



Efektivitas Salep Minyak Jintan Hitam (*Nigella sativa*) sebagai Antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*

¹Muhamad Aqsal Arifullah, ^{2*}Benazir Evita Rukaya, ³Syuhada

^{1,2,3}Program Studi DIII Farmasi, Politeknik Kaltara, Tarakan, Indonesia

*Corresponding Author e-mail: benazir_firdaus@yahoo.com

Received: February 2025; Revised: February 2025; Accepted: March 2025; Published: March 2025

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas salep minyak jintan hitam sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Formulasi salep dibuat dengan tiga variasi konsentrasi minyak jintan hitam (0,1%, 1%, dan 10%) menggunakan basis lipofilik. Uji stabilitas fisik dilakukan dengan mengamati organoleptik, homogenitas, pH, daya sebar, dan daya lekat. Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode sumuran terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*, serta dianalisis menggunakan metode *One Way ANOVA* dan uji *post hoc Tukey*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa (1) Salep minyak jintan hitam menunjukkan stabilitas fisik yang baik, terutama dalam aspek homogenitas dan pH; (2) Hasil uji aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa salep dengan konsentrasi minyak jintan hitam 10% (F3) mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dengan efektivitas yang tidak berbeda signifikan dari salep gentamicin ($p = 0,477$), tetapi berbeda signifikan dari kontrol negatif ($p = 0,027$). Namun, tidak ada aktivitas antibakteri yang diamati terhadap *Pseudomonas aeruginosa*. Kesimpulan: Formulasi salep minyak jintan hitam dengan konsentrasi 10% memiliki potensi sebagai agen antibakteri alami terhadap *Staphylococcus aureus*. Hasil ini menunjukkan bahwa minyak jintan hitam dapat dikembangkan lebih lanjut sebagai alternatif terapi topikal berbasis bahan alami dalam pengobatan infeksi kulit akibat bakteri Gram-positif.

Kata Kunci: minyak jintan hitam; *Nigella sativa*; salep; *Staphylococcus aureus*; *Pseudomonas aeruginosa*

Abstract: This study aimed to evaluate the effectiveness of black cumin oil ointment as an antibacterial agent against *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa*. The ointment was formulated with three variations of black cumin oil concentrations (0.1%, 1%, and 10%) using a lipophilic base. The physical stability test was conducted by evaluating organoleptic properties, homogeneity, pH, spreadability, and adhesion. The antibacterial activity was tested using the well-diffusion method against *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa* and analyzed using the *One Way ANOVA* method followed by a *post hoc Tukey* test. The results of this study indicate that (1) The black cumin oil ointment demonstrated good physical stability, particularly in terms of homogeneity and pH; (2) The antibacterial activity test showed that the ointment with a 10% black cumin oil concentration (F3) effectively inhibited the growth of *Staphylococcus aureus* with an efficacy not significantly different from gentamicin ointment ($p = 0.477$), but significantly different from the negative control ($p = 0.027$). However, no antibacterial activity was observed against *Pseudomonas aeruginosa*. Conclusion: The 10% black cumin oil ointment formulation has the potential as a natural antibacterial agent against *Staphylococcus aureus*. These findings suggest that black cumin oil can be further developed as a natural-based topical therapy alternative for treating skin infections caused by Gram-positive bacteria.

Keywords: black cumin oil; *Nigella sativa*; ointment; *Staphylococcus aureus*; *Pseudomonas aeruginosa*

How to Cite: Arifullah, M., Rukaya, B., & Syuhada, S. (2025). Efektivitas Salep Minyak Jintan Hitam (*Nigella sativa*) sebagai Antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 13(1), 237-246. doi:<https://doi.org/10.33394/bioscientist.v13i1.15005>



<https://doi.org/10.33394/bioscientist.v13i1.15005>

Copyright©2025, Arifullah et al

This is an open-access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) License.



PENDAHULUAN

Staphylococcus aureus dan *Pseudomonas aeruginosa* merupakan bakteri patogen yang sering ditemukan pada infeksi kulit dan luka terbuka. *Staphylococcus aureus* dikenal sebagai penyebab utama infeksi kulit seperti impetigo, luka bakar, folikulitis, dan abses, sementara *Pseudomonas aeruginosa* sering ditemukan pada luka bakar dan ulkus diabetes (Al-Ghanayem *et al.*, 2022; Jafari *et al.*, 2024). Kedua bakteri ini memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap antibiotik, sehingga menyebabkan masalah resistensi yang menghambat efektivitas pengobatan

konvensional (Liang *et al.*, 2024; Liu *et al.*, 2024; Qin *et al.*, 2022). Kondisi ini meningkatkan urgensi untuk menemukan alternatif pengobatan yang aman, efektif, dan memiliki risiko efek samping yang lebih rendah.

