|  |
| --- |
|  |
| **Formulasi Nanoemulsi Ekstrak Bunga Melati (*Jasmine sambac* L.) dengan Teknik *Self Nano Emulsifying Drug Delivery System* (SNEDDS) Sebagai Anti Jerawat** |
|  |
| ***Nanoemulsion Formulation of Jasmine Flower Extract (Jaminum sambac L.) Using Self Nanoemulsifying Drug Delivery System (SNEDDS) Technique as an Anti Acne*** |
|  |
|  |
| **Siti Malahayati 1\*****Kunti Nastiti 1****Mia Audina 1****Noval 1**Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Kesehatan, Universitas Sari Mulia, Banjarmasin, Kalimantan Selatan, Indonesia\*email: [sitimalahayati95@gmail.com](file:///D%3A%5CJURNAL%20SURYA%20MEDIKA%5CADMINISTRASI%20JURNAL%20SURYA%20MEDIKA%5Csitimalahayati95%40gmail.com)  |  | **Abstrak***Acne vulgaris* atau jerawat merupakan masalah kulit berupa infeksi dan peradangan yang disebabkan oleh infeksi bakteri *Propionibacterium acne*. Ekstrak bunga melati mampu menghambat pertumbuhan bakteri, namun pada sediaan krim tidak menunjukkan adanya daya hambat terhadap bakteri, sehingga perlu pengembangan formula dalam bentuk sediaan nanoteknologi yaitu nanoemulsi yang dibuat dalam sistem penghantaran obat *Self-Nanoemulsifying Drug Delivery System* (SNEDDS). Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efektivitas anti jerawat dan stabilitas sediaan, sehingga didapatkan formula yang optimal. Metode penelitian yang digunakan adalah dengan memformulasikan ekstrak bunga melati menjadi sebuah sediaan SNEDDS. Evaluasi yang dilakukan yaitu uji stabilitas, turbiditas, *emulsification time*, karakterisasi nanoemulsi, pH, dan uji aktivitas antibakteri. Hasil Penelitian diperoleh 5 formulasi yang memiliki stabilitas yang stabil, dilakukan evaluasi uji tubiditas F5 mendekati 100%, ukuran partikel paling kecil F8 dan paling besar F5, nilai zeta potensial F4 dan F8 memenuhi persyaratan, uji pH F1 memenuhi persyaratan, uji *emulsification time* dan uji indeks polidispersitas semua formulasi memenuhi persyaratan, serta formula yang memiliki daya hambat terbesar F5. Berdasarkan hasil dapat disimpulkan bahwa formulasi 5 merupakan formulasi yang optimal dapat menghambat pertumbuhan bakteri *P. acne*. |
| **Kata Kunci:**Anti JerawatSNEDDSEkstrak Bunga Melati***Keywords****:**Anti Acne**SNEDDS**Jasmine Flower Extract* |  | ***Abstract****Acne vulgaris or acne is a skin problem in the form of infection and inflammation caused by infection with the bacterium Propionibacterium acne. Jasmine flower extract is able to inhibit bacterial growth, but in cream preparations it does not show any inhibition against bacteria, so it is necessary to develop a formula in the form of nanotechnology preparations, namely nanoemulsions made in the Self-Nanoemulsifying Drug Delivery System (SNEDDS) drug delivery system. This study aims to increase the effectiveness of anti-acne and preparation stability, so that the optimal formula is obtained. The research method used was to formulate jasmine flower extract into a SNEDDS preparation. The evaluations carried out were stability, turbidity, emulsification time, nanoemulsion characterization, pH, and antibacterial activity tests. The research results obtained 5 formulations that have stable stability, evaluation of the F5 tubidity test was close to 100%, the smallest particle size was F8 and the largest was F5, the zeta potential values of F4 and F8 met the requirements, the pH test F1 met the requirements, the emulsification time test and the the polydispersity index of all formulations met the requirements, as well as the formula that had the greatest inhibition power F5. Based on the results it can be concluded that formulation 5 is the optimal formulation to inhibit the growth of P. acne bacteria.* |
| Image result for logo CC BY SA | © 2024 The Authors. Published by Institute for Research and Community Services Universitas Muhammadiyah Palangkaraya. This is Open Access article under the CC-BY-SA License (http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/). DOI: <https://doi.org/10.33084/jsm.v10i1.7236> |

**PENDAHULUAN**

*Acne vulgaris* atau biasa disebut jerawat merupakan masalah kulit berupa infeksi dan peradangan pada unit *pilosebasea*. Beberapa faktor yang menyebakan munculnya jerawat salah satunya, infeksi bakteri. Penyebab lainnya yaitu faktor genetik, hormon, musim, stress, makanan, keaktifan kelenjar *sebasea,* dan bahan kimia (Hayati, et al., 2019) Jerawat sangat mengganggu dan menyebabkan hilangnya rasa percaya diri tentunya diperlukan usaha untuk melakukan pemulihan baik secara alami/herbal yang diformulasikan dalam bentuk *skincare.* Ada beberapa bahan dapat digunakan sebagai anti jerawat antara lain madu, kayu manis, kunyit, dan bunga melati putih (Kumar & Pandey, 2013).

