LUMBUNG FARMASI ; Jurnal Ilmu Kefarmasian ,Vol 7 No 2, Juli 2026
P-ISSN : 2715-5943
E-ISSN : 2715-5277

Pengembangan Serum Anti Jerawat Kombinasi *Tea Tree Oil* dan *Lysate Lactobacillus plantarum* : Evaluasi Karakteristik Fisik dan Aktivitas Antibakteri

Elasari Dwi Pratiwi [a, 1*], Alfina Damayanti [a, 2], Djati Wulan Kusumo [a, 3]

[a] Program Studi Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Lamongan, Lamongan, Indonesia
[1] apt.edpratiwi@gmail.com*; [2] alfinadamayanti002@gmail.com ; [3]djatiwulank@umla.ac.id
*Korespondensi Penulis

INFO ARTIKEL

Sejarah artikel:
Diterima :
21-05-2026
Revisi :
6-06-2026
Disetujui :
15-06-2026

Kata kunci:
Antibakteri
Jerawat
Lysate
Lactobacillus Plantarum
Serum
Tea Tree Oil

ABSTRAK

Jerawat masih menjadi keluhan kulit yang banyak dialami oleh masyarakat, terutama disebabkan oleh infeksi bakteri *Staphylococcus aureus*. *Tea Tree Oil* dan *lysate Lactobacillus plantarum* memiliki kemampuan antibakteri terhadap berbagai jenis bakteri patogen, termasuk S. aureus. Tujuan penelitian untuk mengevaluasi karakteristik fisik dan aktivitas antibakteri dari sediaan serum yang mengandung kombinasi *Tea Tree Oil* dan *lysate Lactobacillus Plantarum*. Penelitian dilakukan secara eksperimental dengan 4 formula serum F0 (0% : 1%), F1 (1% : 1%), F2 (2,5% : 1%). Evaluasi karakteristik fisik melalui pengujian organoleptis, pH, viskositas, daya sebar, dan homogenitas. Metode difusi cakram digunakan untuk mengevaluasi aktivitas antibakteri sediaan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Penelitian membuktikan bahwa keempat formula memenuhi karakteristik fisik yang sesuai dengan spesifikasi sediaan topikal. Analisis data pada F1, F2, dan F3, rata rata zona hambat yg dihasilkan yaitu 6,56±0,08 mm; 9,06±0,08 mm; 12,60±0,46 mm, artinya semakin tinggi konsentrasi *Tea Tree Oil* yang digunakan, aktivitas antibakteri yang dihasilkan juga semakin besar. Formula F3 dengan kandungan *Tea Tree Oil* 5% menunjukkan daerah hambatan yang tertinggi yaitu 12,60mm terhadap pertumbuhan *S. aureus* dan tergolong dalam aktivitas kuat.

Key word:
Antibacterial
Acnes
Lysate
Lactobacillus Plantarum
Serum
Tea Tree Oil

ABSTRACT

Acne remains one of the most prevalent skin disorders worldwide and is frequently associated with bacterial infections, particularly those caused by *Staphylococcus aureus*. Tea Tree Oil and *Lactobacillus plantarum* lysate have demonstrated antibacterial activity against various pathogenic bacteria, including *S. aureus*. This study aimed to evaluate the physical characteristics and antibacterial activity of serum formulations containing a combination of Tea Tree Oil and *Lactobacillus plantarum* lysate. An experimental study was conducted using four serum formulations: F0 (0% Tea Tree Oil : 1% *L. plantarum* lysate), F1 (1% : 1%), F2 (2.5% : 1%), and F3 (5% : 1%). Physical characterization included organoleptic evaluation, pH determination, viscosity measurement, spreadability, and homogeneity testing. The antibacterial activity against *Staphylococcus aureus* was assessed using the disk diffusion method. The results demonstrated that all formulations met the required physical characteristics for topical serum preparations. Analysis of antibacterial activity revealed that the mean inhibition zone diameters of F1, F2, and F3 were 6,56±0,08 mm; 9,06±0,08 mm; 12,60±0,46 mm, respectively. These findings indicate that increasing the concentration of Tea Tree Oil enhanced the antibacterial activity of the serum formulations. Among all formulations, F3 containing 5% Tea Tree Oil exhibited the largest inhibition zone (12.60 mm) against *S. aureus* and was classified as having strong antibacterial activity. Therefore, the combination of Tea Tree Oil and *Lactobacillus plantarum* lysate has potential as an active ingredient in topical serum formulations for acne management.

This is an open access article under the CC–BY-SA license.

Pendahuluan

Jerawat dikenal sebagai masalah umum di kalangan remaja, baik perempuan maupun laki-laki. Jerawat merupakan salah satu gangguan kulit yang terjadi akibat produksi minyak berlebih disertai peradangan, sehingga menyebabkan penyumbatan pada pori-pori (Amelia dkk., 2023). Walaupun tidak mengancam jiwa, jerawat tetap merupakan permasalahan yang signifikan karena dapat berlangsung dalam jangka panjang, bahkan hingga beberapa tahun (Rismanyant, 2017). Agar pengobatan jerawat dapat berjalan secara optimal, pemahaman mengenai berbagai faktor penyebabnya sangat diperlukan. Salah satu faktor yang dapat memperparah jerawat adalah adanya bakteri (Hasrawati dkk., 2020).

Bakteri yang turut berkontribusi dalam memperburuk kondisi jerawat dan memicu terjadinya peradangan adalah *Staphylococcus aureus* (Octy dkk., 2014). *Staphylococcus aureus* tergolong dalam kelompok bakteri gram positif yang berpotensi menimbulkan berbagai gangguan infeksius, seperti jerawat dan bisul, serta infeksi kulit lainnya (Damayanti dkk., 2022). Pengobatan yang tepat sangat diperlukan untuk mengatasi permasalahan dan mencegah kondisi kulit menjadi lebih parah. Beberapa bahan kimia yang umum digunakan dalam pengobatan jerawat antara lain benzoil peroksida (*Benzoyl Peroxide*), asam salisilat (*Salicylic Acid*), retinoid, dan antibiotik topikal seperti klindamisin (*Clindamycin*), meskipun efektif, bahan-bahan tersebut dapat menyebabkan kulit menjadi sensitif jika digunakan secara berlebihan. Dibandingkan dengan bahan kimia, senyawa alami cenderung menimbulkan efek samping yang lebih minimal. Salah satu bahan alami yang memiliki kemampuan terbukti dalam menangani jerawat adalah *Tea Tree Oil*.

