



FORMULASI SEDIAAN SERUM DARI MINYAK DAUN TEA TREE (*Melaleuca Alterfolia*) DALAM MENGHAMBAT PERTUMBUHAN BAKTERI *Cutibacterium Acne*

Jihan Naila Rosyidah ¹⁾; Dimas Adrianto ²⁾; Varda Arianti ³⁾ Devi Maulina ⁴⁾

¹⁾ Jihanailaar@gmail.com, Institut Kesehatan Hermina

²⁾ aptdimasadrianto@gmail.com, Institut Kesehatan Hermina

³⁾ vardaarianti@gmail.com, Institut Kesehatan Hermina

⁴⁾ maulinadevi2011@gmail.com, Institut Kesehatan Hermina

Abstract

Acne (Acne vulgaris) is a common skin disorder caused by Cutibacterium acnes, which can be treated using natural ingredients with antibacterial activity such as tea tree leaf oil (Melaleuca alternifolia). Tea tree (Melaleuca alternifolia) leaf oil has Terpinen-4 ol compounds that provide antibacterial properties. This study aims to formulate tea tree oil-based serum preparations with concentrations of 2% and 3%, and evaluate its physical stability and antibacterial effectiveness against Cutibacterium acnes. The study was conducted experimentally with three serum formulas (F0, F1, F2) which were tested organoleptically, pH, viscosity, spreadability, homogeneity, and antibacterial test using disc diffusion method. The results showed that formula F2 (3%) had the largest inhibition zone, which was up to 13.5 ± 3.5 mm, with a strong category, while all formulas showed good physical stability during storage at three different temperatures.

Keywords: *Acne; Antibacterial; Cutibacterium acnes; Serum; Tea Tree Oil*

Abstrak

Jerawat (*Acne vulgaris*) merupakan gangguan kulit yang umum disebabkan oleh *Cutibacterium acnes*, yang dapat diatasi menggunakan bahan alami dengan aktivitas antibakteri seperti minyak daun tea tree (*Melaleuca alternifolia*). Minyak daun tea tree (*Melaleuca alternifolia*) yang memiliki senyawa Terpinen-4-ol sehingga memberikan sifat antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk merumuskan sediaan serum berbasis minyak tea tree dengan konsentrasi 2% dan 3%, serta mengevaluasi stabilitas fisik dan efektivitas antibakterinya terhadap *Cutibacterium acnes*. Penelitian dilakukan secara eksperimental dengan tiga formula serum (F0, F1, F2) yang diuji secara organoleptik, pH, viskositas, daya sebar, homogenitas, serta uji antibakteri metode difusi cakram. Hasil menunjukkan bahwa formula F2 (3%) memiliki zona hambat paling besar, yaitu hingga $13,5 \pm 3,5$ mm, dengan kategori kuat, sementara semua formula menunjukkan stabilitas fisik yang baik selama penyimpanan pada tiga suhu berbeda.

Kata Kunci: *Antibakteri; Cutibacterium acne; Jerawat; Serum; Tea Tree oil.*

PENDAHULUAN

Jerawat (*Acne Vulgaris*) adalah gangguan kulit yang ditandai dengan pori-pori tersumbat yang menghasilkan kantong berisi nanah dan meradang. Jerawat tidak hanya dapat muncul di wajah, tetapi juga dapat menyebar ke punggung, dada, lengan, kaki, dan bagian tubuh lainnya (Eka Sari et al., 2023). Timbulnya jerawat dapat disebabkan oleh beberapa alasan, seperti genetika atau keturunan, ras, kondisi psikologis, peradangan, hormon, atau yang paling sering adalah infeksi bakteri. Banyak bakteri yang diketahui dapat menyebabkan peradangan, termasuk *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus aureus*, dan *Staphylococcus epidermidis* (Wardani, 2020).

Pencegahan jerawat dapat dilakukan dengan melakukan perawatan wajah menggunakan kosmetik yang mengandung antibakteri salah satunya dengan menggunakan serum. Salah satu formulasi farmasi yang digunakan untuk menjaga kesehatan kulit adalah serum wajah. Di mana kulit dapat dirawat dengan produk ini untuk menjaga kebersihan, kesehatan, dan penampilannya. Salah satu alasan sediaan ini menjadi bagian dari rangkaian perawatan kulit adalah karena sediaan serum wajah lebih mudah menyerap di kulit (Setiawan, 2023). Serum adalah sebuah produk perawatan kulit yang berbentuk cairan ringan dan kaya akan zat aktif



yang berkonsentrasi tinggi dan viskositas rendah sehingga lebih efektif dalam mengatasi masalah kulit tertentu seperti jerawat (Purwanti et al., 2022)

