

Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Pinang (*Areca catechu* L.) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*

Antibacterial Effectiveness Test of Areca Peel Extract Against Staphylococcus aureus

Fitriani Faidatul Hikmah*, Irwandi Irwandi, Marzella Dea Rossardy
Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Pendidikan
Muhammadiyah Sorong, Indonesia

*Email: hfaidatul61@gmail.com

ABSTRAK

Staphylococcus aureus adalah bakteri yang menyebabkan berbagai infeksi kulit. Meningkatnya resistensi antibiotik telah mendorong eksplorasi agen antibakteri dari sumber alami, termasuk kulit pinang (*Areca catechu* L.) yang telah terbukti mengandung senyawa bioaktif antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kandungan metabolit sekunder serta mengevaluasi efektivitas antibakteri ekstrak kulit buah pinang yang berasal dari Kabupaten Sorong terhadap *S. aureus*. Proses ekstraksi dilakukan menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 70%, kemudian dilanjutkan dengan uji fitokimia dan pengujian efektivitas antibakteri metode difusi cakram pada konsentrasi 4%, 8%, dan 16%. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji ANOVA satu arah. Hasil memperoleh rendemen ekstrak sebesar 6,2% mengandung alkaloid, flavonoid, dan tanin. Diameter rata-rata zona hambat tercatat pada konsentrasi 4% (1,97 mm), 8% (2,3 mm), dan 16% (4,5 mm) termasuk kategori lemah. Analisis *One Way* ANOVA menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$), sedangkan uji *Post Hoc* Games-Howell mengkonfirmasi bahwa konsentrasi 16% berbeda secara signifikan dibandingkan dengan 4% dan 8%. Simpulan menunjukkan bahwa ekstrak kulit buah pinang (*A. catechu* L.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus* yang ditunjukkan oleh terbentuknya zona hambat. Namun, efektivitas daya hambatnya masih lebih rendah dibandingkan kontrol positif, konsentrasi 16% memberikan perbedaan paling signifikan dibandingkan 4% dan 8%.

Kata kunci : Skrining Fitokimia, Difusi Cakram, *Areca catechu* L., *S. aureus* Antibakteri, Zona Hambat

ABSTRACT

Staphylococcus aureus is a bacterium that causes various skin infections. Increasing antibiotic resistance has encouraged the exploration of antibacterial agents from natural sources, including areca nut peel (*Areca catechu* L.) which has been shown to contain antibacterial bioactive compounds. This study aims to identify the secondary metabolite content and evaluate the antibacterial effectiveness of areca nut peel extract from Sorong Regency against *S. aureus*. The extraction process was carried out using the maceration method with 70% ethanol solvent, followed by phytochemical testing and testing the antibacterial effectiveness of the disc diffusion method at concentrations of 4%, 8%, and 16%. The data obtained were analyzed using a one-way ANOVA test. The results obtained showed an extract yield of 6.2% containing alkaloids, flavonoids, and tannins. The average diameter of the inhibition zone was recorded at concentrations of 4% (1.97 mm), 8% (2.3 mm), and 16% (4.5 mm) which were categorized as weak. One-way ANOVA analysis showed a significant difference ($p < 0.05$), while the Post Hoc Games-Howell test confirmed that the 16% concentration was significantly different compared to 4% and 8%. The conclusion shows that areca nut (*A. catechu* L.) peel extract has antibacterial activity against *S. aureus* as indicated by the formation of inhibition zones. However, its inhibitory effectiveness was still lower than the positive control, the 16% concentration gave the most significant difference compared to 4% and 8%.

Keywords: Phytochemical Screening, Disc Diffusion, *Areca catechu* L., *S. aureus* Antibacterial, Zone of Inhibition

PENDAHULUAN

Infeksi adalah kondisi di mana mikroorganisme seperti bakteri, virus, atau jamur berhasil menyerang tubuh, yang berpotensi memicu timbulnya penyakit. Salah satu faktor penyebab penyakit adalah keberadaan bakteri patogen (Nuryanti and Rahmayanti, 2025). Sekitar 30% populasi manusia menjadi tempat kolonisasi bakteri *Staphylococcus aureus* (Irawanda *et al.*, 2024).

