

# NANOEMULSI EKSTRAK DAUN PELAWAN (*TRISTANIOPSIS MERGUENSIS*) SEBAGAI ANTIBAKTERI (*ESCHERICHIA COLI* DAN *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*) MENGGUNAKAN *MICROWAVE ASSISTED EXTRACTION* (MAE)

Delvia Safitri<sup>1</sup>, Ary Samsiar<sup>1</sup>, Diah Yuni Astuti<sup>1</sup>, Occa Roanisca<sup>1,a</sup>

<sup>1</sup>) Program Studi Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Bangka Belitung

<sup>2</sup>) Balunijuk, Kabupaten Bangka, Provinsi Bangka Belitung

<sup>a</sup>) email korespondensi: occaroanisca@gmail.com

## ABSTRAK

Tumbuhan pelawan merupakan tanaman endemik di Bangka Belitung yang memiliki berbagai manfaat, tetapi penelitiannya masih jarang dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh nanoemulsi ekstrak daun pelawan terhadap aktivitas antibakteri *Eshcherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* serta keunggulan metode ekstraksi menggunakan *Microwave Assisted Extraction* (MAE). Nanoemulsi dibuat menggunakan *virgin coconut oil* sebagai fase minyak, etanol 96% sebagai konsurfaktan, tween 80 sebagai surfaktan, dan aquades sebagai fase air dengan massa ekstrak daun pelawan (10, 20, 30, 50, 250, 500, dan 750 mg) menggunakan homogenizer tekanan tinggi yaitu 16000 rpm. Pengujian persen tansmitan menggunakan Spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 650 nm menghasilkan kemurnian berkualitas baik yaitu 89,76%. Pengujian stabilitas fisik menggunakan sentrifugasi pada tekanan 3750 rpm menghasilkan nanoemulsi ekstrak daun pelawan bersifat stabil. Oleh karena itu, semakin banyak ekstrak daun pelawan yang digunakan maka nanoemulsi berwarna semakin keruh. Pengujian aktivitas antibakteri pada bakteri *E. coli* bersifat lemah dengan diameter 1,06 mm pada konsentrasi 20% (nanoemulsi) dan sedang berdiameter 5,45 mm pada konsentrasi 50% (ekstrak), sedangkan bakteri *S. aureus* bersifat sangat aktif dengan diameter 29,43 mm pada konsentrasi 50% (ekstrak).

**Kata kunci:** nanoemulsi, uji persen transmittan, uji stabilitas fisik, aktivitas antibakteri

## PENDAHULUAN

*Tristaniopsis merguensis* (Griff) Peter G. Wilson merupakan salah satu anggota dari famili Myrtaceae. Tumbuhan ini dimanfaatkan sebagai obat tradisional yang tersebar luas di Bangka Belitung dengan kearifan lokal dan manfaat yang melimpah. Daun pelawan memiliki manfaat bagi kesehatan seperti antijerawat, antihipertensi, dan mengobati stroke (Yarli, 2011). Pemanfaatan daun pelawan sebagai obat tradisional berkaitan dengan fitokimia yang terkandung didalamnya.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan terlebih dahulu daun pelawan mengandung flavonoid, saponin, dan tannin. Senyawa aktif mayor dari Genus *Tristaniopsis* yaitu golongan fenolik yang tinggi seperti flavonoid dan tannin. Kandungan fenolik yang tinggi memiliki bioaktivitas sebagai antibakteri, antioksidan, dan toksisitas (Dahmoune, 2015). Pada penelitian ini menguji aktivitas antibakteri dengan nanoemulsi ekstrak daun pelawan.

Nanoemulsi merupakan system emulsi yang bersifat transparan dan merupakan gabungan minyak air yang distabilkan oleh molekul surfaktan berukuran 50-500 nm (Shakeel, *et al.*, 2008). Keunggulan nanoemulsi yaitu bebas energi dan luas permukaan yang lebih besar, sehingga berinteraksi dengan target lebih mudah dan cepat. Agustin, dkk. (2010) melakukan pengkajian mengenai aktivitas antimikroba nanoemulsi minyak plame menunjukkan bahwa formulasi nanoemulsi minyak biji pala dihasilkan

berukuran 104,80-161,15 nm. Nanoemulsi minyak biji pala dengan konsentrasi minyak biji pala 15%, jenis surfaktan Tween80 konsentrasi 20% dari massa minyak M15S20T80 menghasilkan daya hambat terbaik terhadap *E. coli* (11,25 mm), *S. cerevisiae* (11,4 mm), dan *S. aureus* (13,06 mm).

