

Uji Aktivitas Serum Wajah dari Minyak Atsiri Biji Pala (*Myristicae fragrans* Houtt.) sebagai Anti Acne

The Activity of Facial Serum from Essential Oil of Nutmed Seed (*Myristicae fragrans* Houtt.) as an Antiacne Agent

Rina Kurniaty^{1*}, Resmila Dewi², Risa Nursanty³

^{1,2}*Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Assyifa Aceh, Program Studi Sarjana Farmasi Banda Aceh, Indonesia*

³*Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, USK, Banda Aceh, Indonesia*
Email: rinaothee@gmail.com

Abstrak

Jerawat merupakan kelainan dermatologis yang bersifat peradangan menahun pada unit pilosebacea dan dipengaruhi oleh berbagai faktor etiologi, salah satunya kolonisasi bakteri *Propionibacterium acnes*. Biji pala telah diketahui berperan sebagai antibakteri alami yang menunjukkan aktivitas yang lebih dominan terhadap bakteri Gram-positif dibandingkan negatif. Aktivitas tersebut berkaitan dengan kandungan senyawa bioaktif berupa minyak atsiri, saponin, dan alkaloid. Minyak atsiri pada biji pala dilaporkan berada pada kisaran 2–16% dengan nilai rata-rata sekitar 10%. Penelitian ini difokuskan pada pengembangan formulasi kosmetik berupa serum wajah berbasis minyak atsiri biji pala sebagai agen anti jerawat yang optimal. Evaluasi mutu sediaan dilakukan melalui pengujian organoleptik, homogenitas, derajat keasaman (pH), viskositas, daya lekat, tipe emulsi, serta daya sebar. Uji aktivitas antibakteri serum dilakukan terhadap *P. acnes* menggunakan metode difusi sumuran dengan variasi konsentrasi minyak atsiri sebesar 15%, 20%, 25%, dan 30%. Serum tanpa penambahan minyak atsiri digunakan sebagai kontrol negatif, sedangkan serum anti jerawat yang mengandung antibiotik eritromisin berperan sebagai kontrol positif. Analisis statistik menggunakan uji ANOVA menunjukkan bahwa seluruh formula serum memiliki kemampuan dalam menghambat *P. acnes*. Diameter zona hambat yang dihasilkan pada konsentrasi 15% (F1), 20% (F2), 25% (F3), dan 30% (F4) masing-masing sebesar 19,50±0,5000 mm (kategori kuat), 21,16±0,2887 mm, 22,33±0,2887 mm, serta 24,33±0,5000 mm (kategori sangat kuat). Berdasarkan kriteria interpretasi zona hambat, formula dengan konsentrasi 15%, 20%, dan 25% termasuk dalam kategori Intermediate (I) dengan rentang diameter 14–22 mm, sedangkan formula 30% diklasifikasikan sebagai Susceptible (S) karena memiliki diameter zona hambat ≥ 23 mm.

Kata kunci: Serum; Minyak atsiri biji pala; *Myristica fragrans* Houtt; *Propionibacterium acnes*

Abstract

Acne is a chronic inflammatory dermatological condition affecting the pilosebaceous unit and is influenced by multiple etiological factors, one of which is bacterial colonization by Propionibacterium acnes. Nutmeg seeds have been recognized as a natural source of antibacterial agents, exhibiting stronger inhibitory activity against Gram-positive bacteria than Gram-negative strains. This antimicrobial potential is attributed to the presence of bioactive constituents, including essential oils, saponins, and alkaloids. The essential oil content of nutmeg seeds has been reported to range from approximately 2% to 16%, with an average value of around 10%. This study aimed to develop an optimized cosmetic formulation in the form of a facial serum incorporating nutmeg seed essential oil as an anti-acne agent. The quality of the formulated serum was assessed through a series of physicochemical evaluations, including organoleptic properties, homogeneity, pH, viscosity, adhesion capacity, emulsion type, and spreadability. Antibacterial efficacy was evaluated against P. acnes using the agar well diffusion method, with essential oil concentrations of 15%, 20%, 25%, and 30%. A serum base without essential oil served as the negative control, while a commercially available anti-acne serum containing erythromycin was used as the positive control. Statistical analysis using ANOVA demonstrated that all serum formulations were capable of inhibiting the growth of P. acnes.

*Corresponding author: Rina Kurniaty, Utara, Medan Indonesia Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Assyifa Aceh, Program Studi Sarjana Farmasi Banda Aceh, Indonesia

E-mail : rinaothee@gmail.com

Doi : 10.35451/920b6t08

Received : December 16, 2025, Accepted: January 19, 2026, Published: April 30, 2026

Copyright: © 2026 Rina Kurniaty (s). Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

The inhibition zone diameters observed for formulations containing 15% (F1), 20% (F2), 25% (F3), and 30% (F4) essential oil were 19.50 ± 0.5000 mm (strong activity), 21.16 ± 0.2887 mm, 22.33 ± 0.2887 mm, and 24.33 ± 0.5000 mm (very strong activity), respectively. According to standard criteria for inhibition zone interpretation, formulations with essential oil concentrations of 15%, 20%, and 25% were categorized as Intermediate (I), exhibiting inhibition diameters within the range of 14–22 mm, whereas the 30% formulation was classified as Susceptible (S) due to an inhibition zone diameter of ≥ 23 mm.

