak Bunga Pepaya (*Carica Papaya*) Sebagai Bioinsektisida Terhadap Kematian Lalat Di Tpa Ganet, Kota Tanjungpinang. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 11(1), 14-19. <http://journalsanitasi.keslingjogja.net/index.php/sanitasi>
- Karim, S. F., Farid, N., Wahid, H., & Musdalifa, M. (2021). Uji Efektivitas Anthelmintik Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum Americanum L.*) Terhadap Cacing Gelang (*Ascaris Lumbricoides*) Secara In Vitro. *Jpscr: Journal Of Pharmaceutical Science And Clinical Research*, 6(3), 254. <https://doi.org/10.20961/jpscr.v6i3.48686>
- Kazi, M., Alhajri, A., Alshehri, S. M., Elzayat, E. M., Al Meanazel, O. T., Shakeel, F., Noman, O., Altamimi, M. A., & Alanazi, F. K. (2020a). Enhancing Oral Bioavailability Of Apigenin Using A Bioactive Self-Nanoemulsifying Drug Delivery System (Bio-Snedds): In Vitro, In Vivo And Stability Evaluations. *Pharmaceutics*, 12(8), 1-22. <https://doi.org/10.3390/Pharmaceutics12080749>
- Kazi, M., Alhajri, A., Alshehri, S. M., Elzayat, E. M., Al Meanazel, O. T., Shakeel, F., Noman, O., Altamimi, M. A., & Alanazi, F. K. (2020b). Enhancing Oral Bioavailability Of Apigenin Using A Bioactive Self-Nanoemulsifying Drug Delivery System (Bio-Snedds): In Vitro, In Vivo And Stability Evaluations. *Pharmaceutics*, 12(8), 1-22. <https://doi.org/10.3390/Pharmaceutics12080749>
- Kazi, M., Alhajri, A., Alshehri, S. M., Elzayat, E. M., Al Meanazel, O. T., Shakeel, F., Noman, O., Altamimi, M. A., & Alanazi, F. K. (2020c). Enhancing Oral Bioavailability Of Apigenin Using A Bioactive Self-Nanoemulsifying Drug Delivery System (Bio-Snedds): In Vitro, In Vivo And Stability Evaluations. *Pharmaceutics*, 12(8), 1-22. <https://doi.org/10.3390/Pharmaceutics12080749>
- Kazi, M., Al-Swairi, M., Ahmad, A., Raish, M., Alanazi, F. K., Badran, M. M., Khan, A. A., Alanazi, A. M., & Hussain, M. D. (2019). Evaluation Of Self-Nanoemulsifying Drug Delivery Systems (Snedds) For Poorly Water-Soluble Talinolol: Preparation, In Vitro and In Vivo assessment. *Frontiers In Pharmacology*, 10(May), 1-13. <https://doi.org/10.3389/fphar.2019.00459>
- Kazi, M., Shahba, A. A., Alrashoud, S., Alwadei, M., Sherif, A. Y.,

- & Alanazi, F. K. (2020). Bioactive Self-Nanoemulsifying Drug Delivery Systems (Bio-Snedds) For Combined Oral Delivery Of Curcumin And Piperine. *Molecules*, 25(7). <https://doi.org/10.3390/Molecules25071703>
- Lusyana, I. (2023). Formulasi Snedds (Self-Nanoemulsifying Drug Delivery System) Kombinasi Minyak Astiri Sereh Dapur Dan Daun Cengkeh. *Jurnal Locus Penelitian Dan Pengabdian*, 2(5), 410-421. <https://doi.org/10.58344/Locus.V2i5.1034>
- Mansur, F., Luoga, W., Buttle, D. J., Duce, I. R., Lowe, A., & Behnke, J. M. (2014). The Anthelmintic Efficacy Of Natural Plant Cysteine Proteinases Against Two Rodent Cestodes *Hymenolepis Diminuta* And *Hymenolepis Microstoma* In Vitro. *Veterinary Parasitology*, 201(1-2), 48-58. <https://doi.org/10.1016/J.Vetpar.2013.12.018>
