AKTIVITAS ANTIBAKTERI SPRAYGEL EKSTRAK DAUN PANGI (*Pangium edule* Reinw) DARI TOMOHON SULAWESI UTARA

Heru Andika Tatuh[1)*], Hosea Jaya Edy[1)], Sri Sudewi[2)], Edy Parwanto[3)]
[1)]Program Studi Farmasi, Fakultas MIPA, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia
[2)]Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta
[3)]Departemen Biologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia
*Alamat email korespondensi : heruandika@unsrat.ac.id

ABSTRACT

Pangium edule Reinw. *leaves contain various secondary metabolites with antibacterial properties, making them a promising source of natural medicinal raw materials. This study formulated P. edule leaf extract as the active ingredient in a spraygel preparation and evaluated its antibacterial activity. Spraygel formulations containing Pangium edule leaf extract as the active ingredient were prepared at concentrations of 1, 2, 3, 4, 5, and 6%. The antibacterial activity of the formulations was evaluated using the agar well diffusion method against Escherichia coli and Staphylococcus aureus. The spraygel containing 1% P. edule leaf extract exhibited the highest antibacterial activity against E. coli, with an inhibition zone diameter of 8.14 mm. In contrast, the spraygel containing 3% P. edule leaf extract showed the highest antibacterial activity against S. aureus, producing an inhibition zone diameter of 10.36 mm. The spraygel containing P. edule leaf extract exhibited moderate antibacterial activity against E. coli and strong antibacterial activity against S. aureus*

.

Keywords: *Antibacterial; Spraygel; Pangium edule; Extract.*

ABSTRAK

Daun pangi (*Pangium edule* Reinw) dengan kandungan metabolit sekundernya memiliki potensi antibakteri sehingga dapat dikembangkan sebagai bahan baku obat alami. Penelitian ini memformulasi ekstrak daun pangi sebagai zat aktif sediaan *spraygel* dengan pengujian aktivitas antibakteri. Sediaan spraygel diformulasikan mengadung ekstrak daun pangi sebagai zat aktif dengan konsentrasi 1,2,3,4,5 dan 6 %. Pengujian aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi sumuran terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Spraygel* dengan kandungan ekstrak daun pangi 1% memiliki aktivitas antibakteri terbesar terhadap *E. coli* dengan diameter zona hambat 8,14 mm. *Spraygel* dengan kandungan ekstrak daun pangi 3% memiliki aktivitas antibakteri terbesar terhadap *S. aureus* dengan diameter zona hambat sebesar 10,36 mm. *Spraygel* dengan kandungan zat aktif ekstrak daun pangi memiliki kemampuan antibakteri sedang atau moderate terhadap bakteri *E. coli* dan kategori kuat terhadap bakteri *S. aureus*.

Kata kunci: Antibakteri, Spraygel, Pangium edule, Ekstrak.

Pendahuluan

Tanaman pangi (*P. edule* Reinw) salah satu tanaman yang banyak ditemui dan tumbuh subur di Sulawesi Utara, umumnya dimanfaatkan atau diolah sebagai sayuran. Daun pangi kaya akan kandungan metabolit sekunder dan berpotensi tinggi dikembangkan sebagai bahan aktif obat alami. Senyawa metabolit sekunder dari daun pangi memiliki aktivitas antibakteri baik menghambat maupun membunuh bakteri patogen dari berbagai *strain.* Senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada daun tanaman pangi adalah fenolik, flavonoid, dan tanin (Sambuaga *et al*., 2024).

Potensi antibakteri adalah kemampuan senyawa untuk menghambat pertumbuhan atau membunuh bakteri penyebab infeksi. Senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam tanaman memiliki potensi aktivitas biologis salah satunya adalah sifat antibakteri. Senyawa metabolit sekunder memiliki kemampuan membunuh bakteri dengan berbagai mekanisme seperti mengganggu integritas membran sel, menghambat fungsi enzim, menghambat sintesis protein dan asam nukleat, dan mengganggu metabolisme energi pada bakteri (Davidova *et al*., 2024).