Salah satu metode yang efisien yaitu *Microwave Assisted Extraction* (MAE). Keunggulan metode ini yaitu waktu yang diperlukan untuk ekstraksi lebih cepat, memerlukan sedikit pelarut, dan laju ekstraksi yang tinggi (Ganzler, *et al.*, 2001).

## METODE PENELITIAN

Penelitian nanoemulsi ini menggunakan daun pelawan yang diperoleh dari Desa Sempan, Kabupaten Bangka, Provinsi Bangka Belitung. Pembuatan nanoemulsi dilakukan di Laboratorium FMIPA Universitas Bangka Belitung.

**Alat:** blender, MAE, tabung reaksi, gelas kimia, erlenmeyer, saringan 80 mes, spektrofotometer UV-Vis, homogenizer, stirrer, neraca digital, hot plate, piknometer, PH Universal, cawan petri, gelas ukur, pengaduk kaca, spatula logam, corong kaca, kertas saring.

**Bahan:** Daun pelawan, etanol, *Virgin Coconut Oil* (VCO), tween80, akuades, *nutrient Agar*, Bakteri *Eshcherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*, dan CMC.

**METODE**

**1. Preparasi Sampel**

Daun *Tristanopsis merguensis* sebagai sampel pada penelitian ini diperoleh dari Desa Sempan, Kabupaten Bangka, Provinsi Bangka Belitung. Selanjutnya, sampel tersebut dikeringkan di udara terbuka, setelah itu dihaluskan dengan cara diblender menjadi serbuk dan kemudian diekstraksi dengan menggunakan metode *Microwave Assisted Extraction* (MAE).

**2. Ekstraksi Sampel**

Serbuk daun pelawan sebanyak 0,1 gram dimasukkan ke dalam tabung *microwave* dan dimasukkan pelarut etanol sebanyak 10 ml. Tabung selanjutnya dimasukkan ke dalam *microwave* dirunning dengan suhu 80°C, daya 1200 W selama 30 menit. Setelah itu, dilakukan penyaringan dengan menggunakan corong Buchner untuk diambil filtratnya. Filtrat yang diperoleh akan dipekatkan menggunakan *rotary evaporator vacuum* (Dahmoune, 2015).

**3. Pembuatan Nanoemulsi Ekstrak *Tristanopsis merguensis***

Variasi ekstrak daun pelawan (10, 20, 30, 50, 250, 500, dan 750 mg) dicampurkan dengan 2,5 mL *Virgin Coconut Oil*. Setelah itu, dilakukan penambahan dengan 10 mL tween80 dan 37,5 mL aquades distirer hingga campuran homogen. Campuran larutan di homogenkan selama 30 menit menggunakan homogenizer sampai terbentuk nanoemulsi.

**4. Pengujian Persen Transmitan (%)**

Sampel sebanyak 1 mL dilarutkan dengan aquades menggunakan labu takar 100 mL. Selanjutnya, dilakukan pengukuran dengan Spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 650 nm (Dhuha, 2016). Persen transmitan dengan persentase sebesar 90%-100% membuktikan campuran tersebut memiliki penampakan bentuk yang transparan dan jernih (Costa, *et al.*, 2012).

**5. Uji Stabilitas Fisik**

Pengujian stabilitas fisik pada nanoemulsi menggunakan uji sentrifugasi selama 2 jam, kecepatan 3750 rpm. Nanoemulsi dikatakan stabil apabila kedua fasa tidak terdapat pemisahan (Lachman dan Lieberman, 2001).

