

STUDI LITERATUR SEDIAAN GEL EKSTRAK DAUN PANDAN WANGI (PANDANUS AMARYLLIFOLIUS ROXB) SEBAGAI DEODORAN ALAMI: STUDI PENGARUH KONSENTRASI EKSTRAK TERHADAP AKTIVITAS ANTIBAKTERI DAN STABILITAS FISIK

Azzalia Nur Alsanda¹, Elinda Belladina², Firda Auliya³, Muhammad Naufal Humam⁴, Ocha Marshya⁵, Surya Khairul Rizky⁶, Dwintha Lestari⁷

azzalianuralsanda@gmail.com¹, elindabella11@gmail.com², frdaalyaaa04@gmail.com³,
naufalhumam569@gmail.com⁴, ochamarshya20@gmail.com⁵, suryakhairulrizky@gmail.com⁶,
dwinta.lestari@umbandung.ac.id⁷

Universitas Muhammadiyah Bandung

ABSTRAK

Bau badan merupakan kondisi yang muncul akibat aktivitas bakteri terhadap komponen keringat, terutama *Staphylococcus aureus*. Penggunaan deodoran sintetis sering dikaitkan dengan iritasi kulit dan potensi efek samping jangka panjang, sehingga diperlukan alternatif berbahan alam yang lebih aman. Daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) mengandung flavonoid, tanin, saponin, dan alkaloid yang diketahui memiliki aktivitas antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk merumuskan sediaan gel ekstrak daun pandan wangi menggunakan HPMC sebagai gelling agent, mengevaluasi karakteristik fisiknya, serta menilai aktivitas antibakterinya terhadap *Staphylococcus aureus*. Ekstrak diperoleh melalui metode maserasi, kemudian diformulasikan ke dalam sediaan gel dan diuji meliputi organoleptik, homogenitas, pH, viskositas, daya sebar, dan daya lekat. Aktivitas antibakteri diuji menggunakan metode well diffusion. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi konsentrasi ekstrak berpengaruh terhadap stabilitas fisik gel dan meningkatkan aktivitas antibakterinya. Dengan demikian, gel ekstrak daun pandan wangi berpotensi sebagai deodoran alami yang efektif dan aman digunakan.

Kata Kunci: Pandan Wangi, Gel, Antibakteri, *Staphylococcus Aureus*, Deodoran Alami.

ABSTRACT

Body odor is a condition resulting from bacterial degradation of sweat components, particularly by *Staphylococcus aureus*. Synthetic deodorants are widely used but may cause skin irritation and long-term adverse effects, thus highlighting the need for safer, plant-based alternatives. Pandan wangi leaves (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) contain flavonoids, tannins, saponins, and alkaloids that possess antibacterial activity. This study aims to formulate a gel preparation containing pandan leaf extract using HPMC as a gelling agent, evaluate its physical characteristics, and assess its antibacterial activity against *Staphylococcus aureus*. The extract was obtained through maceration, incorporated into a gel formulation, and subjected to physical evaluations including organoleptic properties, homogeneity, pH, viscosity, spreadability, and adhesiveness. Antibacterial activity was evaluated using the well-diffusion method. The findings indicate that variations in extract concentration influence gel stability and enhance antibacterial efficacy. Thus, pandan leaf extract gel demonstrates strong potential as a safe and effective natural deodorant formulation.

Keywords: *Pandanus Amaryllifolius*, Gel Formulation, Antibacterial Activity, *Staphylococcus Aureus*, Natural Deodorant.

PENDAHULUAN

Kulit merupakan organ terbesar pada tubuh manusia dan berperan penting sebagai pelindung utama terhadap faktor lingkungan. Permukaan kulit memiliki sifat fisika dan kimia yang memengaruhi penerimaan suatu sediaan topikal dengan pH asam fisiologis rentang di 4,5-5,5. Struktur kulit terdiri atas tiga lapisan utama, yaitu epidermis, dermis, dan

hypodermis yang masing-masing memiliki fungsi berbeda namun saling menunjang. Epidermis menjadi lapisan terluar yang berfungsi sebagai penghalang fisik, kimia, dan biologis. Lapisan ini mengandung keratinosit yang mengalami proses keratinisasi sehingga mampu membentuk pelindung kuat terhadap mikroorganisme, zat kimia, serta kehilangan cairan tubuh. Kulit juga berfungsi dalam termoregulasi, persepsi sensori, metabolisme vitamin D, serta ekskresi melalui kelenjar keringat dan sebacea (Pratama & Zulkarnain, 2015).