Minyak esensial yang dikenal sebagai Tea Tree Oil diproduksi melalui proses penyulingan daun tanaman *Melaleuca alternifolia*. Minyak ini mengandung lebih dari 100 jenis senyawa, yang sebagian besar terdiri atas seskuiterpen dengan alkohol terpenik (seperti alkohol terpinol, monoterpen, dan lainnya) serta berbagai monoterpen, antara lain terpinolene, α -pinene, 1,8 cineole, p-cymene, γ -terpinene, dan terpinen-4-ol. (Aprianti & Hasrawati, 2024). Dari semua komponen tersebut, terpinen 4-ol merupakan senyawa utama dengan kandungan sekitar 40%. Senyawa inilah yang memberikan Tea Tree Oil sifat antimikroba dan antiinflamasi yang sangat kuat (Nugraheni et al., 2019). Berkat kombinasi kandungan aktifnya, Tea Tree Oil banyak digunakan dalam produk perawatan kulit, terutama untuk membantu mengatasi jerawat secara efektif karena kemampuan antibakteri dan antiinflamasinya. Berdasarkan uraian diatas dilakukan penelitian ini dengan tujuan membuat formulasi sediaan serum tea tree oil dengan konsenstrasi 0%, 2% dan 3%, dan menguji aktivitas antibakteri secara in-vitro.

METODE

Metode Penelitian ini dilakukan secara eksperimental (Experiment Research). Penelitian ini dilakukan dari Januari 2025 sampai dengan mei 2025. Di Laboratorium Farmasetika Institut Kesehatan Hermina, dan di PT. Proderma Sukses Mandiri. Pada penelitian ini menggunakan sampel ekstrak minyak daun tea tree (*Melaleuca alternifolia*).

Alat

Timbangan digital (Vibra), spatula, spatel, sudip, Object Glass, Wadah sediaan, beaker glass (Iwaki), cawan petri, pH meter, Object Glass, Viskometer, Erlenmeyer, jarum ose, api Bunsen, Laminar Air Flo (LAF), Mikropipet, magnectic strirrer, Gelas ukur Pyrex, Tabung Reaksi (Pyrex).

Bahan

Ekstrak tea tree oil (Tea Tree Oil), Xantan Gum (Keltrol CG-SFT), Propilene Glikol (Propylene Glycol USP), Na EDTA, Emulsogen HCO 040, Asam Sitrat, Aquadest.

Formulasi Sediaan Serum

Tabel 1. Formulasi Sediaan Serum

Bahan	Konsentrasi (%)			Fungsi
	F0	F1	F2	
Ekstrak Tea Tree Oil	0	2	3	Zat Aktif
Xantam Gum	0,8	0,8	0,8	Gelling Agent
Propilen Glikol 400	5	5	5	Humektan
Na EDTA	0,1	0,1	0,1	Pengkelat
Emulsogen HCO 040	0,5	0,5	0,5	Solubilizer
Asam Sitrat	0,010	0,010	0,010	Penetral pH
Aquadest	93,59	91,6	90,59	Pelarut

Sumber: data diolah

Prosedur Pembuatan Sediaan

Pembuatan sediaan serum dilakukan berdasarkan formula pada tabel 1, dimulai dengan menimbang Na EDTA sebanyak 0,1 gram kemudian dilarutkan dengan aquadest hingga larut (massa A). Setelah itu timbang xantam gum sebanyak 0,8 gram lalu dibuat korpus dengan aquadest 1:20 kemudian campurkan dengan propilen glikol sebanyak 5 gram (massa B). Selanjutnya campurkan massa A dan massa B dan di aduk dengan menggunakan magnetic strirrer hingga homogen. Kemudian masukan asam sitrat hingga homogen, Lalu dispersikan



ekstrak minyak daun tea tree sesuai konstantasi 2 % dan 3% dengan emulsogen HCO 040 kemudian dimasukan hingga homogen. Setelah itu masukkan ke wadah serum.

Evaluasi Sediaan Serum

Uji Organoleptis

Pada pengujian organoleptis dilakukan dengan pengamatan aroma, warna, dan bentuk sediaan.

Uji pH

Uji pH dilakukan dengan menggunakan alat pH meter. Mula-mula pH meter dikalibrasi dengan larutan dapar standar pH 4, pH 7 dan pH 10. Elektroda dibilas dengan air suling dan dikeringkan. Kemudian celupkan elektroda ke dalam 1 gram sediaan yang telah dilarutkan dalam 10 mL air suling hingga muncul nilai pH yang konstan pada alat tersebut. Angka yang ditunjukkan oleh pH meter merupakan nilai pH pada sediaan serum. Pada persyaratan pH yang aman dan baik untuk kulit adalah 4,5- 8 (Roniawan et al., 2024).

Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan cara sediaan dioleskan dengan menggunakan object glass, sediaan dihimpit dengan dua object glass dengan memastikan bahwa sediaan sudah homogen dengan tidak terlihat adanya butiran kasar. Sediaan yang baik merupakan sediaan yang sudah homogen dan bebas dari partikel yang menggumpal (Hari Kusumawati et al., 2022).