**6. Pengujian Viskositas**

Sampel sebanyak 10 mL dimasukkan kedalam piknometer berukuran 10 mL. Kemudian ditimbang menggunakan neraca digital hingga ditetapkan berat jenisnya. Cara menghitung massa jenis menggunakan persamaan di bawah ini : (Dahmoune, 2015)

$$P = \frac{(b-a)}{v} \tag{1}$$

**Keterangan :**

a : Piknometer kosong (gr)

b : Piknometer + isi (gr)

v : Volume (mL)

P : Massa jenis (gr/mL)

**7. Pengujian pH**

Sampel dimasukkan kedalam gelas kimia. Pengukuran dilakukan menggunakan pH universal yang dimasukkan kedalam sampel.

**8. Pengujian Aktivitas Antibakteri**

Satu *dose* suspensi bakteri *E. coli* dan *S. aureus* dicampurkan dalam tabung reaksi yang berisi NaCl, kemudian dihomogenkan dengan *vortex*. Larutan bakteri yang telah diperoleh selanjutnya dioleskan pada

media dalam cawan petri menggunakan swab steril. Kertas cakram kosong yang telah direndam dalam masing-masing konsentrasi daun pelawan diletakkan pada permukaan agar. diinkubasi selama 4 jam dengan suhu 37°C. Pengukuran aktivitas biologisnya dengan cara mengukur zona hambat (*clear zone*) yang terbentuk (Dhuha, 2016).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil dari penelitian nanoemulsi ekstrak daun pelawan meliputi uji persen transmitan, uji massa jenis, uji PH, uji stabilitas fisik, dan uji antibakteri.

**1. Pengujian Persen Transmitan dan Stabilitas Fisik**

**Table 1.** Hasil Pengujian Persen Transmitan dan Stabilitas Fisik Pada Nanoemulsi Ekstrak Daun Pelawan

| Formula | Konsentrasi Ekstrak (mg) | Uji Persen Transmitan (%) | Uji Stabilitas Fisik |
|---------|--------------------------|---------------------------|----------------------|
| D1      | 10                       | 89,76                     | Jernih               |
| D2      | 20                       | 81,11                     | Jernih               |
| D3      | 30                       | 78,36                     | Jernih               |
| D4      | 50                       | 78,26                     | Jernih               |
| D5      | 250                      | 57,75                     | Jernih               |
| D6      | 500                      | 30,53                     | Jernih               |
| D7      | 750                      | 28,38                     | Jernih               |

Pengujian persen transmitan bertujuan untuk menentukan kejernihan nanoemulsi ekstrak daun pelawan. Menurut Costa *et al.*, (2012) formulasi transmitan 90-100% tergolong kedalam visual formulasi nanoemulsi yang berkualitas baik yang menunjukkan jernih dan transparan. Jadi, dapat disimpulkan bahwa nanoemulsi tertinggi pada massa 0,01 gram dengan kemurnia mencapai 89,76% dan tergolong nanoemulsi yang berkualitas baik. Sedangkan pada uji stabilitas fisik tidak terdapat endapan, tidak terbentuk fasa, dan tidak terjadi perubahan warna. Hal ini menunjukkan nanoemulsi ekstrak daun pelawan bersifat stabil.

**2. Pengujian pH**

Penentuan pH menggunakan pH Universal. Hasil Uji PH nanoemulsi ekstrak daun pelawan dapat dilihat pada **Tabel 2**.

**Table 2.** Hasil Pengujian pH

| Nanoemulsi Ekstrak Daun Pelawan | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,05 | 0,25 | 0,5 | 0,75 |
|---------------------------------|------|------|------|------|------|-----|------|
| PH                              | 6    | 6    | 6    | 6    | 5    | 5   | 5    |

Pada **Tabel 2**. Menunjukkan sedikit penurunan pH dengan bertambahnya massa sampel, namun pH sediaan masih sesuai dengan pH kulit yaitu antara 4,5-7 dan masih tergolong aman digunakan dan tidak menyebabkan iritasi kulit (Wasitaatmadja, 2001). Penurunan pH menurut Jawetz, E *et al.*, (2008) dikarenakan terjadi hidrolisis pada minyak yang disebabkan interaksi dengan air sehingga terjadi asam lemak bebas. Pada sediaan nanoemulsi juga terdapat tween80 yang menurut Rowe, *et al.*, (2009) ester asam oleat dari tween80 sensitif terhadap oksidasi. Sehingga reaksi oksidasi yang terjadi pada ester asam oleat dari tween80 selama penyimpanan 4 minggu dengan

stabilitas dipercepat memungkinkan dapat terjadi dan reaksi oksidasi tersebut yang menyebabkan penurunan pH.