Kasus penyakit infeksi mengalami peningkatan. Prevalensi infeksi bakteri berada pada kisaran 25–65%, dengan rata-rata nasional sebesar 38%, yang sebagian besar dipicu oleh bakteri *S. aureus* (Safutri *et al.*, 2024). Bakteri tersebut mengkontaminasi hingga mencapai aliran darah, menyebabkan bakteremia serta menyerang struktur organ internal. Bisul, selulitis, serta impetigo merupakan beberapa bentuk manifestasi klinis yang dipicu oleh infeksi bakteri *S. aureus* pada area kulit (Hanina *et al.*, 2022). Penanganan infeksi bakteri umumnya dilakukan menggunakan agen antimikroba, terutama antibiotik (Nuryanti and Rahmayanti, 2025).

Antibiotik adalah substansi

kimia yang dihasilkan dari aktivitas mikroorganisme, seperti bakteri dan jamur, yang berfungsi untuk menghambat atau membunuh mikroba patogen. Penggunaan antibiotik yang tidak rasional berdampak pada munculnya strain bakteri yang kebal antibiotik (Nuryanti and Rahmayanti, 2025).

Resistensi antibiotik adalah kondisi dimana mikroorganisme mampu mengurangi atau menghilangkan efek kerja obat antimikroba (Putri *et al.*, 2023). Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) memperkirakan bahwa resistensi antimikroba berpotensi menyebabkan hingga 10 juta kematian pada tahun 2050. Faktor tersebut melatarbelakangi pengembangan bahan alam sebagai sumber senyawa antibakteri yang berpotensi menghambat pertumbuhan bakteri. Berbagai tanaman herbal terkonfirmasi menyimpan komponen metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan terpenoid, keberadaan profil fitokimia tersebut memberikan daya hambat pertumbuhan serta kerusakan struktur sel bakteri (Safutri *et al.*, 2024).

Tanaman pinang (*Areca catechu* L.) merupakan komoditas unggulan

yang banyak dijumpai di Provinsi Papua Barat Daya dan dikonsumsi secara luas oleh masyarakat sebagai stimulan. Dalam pemanfaatannya, hanya biji pinang yang umumnya digunakan, sedangkan kulit buahnya sering kali dibuang sebagai limbah. Pemanfaatan kulit buah pinang sebagai sumber antibakteri terhadap *S. aureus* berpotensi menjadi alternatif bahan alam yang bernilai guna. Selain membantu mengurangi limbah organik, pemanfaatan ini juga dapat mendukung pengembangan antibakteri alami (Sari and Basyarahil, 2021). Penelitian (Cahyani *et al.*, 2020) melaporkan bahwa kulit pinang (*A. catechu* L.) mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin.

Penelitian (Nuryanti and Rahmayanti, 2025) membuktikan bahwa ekstrak etanol kulit buah pinang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* dan *Porphyromonas gingivalis*. Pada konsentrasi 16%, terbentuk zona hambat sebesar 12,58 mm dan 10,93 mm, yang menandakan potensi sebagai antibakteri alami. Namun, kajian mengenai efektivitas ekstrak etanol kulit buah pinang terhadap bakteri *S. aureus* masih tergolong terbatas.

Penelitian dilakukan untuk mengidentifikasi kandungan metabolit sekunder dalam kulit buah pinang (*A. catechu* L.) dari Kabupaten Sorong, Provinsi Papua Barat Daya, mengevaluasi efektivitas antibakteri ekstrak terhadap *S. aureus*, serta menentukan pengaruh konsentrasi ekstrak dalam menghambat *S. aureus*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah tentang potensi kulit buah pinang sebagai kandidat sumber antibakteri alami yang dapat dieksplorasi lebih lanjut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan eksperimen laboratorium yang menguji bakteri *S. aureus* menggunakan pendekatan difusi cakram, disusun berdasarkan *post-test only control group design* (Hastjarjo, 2019). Seluruh rangkaian penelitian dilaksanakan pada Januari – Maret 2026 di Laboratorium Bahan Alam Farmasi dan Laboratorium Mikrobiologi Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong.

Determinasi Tanaman

Identifikasi botani sampel dilakukan di UPT Laboratorium Herbal Materia Medica Batu, Jawa Timur.

Alat dan Bahan

Peralatan penelitian ini diantaranya *waterbath* (Mammert WNB22), *rotary evaporator* (Buchi R-100), blender (Miyako), timbangan analitik (Ohaus), *paper disk*, *hot plate* (Faithful), ose, cawan petri (One med), tabung reaksi, rak tabung, pipet tetes, lampu bunsen, inkubator (Mammert IN55), jangka sorong (ISKU), autoklaf (All American 75X), vortex (DLAB MX), ayakan mesh 40 (Test sieve stainless), oven (Kenton) dan maserator.