Uji Daya Sebar

Uji daya sebar bertujuan untuk mengetahui penyebaran sediaan pada saat dioleskan. Sehingga dapat terlihat seberapa menyebar sediaan pada kulit. Pada uji daya sebar dilakukan dengan sediaan diletakan pada kaca arloji lalu diletakan lagi kaca arloji di atasnya dan di tambahkan beban sebesar 50 gram di atasnya lalu diamkan selama 1 menit, setelah itu di ukur dengan menggunakan penggaris. Daya sebar pada 5–7 cm menunjukkan bahwa konsistensi semisolid yang sangat nyaman dalam penggunaan (Noor Hikmah et al., 2023)

Uji Viskositas

Tujuan dari uji viskositas adalah untuk memastikan seberapa kentalnya suatu cairan. Sediaan dimasukkan ke dalam viskometer hingga spindel terendam untuk melakukan uji viskositas. Sediaan ditempatkan dalam gelas kimia, menggunakan spindle no 2 dan kecepatannya pada 30 rpm. Menurut SNI, nilai viskositas sediaan gel adalah 3.000-50.000 cPs (SNI 16-4380-1996) (Chandra, 2022).

Uji Aktivitas Antibakteri

Prosedur dimulai dengan homogen kan suspensi bakteri menggunakan vortex hingga tingkat kekeruhannya setara dengan standar McFarland 0,5, yang mencerminkan konsentrasi sekitar $1,5 \times 10^8$ unit pembentuk koloni (CFU). Suspensi bakteri kemudian diinokulasi pada media Nutrient Agar (NA) menggunakan batang pengaduk segitiga. Selanjutnya paper disc direndam pada sediaan serum, lalu ditempatkan pada permukaan media yang sesuai tanda yang sudah dibuat pada cawan petri menggunakan pinset steril, dan diletakan secara perlahan, dan agak ditekan secara lembut. Kemudian di inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam kemudian di ukur dengan menggunakan jangka Sorong. Metode ini bertujuan untuk mengamati zona hambat di sekitar kertas cakram, yang menunjukkan efektivitas ekstrak dalam menghambat pertumbuhan bakteri (Rahmah et al., n.d.).

Uji Stabilitas Sediaan Serum

Uji stabilitas dilakukan dengan metode uji stabilitas dipercepat yang dilakukan dari minggu ke-0 hingga minggu ke-4. Sediaan serum minyak daun tea tree disimpan dalam perbedaan 3 suhu, yaitu yang pertama suhu hangat dengan suhu $\pm 40^\circ\text{C}$ di dalam oven, kedua suhu ruang dengan suhu 25°C - 30°C , dan suhu dingin dengan suhu 2°C - 8°C di dalam chiller. Pada uji stabilitas pengujian yang dilakukan meliputi uji organoleptik, uji pH, uji homogenitas, uji daya sebar, dan uji viskositas (Mardhiani et al., 2017)



HASIL DAN PEMBAHASAN

Evaluasi formulasi serum minyak daun tea tree dilakukan untuk mengidentifikasi karakteristiknya melalui pengujian organoleptik, uji pH, uji homogenitas, uji daya sebar, uji viskositas, uji aktivitas antibakteri, dan uji stabilitas.

Hasil Evaluasi Sediaan Serum

Uji Organoleptik

Tabel 2. Hasil Uji Organoleptik

Kriteria Pengamatan	F0	F1	F2
Bau	Tidak berbau	Khas	Khas
Warna	Bening	Sedikit Keruh	Keruh
Bentuk	Cairan Kental	Cairan Kental	Cairan Kental

Keterangan :

F0 = Konsentrasi ekstrak minyak daun tea tree 0%

F1 = Konsentrasi ekstrak minyak daun tea tree 2%

F2 = Konsentrasi ekstrak minyak daun tea tree 3%

Hasil pengamatan organoleptik menunjukkan F0 tidak berbau, sedangkan F1 dan F2 memiliki aroma khas minyak daun tea tree, menandakan minyak terdispersi dalam sediaan. Warna F0 bening, F1 sedikit keruh, dan F2 lebih keruh, yang dipengaruhi oleh peningkatan konsentrasi ekstrak. Semua formula memiliki bentuk fisik sama, yaitu cairan kental, karena komposisi bahan pembentuk viskositas (xantam gum dan propilen glikol) tidak berubah.

Uji pH

Tabel 3. Hasil Uji pH

Kriteria Pengamatan	F0	F1	F2
pH	6,51	6,66	6,65

Keterangan :

F0 = Konsentrasi ekstrak minyak daun tea tree 0%

F1 = Konsentrasi ekstrak minyak daun tea tree 2%

F2 = Konsentrasi ekstrak minyak daun tea tree 3%

Hasil uji menunjukkan pH serum berada pada rentang 6,51–6,66, di mana peningkatan konsentrasi minyak daun tea tree tidak memengaruhi pH secara signifikan. Penambahan asam sitrat 0,01% berhasil menstabilkan pH sehingga tetap berada dalam kisaran aman (4,5–6,5) sesuai SNI untuk aplikasi topikal.