Kelenjar manusia menghasilkan cairan yang pada dasarnya hampir tidak berbau dan berbau. Bau badan (body odor) merupakan masalah yang umum dihadapi oleh banyak orang. Bau ini timbul bukan hanya karena sekresi keringat, tetapi lebih dipengaruhi oleh mikroorganisme kulit yang menguraikan komponen keringat menjadi senyawa berbau tidak sedap. Bakteri seperti *Staphylococcus aureus* dan bakteri gram negatif lainnya memiliki peran penting dalam proses terjadinya bau badan. Oleh karena itu, penggunaan agen antimikroba yang efektif menjadi strategi kunci untuk mengendalikan bau badan (Siarek et.al, 2024).

Masalah bau badan ini menjadi isu higienis dan sosial yang sering dijumpai terutama di negara tropis seperti Indonesia, yang dimana produksi keringat lebih intens akibat iklim panas dan lembab, sehingga penggunaan produk deodoran menjadi praktik sehari-hari. Deodoran sintesis banyak digunakan, tetapi terdapat kekhawatiran terkait efek sampingnya terutama jika bahan aktifnya bersifat iritan atau menimbulkan resistensi mikroba jangka panjang. Oleh karena itu, bahan aktif dari sumber alami menjadi alternatif menarik karena potensi biokompatibilitas yang lebih baik dengan toksisitas yang lebih rendah dan daya tarik bagi konsumen untuk meningkatkan kenyamanan dan kepercayaan diri pada aktivitas sehari-hari (Suwandi dkk, 2025).

Penggunaan deodoran merupakan bagian penting dalam menjaga kebersihan diri, terutama untuk mengatasi bau badan yang timbul akibat aktivitas bakteri pada keringat. Sebagian besar produk deodoran yang beredar saat ini mengandung bahan sintesis seperti aluminium klorida, triclosan, paraben, dan propilen glikol yang berpotensi menimbulkan iritasi kulit maupun efek jangka panjang terhadap kesehatan. Hal ini mendorong meningkatnya minat masyarakat terhadap pengembangan produk deodoran berbahan alami yang dinilai lebih aman dan ramah lingkungan (Bhattacharya, 2019; Wahyuni et al., 2021).

Daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) Adalah salah satu tanaman tropis yang telah lama dikenal dalam pengobatan tradisional. Selain digunakan sebagai pewangi makanan, penelitian menunjukkan bahwa daun pandan mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, tanin, polifenol, dan saponin yang memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri penyebab bau badan, seperti *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* (Aslam et al., 2021; Aisha et al., 2012).

Potensi daun pandan wangi tidak hanya berasal dari aktivitas antibakterinya, tetapi juga aroma khas yang dihasilkan oleh senyawa volatil alami. Aroma ini dapat berfungsi sebagai deodorizing agent yang menambah kenyamanan dan nilai estetika pada produk. Dengan demikian, penggunaan ekstrak pandan wangi sebagai bahan aktif deodoran alami memiliki nilai fungsional sekaligus kosmetik yang menarik (Kusuma & Arung, 2020).

Sediaan gel adalah bentuk sediaan semisolid yang banyak digunakan untuk aplikasi di bidang farmasi maupun kosmetik karena memiliki tekstur yang ringan, mudah diratakan, dan memberikan sensasi dingin saat diaplikasikan di kulit. Gel termasuk sistem semi padat yang dibentuk oleh gelling agent sehingga mampu menahan fase cair didalam stuktur tiga dimensi yang stabil. Stuktur inilah yang membuat gel terasa nyaman dan tidak lengket Ketika digunakan (Senja & Amelia, 2018).

Penggunaan gelling agent seperti Hydroxy Propyl Methyl Cellulose (HPMC) membantu menghasilkan gel yang stabil secara fisik, tidak lengket, jernih, serta memiliki viskositas yang sesuai. Formulasi gel yang mengandung bahan aktif herbal menjadi salah satu tren kosmetik modern karena dinilai lebih aman dibandingkan produk sintetis (Febrianti & Lestari, 2022).