### 3. Pengujian Viskositas

Massa jenis diukur menggunakan piknometer dengan suhu kamar.

**Tabel 3.** Data Pengujian Massa Jenis

| Formulasi | Massa Jenis | Massa Jenis Rata-Rata |
|-----------|-------------|-----------------------|
| 0,01      | 0,985       | 0,989                 |
| 0,02      | 0,984       |                       |
| 0,03      | 0,989       |                       |
| 0,05      | 0,988       |                       |
| 0,25      | 0,990       |                       |
| 0,5       | 0,993       |                       |
| 0,75      | 0,995       |                       |

Berdasarkan hasil pengukuran diperoleh massa jenis rata-rata yaitu 0,989.

### 4. Pengujian Antibakteri

Adanya aktivitas antibakteri ditunjukkan dengan terbentuknya zona bening disekitar kertas cakram (Roanisca, 2018). Terbentuknya zona bening menunjukkan adanya indikasi aktivitas antibakteri. Hal ini terlihat dari hasil uji antibakteri pada tujuh sampel dengan konsentrasi 20%, 50%, dan 80%. Bakteri yang digunakan yaitu *Eshchericia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

**Tabel 4.** Data Uji Antibakteri *Eshchericia coli*

| Formulasi | Bakteri        | Konsentrasi               |      |      |
|-----------|----------------|---------------------------|------|------|
|           |                | 20 %                      | 50 % | 80 % |
| Ekstrak   | <i>E. coli</i> | Diameter Zona Bening (mm) |      |      |
|           |                | -                         | 5,45 | -    |
|           |                | 1,06                      | 0,18 | 0,62 |
|           |                | -                         | -    | -    |
|           |                | -                         | -    | -    |
|           |                | -                         | -    | -    |
|           |                | -                         | -    | -    |
|           |                | -                         | -    | -    |
|           |                | -                         | -    | -    |

Keterangan: Kontrol + : 22,66 mm

**Tabel 5.** Data Uji Antibakteri *Staphylococcus aureus*

| Formulasi | Bakteri          | Konsentrasi               |       |       |
|-----------|------------------|---------------------------|-------|-------|
|           |                  | 20 %                      | 50 %  | 80 %  |
| Ekstrak   | <i>S. aureus</i> | Diameter Zona Bening (mm) |       |       |
|           |                  | 11,3                      | 29,43 | 21,04 |
|           |                  | -                         | -     | -     |
|           |                  | -                         | -     | -     |

|      |                  |   |   |   |
|------|------------------|---|---|---|
| 0,05 | <i>S. aureus</i> | - | - | - |
| 0,25 | <i>S. aureus</i> | - | - | - |
| 0,5  | <i>S. aureus</i> | - | - | - |
| 0,75 | <i>S. aureus</i> | - | - | - |

Keterangan: Kontrol + : 2,19 mm

**Tabel 6.** Tingkatan Penghambatan Pertumbuhan Bakteri (Andriani, 2016)

| Zona Hambat | Kategori     |
|-------------|--------------|
| < 5 mm      | Lemah        |
| 5-10 mm     | Sedang       |
| 10-19 mm    | Aktif        |
| 20 mm       | Sangat Aktif |

Dari Tabel 4. Dapat disimpulkan bahwa aktivitas zona hambat pada nanoemulsi ekstrak daun pelawan terdapat pada formulasi 0,01 gr dengan diameter terbesar yaitu 1,06 mm pada konsentrasi 20% (nanoemulsi) dan tergolong kedalam zona hambat lemah, sedangkan pada ekstrak daya hambat tertinggi pada konsentrasi 50% dengan diameter 5,45 mm. Menurut Jawetz E, et al., (2008) bakteri *E. coli* merupakan bakteri negatif dan bersifat kurang rentan terhadap beberapa antibiotik. Hal ini dikarenakan struktur dinding sel relatif lebih kompleks dan berlapis tiga.