Bahan yang digunakan meliputi simplisia kulit buah pinang (*A. catechu* L.) muda berwarna hijau, etanol 70%, *aquadest*, *aqua pro injection*, *Nutrient Agar* (NA), kultur bakteri *S. aureus*, NaCl 0,9%, *paper disk* doxycycline, pereaksi Dragendorff, Mayer, Lieberman–Burchardat, Pb II asetat, kloroform, HCl, FeCl₃, H₂SO₄, BaCl₂, dan HCl₂N.

Preparasi Sampel

Persiapan sampel dimulai dengan sortasi basah buah pinang muda yang masih berwarna hijau, dicuci dibawah air mengalir, dipisahkan antara kulit serta bijinya. Kulit buah dirajang kecil untuk mempercepat pengeringan, dikeringkan menggunakan oven pada suhu 45°C. Setelah dilakukan sortasi

kering, sampel dihaluskan menggunakan blender dan diayak untuk menghasilkan serbuk simplisia dengan ukuran yang lebih seragam (Aisyah *et al.*, 2025).

Ekstraksi Kulit Buah Pinang

Pelarut etanol 70% digunakan dalam proses ekstraksi dengan metode maserasi melalui rasio perbandingan 1:10. Sebanyak 200 g simplisia kemudian direndam etanol 70% hingga terendam sepenuhnya, dibiarkan selama 3 hari disertai pengadukan. Filtrat disaring, diuapkan menggunakan *rotary evaporator*, dan kemudian dipekatkan dalam *waterbath* untuk menghasilkan ekstrak kental. (Sanaky, Hardia. and Irwandi, 2024). Setelah itu, dilakukan penghitungan rendemen dengan rumus:

$$= \frac{\text{Bobot ekstrak kental}}{\text{bobot simplisia yang di ekstraksi}} \times 100\%$$

Skrining Fitokimia

Rangkaian analisis skrining fitokimia terdiri dari uji alkaloid menggunakan pereaksi Dragendorff, Mayer, dan Bouchardat (Pratiwi *et al.*, 2023). Pengujian flavonoid dengan Pb II asetat (Aisyah *et al.*, 2025). Pengujian tanin dengan FeCl₃ (Fabanyo *et al.*, 2023). Pengujian saponin dilakukan melalui metode pembentukan busa menggunakan *aquadest* panas dan

HCl₂N (Kabakoran *et al.*, 2022). Pengujian terpenoid menggunakan pereaksi Liebermann–Burchard (Samudra *et al.*, 2022).

Peremajaan Kultur Murni Bakteri

Kultur murni *S. aureus* diremajakan dengan menginokulasikan bakteri di dalam media NA, lalu dibiarkan berkembang selama 24 jam pada suhu 37 °C (Tumpu, Muslihin and Hardia, 2025).

Pembuatan Standar McFarland 0,5

Standar McFarland 0,5 dibuat dari campuran 9,95 mL H₂SO₄ 1% dan 0,05 mL BaCl₂ 1% (Jungjunan *et al.*, 2023).

Pembuatan Suspensi Kultur Murni

Diambil sebanyak satu ose bakteri hasil peremajaan sebanyak 10 mL NaCl 0,9% dihomogenkan dan kekeruhan dibandingkan dengan standar McFarland 0,5 (Jungjunan *et al.*, 2023).

Penyiapan Sampel Uji

Ekstrak etanol kulit buah pinang ditimbang sesuai konsentrasi 4%, 8%, dan 16%, dilarutkan dalam 5 mL *aqua pro injection* (Jungjunan *et al.*, 2023).

Pembuatan Media *Nutrient Agar*

Media dibuat dengan cara melarutkan 7 gr bubuk *Nutrient agar* kedalam 250 mL *aquadest*, dipanaskan

hingga homogen. Sterilisasi media dilakukan dengan autoklaf temperatur 121°C selama 15 menit, media dipindahkan ke cawan yang telah steril, kemudian dibiarkan memadat (Nurhayati *et al.*, 2020).