Keywords: Serum; Nutmeg seed essential oil; *Myristica fragrans* Houtt; *Propionibacterium acnes*

1. PENDAHULUAN

Jerawat merupakan gangguan kulit yang terjadi pada unit pilosebacea, yaitu struktur kulit yang terdiri atas folikel rambut dan kelenjar sebacea. Kondisi ini dipicu oleh berbagai faktor, antara lain peningkatan produksi sebum, hiperkeratinisasi folikel, perubahan hormonal, serta adanya infeksi bakteri *Propionibacterium acnes* (kini dikenal sebagai *Cutibacterium acnes*). Bakteri tersebut berperan dalam memicu respon inflamasi melalui produksi enzim lipase dan mediator proinflamasi yang menyebabkan terbentuknya lesi jerawat [1].

Penatalaksanaan jerawat dapat dilakukan melalui penggunaan antibiotik, baik secara oral maupun topikal, yang bertujuan untuk menekan pertumbuhan bakteri dan mengurangi peradangan. Namun, penggunaan antibiotik jangka panjang berpotensi menimbulkan efek samping serta resistensi bakteri, sehingga diperlukan alternatif terapi yang lebih aman dan efektif [1].

Jenis tanaman yang dapat bertindak sebagai antibakteri adalah tanaman biji pala (*Myristica fragrans* Houtt.). Pala merupakan salah satu komoditas ekspor terbesar di Indonesia yang memiliki kandungan minyak atsiri bersifat sebagai antibakteri. Saat ini, minyak atsiri biji pala banyak difungsikan untuk mengatasi penyakit yang muncul karena bakteri atau jamur. Selain itu, minyak atsiri biji pala juga dapat digunakan dalam kosmetik sebagai antioksidan, anti inflamasi, antibakteri dan antijamur. Kandungan yang terdapat pada minyak atsiri biji pala diantaranya, yaitu dari asam miristat, trimiristin, laurat, stearat dan palmitat [2].

Penggunaan tanaman biji pala sebagai antibakteri telah banyak diteliti dan disimpulkan lebih efektif terhadap bakteri Gram-positif dibanding Gram-negatif, karena memiliki zat aktif minyak atsiri, saponin dan alkaloid. Tiga senyawa utama dalam minyak atsiri pala adalah turunan alkylbenzene yang memiliki sifat bakteristatik dan bakterisida. Kandungan minyak atsiri dalam biji pala berkisar antara 2-16% [3].

Antijerawat merupakan agen terapeutik yang digunakan untuk mengendalikan jerawat dengan cara menekan pertumbuhan bakteri *Cutibacterium acnes*, mengurangi proses peradangan, serta menormalkan produksi sebum dan keratinisasi kulit. Penggunaan antijerawat bertujuan untuk mencegah terbentuknya lesi inflamasi maupun noninflamasi yang muncul akibat gangguan pada unit pilosebacea. Berbagai sediaan antijerawat tersedia dalam bentuk topikal, seperti krim, gel, dan pembersih wajah, dengan bahan aktif baik sintetik maupun berbasis bahan alam. Seiring meningkatnya kekhawatiran terhadap efek samping dan resistensi akibat penggunaan antibiotik jangka panjang, pengembangan agen antijerawat alternatif yang lebih aman dan efektif menjadi fokus penting dalam penelitian dermatologi [4].

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa minyak atsiri biji pala memiliki aktivitas antibakteri yang lebih baik terhadap bakteri Gram-positif daripada bakteri Gram-negatif. Bakteri *Propionibacterium acnes* merupakan flora normal pada kelenjar polisebaseus yang masuk ke dalam kelompok bakteri gram positif. Bakteri berkontribusi dalam dalam menghadirkan gangguan jerawat (acne vulgaris) [5]. Pengobatan jerawat diatasi dengan penggunaan antibiotik seperti klindamisin, tetrasiklin, dan eritromisin. Namun, penggunaan antibiotik jangka panjang dan dosis lebih akan berdampak resisten terhadap bakteri [6].

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan formula kosmetik yaitu serum wajah dari minyak atsiri sebagai anti acne yang maksimal melalui uji evaluasi sediaan, yaitu uji organoleptis, homogenitas, pH, viskositas, daya lekat, tipe emulsi, dan daya sebar. Uji efektivitas dari serum wajah sebagai anti acne dilakukan dengan menggunakan bakteri *P.acnes* dengan metode difusi sumuran pada konsentrasi minyak atsiri 15%, 20%, 25% dan 30%. Kontrol negatif adalah sediaan serum wajah tanpa minyak atsiri sedangkan kontrol positif menggunakan antibiotik eritromisin. Atas sejumlah paparan yang telah disajikan, maka peneliti merasa perlu untuk melakukan

riset tentang Uji Aktivitas Serum Wajah dari Minyak Atsiri Biji Pala (*Myristicae fragrans* Houtt.) sebagai Anti Acne

2. METODE

Bahan

Bahan meliputi minyak atsiri biji pala, carbomer 940, nipagin, propilenglikol, trietanolamin, aquadest, alkohol, metilen blue media muller hinton agar (MHA), medium nutrient agar (NA), isolate propionibacterium acnes, pereaksi identifikasi senyawa aktif, kapas steril, NaCl fisiologis dan Mc farland 0,5.

