


Open access article

## SNEDDS SEBAGAI SISTEM PENGHANTARAN BARU BERBASIS SEDIAAN GEL TEA TREE OIL UNTUK ANTI JERAWAT

SNEDDS as A New Delivery System Based on Tea Tree Oil Gel Preparation for Antiacne

Penulis / Author (s)

Alnessia Firdani<sup>1</sup>  <sup>1</sup> Universitas Muhammadiyah Lamongan, Lamongan, Indonesia

Mutia Dian Pratiwi<sup>1</sup> 

Kharisma Putri Pramitasari<sup>1</sup> 

Putri Jian Suryani<sup>1</sup> 

Elasari Dwi Pratiwi<sup>1</sup> 

Koresponden : Mutia Dian Pratiwi<sup>1</sup> 

e-mail korespondensi: [kharismapramita05@gmail.com](mailto:kharismapramita05@gmail.com)

Submitted: 20-07-2024

Accepted: 18-09-2024

DOI: <https://doi.org/10.32382/mf.v20i2.796>

ARTICLE INFO

ABSTRACT / ABSTRAK

**Keywords:**

Antibacterial;

Antiacne;

Gel;

SNEDDS;

Tea Tree Oil;

**Kata Kunci**

Antibakteri;

Antijerawat;

Gel;

SNEDDS;

Tea Tree Oil;

Acne is a skin condition that is often discussed, especially among teenagers, because of its potential to damage self-confidence. The use of cosmetics that contain anti-acne active compounds from natural ingredients, such as tea tree oil, is one of the effective acne treatments. Tea tree oil is an essential oil that has hydrophobic and lipophilic properties. So, a good conveyor system such as SNEDDS is needed. The SNEDDS tea tree oil gel preparation in this study aims to assess the potential inhibition of the preparation against staphylococcus epidermidis, a type of acne-causing bacteria. The data analysis in this study uses descriptive methods, such as homogeneity test, organoleptic test, pH test, dispersion test, viscosity test, stability test, and antibacterial test. Antibacterial activity data is data obtained in the form of the diameter of the obstacle area and measured using a caliper. The results of the antibacterial activity test against staphylococcus epidermidis bacteria are as follows: positive control (Clindamycin) has an inhibition of 32.26 mm, F1 (SNEDDS tea tree oil 0% gel) does not inhibit, and F2 (SNEDDS tea tree oil 20% gel) has an inhibition of 24.44 mm. Thus, it can be concluded that SNEDDS tea tree oil gel can inhibit bacteria in the very strong category (>10mm).

Jerawat adalah kondisi kulit yang sering dibahas, terutama dikalangan remaja, karena potensinya untuk merusak kepercayaan diri. Penggunaan kosmetik yang mengandung senyawa aktif antijerawat dari bahan-bahan alami, seperti *tea tree oil*, adalah salah satu pengobatan jerawat yang efektif. *Tea tree oil* adalah minyak esensial yang memiliki sifat hidrofobik dan lipofilik. Sehingga, diperlukan sistem penghantar yang baik seperti SNEDDS. Sediaan gel SNEDDS *tea tree oil* dalam penelitian ini bertujuan untuk menilai potensi penghambatan sediaan terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*, sejenis bakteri penyebab jerawat. Analisis data dalam penelitian ini menggunakan metode deskriptif, seperti uji homogenitas, uji

---

organoleptis, uji pH, uji daya sebar, uji viskositas, uji stabilitas, dan uji antibakteri. Data aktivitas antibakteri merupakan data yang diperoleh berupa diameter daerah hambatan dan diukur menggunakan jangka sorong. Hasil uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* adalah sebagai berikut: kontrol positif (klindamisin) memiliki daya hambat 32,26 mm, F1 (gel SNEDDS *tea tree oil* 0%) tidak menghambat, dan F2 (gel SNEDDS *tea tree oil* 20%) memiliki daya hambat 24,44 mm. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa gel SNEDDS *tea tree oil* memiliki kemampuan untuk menghambat bakteri dengan kategori sangat kuat (>10mm).

---

## PENDAHULUAN

Jerawat adalah penyakit kulit yang sangat dikeluhkan, terutama di kalangan remaja, karena dapat merusak kepercayaan diri mereka. Peradangan menahun folikel pilosebaceae menyebabkan jerawat (Wibawa & Winaya, 2019). Jerawat juga dikenal sebagai *acne vulgaris*, adalah kelainan kulit yang sangat umum yang dapat muncul dengan lesi yang menyakitkan atau non-menyakitkan. Bakteri seperti *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, dan *Propionibacterium acnes* adalah beberapa bakteri yang biasanya menyebabkan jerawat (Nascimento *et al.*, 2023). Perawatan jerawat dapat dilakukan dengan menggunakan senyawa aktif yang berasal dari bahan alam karena banyak memiliki manfaat dan efek samping yang relatif kecil serta memiliki harga yang lebih terjangkau sehingga banyak diminati Masyarakat. Salah satu bahan alam yang banyak digunakan sebagai anti jerawat adalah *tea tree oil* (TTO).