Bunga melati putih (*Jasminum sambac* L.) merupakan tanaman perdu berbunga yang terkenal akan keindahan dan aromanya yang khas. Secara empiris bunga melati digunakan untuk menjaga kesehatan kulit (Wahyu, et al., 2016). Ekstrak bunga melati mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acne* yang merupakan bakteri penyebab jerawat pada konsentrasi 30% (Budianor, et al., 2022). Ekstrak bunga melati (*Jasminum sambac* L.) memiliki kandungan eugenol yang merupakan senyawa potensial sebagai antijerawat (Budianor, et al., 2022). Eugenol bersifat *liphopilic* yang dapat menembus rantai asam lemak pada lapisan membran bilayer sehingga dapat mengubah permeabilitas membran sel. Perubahan permeabilitas pada membran sel dapat mengakibatkan penghambatan sehingga kematian sel bakteri. Hal ini dikarenakan komponen yang terkandung pada dinding sel bakteri mengalami kerusakan atau kebocoran sel.

Ekstrak bunga melati diformulasikan dalam sediaan kosmetik *skincare* salah satunya dalam bentuk krim, Ekstrak bunga melati ketika diformulasikan menjadi sediaan krim tidak menunjukkan adanya daya hambat terhadap bakteri *Propionibacterium acne* yang artinya aktivitas antijerawat ekstrak bunga melati menghilang setelah dibuat sediaan krim (Surya, et al., 2021), sehingga perlu pengembangan formula dalam bentuk sediaan nanoteknologi yaitu nanoemulsi. Penggunaan nanoemulsi pada kulit dapat meningkatkan penetrasi dan absorpsi bahan aktif melalui kulit tanpa perlu menambahkan eksipien penetrasi lain dan memiliki luas permukaan yang besar sehingga lebih efektif sebagai sistem pembawa (Lina, et al, 2017). Nanoemulsi dideskripsikan sebagai emulsi yang transparan dan stabil secara termodinamika yang memiliki rentang ukuran partikel 5-200 nm (Mishra, et al., 2014). Nanoemulsi bertujuan untuk mengatasi kelarutan bahan aktif yang sukar larut, meningkatkan bioavailabilitas yang rendah, meningkatkan stabilitas bahan aktif dari degradasi lingkungan (penguraian enzimatis, oksidasi, dan hidrolisis), memodifikasi sistem penghantaran obat agar obat dapat langsung menuju ke target terapi, meningkatkan penyerapan senyawa makromolekul. Nanoemulsi dibuat dalam sistem pengantaran obat yang disebut dengan *Self-Nanoemulsifying Drug Delivery System* (SNEDDS).

SNEDDS adalah campuran dari minyak, surfaktan, kosurfaktan dan zat aktif yang ketika bercampur dengan air akan membentuk nanoemulsi tipe minyak/air (M/A) (Sokolov, 2014). Dalam formula SNEDDS komposisi minyak menentukan ukuran nanoemulsi yang terbentuk, pemilihan jenis minyak didasarkan dari kemampuannya untuk melarutkan obat. Pemilihan Surfaktan dalam SNEDDS pada umumnya didasarkan pada keamanan penggunaan dan nilai hidrofilik (HLB). Surfaktan yang digunakan yaitu tween 80 dipilih sebagai bahan awal pada skrining surfaktan karena memiliki nilai HLB yang tinggi yaitu 15 untuk tween 80. Kosurfaktan menentukan waktu emulsifikasi dan ukuran nanoemulsi. Kosurfaktan akan menempatkan posisinya diantara surfaktan. Kosurfaktan berupa senyawa amfifilik seperti Propilen glikol, polietilen glikol, dan glikol ester yang memiliki afinitas terhadap fase air dan minyak. PEG 400 dipilih sebagai bahan awal pada skrining kosurfaktan karena dapat membantu solubilisasi surfaktan hidrofilik maupun obat dalam basis minyak. Penelitian ini melakukan pengembangan formulasi nanoemulsi ekstrak bunga melati (*Jasminum sambac* L.) dengan teknik SNEDDS dengan tujuan untuk meningkatkan efektifitas anti jerawat dan stabilitas sediaan.

