



Uji Aktivitas Antibakteri dan Antioksidan dari Ekstrak Jamur Susu Harimau (*Lignosus Rhinocerus*) dengan Metode DPPH dan Frap

Malahayati^{1*}, Aini Fithri Pulungan¹, Zulmai Rani¹, Ridwanto¹

¹Departemen Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Muslim Nusantara Al Washliyah

*Corresponding Author's e-mail: hayatimala91@gmail.com

Article History:

Received: December 23, 2025

Revised: January 26, 2026

Accepted: January 30, 2026

Keywords:

Jamur Susu Harimau,
Antibakteri, Antioksidan,
DPPH, FRAP

Abstract: *Jamur susu harimau (Lignosus rhinocerus)* merupakan tumbuhan langka yang telah lama digunakan secara tradisional dan memiliki potensi besar sebagai agen antibakteri dan antioksidan, terutama di tengah meningkatnya masalah resistensi antibiotik. Hal ini didukung oleh kandungan senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, steroid, tannin, alkaloid, dan saponin yang berperan penting dalam melawan infeksi bakteri patogen dan menetralkan radikal bebas penyebab kerusakan sel. Penelitian eksperimental ini bertujuan untuk menganalisis secara kuantitatif aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol jamur susu harimau terhadap bakteri Gram-positif *Staphylococcus aureus* dan Gram-negatif *Escherichia coli*, serta mengevaluasi kapasitas antioksidannya menggunakan dua metode komplementer, yaitu DPPH dan FRAP. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96% dari serbuk simplisia, dan pengujian aktivitas dilakukan pada tiga variasi konsentrasi: 50%, 60%, dan 70%. Hasil uji antibakteri menunjukkan aktivitas yang kuat dan bersifat konsentrasi-tergantung. Pada konsentrasi 70%, diameter zona hambat mencapai 20,40 mm untuk *S. aureus* dan 16,30 mm untuk *E. coli*. Pada uji antioksidan, ekstrak menunjukkan kemampuan yang signifikan dengan nilai IC50 sebesar 86,15 ppm (metode DPPH) dan 77,13 ppm (metode FRAP), yang termasuk dalam kategori kuat. Secara keseluruhan, hasil ini tidak hanya mengonfirmasi potensi jamur susu harimau sebagai sumber senyawa bioaktif alami, tetapi juga memberikan dasar ilmiah yang kuat untuk pengembangannya lebih lanjut sebagai agen terapeutik baru dalam mengatasi infeksi bakteri dan mitigasi stres oksidatif.

Copyright © 2026, The Author(s).

This is an open access article under the CC-BY-SA license



How to cite: Malahayati, M., Pulungan, A. F., Rani, Z., & Ridwanto, R. (2026). Uji Aktivitas Antibakteri dan Antioksidan dari Ekstrak Jamur Susu Harimau (*Lignosus Rhinocerus*) dengan Metode DPPH dan Frap. *SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah*, 5(1), 536–547. <https://doi.org/10.55681/sentri.v5i1.5492>

PENDAHULUAN

Tubuh manusia sangat rentan terpapar mikroorganisme, terutama pada kulit yang merupakan lapisan terluar. Infeksi pada tubuh manusia disebabkan oleh berbagai jenis mikroorganisme, seperti bakteri, virus, dan jamur. *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* adalah dua bakteri yang berperan sebagai mikroflora normal tubuh dan juga sering menjadi penyebab infeksi (Nabila, 2022). *Escherichia coli* merupakan bakteri gram negatif berbentuk batang pendek (kokobasil) yang dapat menyebabkan berbagai infeksi pada sistem pencernaan, seperti traktus gastrointestinal dan saluran empedu (Daud, 2023). Sementara itu, *Staphylococcus aureus* adalah bakteri yang ditemukan sebagai flora normal di kulit dan hidung, namun juga menjadi penyebab utama infeksi kulit. Beberapa penyakit yang disebabkan oleh bakteri ini antara lain jerawat, bisul, impetigo, dan infeksi luka (Salim, 2023).

Selain infeksi, tubuh juga sering diserang oleh radikal bebas. Salah satu cara untuk melawan paparan radikal bebas adalah dengan menggunakan antioksidan. Antioksidan merupakan senyawa yang menghambat proses oksidasi dengan bereaksi terhadap radikal bebas, sehingga terbentuk radikal yang stabil dan tidak membahayakan sel-sel tubuh. Namun, jumlah antioksidan alami dalam tubuh tidak cukup ketika paparan radikal bebas berlebihan. Oleh karena itu, diperlukan tambahan antioksidan dari luar. Antioksidan dapat ditemukan dalam makanan seperti sayuran, buah-buahan, dan rempah-rempah, yang bisa dikonsumsi sebagai sumber antioksidan (Cornelli, 2009).

