

**FORMULASI DAN EVALUASI *SELF NANO EMULSIFYING DRUG DELIVERY SYSTEM* (SNEDDS) EKSTRAK UMBI WORTEL SEBAGAI ANTIBAKTERI TERHADAP *Escherichia coli***

**Dani Aprianto, Elisa Isusilaningtyas, Ira Pangesti**

Email: danitamvan1655@gmail.com, irapangesti2@gmail.com dan elisa.issusilaningtyas@universitasalirsyad.ac.id

**Abstrak**

Wortel mengandung senyawa flavonoid, tannin, dan saponin yang dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri. Perkembangan teknologi formulasi diperlukan untuk meningkatkan aktivitas antibakteri. Ekstrak umbi wortel memiliki sifat tidak larut dalam air dan bioavailabilitasnya rendah. Formulasi SNEDDS (*Self Nano Emulsifying Drug Delivery System*) dengan metode *simplex lattice design*, diharapkan mampu meningkatkan bioavailabilitas dan aktivitas antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui formula optimum SNEDDS ekstrak umbi wortel dengan komposisi minyak, surfaktan, dan kosurfaktan. Karakterisasi SNEDDS dilakukan dengan uji drug loading, uji turbiditas, uji solubilitas, dan uji stabilitas. Evaluasi SNEDDS dilakukan dengan uji droplet size, potensial zeta, emulsification time, uji organoleptis, uji pH, uji viskositas dan uji disolusi. Kemudian dilakukan uji aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* dengan tiga perlakuan berbeda, SNEDDS ekstrak umbi wortel, ekstrak umbi wortel, dan SNEDDS murni dengan 3 kali replikasi pada konsentrasi 5%, 10% dan 20%. Ciprofloxacin 20 mg/mL sebagai kontrol positif dan akuades sebagai kontrol negatif. Formula optimum yang digunakan yaitu tween 80 (5) : PEG 400 (1) dan minyak cucut botol (1). Karakteristik SNEDDS ekstrak umbi wortel yang diperoleh berupa ukuran tetesan dengan rata-rata 15,00 nm, PI 0,261, zeta potensial -25,15 mV, emulsification time 26,4 detik dan transmitan 99,49%. Uji fisik SNEDDS ekstrak umbi wortel yang dihasilkan jernih berwarna kuning, pH 7,01, viskositas 326 cps. Pengujian aktivitas antibakteri SNEDDS ekstrak umbi wortel dengan konsentrasi 20% menghasilkan 9,8mm, ekstrak umbi wortel murni 20% menghasilkan 5,6mm, SNEDDS murni 7,8mm dan kontrol positif 35,50mm.

**Kata kunci:** Ekstrak umbi wortel, SNEDDS, antibakteri

**Abstract**

*Carrots contain flavonoids, tannins and saponins which can be used as antibacterials. The development of formulation technology is needed to increase antibacterial activity. Carrot root extract is insoluble in water and has low bioavailability. The SNEDDS (Self Nano Emulsifying Drug Delivery System) formulation with the simplex lattice design method is expected to increase bioavailability and antibacterial activity. This study aims to determine the optimum formula for SNEDDS carrot root extract with the composition of oil, surfactant and cosurfactant. SNEDDS characterization was carried out by drug loading test, turbidity test, solubility test, and stability test. Evaluation of SNEDDS was carried out by droplet size test, zeta potential, emulsification time, organoleptic test, pH test, viscosity test and dissolution test. Then tested the antibacterial activity of *Escherichia coli* with three different treatments, SNEDDS carrot root extract, carrot root extract, and pure SNEDDS with 3 times replication at concentrations of 5%, 10% and 20%. Ciprofloxacin 20 mg/mL as a positive control and distilled water as a negative control. The optimum formula used is tween 80*

(5) : PEG 400 (1) and bottled razor oil (1). The characteristics of the SNEDDS carrot root extract obtained were droplet size with an average of 15.00 nm, PI 0.261, zeta potential -25.15 mV, emulsification time 26.4 seconds and transmittance 99.49%. Physical test SNEDDS carrot root extract produced clear yellow color, pH 7.01, viscosity 326 cps, Testing the antibacterial activity of SNEDDS carrot root extract with a concentration of 20% yielded 9.8mm, 20% pure carrot root extract yielded 5.6mm, pure SNEDDS 7.8mm and positive control 35.50mm.