**METODOLOGI**

**Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan yaitu sarung tangan (Sensi Gloves), masker (Sensi Mask), kain flanel, stopwatch (Diamond), micropipet (Socorex), cawan porselin, cawan petri, autoklaf, waterbatch, neraca analisis digital Ohauss (Pioneer TM), gelas beaker (Pyrex), alat-alat gelas (Pyrex), *Incubator*, *Particle size and Zeta potensial Analyzer*, sentrifugator, pH meter (Delta), labu erlenmeyer (Iwaki), Vortex mixer (VM300), Sonicator, Magnetic Stirer (Cimarec), Spektrofotometri UV-Vis (Genesys 10S uv-vis) dan Design Expert 12.

Bahan pembuatan SNEDDS meliputi bunga melati, etanol 96% (Brataco), akuades (Brataco), minyak ikan, minyak jagung, minyak kedelai, minyak zaitun, minyak kelapa, tween 80 (Brataco), PEG 400 (Brataco), larutan dapar pH 5,5, nutrien agar, bakteri *Propionibacterium acne.*

**Prosedur Penelitian**

**Pembuatan Ekstrak Bunga Melati**

Ekstrak bunga melati dibuat dengan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Bunga melati dikeringkan dibawah sinar matahari sampai kering selama 3 hari. Bunga melati yang sudah kering di haluskan menggunakan blender lalu di ayak hingga halus. Timbang dengan 2 kali penimbangan dengan hasil 185,19 g. Serbuk bunga melat dilarutkan dengan etanol 96% selama 4x24 jam. Ektrak bunga melati di saring dengan kertas saring. Ekstrak bunga melati kemudian dikentalkan di atas *waterbath* (Budianor, et al., 2022)*.*

**Uji Solubilitas Ekstrak Bunga Melati**

Ekstrak bunga melati dimasukan ke dalam tabung reaksi masing-masing berisi 10 mL pembawa (minyak ikan cucur botol, minyak jagung, minyak kelapa, minyak zaitun, minyak kedelai PEG 400 dan Tween 80) secara terpisah. Kemudian perbandingan surfaktan, kosurfaktan dan minyak menggunakan *analysis of variance (anova)*, campuran ini dikondisikan dalam *waterbath* pada suhu 45°C selama 10 menit. Proses pelarutan ekstrak dalam pembawa dimaksimalkan dengan alat sonikator selama 15 menit dan dibiarkan selama 24 jam dalam suhu ruang untuk dilihat homogenitasnya. Setelah 24 jam ekstrak yg tidak terlarut dipisahkan dari ekstrak yang terlarut. Pembuatan formula SNEDDS ekstrak bunga melati dilakukan dengan menggunakan metode *anova*. Formula melalui sentrifugasi 3000 rpm selama 20 menit.

**Optimasi Formulasi**

SNEDDS ekstrak bunga melati dapat dilihat pada Tabel 1. di bawah ini.

**Tabel 1.** Komposisi Bahan untuk Menentukan Formulasi Optimum

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Formulasi | Tween 80 | PEG 400 | VCO |
| 1 | 1 | 1 | 6 |
| 2 | 1 | 3,5 | 3,5 |
| 3 | 1 | 6 | 1 |
| 4 | 3,5 | 3,5 | 1 |
| 5 | 6 | 1 | 1 |
| 6 | 3,5 | 1 | 3,5 |
| 7 | 2,67 | 2,67 | 2,67 |
| 8 | 4,33 | 1,83 | 1,83 |
| 9 | 1,83 | 4,33 | 1,83 |
| 10 | 1,83 | 1,83 | 4,33 |

**Uji Stabilitas**

SNEDDS berisi ekstrak bunga melati sebanyak 100 μL ditambahkan akuades, hingga volume 5 mL. Media dihangatkan dan dijaga tetap berada pada suhu 37°C sebagaimana suhu fisiologis tubuh. Campuran dihomogenisasi dengan vortex selama 30 detik. Masing-masing formula dilakukan uji stabilitas dan turbiditas untuk menentukan formula yang terbaik. Formula yang jernih dan stabil merupakan tanda terbentuknya sistem nanopartikel. Hasil pencampuran diamati setiap jam selama 4 jam untuk mengetahui stabilitasnya (Indratmoko, et al., 2014).