Tea Tree Oil memiliki kandungan senyawa aktif seperti terpinen-4-ol, sineol, pinen, terpinen, cymeen, seskuiterpen, dan alkohol seskuiterpen. Komponen utamanya, terpinen-4-ol, berperan efektif sebagai agen antibakteri dan antiinflamasi, bekerja dengan menembus lapisan membran sitoplasma dan merusak struktur dinding sel bakteri, sehingga mampu membasmi mikroorganisme tersebut (Fitriani dkk., 2023). *Tea tree oil* diketahui memiliki sifat antibakteri pada konsentrasi 0-5% (Aprianti & Hasrawati, 2024). *Tea tree oil* memiliki tingkat kelarutan yang cukup baik dalam air dan pada konsentrasi rendah mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme sel dan mengubah permeabilitas membran sel, sementara pada konsentrasi tinggi *tea tree oil* dapat merusak, dan bahkan menyebabkan kematian sel melalui kerusakan membran sel (Lestariningrum, 2019). Menurut penelitian Li *et al*. (2013), *tea tree oil* terbukti efektif menghambat perkembangan *Staphylococcus aureus,* rata-rata ukuran zona hambatnya mencapai 16,22 mm, yang diklasifikasikan memiliki daya hambat yang kuat (Manda dkk., 2022). Namun, bahan aktif *Tea Tree Oil* tidak dapat diaplikasikan secara langsung, sehingga perlu diformulasikan dalam sediaan kosmetik seperti serum.

Serum merupakan sediaan dengan tekstur cair atau memiliki viskositas rendah yang diformulasikan dengan konsentrasi zat aktif yang tinggi (Kurniawati, 2018). Pemilihan sediaan serum didasarkan pada kesesuaiannya untuk pemakaian topikal (Anggarini dkk., 2021). Pada penelitian ini *lysate lactobaccilus plantarum* juga ditambahkan sebagai *second ingredient* dalam sediaan serum. *Lysate* lebih unggul dalam formulasi karena efektif mengatasi jerawat lewat zat metabolit yang dihasilkannya (Warp et al., 2026) . Selain itu, probiotik dalam bentuk *lysate* lebih tahan lama, mudah disimpan, dan tidak memerlukan upaya khusus untuk menjaga bakteri tetap hidup (Leksono dkk., 2022) (Kober & Bowe, 2015). *Lysate Lactobacillus* plantarum sering dimanfaatkan sebagai antibakteri untuk melawan bakteri penyebab jerawat dalam produk kosmetik, baik melalui uji *in vivo* maupun *in vitro* (Goodarzi dkk., 2020). Menurut penelitian Azadeh Goodarzi *et.al*, (2020), *Lysate lactobacillus plantarum* konsentrasi 1–5% direkomendasikan karena dinilai optimal dalam membantu terapi jerawat melalui mekanisme antibakteri dan anti-inflamasi (Goodarzi dkk., 2020). Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi karakteristik fisik dan mengevaluasi aktivitas antibakteri dari sediaan serum terhadap *Staphylococcus aureus* melalui teknik difusi cakram, dengan penilaian terhadap ukuran zona inhibisi yang dihasilkan.

Metode

Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi timbangan analitik *Durascale* DAB-E223 (*Adventurer Ohaus*), pH Meter Eutech instrument pH 2700 (Elmetron), Cawan Petri, Mikropipet (1000 µl), Cotton Swab Steril serta Viscometer Digital Brookfield tipe DV-I+ (seri LV dan RV).

Bahan

Penelitian ini menggunakan beberapa bahan, di antaranya adalah *Tea Tree Oil* (Rumah Atsiri), *Lysate Lactobacillus Plantarum* (PT. Palapa), *Xanthan Gum* (SIP Malang), Butilen Glikol (SIP

Malang), Methyl Paraben (SIP Malang), Aquadest (SIP Malang), MHA (SIP Malang).

Serum diformulasikan dengan metode dispersi. Xanthan gum didispersikan ke dalam sebagian aquadest sambil diaduk secara kontinu hingga terbentuk massa serum yang homogen. Selanjutnya, butilen glikol ditambahkan secara perlahan ke dalam dispersi tersebut dan diaduk hingga homogen (fase A).

Tabel I. Formula Serum Kombinasi *Tea Tree Oil* dan *Lysate Lactobacillus Plantarum* (Dwi et al., 2025)

No.	Bahan	Konsentrasi %				Fungsi
		F0	FI	F2	F3	
1.	*Tea Tree Oil*	0	I	2,5	5	Zat Aktif
2.	*Lysate L. Plantarum*	I	I	I	I	Zat Aktif
3.	Xanthan Gum	0,4	0,4	0,4	0,4	Gelling Agent
4.	Butilen Glikol	10	10	10	10	Humektan
5.	Metil Paraben	0,3	0,3	0,3	0,3	Pengawet
6.	Aquadest	Ad 100ml	Ad 100ml	Ad 100ml	Ad 100ml	Pelarut

Keterangan : F0 : tanpa penambahan *Tea Tree Oil* ; F1 : Penambahan *Tea Tree Oil* (1%) ; F2 : Penambahan *Tea Tree Oil* (2,5%) ; F3 : Penambahan *Tea Tree Oil* (5%)

Metil paraben dilarutkan secara terpisah dalam mortar hingga diperoleh larutan yang homogen (fase B). Fase B kemudian ditambahkan ke dalam fase A dan diaduk hingga tercampur sempurna. Setelah basis serum terbentuk, Lactobacillus plantarum lysate ditambahkan ke dalam campuran dan dihomogenkan. Selanjutnya, *Tea Tree Oil* dimasukkan secara bertahap sambil dilakukan pengadukan hingga diperoleh campuran yang seragam. Volume sediaan kemudian dicukupkan dengan aquadest hingga 100 mL dan dihomogenkan kembali sampai diperoleh serum dengan konsistensi yang seragam. Serum yang telah terbentuk selanjutnya dimasukkan ke dalam wadah serum yang telah disterilkan dan ditutup rapat untuk penyimpanan serta pengujian lebih lanjut. (Ratnasari dkk., 2023).