Alat

Alat antara lain timbangan, alat-alat gelas, batang pengaduk, lumpang dan alu, pH meter, objek glass, plat kaca, hot plate, penangas air, pipet tetes, ose steril, kertas buram, autoklaf, spatula, rak tabung reaksi, tip mikropipet, jangka sorong, penggaris.

Prosedur Kerja

Determinasi Tumbuhan

Determinasi tumbuhan bertujuan untuk memverifikasi keakuratan identitas tumbuhan dalam riset ini, sehingga dapat meminimalisir kesalahan dalam pengumpulan sampel. Determinasi biji pala dilakukan di Laboratorium Biosistemika FMIPA Biologi Universitas Syiah Kuala.

Pembuatan Simplisia Dan Minyak Atsiri Biji Pala

Sebanyak 10 Kg biji pala, dicuci, dan ditiriskan, kemudian dikeringkan dibawah sinar matahari selama 3 hari. Biji pala yang telah kering kemudian disortasi untuk memisahkan kotoran dari benda asing, dan dipecahkan dari kulit luarnya (agar terpisah biji dengan kulit buah pala). Biji pala dihaluskan dan diayak, untuk mendapatkan serbuk halus. Selanjutnya serbuk biji pala yang diperoleh \pm 5 Kg dimasukkan kedalam alat destilasi dan penyulingan dilakukan dengan cara pemanasan menggunakan suhu 50–70°C [7].

Pembuatan Sediaan Serum

Carbomer dikembangkan aquadest, kemudian ditambahkan propilen glikol dan diaduk sampai homogen. Nipagin dilarutkan dengan aquadest kemudian ditambahkan kedalam campuran serum sebelumnya, ditambahkan Triethanolamin aduk homogen sampai serum mulai mengental, kemudian tambahkan minyak atsiri biji pala aduk sampai homogen, dimasukkan kedalam botol serum [7].

Tabel 1. Formulasi Serum Wajah

Bahan	Fungsi	Konsentrasi (%) b/v			
		F1	F2	F3	F4
Minyak Atsiri Biji Pala	Zat aktif	15	20	25	30
Carbomer 940	Pengemulsi	0.4	0.4	0.4	0.4
Propilen glikol	Humektan	10	10	10	10
Trietanolamin	Pengemulsi	0.04	0.04	0.04	0.04
Nipagin	Pengawet	0,02	0,02	0,02	0,02
Aquadest Ad	Pelarut	100	100	100	100

Evaluasi Dan Uji Aktivitas Serum

Evaluasi sediaan serum dilakukan selama penyimpanan 21 hari pada suhu kamar 20-25°C, meliputi uji organoleptis, homogenitas, pH, daya sebar, daya lekat, viskositas dan tipe emulsi.

Uji Organoleptis

Pengujian organoleptik dilakukan dengan mengamati bentuk, warna dan bau dari sediaan serum. Hal ini dilakukan untuk mengetahui serum yang dibuat sesuai dengan warna dan bau dengan khas minyak atsiri biji pala sebagai bahan aktif.

Uji Homogenitas

0,1 g serum dioleskan pada kaca objek dan diamati. Homogenitas ditunjukkan dengan tidak adanya butiran kasar yang terdapat pada sediaan. Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui campuran bahan dalam sediaan serum [8].

Uji pH

0,5 g serum dilarutkan dalam 5 mL aquadest, lalu diukur menggunakan pH. Alat dinolkan terlebih dahulu menggunakan larutan buffer pH 7. Kemudian dicelupkan dalam sediaan dan akan menunjukkan pH yang konstan [8] [9].

Uji Daya Sebar

0,2 g serum diletakkan diatas plat kaca lalu ditutupi dengan kaca yang lain dan digunakan pemberat diatasnya (1 g) selama 1 menit dan dicatat diameter penyebaran sediaan. Daya sebar yang baik adalah 5-7 cm [10].

Uji Daya Lekat

Serum diteteskan pada kaca preparat dan ditutup, serta diberi pemberat (100 g) selama 15 menit. Kemudian diuji daya lekatnya dengan mengukur waktu yang dibutuhkan untuk kedua kaca terlepas. Daya lekat yang baik yaitu > 4 detik [11].

Uji Viskositas

50 mL serum diuji kekentalannya dengan menggunakan alat viscometer Brookfield. Sediaan serum dipasang pada viscometer Brookfield spindle 4 dengan kecepatan 100 rpm. Persyaratan viskositas sediaan cair antara 400 cP - 4000 cP [9] [12].

Uji Tipe Emulsi

Serum diteteskan pada kaca objek, lalu diberikankan satu tetes *methylene blue*, kemudian diamati pada mikroskop. Jika metilen biru tersebar merata, itu artinya sediaan adalah jenis M/A. Apanila hanya muncul bintik-bintik biru, itu artinya jenis A/M [13].