Salah satu sumber bahan obat yang dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri dan antioksidan adalah jamur susu harimau. Jamur ini merupakan tumbuhan langka yang memiliki berbagai khasiat. Secara ilmiah dikenal dengan nama *Lignosus rhinocerus*, jamur ini tumbuh secara alami di ladang budidaya kemiri di Alor, sehingga sering disebut oleh masyarakat setempat sebagai jamur kemiri. Jamur susu harimau memiliki manfaat dalam pengobatan penyakit seperti asma, kanker payudara, kanker perut, kanker paru-paru, tumor, keracunan makanan, dan penyembuhan luka, karena mengandung senyawa metabolit sekunder seperti fenolik, saponin, alkaloid, dan tannin (Yap et al., 2013).

Penelitian yang dilakukan oleh Yap (2013) menunjukkan bahwa jamur susu harimau memiliki aktivitas antioksidan yang kuat. Berdasarkan hal tersebut, peneliti ingin menguji aktivitas antibakteri dan antioksidan dari ekstrak jamur susu harimau dengan menggunakan metode DPPH dan FRAP. Penelitian ini merupakan modifikasi dari penelitian sebelumnya (Dina Yusputa Sari, 2021), yang mengkaji ekstrak etanol jamur susu harimau *Lignosus rhinocerus* menggunakan dua metode yang berbeda, yaitu DPPH dan FRAP, dengan fokus utama pada pengujian aktivitas antibakteri dan antioksidan.

LANDASAN TEORI

Jamur Susu Harimau (*Lignosus rhinocerus*)

Jamur susu harimau (*Lignosus rhinocerus*) merupakan jamur obat langka yang telah lama dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional, khususnya di wilayah Asia Tenggara. Jamur ini dikenal memiliki berbagai khasiat terapeutik, seperti membantu pengobatan asma, kanker, penyembuhan luka, serta mengatasi keracunan makanan. Secara tradisional, jamur ini dipercaya mampu meningkatkan daya tahan tubuh dan menjaga keseimbangan kesehatan secara alami (Yap et al., 2013). Secara ilmiah, potensi farmakologis jamur susu harimau didukung oleh kandungan senyawa bioaktif yang terdapat pada bagian sklerotiumnya. Penelitian menunjukkan bahwa *Lignosus rhinocerus* mengandung senyawa fenolik, flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin yang berperan penting dalam aktivitas antibakteri dan antioksidan. Kandungan senyawa tersebut menjadikan jamur susu harimau sebagai sumber bahan alam yang berpotensi dikembangkan lebih lanjut dalam bidang farmasi dan kesehatan (Yap et al., 2013).

Senyawa Metabolit Sekunder

Metabolit sekunder merupakan senyawa kimia yang dihasilkan oleh organisme hidup sebagai mekanisme adaptasi dan perlindungan terhadap lingkungan. Senyawa ini tidak berperan langsung dalam proses pertumbuhan, namun memiliki fungsi biologis penting, termasuk sebagai antibakteri, antioksidan, dan antijamur. Metabolit sekunder yang umum ditemukan pada bahan alam antara lain flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin (Misna & Diana, 2016). Flavonoid diketahui berperan sebagai antioksidan dengan mekanisme mendonorkan atom hidrogen atau elektron untuk menstabilkan radikal bebas.

Tanin bekerja dengan cara mengendapkan protein dan merusak struktur dinding sel bakteri, sedangkan saponin mampu meningkatkan permeabilitas membran sel sehingga menyebabkan kebocoran isi sel bakteri. Alkaloid juga berperan dalam menghambat sintesis asam nukleat bakteri, sehingga mengganggu proses metabolisme mikroorganisme (Emilda & Syukrilla, 2021).

Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*

Staphylococcus aureus dan *Escherichia coli* merupakan bakteri yang secara alami terdapat sebagai flora normal pada tubuh manusia, namun dapat bersifat patogen apabila jumlahnya tidak terkendali. *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri Gram-positif yang sering ditemukan pada kulit dan saluran pernapasan atas manusia. Bakteri ini dapat menyebabkan berbagai infeksi kulit seperti bisul, jerawat, impetigo, serta infeksi luka apabila masuk ke jaringan tubuh (Salim, 2023). Sementara itu, *Escherichia coli* merupakan bakteri Gram-negatif yang hidup di saluran pencernaan manusia. Dalam kondisi tertentu, bakteri ini dapat menyebabkan infeksi pada saluran pencernaan, saluran kemih, dan saluran empedu. Struktur dinding sel *E. coli* yang lebih kompleks dibandingkan bakteri Gram-positif menyebabkan bakteri ini cenderung lebih resisten terhadap senyawa antibakteri tertentu (Daud et al., 2023; Nabila, 2022).