Namun, efektivitas antibakteri dan stabilitas fisik gel sangat dipengaruhi oleh konsentrasi ekstrak yang digunakan. Konsentrasi rendah dapat mengurangi aktivitas antibakteri, sedangkan konsentrasi terlalu tinggi dapat mengganggu kestabilan fisik seperti pH, viskositas, dan homogenitas. Oleh karena itu, diperlukan kajian ilmiah mengenai pengaruh variasi konsentrasi ekstrak terhadap aktivitas antibakteri dan stabilitas fisik gel ekstrak daun pandan wangi (Valentina & Saryanti, 2023).

Berdasarkan hasil-hasil penelitian sebelumnya, review jurnal ini disusun untuk menganalisis secara komprehensif formulasi dan evaluasi sediaan gel ekstrak daun pandan wangi sebagai deodoran alami, termasuk bagaimana pengaruh variasi konsentrasi ekstrak terhadap aktivitas antibakteri dan stabilitas fisik sediaan. Kajian ini diharapkan mampu memberikan gambaran ilmiah yang kuat tentang potensi pengembangan produk deodorant herbal berbasis tanaman lokal Indonesia (Wahyuni et al., 2021; Aslam et al., 2021).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan studi pustaka yang dilakukan melalui pengumpulan, penelaahan, dan analisis terhadap berbagai sumber ilmiah yang berkaitan dengan formulasi dan evaluasi sediaan gel berbahan ekstrak tanaman, khususnya daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) sebagai deodoran alami. kajian literatur ini mencakup jurnal-jurnal nasional maupun internasional yang relevan dengan tema, serta penelitian terdahulu yang membahas aktivitas antibakteri, formulasi gel, dan evaluasi fisik sediaan topikal (Valentina & Saryanti, 2023; Aslam et al., 2021).

Fokus utama dalam studi literatur ini adalah pada bidang farmasetika, farmakologi, dan nanoteknologi kosmetik, mencakup formulasi gel menggunakan HPMC sebagai gelling agent, aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*, serta parameter evaluasi seperti pH, homogenitas, viskositas, daya sebar, daya lekat, dan daya proteksi gel. Data dari berbagai jurnal tersebut kemudian disintesis menjadi analisis komprehensif untuk menggambarkan potensi ekstrak daun pandan wangi sebagai bahan aktif deodoran alami. Hasil analisis literatur ini menjadi dasar ilmiah dalam penyusunan artikel mengenai potensi pengembangan sediaan gel ekstrak daun pandan wangi sebagai deodoran alami yang efektif dalam menghambat bakteri penyebab bau badan serta aman digunakan sebagai produk herbal (Wahyuni et al., 2021; Aisha et al., 2012).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penulis dan Tahun Terbit	Jenis Penelitian	Metodologi Percobaan	Hasil Penelitian

Febriana & Dwi, 2023	Penelitian eksperimental laboratorium (formulasi gel & uji aktivitas antibakteri)	Daun pandan wangi diekstraksi dengan maserasi menggunakan etanol 96%. Ekstrak diformulasi menjadi gel dengan variasi konsentrasi HPMC (2%, 3%, 4%). Setiap formula diuji stabilitas fisik selama 21 hari (organoleptik, homogenitas, pH, viskositas, daya sebar, daya lekat, daya proteksi). Uji antibakteri terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> dilakukan dengan metode sumuran menggunakan kontrol positif (Octenilin gel).	HPMC 2% menghasilkan kualitas gel terbaik (viskositas 325 dPa.s, pH 6, daya sebar 7,5 gcm/s, daya lekat 15,17 detik). Semua formula menunjukkan aktivitas antibakteri sangat kuat terhadap <i>S. aureus</i> (zona hambat F1: 27,26 mm; F2: 23,96 mm; F3: 24,2 mm). Semakin tinggi HPMC, viskositas meningkat dan pelepasan zat aktif menurun. Semua formula stabil selama 21 hari.
Karima <i>et al.</i> , 2023	Penelitian eksperimental laboratorik dengan analisis deskriptif	Uji aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan metode difusi cakram terhadap dua bakteri uji, yaitu <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Pseudomonas aeruginosa</i> . Ekstrak diuji pada tiga konsentrasi yaitu 20%, 40%, dan 60%, dengan DMSO sebagai kontrol negatif serta amoxicillin dan ciprofloxacin sebagai kontrol positif. Suspensi bakteri disiapkan menggunakan standar McFarland, kemudian diinokulasikan ke dalam media Mueller Hinton Agar (MHA). Kertas cakram yang telah dicelupkan pada larutan ekstrak	Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun pandan wangi memiliki aktivitas antibakteri terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , namun kekuatannya tergolong lemah. Konsentrasi 20% dan 40% tidak menunjukkan adanya zona hambat pada kedua bakteri, sementara konsentrasi 60% menghasilkan zona hambat sebesar 1,25 mm terhadap <i>S. aureus</i> dan 1,35 mm terhadap <i>P. aeruginosa</i> . Nilai tersebut termasuk dalam kategori daya hambat lemah