Uji Aktivitas Antibakteri

Sterilisasi

Sterilisasi alat-alat gelas dan media dilakukan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit [14].

Pembuatan Media

Media Nutrient Agar (NA)

Sebanyak 2 g media NA dimasukkan kedalam erlenmeyer dan dilarutkan dengan 100 mL aquadest, serta dipanaskan pada *hot plate* sambil diaduk sampai mendidih. Kemudian dituangkan 10 mL pada tabung reaksi steril dan ditutup dengan kapas. Media disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit dan didiamkan di suhu ruangan selama 20 menit [15].

Media Muller Hinton Agar (MHA)

Sebanyak 19 g media MHA dimasukkan kedalam erlenmeyer dan dilarutkan dengan 500 mL aquadest, diaduk hingga homogen. Kemudian dipanaskan hingga mendidih. Selanjutnya media tersebut disterilisasi menggunakan autoklaf dengan suhu 121°C selama 15 menit. Kemudian dituang kedalam cawan petri steril secara aseptis dan dibiarkan hingga memadat [16].

Peremajaan Kultur

Diambil satu ose isolat murni *P. acnes* lalu diinokulasikan kedalam media NA miring. Kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam [17].

Pembuatan Larutan Mc. Farland 0,5

Sebanyak 9.95 mL Asam Sulfat 1% dicampurkan dengan 0,05 mL BaCl₂. Kemudian diguncang hingga terbentuk larutan keruh yang berperan sebagai standar kekeruhan suspensi bakteri uji [18].

Pembuatan Suspensi Bakteri Uji

Diambil satu ose bakteri yang sudah diremajakan, kemudian dimasukkan kedalam tabung reaksi yang berisi 10 mL larutan NaCl fisiologis. Kemudian dihomogenkan dan dibandingkan kekeruhan suspensi dengan standar 0.5 Mc Farland yang setara dengan suspensi sel bakteri dengan konsentrasi 1,5 x 10⁸ CFU/mL [19].

Metode Difusi Sumur

Uji aktivitas antibakteri sediaan serum minyak atsiri biji pala dilakukan dengan menggunakan metode difusi sumuran. Suspensi bakteri yang kekeruhannya setara dengan 0.5 Mc Farland diambil menggunakan cotton swab steril dan dioleskan pada permukaan media MHA hingga merata. Diamkan plate kultur selama 5 menit. Selanjutnya media yang telah dibuat sumuran yang berisi serum minyak atsiri biji pala dengan formulasi F1, F2, F3, F4 dan kontrol negatif F0 (sediaan yang tidak mengandung minyak atsiri) serta kontrol positif (serum anti acne dengan kandungan antibiotik eritromisin), masing-masing diletakkan pada lubang sumuran sebanyak 0,5 g. Dilakukan sebanyak 3 ulangan. Selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Kemudian diameter zona hambat ditentukan menggunakan jangka sorong [19].

3. HASIL

Destilasi Minyak Atsiri Biji Pala

Destilasi minyak atsiri diproses di Laboratorium ARC–Pusat Unggulan IPTEK (PUI) Nilam Aceh Universitas Syiah Kuala. ±5 Kg serbuk biji pala dimasukkan kedalam alat destilasi uap-air dan penyulingan dilakukan dengan cara pemanasan pada suhu 50–70°C. Hasil diperoleh minyak atsiri sebanyak 98 mL (dengan rerata rendemen 0.5%).

Hasil Evaluasi Sediaan Serum Wajah

Evaluasi fisik sediaan serum wajah dilakukan penyimpanan pada suhu kamar 20-25°C selama 21 hari, meliputi uji organoleptis, homogenitas, pH, daya sebar, daya lekat, viskositas dan tipe krim. Empat sediaan ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Sediaan Serum Wajah Dari Minyak Atsiri Biji Pala

Uji Organoleptis

Pengujian organoleptis dilakukan untuk mengetahui bentuk fisik, warna, dan aroma sediaan serum wajah yang sudah dihasilkan. Berdasarkan parameter bau pada semua formula, maka ditemukan hasil berupa bau khas minyak kelapa. Sementara warna hasil formulanya adalah putih dan berbentuk semi padat (kental).

Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas sediaan serum dari F1, F2, F3 dan F4 menunjukkan hasil yang homogen dengan tidak adanya butiran kasar [20]. Hal ini penting untuk menjamin kualitas dan kestabilan sediaan selama penyimpanan.

Uji pH

Hasil pengukuran uji pH dari sediaan serum dari minyak atsiri pala pada formula 1 hingga formula 4 dari hari pertama, ketujuh, keempat belas, dan keduapuluh satu menunjukkan perubahan pH yang tidak terlalu signifikan dan masih berada pada rentang yang sesuai dengan pH kulit, seperti yang tampak pada tabel 2.