Aktivitas Antibakteri

Antibakteri merupakan senyawa yang mampu menghambat pertumbuhan atau membunuh bakteri patogen melalui berbagai mekanisme kerja. Mekanisme tersebut meliputi penghambatan sintesis dinding sel, gangguan fungsi membran sel, penghambatan sintesis protein, serta interferensi terhadap sistem enzim dan asam nukleat bakteri. Senyawa antibakteri dapat berasal dari bahan sintetik maupun bahan alam (Misna & Diana, 2016). Senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin, saponin, dan alkaloid diketahui memiliki aktivitas antibakteri yang cukup kuat. Flavonoid dan tanin dapat berikatan dengan protein dinding sel bakteri, sehingga menghambat pertumbuhan sel. Saponin menyebabkan kebocoran membran sel, sedangkan alkaloid berperan dalam mengganggu sintesis DNA dan RNA bakteri. Aktivitas antibakteri umumnya diuji menggunakan metode difusi cakram dengan mengukur diameter zona hambat yang terbentuk (Emilda & Syukrilla, 2021).

Radikal Bebas dan Antioksidan

Radikal bebas merupakan molekul tidak stabil yang memiliki satu atau lebih elektron tidak berpasangan, sehingga bersifat sangat reaktif. Radikal bebas dapat terbentuk dari proses metabolisme normal tubuh maupun akibat paparan faktor eksternal seperti polusi, radiasi, dan asap rokok. Akumulasi radikal bebas yang berlebihan dapat menyebabkan stres oksidatif yang berkontribusi terhadap kerusakan sel dan berbagai penyakit degeneratif (Cornelli, 2009). Antioksidan adalah senyawa yang mampu menetralkan radikal bebas dengan cara mendonorkan elektron atau atom hidrogen. Dengan mekanisme tersebut, antioksidan dapat mencegah reaksi oksidasi berantai yang merusak sel. Antioksidan alami banyak ditemukan pada bahan alam seperti buah-buahan, tumbuhan, dan jamur, termasuk jamur susu harimau yang kaya akan senyawa fenolik dan flavonoid (Zarwinda, 2022).

Metode DPPH

Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) merupakan metode yang paling umum digunakan untuk menguji aktivitas antioksidan secara in vitro. Metode ini didasarkan pada kemampuan senyawa antioksidan dalam mereduksi radikal DPPH yang berwarna ungu menjadi bentuk non-radikal yang berwarna lebih pucat. Perubahan warna tersebut diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis (Molyneux, 2004). Hasil pengujian metode DPPH dinyatakan dalam bentuk persentase inhibisi dan nilai IC₅₀. Nilai IC₅₀ menunjukkan konsentrasi sampel yang dibutuhkan untuk menghambat 50% radikal bebas DPPH. Semakin kecil nilai IC₅₀, semakin kuat aktivitas antioksidan suatu senyawa. Metode ini banyak digunakan karena sederhana, cepat, dan memiliki sensitivitas yang tinggi (Agustiarini et al., 2022).

Metode FRAP

Metode FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power) digunakan untuk mengukur kemampuan suatu senyawa dalam mereduksi ion besi Fe³⁺ menjadi Fe²⁺. Prinsip metode ini didasarkan pada pembentukan kompleks besi tereduksi yang menghasilkan perubahan warna dan peningkatan absorbansi, yang kemudian diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis (Setyana, 2023). Metode FRAP merepresentasikan mekanisme antioksidan yang berbeda dibandingkan DPPH, yaitu berdasarkan kemampuan daya reduksi senyawa terhadap oksidan logam. Oleh karena itu, metode FRAP sering digunakan sebagai metode pelengkap untuk memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai aktivitas antioksidan suatu ekstrak. Aktivitas antioksidan yang tinggi ditunjukkan oleh peningkatan kemampuan reduksi terhadap ion besi (Yen & Hui, 1995).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan sebagai sebuah rangkaian kerja ilmiah yang terencana dan sistematis di dua pusat kegiatan laboratorium, yakni Laboratorium Farmasi Terpadu Universitas Muslim Nusantara Al Washliyah Medan dan Laboratorium Farmasi STIKES Cut Nyak Dhien Langsa. Seluruh proses penelitian berlangsung selama tiga bulan, mulai Februari hingga April 2024, dengan memanfaatkan berbagai peralatan laboratorium standar dan instrumen analitik modern untuk menjamin ketelitian dan keakuratan data. Peralatan yang digunakan meliputi alat gelas laboratorium, instrumen pemanasan dan pengeringan, alat ekstraksi, perangkat mikrobiologi, hingga alat analisis spektrofotometri. Sementara itu, bahan penelitian terdiri atas ekstrak jamur susu harimau beserta berbagai pelarut, reagen kimia, media mikrobiologi, dan kultur bakteri uji. Sampel utama penelitian berupa jamur susu harimau (*Lignosus rhinocerus*) yang dipilih secara purposif, tanpa perbandingan dengan sampel dari wilayah lain, dengan tujuan memperoleh karakteristik spesifik dari sampel yang diteliti.