**Keywords:** Carrot root extract, SNEDDS, antibacterial

## Pendahuluan

Penyakit infeksi merupakan salah satu masalah dalam bidang kesehatan terutama di masyarakat. Penyakit infeksi banyak disebabkan oleh mikroorganisme, sebagai contoh, beberapa bakteri penting yang dapat menyebabkan penyakit ialah *Escherichia coli*. (Sirait et al., 2016). Salah satu cara untuk menanggulangi atau mencegah pertumbuhan bakteri *E. coli* adalah dengan memanfaatkan bahan aktif dari tanaman yang dapat digunakan sebagai antibakteri (Pater Suteja et al., 2016).

Tanaman wortel adalah salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai antibakteri. Pada bagian umbi wortel terdapat kandungan senyawa flavonoid yang bersifat sebagai antibakteri. Flavonoid merupakan salah satu senyawa aktif pada tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri. Struktur flavonoid memiliki hubungan dengan aktivitasnya sebagai antibakteri. Mekanisme flavonoid, seperti quercetin sebagian besar disebabkan oleh penghambatan DNA gyrase. Sophoraflavone G dan epigallocatechin gallate telah diusulkan dapat menghambat fungsi membran sitoplasma, sedangkan licochalcones A dan C dapat menghambat metabolisme energi (Pater Suteja et al., 2016).

Berdasarkan penelitian Kelarutan wortel tidak larut dalam air, dan hanya memiliki kelarutan yang baik dalam aseton atau aseton-metanol (Ikawati, 2005). Menurut (Rahmadi, A., Ilyas, Agustin, A., Rohmah, M., Saragih, 2014) Bioavailabilitas pada ekstrak umbi wortel juga kurang baik dibandingkan dengan ekstrak sari labu sebagai sumber penting bagi tubuh. Berdasarkan permasalahan tersebut diketahui bahwa perlu adanya pengembangan sistem penghantaran obat yang dapat digunakan untuk meningkatkan bioavailabilitas zat aktif dalam suatu sediaan seperti *Self Nano Emulsifying Drug Delivery System* (SNEDDS).

SNEDDS adalah suatu sediaan campuran isotropik yang terdiri atas fase minyak, surfaktan, dan kosurfaktan yang ketika bertemu dengan cairan lambung akan membentuk nanoemulsi (minyak dalam air) (Huda & Wahyuningsih, 2018). Penelitian ini melakukan formulasi SNEDDS dari ekstrak wortel dengan komponen minyak, surfaktan, dan kosurfaktan dengan metode *simplex lattice design* (SLD). Oleh karena itu, ekstrak wortel akan diformulasikan dalam bentuk *Self-Nanoemulsifying Drug Delivery System* (SNEDDS) sebagai aktifitas antibakteri.

## Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimental. SNEDDS ekstrak umbi wortel diformulasikan dengan minyak, surfaktan dan kosurfaktan. Sediaan SNEDDS dikarakterisasi melalui uji ukuran partikel, uji *drug loading*, uji *emulsification time*, dan uji turbiditas. Kemudian dilakukan uji sifat fisik sediaan SNEDDS yang meliputi uji organoleptis, uji pH, uji viskositas dan uji stabilitas. Selain itu, dilakukan uji aktivitas antibakteri dengan metode difusi agar. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan SPSS.