*Tea tree oil* (TTO) mempunyai aktivitas antimikroba yang kuat terhadap infeksi bakteri yang dapat mempengaruhi kulit. Dari penelitian yang telah dilakukan oleh (Fredella *et al.*, 2022) menunjukkan hasil uji daya hambat minyak atsiri *tea tree* terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* menunjukkan kategori zona hambat kuat dengan diameter zona bening rata-rata 16,22 mm. Hasil penelitian menunjukkan hal yang sama oleh (Karimah *et al.*, 2021). Pada bakteri *Propionibacterium acnes*, *tea tree oil* menghasilkan KHM (konsentrasi hambat minimum) 0,128 %, *Staphylococcus aureus* 0,025 %, dan *Staphylococcus epidermidis* 0,127 %. Oleh karena itu *tea tree oil* memiliki kelarutan rendah dalam air, bahan alam ini mengandung minyak atsiri lipofilik. Sehingga, menggunakan *tea tree oil* sebagai zat aktif membutuhkan sistem penghantaran obat baru yang stabil, seperti *Self Nano Emulsifying Drug Delivery System* (SNEDDS). (Carson *et al.*, 2006)

*Self Nano Emulsifying Drug Delivery*

*System* (SNEDDS) mampu meningkatkan laju disolusi, kelarutan, dan penyerapan zat aktif yang memiliki kelarutan rendah dalam air, yang mengarah pada peningkatan bioavailabilitas zat tersebut dalam tubuh (Anindhita & Oktaviani, 2016). Hal ini dapat dibuktikan oleh penelitian yang dilakukan (Lystiyaningsih *et al.*, 2018) pada penelitiannya menggunakan metode SNEDDS percobaan beberapa formula tidak mengalami perubahan atau pemisahan fase dan stabilitasnya baik. Sistem penghantaran obat SNEDDS menggunakan campuran isotropik dari fase minyak, surfaktan, dan kosurfaktan ketika dicampur dengan air, mereka membentuk nanoemulsi M/A, atau minyak dalam air. Emulsi minyak dalam air tidak nyaman diberikan secara topikal, jadi SNEDDS didistribusikan ke dalam matrix hidrogel untuk membuatnya lebih mudah digunakan pada kulit (Joshi *et al.*, 2013). Gel antijerawat merupakan salah satu contoh sediaan kosmetik yang penggunaannya secara topikal.

Kosmetik sekarang menjadi bagian penting dari kehidupan modern untuk meningkatkan kepercayaan diri setiap orang. Banyak jenis kosmetik yang tersedia. Sediaan gel adalah salah satu jenis sediaan kosmetik yang sangat disukai oleh masyarakat karena berbagai manfaatnya, seperti membuatnya dingin saat digunakan dan mudah dicuci dan kering. Gel adalah sediaan semi solid yang mengandung banyak air dan lebih baik sebagai penghantar obat daripada salep (Afifah & Nurwaini, 2019). Uji karakteristik sediaan gel SNEDDS *tea tree oil* dan kemampuan gel SNEDDS untuk menghalangi bakteri *Staphylococcus epidermidis* adalah awal pengembangan produk ini. Minyak atsiri *tea tree* sebagai zat aktif antijerawat dapat meningkatkan produktivitas.

## METODE

### Desain, tempat dan waktu

Penelitian ini menggunakan *eksperimental laboratory* Metode pengambilan sampel *tea tree oil* dilakukan secara random sampling. Penelitian ini dilakukan dalam dua

tahap. Pertama, formula SNEDDS *tea tree oil* dioptimalkan dengan pebandingan konsentrasi ko-surfaktan. Tahap kedua adalah pembuatan formula gel SNEDDS *tea tree oil*. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Farmasi dan Mikrobiologi & Parasitologi Fakultas Kesehatan Universitas Muhammadiyah Lamongan. Proses penelitian ini berlangsung selama empat bulan.

Alat dan bahan yang digunakan untuk penelitian ini antara lain, Autoklaf (Hirayama),

*magnetic stirrer* (IKA, C-MAG HS 7), *uv-vis spectrophotometer* (Shimadzu, UV 1900), *sonicator* (GT Sonic), inkubator (Mettler), pH universal (*suncare*), pH meter (*Eutech Instrument* pH, 510), *viscometer* (*Brookfield*, DV-II+Pro), alat gelas (*pyrex*), *Staphylococcus epidermidis*, *tea tree oil*, *virgin coconut oil* (VCO), Alkamuls CRH 40, PEG 400, carbomer 940, *triethanolamine* (TEA), *propylenglycol*, *sodium metabisulfite*, *euxyl PE 9010* dan *aquadest*.