Uji Efektivitas Antibakteri

Metode difusi cakram diterapkan pada proses penelitian ini. Suspensi *S. aureus* diinokulasikan ke media NA dengan teknik *spread plate*. *Paper disk* direndam dalam konsentrasi ekstrak yang digunakan 4%, 8%, dan 16%, kemudian diaplikasikan pada media. Digunakan kontrol positif (doxycycline) dan kontrol negatif (*aquadest*). Inkubasi media pada suhu 37°C selama 24 jam, ukuran diameter area penghambatan diukur menggunakan jangka sorong dengan rumus (Sari and Basyarahil, 2021):

$$\frac{d1 + d2}{2} - x$$

Keterangan:

d1= diameter vertikal

d2= diameter horizontal

x = diameter paper disk (6 mm)

Analisis Data

Data ukuran zona penghambatan yang didapat dari tiga kali replikasi (triplo) pada setiap perlakuan dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis varians

satu arah (*one-way* ANOVA) pada tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$) Sebelumnya dilakukan pengujian normalitas dan homogenitas, kemudian dilanjutkan uji *Post Hoc* apabila ANOVA menunjukkan perbedaan yang signifikan (Aulia *et al.*, 2024).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil determinasi di UPT Laboratorium Herbal Materia Medica Batu, sampel tanaman teridentifikasi sebagai *Areca catechu* L. dari famili *Arecaceae* (Palmae). Identifikasi menggunakan kunci determinasi: 1b-2b-3b-4b-6b-7a-8b-1b-3b-4b-6b-7b-8b:Palmae-10: *A. catechu*. Bagian tanaman yang digunakan adalah kulit buah pinang.

Ekstraksi maserasi kulit buah pinang menghasilkan ekstrak kental, nilai rendemen tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Rendemen Ekstrak Kulit Buah Pinang (*A. catechu* L.)

Simplisia	Berat Sampel (kg)	Berat Serbuk (gram)	Berat Ekstrak (gram)	Rendemen (%)
Kulit Buah Pinang	2 kg	200 gram	12,4 gram	6,2%

Berdasarkan Tabel 1 nilai rendemen yang diperoleh sebesar 6,2% dihasilkan 12,4 gram ekstrak kental dari serbuk simplisia yang digunakan 200 gram. Begitupun dengan penelitian terdahulu (Herdwiani *et al.*, 2018) yang memperoleh rendemen ekstrak kulit pinang 6,35%. Rendemen rendah dapat dipengaruhi oleh durasi penguapan, suhu pemanasan, kondisi tanah tempat tumbuh sampel, penggunaan pelarut yang berbeda (Sasongko *et al.*, 2024).

Skrining fitokimia dilakukan untuk mengidentifikasi kandungan metabolit sekunder (Pratiwi *et al.*, 2023), Hasil disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Skrining Fitokimia

Senyawa	Pereaksi	Hasil Uji
Alkaloid	Mayer	(+) Endapan putih kekuningan
	Dragendorff	(+) Endapan merah bata
	Bouchardat	(+) Endapan coklat
Flavonoid	Pb2 asetat	(+) Endapan kuning kecoklatan
Tanin	Fecl3	(+) Hijau kehitaman
Saponin	HCl2N.	(-) Tidak terdapat buih yang stabil
Terpenoid	Lieberman- bouchardad	(-) Tidak terdapat cincin berwarna coklat

Keterangan : (+) positif (-) Negatif

Hasil yang diperoleh mengindikasikan bahwa ekstrak kulit

buah pinang memiliki kandungan alkaloid, flavonoid, dan tanin, yang

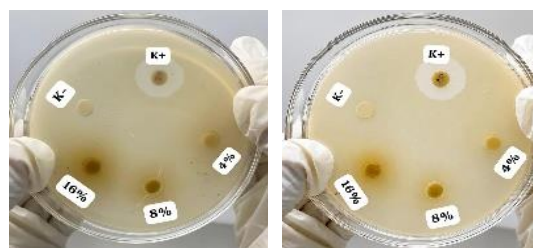
dapat dilihat melalui perubahan warna dan pembentukan endapan. Saponin dan terpenoid negatif karena tidak terbentuknya busa stabil atau perubahan warna. Hasilnya berbeda dengan penelitian (Cahyani *et al.*, 2020) pada senyawa saponin, serta (Nuryanti and Rahmayanti, 2025) positif terpenoid yang terkandung pada kulit pinang. Perbedaan disebabkan oleh metode ekstraksi, jenis pelarut, lama penyimpanan ekstrak, dan kondisi lingkungan tempat tumbuh tanaman (Luciana *et al.*, 2024).