Tabel 2. Uji pH

Formula	Hasil Pengamatan (Hari)			
	H1	H7	H14	H21
F1 (15%)	6,13	7,11	7,27	7,30
F2 (20%)	6,21	7,29	7,30	7,30
F3 (25%)	6,39	7,37	7,37	7,37
F4 (30%)	6,48	7,38	7,42	7,42

Pengujian pH dilakukan untuk menilai kestabilan dan kesesuaian sediaan selama penyimpanan. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa seluruh formula memiliki pH awal pada kisaran 6,13–6,48 pada hari pertama, yang masih mendekati pH fisiologis kulit. Selama penyimpanan terjadi peningkatan pH pada semua formula, terutama hingga hari ke-7, kemudian nilai pH cenderung stabil sampai hari ke-21 dengan kisaran 7,30–7,42. Kenaikan pH ini diduga dipengaruhi oleh interaksi antar komponen dan perbedaan konsentrasi bahan aktif, di mana formula dengan konsentrasi lebih tinggi menunjukkan pH yang relatif lebih besar. Stabilitasnya pH setelah hari ke-7 menunjukkan bahwa sediaan memiliki kestabilan pH yang baik dan masih dapat diterima untuk penggunaan topikal.

Uji Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan setiap minggu dimulai dari hari pertama hingga hari ke 21. Daya sebar baik yaitu 5-7 cm [8]. Hasil uji daya sebar dapat dilihat pada Tabel 3 dibawah ini:

Tabel 3. Uji Daya Sebar

Formula	Hasil Pengamatan (cm)			
	H1	H7	H14	H21
F1 (15%)	5,8	5,8	5,8	5,8
F2 (20%)	6,0	6,0	6,0	6,0
F3 (25%)	6,2	6,2	6,2	6,2
F4 (30%)	6,4	6,4	6,4	6,4

Pengujian parameter ini menunjukkan bahwa seluruh formula memiliki nilai yang relatif konstan selama periode pengamatan dari hari ke-1 hingga hari ke-21. Formula F1 hingga F4 masing-masing menunjukkan nilai tetap sebesar 5,8 cm; 6,0 cm; 6,2 cm; dan 6,4 cm tanpa adanya perubahan selama waktu penyimpanan. Hal ini mengindikasikan bahwa sediaan memiliki kestabilan yang baik terhadap parameter yang diuji, serta tidak mengalami perubahan fisik yang berarti. Selain itu, peningkatan nilai seiring bertambahnya konsentrasi bahan aktif menunjukkan adanya pengaruh konsentrasi terhadap karakteristik sediaan, namun tetap berada dalam kondisi stabil sepanjang masa penyimpanan.

Uji Daya Lekat

Uji dilakukan untuk mengetahui kemampuan sediaan dalam menempel pada permukaan kulit pada waktu tertentu. Daya lekat yang baik penting untuk memastikan bahan aktif tetap berada di lokasi aplikasi cukup lama, sehingga memungkinkan penyerapan maksimal dan memberikan efek farmakologis yang optimal [10]. Hasil uji daya lekat tampak pada Tabel berikut:

Tabel 4. Uji Daya Lekat

Formula	Hasil Pengamatan (detik)			
	H1	H7	H14	H21
F1 (15%)	05,15	05,18	05,19	05,25
F2 (20%)	05,17	05,19	05,25	05,26
F3 (25%)	04,27	04,26	04,27	05,08
F4 (30%)	04,04	04,23	05,18	05,22

Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh formula mengalami perubahan waktu pengukuran selama periode penyimpanan dari hari ke-1 hingga hari ke-21. Pada formula F1 dan F2, waktu yang dibutuhkan cenderung meningkat secara bertahap, meskipun perubahannya relatif kecil. Sementara itu, formula F3 dan F4 menunjukkan variasi waktu yang lebih nyata, terutama peningkatan pada hari ke-21 dibandingkan hari pertama. Perbedaan waktu antar formula mengindikasikan adanya pengaruh konsentrasi bahan aktif terhadap karakteristik sediaan, di mana konsentrasi yang lebih tinggi cenderung menghasilkan waktu yang lebih singkat pada awal pengamatan, namun mengalami peningkatan seiring lamanya penyimpanan. Secara keseluruhan, perubahan yang terjadi masih menunjukkan bahwa sediaan tetap berada dalam kondisi yang dapat diterima selama masa penyimpanan.

Uji Viskositas

Uji viskositas menunjukkan tingkat kekentalan sediaan dengan menggunakan alat viskometer. Semakin tinggi viskositas, maka sediaan semakin stabil karena pergerakan partikel cenderung terbatas. Hasil pengujian menunjukkan viskositas sediaan serum masih memenuhi rentang persyaratan, yaitu F1 sebesar 721.1 cP, F2 1344.9 cP, F3 1781.7 cP dan F4 1814.1 cP. Persyaratan viskositas sediaan cair antara 400 cP-4000 cP [12].

Uji Tipe Emulsi

Uji tipe emulsi bertujuan untuk mengetahui jenis dispersi sediaan termasuk tipe minyak dalam air (M/A) atau air dalam minyak (A/M). Sediaan semipadat (M/A) merupakan sediaan emulsi dimana fase minyak tersebar dalam fase air sebagai medium pendispersi. Artinya, air berfungsi sebagai fase luar (kontinu), sedangkan minyak sebagai fase dalam (terdispersi) [12]. Hasil sediaan serum dari F1, F2, F3 dan F4 menunjukkan tipe emulsi minyak dalam air (M/A).