Tahap awal penelitian diawali dengan pembuatan simplisia jamur susu harimau. Jamur segar yang telah dikumpulkan dibersihkan dari kotoran, dicuci dengan air mengalir, kemudian ditiriskan dan ditimbang. Selanjutnya, jamur dipotong menjadi bagian kecil dan dikeringkan dalam lemari pengering pada suhu 40–50°C selama lima hari hingga diperoleh bahan kering sempurna. Simplisia kering kemudian dihaluskan menggunakan blender, diayak hingga diperoleh serbuk homogen, ditimbang, dan disimpan dalam wadah tertutup rapat untuk menjaga kualitasnya.

Karakterisasi simplisia dilakukan untuk memastikan mutu bahan baku. Penetapan kadar air dilakukan dengan metode pengeringan dalam oven pada suhu 105°C hingga mencapai bobot tetap. Selanjutnya, penetapan kadar sari larut etanol dan kadar sari larut air dilakukan melalui proses maserasi selama 24 jam, diikuti dengan penyaringan, penguapan filtrat, serta pengeringan hingga diperoleh bobot konstan. Penetapan kadar abu total dilakukan dengan pemijaran serbuk simplisia pada suhu tinggi hingga terbentuk abu, sedangkan kadar abu tidak larut asam ditentukan dengan melarutkan abu dalam asam klorida encer dan memijarkan kembali residu yang tersisa.

Ekstraksi senyawa aktif dari jamur susu harimau dilakukan menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Serbuk simplisia dimaserasi selama lima hari dengan pengadukan sesekali, kemudian diperas dan disaring hingga diperoleh maserat. Maserat tersebut selanjutnya dipekatkan menggunakan rotary evaporator hingga diperoleh ekstrak kental yang kemudian ditimbang sebagai hasil ekstraksi.

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan dua pendekatan, yaitu metode DPPH dan FRAP. Pada metode DPPH, larutan DPPH disiapkan terlebih dahulu, diikuti dengan penentuan panjang gelombang maksimum dan waktu operasional. Sampel uji dibuat dalam beberapa variasi konsentrasi, kemudian direaksikan dengan larutan DPPH dan diinkubasi dalam kondisi gelap. Penurunan absorbansi yang terukur digunakan untuk menghitung nilai IC_{50} sebagai indikator kekuatan aktivitas antioksidan. Sementara itu, metode FRAP dilakukan dengan menilai kemampuan reduksi sampel terhadap ion besi, melalui serangkaian reaksi yang melibatkan inkubasi, sentrifugasi, dan pengukuran absorbansi pada panjang gelombang maksimum. Hasil pengujian FRAP dinyatakan sebagai ekuivalen asam askorbat per gram ekstrak.

Selain uji antioksidan, penelitian ini juga mengevaluasi aktivitas antibakteri ekstrak etanol jamur susu harimau. Tahap awal dimulai dengan pemurnian dan pembanyakan bakteri uji *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* pada media Nutrient Agar, kemudian disiapkan suspensi bakteri dengan tingkat kekeruhan setara standar McFarland. Pengujian antibakteri dilakukan menggunakan metode difusi cakram Kirby-Bauer pada media Mueller Hinton Agar. Cakram kertas yang telah direndam dalam ekstrak dengan berbagai konsentrasi diletakkan pada permukaan media yang telah diinokulasi bakteri, kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Aktivitas antibakteri ditentukan berdasarkan terbentuknya zona bening di sekitar cakram, yang diukur menggunakan jangka sorong. Seluruh pengujian dilakukan dengan pengulangan untuk memastikan konsistensi dan reliabilitas hasil.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemeriksaan Karakteristik Serbuk Simplisia

Penelitian ini melakukan analisis mendalam terhadap simplisia jamur susu harimau untuk memastikan keseragaman mutu serta kesesuaianya dengan standar yang berlaku. Pemeriksaan ini bertujuan tidak hanya untuk mengevaluasi kualitas fisik dan kimia serbuk simplisia, tetapi juga untuk memastikan bahwa bahan baku siap digunakan dalam proses ekstraksi selanjutnya.

Tabel 1. Hasil Karakterisasi Serbuk Simplisia

No	Parameter	Simplisia (%)	Standar Literatur (%)
1	Kadar air	2,99	≤ 10
2	Kadar sari larut air	45,3	$\geq 11,6$
3	Kadar sari larut etanol	70,19	$\geq 16,5$

4	Kadar abu total	7,9	$\leq 10,6$
5	Kadar abu tidak larut asam	19,6	$\leq 4,7$

Dari hasil pengujian terlihat bahwa sebagian besar parameter berada dalam atau bahkan melebihi standar yang ditetapkan, menunjukkan kualitas simplisia yang baik dan siap digunakan sebagai bahan baku ekstrak. Namun, kadar abu tidak larut asam menunjukkan nilai yang lebih tinggi dari standar literatur, sehingga perlu diperhatikan dalam tahap pengolahan berikutnya untuk menjaga kualitas ekstrak.