**Uji Turbiditas**

Sejumlah 100,0 µL calon formula ditambah akuades hingga volume akhir 5,0 mL. Campuran dihomogenisasikan dengan bantuan vortex selama 30 detik. Hasil pencampuran yang homogen dan memberikan tampilan visual jernih menjadi tanda awal keberhasilan pembuatan SNEDDS. Emulsi yang telah diperoleh diukur serapannya pada panjang gelombang 650 nm dengan blanko akuades untuk mengetahui tingkat kejernihannya. Semakin jernih atau absorbansi semakin mendekati absorbansi akuades maka diperkirakan tetesan emulsi telah mencapai ukuran nanometer (Okonogi, et al., 2021).

**Pengamatan *Emulsification Time***

Penghitungan *emulsification time* dilakukan terhadap nanoemulsi ekstrak bunga melati dalam media akuades. Media sebanyak 500 mL dikondisikan pada suhu 37°C pada alat *disolution tester* tipe aparatus 2 dengan kecepatan 100 rpm. SNEDDS 1 mL berisi ekstrak bunga melati diteteskan ke dalam media secara cepat. Pengamatan dilakukan terhadap waktu yang diperlukan sejak awal penetesan hingga terbentuk nanoemulsi. Nanoemulsi yang terbentuk, ditandai dengan terlarutnya SNEDDS ekstrak secara sempurna dalam media (Okonogi, et al., 2021).

**Karakterisasi Nanoemulasi**

Untuk mengetahui karakterisasi dari nanoemulsi ekstrak bunga melati terdapat dua parameter yaitu ukuran tetesan dan distribusi ukuran tetesannya dengan alat *Particle Size Analyzer* dan pengukuran potensial zeta. Nanoemulsi ekstrak bunga melati disiapkan dari 100 μL SNEDDS berisi ekstrak bunga melati ditambah dengan akuades hingga volume emulsi sebanyak 5 mL kemudian dihomogenkan dengan vortex selama 30 detik.

**Uji pH**

Pengukuran pH sediaan dilakukan menggunakan pH meter. Sebelum digunakan, terlebih dahulu elektroda dilakukan kalibrasi menggunakan larutan standar dapar pH 5,5. Apabila nilai pH sudah sesuai dengan nilai pH standar dapar dan stabil. Setelah itu elektroda dicelupkan ke dalam sediaan nilai pH akan tertera pada layar. Pengujian pH di lakukan di suhu ruangan(Noor, et al., 2023).

**Uji Aktivitas Antibakteri**

Media agar yang telah memadat lalu ditanam bakteri uji dengan cara menggoreskan swab steril yang telah dicelupkan pada suspensi biakan aktif yang telah dibuat sesuai dengan standar Mc. Farland dan diperas dengan cara ditekan pada dinding tabung supaya cairan yang diambil tidak berlebihan lalu oleskan pada media agar, setelah ditanam dibuat lubang sumuran dengan pelubang sumur berdiameter 10 mm, lalu dilakukan pengujian dengan cara meneteskan formula nanoemulsi ekstrak bunga melati pada lubang sumuran dengan variasi konsentrasi yang telah dibuat, meneteskan aquadest pada lubang sumuran sebagai kontrol, dan meneteskan klindamisin sebagai pembanding masing-masing sebanyak 20 μl. Media bakteri yang sudah ditetesi bahan antibakteri diinkubasi pada suhu 35-37oC selama 24jam. Diameter zona hambatan yang terbentuk diukur menggunakan mistar untuk menentukan aktivitas antibakteri. Zona hambatan diukur dengan mistar dengan cara mengurangi diameter keseluruhan (sumuran + zona hambatan) dengan diameter sumuran. Pengujian dilakukan 3 kali pengulangan (Wahyu, et al., 2016).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Uji Solubilitas Ekstrak Bunga Melati**

****

**Gambar 1.** Hasil Uji Solubilitas Minyak

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada uji solubilitas minyak yang dapat dilihat pada gambar 1 terlihat bahwa minyak yang dapat terlarut dengan esktrak bunga melati dan homogen adalah minyak kelapa atau VCO sehingga VCO dipilih sebagai minyak pada formulasi *Self Nanoemulsifyingrug Delivery System* (SNEDDS) esktrak bunga melati.

**Optimasi Formulasi**

****

**Gambar II.** Hasil Optimasi Formulasi

Optimasi formulasi SNEDDS Ekstrak Bunga Melati memiliki 10 formulasi dengan perbedaan antara Tween 80 dan PEG 400 dan Minyak terpilih yaitu VCO. 10 Formula dilakukan uji stabilitas, uji turbiditas, pengamatan *emulsification time,* karakterisasi nanoemulsi dan uji pH.