## Hasil dan Pembahasan

### Pengambilan Sampel

Bubuk wortel yang digunakan dalam penelitian diperoleh dari Toko ICEO kota Bandung dengan Certificate of Analysis (CoA)

### Pembuatan Ekstrak

Pembuatan ekstrak dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Etanol 96% banyak digunakan dalam formulasi maupun maserasi karena pelarut yang efektif dan memiliki kemurnian yang tinggi dan mikroba susah tumbuh pada etanol di atas 70% (Daud *et al.*, 2017). Metode maserasi dipilih karena mudah dilakukan, maserasi dilakukan selama 5 hari dengan merendam bubuk umbi wortel sebanyak 100 gr dengan pelarut etanol sebanyak 450ml. Maserasi dilakukan sebanyak 2 kali pengulangan yang sama, sambil sesekali diaduk. Setelah 5 hari direndam dalam wadah, kemudian di evaporator dan dikentalkan di dalam waterbath dengan suhu 60°C untuk memaksimalkan penguapan ekstrak. Kemudian dihitung kadar airnya. Pembuatan ekstrak pada penelitian ini dilakukan sebanyak 2 kali, karena hasil ekstrak yang pertama tidak mencukupi untuk pembuatan dan uji sediaan.

### Identifikasi Senyawa

Identifikasi senyawa yang dilakukan yaitu uji flavonoid, saponin, dan tanin. pengujian senyawa flavonoid menggunakan Mg dan HCL pekat, pengujian tanin menggunakan FeCl<sub>3</sub>, sedangkan uji saponin menggunakan aquadest. Identifikasi senyawa dilakukan untuk mengidentifikasi senyawa yang terkandung pada ekstrak umbi wortel. Hasil identifikasi senyawa dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1.** Identifikasi Senyawa

| No | Uji metabolit sekunder | Pereaksi                        | Hasil pengujian | Hasil pustaka |
|----|------------------------|---------------------------------|-----------------|---------------|
| 1  | Flavonoid              | Mg + Hcl pekat                  | +               | Jingga        |
| 2  | Saponin                | 5mL aquadest                    | +               | Berbusa       |
| 3  | Tanin                  | 1mg ekstrak + FeCl <sub>3</sub> | +               | Hijau lumut   |

Keterangan + dalam tabel diartikan bahwa ekstrak memiliki senyawa yang diujikan .

### Uji Solubilitas

Uji solubilitas bertujuan untuk menentukan minyak, surfaktan dan kosurfaktan yang dapat melarutkan icariin sehingga menghasilkan formula SNEDDS yang homogen. Hasil uji solubilitas dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2.** Uji Solubilitas Ekstrak Umbi Wortel

| Minyak             | Solubilitas ekstrak<br>(5mg/mL) |
|--------------------|---------------------------------|
| Minyak cucut botol | Larut                           |
| Minyak jagung      | Tidak larut jernih              |
| Minyak kedelai     | Tidak larut jernih              |
| Minyak Zaitun      | Tidak larut jernih              |
| Tween 80           | Larut Jernih                    |
| PEG 400            | Larut Jernih                    |

Berdasarkan hasil yang diperoleh minyak, surfaktan dan kosurfaktan yang dapat melarutkan ekstrak umbi wortel adalah minyak ikan cucut botol, tween 80 (surfaktan), dan PEG 400 (kosurfaktan). Hasil tersebut ditandai dengan campuran yang jernih dan tidak terdapat endapan.

### Optimasi Formula SNEDDS

Hasil optimasi formula basis SNEDDS optimum yang dilakukan dengan menggunakan *Simplex Lattice Design* yaitu menghasilkan 14 formula. Dari ke-14 formula tersebut setelah dilakukan uji turbiditas dan uji stabilitas didapatkan formula basis SNEDDS yang optimum yaitu dengan perbandingan 5 (minyak) : 1 (tween 80) : 1 (PEG 400) dengan nilai transmitten 99,49% dan tidak terjadi pemisahan. Komposisi bahan, hasil transmitten dan stabilitas dapat dilihat pada tabel 2. Nilai transmitten yang mendekati 100% menunjukkan bahwa formula SNEDDS menghasilkan sediaan yang jernih dengan ukuran tetesan diperkirakan mencapai skala nanometer (Nasr *et al.*, 2016). Stabilitas merupakan kemampuan suatu sediaan dalam mempertahankan sifat dan karakteristiknya selama penyimpanan. Hasil optimasi formula SNEDDS dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3.** Optimasi Formula SNEDDS