Hasil Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*, dilakukan menggunakan metode difusi sumur, dengan tujuan untuk mengevaluasi efektivitas berbagai formulasi sediaan serum minyak atsiri dalam menghambat pertumbuhan bakteri penyebab jerawat tersebut. Menurut klasifikasi Davis dan Stout, sediaan serum minyak atsiri biji pala (*Myristica fragran* Houtt.) pada konsentrasi 15%, 20%, 25%, dan 30%, memiliki aktivitas antibakteri dengan diameter zona hambat $19,50 \pm 0,5000$ mm (kuat); $21,16 \pm 0,2887$ mm; $22,33 \pm 0,2887$ mm dan $24,33 \pm 0,5000$ (sangat kuat) [26]. Sedangkan berdasarkan standar interpretasi diameter zona hambat (CLSI 2021), sediaan serum pada konsentrasi 15%, 20%, 25%, dengan range diameter zona hambat 14-22 mm termasuk kategori *Intermediate* (I), dan 30% dengan diameter zona hambat ≥ 23 mm, termasuk kategori *Susceptible* (S) [27]. Hasil pengujian aktivitas antibakteri dapat dilihat pada tabel 5 dibawah ini:

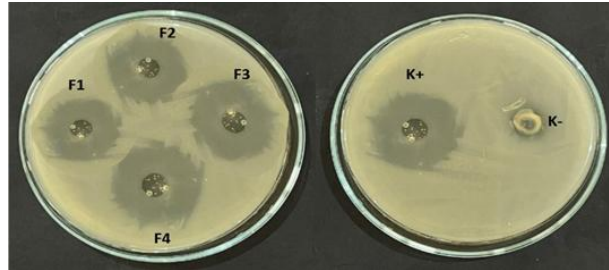
Tabel 5. Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Serum

Perlakuan	Diameter Zona Hambat (mm)			Rata-Rata (mm)
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	
K-(F0)	3	2,53	3	$2,83 \pm 0,2714^a$
F1	19	20	19,5	$19,50 \pm 0,5000^b$
F2	21	21	21,5	$21,16 \pm 0,2887^c$
F3	22,5	22	22,5	$22,33 \pm 0,2887^d$
F4	24,5	23,5	24	$24,33 \pm 0,5000^e$
K+	26,5	25	26	$25,83 \pm 0,7638^f$

Keterangan:

Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata yang signifikan, berdasarkan uji DMRT $\alpha=0,05$; SD (N=3).

Hasil pengujian yang tercantum pada Tabel 5, menunjukkan bahwa seluruh sediaan serum minyak atsiri biji pala memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan *P.acnes*, dengan zona hambat yang meningkat seiring bertambahnya konsentrasi minyak atsiri. Kontrol negatif (F0) memiliki zona hambat sebesar $2,83 \pm 0,2714$ mm. Terbentuknya zona hambat karena adanya bahan yang terindikasi mampu membunuh bakteri, yaitu pengawet (*methyl paraben*), yang dapat mencegah pertumbuhan mikroorganisme pada produk perawatan kulit [9].



Gambar 2. Aktivitas antibakteri sediaan serum minyak atsiri pala pada media MHA

4. PEMBAHASAN

Biji pala dihaluskan agar proses destilasi berjalan dengan optimal. Destilasi uap-air menjadi destilasi terbaik bila dibandingkan dengan destilasi jenis lainnya. Rendemen minyak atsiri biji pala yang baik sebesar 2%-15% [22]. Rendemen hasil riset ini lebih kecil, karena proses penjemuran biji pala yang terlalu lama dan ukuran serbuk pala masih kurang halus, sehingga proses difusi uap air kedalam sel berjalan kurang sempurna.

Perubahan pH ini dapat disebabkan oleh faktor lingkungan seperti suhu, penyimpanan yang kurang baik dan konsentrasi minyak atsiri pala yang digunakan selama 21 hari penyimpanan. Menurut standar SNI, rentang pH kulit adalah antara 4,5 hingga 8,0 [23].

Pengujian daya sebar bertujuan untuk mengetahui seberapa luas serum dapat menyebar di permukaan kulit saat di aplikasikan. Semakin besar daya sebar, maka sediaan akan lebih mudah diratakan, memberikan kenyamanan saat digunakan, serta mendukung penyerapan bahan aktif [24].

Hasil uji daya lekat seluruh sediaan masih menunjukkan waktu lekat diatas 4 detik, yang mengindikasikan bahwa sediaan serum masih dapat mempertahankan kontak yang cukup lama pada permukaan kulit untuk menunjang proses penetrasi zat aktif. Suatu sediaan dengan daya lekat terlalu singkat cenderung mudah terhapus oleh gesekan atau keringat, sehingga efektivitasnya bisa menurun. Sebaliknya, jika daya lekat terlalu kuat, sediaan dapat terasa tidak nyaman dan sulit dibersihkan. Idealnya, sediaan topikal memiliki waktu lekat antara 4 hingga 6 detik atau lebih, tergantung jenis sediaannya [25].

Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi kandungan zat aktif dalam sediaan, semakin besar pula daya antibakteri yang dihasilkan. Temuan ini memperkuat potensi minyak atsiri biji pala sebagai bahan aktif dalam formulasi serum anti acne yang efektif dan alami [28]. Minyak atsiri biji pala diketahui mengandung metabolit sekunder yang memiliki aktivitas antibakteri, diantaranya miristin, elomisin, asam miristat dan trimisritin. Senyawa-senyawa tersebut bekerja sinergis dalam menghambat pertumbuhan bakteri, Miristin diketahui mampu merusak membran sel bakteri, sehingga menyebabkan kebocoran ion dan senyawa penting didalam sel. Elemisin dan asam miristat berperan sebagai antioksidan dan antibakteri dengan mekanisme menghambat biofilm, struktur pelindung bakteri yang kerap ditemukan pada kulit berjerawat akibat infeksi *P. acne*.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, sediaan serum minyak atsiri biji pala (*Myristica fragran Houtt.*) pada konsentrasi 15%, 20%, 25%, dan 30%, memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*, dengan diameter zona hambat $19,50 \pm 0,5000$ mm (kuat); $21,16 \pm 0,2887$ mm; $22,33 \pm 0,2887$ mm dan $24,33 \pm 0,5000$ (sangat kuat). Sedangkan berdasarkan standar interpretasi diameter zona hambat (CLSI 2021), sediaan serum

minyak atsiri biji pala pada konsentrasi 15%, 20%, 25%, dengan diameter zona hambat berkisar 14 hingga 22 mm termasuk kategori *Intermediate* (I), dan 30% dengan diameter zona hambat \geq 23 mm termasuk kategori *Susceptible* (S). Sediaan serum minyak atsiri dengan konsentrasi 30%, merupakan konsentrasi yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *P. acnes*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Direktorat Riset, Teknologi dan Pengabdian Kepada Masyarakat yang telah memberikan bantuan dana sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. H. Sutaria, S. Masood, H. M. Saleh, and J. Schlessinger, "Acne Vulgaris," StatPearls, Treasure Island, FL: StatPearls Publishing, 2023. [Online]. Available: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459173/>.
- [2] Herlyana, H., Riyanti, T., Rahman, I. R., & Kurnianto, E. Aktivitas Antibakteri dan Antijamur Sabun Padat Minyak Atsiri Biji Pala (*Myristica fragrans* Houtt.) pada Bakteri Propionibacterium acnes dan Jamur Candida albicans. Jpop, 1(2), 80–90. 2024.
- [3] Idrus, S., Kaimudin, M., Torry, R. F., & Biantoro, R. Isolasi Trimiristin Minyak Pala Banda Serta Pemanfaatannya Sebagai Bahan Aktif Sabun. Jurnal Riset Industri (*Journal of Industrial Research*), 8(1), 23–31. 2014.
- [4] R. V. Reynolds, H. Yeung, C. E. Cheng, F. Cook-Bolden, S. R. Desai, K. M. Druby, E. E. Freeman, J. E. Keri, L. F. Stein Gold, J. K. L. Tan, M. M. Tollefson, J. S. Weiss, P. A. Wu, A. L. Zaenglein, J. M. Han, and J. S. Barbieri, "Guidelines of care for the management of acne vulgaris," Journal of the American Academy of Dermatology, vol. 90, no. 5, pp. 1006.e1–1006.e30, May 2024.
- [5] Mulyani, S., Wahyono, Pramono, S., Purwanti, I., Puspitasari, A., Santoso, D., Hertiani, T., Fakhrudin, N., Murti, Y. B., & Sylvia. Minyak Atsiri Tumbuhan Obat. Gadjah Mada University Press. 2021.
- [6] Nurhayati, L. S., Yahdiyani, N., & Hidayatulloh, A. Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt dengan Metode Difusi Sumuran dan Metode Difusi Cakram. Jurnal Teknologi Hasil Peternakan, 1(2), 41. 2020.
- [7] Anindita, R., Yolanda, H., & Inggaini, M. Skrining Fitokimia dan Uji Antibakteri Senyawa Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Lemon (*Citrus limon* (L.) Osbeck) Terhadap *Staphylococcus aureus*. Jurnal Bioshell, 11(2), 100–112. 2022.
- [8] Sri, R. R., Junaedi, C., dan Mu'jijah. Formulasi Dan Uji Aktivitas Sediaan Krim Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lamk.) Sebagai Penghambat Pertumbuhan Bakteri Propionibacterium acnes. Jurnal Kesehatan Dan Kedokteran, 1(3): 12–18. 2023.
- [9] Saputra, I.N., Saptarini, O., dan Kurniasari, F. Formulasi Dan Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Serum Gel Antijerawat Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus ATCC 25923 Dengan Variasi Konsentrasi Hydroxyethyl Cellulose (HEC). 2023.
- [10] Lumentut, N., Edy, H. J., dan Rumondor, E. M. Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Krim Ekstrak Etanol Kulit Buah Pisang Goroho (*Musa acuminata* L.) Konsentrasi 12.5% Sebagai Tabir Surya. MIPA, 9 (2): 42- 46. 2020.
- [11] Tungadi, R. Effect of dietary probiotic supplementation on growth performance, survival rate, and condition factor of red Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* L.) cultivated in earthen ponds. Jurnal Perairan, 11(2): 82–87. 2023.
- [12] Amaliah, A. D., dan Pratiwi, R. Studi Formulasi Dan Evaluasi Fisik Sediaan Krim Antiskabies Dari Minyak Mimba (*Azadirachta Indica* A). Farmaka, 15(2); 70–81. 2018.
- [13] Luhulima. Formulasi Dan Uji Sifat Fisik Sediaan Krim Estrak Etanol Buah Pala (*Myristica fragrans*) Sebagai Anti-Aging. Jurnal Kesehatan Amanah. Vol, 5(2) Oktober. 46-59. 2021.
- [14] Armaleni, Nasril N., Anthonie A. Antagonis Pseudomonas Fluorescens Indegenous Terhadap Raistonia Solanacearum Pada Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum*). Metamorfosa: Journal of Biological Science. 6 (1): 119-122. 2019.
- [15] Sa'adah, H. S. M. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Air Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L.) Terhadap Bakteri Propionibacterium acnes. Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia. 2 (2): 80-88. 2020.
- [16] Irawati, W., Christanti, C. A., Sianipar, H. M., Elsa, J., dan Putranto, D. Pembuatan Medium Potatoes Dextrose. BIO-EDU: Jurnal Pendidikan Biologi, 6(3): 289–299. 2021.
- [17] Atmanto, Y. K. A. A., Asri, L. A., dan Kadir, N. A. Media Pertumbuhan Kuman. Jurnal Medika Utama, 04(01): 3069–3075. 2022.