- Mukhaimin, I., Latifahnya, A. N., Puspitasari, E., Kimia, J. T., Teknik, F., Jenderal, U., & Yani, A. (2018). Penentuan Kadar Alkaloid Total Pada Ekstrak Bunga Pepaya (*Carica Papaya L*) Dengan Metode Microwave Assisted Extraction. *Cheesa*, 1(2), 66. <http://E-Journal.Unipma.Ac.Id/Index.Php/Cheesa>
- Nugroho, B. H., Citrariana, S., Sari, I. N., Oktari, R. N., & Munawwarah, M. (2017). Formulasi Dan Evaluasi Snedds (Self Nanoemulsifying Drug Delivery System) Ekstrak Daun Pepaya (*Carica Papaya L.*) Sebagai Analgesik. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 13(2), 77-85. <https://doi.org/10.20885/Jif.Vol13.Iss2.Art5>
- Olayemi, D. O., Onakpa, M. M., & Jegede, O. C. (2019). Anthelmintic Activity Of *Hymenodictyon Pachyanta* Stem Bark Extracts Against *Haemonchus Contortus*. *Folia Veterinaria*, 63(2), 30-36. <https://doi.org/10.2478/Fv-2019-0016>
- Priani, S. E., Somantri, S. Y., & Aryani, R. (2020). Formulasi Dan Karakterisasi Snedds (Self Nanoemulsifying Drug Delivery System) Mengandung Minyak Jintan Hitam Dan Minyak Zaitun. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 7(1), 31. <https://doi.org/10.25077/Jsfk.7.1.31-38.2020>
- Rima Triyanita, U., Sari, R., & Hadari Nawawi, J. H. (N.D.). *Uji Aktivitas Anti Cacing Ekstrak Etanol Daun Alamanda (Allamanda Cathartica L.) Terhadap Cacing Ascaridia Galli Dan Raillietina Tetragona Secara In Vitro*.
- Sahumena, M. H., & Suryani, S. (2022). Formulasi Self Nano-Emulsifying Drug Delivery System (Snedds) Ibuprofen Dengan Vco Dan Kombinasi Surfaktan. *Indonesian Journal Of Pharmaceutical Education*, 2(3), 239-246. <https://ejournal.ung.ac.id/index.php/ljpe/article/view/20405/0>
- Sanabria, R. (2020). Nanotechnological Improvement Of Veterinary Anthelmintics. *Pharmaceutical Nanotechnology*, 9(1), 5-14. <https://doi.org/10.2174/2211738508666200524233724>
- Self, S., Delivery, N. D., Snedds, S., Patmayuni, D., Rosalia, N., Rikmasari, Y., & Wahyuni, Y. S. (2024). *Formulasi Dan*

- Karakterisasi Self Nano-Emulsifyin Drug Delivery System ( Snedds ) Simvastatin Dengan Peg 400 Sebagai Kosurfaktan.* 7(2).  
<https://doi.org/10.32524/Jk.sp.V7i2.1208>
- Shahba, A. A. W., Mohsin, K., & Alanazi, F. K. (2012). Novel Self-Nanoemulsifying Drug Delivery Systems (Snedds) For Oral Delivery Of Cinnarizine: Design, Optimization, And In-Vitro Assessment. *Aaps Pharmscitech*, 13(3), 967-977.  
<https://doi.org/10.1208/S12249-012-9821-4>
- Studi Ilmu Gizi Ums, P., Optimasi Tumbuh Kembang Anak, S., Numrapi, T., Dina Cahyani, V., Zulaekah, S., Hidayati, L., Studi Gizi, P., Ilmu Kesehatan, F., Muhammadiyah Surakarta, U., & Yani, J. A. (2017). Infeksi Cacing, Ispa, Dan Phbs Pada Remaja Putri Stunting Dan Non-Stunting Di Smp Negeri 1 Nguter Kabupaten Sukoharjo Program Studi Ilmu Gizi Fik Universitas Muhammadiyah Surakarta. *Seminar Nasional Gizi*.
- Zajíčková, M., Nguyen, L. T., Skálová, L., Raisová Stuchlíková, L., & Matoušková, P. (2020). Anthelmintics In The Future: Current Trends In The Discovery And Development Of New Drugs Against Gastrointestinal Nematodes. In *Drug Discovery Today* (Vol. 25, Issue 2, Pp. 430-437). Elsevier Ltd.  
<https://doi.org/10.1016/J.drudis.2019.12.007>