**Uji Stabilitas**

**Tabel II.** Hasil Uji Stabilitas Formulasi

|  |  |
| --- | --- |
| **Formulasi** | **Stabilitas**  |
| F1 | Stabil |
| F2 | Keruh  |
| F3 | Stabil |
| F4 | Stabil  |
| F5 | Stabil |
| F6 | Keruh |
| F7 | Keruh  |
| F8 | Stabil  |
| F9 | Keruh  |
| F10 | Keruh  |

****

**Gambar III.** Hasil Uji Turbiditas Formulasi

Hasil uji stabilitas ke 10 formula di dapatkan formula 1, 3, 4, 5 dan 8 tidak ada pemisahan, sehingga dapat disimpulkan formula tersebut stabil, sedangkan formula ke 2, 6, 7, 9 dan 10 terdapat pemisahan. Sediaan SNEEDS yang memenuhi syarat ditandai dengan sediaan yang tidak keruh, tidak terdapat pemisahan fase, atau tanda-tanda presipitasi obat, sehingga dapat disimpulkan bahwa formulasi 1, 3, 4, 5, dan 8 merupakan formula yang stabil dan memenuhi persyaratan. Pemisahan fase dipengaruhi oleh kemampuan surfaktan dan ko-surfaktan dalam menurunkan tegangan permukaan antara fase minyak dan fase air. Semakin besar kemampuan surfaktan dalam mengurangi tegangan permukaan, maka semakin stabil nenoemulsi yang terbentuk (Zubaydah et al., 2023).

**Uji Turbiditas**

**Tabel III.** Hasil Uji Turbiditas Formulasi

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Formulasi** | **Replikasi (%)** | **Rata-Rata± SD** | ***p-Value*** |
| **1** | **2** | **3** |
| F1 | 65,4 | 69,7 | 71,7 | 68,93±3,22 | 0,275 |
| F3 | 71,3 | 78,3 | 70,4 | 73,33±4,32 |
| F4 | 78,4 | 78,4 | 78,4 | 78,4±0,00 |
| F5 | 84,5 | 84,4 | 84,6 | 84,5±0,10 |
| F8 | 79,2 | 79,2 | 79,1 | 79,17±0,06 |



**Gambar IV.** Hasil Uji Turbiditas Formulasi

Hasil uji turbiditas ke 10 formula dengan nilai transmitansi tertinggi pada formula ke 5 sebesar 84,5 %. Semakin nilai turbiditas mendekati 100% maka SNEDDS menghasilkan disperse yang jernih dan transparan dengan ukuran mencapai nanometer (Issusilaningtyas & Indratmoko, 2021). SNEDDS memiliki tampilan yang transparan karena nanoemulsi memiliki ukuran globul yang sangat kecil. Semakin kecil ukuran partikel, maka proses absorbsi semakin cepat dan memberikan efek farmakologis yang cepat serta menghasilkan nanoemulsi yang transparan, jika ukuran globul semakin besar, maka cahaya tampak yang tersebar lebih banyak, sehingga tampilan nanoemulsi terlihat semakin keruh (Aisy et al., 2021; Amelia dan Noval, 2021).

**Pengamatan *Emulsification Time***

**Tabel IV.** Hasil Ukuran Partikel Formulasi

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Formulasi** | **Replikasi (%)** | **Rata-Rata± SD** | ***p-Value*** |
| **1** | **2** | **3** |
| F1 | 13 | 23 | 0.275 | 26±14,73 | 0,046 |
| F3 | 8 | 9 | 9 | 8,67±0,58 |
| F4 | 13 | 16 | 15 | 14,67±1,53 |
| F5 | 8 | 11 | 10 | 9,67±1,53 |
| F8 | 12 | 10 | 14 | 12±2,00 |

Penghitungan *emulsification time* bertujuan untuk memperoleh gambaran waktu yang dibutuhkan SNEDDS untuk membentuk nanoemulsi ketika bertemu dengan cairan saluran cerna (Issusilaningtyas & Indratmoko, 2021). Hasil pengamatan emulsification time SNEDDS formula 3 mampu membentuk nanoemulsi dalam media aquades paling cepat yaitu selama 8,67 detik, sedangkan formula 1 membentuk nanoemulsi dalam media aquades paling lama yaitu selama 26 detik. Syarat *emulsification time* untuk sediaan SNEDDS berdasarkan penelitian sebelumnya yaitu kurang dari 5 menit, sehingga dapat disimpulkan formula 1, 3, 4, 5 dan 8 memenuhi persyaratan *emulsification time* (Meirista, 2014)