Salah satu bahan alami yang memiliki potensi sebagai antibakteri adalah minyak jintan hitam (*Nigella sativa*), yang kaya akan senyawa bioaktif, seperti *thymoquinone*, *thymohydroquinone*, *dithymoquinone*, *thymol*, flavonoid, alkaloid, dan saponin. Senyawa-senyawa ini berkontribusi terhadap aktivitas antibakteri minyak jintan hitam melalui berbagai mekanisme, terutama dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* (Abbas *et al.*, 2024; Alberts *et al.*, 2024; Syuhada *et al.*, 2023; Wahab & Alsayari, 2023). *Thymoquinone* sebagai komponen utama berperan dalam merusak struktur membran sel bakteri dengan meningkatkan permeabilitasnya, yang menyebabkan kebocoran ion serta molekul esensial, sehingga mengganggu keseimbangan seluler dan berujung pada kematian bakteri (Muteeb *et al.*, 2023). Selain itu, flavonoid dan alkaloid dalam minyak jintan hitam juga memiliki aktivitas antibakteri dengan mekanisme penghambatan enzim esensial, gangguan permeabilitas membran, serta aktivitas antioksidan yang melemahkan pertahanan bakteri terhadap stres oksidatif (Syuhada *et al.*, 2023).

Lebih lanjut, penelitian menunjukkan bahwa minyak jintan hitam tidak hanya bekerja pada membran sel, tetapi juga mengganggu proses vital bakteri melalui mekanisme biokimia yang kompleks (Dera *et al.*, 2021; Shafodino *et al.*, 2022). *Thymoquinone* terbukti menghambat aktivitas enzim DNA gyrase dan topoisomerase, yang berperan dalam replikasi DNA bakteri, sehingga menghambat pertumbuhan dan proliferasi mikroorganisme patogen (Alberts *et al.*, 2024). Selain itu, senyawa ini meningkatkan stres oksidatif dalam sel bakteri, menyebabkan ketidakseimbangan metabolisme yang mempercepat kematian sel. Flavonoid dalam minyak jintan hitam juga berperan dalam menghambat sintesis protein dengan berinteraksi langsung dengan ribosom, sementara alkaloid dapat merusak struktur dinding sel serta mengganggu transpor nutrisi (Syuhada *et al.*, 2023). Dengan mekanisme kerja yang bersifat multi-target ini, minyak jintan hitam memiliki potensi besar sebagai agen antibakteri alami yang tidak hanya efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri, tetapi juga berkontribusi dalam mengatasi permasalahan resistensi antibiotik yang semakin meningkat.

Dalam dunia farmasi, minyak jintan hitam juga telah diuji sebagai bahan aktif dalam berbagai bentuk sediaan, termasuk kapsul, larutan oral, dan suplemen makanan, yang bertujuan untuk meningkatkan daya tahan tubuh dan mengatasi peradangan kronis (Alberts *et al.*, 2024). Namun, penggunaannya dalam formulasi topikal masih terbatas. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa minyak jintan hitam dapat diaplikasikan secara langsung pada kulit untuk mengatasi infeksi dan mempercepat regenerasi jaringan (Syuhada *et al.*, 2023). Akan tetapi, minyak esensial ini memiliki volatilitas yang tinggi dan sulit terserap dengan baik ke dalam kulit, sehingga membutuhkan formulasi yang lebih stabil dan efektif untuk aplikasi topikal. Pada penelitian ini, agar minyak jintan hitam memberikan kemudahan penggunaan dan peningkatan efektivitas saat di aplikasikan pada kulit, maka minyak jintan hitam diolah menjadi sediaan salep. Salep dipilih karena mampu memberikan kontak langsung dengan area kulit yang terinfeksi, sehingga meningkatkan penetrasi senyawa aktif dan memperpanjang waktu kontak dengan bakteri target (Donkor, 2016). Adapun basis yang digunakan pada formula salep ini adalah basis lipofilik yang terdiri dari bahan-bahan sederhana, ekonomis dan mudah untuk disiapkan seperti vaselin putih dan cera alba. Setelah salep selesai dibuat, kemudian dilakukan uji stabilitas terlebih dahulu sebelum dilakukan pengujian aktivitas antibakteri secara *in-*

vitro untuk menjamin bahwa salep yang digunakan merupakan salep dengan kondisi baik dan kompatibel dengan kulit.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menguji efektivitas salep minyak jintan hitam sebagai antibakteri terhadap *S. aureus* dan *P. aeruginosa*. Melalui pendekatan ini, penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang farmasi dan mikrobiologi. Dengan hasil penelitian ini juga, diharapkan tercipta alternatif pengobatan topikal berbahan alami yang aman, efektif, ekonomis dan mampu mengatasi masalah resistensi antibiotik pada infeksi kulit.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Politeknik Kaltara. Tahapan penelitian dimulai dengan melakukan formulasi salep menggunakan minyak jintan hitam dengan 3 variasi konsentrasi yaitu 0,1%, 1% dan 10%, kemudian dilanjutkan dengan uji stabilitas fisik sediaan yang terdiri dari uji organoleptik, pH, daya sebar dan daya lekat. Terakhir dilakukan uji aktivitas antibakteri terhadap 2 bakteri uji yaitu *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* menggunakan metode sumuran