Tabel 1. Formula SNEDDS *tea tree oil*

Bahan	Formula (%)			
	F1	F2	F3	F4
Tea Tree Oil	0.1	0.1	0.1	0.1
Virgin coconut oil	0.5	0.5	0.5	0.5
Alkamuls CRH 40	5	6	7	8
PEG 400	1	1	1	1

#### Pembuatan SNEDDS *Tea Tree Oil*

Dicampurkan *tea tree oil* dan *virgin coconut oil* (VCO), dimasukkan alkamuls CRH 40 dan peg 400 kedalam campuran minyak (*tea tree oil* dan *virgin coconut oil*). Selanjutnya, dihomogenkan dengan *magnetic stirrer* selama 10 menit dan disonikasi selama 15 menit. Kemudian dipanaskan pada *waterbath* dengan suhu 40°C selama 10 menit. Hasil SNEDDS *tea tree oil* diukur % transmittannya pada panjang gelombang 650 nm dan ditentukan formula SNEDDS *tea tree oil* yang optimum.

#### Uji % Transmittan

Kejernihan sediaan dinilai berdasarkan % transmittan. 100 µL formulasi diencerkan kedalam 5 mL aquades dan dihomogenkan perlahan. Absorbansi tiap formulasi diukur pada panjang gelombang 650 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis, blanko yang digunakan pada uji ini yaitu aquades (Puspita & Nugroho, 2016). Tingkat kejernihan formula dapat dilihat dari nilai persen transmittansi yaitu jika nilai yang diperoleh lebih dari 90% mendekati 100% (Bali *et al.*, 2010).

#### Pembuatan Gel SNEDDS *Tea Tree Oil*

Carbomer 940 didispersikan dalam air dan dibiarkan selama 24 jam. Ditambahkan *triethanolamine* (TEA) sedikit demi sedikit hingga membentuk basis gel (fase 1). *Euxyl PE 9010* dan *sodium metabisulfite* dicampur dengan *propylene glycol* (fase 2). Fase 2 ditambahkan ke fase 1 dan dihomogenkan. Selanjutnya, SNEDDS *tea tree oil* ditambahkan secara perlahan ke dalam basis gel sambil diaduk hingga terbentuk gel yang homogen (Ramadhan & Noor, 2022).

Tabel 2. Formula Gel SNEDDS *tea tree oil*

Bahan	Formula (%)	
	Gel	Kontrol
SNEDDS <i>Tea Tree Oil</i>	20	-
Carbomer 940	1	1
TEA	1	1
Propylene glycol	5	5
Euxyl PE 9010	0.2	0.2
Sodium Metabisulfit	0.1	0.1
Ad Aquadest	100	100

#### Evaluasi Karakteristik Fisik Gel SNEDDS *Tea Tree Oil*

##### Uji Organoleptis

Pengujian organoleptis adalah Pengujian yang dilakukan secara langsung menggunakan panca indra dengan melihat bentuk, warna, dan aroma sediaan. (Rohmani & Kuncoro, 2019).

##### Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk memastikan apakah ada partikel kasar pada sediaan. Gel dianggap homogen jika tidak terdapat partikel yang berbeda dan memiliki warna yang merata. Persyaratan uji homogenitas juga bertujuan untuk memastikan bahwa zat aktif menyebar merata, selain itu jika sediaan masih terdapat butiran kasar hal tersebut dapat mengiritasi kulit (Sukawaty *et al.*, 2017).

##### Uji pH

Uji pH dilakukan terhadap formulasi topikal dan dimaksudkan untuk mengetahui apakah pH formulasi berada dalam rentang pH formulasi topikal yang baik, yaitu 4,5 hingga 8 (SNI, 1996). Nilai pH yang terlalu asam dapat mengakibatkan terjadinya iritasi kulit, dan nilai

pH yang terlalu basa dapat menyebabkan kulit menjadi bersisik (Titaley & Widya Lolo, 2014).

#### Uji Daya Sebar

Uji daya sebar adalah uji karakteristik yang ditujukan untuk mengetahui tingkat penyebaran suatu sediaan. Daya sebar yang baik berada dalam rentang 3,5-5 (Hastuty *et al.*, 2018). Uji daya sebar dilakukan dengan cara 0,5 gram gel ditimbang kemudian diletakkan pada kaca yang berukuran 20x20 cm dan ditutup dengan kaca berukuran yang sama. Kemudian diletakkan beban di atasnya, dan didiamkan selama 1 menit kemudian diukur daya sebar menggunakan jangka sorong (Kharisma & Safitri, 2020).

#### Uji Viskositas

Uji viskositas adalah uji karakteristik yang digunakan untuk mengetahui tingkat kekentalan suatu sediaan. Uji viskositas dilakukan dengan cara 100 ml gel diletakkan dalam gelas beker, kemudian spindle 7 dipasang hingga terendam pada sediaan uji. *Viscometer* dinyalakan dengan kecepatan 100 rpm. Syarat viskositas yang baik yaitu masuk dalam rentang 2000-50000 cps (SNI, 1996).

#### Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan menggunakan metode difusi, media *mueller hinton agar* disiapkan dalam cawan petri. Kemudian dihomogenkan suspensi biakan bakteri yang telah memenuhi standar *mc farland*

0,5. Suspensi bakteri diambil menggunakan lidi kapas steril dan disebar secara merata pada media agar, dan dibiarkan selama 3-5 menit. Selanjutnya *Paper disc* direndam dalam formulasi untuk diuji sebagai media penyerapan bahan antimikroba. Setelah itu *paper disc* diletakkan di permukaan media agar yang telah diinokulasi dengan mikroba uji. Kemudian diinkubasi pada suhu 35°C selama 18-24 jam (Nurhayati *et al.*, 2020). Hasil positif didapatkan jika disekitar kertas cakram terbentuk zona hambat (bening), dan hasil didapatkan negatif jika disekitar kertas cakram tidak terbentuk zona hambat (Retnaningsih *et al.*, 2019).

#### Uji Stabilitas Gel SNEDDS *Tea Tree Oil*

Uji stabilitas dilakukan dengan cara mengamati sediaan gel SNEDDS *tea tree oil* selama 28 hari untuk mengetahui ada atau tidaknya perubahan secara kimia dan fisika (Alhasani *et al.*, 2019).

#### Pengolahan dan analisis data

Analisis data pada penelitian ini dilakukan secara deskriptif yang meliputi uji organoleptis, uji homogenitas, uji pH, uji daya sebar, uji stabilitas SNEDDS *tea tree oil* dan SNEDDS gel *tea tree oil*. Data aktivitas antibakteri, data yang diperoleh berupa diameter daerah hambatan dan diukur menggunakan jangka sorong (Ramadhan & Noor, 2022).

## HASIL

Tabel 3. Hasil Uji % Transmitan

Formula	Replikasi ke- (% Transmitan)						Rata-Rata	Spesifikasi
	1	2	3	4	5	6		
F1	97,1	96,4	96,7	96,3	95,8	96,0	96,0%	>90%
F2	96,5	96,8	96,8	96,4	96,7	96,6	96,60%	
F3	98,7	98,7	98,3	98,6	98,8	98,2	98,20%	
F4	97,0	97,0	97,7	97,5	97,3	98,3	98,30%	

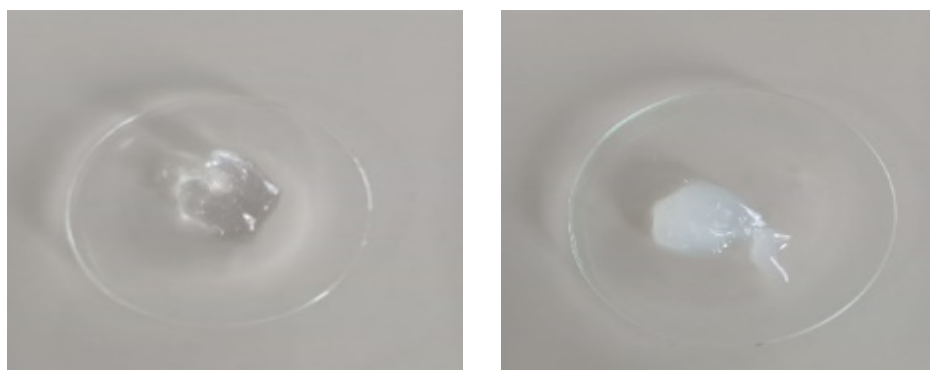
Tabel 4. Hasil Uji Karakteristik Fisik Gel SNEDDS *Tea Tree Oil*

Pengujian	Formula	
	1	2
<b>Organoleptis</b>		
Warna	Bening transparan	Putih
Aroma	Carbomer	<i>tea tree oil</i>
Tekstur	Kental	kental <sup>++</sup>
<b>Homogenitas</b>	Homogen	Homogen
<b>pH</b>	6,41	6,3
<b>Daya sebar</b>		
Sebelum beban	3,9 cm	3,81 cm
Sesudah beban	4,3 cm	4,16 cm
<b>Viskositas</b>	9400 cp	8400 cp
	23,1%	21%

Keterangan:

