

DAYA ANTIBAKTERI KOMBINASI EKSTRAK ETANOL UMBI BAWANG MERAH (*Allium Cepa* L.) DAN RIMPANG KENCUR (*Kaempferia Galanga* L.) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus Aureus* ATCC 25923

Helmi Romansyah^{1,3}, Annie Rahmatillah², Niken Luthfiyanti³
helmiromansyah1234@gmail.com¹, annie_rahmatillah@udb.ac.id²,
niken_luthfiyanti@udb.ac.id³
Universitas Duta Bangsa Surakarta

ABSTRAK

Indonesia sebagai negara tropis memiliki beraneka ragam tanaman. bawang merah memiliki aksi antibakteri terhadap perkembangan *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*. Rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L.) memiliki aktivitas penghambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan patogen yang sering menyebabkan infeksi pada manusia, sehingga penting untuk diteliti dalam konteks daya antibakteri. melakukan penelitian kombinasi umbi bawang merah dan rimpang kencur terhadap aktivitas bakteri *Staphylococcus aureus*. Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimental yang menggambarkan suatu penelitian tertentu yang berlangsung tanpa menganalisis atau menginterpretasikan subjek atau area penelitian. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat antibakteri kombinasi ekstrak etanol umbi bawang merah dan rimpang kencur terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Kombinasi ekstrak etanol umbi bawang merah dan ekstrak etanol rimpang kencur menunjukkan adanya zona bening pada 3 replikasi dengan perbandingan 1:3 mendapatkan hasil zona hambat 8,91 mm, perbandingan 2:2 didapatkan zona hambat sebesar 8,18 mm, dan pada perbandingan 3:1 didapatkan hasil 10,36 mm. Berdasarkan hasil penelitian kombinasi ekstrak etanol umbi bawang merah (*Allium cepa* L.) dan ekstrak etanol rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L.) memiliki aktivitas daya hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dengan Hasil daya hambat yang paling besar adalah pada konsentrasi 90% dengan hasil rata-rata 10,36%.

Kata Kunci: *Staphylococcus Aureus*, Rimpang Kencur, Bawang Merah, Etanol.

ABSTRACT

Indonesia as a tropical country has a variety of plants. Shallots have antibacterial action against the development of Staphylococcus aureus in vitro. Galangal rhizomes (Kaempferia galanga L.) have inhibitory activity against Staphylococcus aureus bacteria. Staphylococcus aureus bacteria are pathogens that often cause infections in humans, so it is important to study in the context of antibacterial power. conducted a study on the combination of shallot bulbs and galangal rhizomes on the activity of Staphylococcus aureus bacteria. The type of research used is experimental which describes a particular study that takes place without analyzing or interpreting the subject or area of research. This study aims to determine the antibacterial properties of the combination of ethanol extracts of shallot bulbs and galangal rhizomes against Staphylococcus aureus bacteria ATCC 25923. The combination of shallot bulb ethanol extract and galangal rhizome ethanol extract showed a clear zone in 3 replications with a 1:3 ratio of 8.91 mm, a 2:2 ratio of 8.18 mm, and a 3:1 ratio of 10.36 mm. Based on the results of the study, the combination of shallot bulb ethanol extract (Allium cepa L.) and galangal rhizome ethanol extract (Kaempferia galanga L.) had inhibitory activity against Staphylococcus aureus ATCC 25923 bacteria. The highest inhibitory result was at a concentration of 90% with an average result of 10.36%.

Keywords: *Staphylococcus Aureus, Galangal Rhizome, Shallot, Ethanol.*

PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara tropis memiliki beraneka ragam tanaman. Masyarakat Indonesia sejak zaman dahulu telah banyak mengenal tanaman yang memiliki kandungan obat herbal atau dapat digunakan untuk menyembuhkan segala macam penyakit. Tanaman

adalah sumber senyawa kimia, baik itu senyawa kimia hasil metabolisme primer (Anjani et al., 2024). Masyarakat Indonesia sering menggunakan tanaman terutama bawang merah sebagai bahan tambahan untuk masakan, selain itu, tanaman ini juga dapat diolah menjadi obat-obatan yang berfungsi sebagai antioksidan, antimikroba, dan antidiabetik. Selain itu, bawang merah juga baik untuk sistem pencernaan, peredaran darah, pernapasan, dan imunologi karena memiliki sifat antiplatelet, antibakteri, antiparasit, antijamur, antidepresan, antioksidan, antihipertensi, antiinflamasi, dan penurun gula darah (Anjani et al., 2024).

Menurut Surono (2013), bawang merah memiliki aksi antibakteri, menurut penelitian sebelumnya yang menguji sifat antibakteri umbi lapis bawang merah (*Allium cepa* L.) terhadap perkembangan *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*. Hal ini mendorong penulis untuk menyelidiki sifat antibakteri ekstrak etanol bawang merah terhadap pertumbuhan bakteri secara *in vitro*. Pada saat bawang merah dianalisis untuk bahan kimia aktif ditemukan adanya komponen seperti flavonoid, saponin, tanin, alkaloid, steroid, dan triterpenoid yang merupakan antibakteri yang efektif ditemukan (Misna & Diana, 2016).