Hasil Ekstraksi Simplisia

Proses ekstraksi terhadap simplisia jamur susu harimau jantan dilakukan menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96% sebagai media penarik senyawa aktif. Dari tahapan ini diperoleh ekstrak kental seberat 38 gram dengan karakteristik warna coklat kekuningan, yang mencerminkan keberhasilan pelarut dalam mengekstraksi komponen kimia yang terkandung di dalam simplisia. Berdasarkan hasil perhitungan, ekstraksi tersebut menghasilkan rendemen sebesar 4,75%. Rendemen merupakan indikator penting dalam proses ekstraksi karena menggambarkan perbandingan antara berat kering ekstrak yang dihasilkan dengan berat bahan baku awal. Nilai ini menunjukkan sejauh mana senyawa-senyawa aktif mampu tertarik dan terlarut selama proses ekstraksi berlangsung.

Semakin besar nilai rendemen yang diperoleh, semakin banyak pula komponen bioaktif yang berhasil diekstraksi dari bahan alam tersebut. Dengan demikian, rendemen yang dihasilkan pada penelitian ini mengindikasikan bahwa jamur susu harimau jantan memiliki potensi kandungan senyawa bioaktif yang cukup baik dan layak untuk diteliti lebih lanjut pada tahap analisis berikutnya

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Jamur Susu Harimau Jantan terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*

Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan untuk menilai kemampuan ekstrak etanol jamur susu harimau jantan dalam menghambat pertumbuhan bakteri gram positif *Staphylococcus aureus* dan bakteri gram negatif *Escherichia coli*. Parameter yang diamati adalah diameter zona hambat, yang terbentuk sebagai indikator kekuatan aktivitas antibakteri dari masing-masing formula ekstrak.

Tabel 2. Diameter Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*

Formula	P1 (mm)	P2 (mm)	P3 (mm)	Rata-rata (mm)	Keterangan
Blanko	0	0	0	0	Sangat Lemah
F1	18,0	17,5	16,1	17,46	Kuat
F2	17,4	17,4	18,4	17,7	Kuat
F3	20,3	20,5	20,6	20,4	Kuat
K+	18,8	17,5	16,1	17,4	Kuat

Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh formula ekstrak (F1, F2, dan F3) mampu menghasilkan zona hambat yang nyata terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Formula F3 menunjukkan nilai rata-rata diameter zona hambat tertinggi, menandakan aktivitas antibakteri yang paling optimal di antara formula yang diuji.

Tabel 3. Diameter Zona Hambat Pertumbuhan *Escherichia coli*

Sampel	P1 (mm)	P2 (mm)	P3 (mm)	Rata-rata (mm)	Keterangan
Blanko	0	0	0	0	Sangat Lemah
F1	11,6	13,7	12,4	12,5	Kuat
F2	13,0	16,5	13,1	14,2	Kuat
F3	16,4	17,3	15,3	16,3	Kuat
K+	22,0	16,9	18,9	19,2	Kuat

Pengujian terhadap *Escherichia coli* juga menunjukkan bahwa ekstrak etanol jamur susu harimau jantan memiliki daya hambat yang signifikan, meskipun bakteri ini dikenal memiliki dinding sel yang lebih kompleks dibandingkan bakteri gram positif. Formula F3 kembali memperlihatkan efektivitas tertinggi di antara formula ekstrak lainnya.

Kriteria Daya Antibakteri (Davis & Stout, 2017)

- Diameter zona hambat \leq 5 mm : Lemah
- Diameter zona hambat 5–10 mm : Sedang
- Diameter zona hambat 10–20 mm : Kuat
- Diameter zona hambat \geq 20 mm : Sangat Kuat

Berdasarkan kriteria tersebut, ekstrak etanol jamur susu harimau jantan dikategorikan memiliki aktivitas antibakteri yang kuat terhadap *Staphylococcus aureus* maupun *Escherichia coli*. Aktivitas ini diduga berasal dari kandungan senyawa fitokimia seperti saponin, tanin, dan flavonoid, yang diketahui mampu merusak dinding sel bakteri, mengganggu permeabilitas membran, serta menghambat metabolisme mikroorganisme. Dengan demikian, jamur susu harimau jantan berpotensi dikembangkan sebagai sumber antibakteri alami.

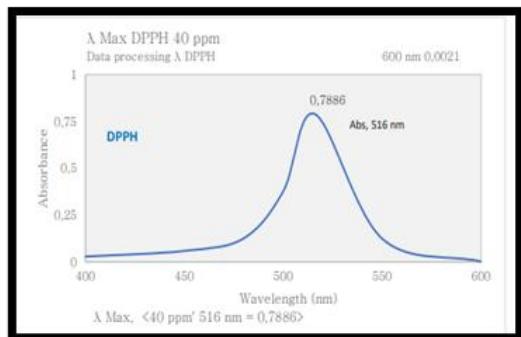
Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Jamur Susu Harimau Jantan