Formula 1: Formula dengan SNEDDS *tea tree oil* 0%

Formula 2: Formula tanpa SNEDDS *tea tree oil* 20%



Formula 1 Formula 2  
Gambar 1. Uji Organoleptis

Tabel 6. Hasil Uji Stabilitas Gel SNEDDS *Tea Tree Oil*

Pengujian	Spesifikasi yang diinginkan	Hasil Minggu ke-			
		1	2	3	4
<b>Organoleptis</b>	Sesuai dengan spesifikasi pada saat pembuatan awal	Warna putih ++,beraroma <i>tea tree oil</i> dan tekstur kental ++	Warna putih ++,beraroma <i>tea tree oil</i> dan tekstur kental ++	Warna putih ++,beraroma <i>tea tree oil</i> dan tekstur kental ++	Warna putih ++,beraroma <i>tea tree oil</i> dan tekstur kental ++
<b>pH</b>	4,5-8,0 (SNI, 1996)	6,56	6,9	7,02	7,05
<b>Daya sebar</b>	3,5-5 cm (Hastuty <i>et al.</i> , 2018)	<b>Sebelum beban</b>	<b>Sebelum beban</b>	<b>Sebelum beban</b>	<b>Sebelum beban</b>
		4,2cm	3,95 cm	4,15 cm	4,02 cm
<b>Viskositas</b>	2000-50000 cps (SNI, 1996)	<b>Sesudah beban</b>	<b>Sesudah beban</b>	<b>Sesudah beban</b>	<b>Sesudah beban</b>
		4,6cm	4,3cm	4,68 cm	4,52 cm
<b>Homogenitas</b>	Tidak ada butiran, menandakan gel tersebut homogen (Sukawaty <i>et al.</i> , 2017)	7600cp	6360cp	6120 cp	6040 cp
		19,0%	15,9%	15,3 %	15,1 %
		Homogen	Homogen	Homogen	Homogen

Tabel 6. Hasil Uji Antibakteri Gel SNEDDS *Tea Tree Oil*

Metode Pengujian	Hasil			Keterangan Nilai KHM
	F1	F2	klindamisin	
Difusi	0	24,44	32,26	>20 mm (sangat kuat)



Gambar 2. Uji Aktivitas Antibakteri

## PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Formula SNEDDS *tea tree oil* menggunakan perbandingan komposisi surfaktan dan kosurfaktan mampu menghasilkan sediaan SNEDDS dengan ukuran partikel yang kecil dan stabil. *Tea tree oil*, *virgin coconut oil* (VCO) sebagai fase minyak, campuran PEG 400 sebagai surfaktan dan Alkamuls CRH 40 sebagai kosurfaktan membentuk formula SNEDDS yang digunakan dalam penelitian ini. Hasil formulasi SNEDDS dapat dilihat pada (Tabel 1). Kombinasi kosurfaktan Alkamuls CRH 40 hingga 8% dan surfaktan PEG 40 hingga 1% diketahui lebih unggul dari formula lain dalam penelitian ini. Pengembangan sistem nanoemulsi akan lebih efektif ketika surfaktan dan kosurfaktan dapat bercampur dengan baik dengan fase minyak (Karimah *et al.*, 2021). Hal tersebut didukung dengan hasil uji % Transmitan pada F4 yang lebih baik daripada formula lain. % transmitan yang didapatkan pada F4 sebesar 98,30 % , semakin tinggi nilainya maka semakin baik kejernihannya (Priani *et al.*, 2019). Nilai transmitan lebih dari 90% menunjukkan bahwa sistem memenuhi kriteria nanoemulsi dan memiliki kejernihan yang baik. Formula nanoemulsi yang paling baik adalah F4, yang dipilih berdasarkan nilai % transmisi (Tabel 3). Untuk memperoleh formula nanoemulsi gel terakhir, F4 ditambahkan pada sediaan gel minyak *tea tree* (Tabel 2). Nanoemulsi gel yang dihasilkan dilakukan evaluasi untuk mengetahui stabilitas dan penghambatan antibakterinya.

Tujuan pengujian gel SNEDDS *tea tree oil* adalah untuk memastikan stabilitas atau kualitasnya, pengujian karakteristik fisik yang dilakukan pada sediaan meliputi pengujian organoleptis, pH, homogenitas, daya sebar, viskositas, dan Uji antibakteri dengan bakteri yang digunakan yaitu *Staphylococcus Epidermidis*, selain itu dilakukan pengujian stabilitas pada sediaan selama 4 minggu. Pada hasil uji organoleptis menggunakan panca indra meliputi bentuk, warna, dan aroma dari sediaan. Sediaan gel SNEDDS *tea tree oil* dan gel kontrol yang dihasilkan memiliki bentuk setengah padat. Gel SNEDDS *tea tree oil* memiliki warna putih dan gel kontrol memiliki hasil warna yang bening. Selain itu pada F1 memiliki aroma yang khas dari *carbomer* yang merupakan basis dari gel, dan pada F2 memiliki aroma yang khas dari *tea tree oil* yang merupakan zat aktif dalam sediaan. Selanjutnya dilakukan Pengujian pH. Sediaan topikal harus memiliki tes pH yang sesuai dengan pH kulit, Seharusnya tidak terlalu basa karena ini dapat menyebabkan kulit bersisik, dan juga tidak boleh terlalu asam karena ini dapat mengiritasi kulit. nilai pH F1 dan F2

ditentukan masing-masing menjadi 6,41 dan 6,3. Menurut (SNI, 1996) Formulasi gel membutuhkan kisaran pH 4,5 hingga 8,0. Dengan demikian, hasilnya menunjukkan bahwa sediaan gel memenuhi kisaran persyaratan nilai pH sediaan gel.