Spraygel adalah sediaan semisolid digunakan secara topikal digunakan dengan teknik disemprotkan pada permukaan kulit. Lapisan gel akan terbentuk dan melekat pada area penyemprotan sehingga mampu memperpanjang waktu kontak antara zat aktif dengan kulit. Bahan aktif pada *spraygel* didistribusikan secara merata tanpa kontak langsung dengan area kulit yang diaplikasikan sehingga dapat mencegah kontaminasi. *Spraygel* mudah dan praktis saat digunakan dalam sistem penghantaran obat secara topikal (Tanjung *et al*., 2024).

Ekstrak daun pangi dapat dan penting dikembangkan sebagai zat aktif obat dalam bentuk *spraygel* guna menghasilkan sediaan antibakteri topikal yang praktis serta mudah diaplikasikan. Pengembangan ekstrak daun pangi dalam bentuk sediaan selain mampu meningkatkan stabilitas ekstrak juga menjaga potensi aktivitas biologis dan efek terapeutik yang diinginkan. Pengujian aktivitas antibakteri perlu dilakukan untuk mendapatkan data ilmiah spektrum aktivitas antibakteri sediaan. Pengujian antibakteri juga ditujukan untuk mengevaluasi potensi antibakteri ekstrak daun pangi sebagai kandidat zat aktif sediaan topikal. Penelitian ini penting dilakukan untuk membuat formula *spraygel* dengan zat aktif ekstrak daun pangi sebagai sediaan antibakteri yang digunakan secara topikal.

Metode Penelitian

Koleksi sampel dan ekstrasi

Daun pangi (*P. edule* Reinw) dikumpulkan dari wilayah Tomohon, Sulawesi Utara, selanjutnya dilakukan sortasi, dan pelayuan. Daun pangi dicuci menggunakan air mengalir hingga bersih, ditiriskan dan dikeringkan hingga diperoleh simplisia yang sesuai untuk proses ekstraksi. Daun pangi yang telah kering dibuat menjadi serbuk halus menggunakan bantuan alat blender. Proses ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi secara berulang menggunakan etanol 96% sebagai pelarut. Maserat yang diperoleh dari setiap proses penyarian kemudian dikumpulkan dan dipekatkan menggunakan water bath hingga diperoleh ekstrak kental daun pangi.

Formulasi *Spraygel*

Karbopol 940 sebagai basis *spraygel* setelah ditimbang lalu dikembangkan dengan cara didispersikan dalam aquades panas dan didiamkan selama 24 jam. Trietanolamin (TEA) selanjutnya ditambahkan secara perlahan ke dalam dispersi karbopol, diaduk menggunakan *hand mixer* hingga terbentuk basis gel yang homogen. Propilen glikol ditambahkan ke dalam basis gel dan diaduk hingga merata. Basis gel tanpa kandungan ekstrak kemudian dibagi kedalam beberapa wadah untuk ditambahkan ekstrak daun pangi sebagai zat aktif sesuai dengan perhitungan konsentrasi yang terdapat pada tabel 1. Basis gel dan ekstrak diaduk hingga homogen menggunakan *hand mixer* dengan kecapan konstan dan dilakukan penambahan aqudest hingga setiap formula diperoeh bobot akhir sediaan 100 g. pindahkan sediaan *spraygel* ekstrak daun pangi ke dalam wadah yang telah bersih dan steril (Askari *et al*. 2025; Edy *et al*. 2022).

Tabel 1. Formula Sediaan *Spraygel* Daun Pangi (Modifikasi dari Yahya *et al*. 2025)

Bahan	Formula Sediaan *Spraygel* (%)					
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Karbopol 940	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Propilen glikol	15	15	15	15	15	15
Trietanolamin	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
Ekstrak Daun Pangi	1	2	3	4	5	6

Pengujian Aktivitas Antibakteri dengan Metode Sumuran

Media Nutrien Agar (NA) setelah ditimbang kemudian dilarutkan dan dihomogenkan dalam aquadest panas kemudian dilakukan sterilisasi pada suhu 121°C menggunakan autoklaf. Media NA steril dituang dalam cawan petri dan didiamkan memadat dalam keadaan steril. Lubang sumuran dibuat pada media agar yang telah memadat dengan diameter 6 mm. Kekeruhan suspensi bakteri uji yaitu *S. aureus* dan *E. coli* disesuaikan standar McFarland 0,5 (±1,5 × 10^8 CFU/mL). Masing-masing suspensi bakteri uji diinokulasikan pada masing-masing cawan petri yang telah berisi media NA padat secara *pour plate* sebanyak 0,1 mL (Ekawati *et al*. 2024).