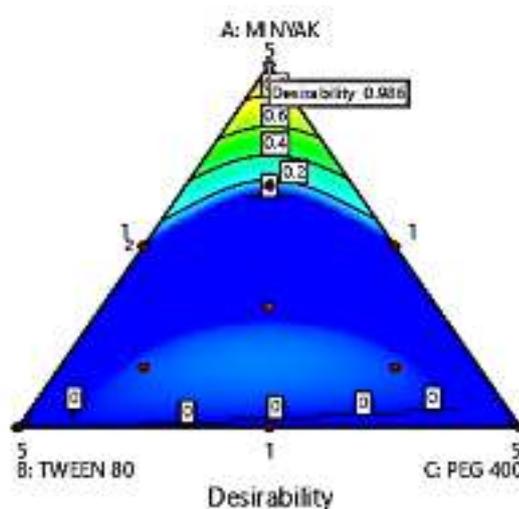
| Formulasi | Tween 80 | PEG 400 | Minyak Cucut Botol | T (%) | Stabilitas   |
|-----------|----------|---------|--------------------|-------|--------------|
| 1         | 2.33333  | 2.33333 | 2.33333            | 45,54 | Tidak Stabil |
| 2         | 1        | 1       | 5                  | 0,11  | Tidak Stabil |
| 3         | 1        | 1       | 5                  | 0,08  | Tidak Stabil |
| 4         | 1        | 5       | 1                  | 1,28  | Tidak Stabil |
| 5         | 1.66667  | 3.66667 | 1.66667            | 10,89 | Tidak Stabil |
| 6         | 1        | 5       | 1                  | 2,21  | Tidak Stabil |
| 7         | 5        | 1       | 1                  | 99,49 | Stabil       |
| 8         | 3.66667  | 1.66667 | 1.66667            | 95,07 | Tidak Stabil |
| 9         | 3        | 3       | 1                  | 69,29 | Tidak Stabil |
| 10        | 3        | 3       | 1                  | 9,35  | Tidak Stabil |
| 11        | 3        | 1       | 3                  | 11,94 | Tidak Stabil |
| 12        | 1.66667  | 1.66667 | 3.66667            | 0,27  | Tidak Stabil |
| 13        | 1        | 3       | 3                  | 0,06  | Tidak Stabil |
| 14        | 5        | 1       | 1                  | 99,49 | Stabil       |

*Counter plot* merupakan grafik yang menunjukkan respon yang diperoleh dari komposisi ketiga komponen dengan jumlah yang berbeda. Warna merah menunjukkan

respon maksimum sedangkan warna biru menunjukkan respon minimum. Berdasarkan prediksi *Design Expert* memiliki nilai stabilitas 0,997506, desirability 0,986, dan nilai turbiditas yaitu 96,9481%. Dari hasil tersebut kemudian dianalisis menggunakan uji one simple t-test untuk mengetahui perbedaan bermakna. Hasil uji one simple t-test dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil Uji *One Simple T-Test* Formula Prediksi Dibandingkan Formula Optimum

| Respon          | Prediksi | Percobaan | Sig. 2-tailed | kesimpulan             |
|-----------------|----------|-----------|---------------|------------------------|
| Stabilitas      | 0,997506 | 1         | 0,5633        | Tidak berbeda bermakna |
| Turbiditas (T%) | 96,9481% | 99,492%   | 0,1764        | Tidakberbeda bermakna  |



**Gambar 1.** *Supporimosed Counter Plot* Respon Stabilitas Dan Turbiditas

### Optimasi Drug Loading

Formula basis SNEDDS optimum dapat melarutkan wortel dari bobot 5 mg - 20 mg. Artinya dalam 1 mL formula basis SNEDDS dapat melarutkan wortel maksimal 20 mg. Jika bobot wortel dinaikkan lebih dari 20 mg maka dapat menyebabkan terjadinya endapan.

