



AKTIVITAS ANTIBAKTERI MINYAK HABBATUSAUDA (*NIGELLA SATIVA L.*) DALAM MENGHAMBAT PERTUMBUHAN BAKTERI *PROPIONIBACTERIUM ACNES* DAN *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*

Darmanta Bukit¹, Julia Reveny^{2*}, Masfria³

¹Magister Ilmu Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Sumatera Utara, Medan

²Departemen Teknologi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Sumatera Utara, Medan

³Departemen Kimia Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Sumatera Utara, Medan
apt.darmantabukit@gmail.com¹, julia.reveny@usu.ac.id², masfria@usu.ac.id³

Abstrak

Jerawat merupakan gangguan kulit yang umum terjadi akibat aktivitas bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus aureus*. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi aktivitas antibakteri minyak habbatussauda (*Nigella sativa L.*) terhadap kedua bakteri tersebut serta mekanisme kerjanya. Metode yang digunakan adalah uji difusi cakram untuk menilai zona hambat pertumbuhan, pengujian konsentrasi hambat minimum (KHM) dan konsentrasi bunuh minimum (KBM), serta analisis kebocoran ion logam dan komponen intraseluler menggunakan spektrofotometri. Hasil menunjukkan bahwa minyak habbatussauda memiliki aktivitas antibakteri dengan zona hambat terbesar pada konsentrasi 100% yaitu 16,16 mm untuk *P. acnes* dan 16,43 mm untuk *S. aureus*. KBM diperoleh pada konsentrasi 12,5% untuk *P. acnes* dan 6,25% untuk *S. aureus*. Selain itu, minyak habbatussauda menyebabkan kebocoran ion logam Ca^{2+} dan K^{+} serta pelepasan asam nukleat dan protein dari sel bakteri, menunjukkan gangguan membran sel sebagai mekanisme kerja. Temuan ini mendukung penggunaan minyak habbatussauda sebagai alternatif alami dalam terapi jerawat.

Kata Kunci: Minyak Habbatussauda, Jerawat, Antibakteri, *Propionibacterium Acnes*, *Staphylococcus Aureus*.

Abstract

Acne is a common skin disorder associated with the proliferation of *Propionibacterium acnes* and *Staphylococcus aureus*. This study aims to evaluate the antibacterial activity of *Nigella sativa* (black seed) oil against these two bacteria and investigate its mechanism of action. The methods included disc diffusion assay for inhibition zone measurement, determination of minimum inhibitory concentration (MIC) and minimum bactericidal concentration (MBC), and analysis of ion leakage and intracellular content release using spectrophotometry. The results revealed that black seed oil demonstrated antibacterial activity, with the highest inhibition zone at 100% concentration: 16.16 mm for *P. acnes* and 16.43 mm for *S. aureus*. MBC values were determined at 12.5% for *P. acnes* and 6.25% for *S. aureus*. The oil also induced leakage of Ca^{2+} and K^{+} ions, as well as nucleic acids and proteins from bacterial cells, indicating membrane disruption as its primary mechanism. These findings support the potential use of black seed oil as a natural therapeutic agent for acne treatment.

Keywords: Black Seed Oil, Acne, Antibacterial, *Propionibacterium Acnes*, *Staphylococcus Aureus*.

@Jurnal Ners Prodi Sarjana Keperawatan & Profesi Ners FIK UP 2025

✉ Corresponding author :

Address : Universitas Sumatera Utara, Medan

Email : julia.reveny@usu.ac.id

PENDAHULUAN

Jerawat (*acne vulgaris*) merupakan penyakit kulit kronik yang melibatkan inflamasi dan kolonisasi mikroba pada unit pilosebacea, umumnya ditemukan pada remaja dan dewasa muda (Kushwaha et al., 2024). Dua bakteri utama yang terkait dengan patogenesis jerawat adalah *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus aureus*, yang dapat memperburuk kondisi kulit melalui aktivitas pro-inflamasi dan pembentukan biofilm (Abo-Neima et al., 2023).