Sampel *spraygel* ekstrak daun pangi setiap variasi konsentrasi (1, 2, 3, 4, 5, dan 6%) dimasukkan ke dalam masing-masing sumuran sebanyak sebanyak 30 µL. Kontrol positif yang digunakan adalah antiseptik gel dengan merek dagang Aseptic Gel, kontrol negatif menggunakan basis *spraygel* tanpa ekstrak. Cawan petri yang telah berisi media beserta bakteri dan sampel pengujian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Pengamatan dilakukan dengan memperhatikan zona bening di sekitar sumuran dan dihitung diameter zona jernih yang terbentuk (Edy *et al*. 2020).

Hasil dan Pembahasan

Metode difusi sumuran dengan media Nutrien agar digunakan untuk melakukan uji aktivitas antibakteri *spraygel* ekstrak daun pangi. Metode sumuran digunakan untuk menempatkan sediaan *spaygel* yang akan diuji aktivitas antibakteri. Prinsip kerja metode difusi sumuran dalam penelitian ini adalah sediaan *spraygel* akan berdifusi menuju media yang telah ditumbuhi bakteri uji. Kemampuan antibakteri dari sediaan yang diuji ditunjukkan dengan terbentuknya zona jernih atau bening di sekitar lubang sumuran (Abd El-Hack *et al*. 2024).



Gambar 1. Sediaan *Spraygel* dengan konsentrasi 1-6% ekstrak.

Bakteri pengujian yang digunakan adalah *S. aureus* sebagai bakteri Gram positif yang merupakan flora normal pada kulit manusia. Bakteri *S. aureus* dapat berkembang secara pesat sehingga menjadi patogen oportunistik yang akan merugikan manusia. Bakteri *S. aureus* dalam kondisi dalam jumlah banyak akan menyebabkan infeksi dan merusak jaringan pada area kulit

manusia. Bakteri *S. aureus* menghasilkan toksin dan protease yang memengaruhi keratinosit, mengganggu respons imun, dan merusak integritas lapisan epidermis pada kulit. Bakteri *S. aureus* juga menyebabkan inflamasi dan menghambat proses alami penyembuhan luka pada area kulit yang terinfeksi (Jorgensen *et al*. 2024).

Bakteri *E. coli* merupakan salah satu bakteri Gram negatif yang umum ditemukan pada kulit manusia. Bakteri *E. coli* dapat berkembang pesat dan bersifat patogen oportunistik terhadap kulit. Bakteri *E. coli* dapat menyebabkan infeksi, inflamasi dan merusak integritas kulit. Bakteri *E. coli* dapat menebus jaringan *skin barrier* pada kulit yang terluka dan akan menyebabkan infeksi pada organ dalam tubuh manusia (Mwaniki *et al*. 2024).

Tabel 2. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Spraygel Ekstrak Daun Pangi

Bakteri	Diameter Antibakteri Formula Spraygel Ekstrak Daun Pangi (mm)					
	1%	2%	3%	4%	5%	6%
S. aureus	8.23	8.85	10.36	8.78	8.90	8.95
E. coli	8.14	7.96	3.98	4.07	4.11	4.15

Tabel 2, menunjukkan bahwa seluruh formula *spraygel* dengan kandungan ekstrak daun pangi memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus* dan *E. coli*. Aktivitas antibakteri *spraygel* ekstrak daun pangi ditunjukkan dengan terbentuknya zona jernih yang merupakan zona hambat atau zona bunuh terhadap bakteri uji. Aktivitas antibakteri disebabkan karena kandungan senyawa metabolit sekunder pada daun pangi, seperti flavonoid, fenolik, dan tanin. Senyawa flavonoid membunuh bakteri dengan merubah permeabilitas membran dan menyebabkan kebocoran intraseluler karena berinteraksi senyawa dengan protein dinding sel bakteri. Fenolik membunuh bakteri dengan mekanisme denaturasi protein, dan menghambat berbagai proses metabolisme sel. Tanin memiliki kemampuan merubah struktur dan fungsi protein serta enzim dari bakteri bakteri sehingga mengakibatkan gangguan metabolisme yang diperlukan untuk pertumbuhan bakteri (Gao *et al*. 2025; Kaczmarek *et al*. 2024).