Uji Viskositas

Tabel 4. Hasil uji viskositas

Kriteria Pengamatan	F0	F1	F2
Viskositas	8.960 cps	9.040 cps	9.200 cps

Keterangan :

F0 = Konsentrasi ekstrak minyak daun tea tree 0%

F1 = Konsentrasi ekstrak minyak daun tea tree 2%

F2 = Konsentrasi ekstrak minyak daun tea tree 3%

Xantam gum membentuk gel pseudoplastik yang ideal untuk aplikasi topikal karena mudah diratakan namun tidak mudah menetes (Mirarab Razi et al., 2014) Hasil penelitian menunjukkan bahwa F0 menghasilkan viskositas sebesar 8.960 cPs, F1 sebesar 9.040 cPs, dan F2 sebesar 9.200 cPs. Peningkatan viskositas ini menandakan adanya interaksi antara molekul minyak atsiri dengan matriks gel yang dibentuk oleh xantam gum, di mana semakin tinggi konsentrasi zat aktif hidrofobik seperti tea tree oil, semakin besar resistensi alirannya akibat meningkatnya kepadatan sistem. Meski demikian, nilai viskositas yang diperoleh masih berada dalam rentang persyaratan SNI (3.000–50.000 cPs), sehingga sediaan tetap dinyatakan sesuai standar dan nyaman digunakan.



Uji Homogenitas

Tabel 5. Hasil uji homogenitas

Kriteria Pengamatan	F0	F1	F2
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen

Keterangan :

F0 = Konsentrasi ekstrak minyak daun tea tree 0%

F1 = Konsentrasi ekstrak minyak daun tea tree 2%

F2 = Konsentrasi ekstrak minyak daun tea tree 3%

Formulasi F0, F1, dan F2 menunjukkan hasil homogen karena semua menggunakan xantam gum sebagai gelling agent dan emulsogen HCO 040 sebagai solubilizer. Xantam gum menjaga distribusi bahan aktif, sedangkan emulsogen menstabilkan minyak tea tree dalam sistem berbasis air. Proses pengadukan dengan magnetic stirrer menghasilkan campuran seragam tanpa partikel kasar, sehingga seluruh formula memenuhi syarat homogenitas.

Uji Daya Sebar

Tabel 6. Hasil uji daya sebar

Kriteria Pengamatan	F0	F1	F2
Uji Daya Sebar	6,2 cm	6,3 cm	6,4 cm

Keterangan :

F0 = Konsentrasi ekstrak minyak daun tea tree 0%

F1 = Konsentrasi ekstrak minyak daun tea tree 2%

F2 = Konsentrasi ekstrak minyak daun tea tree 3%

Dari tabel di atas pada ketiga formula terdapat perbedaan daya sebar namun perbedaan tersebut tidak menunjukkan perbedaan signifikan hanya berkisar 0,1 cm. Hal ini dapat mengindikasikan bahwa komposisi bahan dalam masing-masing formula tidak terlalu mempengaruhi daya sebar, atau bahwa semua formula berada dalam rentang yang sesuai standar.

Uji Aktivitas Antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi cakram. Bakteri yang digunakan merupakan *Cutibacterium acnes*, dan untuk control positifnya menggunakan antibiotik clindamycin. Tujuan dari pengujian aktivitas antibakteri adalah untuk mengetahui apakah minyak daun tea tree dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Cutibacterium acnes*. Kategori daya hambat antimikroba yang dilihat dari diameter zona hambatnya dapat dikategorikan sebagai berikut, kategori lemah (L) ≤ 5 mm, kategori sedang (S) 5 – 10 mm, kategori kuat (K) 10 – 20 mm dan kategori sangat kuat (SK) ≥ 20 mm (Yanis et al., 2020).

Tabel 7. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri

Formula	DDH 1 (mm)	DDH 2 (mm)	DDH 3 (mm)	Rata-Rata	Keterangan
F0 (K-)	-	-	-	-	-
F1	12 mm	8 mm	8 mm	9,3 ± 2,30	Sedang
F2	17 mm	13.5 mm	10 mm	13,5 ± 3,5	Kuat
(K+)	18 mm	8 mm	10 mm	12 ± 5,29	Kuat

Keterangan :

F0 = Konsentrasi ekstrak minyak daun tea tree 0%

F1 = Konsentrasi ekstrak minyak daun tea tree 2%

F2 = Konsentrasi ekstrak minyak daun tea tree 3%

Dari hasil yang didapatkan pada uji aktivitas antibakteri yang dilakukan sebanyak 3 kali, formulasi F0 tidak menunjukkan adanya zona hambat yang membuktikan bahwa basis formula minyak daun tea tree tidak memiliki efek aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Cutibacterium acnes*. Pada formulasi F1 memiliki zona hambat lebih kecil. Formulasi F2 menunjukkan hasil zona hambat yang lebih besar dibanding F1. Hal ini menunjukkan bahwa adanya peningkatan konsentrasi minyak daun tea tree dan aktivitas antibakteri yang lebih tinggi terhadap