Pengujian Karakteristik Fisik

Pengujian Organoleptis

Pengujian organoleptik dilakukan untuk menilai warna, aroma, serta tingkat kekentalan dari sediaan yang telah diformulasikan. Sediaan serum yang baik yaitu tidak berbau, berwarna putih hingga putih bening, dan konsistensi sedikit lengket (Khaira dkk., 2022).

Pengujian Homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan dengan mengambil sampel sediaan sebanyak 1 ml, lalu sampel diamati dengan meletakkannya di antara dua kaca objek untuk mengevaluasi terdapat atau tidaknya partikel kasar serta ketidakhomogenan (Hasrawati dkk., 2020).

Pengujian pH

Pengujian pH dimulai dengan mengencerkan sediaan terlebih dahulu dengan aquadest dalam perbandingan (1:10). 1 mL sediaan dilarutkan dengan aquadest 10 ml, kemudian dilakuakan pengukuran dengan pH meter. pH normal kulit berada antara pH 4,5-6,5 (Septiani & Liandhajani, 2022).

Pengujian Daya Sebar

Pengujian daya sebar dilakukan dengan cara mengambil 1 ml sampel yang selanjutnya diletakkan pada kaca objek. Kemudian diatas sampel diletakkan kaca lainnya lalu ditambahkan beban 125 gram diatasnya dan tunggu dalam waktu 1 menit. Lakukan pencatatan terhadap ukuran diameter sebaran yang terbentuk. Serum dikatakan memiliki daya sebar ideal apabila berada dalam kisaran 5–7 cm (Setiawan, 2023).

Pengujian Viskositas

Untuk menentukan tingkat viskositas, dilakukan pengujian dengan alat *Brookfield* Digital viscometer DV-I+. Sampel 200 ml dimasukkan kedalam gelas beker. Pasang *Spindle* No.2 pada *Brookfield* Digital viscometer DV-I+ dengan kecepatan 100 rpm selama 1 menit. Nilai viskositas (cPs) yang terbaca pada alat Viskometer *Brookfield* menunjukkan tingkat viskositas dari sediaan yang sedang diuji. Nilai viskositas yang sesuai untuk formulasi serum berkisar antara 230 sampai 1150 cPs (Septiani & Liandhajani, 2022).

Pengujian Aktivitas Antibakteri

Pembuatan Suspensi *Staphylococcus Aureus*

Proses pembuatan suspensi *Staphylococcus aureus* dilakukan dengan tahapan mengambil koloni memakai jarum ose, selanjutnya dipindahkan ke tabung reaksi yang mengandung larutan NaCl 0,9% dengan volume 10 ml. Larutan tersebut diaduk sampai diperoleh campuran yang homogen hingga menghasilkan kekeruhan yang memenuhi standar

McFarland 0,5, ditandai dengan perubahan warna menjadi keruh (Febriyossa & Rahayuningsih, 2021).

Pembuatan Media MHA (*Muller Hinton Agar*)

Sejumlah 30 gram MHA (*Muller Hinton Agar*) ditimbang dan kemudian dicampurkan ke dalam 750 ml aquadest yang berada di labu erlenmeyer, lalu dipanaskan menggunakan *hot plate* pada suhu 21°C hingga mendidih. Setelah larut dan homogen, proses sterilisasi media MHA menggunakan autoklaf dengan pengaturan suhu 121°C selama 15 menit, lalu menuangkan 15 ml ke cawan petri (Insani dkk., 2022).

Uji Aktivitas Antibakteri

Evaluasi kemampuan antibakteri dilakukan memakai teknik difusi cakram atau *paper disk*. Sampel yang diuji yaitu serum anti jerawat dengan variasi kosentrasi, adapun kontrol positif yang digunakan yakn serum anti acne dan menggunakan bakteri *staphylococcus aureus* sebagai bakteri uji. Suspensi bakteri yang telah disiapkan diambil menggunakan kapas apus (*cotton swab*) steril dengan cara mencelupkannya ke dalam larutan suspensi bakteri uji. Kemudian, inokulasi dilakukan secara merata dengan pola zig-zag diatas cawan petri yang media padatnya telah mengeras, Biarkan selama 5 menit untuk memungkinkan bakteri menyerap ke dalam media agar, selanjutnya kertas cakram uji steril yang sudah direndam sampel di masing-masing kosentrasi selama 10-15 menit, kemudian cakram kertas diletakkan secara aseptis menggunakan pinset, sampel diletakkan di atas media MHA dan ditekan secara perlahan ringan agar menempel dengan baik. Proses inkubasi dilakukan terhadap media pada temperatur 37°C selama 24 jam. Setelah proses inkubasi, diamati terbentuknya area bening di sekeliling cakram diukur menggunakan jangka sorong (mm) guna menentukan ukuran zona hambat (Jamila dkk., 2022).

Hasil dan Pembahasan

Hasil Uji Karakteristik Fisik

Pemeriksaan mengenai karakteristik fisik dilakukan guna memastikan sediaan yang di buat memiliki karakteristik fisik yang di inginkan. Perbedaan penelitian ini dan penelitian sebelumnya yaitu dengan adanya penambahan *Lysate Lactobacillus Plantarum* pada kosentrasi 1% disetiap formula dan *Tea Tree Oil* dengan kosentrasi 1%, 2,5% dan 5%. Hasil sediaan serum dapat dilihat pada **Gambar 1**.