Dari Tabel 5. disimpulkan bahwa pada nanoemulsi tidak ditemukan zona hambat pada bakteri *E. coli* dan *S. aureus* hal ini disebabkan pada nanoemulsi telah banyak campuran bahan sehingga tidak bersifat murni. Sedangkan pada ekstrak daun pelawan dihasilkan daya hambat tergolong sangat aktif dengan diameter tertinggi yaitu 29,43 mm pada konsentrasi 50%.

## KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pada uji persen transmittan diperoleh kemurnian berkualitas baik yaitu 89,76% dengan uji stabilitas fisik bersifat stabil. Pada uji PH masih bersifat aman digunakan dengan rentan PH yang diperoleh 5-6 dan pada uji viskositas diperoleh nilai rata-rata yaitu 0,989. Pengujian aktivitas antibakteri pada bakteri *E. coli* diperoleh diameter zona bening terbesar pada konsentrasi 20% yaitu 1,06 mm (nanoemulsi) dan 29,43 mm pada konsentrasi 50% (ekstrak). Sedangkan pada bakteri *S. aureus* dengan daya hambat terbaik pada ekstrak yang tergolong sangat aktif dengan diameter zona bening sebesar 29,43 mm pada konsentrasi 50%.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Ibu Occa Roanisca, S.P.,M.Si selaku pembimbing penelitian dan kepada anggota tim yang telah membantu selama penelitian berlangsung. Terimakasih kepada pihak Laboratorium FMIPA UBB yang ikut membantu dalam penelitian ini.

**REFERENSI**

- Agustinisari I, Purwani EY, Harimurti N, Yuliani S. 2014. Aktivitas Antimikroba Nanoemulsi Minyak Pala. *J.pascapanen* 11(1),pp. 1-8.
- Anriani, Y. (2010). Study Correlation Between Antioxidant Activity and Total Phenolics Content of *Phaliera macrocarpa* Leaves Extract. University Malaysia Terengganu (UMT), 6-8 Mei
- Costa JA, Lucas EF, Queiros YGC, Mansur, CRE., 2012. Evaluation of Nanoemulsions in the Cleaning of Polymeric Resins. *Colloids and Surfaces; Physicochem, Eng* 415, pp. 112-118.
- Dahmoune F, Nayak B, Moussi K, Remini H. 2015. Optimization of Microwave-assisted Extraction of Polyphenols from *M. communis* L. leaves. *Food Chemistry* 166: 585-595.
- Dhuha S, Bodhi W, Kojong N., 2016. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Lamun (*Syringodium isoetifolium*) Terhadap Bakteri Aeruginosa. *PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi-UNSRAT* 5(1),pp. 231-237
- Ganzler, K., Salgo, A. & Valko, K. (2001). Microwave extraction- a Novel Sampel
- Jawetz, et al. 2008. Mikrobiologi Keokteran, Edisi 23. Jakarta: ECG
- Lachman, L., Lieberman. H, A., & Kaning, J, L., 2001. *Teori dn Praktek Farmasi Inustri 1*. Jakarta: UI-Press
- Roanisca, O., 2018. Skrining Fitokimia Dan Potensi Antibakteri Ekstrak Etanol Pucuk Iding-Iding (*Stenochlaena palustris*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Bacillus subtilis*. *Jurnal Kimia Mulawarman*, 15(2),pp. 99-105
- Rowe, R, C., Sheskey, P, J., & Quinn, M, E. 2009. *Hanbookof Pharmaceutuical Excipients*. (6th Edition). Washington: Pharmaceutuical Press and American Pharmacist Association, 17-19, 75-76, 110-113, 549-553, 592-593.
- Shakeel F, Baboota S, Ahuja A, Ali J, Shafiq S. 2008. Nanoemulsi Celecoxib: Skin Permeation Mechanism and Bioavailability Assessment. *Journal of Drug Targeting* 16 (10), pp. 33-40
- Wasitaatmaja, S. M., 2001. *Penuntun Ilmu Kosmetik Medik*. Jakarta: UI-Press, 3-6
- Yarli, N. 2011. Ekologi pohon pelawan (*Tristaniopsis merguensis* Griff.) sebagai Inang Jamur Pelawan di Kabupaten Bangka Tengah. Bogor: *Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor*.