Minyak jintan hitam yang digunakan sebagai sampel uji atau merupakan zat aktif dalam formula salep pada penelitian ini, diperoleh dari PT. Lantabura Internasional dengan kualitas yang terstandarisasi sesuai dengan *Certificate of Analysis (CoA)* No. 014/ME/COA/IV/2023. Kemudian untuk bakteri uji yang digunakan merupakan bakteri golongan Gram-positif dan Gram negatif yaitu *Staphylococcus aureus* ATCC® 29213 dan *Pseudomonas aeruginosa* ATCC® 9027, yang diperoleh dari koleksi Laboratorium Mikrobiologi – Bioteknologi Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran. Kedua bakteri tersebut dipilih berdasarkan hasil penelitian klinis yang menyebutkan bahwa bakteri tersebut merupakan bakteri patogen dengan kasus resistensi tertinggi yang sering dijumpai pada kasus infeksi kulit.

Alat utama yang digunakan pada penelitian ini adalah *waterbath*, perangkat uji daya sebar dan daya lekat, kertas pH universal, autoklaf, *cork borer* ukuran 10 mm, cawan petri dan jangka sorong. Kemudian untuk bahan yang digunakan diluar dari sampel pada formula salep adalah cera alba, vaselin putih, dan metil paraben. Sedangkan bahan yang digunakan pada uji aktivitas antibakteri adalah media *Mueller Hinton Agar (MHA)* dan pelarut etil asetat. Adapun rincian konsentrasi dari bahan penyusun salep yang digunakan tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Formula salep minyak jintan hitam (*Nigella sativa*)

Bahan	Fungsi	Konsentrasi Formula (%)			
		K (-)	F1	F2	F3
Minyak Jintan Hitam	Zat aktif	-	0,1	1	10
Metil paraben	Pengawet	0,1	0,1	0,1	0,1
Cera alba	Basis	4,0	4,0	4,0	4,0
Vaselin album	Basis	ad 100	ad 100	ad 100	ad 100

Pembuatan Salep Minyak Jintan Hitam (*Nigella sativa*)

Masing-masing bahan ditimbang sesuai dengan konsentrasi yang tertera pada formula, kemudian semua bahan kecuali zat aktif dijadikan satu dalam wadah tahan panas lalu dilelehkan pada suhu 70°C diatas *waterbath* hingga mencair dan homogen. Setelah itu, basis tersebut dipindahkan dalam kondisi hangat pada lumpang lalu ditambahkan zat aktif untuk F1, F2 dan F3 sesuai konsentrasi masing-masing lalu

digerus hingga membentuk sediaan salep yang homogen, terakhir dipindahkan ke dalam wadah yang sesuai (Ramy et al., 2024).

Uji Stabilitas Fisik Salep Minyak Jintan Hitam (*Nigella sativa*)

Uji Organoleptik dilakukan dengan mengamati secara visual konsistensi, warna dan bau sediaan. Kemudian setelah itu, dilakukan uji homogenitas dengan membuat preparat pada kaca slide untuk melihat keseragaman warna dan tekstur dari salep minyak jintan hitam tersebut, adapun kriteria standar sediaan dikatakan homogen jika tidak terbentuk butiran kasar dan memiliki warna yang seragam di seluruh bagian sediaan. Selanjutnya, uji pH yaitu dengan mengecek derajat keasaman sediaan menggunakan kertas pH universal yang dibenamkan dalam sediaan selama 1 menit, warna yang dihasilkan kemudian disesuaikan dengan parameter standar yang tertera pada kemasan, pH yang ideal untuk sediaan salep adalah 6 – 8. Untuk Uji daya sebar dilakukan dengan membuat preparat salep pada kaca preparat yang ditambahkan beban seberat 50 g lalu dидiamkan selama 1 menit, diameter salep yang terbentuk kemudian diukur menggunakan jangka sorong, perolehan daya sebar sediaan salep dengan konsistensi yang baik adalah 5-7 cm. Selanjutnya untuk uji daya lekat, dilakukan dengan membuat preparat salep pada alat uji dan melakukan penindihan preparat menggunakan beban dengan bobot 1 kg selama 5 menit, saat beban dilepaskan maka pada saat yang bersamaan stopwatch juga dijalankan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan kaca preparat satu dengan yang lain terpisah pada alat uji daya lekat tersebut, kriteria standar untuk daya lekat yang ideal pada sediaan salep adalah ≤ 4 detik. Hasil uji stabilitas fisik yang diperoleh dari uji organoleptik, homogenitas dan pH dianalisis secara deskriptif kualitatif, sedangkan hasil pada uji daya sebar dan daya lekat dianalisis menggunakan analisis *One Way Anova* (Nawangsari & Sunarti, 2021).