Setelah dilakukan skrining fitokimia, tahap selanjutnya adalah uji efektivitas antibakteri. Tujuan menguji efektivitas antibakteri adalah mengetahui kemampuan ekstrak menghambat pertumbuhan bakteri, yang ditunjukkan oleh zona bening di sekitar *paper disk* (Nurhayati *et al.*, 2020). Media *Nutrient Agar* (NA) digunakan untuk peremajaan yang mengandung karbohidrat, protein, dan pepton sebagai media serbaguna non-selektif termasuk kategori (*general purpose media*) (Kusumo, 2022).

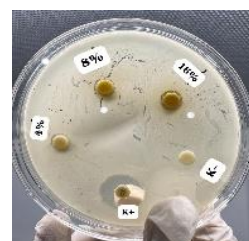
Bakteri *S. aureus* diremajakan untuk mendapatkan perkembangbiakan aktif, stabil metabolik, dan bebas kontaminasi (Oktaviani, Muspiah and

Faturrahman, 2020). Suspensi disiapkan dengan NaCl 0,9% dan disesuaikan dengan standar McFarland sebesar 0,5 untuk memastikan konsentrasi bakteri setara dengan ($1,5 \times 10^8$ CFU/mL) (Jungjunan *et al.*, 2023).

Kontrol positif doxycycline 30 µg digunakan karena diketahui memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus*, mampu menghambat sintesis protein pada subunit 30S ribosom, efektif terhadap bakteri Gram positif dan negatif (Cahyani *et al.*, 2023). Kontrol negatif menggunakan (*aqua pro injection*) untuk memvalidasi tidak adanya kontaminasi (Hana, Gerung and Antasionasti, 2021). Hasil uji antibakteri menggunakan metode difusi cakram dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1.Replikasi I Gambar 2.Replikasi II



Gambar 3. Replikasi III

Tabel 3. Diameter Zona Hambat Antibakteri

Konsentrasi	Diameter Zona Hambat (mm)			Rata-rata (mm)	Kategori Hambat
	R1	R2	R3		
4%	1,8	1,7	2,4	1,97	Lemah
8%	2,5	2,0	2,4	2,3	Lemah
16%	4,2	4,6	4,7	4,5	Lemah
K (+)	13,55	13,8	12,25	13,2	Kuat
K (-)	0	0	0	0	Tidak ada

Keterangan: (R1) Replikasi 1, (R2) Replikasi 2, (R3) Replikasi 3, (K+) Kontrol positif, (K-) Kontrol negatif

Hasil Tabel 3. menunjukkan peningkatan zona hambat dengan konsentrasi 1,97 mm (4%), 2,26 mm (8%), dan 4,5 mm (16%). Berdasarkan kriteria seluruh hasil tersebut masih termasuk kategori lemah (<5 mm) (Sari and Basyarahil, 2021). Kontrol positif kategori kuat (13,2 mm), kontrol negatif tidak menghasilkan zona hambat karena sebagai kontrol pembanding. Faktor yang menyebabkan tiap konsentrasi tergolong lemah karena konsentrasi suboptimal, kemampuan difusi senyawa dalam media agar kurang baik dan senyawa alami yang belum mampu menghambat bakteri *S. aureus* (Hafizah *et al.*, 2024).

Berbeda dengan (Nuryanti and Rahmayanti, 2025) memperoleh kategori sedang hingga kuat pada konsentrasi yang sama. Perbedaan tersebut diduga dipengaruhi oleh jenis bakteri yang digunakan, karena struktur dinding sel setiap bakteri berbeda dan

dapat memengaruhi kemampuan senyawa antibakteri dalam menembus sel (Rahayu *et al.*, 2023). Terbentuknya zona hambat mengindikasikan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak meningkatkan kuantitas senyawa aktif yang terdifusi sehingga aktivitas antibakterinya meningkat. Mekanisme kerja alkaloid terjadi melalui penghambatan biosintesis peptidoglikan penyusun dinding sel bakteri. Mengakibatkan dinding sel tidak terbentuk secara utuh, yang memicu sel bakteri mati (Jungjunan *et al.*, 2023). Flavonoid bersifat bakteriolitik ditunjukkan melalui kemampuan dalam menginterferensi sintesis protein, RNA, DNA bakteri. Senyawa ini juga mendegradasi membran sel yang berujung kebocoran komponen intraseluler dan kematian sel. Tanin bekerja dengan mengganggu permeabilitas dinding atau membran sel bakteri sehingga fungsi sel terganggu, pertumbuhan terhambat, dan akhirnya bakteri mati (Sujana *et al.*, 2024).