Tujuan dari uji daya sebar adalah untuk mengetahui kemampuan penyebaran gel, maka gel perlu dilakukan pengujian daya sebar. Nilai daya sebar menunjukkan, jika semakin besar nilai daya sebar yang diperoleh maka akan berbanding lurus dengan kecepatan gel dalam menyebar pada kulit. Pengujian daya sebar dilakukan dengan menggunakan kaca lempeng dan beban 50 mg. Syarat uji daya sebar pada sediaan gel yaitu 3,5-5 cm (Hastuty *et al.*, 2018). Hasil pengujian daya sebar pada F1 sebelum diberi beban yaitu 3,9 cm setelah diberi beban 4,3cm. Dan pengujian daya sebar F2 diperoleh hasil sebelum beban 3,81 cm dan setelah di beri beban 4,16 cm. Sehingga hasil yang diperoleh menunjukkan hasil yang sesuai atau memenuhi persyaratan uji daya sebar pada sediaan gel. Selanjutnya yaitu pengujian viskositas, Dari pengujian viskositas diperoleh hasil yaitu pada F1 didapatkan nilai 9400cps, Pada F2 diperoleh nilai viskositas yaitu 8400cps. Hasil tersebut menunjukkan nilai yang berbeda-beda, pada F1 diperoleh nilai viskositas yang lebih tinggi daripada F2, hal ini terjadi karena pada F1 tidak terdapat penambahan zat aktif SNEDDS *tea tree oil*. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Haque *et al.*, 2022) yaitu semakin tinggi kadar minyak atsiri yang digunakan maka daya sebar yang dihasilkan akan semakin besar dan nilai viskositas yang didapatkan akan semakin kecil.

Tahap selanjutnya dilakukan uji stabilitas sediaan untuk mengamati parameter fisik meliputi uji organoleptik pH, homogenitas, viskositas, dan daya sebar. Dimana stabilitas pada nanoemulsi merupakan salah satu faktor penting sebagai karakterisasi yang berkaitan dengan kualitas dan khasiat pada produk. Pengamatan dilakukan selama 4 minggu. Hasil pengukuran organoleptis pada sediaan yang telah dilakukan pada penyimpanan hingga minggu ke 4 (pada tabel 5). Hasil tersebut menunjukkan bahwa gel memiliki stabilitas yang baik dan tidak mengalami perubahan dari kondisi fisik pertama sediaan dibuat yaitu berbentuk setengah padat warna putih pada F2 dan beraroma khas *tea tree oil* dan warna bening pada F1 serta memiliki bau khas *carbomer*. Hasil pengukuran pH pada larutan atau produk yang telah dilakukan pada penyimpanan dari minggu ke 1 hingga minggu ke 4 menunjukkan tidak mengalami perubahan pH yang signifikan selama penyimpanan pada suhu

ruang. Hasil tersebut menunjukkan bahwa gel memiliki stabilitas yang baik dan masih memenuhi rentang persyaratan. Hasil pengukuran homogenitas pada sediaan yang telah dilakukan pada penyimpanan hingga minggu ke 4 (pada tabel 5). Hasil tersebut menunjukkan bahwa gel memiliki stabilitas yang baik dan masih memenuhi rentang persyaratan terbukti dengan tidak terjadinya pemisahan fase selama masa penyimpanan. Hasil pengukuran viskositas pada sediaan yang telah dilakukan pada penyimpanan hingga minggu ke 4 (pada tabel 5). Hasil tersebut menunjukkan bahwa gel memiliki stabilitas yang baik dan masih memenuhi rentang persyaratan. Hasil pengukuran daya sebar pada sediaan yang telah dilakukan pada penyimpanan hingga minggu ke 4 (pada tabel 5). Hasil tersebut menunjukkan bahwa gel memiliki stabilitas yang baik dan masih memenuhi rentang persyaratan daya sebar sediaan gel.

Pada uji antibakteri menunjukkan bahwa sediaan gel nanoemulsi ekstrak *tea tree oil* memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus Epidermidis* pada konsentrasi SNEDDS 20% (F2) yaitu dengan penghambatan sebesar 24,44 mm dimana masuk pada kategori sangat kuat, hal ini terjadi karena kandungan Berbagai senyawa kimia seperti flavonoid (*quercetin*), glikosida (*chrysoeriol 7-O-glucopyranoside*), alkaloid (terpinene), dan fenolik (timol) pada *essential oil tea tree* (Yasin *et al.*, 2021). Flavonoid memiliki sifat antibakteri, antiinflamasi, dan antijamur. Menurunkan permeabilitas membran sel jamur adalah cara untuk menghentikan pertumbuhan jamur. Gugus hidroksil pada senyawa flavonoid mengubah bahan organik dan mengangkut nutrisi. Pada akhirnya, ini memiliki efek toksik pada jamur. Perbandingan yang digunakan salep antijerawat *clindamycin* juga memiliki daya hambat yang cukup besar yaitu 32,26 mm, sedangkan pada gel dengan konsentrasi SNEDDS *tea tree oil* 0% (F1) tidak terbentuk zona hambat (Tabel 6). Zona hambat yang terbentuk pada F1 dengan konsentrasi SNEDDS *tea tree oil* 0% menunjukkan bahwa senyawa antimikroba pada SNEDDS *tea tree oil* bukan eksipien yang digunakan. Efek antibakteri gel SNEDDS *tea tree oil* disebabkan oleh kandungan flavonoid, saponin, dan tanin dalam daun *tea tree oil*.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat diketahui bahwa pada pengujian aktivitas bakteri menggunakan bakteri *Staphylococcus epidermidis* dengan metode