Uji Aktivitas Antibakteri Salep Minyak Jintan Hitam (*Nigella sativa*)

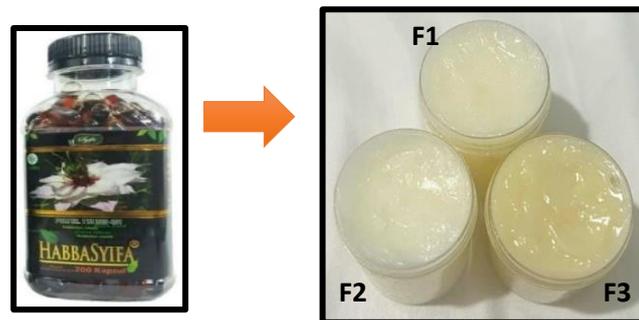
Uji ini diawali dengan membuat suspensi bakteri menggunakan metode pengenceran bertingkat (10^4) untuk masing-masing bakteri uji. Suspensi tersebut kemudian diinokulasikan dengan cara menggoreskan sejumlah bakteri menggunakan swab steril pada permukaan media MHA. Selanjutnya, media tersebut dibuatkan beberapa lubang sumuran dengan diameter sebesar 10 mm menggunakan *cork borer*. Lubang sumuran lalu diisi dengan 0,2 g salep uji yang terdiri dari 3 variasi salep minyak jintan hitam (F1, F2 dan F3), Kontrol positif (salep gentamisin komersial) dan kontrol negatif (Basis salep tanpa zat aktif). Masing-masing preparat dibuat dalam 3 replikasi yang selanjutnya diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C dalam inkubator. Terakhir, dilakukan pengukuran zona hambat dan dianalisis menggunakan metode *One Way Anova* (Hadızah et al., 2022).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Minyak jintan hitam diperoleh dengan cara pengepresan dingin dan ekstraksi pelarut dari biji jintan hitam. Senyawa utama yang terkandung dalam minyak mirip dengan yang terkandung pada biji jintan hitam. Biji jintan hitam memiliki fitokonstituen seperti alkaloid (nigellimine, nigellimine- N- oksida, nigellicine, nigellidine-4-O- sulfite, nigellidine, higenamine dan nigeplanine), senyawa fenolik dan triterpene seperti saponin triterpene, senyawa fenolik lain misalnya seperti kaempferol, quercetin, rutin, asam salisilat, asam p -hidroksibenzoat, metil-4-hidroksibenzoat dan pirogalol, minyak atsiri seperti timoquinone, p-simena, ditimoquinone (nigellon), timohidroquinone, karvakrol dan timol, asam linoleat, asam oleat, asam miristat dan asam palmitat. Namun, komposisi fitokonstituen pada jintan hitam dapat bervariasi baik dari

konsentrasi ataupun jenis senyawanya, walaupun berada pada spesies yang sama. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kondisi pertumbuhan dan iklim, lokasi, serta metode ekstraksi yang digunakan (Alberts *et al.*, 2024; Salehi *et al.*, 2021).

Menurut penelitian (Alberts *et al.*, 2024) menjelaskan bahwa beberapa fitokonstituen yang terdapat pada jintan hitam mampu memberikan efek farmakologis yang signifikan. Dimana pada studi etnofarmakologis diketahui bahwa jintan hitam khususnya pada bagian biji sering digunakan dalam praktek pengobatan. Secara tradisional biji tanaman ini digunakan untuk mengatasi nyeri selama menstruasi, mengatasi penyakit diabetes, mengobati penyakit kuning, mengatasi hipertensi, ASI booster, anti-rheumatik, mengatasi penyakit infeksi, bahan penawar racun ular dan sengatan kalajengking, serta digunakan juga sebagai pengawet makanan. Hal tersebut juga telah didukung oleh beberapa hasil dari penelitian terdahulu, yang menunjukkan bahwa minyak dan ekstrak biji jintan hitam memiliki sifat antioksidan, antikanker, kardioprotektif, antidiabetik, antiobesitas, antihipertensi, neuroprotektif, antiinflamasi, analgesik, antialergi, antimikroba, antiparasit dan sifat immunomodulatori (Alberts *et al.*, 2024; Salehi *et al.*, 2021; Wahab & Alsayari, 2023).