Setelah pengukuran zona hambat, selanjutnya dilakukan analisis SPSS berupa uji normalitas yang disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas

Kelompok Perlakuan	Statistik <i>Shapiro Wilk</i>	Sig. (p-value)	Ket.
Konsetrasi 4%	0.855	0.253	Normal
Konsentrasi 8%	0.907	0.407	
Konsentrasi 16%	0.893	0.363	
K+	0.867	0.288	
K-	-	-	

Temuan dari uji normalitas *Shapiro-Wilk* yang terdapat dalam Tabel 4 mengindikasikan bahwa setiap kelompok memiliki nilai p lebih besar dari 0,05 sehingga data tersebut dianggap terdistribusi normal (Setyawan, 2021).

Uji normalitas ini dilakukan sebagai syarat sebelum melakukan analisis varians satu arah (one-way ANOVA) guna mengetahui perbedaan rata-rata di antara kelompok perlakuan. Setelah data dianggap terdistribusi normal, dilanjutkan dengan pengujian homogenitas. Pengujian homogenitas dilakukan dengan menggunakan uji Levene sebagai syarat untuk ANOVA, untuk menilai kesamaan varians di antara kelompok perlakuan (Hartanto and Dewi, 2024). Hasil dari pengujian homogenitas dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Homogenitas

Uji Homogenitas	Statistik	Sig. (p-value)	Ket.
Based on Mean	6.422	0.008	Tidak Homogen

Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai signifikansi $< 0,05$ mengindikasikan data tidak homogen, sehingga persyaratan homogenitas tidak terpenuhi (Hartanto and Dewi, 2024). Nilai Sig. $< 0,05$ menunjukkan perbedaan varians antar kelompok, sedangkan nilai Sig. $> 0,05$ menunjukkan homogenitas data (Setyawan, 2021). Setelah uji normalitas dan homogenitas, hasil *One Way ANOVA* disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji *One Way Anova*

Uji One Way Anova	Sig
<i>Staphylococcus aureus</i>	0.000

Berdasarkan hasil uji ANOVA satu arah yang tercantum pada Tabel 6, diperoleh nilai signifikansi $< 0,05$, sehingga terdapat perbedaan yang bermakna di antara kelompok perlakuan yang diuji. Analisis ANOVA diterapkan untuk mengevaluasi perbedaan rerata pada dua atau lebih kelompok berdasarkan nilai signifikansi yang diperoleh. Mengingat data varians tidak homogen, analisis lanjutan dilakukan menggunakan uji post-hoc *Games-Howell* guna mengetahui pasangan kelompok yang memiliki perbedaan signifikan (Hartanto and Dewi, 2024). Hasil diperoleh pada tabel berikut:

Tabel 7. Uji *Pos Hoc Games-Howell*

Perbandingan Kelompok	Sig (p-value)	Keterangan
4% – 8%	>0,05	Tidak berbeda nyata
4% – 16%	<0,05	Berbeda nyata
4% – (K+)	<0,05	Berbeda nyata
4% – (K-)	<0,05	Berbeda nyata
8% – 16%	<0,05	Berbeda nyata
8% – (K+)	<0,05	Berbeda nyata
8% – (K-)	<0,05	Berbeda nyata
16% – (K+)	<0,05	Berbeda nyata
16% – (K-)	<0,05	Berbeda nyata
(K+) – (K-)	<0,05	Berbeda nyata

Keterangan: (K+) Kontrol positif, (K-) Kontrol negatif

Uji *Post Hoc Games-Howell* menunjukkan perbedaan kemampuan penghambatan antar kelompok perlakuan berdasarkan nilai Sig. <0,05 dimana terdapat perbedaan signifikan (Hartanto & Dewi, 2024). Hasil menunjukkan bahwa konsentrasi 4% dan 8% nilai daya hambat tidak berbeda secara signifikan, sehingga peningkatan dari 4% menjadi 8% belum meningkatkan efektivitas antibakteri secara nyata. Namun konsentrasi 16% berbeda artinya dibandingkan 4% dan 8%, mengindikasikan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak mampu memperkuat daya hambat bakteri. Dibandingkan kontrol positif, semua konsentrasi ekstrak memiliki daya hambat lebih rendah, karena antibiotik memiliki mekanisme aksi yang lebih tepat dan kuat terhadap pertumbuhan bakteri (Cahyani *et al.*, 2023).