F0 F1 F2 F3

Gambar 1. Serum Kombinasi *Lysate Lactobacillus Plantarum* dan *Tea Tree Oil*
Ketrangan : F0 : Tanpa penambahan Tea Tree Oil : F1 : Penambahan Tea Tree Oil (1%) ; F2 : Penambahan Tea Tree Oil (2,5%) ; F3 : Penambahan Tea Tree Oil (5%)

Pengujian organoleptis digunakan untuk mengamati warna, aroma, serta konsistensi pada sediaan yang dibuat. Data hasil pengujian organoleptis disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Organoleptis Serum Kombinasi *Lysate Lactobacillus Plantarum* dan *Tea Tree Oil*

	Organoleptis		
Formula	Warna	Aroma	Bentuk
F0	Putih Kekuningan	Khas Probiotik	Cair Sedikit Kental
F1	Putih Kekuningan	Khas *Tea Tree Oil*	Cair Sedikit Kental
F2	Putih Kekuningan	Khas *Tea Tree Oil*	Cair Sedikit Kental
F3	Putih Kekuningan	Khas *Tea Tree Oil*	Cair Sedikit Kental

Pengujian organoleptis menunjukkan semua formula berwarna putih kekuningan akibat penambahan *lysate Lactobacillus plantarum*, sementara penambahan *Tea Tree Oil* tidak mempengaruhi warna. Perbedaan paling jelas pada pengujian organoleptis terdapat pada parameter

aroma, dimana F0 menunjukkan aroma khas *lysate*, sedangkan F1, F2 dan F3 menunjukkan aroma khas *Tea Tree Oil* yang disebabkan oleh kandungan senyawa aromatik kelompok monoterpenoid, antara lain senyawa terpinen-4-ol, terpinolene, p-cymene, α-terpineol, 1,8-cineole, α-pinene, serta α-terpinene yang bersifat volatil dan memiliki karakteristik bau yang tajam dan menyengat, seperti aroma kamper (Borotov *et al.*, 2022). Konsistensi semua formula menunjukkan bentuk fisik yang sama, yaitu cair sedikit kental yang dipengaruhi oleh penggunaan gelling agent.

Pengujian pH bertujuan untuk memastikan bahwa sediaan aman saat digunakan. pH sediaan rendah (asam) cenderung menyebabkan iritasi, sementara pH tinggi (basa) membuat kulit dapat kehilangan kelembapan (Adityas dkk., 2024). Data hasil pengujian pH disajikan pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Hasil Pengujian pH Serum Kombinasi *Lysate Lactobacillus Plantarum* dan *Tea Tree Oil*

Formula	Spesifikasi Yang Diinginkan	Hasil Pengamatan (pH ± SD)
F0		6,23±0,02
F1	4,5-6,5	6,10±0,03
F2	(Septiani & Liandhajani,	6,05±0,10
F3	2022)	6,03±0,06

Berdasarkan hasil pengujian pH, data menunjukkan terdistribusi normal dan homogenitas ($p > 0,05$), maka digunakan *One Way Anova* (analisis parametrik). Hasil *One Way Anova* menunjukan tidak ada perbedaan antar formula dengan nilai 0,234 ($p > 0,05$). Namun, semua formula memiliki pH yang termasuk pH normal pada kulit, yakni sekitar 4,5–6,5 (Septiani & Liandhajani, 2022), dengan penurunan pH yang lebih rendah. Hal ini dipengaruhi oleh penggunaan aquadest sebagai pelarut utama, yang bersifat netral sehingga dapat menetralkan pengaruh bahan lain yang bersifat asam atau basa dan membantu menstabilkan pH sediaan tetap berada dalam rentang normal pH kulit (Rizkyyani dkk., 2020).

Pengujian homogenitas bertujuan untuk mengevaluasi tingkat keseragaman sediaan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Hidayati dan Budiman (2018), sediaan dikatakan homogen apabila tidak terdapat penggumpalan (Hidayati & Budiman, 2018). Data hasil pengujian homogenitas disajikan pada **Tabel 4**.

Berdasarkan hasil pengujian homogenitas, setiap formula memiliki karakteristik fisik yang homogen. Pengujian dilakukan dengan mengambil sampel dari tiga bagian wadah (atas, tengah, dan bawah) dan menunjukkan bahwa seluruh bagian pada sediaan terlihat homogen dan merata, tanpa pemisahan fase.

Tabel 4. Hasil Pengujian Homogenitas Serum Kombinasi *Lysate Lactobacillus Plantarum* dan *Tea Tree Oil*

Formula	Spesifikasi Yang Diinginkan	Hasil Pengamatan
F0		Homogen
F1	Homogen	Homogen
F2	(Hasrawati *et al.*,	Homogen
F3	2020)	Homogen

Homogenitas sediaan dipengaruhi oleh proses pengadukan dan komposisi bahan. Butilen glikol berfungsi sebagai kosolven yang meningkatkan kelarutan dan pencampuran merata bahan aktif *Tea Tree Oil* (Fatimi dkk., 2024). Xanthan gum sebagai gelling agent menjaga kestabilan dispersi *Tea Tree Oil* dalam bentuk droplet dan mencegah pemisahan fase. Pengadukan yang konstan dalam pembuatan sediaan dapat mencegah terbentuknya partikel kasar, yang mampu menghasilkan formulasi yang homogen, stabil, dan tercampur dengan baik (Khaira *et al.*, 2022). Sediaan yang homogen memiliki kualitas yang baik karena zat aktif dan eksipien tersebar merata, sehingga mampu memberikan efek terapi yang optimal (Rohmah dkk., 2025).