**Karakterisasi Nanoemulsi**

**Ukuran Partikel**

**Tabel V.** Hasil Ukuran partikel Formulasi

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Formulasi** | **Replikasi (mm)** | **Rata-Rata± SD** | ***p-Value*** |
| **1** | **2** | **3** |
| F1 | 162,8 | 198,1 | 203,1 | 188±21,97 | 0,184 |
| F3 | 184,2 | 158,4 | 162,8 | 168,47±13,80 |
| F4 | 473,8 | 63,5 | 139,7 | 225,67±218,24 |
| F5 | 49,0 | 584,4 | 519,3 | 384,23±292,14 |
| F8 | 158,2 | 160,1 | 158,4 | 158,9±1,04 |

Hasil ukuran partikel yang didapat untuk ukuran tetesan nanoemulsi formula 1, 3, 4, 5 dan 8 sudah sesuai dengan persyaratan nanoemulsi yaitu ukuran droplet kurang dari 1000 nm (Deore et al., 2019). Formulasi SNEDDS dengan nilai ukuran paling kecil terdapat pada formula 8 yaitu 158,9 nm dan paling besar pada formula 5 dengan ukuran partikel 384,23 nm.

**Indeks Polidispersitas**

**Tabel VI.** Hasil Indeks Polidispersitas Partikel Formula

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Formulasi** | **Replikasi**  | **Rata-Rata± SD** | ***p-Value*** |
| **1** | **2** | **3** |
| F1 | 0,430 | 0,322 | 0,332 | 0,361 | 0,037 |
| F3 | 0,354 | 0,475 | 0,430 | 0,419 |
| F4 | 0,306 | 0,361 | 0,314 | 0,327 |
| F5 | 0,380 | 0,369 | 0,330 | 0,359 |
| F8 | 0,458 | 0,457 | 0,425 | 0,446 |

Nilai polydispersity index (PI) tetesan pada formula 1, 3, 4, 5 dan 8 menunjukkan nilai polydispersity index (PI) tetesan nanoemulsi kurang dari 1. Nilai polydispersity index semakin di bawah 1 mengartikan keseragaman ukuran nanoemulsi yang terbentuk (Meirista, 2014). Perolehan ukuran tetesan nanoemulsi telah mencapai hasil yang diharapkan. Hal ini sesuai dengan hasil transmitansi sebelumnya yang memberikan gambaran awal perolehan ukuran tetesan nanoemulsi.

**Zeta Potensial**

**Tabel VII.** Hasil Zeta Potensial Formulasi

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Formulasi** | **Replikasi (mV)** | **Rata-Rata± SD** | ***p-Value*** |
| **1** | **2** | **3** |
| F1 | -58,9 | -59,4 | -58,9 | -59,07±0,2 | 0,046 |
| F3 | -41,3 | -37,9 | -39,5 | -39,57±1,70 |
| F4 | -20,9 | -20,2 | -17,8 | -19,63±1,63 |
| F5 | -42,9 | -45,2 | -39,1 | -42,40±3,08 |
| F8 | -30,2 | -28,7 | -29,1 | -23,33±0.78 |

Hasil Zeta Potensial Formula 4 dan 8 memenuhi persyaratan kriteria potensial zeta yaitu lebih kecil dari -30 mV atau lebih besar dari +30 mV (Murdock et al., 2008), maka dapat disimpulkan formula 4 dan 8 merupakan formulasi nanoemulsi yang stabil. Pengukuran zeta potensial bertujuan untuk menilai stabilitas koloid atau stabilitas fisik nanoemulsi. Nilai zeta potensial mengindikasikan muatan permukaan globul yang terbentuk dalam nanoemulsi. Muatan yang serupa akan menyebabkan gaya tolak antarglobul, mencegah terjadinya flokulasi (Nurismawati & Priani, 2021).

**Uji pH**

**Tabel VIII.** Hasil Uji pH Formulasi

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Formulasi** | **Replikasi**  | **Rata-Rata± SD** | ***p-Value*** |
| **1** | **2** | **3** |
| F1 | 5,68 | 5,77 | 5,78 | 5,74±0,06 | 0,050 |
| F3 | 6,63 | 6,68 | 6,70 | 6,67±0,036 |
| F4 | 6,70 | 6,70 | 6,70 | 6,7±0,00 |
| F5 | 6,84 | 6,88 | 6,90 | 6,87±0,03 |
| F8 | 7,06 | 7,07 | 7,03 | 7,05±0,02 |

Pengukuran pH bertujuan untuk mengetahui pH sistem yang masuk ke dalam tubuh masih dalam rentang pH yang masih diterima karena hal ini berkaitan dengan keamanan dan kenyamanan sediaan ketika digunakan. Apabila tidak sesuai dengan pH yang diterima maka menyebabkan mengakibatkan sediaan dapat iritasi yang ketidaknyamanan dalam penggunaan. Berdasarkan penelitian sebelumnya pH 4,5-6 merupakan pH yang tidak menunjukan pemisahan fase dari nanoemulsi (Yuliani et al., 2016). Berdasarkan hasil Tabel 8. nilai pH yang memasuki rentang terdapat pada formula 1 karena nilai ini dapat diterima karena masih dalam rentang pH sebesar 4,5- 6.