Aktivitas antibakteri merupakan adanya kemampuan suatu senyawa dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Sedangkan efektivitas antibakteri menggambarkan seberapa kuat kemampuan tersebut dibandingkan standar atau kontrol pembanding (Jungjunan *et al.*, 2023). Secara keseluruhan, ekstrak kulit buah pinang menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus*. Namun, efektivitas penghambatannya masih tergolong lemah dibandingkan kontrol positif.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, ekstrak kulit buah pinang (*A. catechu* L.) asal Kabupaten Sorong, Papua Barat Daya mengandung alkaloid, flavonoid, dan tanin. Zona hambat rata-rata 1,97 mm (4%), 2,3 mm (8%), 4,5 mm (16%). Namun, efektivitas daya hambatnya masih lebih rendah dibandingkan kontrol positif. Variasi konsentrasi berpengaruh signifikan terhadap penghambatan bakteri, berdasarkan analisis data konsentrasi 4% dan 8% berbeda nyata dengan konsentrasi 16% (P value <0,05).

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, H. et al. (2025) 'Antibacterial Effectiveness Test of Wrap Leaf Extract (*Smilax rotundifolia*) Against *Escherichia coli* and *Propionibacterium acnes* Bacteria', *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 11(4), pp. 527–532.
- Aulia, U. et al. (2024) *Statistik parametrik (teori dan aplikasi dengan spss)*.
- Cahyani, A., Putri, N.A.A. and Rizal, M. (2023) 'Gambaran Tingkat Pengetahuan Penggunaan Obat Tetrasiklin Tanpa Resep Dokter di Kelurahan Bangselok Kabupaten Sumenep', *Healthy Indonesian Journal*, 2(3), pp. 141–145.
- Cahyani, I.S., Hadriyati, A. and Yulianis (2020) 'Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Dan Fraksi Kulit Buah Pinang (*Areca catechu* L) Dari Kabupaten Tanjung Jabung Barat', *Journal of Healthcare Technology and Medicine*, 6(1), pp. 2615–109.
- Fabanyo, S.H. et al. (2023) 'Analisis Fitokimia dan Gugus Fungsi Kulit Kayu Akway (*Drymis* sp.)', *Jurnal Promotif Preventif*, 6(6), pp. 976–982.
- Hafizah, Q., Permatasari², L. and Muchlishah, N.R.I. (2024) 'Faktor - Faktor Yang Mempengaruhi Aktivitas Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus*', *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 5(2), pp. 3829–3836.
- Hana, W., Gerung, P. and Antasionasti, I. (2021) 'Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Belimbing Botol (*Averrhoa Bilimbi* L .) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Propionibacterium Acne* Penyebab', 10(November).
- Hanina, H. et al. (2022) 'Peningkatan Pengetahuan Siswa Pondok Pesantren Nurul Iman Tentang Infeksi *Staphylococcus Aureus* Di Kulit Dengan Metode Penyuluhan', *Medical Dedication (medic): Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat FKIK UNJA*, 5(2), pp. 426–430.
- Hartanto, D. and Dewi, U. (2024) 'Penerapan Video Umpan Balik Terhadap Pembelajaran Servis Bulutangkis Pada Pemain Tingkat Pemula', *Jurnal Pendidikan Olahraga*, 13(2), pp. 229–239.
- Hastjarjo, T.D. (2019) 'Rancangan Eksperimen-Kuasi', *Buletin Psikologi*, 27(2), p. 187.