Metode DPPH dan FRAP

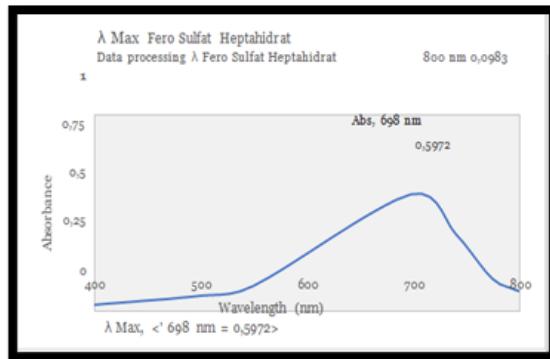
Pengujian aktivitas antioksidan diawali dengan menentukan panjang gelombang maksimum (λ_{maks}), yaitu titik di mana larutan uji menyerap cahaya secara paling optimal. Tahapan ini penting karena pemilihan λ_{maks} yang tepat akan menghasilkan data absorbansi yang lebih akurat dan sensitif terhadap perubahan reaksi antioksidan.

Penentuan λ_{maks} dilakukan dengan mengukur absorbansi larutan baku DPPH konsentrasi 40 ppm dan larutan FRAP pada rentang panjang gelombang 400–800 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa larutan DPPH memiliki puncak serapan maksimum pada panjang gelombang 516 nm dengan nilai absorbansi 0,7886. Puncak ini mencerminkan karakteristik khas radikal bebas DPPH yang berwarna ungu dan sangat responsif terhadap senyawa pereduksi.

Sementara itu, larutan FRAP menunjukkan serapan maksimum pada panjang gelombang 698 nm dengan nilai absorbansi 0,5972. Panjang gelombang ini dipilih sebagai kondisi optimal untuk mengamati kemampuan ekstrak dalam mereduksi ion besi (Fe^{3+}) menjadi Fe^{2+} , yang merupakan prinsip utama metode FRAP.



Gambar 1. Kurva Panjang Gelombang Maksimum (λ maks) DPPH



Gambar 2. Kurva Panjang Gelombang Maksimum (λ maks) FRAP

Dengan demikian, panjang gelombang 516 nm untuk DPPH dan 698 nm untuk FRAP digunakan sebagai acuan dalam seluruh pengukuran aktivitas antioksidan selanjutnya.

Selain panjang gelombang maksimum, faktor penting lain yang menentukan keakuratan pengujian adalah waktu operasional (operating time). Waktu operasional menunjukkan durasi optimal yang dibutuhkan agar reaksi antara radikal bebas DPPH dan senyawa antioksidan berlangsung secara maksimal dan stabil.

Pada metode DPPH, senyawa antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan atom hidrogen kepada radikal DPPH, sehingga terbentuk senyawa DPPH-H yang bersifat non-radikal. Proses ini menyebabkan perubahan warna larutan dari ungu pekat menjadi lebih pucat, yang diikuti dengan penurunan nilai absorbansi.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa penurunan absorbansi mulai stabil pada menit ke-4 hingga menit ke-7. Rentang waktu ini menandakan bahwa reaksi telah mencapai titik keseimbangan, sehingga pembacaan absorbansi pada interval tersebut dianggap paling representatif untuk menggambarkan aktivitas antioksidan ekstrak.

516nm, DPPH	4.03	0.935	-0.0021
516nm, DPPH	5.03	0.935	0.0000
516nm, DPPH	6.03	0.935	0.0003
516nm, DPPH	7.03	0.935	-0.0004

Gambar 3. Kurva Operating Time DPPH

Berdasarkan hasil tersebut, waktu operasional menit ke-4 hingga ke-7 ditetapkan sebagai waktu pengukuran optimal dalam uji aktivitas antioksidan metode DPPH.

Secara keseluruhan, hasil penetapan panjang gelombang maksimum dan waktu operasional menunjukkan bahwa kondisi pengujian telah memenuhi persyaratan analisis yang optimal. Penentuan parameter ini menjadi **fondasi penting** dalam memastikan bahwa pengujian aktivitas antioksidan ekstrak jamur susu harimau jantan menggunakan metode DPPH dan FRAP dilakukan secara akurat, konsisten, dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

Hasil Pengukuran Persentase Inhibisi dan Nilai IC₅₀

Ekstrak Jamur Susu Harimau Jantan Menggunakan Metode DPPH dan FRAP

Pengukuran aktivitas antioksidan ekstrak jamur susu harimau jantan dilakukan dengan metode DPPH dan FRAP, yang masing-masing merepresentasikan mekanisme penangkapan radikal bebas dan kemampuan daya reduksi. Parameter utama yang digunakan untuk menilai kekuatan antioksidan adalah persentase inhibisi (% inhibisi) dan nilai IC₅₀, yaitu konsentrasi yang dibutuhkan untuk meredam 50% radikal bebas.