### Ukuran Partikel

Uji ini bertujuan untuk mengetahui ukuran partikel dari sediaan SNEDDS yang telah dibuat sudah memiliki ukuran nanoemulsi sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan. Hasil pengujian ukuran partikel dapat diketahui bahwa rata-rata ukuran partikel SNEDDS wortel sebesar 15,00 nm. Ukuran partikel ini sesuai dengan (Liu *et al.*, 2018) yang menyatakan bahwa SNEDDS dengan komposisi surfaktan, kosurfaktan dan minyak jika bertemu langsung dengan cairan lambung akan membentuk nanoemulsi dengan ukuran tetesan kurang dari 100 nm. *Polydispersity Index* (PI) merupakan parameter yang menunjukkan bahwa sediaan yang dihasilkan terdispersi secara homogen. Menurut (Savira Rahmadhani *et al.*, 2019) nilai polidispersity index yang mendekati 0 dapat dikatakan bahwa sediaan yang dihasilkan memiliki homogenitas yang baik. Hasil pengukuran rata-rata Polidispersity Index (PI) yang didapatkan sebesar 0,261.

*Potensial zeta* merupakan parameter karakteristik sediaan nanoemulsi yang menunjukkan adanya perbedaan potensial antar lapisan permukaan partikel. Sediaan SNEDDS yang baik memiliki nilai *potensial zeta* tidak kurang dari -30 mV dan tidak lebih dari +30 mV dapat dikatakan bahwa sediaan tersebut memiliki tetesan nanoemulsi yang stabil sehingga tidak terjadi flokulasi (Zulfa *et al.*, 2019). Hasil pengukuran rata-rata potensial zeta SNEDDS wortel yang didapatkan sebesar -25,13 mV. Nilai tersebut menunjukkan bahwa sediaan SNEDDS wortel stabil dan tidak terjadi pengendapan selama masa penyimpanan. Hasil uji ukuran partikel dapat dilihat pada tabel 5.

**Tabel 5. Ukuran, Nilai *Polydispersity Index* Tetesan Nanoemulsi dan Potensial Zeta Tetesan Nanoemulsi**

| Replikasi             | Ukuran Tetesan (nm) | Polydispersity Index (PI) | Potensial Zeta Tetesan Nanoemulsi (mV) |
|-----------------------|---------------------|---------------------------|--|
| 1                     | 15.0 nm             | 0,226                     | -24,9                                  |
| 2                     | 15.0 nm             | 0,271                     | -25,8                                  |
| 3                     | 15.0 nm             | 0,287                     | -24,7                                  |
| <b>Rata-rata ± SD</b> | 15.0 nm ± 0         | 0,261 ± 0.031628          | -25,13 ± 0.585947                      |

#### **Pengamatan *Emulsification Time***

*Emulsification time* merupakan parameter yang menunjukkan kecepatan SNEDDS dalam membentuk sistem nanoemulsi ketika kontak langsung dengan cairan lambung (Huda & Wahyuningsih, 2018). Semakin cepat waktu emulsifikasi maka obat akan semakin cepat diabsorpsi oleh tubuh. Menurut (Makadia *et al.*, 2013) waktu emulsifikasi sediaan SNEDDS yang baik yaitu kurang dari 1 menit.

Berdasarkan hasil pengamatan *emulsification time* SNEDDS wortel dapat membentuk sistem nanoemulsi dalam media akuades detik ke-26,47.