- Herdwiani et al. (2018) 'Aktivitas Sitotoksik Ekstrak Etanol Kulit Buah Pinang (*Areca catechu*) dan Daun Kayu Manis (*Cinnamomum burmanni*)', *Jurnal Farmasi Indonesia*, 15(1), pp. 71–78.
- Irawanda, R., Umar, A. and Astari, C. (2024) 'Aktivitas Antibakteri Sediaan Sabun Cair Ekstrak Daun Waru (*Hibiscus tiliaceus* L) Terhadap *Staphylococcus aureus*', *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 10(1), pp. 191–200.
- Jungjunan, R.A. et al. (2023) 'Uji Aktivitas Dan Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides* Linn.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*', *Jurnal Analis Farmasi*, 8(1).
- Kabakoran, J.F., Niwele, A. and Yuyun, M. (2022) 'Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Turi (*Sesbania grandiflora* L) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Dengan Metode Cakram', *Jurnal Ilmiah Kedokteran dan Kesehatan*, 1(2), pp. 126–141.
- Kusumo, A. (2022) 'Media Pertumbuhan Kuman', *Jurnal Medika Utama*, 04(01), pp. 3069–3075.
- Luciana, L. et al. (2024) *Fitokimia dan Farmakognosi*. Edited by L.O. Alifariki. Kab. Cilacap, Jawa Tengah. Available at: www.mediapustakaindo.com.
- Nurhayati, L.S., Yahdiyani, N. and Hidayatulloh, A. (2020) 'Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt dengan Metode Difusi Sumuran dan Metode Difusi Cakram', *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 1(2), p. 41.
- Nuryanti, S. and Rahmayanti, H. (2025) 'Antibacterial Activity of Etanol Extract of Pinang (*Areca catechu* L.) Clup against *Streptococcus mutans* and *Porphyromonas gingivalis*', *Journal Microbiology Science*, 5(1), pp. 9–16.
- Oktaviani, A., Muspiah, A. and Faturrahman (2020) 'Aktivitas Antibakteri dari Ekstrak Etanol *Ganoderma* sp . Asal Pulau Lombok', *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan*, 6(1), pp. 22–28.
- Pratiwi, S.A. et al. (2023) 'Skrining dan Uji Penggolongan Fitokimia dengan Metode KLT pada Ekstrak Etanol Kemangi (*Ocimum basilicum* L) dan Sereh Dapur (*Cymbopogon citratus*)', *Pharmacy Medical Journal*, 6(2), p. 2023.
- Putri, C.I. et al. (2023) 'Kejadian Resistensi Pada Penggunaan Antibiotik', *Medula*, 13(3), pp. 219–225.
- Rahayu, Y.P. et al. (2023) 'Deteksi cemaran *Staphylococcus aureus* pada ayam krispy lokal di sekitar salah satu universitas kota Medan', *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 6(3), pp. 1356–1362.
- Samudra, A.G. et al. (2022) 'Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi Dan Sokletasi Terhadap Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol *Sargassum* Sp', *Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(4), pp. 500–511.

- Sanaky, N.W., Hardia., L. and Irwandi (2024) 'Uji Efektivitas Analgesik Ekstrak Etanol Buah Merah (Pandanus)', *Etnofarmasi*, 02(01), pp. 29–35.
- Sari, D.P. and Basyarahil, B. Al (2021) 'Analisis Zona Hambat Ekstrak Brokoli (*Brassica Oleracea L. Var. Italica*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus*', *Indonesian Journal Pharmaceutical and Herbal Medicine (Ijphm)*, 1(1), pp. 34–38.
- Sasongko, G.H. et al. (2024) 'Uji Parameter Spesifik Dan Non Spesifik Ekstrak Etanol Herba Meniran (*Phyllanthus niruri Linn*)', *Jurnal Farmasi IKIFA*, 3(2), pp. 29–42.
- Safutri, W., Dwiningrum, R., Putri, N. A., and Wulandari, F. (2024). Uji Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Daun Salam Dan Daun Sambiloto Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-Ilmu Keperawatan, Analisis Kesehatan Dan Farmasi*, 24(2), 131–141.
- Setyawan, D.A. (2021) *Petunjuk Praktikum Uji Normalitas & Homogenitas Data Dengan Spss*. Klaten, Jawa Tengah.
- Sujana, K. V., Katja, D. G., and Koleangan, H. S. J. (2024). Aktivitas Antibakteri Ekstrak dan Fraksi Kulit Batang *Chisocheton sp. (C.DC)* Harms terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Chemistry Progress*, 17(1), 87–96.
- Tumpu, D., Muslihin, A.M. and Hardia, L. (2025) 'In Vitro Study of The Activity of Yellow Rope (*Anamirta cocculus*) Extract As An Antibacterial', 11(4), pp. 382–387.