1. Aktivitas Antioksidan Metode DPPH

Hasil pengujian aktivitas antioksidan metode DPPH disajikan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Jamur Susu Harimau Jantan Metode DPPH

Formula	Konsentrasi (ppm)	% Inhibisi	Persamaan Regresi	IC₅₀ (ppm)
Vitamin C	50	45,8408	$Y = 0,0708x + 47,4022$	36,44
	100	57,7987		
	200	65,506		
	400	73,5481		
Ekstrak	50	29,8127	$Y = 0,5634x + 1,6047$	86,15
	60	34,7394		
	70	41,1112		

Berdasarkan hasil tersebut, vitamin C sebagai kontrol positif menunjukkan nilai IC₅₀ sebesar 36,44 ppm, yang menandakan aktivitas antioksidan sangat kuat. Sementara itu, ekstrak jamur susu harimau jantan memiliki nilai IC₅₀ sebesar 86,15 ppm, yang termasuk dalam kategori antioksidan kuat. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun aktivitas ekstrak lebih rendah dibandingkan vitamin C, ekstrak tetap memiliki kemampuan signifikan dalam meredam radikal bebas DPPH.

2. Aktivitas Antioksidan Metode FRAP

Hasil pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode FRAP disajikan pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Jamur Susu Harimau Jantan Metode FRAP

Formula	Konsentrasi (ppm)	% Inhibisi	Persamaan Regresi	IC₅₀ (ppm)
Vitamin C	2	14,06	$Y = 2,976x + 8,096$	14,08
	3	16,51		
	4	20,6		
	5	23,37		
	6	25,51		
Ekstrak	50	28,13	$Y = 0,8205x - 13,293$	77,13
	60	35,14		
	70	44,54		

Hasil metode FRAP menunjukkan bahwa vitamin C memiliki nilai IC₅₀ sebesar 14,08 ppm, sedangkan ekstrak jamur susu harimau jantan memiliki nilai IC₅₀ sebesar 77,13 ppm. Nilai ini menegaskan bahwa ekstrak memiliki aktivitas antioksidan kuat berdasarkan kemampuannya mereduksi ion Fe³⁺ menjadi Fe²⁺.

3. Interpretasi Nilai IC₅₀ dan Kategori Aktivitas Antioksidan

Menurut Molyneux (2004), kriteria kekuatan antioksidan berdasarkan nilai IC₅₀ adalah sebagai berikut:

- **Sangat kuat** : IC₅₀ < 50 ppm
- **Kuat** : IC₅₀ 50–100 ppm
- **Sedang** : IC₅₀ 100–150 ppm
- **Lemah** : IC₅₀ 150–200 ppm
- **Sangat lemah** : IC₅₀ > 200 ppm (Agustiarini, 2022)

Berdasarkan klasifikasi tersebut, ekstrak jamur susu harimau jantan tergolong memiliki aktivitas antioksidan kuat, baik pada metode DPPH maupun FRAP. Aktivitas ini diduga berasal dari kandungan metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, steroid, tanin, dan saponin yang terdapat dalam ekstrak, di mana senyawa-senyawa tersebut diketahui mampu bertindak sebagai penangkap radikal bebas dan agen pereduksi (Zarwinda, 2022).

4. Perbandingan Metode DPPH dan FRAP

Perbandingan nilai IC₅₀ menunjukkan bahwa ekstrak jamur susu harimau jantan memiliki aktivitas antioksidan yang sedikit lebih baik pada metode FRAP dibandingkan DPPH, meskipun perbedaannya tidak terlalu signifikan. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh kemampuan daya reduksi ekstrak terhadap ion Fe³⁺ yang lebih dominan pada kondisi uji FRAP. Selain itu, kondisi asam pada metode FRAP dapat memengaruhi stabilitas senyawa antioksidan akibat proses protonasi, berbeda dengan mekanisme penstabilan radikal melalui delokalisasi elektron pada sistem aromatik fenol yang terjadi pada metode DPPH.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan secara komprehensif, dapat disimpulkan bahwa Jamur Susu Harimau (*Lignosus rhinocerus*) merupakan sumber daya alam yang kaya akan senyawa bioaktif dengan potensi farmakologis yang signifikan. Analisis fitokimia berhasil mengidentifikasi adanya berbagai metabolit sekunder, termasuk alkaloid, flavonoid, saponin, tannin, steroid/triterpenoid, dan glikosida. Kandungan senyawa ini menjadi dasar ilmiah yang kuat menjelaskan aktivitas biologis yang diamati, di mana flavonoid dan saponin secara luas diketahui berperan sebagai antioksidan dan antimikroba, sementara tannin dapat mengganggu integritas dinding sel bakteri. Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan dua metode berbeda, DPPH dan FRAP, secara konsisten menunjukkan bahwa ekstrak Jamur Susu Harimau memiliki kemampuan antioksidan yang kuat. Nilai IC₅₀ sebesar 88,16 ppm pada metode DPPH dan 77,13 ppm pada metode FRAP menegaskan kapasitasnya dalam menangkap radikal bebas dan mereduksi senyawa oksidatif. Hasil ini tidak hanya mengkonfirmasi klaim tradisional tetapi juga menempatkannya sebagai kandidat potensial untuk pengembangan agen terapi antioksidan alami.