difusi cakram. Sediaan gel dengan konsentrasi SNEDDS *tea tree oil* 0% didapat hasil yang tidak menghambat aktivitas antibakteri, sediaan kontrol positif (klindamisin) didapat hasil penghambatan sebesar 32,26 mm dan sediaan gel dengan konsentrasi SNEDDS *tea tree oil* 20% didapat hasil penghambatan yaitu sebesar 24,44 mm dimana daya hambat yang dihasilkan termasuk dalam kategori kuat, hal ini dikarenakan *tea tree oil* mengandung senyawa *terpinen-4-ol* dan *1,8-cineole* yang dapat menghambat antibakteri.

## SARAN

Pada pembuatan sediaan SNEDDS perlu dilakukan pengujian penentuan ukuran dan distribusi partikel serta potensial zeta menggunakan *particel size analyzer* (PSA) agar mengetahui ukuran nanoemulsi yang didapatkan dan perlu studi klinis pada manusia untuk memastikan atau menemukan efek klinis, farmakologi, atau efek lain dari sediaan gel SNEDDS *tea tree oil*.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ucapkan terimakasih kepada seluruh pihak yang telah membantu penyelesaian penelitian ini, khususnya kepada Universitas Muhammadiyah Lamongan, Kementerian Riset Teknologi Pendidikan Tinggi Republik Indonesia, Dosen pembimbing penelitian dan pihak Laboratorium Mikrobiologi dan Parasitologi Laboratorium Teknologi Farmasi yang telah memfasilitasi keseluruhan proses penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, H., & Nurwaini, S. (2019). Uji Aktivitas Antijamur Gel Serbuk Lidah Buaya (*Aloe vera L.*) Berbasis Carbopol 934 Terhadap *Candida albicans* dan *Trichophyton mentagrophytes*. *Pharmakon: Jurnal Farmasi Indonesia*, 15(2), 42–51. <https://doi.org/10.23917/pharmakon.v15i.7658>
- Alhasani, K. F., Kazi, M., Ibrahim, M. A., Shahba, A. A., & Alanazi, F. K. (2019). Self-nanoemulsifying ramipril tablets: A novel delivery system for the enhancement of drug dissolution and stability. *International Journal of Nanomedicine*, 14, 5435–5448. <https://doi.org/10.2147/IJN.S203311>
- Anindhita, M. anung, & Oktaviani, N. (2016). Formulasi *Self-Nanoemulsifying Drug Delivery System* (SNEDDS) Ekstak Daun Pepaya (*Carica papaya L.*) dengan *Virgin Coconut Oil* (VCO) sebagai Minyak Pembawa. *Jurnal Pena Media*, 6(2), 103–111.