		ditempatkan pada permukaan media dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Diameter zona hambat yang terbentuk diukur untuk menentukan kekuatan aktivitas antibakteri ekstrak daun pandan wangi terhadap kedua bakteri uji.	berdasarkan klasifikasi standar
Setiyanto <i>et al.</i> , 2024	Penelitian eksperimental laboratorik dengan analisis statistik (ANOVA dan Kruskal–Wallis)	Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorik yang dimulai dengan pembuatan serbuk simplisia daun pandan wangi, kemudian diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan etanol 70%. Ekstrak yang diperoleh selanjutnya difraksinasi menggunakan n-heksana dan etil asetat, lalu diuji kandungan fitokimianya. Aktivitas antibakteri dan antijamur diuji menggunakan metode difusi cakram terhadap MRSA, <i>Escherichia coli</i> , dan <i>Candida albicans</i> . Zona hambat yang dihasilkan dianalisis menggunakan uji ANOVA bila data normal dan homogen, dan uji Kruskal–Wallis bila data tidak normal.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun pandan wangi memiliki aktivitas antibakteri paling kuat terhadap MRSA, sedangkan aktivitas terhadap <i>E. coli</i> dan <i>Candida albicans</i> sangat rendah. Fraksi n-heksana memiliki aktivitas sedang, dan fraksi etil asetat paling lemah. Secara keseluruhan, daun pandan wangi berpotensi sebagai antibakteri terutama terhadap bakteri Gram positif resisten.

Tabel 1. Hasil Review 3 Artikel Terkait Potensi Daun Pandan Wangi

Menurut hasil penelitian Febriana & Dwi, (2023) menunjukkan bahwa formulasi HPMC 2% memberikan karakter fisik terbaik dengan viskositas rentang di nilai 325 dPa.s, pH berada di rentang 6, daya sebar 7,5 g cm/s, dan daya lekat berada di 15,17 detik. Artinya gel pada konsentrasi HPMC ini memiliki keseimbangan yang baik antara kental dan mudah

diratakan pada kulit. pH sekitar 6 termasuk dalam rentang aman untuk aplikasi topikal karena pH 6 mendekati pH kulit, sehingga risikonya rendah menimbulkan iritasi akut pada area ketiak. Viskositas sebesar 325 dPa.s menunjukkan gel cukup kental untuk tidak mudah mengalir dengan penyebaran yang baik oleh pengguna. Semua formula menunjukkan aktivitas antibakteri kuat terhadap *Staphylococcus aureus* dengan zona hambat F1: 27,26 mm; F2: 23,96 mm; F3: 24,2 mm. Zona hambat terbesar terlihat pada formula HPMC 2% F1, sedangkan formula dengan HPMC yang lebih tinggi memperlihatkan zona hambat sedikit lebih kecil. Pola ini konsisten dengan mekanisme pelepasan zat aktif yang dimana gel yang lebih encer (viskositas lebih rendah) cenderung melepaskan molekul aktif lebih cepat dan memungkinkan difusi ke medium, agar lebih efisien sehingga menghasilkan zona hambat lebih besar. Stabilitas fisik selama 21 hari seperti organoleptik, homogenitas, pH, viskositas menunjukkan formula relative aman dalam jangka pendek. Tetapi untuk kebutuhan komersial perlu pengujian stabilitas jangka panjang dengan waktu 3-6 bulan. Hasil tersebut menunjukkan ekstrak daun pandan memiliki aktivitas antimikroba yang relevan untuk peran deodorizing dengan formulasi HPMC 2% memenuhi kriteria hasil uji.