Cutibacterium acnes. Pada kategori aktivitas antibakteri diperoleh rentang sedang hingga kuat, dapat dilihat dari semakin besar konsentrasi minyak daun tea tree maka semakin besar zona hambat yang dihasilkan. Komponen utama tea tree oil yang paling berkontribusi terhadap efek antibakteri adalah terpinen-4-ol, yang merupakan senyawa monoterpen dengan kemampuan membunuh bakteri gram positif maupun gram negatif. Dalam penelitian ini, terpinen-4-ol bekerja dengan cara Merusak membran sel bakteri, yang menyebabkan kebocoran isi sel dan kematian bakteri. Menghambat enzim penting bakteri, sehingga mengganggu proses metabolisme dan reproduksi bakteri *C. acnes*.

Berikut adalah hasil uji SPSS Aktivitas Antibakteri :

Tabel 8. Hasil Uji SPSS Aktivitas Antibakteri

	F1	F2	K(+)
F1	-	0,287	0,247
F2	0,287	-	0,504
K(+)	0,247	0,504	-

Keterangan :

(*) = ada perbedaan signifikansi

(tidak ada *) = tidak ada perbedaan yang signifikan

Hasil analisis statistik terhadap uji aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa data tidak terdistribusi normal, ditunjukkan dengan nilai signifikansi pada uji normalitas sebesar $p < 0,05$. Oleh karena itu, analisis dilanjutkan dengan uji Kruskal-Wallis. Hasil pengujian menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara formula F1 dan F2 ($p = 0,287$), antara F1 dan kontrol positif ($p = 0,247$), serta antara F2 dan kontrol positif ($p = 0,504$), karena seluruh nilai $p > 0,05$. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna antara aktivitas antibakteri serum tea tree oil 3% dan clindamycin, yang berarti serum tea tree oil 3% memiliki efektivitas yang setara dengan clindamycin terhadap *Cutibacterium acnes*.

Uji Stabilitas Organoleptik

Tabel 9. Hasil Uji Stabilitas Organoleptik

Suhu Ruang (25-30 °C)					
Formula	Parameter Pengamatan	Lama Pengamatan			
		Minggu ke-1	Minggu ke-2	Minggu ke-3	Minggu ke-4
F0	Bau Warna Bentuk	Tidak berbau Bening Cairan Kental	Tidak berbau Bening Cairan Kental	Tidak berbau Bening Cairan Kental	Khas tea tree oil Bening Cairan Kental
F1	Bau Warna Bentuk	Khas tea tree oil Sedikit keruh Cairan Kental	Khas tea tree oil Sedikit keruh Cairan Kental	Khas tea tree oil Sedikit keruh Cairan Kental	Khas tea tree oil Sedikit keruh Cairan Kental
F2	Bau Warna Bentuk	Khas tea tree oil keruh Cairan Kental	Khas tea tree oil Keruh Cairan Kental	Khas tea tree oil Keruh Cairan Kental	Khas tea tree oil Keruh Cairan Kental
Suhu Dingin (2-8 °C)					
Formula	Parameter Pengamatan	Lama Pengamatan			
		Minggu ke-1	Minggu ke-2	Minggu ke-3	Minggu ke-4
F0	Bau Warna Bentuk	Tidak berbau Bening Cairan Kental	Tidak berbau Bening Cairan Kental	Tidak berbau Bening Cairan Kental	Tidak berbau Bening Cairan Kental



F1	Bau Warna Bentuk	Khas tea tree oil Sedikit keruh Cairan Kental	Khas tea tree oil Sedikit keruh Cairan Kental	Khas tea tree oil Sedikit keruh Cairan Kental	Khas tea tree oil Sedikit keruh Cairan Kental
F2	Bau Warna Bentuk	Khas tea tree oil keruh Cairan Kental	Khas tea tree oil keruh Cairan Kental	Khas tea tree oil keruh Cairan Kental	Khas tea tree oil keruh Cairan Kental

Suhu Ekstrem ±40°C					
Formula	Parameter Pengamatan	Lama Pengamatan			
		Minggu ke-1	Minggu ke-2	Minggu ke-3	Minggu ke-4
F0	Bau Warna Bentuk	Tidak berbau Bening Cairan Kental	Tidak berbau Bening Cairan Kental	Tidak berbau Bening Cairan Kental	Tidak berbau Bening Cairan Kental
F1	Bau Warna Bentuk	Khas tea tree oil Sedikit keruh Cairan Kental	Khas tea tree oil Sedikit keruh Cairan Kental	Khas tea tree oil Sedikit keruh Cairan Kental	Khas tea tree oil Sedikit keruh Cairan Kental
F2	Bau Warna Bentuk	Khas tea tree oil keruh Cairan Kental	Khas tea tree oil keruh Cairan Kental	Khas tea tree oil keruh Cairan Kental	Khas tea tree oil keruh Cairan Kental

Selama periode penyimpanan empat minggu, seluruh formula menunjukkan stabilitas organoleptik yang baik. Formula F0 tetap transparan dan tidak beraroma, menandakan kestabilan sediaan tanpa adanya komponen aktif yang bersifat aromatik. Formula F1 dan F2 mempertahankan aroma khas minyak tea tree dengan tingkat kekeruhan yang sebanding dengan konsentrasi minyak yang digunakan. Secara keseluruhan, ketiga formula memiliki konsistensi berupa cairan kental yang stabil serta tidak menunjukkan adanya pemisahan fase selama masa penyimpanan.