- [18] Feninlambir, M. L., Rawar, E. A., Yuhara, N. A., Jalan, K. I., dan Km, S. Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia Aktivitas Antioksidan Dan Kadar Total Fenolik Dalam Minyak Atsiri Biji Pala (*Myristica fragrans* Houtt.) Article History. Edisi Desember, 12(2): 111–116. 2023.
- [19] Nurhayati, L. S., Yahdiyani, N., dan Hidayatulloh, A. Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt dengan Metode Difusi Sumuran dan Metode Difusi Cakram. Jurnal Teknologi Hasil Peternakan, 1(2): 41. 2020.
- [20] Suryani, Y., L.W. Sophia, Cahyanto, T., dan Kinasih, I. Uji Aktivitas Antibakteri dan Antioksidan Infusum Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) dengan Tambahan Kitosan Udang pada *Salmonella typhi*. Jurnal ISTEK, 9(2): 264–281. 2015.
- [21] Anwar, F., Sajid, L., Muhammad, A., dan Amwarul, H.G. Moringa oleifera: A Food Plant with Multiple Medicinal Uses. Phyttherapy Research: An International Deevoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives. 21 (1): 17-25. 2017.
- [22] Ristianti, V., Monica, E., Aziz, N. Evaluasi Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Serum Wajah Yang Mengandung Minyak Atsiri Kulit Buah Jeruk Keprok (*Citrus reticulata* Blanco) Sebagai Anti Acne. 2025.
- [23] Rahmavika, T., Murdiana, H. E., Rawar. E. A. Formulasi Dan Uji Antioksidan Serum Minyak Atsiri Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Menggunakan Vitamin E Metode DPPH. Jurnal Farmamedika. Vol, 8 (2), Desember. 209-219. 2023.
- [24] Rafiee, Z., Ariannejad, H., dan Ebrahimnejad, P. Formulation and Evaluation of Herbal Creams: A Review on Emulsion-Based Topical Dosage Forms. Journal Of Dermatological Treatment, 34(2): 123–130. 2023.
- [25] Williams DF dan Schmitt WH. Buku Kimia dan Teknologi Industri Kosmetika dan Produk-produk Perawatan Diri. Terjemahan. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB.Bogor. 2002.
- [26] Rahayuningsih, S. R., Patimah, S. S., Mayanti, T., dan Rustama, M. M. Aktivitas Antibakteri Ekstrak n-Heksana Daun Mangrove (*Rhizospora stylosa* Griff) Terhadap Bakteri Patogen Pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Journal of Marine Research, 12(1): 1–6. 2023.
- [27] Evarozani, S., Kustyawati, M.E., Sartika.D., Subeki., dan Utomo, T.P. Resistensi Antibiotik Isolat *Escherichia coli* Dari Sekum Broiler Dan Broiler Organik. Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu. Vol. 11(1), Marsch. 41-50. 2023.
- [28] Kartini, D. N., Hidayati, L., dan Faizah, N. Formulasi Dan Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Krim Ekstrak Kulit Buah Jeruk Bali (*Citrus maxima*) Terhadap *Staphylococcus aureus* Metode Difusi Sumuran. 11(3): 287–297. 2024.