Menurut hasil penelitian dari Karima et al, (2023) menunjukkan bahwa ekstrak etanol dari daun pandan wangi memiliki aktivitas terhadap *staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*, untuk daya hambat yang dihasilkan tergolong lemah jika berdasarkan klasifikasi standar zona hambat. Pada konsentrasi 20% dan 40%, ekstrak tidak bisa membentuk zona hambat terhadap kedua bakteri, dan mengindikasikan bahwa kandungan senyawa aktif pada konsentrasi belum cukup untuk menghambat pertumbuhan bakteri. Tidak terbentuknya zona hambat ini disebabkan oleh rendahnya konsentrasi fitokimia antibakteri dalam ekstrak, keterbatasan difusi senyawa kedalam media agar atau ketahanan alami dari bakteri uji *Pseudomonas aeruginosa* yang memiliki membran luar yang selektif dan mekanisme resistensi tinggi. Pada konsentrasi 60% menghasilkan zona hambat 1,25 mm terhadap *staphylococcus aureus* dan 1,35 terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, meskipun menunjukkan adanya zona hambat pada konsentrasi tertinggi yang menunjukkan bahwa ekstrak tersebut mengandung bioaktif dengan kemampuan antibakteri zona hambat <5 diklasifikasikan sebagai aktivitas antibakteri rendah. Hal ini mengindikasikan meskipun ekstrak memiliki potensi antibakteri, tetapi efektivitasnya belum sebanding dengan kontrol positif seperti amoxicillin atau ciprofloxacin yang bekerja dengan mekanisme antibiotik spesifik dan potensi lebih tinggi. Hasil ini terkait dengan komposisi fitokimia daun pandan wangi, seperti alkaloid, flavonoid atau fenol yang memiliki aktivitas antibakteri, namun dalam konsentrasi tidak cukup tinggi atau kurang.

Menurut hasil penelitian Syafitri, (2024) menunjukkan bahwa ekstrak daun pandan wangi memiliki potensi antibakteri yang kuat terhadap *Staphylococcus epidermidis*. Kandungan metabolit sekunder seperti flavonoid, fenol, alkaloid, tanin, dan saponin berperan penting dalam aktivitas antibakteri, karena senyawa-senyawa tersebut mampu mengganggu dinding sel, merusak membran, serta menghambat proses fisiologis bakteri. Uji antibakteri pada ekstrak memperlihatkan bahwa peningkatan konsentrasi berbanding lurus dengan peningkatan zona hambat, di mana konsentrasi 50% menjadi yang paling efektif. Hal ini memperkuat teori bahwa kandungan senyawa aktif yang lebih tinggi akan menghasilkan efek antibakteri yang lebih besar.

Ketika ekstrak diformulasikan ke dalam bentuk gel, terjadi penurunan aktivitas antibakteri dibandingkan ekstrak murni. Hal ini dapat disebabkan oleh matriks gel yang membatasi difusi senyawa aktif sehingga kontak dengan bakteri menjadi lebih rendah. Meskipun demikian, gel dengan konsentrasi 25% tetap menunjukkan aktivitas antibakteri kategori sedang dan menjadi formula paling efektif di antara variasi yang diuji. Penelitian ini juga membuktikan bahwa meskipun sediaan gel memberikan efektivitas lebih rendah

dibandingkan ekstrak cair, bentuk gel tetap relevan karena lebih praktis, stabil, dan mudah diaplikasikan pada kulit (Syafitri et al., 2024).