#### **Uji Organoleptis**

Uji organoleptis dilakukan untuk mengetahui dan mengidentifikasi tampilan visual SNEDDS yang meliputi warna, bau, rasa dan kejernihan. SNEDDS wortel yang terbentuk dari komposisi tween 80 sebagai surfaktan, PEG 400 sebagai kosurfaktan dan minyak ikan cucut botol dengan perbandingan 5 : 1 : 1 menghasilkan tampilan visual sediaan yang berwarna kuning jernih, kental, bau khas minyak ikan cucut botol, rasa yang pahit, terdispersi secara merata dan tidak terjadi pemisahan.

#### **Uji Viskositas**

Uji viskositas dilakukan untuk mengetahui sifat alir sediaan SNEDDS yang dihasilkan. Semakin kental cairan tersebut maka semakin tinggi nilai viskositasnya dan semakin susah sediaan cair untuk mengalir. SNEDDS wortel memiliki nilai viskositas sebesar 330 cps. Hasil tersebut tidak sesuai dengan syarat viskositas yang baik yaitu kurang dari 200 cps (Wulansari *et al.*, 2019).

## Uji pH

Uji pH dilakukan untuk mengetahui pH dari sediaan SNEDDS yang dihasilkan. Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh (Husni et al., 2019) nilai pH SNEDDS yang baik adalah sama dengan pH sediaan oral yaitu 5,5 – 7,5. Sediaan SNEDDS icariin yang dihasilkan memiliki pH 7,01.

## Uji Stabilitas

Uji stabilitas merupakan parameter penting yang menunjukkan ketahanan suatu produk selama penyimpanan yang dapat mempertahankan sifat dan karakteristik yang sama seperti pada waktu pembuatan. Hasil uji stabilitas SNEDDS wortel selama 4 jam pada media akuades memberikan hasil yaitu tampilan yang jernih dan tidak terjadi pemisahan fase.

## Uji Antibakteri SNEDDS Murni

Pada hasil uji aktivitas antibakteri SNEDDS murni yang memiliki zona hambat paling baik adalah konsentrasi 20% dengan nilai rata-rata 7,8mm dan dikategorikan sedang. Hal ini dipengaruhi oleh minyak cucut botol yang juga memiliki efek antibakteri sehingga membantu menghambat aktivitas antibakteri pada *Escherichia coli*. Semakin banyak konsentrasi yang diberikan maka akan semakin besar pula daya hambatnya terhadap bakteri *Escherichia coli*. Hasil pengukuran dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri SNEDDS murni

| formulasi                   | Replikasi | 5% (mm)         | 10% (mm)      | 20% (mm)     |
|-----------------------------|-----------|-----------------|---------------|--------------|
| 1                           | 1         | 5               | 7             | 8            |
|                             | 2         | 5               | 6             | 8,1          |
|                             | 3         | 5,1             | 7             | 8            |
| <b>Rata-rata ± SD</b>       |           | 5,03 ± 0,057735 | 6,7 ± 0,57735 | 8,03 ± 0,577 |
| <b>Kategori zona hambat</b> |           | Lemah           | Sedang        | Sedang       |

## Uji Antibakteri SNEDDS Umbi Wortel

Pada sediaan SNEDDS ekstrak umbi wortel pada konsentrasi 5% memiliki rata rata 7 mm, konsentrasi 10% memiliki rata-rata 8,5 mm, dan konsentrasi 20% rata-rata 10 mm dikategorikan sedang. Zona hambat yang sedang disebabkan oleh konsentrasi SNEDDS ekstrak umbi wortel yang berjumlah sedikit. Semakin banyak konsentrasi SNEDDS ekstrak umbi wortel maka zona hambat semakin besar. Hasil dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri SNEDDS umbi wortel

| Formulasi                   | Replikasi | 5% (mm) | 10% (mm)     | 20% (mm)    |
|-----------------------------|-----------|---------|--------------|-------------|
| 1                           | 1         | 7       | 8,5          | 10          |
|                             | 2         | 7       | 8            | 10          |
|                             | 3         | 7       | 8            | 9,6         |
| <b>Rata-Rata ± SD</b>       |           | 7 ± 0   | 8,17 ± 0,289 | 9,8 ± 0,231 |
| <b>Kategori Zona Hambat</b> |           | Sedang  | Sedang       | Sedang      |