Di samping itu, ekstrak ini juga membuktikan efikasinya sebagai agen antibakteri. Uji aktivitas menunjukkan adanya efek yang bergantung pada konsentrasi (dose-

dependent), dengan daya hambat paling kuat tercapai pada konsentrasi 70%. Ekstrak menunjukkan daya hambat yang sangat signifikan terhadap *Staphylococcus aureus* (bakteri Gram-positif) dengan diameter zona hambat 20,4 mm, dan aktivitas yang kuat pula terhadap *Escherichia coli* (bakteri Gram-negatif) dengan diameter 16,3 mm. Perbedaan efektivitas ini mungkin terkait dengan struktur dinding sel yang lebih kompleks pada bakteri Gram-negatif, yang membuatnya lebih sulit ditembus oleh senyawa aktif. Secara keseluruhan, penelitian ini secara meyakinkan mendemonstrasikan bahwa ekstrak etanol Jamur Susu Harimau memiliki aktivitas antibakteri dan antioksidan yang kuat, menjadikannya sumber yang menjanjikan untuk pengembangan obat-obatan herbal baru. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengisolasi senyawa spesifik yang bertanggung jawab atas aktivitas ini, melakukan uji toksisitas, serta menguji efikasinya pada model *in vivo* untuk memvalidasi potensi terapeutiknya secara lebih menyeluruh.

DAFTAR REFERENSI

1. Agustiarini V, Wijaya P, Farmasi J, Matematika F, Alam P, Sriwijaya U, et al. *Jurnal Penelitian Sains*. 2022;24 (April):29–32. Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol-air (1:1) bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*) dengan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil).
2. Aulia, S., Yuniarti, R., Dalimunthe, G. I., & Ridwanto, R. (2023). Uji Aktivitas Antioksidan Teh Herbal Daun Melinjo (*Gnetum Gnemon L.*) Dengan Menggunakan Spektrofotometri Visibel. *Usada Nusantara: Jurnal Kesehatan Tradisional*, 1(2), 130-146.
3. Cornelli, U. (2009). Antioxidant use in nutraceuticals. *Clinics in Dermatology*, 27(2), 175–194.
4. Daud, Nur Saadah. dkk. (2023). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Batang Meistera chinensis Terhadap *Escherichia coli* ATCC 35218. *Warta Farmasi*. Politeknik Bina Husada Kendari.
5. Depkes RI. (1989). *Materi Medika Indonesia*. Jilid V. Jakarta: DepartemenKesehatan RI.
6. Depkes RI. (1995). *Farmakope Indonesia Edisi IV*. Jakarta : DepartemenKesehatan RI.
7. Emilda, Pinarsi., dan Syukrilla G. (2021).Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi N-Heksana Etil asetat dan air daun Leunca (*Solanum nigrum*)terhadap Bakteri Staphy Lococcus aureus dan *Escherichia coli*. Jakarta : *Journal Indonesia Research*. Vol 6. No 1. Halaman 12.
8. Misna, M., & Diana, K. (2016). aktivitas antibakteri ekstrak kulit bawang merah (*Allium cepa L.*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal)*, 2(2), 138–144.
9. Molyneux, P. (2004). The Use of The Stable Free Radical Diphenylpicryl hydrazil (DPPH) For Estimating Antioxidant Activity. *Songklanarin J.Sci. Technol*.
10. Nabila, A. (2022). Aktivitas Antimikroba Sabun Mandi Padat Terhadap *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli* Bakteri Patogen Manusia. Serambi Biologi. Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Padang, West Sumatera, Indonesia.
11. Salim (2023). Efektivitas Sediaan Sabun Wajah Cair Ekstrak Daun Katuk (*Sauvopus androgynus (L.) Merr.*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* Metode

- Difusi. Jurnal Laboratorium Khatulistiwa. Department of Medical Laboratory Technology, Poltekkes Kemenkes Pontianak.
- 12. Setyana, Khoriyah Dea. (2023). Validasi Metode Uji Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode Frap (Ferric Reducing Antioxidant Power) Secara Spektrofotometri Uv-Vis Serta Uji Aktivitas Antioksidan Pada Kulit Buah Kakao Dan Kulit Buah Nanas. Fakultas Matematika. Universitas Lampung Bandar.
 - 13. Yap, Y. H., Tan, N., Fung, S., Aziz, A. A., Tan, C., & Ng, S. (2013). Nutrient composition, antioxidant properties, and anti-proliferative activity of Lignosus rhinocerus Cooke sclerotium. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 93(12), 2945–2952
 - 14. Yen, G. C. & Hui, Y. C. (1995). Antioxidant Activity of Various Tea Extracts in Relation to Their Antimutagenicity. *J. Agric. Food Chem.*
 - 15. Zarwinda I. (2022). Analisis Kandungan Vitamin C dan Aktivitas Antioksidan Buah-Buahan Khas Dataran Tinggi Gayo Aceh. 9 (2).