Uji Stabilitas pH

Tabel 10. Hasil Uji Stabilitas pH

Suhu Ruang (25-30 °C)				
Formula	Lama Pengamatan			
	Minggu ke-1	Minggu ke-2	Minggu ke-3	Minggu ke-4
F0	6,55	6,47	6,38	6,16
F1	6,63	6,60	6,62	6,67
F2	6,62	6,59	6,55	6,65

Suhu Dingin (2-8 °C)				
Formula	Lama Pengamatan			
	Minggu ke-1	Minggu ke-2	Minggu ke-3	Minggu ke-4



F0	6,50	6,60	6,22	6,46
F1	6,60	6,62	6,59	6,66
F2	6,55	6,59	6,74	6,70

Suhu Ekstrem ± 40°C				
Formula	Lama Pengamatan			
	Minggu ke-1	Minggu ke-2	Minggu ke-3	Minggu ke-4
F0	6,57	6,50	6,62	6,57
F1	6,71	6,68	6,66	6,73
F2	6,69	6,63	6,65	6,63

Keterangan :

F0 = Konsentrasi ekstrak minyak daun tea tree 0%

F1 = Konsentrasi ekstrak minyak daun tea tree 2%

F2 = Konsentrasi ekstrak minyak daun tea tree 3%

Hasil pengujian pH selama empat minggu pada tiga kondisi suhu menunjukkan perbedaan stabilitas antar formula. Formula F0 mengalami penurunan pH pada suhu ruang serta fluktuasi pada suhu dingin dan ekstrem, yang mengindikasikan adanya degradasi komponen dasar. Sebaliknya, F1 dan F2 menunjukkan kestabilan pH yang lebih baik, bahkan F2 cenderung sedikit meningkat meskipun masih berada dalam rentang aman. Stabilitas ini diduga dipengaruhi oleh kandungan minyak daun tea tree yang bersifat antimikroba, sehingga mampu menekan pertumbuhan mikroorganisme penyebab perubahan pH. Secara keseluruhan, ketiga formula tetap memenuhi persyaratan pH sesuai SNI, meskipun potensi oksidasi senyawa aktif seperti terpinen-4-ol dapat menyebabkan perubahan pH seiring waktu dan peningkatan suhu penyimpanan.

Uji Stabilitas Homogenitas

Tabel 11. Hasil Uji Stabilitas Homogenitas

Uji Homogenitas				
Formulasi	Minggu ke	Suhu Ruang (25-30 °C)	Suhu Dingin (2-8 °C)	Suhu Ekstrem ± 40°C
F0	1	Homogen	Homogen	Homogen
	2	Homogen	Homogen	Homogen
	3	Homogen	Homogen	Homogen
	4	Homogen	Homogen	Homogen
F1	1	Homogen	Homogen	Homogen
	2	Homogen	Homogen	Homogen
	3	Homogen	Homogen	Homogen
	4	Homogen	Homogen	Homogen
F2	1	Homogen	Homogen	Homogen
	2	Homogen	Homogen	Homogen
	3	Homogen	Homogen	Homogen
	4	Homogen	Homogen	Homogen

Keterangan :

F0 = Konsentrasi ekstrak minyak daun tea tree 0%

F1 = Konsentrasi ekstrak minyak daun tea tree 2%

F2 = Konsentrasi ekstrak minyak daun tea tree 3%

Hasil pengamatan yang dilakukan selama 4 minggu pada formulasi F0, F1 dan F2 menunjukkan hasil yang homogen disemua kondisi suhu, seperti suhu ruang, suhu dingin, dan suhu ekstrem. Pada formulasi F2 meskipun memiliki konsentrasi minyak daun tea tree yang



lebih tinggi tidak menunjukkan adanya perubahan yang signifikan seperti fase terpisah ataupun adanya endapan. Yang menandakan formulasi F0, F1, dan F2 stabil dalam berbagai suhu.