## Uji Antibakteri Ekstrak Umbi Wortel

Menurut hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak umbi wortel murni melalui pengamatan 1 x 24 jam masa inkubasi dengan 3 kali replikasi 5%,10% dan 20% kepekaan

bakteri terhadap zona hambat bening di sekitarnya memiliki nilai 5,6mm pada konsentrasi 20%. Hasil ini berbeda dengan penelitian Arsineus Sirait tahun 2016 dengan zona hambat 4,8mm pada konsentrasi 20%. Zona hambat yang terbentuk dipengaruhi oleh pembuatan ekstrak yang baik dengan mempertahankan kandungan antibakteri di dalamnya. Hasil uji dapat dilihat pada tabel 8.

**Tabel 8.** Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Umbi Wortel

| Replikasi             | 5% (mm) | 10% (mm)    | 20% (mm)    |
|-----------------------|---------|-------------|-------------|
| 1                     | 3       | 4           | 6           |
| 2                     | 3       | 3,6         | 5           |
| 3                     | 3       | 4,1         | 6           |
| <b>Rata-rata ± SD</b> | 3 ± 0   | 3,9 ± 0,265 | 5,6 ± 0,577 |
| <b>Zona Hambat</b>    | Lemah   | Lemah       | Sedang      |

### Kontrol Positif dan Negative

**Tabel 9.** Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Kontrol (+) (-) dan Basis

| Formulasi          | Hasil (mm) | Kategori Zona Hambat       |
|--------------------|------------|----------------------------|
| <b>Kontrol (+)</b> | 17,50      | Sangat kuat                |
| <b>Kontrol (-)</b> | -          | Tidak memiliki zona hambat |
| <b>F0</b>          |            | Tidak memiliki zona hambat |

Hasil kontrol positif menunjukkan jika antibiotik Ciprofloxacin memiliki daya hambat yang kuat terhadap bakteri *Escherichia coli* dengan menunjukkan daya hambat yang kuat. Kontrol positif dengan menggunakan sediaan tablet Ciprofloxacin 500 mg dengan konsentrasi 20 Mg/20 mL terbukti memberikan efek yang bagus untuk menghambat bakteri *Escherichia coli* dengan zona hambat mencapai 17,50 mm. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Sirait *et al.*, 2016) Ciprofloxacin dengan konsentrasi 50 Mg/50 mL menghasilkan daya hambat 35,50 mm. zona hambat yang terbentuk besar dikarenakan penggunaan serbuk Ciprofloxacin murni, sedangkan pada penelitian ini hanya menggunakan tablet ciprofloxacin 500 mg sehingga timbul adanya perbedaan dari penelitian tersebut.

### Kesimpulan

Ekstrak umbi wortel, minyak, surfaktan dan kosurfaktan yang diformulasikan menjadi sediaan SNEDDS dapat menghasilkan sediaan SNEDDS ekstrak umbi wortel. Formula optimum yang diperoleh yaitu tween 80 (5 mL), PEG 400 (1 mL), dan minyak ikan cucut botol (1 mL). SNEDDS ekstrak umbi wortel memiliki rata-rata ukuran partikel 15,00 nm, *polydispersity index* 0,261, zeta potensial -25,15 mV, drug loading maksimal 20 mg/mL, transmisi 99,492%, emulsification time dalam akuades 26,47 detik serta stabilitas SNEDDS ekstrak umbi wortel tergolong stabil dalam media akuades. Ekstrak umbi wortel, SNEDDS murni dan SNEDDS ekstrak umbi wortel memiliki efektivitas sebagai antibakteri *Escherichia coli*, SNEDDS ekstrak umbi wortel memiliki zona hambat yang lebih tinggi dengan konsentrasi 20% dibandingkan dengan SNEDDS murni dan ekstrak umbi wortel murni.