Pengujian viskositas penting untuk menentukan kekentalan sediaan topikal. Viskositas optimal memastikan kemudahan penggunaan, menjaga sebaran zat aktif tetap merata, mencegah pengendapan, dan menjaga stabilitas serta efektivitas serum (Fauzah dkk., 2024). Data hasil pengujian viskositas disajikan pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Hasil Pengujian Viskositas Serum Kombinasi *Lysate Lactobacillus Plantarum* dan *Tea Tree Oil*

Formula	Spesifikasi Yang Diinginkan	Hasil Pengamatan (Viskositas ± SD)
F0		333,3±0,70[a]
F1	230-1150 cP	330,0±1,33[a]
F2	(Gifari *et al.*,	325,2±1,46[b]
F3	2023)	317,4±1,31[b]

Keterangan :
a : Signifikan terhadap F0, berada pada subset yang sama
b : Signifikan dibanding F0, berada pada subset yang berbeda

Berdasasrkan analisis data, pengujian viskositas terlihat bahwa data memenuhi persyaratan normalitas dan homogenitas ($p > 0,05$). Selanjutnya dilakukan uji statistik parametrik *One Way Anova* dan diperoleh nilai 0,000 ($p < 0,05$), yang mengindikasikan adanya perbedaan

signifikan antar formula, sehingga dilanjutkan dengan analisis *Post Hoc Tukey* dan menunjukkan F0 dan F1 tidak ada perbedaan signifikan (berada pada subset yang sama), sementara F2 dan F3 menunjukkan perbedaan yang siginifikan dibandingkan dengan F0 dan F1 (berada pada subset berbeda), yang berarti peningkatan konsentrasi *Tea Tree Oil* memengaruhi viskositas sediaan. Hasil pengujian viskositas menunjukkan bahwa seluruh formula berada dalam kisaran viskositas yang sesuai dengan standar gel, yaitu antara 200–5000 cP sesuai dengan (SNI 12-3524-1995). Penurunan viskositas tersebut berdampak pada meningkatnya daya sebar sediaan, yang menunjukkan adanya hubungan berbanding terbalik antara kedua parameter tersebut. Meskipun terjadi penurunan viskositas, seluruh formula masih berada dalam rentang yang dapat diterima untuk sediaan serum topikal sehingga tetap mampu menjamin kemudahan aplikasi dan pelepasan zat aktif pada permukaan kulit. (Sawiji, 2024).

Pengujian daya sebar dilakukan guna mengamati sejauh mana sediaan dapat tersebar di area kulit secara merata dan memastikan kenyamanan dan efektivitas distribusi bahan aktif (Suryani & Wahyuni, 2025). Data hasil pengujian daya sebar disajikan pada **Tabel 6**.

Tabel 6. Hasil Pengujian Daya Sebar Serum Kombinasi *Lysate Lactobacillus Plantarum* dan *Tea Tree Oil*

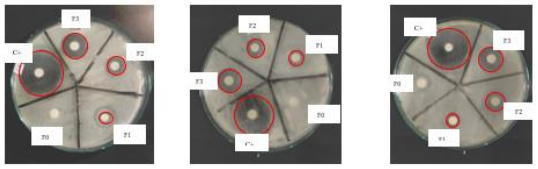
Formula	Spesifikasi Yang Diinginkan	Hasil Pengamatan (Daya Sebar ± SD)
F0		5,26±0,12 [a]
F1	5-7	5,73±0,12[a]
F2	(Sawiji, 2024)	6,00±0,15[b]
F3		6,33±0,08[b]

Keterangan :
a : Signifikan terhadap F0, berada pada subset yang sama
b : Signifikan dibanding F0, berada pada subset yang berbeda

Data hasil pengujian daya sebar menunjukkan distribusi normal dan sifat homogen, yang dibuktikan dengan nilai (p > 0,05). Selanjutnya dilakukan uji statistik parametrik *One Way Anova* dan diperoleh nilai 0,002 (p < 0,05), yang mengindikasikan adanya perbedaan signifikan antar formula, sehingga dilanjutkan dengan analisis *Post Hoc Tukey* dan menunjukkan F0 dan F1 tidak ada perbedaan signifikan (berada pada subset yang sama), sementara F2 dan F3 menunjukkan perbedaan yang siginifikan dibandingkan dengan F0 dan F1 (berada pada subset berbeda). Hasil pengujian daya sebar meningkat seiring bertambahnya konsentrasi *Tea Tree Oil,* Hal ini sesuai dengan dengan penelitian Sigit dkk. (2023) yaitu peningkatan kadar minyak atsiri meningkatkan daya sebar sekaligus menurunkan viskosita (Sigit dkk., 2023). Daya sebar sediaan berbanding terbalik dengan viskositasnya, di mana peningkatan daya sebar memungkinkan zat aktif menyebar lebih luas pada permukaan kulit (Zaneta dkk., 2022).

Hasil Pengujian Aktivitas Antibakteri

Pengujian terhadap aktivitas antibakteri bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas serum kombinasi *Lysate Lactobacillus Plantarum* dan *Tea Tree Oil* untuk menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Pada penelitian ini menggunakan kontrol positif berupa serum Hanasui Anti Acne karena mengandung zat aktif *Centella asiatica* dan *Salicylic acid* yang berperan sebagai antiinflamasi dan antibakteri untuk mengatasi jerawat (Hasanah & Ardy., 2024). Hasil uji aktivitas antibakteri disajikan pada **Gambar 2** dan **Tabel 7**.



Gambar 2. Hasil Pengamatan Diameter Zona Hambat (mm). C^+ : Kontrol Positif (Serum Anti Acne); F0 : Tanpa penambahan *Tea Tree Oil* ; F1 : Penambahan *Tea Tree Oil* (1%); F2 : Penambahan *Tea Tree Oil* (2,5%) ; F3 : Penambahan *Tea Tree Oil* (5%)

Tabel 7. Hasil Pengujian Antibakteri

Formula	Hasil Pengamatan Diameter Zona Hambat (mm)	Kategori
C+	24,10±0,36[a]	Susceptible
F0	00	Resisten
F1	6,56±0,08[a]	Resisten
F2	9,06±0,08[a]	Resisten
F3	12,60±0,46[a]	Resisten

Keterangan :
a : Signifikan dibanding F0, terdapat perbedaan disetiap formula
C^+ : Kontrol Positif (Serum Anti Acne)
F0 : Tanpa penambahan Tea Tree Oil
F1 : Penambahan Tea Tree Oil (1%)
F2 : Penambahan Tea Tree Oil (2,5%)
F3 : Penambahan Tea Tree Oil (5%)