Hasil pengujian antibakteri pada tabel 2. menunjukkan bahwa spraygel ekstrak daun pangi memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus* meningkat dari formula 1% hingga formula 3%. Zona hambat tertinggi terdapat pada formula 3% dengan diameter 10.36 mm. Formula 3% paling efektif diduga karena senyawa antibakteri, seperti flavonoid, fenolik, dan tanin, paling optimum untuk berdifusi dan berinteraksi dengan sel bakteri dibanding formula lainnya. Fenomena penurunan diameter zona hambat secara stabil pada formula 4, 5 dan 6% diduga dipengaruhi oleh tertahannya senyawa aktif yang tidak bisa terlepas dari matriks basis *spraygel*. Peningkatan konsentrasi zat aktif juga meningkatkan kekentalan sediaan sehingga menghambat proses difusi zat aktif pada media pertumbuhan NA (Edy *et al*. 2019; Zaelani *et al*. 2026).

Hasil pengujian aktivitas antibakteri (tabel 2) *spraygel* ekstrak daun pangi terhadap *E. coli*, menghasilkan zona hambat terbesar pada konsentrasi 1% sebesar 8,14 mm, kemudian menurun menjadi 7,96 mm pada 2% dan 3,98–4,15 mm pada konsentrasi 3–6%. Fenomena peningkatan konsentrasi ekstrak dapat menyebabkan perubahan karakteristik matriks sediaan, dan viskositas sediaan sehingga berpengaruh terhadap proses pelepasan dan mobilitas senyawa (Edy *et al*. 2019; Zaelani *et al*. 2026). Dinding membran sel terluar bakteri *E. coli* yang mengandung lipopolisakarida (LPS) berfungsi sebagai penghalang permeabilitas dinding sel. Sediaan atau zat asing dengan viskositas yang lebih kental akan lebih susah untuk menembus dinding sel, kondisi ini membatasi penetrasi senyawa antibakteri. Penurunan zona hambat yang lebih rendah pada konsentrasi 3–6% diduga karena sifat pelepasan dan difusi zat aktif dari basis spraygel yang dipengaruhi oleh kekentalan yang meningkat serta rendahnya permeabilitas membran dinding sel *E. coli* (May *et al*. 2024).

Kesimpulan

Sediaan *spraygel* dengan kandungan ekstrak daun pangi (*Pangium edule* Reinw.) sebagai zat aktif memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Formula 3% memiliki potensi antibakteri tertinggi terhadap *S. aureus* dengan diameter zona hambat sebesar 10,36 mm. Formula 1% memiliki aktivitas antibakteri tertinggi ditunjukkan dengan diameter zona hambat sebesar 8,14 mm terhadap *E. coli*. Perbedaan jumlah kandungan senyawa aktif ekstrak daun pangi dalam sediaan spraygel serta karakteristik matriks spraygel yang berpengaruh terhadap peningkatan viskositas serta proses pelepasan dan difusi senyawa antibakteri yang menyebabkan perbedaan aktivitas antibakteri dari setiap formula.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan apresiasi dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada LPPM Universitas Sam Ratulangi atas dukungan pendanaan penelitian ini melalui skema Riset Dasar Terdepan Umum Unggulan Unsrat (RDTU3) yang bersumber dari dana DIPA Badan Layanan Umum.

Daftar Pustaka

Abd El-Hack, M. E., *et al*. 2024. Cutting-edge biomaterials for advanced biomedical uses: self-gelation of L-arginine-loaded chitosan/PVA/vanillin hydrogel for accelerating topical wound healing. *RSC Advances*, 14. https://doi.org/10.1039/D4RA04430D

Askari, M. Z., *et al*. 2025. Formulasi dan Uji Antibakteri Ekstrak Biji Ketumbar (*Coriandrum sativum* L.) Pada Sediaan *Spray Gel* Anti Jerawat dengan Variasi Carbopol 940. *Nusantara Hasana Journal*, 5 (2), 156 – 173. https://doi.org/10.59003/nhj.v5i2.1559