Evaluasi fisik sediaan gel menunjukkan bahwa semua formula bersifat homogen, namun aspek pH dan daya sebar belum memenuhi standar sediaan topikal yang ideal. Gel memiliki pH 7, lebih tinggi dari rentang pH kulit (4,5–6,5), sehingga berpotensi menimbulkan iritasi atau mengganggu keseimbangan kulit. Daya sebar juga berada di bawah standar, yang mengindikasikan viskositas terlalu tinggi akibat komposisi basis gel. Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan potensi ekstrak pandan wangi sebagai antibakteri alami, namun formulasi sediaan gel masih memerlukan optimasi agar lebih aman, nyaman, dan efektif digunakan sebagai produk anti jerawat (Syafitri et al., 2024).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian literatur, ekstrak daun pandan wangi terbukti memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri penyebab bau badan seperti *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*, meskipun efektivitasnya sangat bergantung pada konsentrasi ekstrak yang digunakan. Konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi menunjukkan peningkatan zona hambat, sedangkan konsentrasi rendah tidak memberikan aktivitas signifikan. Hal ini menegaskan bahwa senyawa aktif seperti flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin berperan penting dalam mekanisme antibakteri dan dapat mendukung potensi pandan wangi sebagai bahan aktif deodoran alami. Formulasi gel dengan HPMC menunjukkan bahwa stabilitas fisik dan efektivitas antibakteri sangat dipengaruhi oleh konsentrasi ekstrak dan tingkat viskositas gel. Gel dengan HPMC 2% memberikan karakteristik fisik terbaik meliputi pH, daya sebar, homogenitas, dan viskositas serta menunjukkan aktivitas antibakteri lebih tinggi karena difusi zat aktif yang optimal. Meskipun efektivitas ekstrak berkurang setelah diformulasikan menjadi gel, bentuk sediaan ini tetap relevan karena lebih stabil, praktis digunakan, dan berpotensi dikembangkan sebagai deodoran alami yang aman dan efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisha, A. F. A., Abu-Salah, K. M., Ismail, Z., & Majid, A. M. S. A. (2012). In vitro anti-bacterial activity of *Pandanus amaryllifolius* leaf extract. *Journal of Medicinal Plants Research*. 6(7): 126–131.
- Aslam, M. S., Ahmad, M. S., & Mamat, A. S. (2021). Phytochemical constituents and pharmacological properties of *Pandanus amaryllifolius* Roxb.: A review. *Journal of Ethnopharmacology*. 268: 113–127.
- Bhattacharya, S. (2019). Natural deodorants: A safer alternative to chemical-based cosmetic products. *International Journal of Cosmetic Science*. 41(4): 375–384.
- Febrianti, N., & Lestari, V. (2022). Formulasi gel antibakteri ekstrak daun pandan wangi dengan variasi konsentrasi HPMC. *Jurnal Farmasi Sains dan Terapan*. 9(2): 45–53.
- Karima, A., Hidayati, S., & Isnaini, N. (2024). Aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. *Universitas Muhammadiyah Purwokerto*. 1(1): 38–41.
- Kusuma, I. W., & Arung, E. T. (2020). Antimicrobial activity of *Pandanus amaryllifolius* extracts against skin pathogens. *International Journal of Applied Biology*. 4(1): 27–32.
- Pratama, W.A. & Zulkarnain, A.K. (2015). Uji SPF In Vitro dan Sifat Fisik Beberapa Produk Tabir Surya yang Beredar di Pasaran. *Majalah Farmasetik*. 11(1): 276.
- Senja, R.Y. & Amelia, R. (2018). Formulasi dan Uji Stabilitas Gel Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) Dengan Pembentuk Gel Carbopol 940 Konsentrasi 0,5% & 0,75% dan HPMC. *Medimuh*. 1(1): 46.
- Setiyanto, A., Saputro, H., & Rahmawati, F. (2024). Antibacterial and antifungal activities of extract and fractions of pandan wangi leaves (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.). *Jurnal Penelitian*

- Sains. 12(3): 45–53.
- Siarek, K.K., Szczykutowicz, M.K., Sikora, E.B., Zarembka, E. & Wrzosek, M. (2024). Exploring the Antimicrobial Potential of Natural Substances and Their Applications in Cosmetic Formulations. MDPI. 12(1): 1-3.
- Suwandi, E., Saputra, D.A., Kamilla, L. & Sari, E. (2025). Daya Hambat Sediaan Deodoran Spray Minyak Atsiri Kulit Jeruk Bali Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. Jurnal Laboratorium Khatulistiwa. 8(2): 300.
- Syafitri, M., Yuliana, A., & Krismayadi, K. (2024). Uji Efektivitas Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) dalam Sediaan Gel terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi. 12(2): 1828-1842.
- Valentina, F. E., & Saryanti, D. (2023). Formulasi gel antibakteri ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) menggunakan HPMC dan uji aktivitas terhadap *Staphylococcus aureus*. Pharmacon: Jurnal Farmasi Indonesia, 20(1), 1–7.
- Wahyuni, R., Putri, R. P., & Santoso, B. (2021). Pengembangan sediaan deodoran herbal dari tanaman lokal Indonesia. Jurnal Fitofarmaka Indonesia, 8(3), 159–170.