Berdasarkan analisis data menunjukkan distribusi normal dan sifat homogen, yang dibuktikan dengan nilai (p > 0,05). Selanjutnya dilakukan uji statistik parametrik *One Way Anova* dan diperoleh nilai 0,000 (p < 0,05), yang mengindikasikan adanya perbedaan signifikan antar formula, sehingga dilanjutkan dengan analisis *Post Hoc Tukey* dan menunjukkan keempat formula berada pada subset yang berbeda. Artinya menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi *Tea*

Tree Oil dari 0%, 1%, hingga 2,5% menghasilkan peningkatan aktivitas antibakteri yang signifikan pada setiap tingkat konsentrasi. Dengan demikian, efek antibakteri, di mana semakin tinggi konsentrasi *Tea Tree Oil* yang digunakan maka semakin besar zona hambat terhadap *Staphylococcus aureus*. Hasil pengujian aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa formula F0 tanpa tambahan *Tea Tree Oil* tidak menghasilkan zona bening atau hambat, yang artinya tidak berpotensi menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Meskipun *Lysate Lactobacillus Plantarum* memiliki potensi antibakteri melalui produksi bakteriosin seperti plantaricin namun konsentrasi 1% dinilai belum cukup efektif, sebagaimana didukung oleh penelitian Goodarzi *et al*. (2020), yang menunjukkan bahwa efek antibakteri *Lysate Lactobacillus Plantarum* signifikan pada konsentrasi 5%. Efektivitasnya juga dapat menurun akibat denaturasi protein aktif selama produksi atau penyimpanan, seperti pemanasan berlebih atau perubahan pH (Goodarzi *et al*., 2020). Hasil pengujian pada F1, F2 dan F3 menunjukkan peningkatan ukuran zona hambat, menandakan adanya efektivitas dalam menghambat *Staphylococcus aureus*, yang dipengaruhi oleh senyawa utama *Tea Tree Oil* yaitu terpinen-4-ol yang memiliki aktivitas antibakteri terbesar sekitar 30-48% yang bekerja secara bakterisidal dengan merusak lapisan lipid pada membran luar bakteri (Lilies dkk., 2023), dan menembus membran lipid bakteri, merusaknya, sehingga menyebabkan kebocoran ion, gangguan respirasi, dan akhirnya lisis sel yang membunuh bakteri (Ayunin dkk., 2023). Dari pengujian yang dilakukan, terlihat bahwa peningkatan konsentrasi *Tea Tree Oil* sebanding dengan bertambahnya diameter zona hambat terhadap *Staphylococcus aureus*, yang menandakan peningkatan aktivitas antibakteri (Hidayati & Budiman, 2018). Sedangkan kontrol positif menghasilkan zona hambat tertinggi dalam uji aktivitas antibakteri, yakni sebesar 24,10 mm, menunjukkan efektivitas antibakteri tertinggi. Hal ini dikarenakan kombinasi bahan aktif Centella asiatica dan Salicylic acid, bekerja sinergis sebagai antibakteri dan antiinflamasi yang efektif menghambat pertumbuhan Staphylococcus aureus.

Simpulan dan Saran

Kombinasi *Tea Tree Oil* dan *Lysate Lactobacillus plantarum* mempengaruhi karakteristik fisik dan aktivitas antibakteri serum. Secara organoleptik, *Lysate Lactobacillus Plantarum* menyebabkan perubahan warna kekuningan dan *Tea Tree Oil* memberikan aroma khas *Tea Tree Oil* pada F1-F3. pH dari semua formula berada pada rentang pH alami kulit berada pada kisaran 4,5 hingga 6,5 dan memperlihatkan homogenitas yang baik. Peningkatan konsentrasi *Tea Tree Oil* menurunkan viskositas namun meningkatkan daya sebar. Keemampuan antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* menunjukkan peningkatan seiring dengan bertambahnya konsentrasi dari *Tea Tree Oil*, zona hambat terbesar pada kosentrasi 5%. Saran pada penelitian selanjutnya adalah dilakukan uji stabilitas dan uji iritasi kulit untuk menilai kestabilan sediaan serta memastikan keamanannya.

Daftar Pustaka

Adityas, H. P., Wulansari, E., & Fitria, S. N. (2024). Optimasi Formula Sediaan Toner Tea Tree Oil (Melaleuca Alternifolia (Maaiden & Betche) Chell) Dengan Variasi Gliserin Dan Propilen Glikol Menggunakan Metode Simplex Lattice Design. Jurnal Farmasi & Sains Indonesia, 7(1), 88–98. Https://Doi.Org/10.52216/Jfsi.Vol7no1 p88-98

Al Gifari, M., Noval, N., & Audina, M. (2023). Formulasi Dan Uji Stabilitas Sediaan Serum Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Nipis (Citrus Aurantifolia L.) Sebagai Antiacne. Sains Medisina, 1(5), 246–253.

Amelia, R., Darsono, P. V., & Saputri, R. (2023). Aktivitas Antibakteri Nira Aren (Arenga Pinnata Merr) Terhadap Bakteri Staphylococcus Epidermidis. Sains Medisina, 1(4), 199–200.

Anggarini, D., Raharjeng, S. W., Safitri, C. I. N. H., & Pangestuti, Z. (2021). Formulasi Dan Evaluasi Serum Anti Jerawat Berbasis Minyak Atsiri Curcuma Zedoaria. Artikel Pemakalah Paralel, 6, 406–415.

Aprianti, A., & Hasrawati, A. (2024). Bentuk Sediaan Dan Keamanan Penggunaan Tea Tree (Melaleuca Alternifolia) Oil Dalam Kosmetik. Makassar Pharmaceutical Science Journal, 2(1), 169–181.

Ayunin, R., Mudaliana, S., Juwita, R., Bioteknologi, P. S., & Malang, U. N. (2023). Uji Aktivitas Antibakteri Sabun Padat Natural Lavender Dan Tea Tree Terhadap Bakteri Patogen Manusia Escherichia Coli Penyakit Diare. 4, 53–60.