Davidova, S., *et al*. 2024. Antibacterial, Antifungal, Antiviral Activity, and Mechanisms of Action of Plant Polyphenols. *Microorganisms*, 12 (12), 2502. https://doi.org/10.3390/microorganisms12122502

Edy, H. J., *et al*. 2022. Prediction of the Simplex Lattice Design Program on the Hydrogel Formula in the Combination Extract of Pinang Yaki (Areca vestiary Giseke) Fruit Stalk, Gedi (Abelmoschus manihot Linn.) Leaf, and Goroho (Musa-Eumusa-AAB) Banana Peel. *European Chemical Bulletin*, 11(6), 20–32. https://doi.org/10.31838/ecb/2022.11.06.004

Edy, H. J., Parwanto, E. 2019. Pemanfaatan Tanaman Tagetes erecta Linn. dalam Kesehatan. Jurnal Biomedika dan Kesehatan, 2(2), 77–80. https://doi.org/10.18051/JBiomedKes.2019.v2.77-80

Edy, H. J., Parwanto, E. 2020. Aktivitas Antimikroba dan Potensi Penyembuhan Luka Ekstrak Tembelekan (Lantana camara Linn.). *Jurnal Biomedika dan Kesehatan*, 3(1), 33–38. https://doi.org/10.18051/JBiomedKes.2020.v3.33-38

Ekawati, N., *et al*. 2024. Formulasi Sediaan Spray Gel SMEDDS Ekstrak Etanol 96% Daun Jambu Biji (Psidium guajava L.) sebagai Antibakteri terhadap Staphylococcus aureus. *Generics: Journal of Research in Pharmacy*, 4(2), 95–105. https://doi.org/10.14710/genres.v4i2.20392

Gao, Y., *et al*. 2025. Research Progress on the Antibacterial Activity of Natural Flavonoids. *Antibiotics*, 14(4), 334. https://doi.org/10.3390/antibiotics14040334

Jorgensen, J., *et al*. 2024. Staphylococcus aureus carriage and prevalence of skin and soft tissue infections among people who inject drugs: a longitudinal study. *Scientific Reports*, 14. https://doi.org/10.1038/s41598-024-63574-y

Kaczmarek, B., *et al*. 2024. Antibacterial, Antifungal, Antiviral Activity, and Mechanisms of Action of Plant Polyphenols. *Microorganisms*, 12 (12), 2502. https://doi.org/10.3390/microorganisms12122502

May, K. L., *et al*. 2024. Outer membrane lipoproteins: late to the party, but the center of attention. Journal of Bacteriology, 206(12), e00442-24. https://doi.org/10.1128/jb.00442-24

Mwaniki, J. M., *et al*. 2024. Antimicrobial resistance in bacterial wound, skin, soft tissue and surgical site infections in Central, Eastern, Southern and Western Africa: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Global Antimicrobial Resistance*. https://doi.org/10.1016/j.jgar.2024.03.013

Sambuaga, N. V., *et al*. 2024. Endophytic Bacteria from Pangi Fruit (Pangium edule REINW.) and Its Potential as Producer of Antibacterial Compound. *Biofarmasetikal Tropis*, 7(2), 1–7. https://doi.org/10.55724/j.biofarmatrop.v7i2.544

Tanjung, C., *et al*. 2024. Formulasi dan evaluasi sediaan spray gel minyak atsiri niaouli (Melaleuca quinquenervia L.) dengan Karbopol 940 sebagai pembentuk gel. *Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Pharmacy*, 2(1). https://doi.org/10.61329/pscp.v2i1.24

Yahya, N. F. D., *et al*. 2025. Optimasi Formula Foot Spray Gel Minyak Atsiri Bunga Lavender Dengan Variasi Konsentrasi Carbopol 940 Sebagai Gelling Agent. *Media Farmasi*, 21(2), 125–132. https://doi.org/10.32382/mf.v21i2.1666

Zaelani, D., *et al*. 2026. Formulation, Physicochemical Characterization, and Antibacterial Activity of Ethanolic Rosa spp. Extract Topical Gel Against Cutibacterium acnes. *Jurnal Jamu Indonesia*, 11(2), 128–134. https://doi.org/10.29244/jji.v11i2.470