Gambar 1. Sediaan minyak jintan hitam (*Nigella sativa*). F1= Salep minyak jintan hitam konsentrasi 0,1%; F2= Salep minyak jintan hitam konsentrasi 1%; F3= Salep minyak jintan hitam konsentrasi 10%

Pada penelitian ini, minyak jintan hitam diformulasikan menjadi sediaan topikal berupa salep dengan 3 variasi konsentrasi yaitu 0,1%, 1% dan 10% seperti yang terlihat pada Gambar 1. Salep ini, kemudian dilanjutkan pada uji stabilitas fisik sebelum melakukan uji aktivitas antibakteri pada 2 jenis bakteri uji. Data hasil uji stabilitas fisik berupa organoleptik, homogenitas pH, daya sebar dan daya lekat tersaji di Tabel 2.

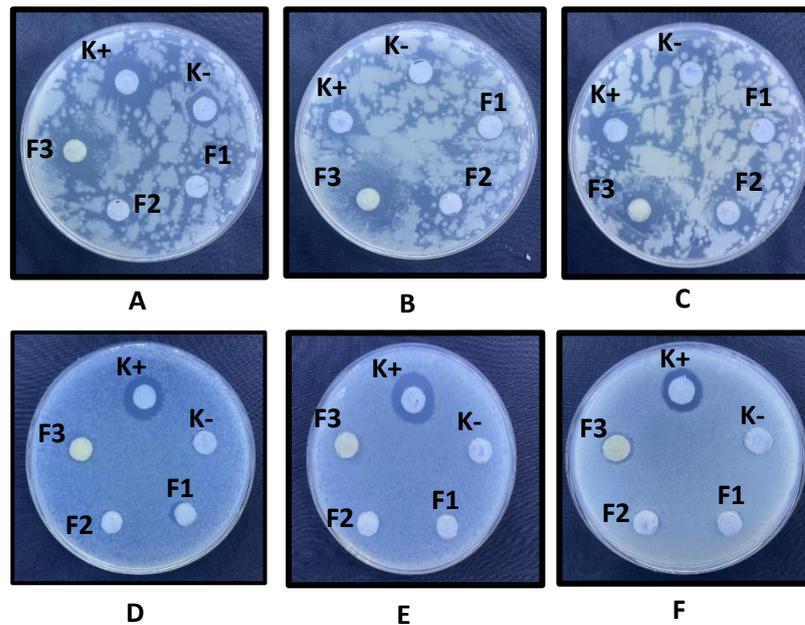
Tabel 2. Hasil uji stabilitas fisik sediaan salep minyak jintan hitam (*Nigella sativa*)

Parameter Uji	Salep minyak jintan hitam		
	F1 (0,1%)	F2 (1%)	F3 (10%)
Organoleptik (Warna, bau dan konsistensi)	Putih transparan, bau khas basis, dan semi padat	Putih kusam transparan, bau khas jintan hitam, dan semi padat	Krem, bau khas jintan hitam, dan semi padat
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen
pH	6	6	6
∑Daya sebar (cm)±SD	4,02±0,08	4,23±0,75	3,65±0,48
∑Daya lekat (detik) ±SD	3,26±0,87	3,45±0,91	2,99±1,06

Berdasarkan hasil uji yang disajikan dalam Tabel 2, salep minyak jintan hitam memiliki warna, bau, dan konsistensi yang baik. Selain itu, sediaan ini menunjukkan

homogenitas yang optimal serta memiliki pH dalam rentang 6–8, sesuai dengan standar yang ditetapkan (Nawang Sari & Sunarti, 2021). Menariknya, meskipun terdapat perbedaan konsentrasi minyak jintan hitam pada ketiga formula (F1, F2, dan F3), nilai pH yang diperoleh tetap sama. Hal ini menunjukkan bahwa variasi konsentrasi minyak jintan hitam tidak berpengaruh terhadap pH sediaan salep. Namun, hasil uji daya sebar dan daya lekat menunjukkan bahwa ketiga formula (F1, F2, dan F3) masih belum memenuhi kriteria standar. Analisis statistik menggunakan metode *One Way ANOVA* juga menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada daya sebar dan daya lekat antar formula, dengan nilai $p = 0,428$ dan $0,846$.

Meskipun hasil uji stabilitas fisik sediaan salep ini khususnya pada daya sebar dan daya lekat tidak memenuhi kriteria standar, namun uji aktivitas antibakteri sediaan ini tetap dilakukan, mengingat beberapa parameter uji penting yaitu homogenitas dan pH pada sediaan salep ini sudah terpenuhi. Hasil uji aktivitas antibakteri tersebut, dapat dilihat pada Gambar 2 dan Tabel 3.