Penerapan antibiotik secara luas dalam pengobatan jerawat telah meningkatkan kekhawatiran terhadap resistensi antimikroba. Oleh karena itu, penggunaan alternatif alami seperti senyawa fitokimia dari tumbuhan menjadi fokus penelitian saat ini. Salah satu bahan yang menjanjikan adalah minyak *Nigella sativa* (habbatussauda), yang dikenal memiliki efek farmakologis termasuk aktivitas antibakteri, antiinflamasi, dan antioksidan (Soleymani et al., 2020; Rahman et al., 2024).

Thymoquinone, senyawa aktif utama dalam *Nigella sativa*, menunjukkan efek bakteristatik dan bakterisidal melalui beberapa mekanisme: gangguan membran sel, kebocoran ion logam (Ca^{2+} dan K^{+}), serta pelepasan asam nukleat dan protein intraseluler dari bakteri target (Kmail et al., 2023; Kmail et al., 2023b). Aktivitas tersebut efektif terhadap berbagai strain *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes*, bahkan termasuk strain yang resisten terhadap antibiotik (Gawron et al., 2019; Hwang et al., 2021).

Penelitian ini bertujuan mengevaluasi aktivitas antibakteri minyak habbatussauda terhadap *P. acnes* dan *S. aureus*, serta memahami mekanisme kerjanya melalui uji zona hambat, KHM, KBM, kebocoran ion logam dan komponen intraseluler. Diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi dasar pengembangan terapi berbasis bahan alam dalam manajemen jerawat.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium yang bertujuan untuk mengevaluasi aktivitas antibakteri dari minyak habbatussauda (*Nigella sativa* L.) terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus aureus*. Rancangan penelitian yang digunakan adalah eksperimental murni dengan metode uji difusi cakram (disk diffusion method) dan dilanjutkan dengan pengujian konsentrasi hambat minimum (KHM), konsentrasi bunuh minimum (KBM), serta pengujian kebocoran ion logam dan kebocoran sel bakteri.

Populasi dalam penelitian ini adalah bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus aureus* yang diperoleh dari laboratorium mikrobiologi. Sampel uji berupa

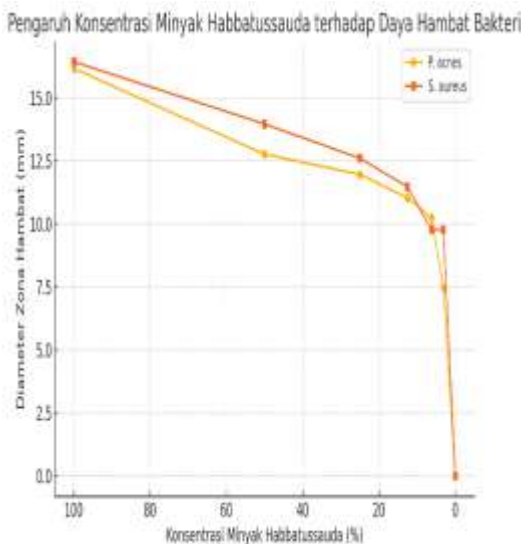
minyak habbatussauda yang diuji dalam berbagai konsentrasi: 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, dan 3,125%. Sebagai kontrol negatif digunakan DMSO, sedangkan klindamisin digunakan sebagai kontrol positif.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui pengamatan zona hambat pertumbuhan bakteri yang muncul di sekitar cakram antibiotik pada medium agar, yang diukur dalam satuan milimeter (mm) menggunakan jangka sorong digital. Data diameter zona hambat yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kuantitatif untuk menilai efektivitas antibakteri minyak habbatussauda pada berbagai konsentrasi. Uji aktivitas lanjut dilakukan dengan spektrofotometri untuk menilai kebocoran ion logam (Ca^{2+} dan K^{+}) menggunakan Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) serta uji absorbansi nukleotida dan protein menggunakan UV-Vis spectrophotometer.