Adityas, H. P., Wulansari, E., & Fitria, S. N. (2024). Optimasi Formula Sediaan Toner Tea Tree Oil (Melaleuca Alternifolia (Maaiden & Betche) Chell) Dengan Variasi

Gliserin Dan Propilen Glikol Menggunakan Metode Simplex Lattice Design. *Jurnal Farmasi & Sains Indonesia*, *7*(1), 88–98. Https://Doi.Org/10.52216/Jfsi.Vol7no1p88-98

Al Gifari, M., Noval, N., & Audina, M. (2023). Formulasi Dan Uji Stabilitas Sediaan Serum Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Nipis (Citrus Aurantifolia L.) Sebagai Antiacne. *Sains Medisina*, *1*(5), 246–253.

Anggarini, D., Raharjeng, S. W., Safitri, C. I. N. H., & Pangestuti, Z. (2021). Formulasi Dan Evaluasi Serum Anti Jerawat Berbasis Minyak Atsiri Curcuma Zedoaria. *Artikel Pemakalah Paralel*, *6*, 406–415.

Aprianti, A., & Hasrawati, A. (2024). Bentuk Sediaan Dan Keamanan Penggunaan Tea Tree (Melaleuca Alternifolia) Oil Dalam Kosmetik. *Makassar Pharmaceutical Science Journal*, *2*(1), 169–181.

Ayunin, R., Mudaliana, S., Juwita, R., Bioteknologi, P. S., & Malang, U. N. (2023). *Uji Aktivitas Antibakteri Sabun Padat Natural Lavender Dan Tea Tree Terhadap Bakteri Patogen Manusia Escherichia Coli Penyakit Diare*. *4*, 53–60.

Borotov, P., Galovi ˇ , L., Vukovic, N. L., Vukic, M., & Tvrd, E. (2022). *Chemical And Biological Characterization Of Melaleuca Alternifolia Essential Oil*.

Damayanti, S. P., Mariani, R., & Nuari, D. A. (2022). Studi Literatur : Aktivitas Antibakteri Daun Binahong (Anredera Cordifolia) Terhadap Staphylococcus Aureus. *Jurnal Farmasi Sains Dan Terapan*, *9*(1), 42–48. Https://Doi.Org/10.33508/Jfst.V9i1.3367

Dwi, E., Dita, F., Indah, D., & Sari, K. (2025). *Penambahan Probiotik Pada Formula Serum Antiaging Terhadap Penentuan Sun Protection Factor (Spf) Dan Aktivitas Antioksidan*. *6*(2), 175–180.

Fatimi, H. A., Larasati, R. D., Yanthre, D., Manurung, S., Awalinda, I. H., Nurul, I., Putranti, D., Shafwa, M., Maret, U. S., & Info, A. (2024). *Review Artikel Pengaruh Variasi Kosolven*. *8*(1), 69–77.

Fauzah, F., Noval, N., & Rohama, R. (2024). Formulasi Sediaan Serum Dari Ekstrak Labu Kuning (Cucurbita Moschata) Dengan Variasi Konsentrasi Basis Xanthan Gum Sebagai Antioksidan. *Jurnal Surya Medika*, *10*(1), 277–287. Https://Doi.Org/10.33084/Jsm.V10i1.7229

Febriyossa, A., & Rahayuningsih, N. (2021). Uji Daya Hambat Perasan Rimpang Jahe Putih, Kunyit Dan Temulawak Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus Aureus. *Jurnal Health Sains*, *2*(1), 1–6. Https://Doi.Org/10.46799/Jhs.V2i1.97

Fitriani, E. W., Avanti, C., Rosana, Y., & Surini, S. (2023). Development Of Nanostructured Lipid Carrier Containing Tea Tree Oil: Physicochemical Properties And Stability. *Journal Of Pharmacy And Pharmacognosy Research*, *11*(3), 391–400. Https://Doi.Org/10.56499/Jppres23.1581_11.3.391

Goodarzi, A., Mozafarpoor, S., Bodaghabadi, M., & Mohamadi, M. (2020). The Potential Of Probiotics For Treating Acne Vulgaris: A Review Of Literature On Acne And Microbiota. *Dermatologic Therapy*, *33*(3). Https://Doi.Org/10.1111/Dth.13279

Hasanah., A., M & Ardy., M. (2024). *Literatur Riview Inovasi Dari Kulit Bawang Putih (Allium Sativum L.),Bawang Merah (Allium Cepa L.),Dan Bawang Hitam (Allium Sativum L.)Sebagai Anti-Jerawat*. *8*(11), 82–89.

Hasrawati, A., Hardianti, H., Qama, A., & Wais, M. (2020). Pengembangan Ekstrak Etanol Limbah Biji Pepaya (Carica Papaya L.) Sebagai Serum Antijerawat. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, *7*(1), 1–8. Https://Doi.Org/10.33096/Jffi.V7i1.458

Hidayati, N., & Budiman, H. (2018). *Uji Aktivitas Antibakteri Deodorant Spray Tea Tree Oil (Melaleuca Alternifolia) Terhadap Staphylococcus Aureus (Antibacterial Activity Test Of Tea Tree Oil (Melaleuca Alternifolia) Deodorant Spray Against Staphylococcus Aureus)*. *06*(01).

Insani, R. N., Rukmi, M. G. I., & Utami, W. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Biji Pepaya (Carica Papaya L.) Terhadap Escherichia Coli Secara In Vitro. *Generics: Journal Of Research In Pharmacy*, *2*(2), 67–76. Https://Doi.Org/10.14710/Genres.V2i2.15702

Jamila Fachrunisa Kabakoran, Amelia Niwele, & Mustamar Yuyun. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Turi (Sesbania Grandiflora L) Terhadap Pertumbuhan Stapylococcus Aureus Dengan Metode Cakram. *Jurnal Ilmiah Kedokteran Dan Kesehatan*, *1*(2), 126–141.