Gambar 2. Hasil Uji aktivitas antibakteri salep minyak jintan hitam terhadap pertumbuhan bakteri uji. A,B,C= Replikasi 1,2,3 aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*; D,E,F = Replikasi1,2,3 aktivitas antibakteri terhadap *Pseudomonas aeruginosa*

Hasil uji aktivitas antibakteri salep minyak jintan hitam, sebagaimana yang ditampilkan pada Gambar 2 dengan ukuran diameter zona hambat yang tercantum dalam Tabel 3, menunjukkan bahwa salep minyak jintan hitam F3, mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Sebaliknya, terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, salep tersebut tidak menunjukkan aktivitas penghambatan sama sekali. Meskipun demikian, berdasarkan analisis statistik menggunakan metode *One Way ANOVA* dan uji *post hoc-Tukey*, tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara aktivitas antibakteri salep F3 dan kontrol positif dengan nilai $p = 0,477$. Namun, hasil tersebut menunjukkan perbedaan yang signifikan jika dibandingkan dengan kontrol negatif dengan nilai $p = 0,027$. Hasil ini mengindikasikan bahwa aktivitas antibakteri salep F3 terhadap *Staphylococcus aureus* sebanding dengan salep gentamicin secara *in vitro*.

Tabel 3. Aktivitas antibakteri salep minyak jintan hitam (*Nigella sativa*)

Bakteri Uji	Intervensi		Diameter zona hambat (mm)			Diameter Rata-rata (mm)±SD
			R1	R2	R3	
<i>Staphylococcus aureus</i>	Salep minyak jintan hitam	F1 (0,1%)	0	0	0	0,00±0,00
		F2 (1%)	0	0	0	0,00±0,00
		F3 (10%)	9,00	5,50	9,50	8,00±1,84
	Salep gentamicin Basis salep	K+ (0,1%)	12,00	8,00	12,50	10,83±2,47
K-		5,50	0	0	1,83±3,18	
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Salep minyak jintan hitam	F1 (0,1%)	0	0	0	0,00±0,00
		F2 (1%)	0	0	0	0,00±0,00
		F3 (10%)	0	0	0	0,00±0,00
	Salep gentamicin Basis salep	K+ (0,1%)	8,00	9,50	5,50	8,00±2,78
		K-	0	0	0	0,00±0,00

Hasil uji aktivitas antibakteri salep minyak jintan hitam yang diperoleh pada penelitian ini, sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Karsa, 2020) yang menyatakan bahwa minyak jintan hitam tidak memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Salmonella thypi* yang merupakan bakteri Gram-negatif, Sama halnya dengan kesimpulan yang dinyatakan oleh (Abbas *et al.*, 2024), bahwa minyak yang diperoleh dari biji jintan hitam yang mengandung banyak senyawa thimoquinon, nigellidin, quercetin, dan O-cymene memiliki aktivitas antibakteri kategori sedang terhadap bakteri Gram positif yaitu *Staphylococcus aureus* dan *Bacillus substilis*. Berbeda dengan hasil penelitian (Khalid & Ahmad, 2024), yang menunjukkan bahwa minyak jintan hitam dengan pelarut DMSO memiliki aktivitas aktibakteri terhadap bakteri Gram-positif dan bakteri Gram-negatif yaitu *Staphylococcus aureus* dan *Eschericia coli* pada konsentrasi 50%. Perbedaan hasil uji aktivitas yang diperoleh dari beberapa penelitian tersebut, dipengerahui oleh beberapa hal diantaranya adalah variasi konsentrasi minyak jintan dalam penelitian, penggunaan pelarut, metode uji dan sumber perolehan minyak jintan hitam yang digunakan, serta yang paling penting adalah keberadaan senyawa bioaktif yang memiliki aktivitas antibakteri, dimana menurut (Abbas *et al.*, 2024; Alberts *et al.*, 2024; Khalid & Ahmad, 2024; Salehi *et al.*, 2021) fitokonstituen atau senyawa bioaktif utama minyak jintan hitam yang memiliki aktivitas antibakteri adalah timoquinon, asam linoleate, longifolene, α -longipinene, α -pinene, p-cymene, β -pinene, cis-carveol, tans-anethole, dan thymol.