Spesifikasi alat yang digunakan antara lain: autoklaf (Panasonic HV-50), inkubator (Memmert), oven (Binder FD), spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu UV-1800), spektrofotometer AAS (Perkin Elmer Analyst 200), vortex mixer (IKA Vortex Genius 3), dan jangka sorong digital (Mitutoyo).

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: minyak habbatussauda murni (diperoleh dari produsen bersertifikat), bakteri uji *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus aureus*, medium Nutrient Agar, larutan NaCl 0,9%, DMSO (dimetil sulfoksida), etanol 96%, larutan kontrol klindamisin, serta cakram antibiotik steril (Oxoid). Semua bahan yang digunakan memiliki kualitas analitik dan disimpan sesuai petunjuk penyimpanan laboratorium. Seluruh prosedur penelitian dilaksanakan di laboratorium mikrobiologi dan kimia farmasi pada periode waktu tertentu yang telah ditentukan sebelumnya, dengan prosedur aseptik untuk mencegah kontaminasi silang.

HASIL DAN PEMBAHASAN



Penelitian ini mengevaluasi aktivitas antibakteri minyak habbatussauda terhadap *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus aureus* menggunakan metode difusi cakram, uji konsentrasi hambat minimum (KHM), konsentrasi bunuh minimum (KBM), serta uji kebocoran ion logam dan kebocoran komponen selular. Hasil uji aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa minyak habbatussauda memiliki daya hambat terhadap kedua jenis bakteri uji. Diameter zona hambat meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi minyak. Pada konsentrasi 100%, daya hambat mencapai 16,16 mm untuk *P. acnes* dan 16,43 mm untuk *S. aureus*, termasuk dalam kategori aktivitas antibakteri "aktif" (13–18 mm) menurut kriteria Alves et al. (2000).

Gambar di atas menunjukkan hubungan antara konsentrasi minyak dan efektivitas antibakteri yang dinyatakan dalam diameter zona hambat. Dapat dilihat bahwa konsentrasi memiliki korelasi positif terhadap daya hambat, dengan penurunan drastis pada konsentrasi di bawah 6,25%.

Pada pengujian KHM, aktivitas antibakteri minimum terhadap kedua bakteri masih tampak hingga konsentrasi 3,125%, namun dengan zona hambat <10 mm (kategori lemah). Sedangkan hasil KBM menunjukkan bahwa konsentrasi minimal yang secara efektif membunuh *P. acnes* dan *S. aureus* masing-masing adalah 12,5% dan 6,25%.

Uji mekanisme kerja minyak habbatussauda melalui spektrofotometri menunjukkan peningkatan signifikan kebocoran ion logam Ca^{2+} dan K^{+} seiring dengan peningkatan konsentrasi. Pada konsentrasi 100%, terjadi pelepasan Ca^{2+} sebesar 125,35 ppm dan K^{+} sebesar 619,74 ppm untuk *P. acnes*, serta Ca^{2+} 119,63 ppm dan K^{+} 119,46 ppm untuk *S. aureus*. Hasil ini mengindikasikan adanya gangguan pada integritas membran sel bakteri.

Selain itu, hasil uji kebocoran asam nukleat dan protein menunjukkan bahwa absorbansi meningkat secara signifikan pada konsentrasi 100%, dengan nilai 0,419 untuk *P. acnes* dan 0,690 untuk *S. aureus*. Temuan ini sesuai dengan teori bahwa thymoquinone sebagai senyawa aktif utama dapat menyebabkan kerusakan membran dan pelepasan isi sel (Zhang et al., 2011; Bajpai et al., 2012).

Penelitian ini mendukung hasil sebelumnya yang menyatakan bahwa thymoquinone dalam *Nigella sativa* efektif sebagai antibakteri terhadap bakteri gram positif, termasuk strain *Staphylococcus aureus* yang resisten (Abo-Neima et al., 2023; Kushwaha et al., 2024). Efektivitas yang lebih tinggi terhadap *S. aureus* dibandingkan *P. acnes* juga menunjukkan bahwa sifat dinding sel bakteri turut memengaruhi respons terhadap minyak habbatussauda.

SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa minyak habbatussauda (*Nigella sativa L.*) memiliki aktivitas antibakteri yang signifikan terhadap *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus aureus*, dua bakteri utama penyebab jerawat. Aktivitas antibakteri meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi minyak, dengan konsentrasi 100% menunjukkan diameter zona hambat tertinggi yang masuk dalam kategori "aktif".

Minyak habbatussauda juga terbukti mampu menyebabkan kebocoran ion logam (Ca^{2+} dan K^{+}), serta pelepasan asam nukleat dan protein dari sel bakteri, yang mengindikasikan gangguan integritas membran sel bakteri sebagai mekanisme utama kerjanya. Konsentrasi bunuh minimum tercatat sebesar 12,5% untuk *P. acnes* dan 6,25% untuk *S. aureus*.

Temuan ini menegaskan potensi minyak habbatussauda sebagai agen antibakteri alami untuk pengendalian jerawat dan dapat menjadi alternatif terapeutik yang menjanjikan, khususnya dalam menghadapi resistensi terhadap antibiotik sintetik. Penelitian lanjutan perlu dilakukan untuk formulasi topikal dan uji klinis lebih lanjut terhadap penggunaannya di bidang dermatologi.

DAFTAR PUSTAKA

- De Porter, B., & Hernacki, M. (1992). *Quantum Learning: Membiasakan Belajar Nyaman dan Menyenangkan* (Alwiyah Abdurrahman, Trans.). Bandung: Kaifa.
- Fauziddin. (2014). *Pembelajaran PAUD Bermain Cerita Menyanyi Secara Islami*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sujimat, D. A. (2000). Penulisan karya ilmiah. Makalah disampaikan pada pelatihan penelitian bagi guru SLTP Negeri di Kabupaten Sidoarjo tanggal 19 Oktober 2000. MKKS SLTP Negeri Kabupaten Sidoarjo. (Tidak diterbitkan).
- Suparno. (2000). Langkah-langkah Penulisan Artikel Ilmiah. Dalam Ali Saukah & M.G. Waseso (Ed.), *Menulis Artikel untuk Jurnal Ilmiah* (hlm. 11–26). Malang: UM Press.
- UNESA. (2000). *Pedoman Penulisan Artikel Jurnal*. Surabaya: Lembaga Penelitian Universitas Negeri Surabaya.
- Abo-Neima, S. E., El-Sheekh, M. M., & Al-Zaban, M. I. (2023). Antibacterial and anti-coronavirus (229E) activity of *Nigella sativa* oil combined with photodynamic therapy. *BMC Microbiology*, 23, Article 147. <https://doi.org/10.1186/s12866-023-03018-1>
- Kushwaha, P., Usmani, S., & Madan, K. (2024). Dermaceutical Utilization of *Nigella sativa* Seeds: Applications and Opportunities. *Drug Research*, 74(1), 22–30. <https://doi.org/10.1055/a-2196-1815>

- Soleymani, S., Zargaran, A., & Farzaei, M. H. (2020). The effect of a hydrogel made by *Nigella sativa* L. on acne vulgaris: A randomized double-blind clinical trial. *Phytotherapy Research*, 34(9), 2300–2306. <https://doi.org/10.1002/ptr.6739>
- Kmail, A., Said, O., & Saad, B. (2023). How Thymoquinone from *Nigella sativa* Accelerates Wound Healing through Multiple Mechanisms and Targets. *Current Issues in Molecular Biology*, 45(11), 567. <https://doi.org/10.3390/cimb45110567>
- Zhang, L., Pornpattananangkul, D., Hu, C. M. J., & Huang, C. M. (2011). Development of nanoparticles for antimicrobial drug delivery. *Current Medicinal Chemistry*, 17(6), 585–594. <https://doi.org/10.2174/092986710790416290>
- Bajpai, V. K., Baek, K. H., & Kang, S. C. (2012). Control of *Salmonella* in foods by using essential oils: A review. *Food Research International*, 45(2), 722–734. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2011.04.052>