## Ucapan Terimakasih

Terima kasih kepada Ibu apt. Elisa Issusilaningtyas, M.Sc dan Ibu Ira Pangesti S.Tr.A.K.,M.Imun, S.Farm., M.Sc yang telah memberikan bimbingan dan arahan dari awal hingga penyelesaian skripsi ini.

## Daftar pustaka

- Budiarto, W., Rochmah, N. N., & Setiyabudi, L. (2021). Formulasi Sediaan Nanoemulsi Ekstrak Daun Mangrove *Avicennia Marina* Dengan Virgin Coconut Oil Sebagai Fase Minyak. *Jurnal Ilmiah JOPHUS : Journal Of Pharmacy UMUS*, 2(01), 36–43. <https://doi.org/10.46772/jophus.v2i01.272>
- Huda, N., & Wahyuningsih, I. (2018). Karakterisasi Self-Nanoemulsifying Drug Delivery System (SNEDDS) Minyak Buah Merah (*Pandanus conoideus* Lam.). *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 3(2), 49. <https://doi.org/10.20473/jfiki.v3i22016.49-57>
- Ikawati, R. (2005). Optimasi kondisi ekstraksi karotenoid wortel. *Optimasi Kondisi Ekstraksi Karotenoid Wortel (Daucus Carota L.) Menggunakan Response Surface Methodology (RSM)*, 1, 14–22.
- Indratmoko, S., Issusilaningtyas, E., & Pangesti, H. M. (2022). Pengembangan SNEDDS Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) Sebagai Antibakteri *Staphylococcus aureus* Alat. 11(3), 269–275.
- Indratmoko, S., Nurrahman, A., & Herawan, A. A. (2020). Pengembangan Nanopartikel Ekstrak Daun Kersen(*Muntingia Calabura*.L) Dengan Teknik Self Nano Emulsifying Drug Delivery System (Snedds) Untuk Aplikasi Antibakteri. *Pharmaqueous : Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 1(2), 27–34. <https://doi.org/10.36760/jp.v1i2.91>
- Oktavia, F. D., & Sutoyo, S. (2021). Skrining Fitokimia, Kandungan Flavonoid Total, Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Tumbuhan *Selaginella Doederleinii*. *Jurnal Kimia Riset*, 6(2), 141. <https://doi.org/10.20473/jkr.v6i2.30904>
- Pater Suteja, I. K., Susanah Rita, W., & Gunawan, I. W. G. (2016). Identifikasi Dan Uji Aktivitas Senyawa Flavonoid Dari Ekstrak Daun Trembesi (*Albizia Saman* (Jacq.) Merr) Sebagai Antibakteri *Escherichia Coli*. *Jurnal Kimia*, 141–148. <https://doi.org/10.24843/jchem.2016.v10.i01.p19>
- Sa'adah, H., & Nurhasnawati, H. (2017). Perbandingan Pelarut Etanol Dan Air Pada Pembuatan Ekstrak Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine Americana* Merr) Menggunakan Metode Maserasi. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 1(2), 149. <https://doi.org/10.51352/jim.v1i2.27>
- Sirait, A. Y., Pelealu, N. C., & Yamlean, P. V. Y. (2016). Uji Daya Antibakteri Ekstrak Etanol Umbi Wortel (*Daucus Carota* L.) terhadap *Staphylococcus Aureus* dan *Escherichia Coli* Secara in Vitro. *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi*, 5(4), 145–154.
- Sopianti, D. S., Ricki, A., & Haque, A. F. (2021). Variasi Ekstrak Etanol Biji Kebiul (*Caesalpinia Bonduc* (L). Roxb) Pada Formulasi Sediaan Emulsi M/A. *Jurnal*

*Ilmiah Ibnu Sina (JIIS): Ilmu Farmasi Dan Kesehatan*, 6(1), 11–20.  
<https://doi.org/10.36387/jiis.v6i1.568>

Wulansari, A. (2016). *Laporan\_Mikrobiologi\_Dasar\_Pengecatan\_Gram* (p. 21).