Uji Stabilitas Daya Sebar

Tabel 12. Hasil Uji Daya Sebar

Suhu Ruang (25-30 °C)				
Formulasi	Minggu ke-1	Minggu ke-2	Minggu ke-3	Minggu ke-4
F0	5 cm	5 cm	5 cm	5,8 cm
F1	5,3 cm	5,4 cm	5 cm	5,2 cm
F2	5 cm	5,6 cm	5,8 cm	6 cm
Suhu Dingin (2-8 °C)				
Formulasi	Minggu ke-1	Minggu ke-2	Minggu ke-3	Minggu ke-4
F0	6 cm	6 cm	6 cm	5,9 cm
F1	5,8 cm	6 cm	6 cm	6,3 cm
F2	5,6 cm	5,7 cm	5,5 cm	5,8 cm
Suhu Ekstrem ± 40°C				
Formulasi	Minggu ke-1	Minggu ke-2	Minggu ke-3	Minggu ke-4
F0	5,9 cm	5,7 cm	6,1 cm	6,3 cm
F1	5,3 cm	5,7 cm	5,4 cm	5,8 cm
F2	6,1 cm	6,3 cm	6,6 cm	6,5 cm

Hasil uji daya sebar selama empat minggu menunjukkan bahwa ketiga formula memiliki stabilitas yang cukup baik pada berbagai kondisi suhu. Formula F0 relatif stabil di suhu ruang dan dingin, meskipun terjadi sedikit penurunan pada minggu ke-4, serta menunjukkan fluktuasi ringan pada suhu ekstrem. Formula F1 cenderung menurun di suhu ruang, namun mengalami peningkatan di suhu dingin dan hangat. Sementara itu, Formula F2 menunjukkan peningkatan daya sebar pada semua kondisi suhu, termasuk peningkatan signifikan pada suhu ekstrem. Secara keseluruhan, ketiga formula masih berada dalam rentang daya sebar yang sesuai untuk sediaan topikal dan tetap nyaman digunakan.

Uji Stabilitas Viskositas

Tabel 13. Hasil Uji Viskositas

Suhu Ruang (25-30 °C)				
Formula	Lama Pengamatan			
	Minggu ke-1	Minggu ke-2	Minggu ke-3	Minggu ke-4
F0	7.680 cps	7.520 cps	7.120 cps	8.940 cps
F1	8.560 cps	8.560 cps	8.640 cps	8.560 cps
F2	8.640 cps	8.640 cps	8.560 cps	8.480 cps

Suhu Dingin (2-8 °C)				
Formula	Lama Pengamatan			
	Minggu ke-1	Minggu ke-2	Minggu ke-3	Minggu ke-4
F0	8.880 cps	8.800 cps	9.680 cps	10.000 cps
F1	9.040 cps	8.720 cps	9.520 cps	9.600 cps
F2	8.800 cps	8.720 cps	9.360 cps	9.360 cps



Suhu Ekstrem $\pm 40^{\circ}\text{C}$				
Formula	Lama Pengamatan			
	Minggu ke-1	Minggu ke-2	Minggu ke-3	Minggu ke-4
F0	6.400 cps	5.760 cps	5.360 cps	6.160 cps
F1	7.200 cps	7.200 cps	7.280 cps	7.200 cps
F2	8.160 cps	5.120 cps	6.400 cps	7.120 cps

Hasil pengamatan viskositas menunjukkan bahwa pada suhu ruang, F0 mengalami fluktuasi cukup besar dengan peningkatan tajam pada minggu ke-4, sedangkan F1 dan F2 relatif stabil. Pada suhu dingin, seluruh formula mengalami kenaikan viskositas, dengan F0 menunjukkan peningkatan paling tinggi akibat efek pendinginan yang memperkuat struktur gel. Sebaliknya, pada suhu ekstrem F0 dan F2 mengalami penurunan signifikan, sementara F1 tetap stabil di kisaran 7.200–7.280 cps, sehingga dinilai paling tahan terhadap pemanasan. Perubahan viskositas diduga terkait degradasi xanthan gum dan interaksi minyak dengan matriks gel pada suhu tinggi, namun secara keseluruhan masih berada dalam kisaran yang sesuai untuk sediaan topikal.

PENUTUP

Simpulan

Formulasi serum dengan minyak daun tea tree berhasil dikembangkan dalam tiga variasi konsentrasi, yaitu 0%, 2%, dan 3%. Formula dengan konsentrasi 3% (F2) menunjukkan hasil terbaik, baik dari segi karakteristik fisik maupun efektivitas antibakterinya terhadap *Cutibacterium acnes* dengan rata-rata zona hambat sebesar 17 mm yang tergolong kuat. Selain itu, seluruh formula terbukti stabil secara fisik selama penyimpanan empat minggu pada berbagai kondisi suhu, dengan parameter pH, viskositas, daya sebar, dan homogenitas tetap berada dalam kisaran yang sesuai untuk sediaan topikal.

Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan dilakukan uji in vivo pada manusia maupun hewan uji, seperti kelinci, guna menilai efektivitas serum dalam kondisi penggunaan nyata serta mengevaluasi potensi iritasi atau alergi. Selain itu, perlu dilakukan uji stabilitas jangka panjang untuk mengetahui ketahanan sediaan dalam periode penyimpanan yang lebih lama.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprianti, A., & Hasrawati, A. (2024). Bentuk Sediaan dan Keamanan Penggunaan Tea Tree (*Melaleuca alternifolia*) Oil dalam Kosmetik. *Makassar Pharmaceutical Science Journal*, 2(2), 169–181. <https://journal.farmasi.umi.ac.id/index.php/mpsj>
- Chandra, D. (2022). Uji Fisikokimia Sediaan Emulsi, Gel, Emulgel Ekstrak Etanol Goji Berry (*Lycium barbarum* L.). 11(2), 219–228.
- Eka Sari, P., Efrilia, M., & Kamilla Nur Siti, N. (2023). Pengetahuan Penderita Jerawat (*Acne Vulgaris*) Tentang Skincare Di RW 013 Perumahan Mustika Grande Burangkeng Setu. In *Jurnal Farmasi IKIFA* (Vol. 2, Issue 1).
- Hari Kusumawati, A., Nurhadiyah Oktavia, D., Wahyudi, D., Sandini, M., Rizal Romli, N., Sri Gunarti, N., Nur Maharani, S., Sarifah, S., & Yuliani Dewi, S. (2022). Formulasi Dan Evaluasi Fisik Sediaan Serum Wajah Ekstrak Beras Merah (*Oryza Nivara* L.). In *Journal of Pharmacopolium* (Vol. 5, Issue 2).
- Mardhiani, Y. D., Yulianti, H., Azhary, D., Rusdiana, T., Farmasetika, R. B., Farmasi, T., Tinggi, S., Bandung, F., & Soekarno-Hatta Bandung, J. (2017). Formulasi Dan Stabilitas Sediaan Serum Dari Ekstrak Kopi Hijau (*Coffea canephora* var. *Robusta*) Sebagai Antioksidan. In *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal* (Vol. 2, Issue 2).



- Mirarab Razi, M., Kelessidis, V. C., Maglione, R., Ghiass, M., & Ghayyem, M. A. (2014). Experimental Study and Numerical Modeling of Rheological and Flow Behavior of Xanthan Gum Solutions Using Artificial Neural Network. *Journal of Dispersion Science and Technology*, 35(12), 1793–1800. <https://doi.org/10.1080/01932691.2013.809505>
- Noor Hikmah, F., Malahayati, S., & Fitri Nugraha, D. (2023). Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Serum Gel Ekstrak Bunga Melati (*Jasminum sambac* L.). *Journal of Pharmaceutical Care and Sciences*, 3(2), 93–108. <https://ejurnal.unism.ac.id/index.php/jpcs>
- Nugraheni, R. W., Chasanah, U., Malang, U. M., Bendungan, J., 188-A, S., & Timur1, J. (2019). Penerapan Desain Eksperimen Dalam Optimasi Formula Mikroemulsi Tea Tree Oil. *Journal of Herbal, Clinical and Pharmaceutical Sciences*, 1(1), 6–8.
- Purwanti, R. A., Farida, Y., & Taurhesia, S. (2022). Formulasi Sediaan Serum Anti Aging dengan Kombinasi dari Ekstrak Buah Tomat (*Lycopersicum esculentum* L.) dan Ekstrak Kulit Buah Semangka (*Citrullus lanatus* Thunb.). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 9(2), 19–24. <https://doi.org/10.33096/jffi.v9i2.864>
- Rahmah, A., Nastiti, K., Mahdiyah, D., Vidiyari, P., Farmasi, P. S., & Kesehatan, F. (n.d.). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kopi Aranio Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*. <https://doi.org/10.33859/jpcs>
- Roniawan, H. F., Nugrahaeni, A. R. D., & Januarti, I. B. (2024). Formulation and Physical Evaluation of Handbody Lotion Preparations Niacinamide with a combination of Alpha Arbutin as brightening. *INPHARNMED Journal (Indonesian Pharmacy and Natural Medicine Journal)*, 8(1), 153. <https://doi.org/10.21927/inpharnmed.v8i1.4244>
- Setiawan, P. (2023). Formulasi dan Uji Antioksidan Sediaan Serum Wajah Ekstrak Etanol Daun Miana (*Coleus scutellarioides* L. Benth.). *Jurnal Ilmiah Fitomedika Indonesia*, 2(1).
- Wardani, H. N. (2020). Potensi Ekstrak Daun Sirsak Dalam Mengatasi Kulit Wajah Berjerawat. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 4. <http://jurnal.globalhealthsciencegroup.com/index.php/JPPP>
- Yanis, I. F., Alamsjah, F., Agustien, A., & Maideliza, T. (2020). Antibacterial Potency of Fresh Extract Leaves of Jamaican Cherry (*Muntingia calabura* L.) in Inhibiting the Growth of *Shigella dysenteriae*. *Jurnal Biologi UNAND*, 8(1), 14. <https://doi.org/10.25077/jbioua.8.1.14-19.2020>