**Uji Aktivitas Antibakteri**



F1 F3 F4



F5 F8 KP

**Gambar V.** Pengujian Antibakteri dengan Difusi Cakram

Keterangan:

F : Formula

KP : Kontrol Positif

**Tabel IX.** Hasil Pengujian Daya Hambat Kelompok Perlakuan terhadap *P. acne*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Kelompok Perlakuan** | **Replikasi**  | **Rata-Rata± SD** | ***p-Value*** |
| **1** | **2** | **3** |
| F1 | 4,19 | 4,75 | 7,07 | 5,34±1,53 | 0,000 |
| F3 | 6,35 | 5,89 | 6,91 | 6,38±0,51 |
| F4 | 7,34 | 7,39 | 7,38 | 7,37±0,026 |
| F5 | 7,53 | 8,91 | 8,1 | 8,18±0,69 |
| F8 | 12.6 | 5.095 | 5,88 | 7,86±4,13 |
| Kontrol Positif | 10.56 | 11,98 | 9,17 | 10,57±1,41 |
| Kontrol Negatif | 0 | 0 | 0 | 0 |

Berdasarkan Tabel 9. menunjukkan bahwa diameter zona hambat terhadap Propionibacterium acnes terlihat berbeda-beda pada setiap perlakuan. Kontrol positif yang berisi clindamisin diperoleh daya hambat 10,57±1,41 dan kontrol negative yang berisi aquadest diperoleh daya hambat 0 mm atau tidak memberikan respon hambatan. Formula yang memiliki daya hambat dari yang terbesar hingga terkecil secara berurutan terdapat pada F5 diikuti oleh F8, F4, F3 dan yang terakhir F1.

**KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil dapat disimpulkan bahwa formulasi 5 merupakan formulasi yang optimal dan dapat menghambat pertumbuhan bakteri *P. acne* sebagai anti jerawat.

**UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset dan Teknologi. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi atas hibah pendanaan penelitian Tahun Anggaran 2023 yang telah diberikan kepada penulis.

**REFERENSI**

Aisy, Z. H. R., Puspita, O. E., & Shalas, A. F. 2021. Optimasi Formula Nanoemulsi Nifedipin Dengan Metode Self-Nanoemulsifying Drug Delivery System (SNEDDS). *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, *6*(2), 85–95. <https://doi.org/10.21776/ub.pji.2021.006.02.3>

Amelia, N. A., & Noval, N. "The Effect Of Variations In Carbopol 940 Concentration On The Stability Of The Formulation Of Spray Gel Nanoparticles Of Bundung Plant Extract (Actinoscirpus grossus)". *In International Conference on Health and Science*, vol. 1, No. 1, pp. 573-584, 2021.

Anindhita MA, 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*. 6:103–11.

Budianor B, Malahayati S, Saputri R. 2022. Formulasi dan Uji Stabilitas Sediaan Krim Ekstrak Bunga Melati Putih (Jasminum Sambac L.) Sebagai Anti Jerawat. *Journal Pharmaceutical Care and Sciences*. <https://doi.org/10.33859/jpcs.v3i1.204>.

Deore, S. K., Surawase, R. K., & Maru, A. 2019. Formulation and Evaluation of O/W Nanoemulsion of Ketoconazole. *Research Journal of Pharmaceutical Dosage Forms and Technology*, *11*(4), 269. <https://doi.org/10.5958/0975-4377.2019.00045.4>

Dyah Ayu Nurismawati and Sani Ega Priani, “Kajian Formulasi dan Karakterisasi Self-nanoemulsifying Drug Delivery System (SNEDDS) sebagai Penghantar Agen Antihiperlipidemia Oral,” *J. Ris. Farm.*, vol. 1, no. 2, pp. 114–123, 2021, doi: 10.29313/jrf.v1i2.455.

Hastuti ED, Sukarno. 2020. Formulasi Sediaan Self Nanoemulsifying Drug Delivery System (SNEDDS) Ekstrak Etil Asetat Buah Parijoto (Medinilla speciosa Blume) Serta Uji Stabilitas Fisik. *Jurnal Farmasi Cendekia*. 4:131–7.