Https://Doi.Org/10.55606/Klinik.V1i2.1162

Khaira, Z., Monica, E., & Yoedistira, C. D. (2022). Formulasi Dan Uji Mutu Fisik Sediaan Serum Mikroemulsi Ekstrak Biji Melinjo Gnteum Gnemon L. *Sainsbertek Jurnal Ilmiah Sains & Teknologi*, *3*(1), 299–309. Https://Doi.Org/10.33479/Sb.V3i1.197

Kober, M. M., & Bowe, W. P. (2015). The Effect Of Probiotics On Immune Regulation, Acne, And Photoaging. *International Journal Of Women's Dermatology*, *1*(2), 85–89. Https://Doi.Org/10.1016/J.Ijwd.2015.02.001

Kurniawati, A. Y. (2018). Karakteristik Sediaan Serum Wajah Dengan Variasi Konsentrasi Sari Rimpang Temu Giring (Curcuma Heyneana) Terfermentasi Lactobacillus Bulgaricus. *Akademi Farmasi Putra Indonesia Malang*, Akad. Farm. Putra Indones. Malang.

Leksono, G. M., Bestari, A. N., & Purwanto, P. (2022). Narrative Review : Probiotik Sebagai Antijerawat Dalam Sediaan Topikal. *Majalah Farmaseutik*, *18*(3), 351. Https://Doi.Org/10.22146/Farmaseutik.V18i3.72962

Lestariningrum. (2019). *Perendaman Resin Akrilik Heat Cured Dalam Larutan Tea Tree Oil 0 , 25 % Terhadap Pertumbuhan Candida Albicans (Immersion Heat Cured Acrylic Resin In 0 , 25 % Tea Tree Oil Solution To Inhibit The Growth Of Candida Albicans)*. *2*(2), 1–5.

Lilies Anggarwati Astuti1, Verry Asfirizal2, Nuryanni Dihin Utami3, Listyawati4, R. P. F. (2023). *Efektivitas Minyak Atsiri Rimpang Bangle (Zingiber Montanum) Kalimantan Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri Porphyromonas Gingivalis*. *05*(02), 45–51.

Manda Fredella, D., Olivia Rahman, A., Program Studi Kedokteran, M., Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Universitas Jambi, F., & Program Studi Kedokteran, D. (2022). Perbandingan Daya Hambat Minyak Atsiri Green Tea Dan Tea Tree Terhadap Bakteri Staphylococcus Aureus. *Joms*, *2*(1), 68–75.

Octy, S. Y. F., Fissy, N., Sari, R., & Pratiwi, L. (2014). Efektivitas Gel Anti Jerawat Ekstrak Etanol Rimpang Jahe Merah (Zingiber Officinale Rosc . Var . Rubrum) Terhadap Propionibacterium Acnes Dan Staphylococcus Epidermidis. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, *12*(2), 1–9.

Ratnasari, N., Puspariki, J., & Farhan. (2023). Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Serum Dari Esktrak Buah Mentimun (Cucumis Sativus L.) Sebagai Antioksidan. *Journal Of Holistic And Health Sciences (Jurnal Ilmu Holistik Dan Kesehatan)*, *7*(1), 9–16. Https://Doi.Org/10.51873/Jhhs.V7i1.227

Rismanyant, Y. (2017). Bab I Pendahuluan Latar Belakang Umbi-Umbian. *Вестник Росздравнадзора*, *4*, 9–15.

Rizkyyani, P., Khusna, A., Hilmi, M., & Khirzin, M. H. (2020). *Pengaruh Lama Penyimpanan Dengan Berbagai Bahan Penstabil Terhadap Kualitas Mayonnaise*.

Rohmah, H., Pratiwi, E. D., Mayangsari, F. D., Farmasi, P., Kesehatan, F. I., Lamongan, U. M., & Timur, J. (2025). *Pengaruh Probiotik Terhadap Karakteristik Dan Stabilitas Fisik Serum Nlc Koenzim Q10*. *10*(1), 45–56.

Sawiji, R. T. (2024). Pengaruh Variasi Konsentrasi Gelling Agent (Xanthan Gum Dan Carbopol) Pada Sediaan Serum Dengan Bahan Aktif Retinoic Acid. *Acta Holistica Pharmaciana*, *6*(1), 1–10. Https://Doi.Org/10.62857/Ahp.V6i1.157

Septiani, H. N., & Liandhajani. (2022). Pengaruh Konsentrasi Ekstrak (Pandanus Amaryllifolius Roxb.) Dalam Sediaan Gel Terhadap Karakteristik Fisik, Stabilitas Fisik, Aktivitas Antioksidan Dan Hedonik. *Parapemikir : Jurnal Ilmiah Farmasi*, *11*(2), 131. Https://Doi.Org/10.30591/Pjif.V11i2.3006

Setiawan, P. (2023). *Formulasi Dan Uji Antioksidan Sediaan Serum Wajah Ekstrak Etanol*. *2*(1), 50–59.

Sigit Cahyo Hardiansyah, & Chika Sasra Mawarni. (2023). Pengaruh Konsentrasi Minyak Atsiri Serai Wangi(Cymbopogonnardus) Terhadap Stabilitas Formulasi Sediaan Emulgel. *Jurnal Kesehatan : Jurnal Ilmiah Multi Sciences*, *13*(1), 48–55. Https://Doi.Org/10.52395/Jkjims.V13i1.362

Suryani, A., & Wahyuni, T. (2025). *Formulasi Hand & Body Lotion Dengan Minyak Biji Tomat (Solanum Lycopersicum L .): Studi Inovatif Pelembab Dan Antioksidan Untuk Perawatan Kulit*.

Warp, P. V, Bilik, S. M., Ferrari, L. M., & Keri, J. E. (2026). Prebiotics , Probiotics , And Postbiotics For Acne Vulgaris : A Systematic

Review. *Dermatology And Therapy*, *16*(3), 1531–1550. Https://Doi.Org/10.1007/S13555-026-01659-4

Zaneta, N. R., Prabandari, R., & Sunarti. (2022). Formulasi Dan Evaluasi Gel Antijerawat Ekstrak Etanol Kulit Pisang Ambon Lumut (Musa Acuminata Colla) Dengan Variasi Konsentrasi Cmc- Na Sebagai Gelling Agent. *Pharmacy Genius*, *1*(1), 35–49. Https://Doi.Org/10.56359/Pharmgen.V1i01.148