Formulasi salep minyak jintan hitam telah berhasil dibuat dalam penelitian ini, walaupun uji stabilitas fisik menunjukkan bahwa daya sebar dan daya lekat sediaan masih belum memenuhi standar ideal, namun homogenitas serta pH salep yang sesuai memungkinkan sediaan ini layak untuk diaplikasikan secara topikal pada Kulit. Selain itu, keberhasilan salep formula F3 dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dengan efektivitas yang setara dengan salep gentamicin menunjukkan potensi besar minyak jintan hitam sebagai agen antibakteri alami. Dengan pendekatan berbasis formulasi sederhana namun efektif, penelitian ini memberikan model pengembangan sediaan topikal yang dapat direplikasi dalam penelitian serupa di masa mendatang.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa (1) formulasi salep minyak jintan hitam dengan tiga variasi konsentrasi (0,1%, 1%, dan 10%) memiliki homogenitas yang baik dan pH yang sesuai untuk sediaan topikal. Meskipun daya sebar dan daya lekat belum memenuhi standar optimal; (2) salep formula F3 dengan konsentrasi 10% menunjukkan aktivitas antibakteri yang signifikan terhadap

Staphylococcus aureus, sebaliknya salep ini tidak menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *Pseudomonas aeruginosa*. Hasil penelitian ini menunjukkan potensi minyak jintan hitam sebagai agen antibakteri alami dalam sediaan topikal, sekaligus memberikan alternatif pengobatan yang lebih aman dan berbasis bahan alami dalam mengatasi infeksi kulit akibat bakteri Gram-positif.

REKOMENDASI

Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengeksplorasi metode peningkatan efektivitas minyak jintan hitam terhadap bakteri Gram-negatif, misalnya melalui kombinasi dengan senyawa antibakteri lain atau penggunaan metode enkapsulasi untuk meningkatkan penetrasi senyawa aktif. Selain itu, diperlukan uji klinis lebih lanjut untuk mengevaluasi efektivitas dan keamanan salep minyak jintan hitam dalam aplikasi pada manusia. Penelitian lanjutan juga dapat mencakup analisis lebih mendalam mengenai mekanisme kerja antibakteri minyak jintan hitam, serta optimasi formulasi untuk meningkatkan daya sebar dan daya lekat salep agar memenuhi standar ideal. Adapun hambatan yang dihadapi dalam penelitian ini antara lain keterbatasan metode uji yang hanya dilakukan secara *in vitro*, sehingga belum dapat menggambarkan efektivitas salep dalam kondisi kulit yang sebenarnya. Faktor lain seperti stabilitas jangka panjang dan kemungkinan interaksi dengan bahan aktif lainnya juga perlu diteliti lebih lanjut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Benazir Evita Rukaya dan Bapak Syuhada atas bimbingan, dukungan, dan arahan yang diberikan dalam penelitian ini serta dalam penyusunan karya tulis ilmiah. Semoga kontribusi yang telah diberikan membawa manfaat bagi pengembangan ilmu

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, M., Gururani, M. A., Ali, A., Bajwa, S., Hassan, R., Batool, S. W., Imam, M., & Wei, D. (2024). Antimicrobial Properties and Therapeutic Potential of Bioactive Compounds in *Nigella sativa*: A Review. *Molecules*, 29(20), 4914. <https://doi.org/10.3390/molecules29204914>
- Alberts, A., Moldoveanu, E.-T., Niculescu, A.-G., & Grumezescu, A. M. (2024). *Nigella sativa*: A Comprehensive Review of Its Therapeutic Potential, Pharmacological Properties, and Clinical Applications. *International Journal of Molecular Sciences*, 25(24), 13410. <https://doi.org/10.3390/ijms252413410>
- Al-Ghanayem, A. A., Alhussaini, M. S., Asad, M., & Joseph, B. (2022). Moringa oleifera Leaf Extract Promotes Healing of Infected Wounds in Diabetic Rats: Evidence of Antimicrobial, Antioxidant and Proliferative Properties. *Pharmaceuticals*, 15(5), 528. <https://doi.org/10.3390/ph15050528>
- Dera, A. A., Ahmad, I., Rajagopalan, P., Shahrani, M. A., Saif, A., Alshahrani, M. Y., Alraey, Y., Alamri, A. M., Alasmari, S., Makkawi, M., Alkhathami, A. G., Zaman, G., Hakami, A., Alhefzi, R., & Alfhili, M. A. (2021). Synergistic efficacies of thymoquinone and standard antibiotics against multi-drug resistant isolates. *Saudi Medical Journal*, 42(2), 196–204. <https://doi.org/10.15537/smj.2021.2.25706>
- Donkor, A. M. (2016). In Vitro Bacteriostatic and Bactericidal Activities of *Senna alata*, *Ricinus communis* and *Lannea barteri* extracts Against Wound and Skin Disease Causing Bacteria. *Journal of Analytical & Pharmaceutical Research*, 3(1), 1–6. <https://doi.org/10.15406/japlr.2016.03.00046>