Hayati R, Sari A, Chairunnisa C. 2019. Formulasi Spray Gel Ekstrak Etil Asetat Bunga Melati (Jasminum sambac (L.) Ait.) Sebagai Antijerawat. *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*. 2. <https://doi.org/10.35473/ijpnp.v2i2.256>.

Issusilaningtyas, E., & Indratmoko, S. 2021. *FORMULASI SELF NANO EMULSIFYING DRUG DELIVERY SYSTEM (SNEDDS) EKSTRAK ETANOL DAUN SUKUN (Artocarpus altilis)*.

Indratmoko S, Martien R, Ismail H. 2014. Pengembangan Nanopartikel Ekstrak Temulawak (Curcuma xanthorrhiza, Roxb) Dengan Teknik Self-Nanoemulsifying Drug Delivery System (SNEDDS) Menggunakan Fase Minyak Ikan Cucut Botol (Centrocymnus crepidater) Sebagai Obat Antiinflamasi. *Universitas Gadjah Mada*.

Kumar S, Pandey AK. 2013. Chemistry and biological activities of flavonoids: An overview. *The Scientific World Journal.* <https://doi.org/10.1155/2013/162750>.

Lina NWM, Maharani T, Sutharini MR, Wijayanti NPAD, Astuti KW. 2017. Karakteristik Nanoemulsi Ekstrak Kulit Buah Manggis (Garcinia mangostana L.). *Jurnal Farmasi Udayana*. <https://doi.org/10.24843/jfu.2017.v06.i01.p02>.

Mishra RK, Soni GC, Mishra RP. 2014. A Review Article: on Nanoemulsion. *World J Pharm Pharm Sci*. 3.

Meirista, I. 2014. *FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS NANO-HERBAL ANTI-HIPERKOLESTEROL DARI KOMBINASI EKSTRAK TEMULAWAK (Curcuma xanthorrhiza Roxb.) DAN SAMBUNG NYAWA (Gynura procumbens (Lour.) Merr.) MENGGUNAKAN MYRITOL 318 SEBAGAI FASE MINYAK*.

Murdock, R. C., Braydich-Stolle, L., Schrand, A. M., Schlager, J. J., & Hussain, S. M. 2008. Characterization of nanomaterial dispersion in solution prior to in vitro exposure using dynamic light scattering technique. *Toxicological Sciences*, *101*(2), 239–253. <https://doi.org/10.1093/toxsci/kfm240>

Noor M, Malahayati S, Nastiti K. 2023. Formulasi dan Uji Stabilitas Sediaan Toner Wajah Ekstrak Buah Pare (*Momordica Charantia* L) sebagai Anti Jerawat dengan Variasi Surfaktan. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia.* <https://doi.org/10.33759/jrki.v5i1.330>.

Nurismawati, D. A., & Priani, S. E. 2021. Kajian Formulasi dan Karakterisasi Self-nanoemulsifying Drug Delivery System (SNEDDS) sebagai Penghantar Agen Antihiperlipidemia Oral. *Jurnal Riset Farmasi*, *1*(2), 114–123. <https://doi.org/10.29313/jrf.v1i2.455>

Okonogi S, Phumat P, Khongkhunthian S, Chaijareenont P, Rades T, Müllertz A. 2021. Development of self-nanoemulsifying drug delivery systems containing 4-allylpyrocatechol for treatment of oral infections caused by candida albicans. *Pharmaceutics*. 13. <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics13020167>.

Sokolov Yu V. 2014. Nanoemulsion formation by low-energy methods: a review. Vìsnik Farmacìï. <https://doi.org/10.24959/nphj.14.1981>.

Surya Dewi A, Karina Putri M, Ria Erika Marita Dellima B, Tinggi Ilmu Kesehatan Akbidyo S. 2021. Uji Efektivitas Sediaan Krim Ekstrak Bunga Melati (Jasminum sambac L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Propionibacterium acne. *Jurnal Farmasi Dan Kesehatan*.

Yuliani, S. H., Hartini, M., Pudyastuti, B., & Istyastono, E. P. 2016. Perbandingan Stabilitas Fisis Sediaan Nanoemulsi Minyak Biji Delima Dengan Fase Minyak Long-Chain Triglyceride Dan Medium-Chain Triglyceride. *Traditional Medicine Journal*, *21*(2), 93–98.

Wahyu U, Prabowo WC, Masruhim MA. 2016. Aktivitas Antibakteri Masker Peel-Off Ekstrak Etil Asetat Bunga Melati (Jasminum sambac). *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*. <https://doi.org/10.25026/mpc.v3i2.144>.