- Bali, V., Ali, M., & Ali, J. (2010). Study of surfactant combinations and development of a novel nanoemulsion for minimising variations in bioavailability of ezetimibe. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, 76(2), 410–420. <https://doi.org/10.1016/j.colsurfb.2009.11.021>
- Carson, C. F., Hammer, K. A., & Riley, T. V. (2006). Melaleuca alternifolia (tea tree) oil: A review of antimicrobial and other medicinal properties. *Clinical Microbiology Reviews*, 19(1), 50–62. <https://doi.org/10.1128/CMR.19.1.50-62.2006>
- Fredella, D. M., Rahman, A. O., & Miftahurrahmah. (2022). Perbandingan Daya Hambat Minyak Atsiri *Green Tea dan Tea Tree* terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus*. *Joms*, 2(1), 68–75.
- Haque, A. F., Dewi, B., & Hartati, L. (2022). Formulasi Dan Evaluasi Fisik Sediaan Gel Hand Sanitizer Minyak Atsiri Jeruk Kalamansi (*Citrus macrocarpa Bunge*). *Lambung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 3(1), 12. <https://doi.org/10.31764/lf.v3i1.7032>
- Hastuty, H. S. B., Purba, P. N., & Nurfadillah, E. (2018). Uji Stabilitas Fisik Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata L.*) Dengan Gelling Agent CMC-NA Terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 230840. *Gema Kesehatan*, 10(1), 22–27. <https://doi.org/10.47539/gk.v10i1.5>
- Joshi, R. P., Negi, G., Kumar, A., Pawar, Y. B., Munjal, B., Bansal, A. K., & Sharma, S. S. (2013). SNEDDS curcumin formulation leads to enhanced protection from pain and functional deficits associated with diabetic neuropathy: An insight into its mechanism for neuroprotection. *Nanomedicine: Nanotechnology, Biology, and Medicine*, 9(6), 776–785. <https://doi.org/10.1016/j.nano.2013.01.001>
- Karimah, N., Ratih Aryani, & Sani Ega Priani. (2021). Studi Literatur Aktivitas Antibakteri Penyebab Jerawat dari Minyak Atsiri dan Formulasinya dalam Sediaan Mikroemulsi. *Jurnal Riset Farmasi*, 1(1), 46–54. <https://doi.org/10.29313/jrf.v1i1.185>
- Kharisma, D. N. I., & Safitri, C. I. N. H. (2020). Formulasi dan Uji Mutu Fisik Sediaan Gel Ekstrak Bekatul (*Oryza sativa L.*). *Artikel Pemakalah Paralel*, 228–235.
- Lystiyaningsih, R., Dian, D., & Ermawati, E. (2018). Formulasi Sediaan Moisturizer Gel SNEDDS Ekstrak Etanol Kulit Buah Salak Pondoh (*Salacca zalacca* (Gaertn.) Voss). *Prosiding APC (Annual Pharmacy Conference)* Vol. 3. 1–13.
- Nascimento, T., Gomes, D., Simões, R., & da Graça Miguel, M. (2023). *Tea Tree Oil: Properties and the Therapeutic Approach to Acne—A Review*. *Antioxidants*, 12(6), 1–47. <https://doi.org/10.3390/antiox12061264>
- Nurhayati, L. S., Yahdiyani, N., & Hidayatulloh, A. (2020). Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt dengan Metode Difusi Sumuran dan Metode Difusi Cakram. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 1(2), 41. <https://doi.org/10.24198/jthp.v1i2.27537>
- Priani, S. E., Dewi, W. K., & Gadri, A. (2019). Formulasi Sediaan Mikroemulsi Gel Anti Jerawat Mengandung Kombinasi Minyak Jinten Hitam (*Nigella sativa L.*) dan Minyak Zaitun (*Olea europaea L.*). *Kartika : Jurnal Ilmiah Farmasi*, 6(2), 57. <https://doi.org/10.26874/kjif.v6i2.143>
- Puspita, O. P., & Nugroho, A. K. (2016). *Optimization of Self-nanoemulsifying Drug Delivery System for Pterostilbene*. *J.Food Pharm.Sci*, 4, 18–24.
- Ramadhan, J. A., & Noor, S. U. (2022). Formulation Gel Self Nanoemulsifying Drug Delivery System (SNEDDS) Alpha-Bisabolol As Antioxidant. *International Journal of Applied Pharmaceutics*, 14(Special Issue 3), 95–99. <https://doi.org/10.22159/ijap.2022.v14s3.20>
- Retnaningsih, A., Primadimanti, A., & Febrianti, A. (2019). Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Ungu (*Graptophyllum pictum (L.) GRIFF*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan bakteri *Propionibacterium acnes* Penyebab Jerawat Dengan Metode Cakram *Jurnal Analis Farmasi*, 4(1), 1–9.
- Rohmani, S., & Kuncoro, M. A. A. (2019). Uji Stabilitas dan Aktivitas Gel andsanitizer Ekstrak Daun Kemangi. *JPSCR : Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 4(1), 16. <https://doi.org/10.20961/jpscr.v4i1.27212>
- SNI. (1996). SNI 16-4399-1996: Sediaan Tabir Surya. *Dewan Standardisasi Nasional*, 16(4399), 1–3.
- Sukawaty, Y., Apriliana, A., & Warnida, H. (2017). Formula Dan Evaluasi Gel Pembersih Tangan Ekstrak Bawang Tiwai



- (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb). *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 3(1), 77–82. <https://doi.org/10.51352/jim.v3i1.94>
- Titaley, S., & Widya Lolo, dan A. (2014). Formulasi Dan Uji Efektifitas Sediaan Gel Ekstra Etanol Daun Mangrove Api-Api (*Avicennia marina*) Sebagai Antiseptik Tangan. *PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi-UNSRAT*, 3(2), 99–106.
- Wibawa, I. G. A. E., & Winaya, K. K. (2019). Karakteristik Penderita Acne Vulgaris di Rumah Sakit Umum (RSU) Indera Denpasar Periode 2014-2015. *Jurnal Medika Udayana. Universitas Udayana.*, 8(11), 1–4. <https://ojs.unud.ac.id>
- Yasin, M., Younis, A., Javed, T., Akram, A., Ahsan, M., Shabbir, R., Ali, M. M., Tahir, A., El-ballat, E. M., Sheteiwy, M. S., Sammour, R. H., Hano, C., Alhumaydhi, F. A., & El-Esawi, M. A. (2021). River tea tree oil: Composition, antimicrobial and antioxidant activities, and potential applications in agriculture. *Plants*, 10(10). <https://doi.org/10.3390/plants10102105>



*Open Access This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution, and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if*

*changes were made. The images or other third-party material in this article are included in the article's Creative Commons license unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons license and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.*