- Hadızah, N., Rukaya, B. E., & Syuhada. (2022). Uji aktivitas antibakteri gel fraksi n-heksan dan etil asetat ekstrak etanol daun pepaya (*Carica papaya* L.) sebagai anti jerawat. *Journal Borneo*, 2(2), Article 2. <https://doi.org/10.57174/jborn.v2i2.32>
- Jafari, Z., Bardania, H., Barmak, M. J., Eslami, S., Mahmoudi-Mourderaz, Y., Roustaei, N., Talebianpoor, M. S., Kokhdan, E. P., & Khoramrooz, S. S. (2024). Antimicrobial, Anti-inflammatory, and Wound Healing Properties of *Myrtus communis* Leaf Methanolic Extract Ointment on Burn Wound Infection Induced by Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* in Rats. *BioMed Research International*, 2024, 6758817. <https://doi.org/10.1155/2024/6758817>
- Karsa, N. sulvita. (2020). Perbandingan efektivitas ekstrak dengan minyak biji jintan hitam (*habbatussauda*) terhadap pertumbuhan *salmonella typhi*. *Alami Journal (Alauddin Islamic Medical) Journal*, 4(2), Article 2. <https://doi.org/10.24252/alami.v4i2.14781>
- Khalid, A., & Ahmad, S. S. (2024). Antibacterial activity of *Nigella sativa* against multi-drug resistant bacteria. *International Journal of Pathology*, 22(2), Article 2. <https://doi.org/10.59736/IJP.22.02.899>
- Liang, H., Wang, Y., Liu, F., Duan, G., Long, J., Jin, Y., Chen, S., & Yang, H. (2024). The Application of Rat Models in *Staphylococcus aureus* Infections. *Pathogens*, 13(6), 434. <https://doi.org/10.3390/pathogens13060434>
- Liu, X., Xiong, Y., Peng, R., Zhang, Y., Cai, S., Deng, Q., Yu, Z., Wen, Z., Chen, Z., & Hou, T. (2024). Antibacterial activity and mechanisms of D-3263 against *Staphylococcus aureus*. *BMC Microbiology*, 24, 224. <https://doi.org/10.1186/s12866-024-03377-3>
- Muteeb, G., Rehman, M. T., Shahwan, M., & Aatif, M. (2023). Origin of Antibiotics and Antibiotic Resistance, and Their Impacts on Drug Development: A Narrative Review. *Pharmaceuticals*, 16(11), 1615. <https://doi.org/10.3390/ph16111615>
- Nawangsari, D., & Sunarti, S. (2021). Uji Stabilitas Sediaan Salep Ekstrak Etanol Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga* L.) Dalam Berbagai Basist Of Ethanol Extract Ointment of *Kaempferia galanga* L. Rhizome Extract In Various Bases. *Journal of Pharmacopolium*, 4(2), Article 2. <https://doi.org/10.36465/jop.v4i2.737>
- Qin, S., Xiao, W., Zhou, C., Pu, Q., Deng, X., Lan, L., Liang, H., Song, X., & Wu, M. (2022). *Pseudomonas aeruginosa*: Pathogenesis, virulence factors, antibiotic resistance, interaction with host, technology advances and emerging therapeutics. *Signal Transduction and Targeted Therapy*, 7(1), 1–27. <https://doi.org/10.1038/s41392-022-01056-1>
- Ramya, B., Mahalakshmi, M., & T, M. (2024). Formulation And Evaluation Of Antibacterial Herbal Ointment From Ethanolic Extract Of *Curcuma Longa* Rhizome And *Catharanthus Roseus* Flower. *International Journal of Biology, Pharmacy and Allied Sciences*, 13(4). <https://doi.org/10.31032/IJBPAS/2024/13.4.7935>
- Salehi, B., Quispe, C., Imran, M., Ul-Haq, I., Živković, J., Abu-Reidah, I. M., Sen, S., Taheri, Y., Acharya, K., Azadi, H., Contreras, M. D. M., Segura-Carretero, A., Mnayer, D., Sethi, G., Martorell, M., Razis, A. F. A., Sunusi, U., Kamal, R. M., Suleria, H. A. R., & Sharifi-Rad, J. (2021). *Nigella* Plants—Traditional Uses, Bioactive Phytoconstituents, Preclinical and Clinical Studies. *Frontiers in Pharmacology*, 12, 625386. <https://doi.org/10.3389/fphar.2021.625386>
- Shafodino, F. S., Lusilao, J. M., & Mwapagha, L. M. (2022). Phytochemical characterization and antimicrobial activity of *Nigella sativa* seeds. *PLOS ONE*, 17(8), e0272457. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0272457>

- Syuhada, Anggadiredja, K., Kurniati, N. F., & Akrom. (2023). The Potential of Nigella sativa oil on Clinical output improvement of diabetic neuropathy. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 13,(9), 009–017. <https://doi.org/10.7324/JAPS.2023.141927>
- Wahab, S., & Alsayari, A. (2023). Potential Pharmacological Applications of Nigella Seeds with a Focus on Nigella sativa and Its Constituents against Chronic Inflammatory Diseases: Progress and Future Opportunities. *Plants*, 12(22), 3829. <https://doi.org/10.3390/plants12223829>