Hasil peneliti terdahulu pada bakteri *Staphylococcus aureus* larutan uji ekstrak etanol umbi lapis bawang merah (*Allium cepa* L.) tersebut memberikan diameter hambatan sebesar 0,957 cm untuk konsentrasi 40%, 1,085 cm untuk konsentrasi 50%, 1,145 cm untuk konsentrasi 60%, 1,153 cm untuk konsentrasi 70%, dan 1,216 cm untuk konsentrasi 80%. Penentuan konsentrasi tersebut didasarkan pada hasil orientasi dimana pada konsentrasi di bawah 40% tidak tampak diameter hambatan dan diameter hambatan terbesar pada konsentrasi 80% (Surono, 2013).

Menurut Haerazi et al (2014), rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L.) memiliki aktivitas penghambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Kandungan yang terkandung dalam kencur antara lain saponin, flavonoid, alkaloid, tanin sebagai penghambat pertumbuhan mikroba, dan antitoksin seperti keracunan jamur. Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga* L.) merupakan salah satu tanaman herbal dan dikenal luas di masyarakat sebagai obat antara lain batuk, mual, bengkak, bisul, diare dan anti toksin seperti keracunan tempe bongkrek dan jamur. Selain itu, juga dikenal dalam minuman dan makanan. Pemakaian kencur baik pada golongan industri ataupun rumah tangga bukan cuma digunakan jadi obat tetapi dapat juga sebagai santapan, minuman yang kaya akan khasiat untuk Kesehatan (Pohan et al., 2023).

Menurut Anjani et al (2024), hampir semua orang akan terinfeksi *Staphylococcus aureus* pada suatu saat dalam hidupnya. Bakteri ini dapat menyebabkan berbagai gejala klinis, mulai dari infeksi sedang hingga parah yang dapat berakibat fatal, termasuk keracunan makanan. Bakteri Gram positif dengan bentuk seperti kokus, bersifat anaerobik fakultatif, tidak dapat menghasilkan spora, hasil tes katalase positif, dan tidak bergerak, *Staphylococcus aureus* sering ditemukan pada permukaan kulit manusia dan hewan (Hilmi et al., 2018).

Berdasarkan penelitian terdahulu dari uji daya hambat antibakteri pada ekstrak rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L.) menunjukkan kecenderungan semakin tinggi konsentrasi ekstrak etanol kencur, semakin besar daya hambatan pada bakteri *Staphylococcus aureus*. Hal ini disebabkan karena semakin tingginya konsentrasi ekstrak etanol kencur berarti semakin banyak kandungan zat atau senyawa aktif yang terkandung

di dalamnya. Besarnya diameter zona hambatan juga tergantung pada daya serap zat antimikroba ke dalam lempeng agar dan kepekaan kuman terhadap zat antibakteri tersebut. Pada konsentrasi 50% terbentuk zona hambat dengan hasil zona hambat 7,23 mm, konsentrasi 75% terbentuk zona hambat dengan hasil 9,23 mm, konsentrasi 100% terbentuk zona hambat paling besar dengan hasil 9,93 mm pada bakteri *Staphylococcus aureus* yang disebabkan oleh zat antimikroba yang terkandung dalam ekstrak etanol rimpang kencur terdifusi lebih banyak ke dalam biakan bakteri (Ilmi, 2022). Bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan patogen yang sering menyebabkan infeksi pada manusia, sehingga penting untuk diteliti dalam konteks daya antibakteri. Penelitian kombinasi ekstrak etanol umbi bawang merah dan rimpang kencur dapat memberikan alternatif pengobatan yang efektif terhadap infeksi ini, mengingat resistensi antibiotik yang semakin meningkat (Hilmi et al., 2018). Bakteri Gram positif dengan sifat anaerobik fakultatif adalah *Staphylococcus aureus* yang merupakan mikrobiota manusia yang umum. Jenis bakteri ini biasanya ditemukan di kulit dan di atas saluran pernapasan. Salah satu penyakit paling parah yang disebabkan oleh bakteri ini adalah produksi nanah yang diakibatkan oleh bakteri dikenal sebagai piogenik (Rahma, 2018).

Staphylococcus aureus dapat ditemukan di lingkungan masyarakat seperti udara, debu, kotoran, air dan makanan atau terdapat pada peralatan makan, manusia maupun pada hewan. *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dapat ditemukan didalam saluran pernafasan, rambut dan kulit. Sehingga dapat menyebabkan diare. Penyebab utama bakteri ini bisa menyebabkan keracunan makanan yang disertai diare. *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 menyerang enteroksin dengan sistem saraf terdapat pada dinding saluran pencernaan dan dapat terjadi inflamasi usus dan diare (Ananda, 2022).

Salah satu bakteri yang umum menyebabkan infeksi pada manusia adalah genus *Staphylococcus*, dari genus ini bakteri yang paling banyak ditemukan adalah *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dengan bakteri gram positif berbentuk bulat berdiameter 0,7-1,2 μm , berkelompok seperti buah anggur dan tidak teratur, anaerob, tidak membentuk spora, dan tidak bergerak. *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 memiliki daya tahan yang kuat dan tumbuh dengan pesat pada suhu 37°C dan PH optimal 7,4 (Pohan et al., 2023).

Namun, penelitian mengenai kombinasi umbi bawang merah dan rimpang kencur masih sedikit dilakukan. Berdasarkan uraian diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian kombinasi umbi bawang merah dan rimpang kencur terhadap aktivitas bakteri *Staphylococcus aureus* (Pohan et al., 2023).

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimental, yang menggambarkan suatu penelitian tertentu yang berlangsung dengan menganalisis atau menginterpretasikan subjek atau area penelitian. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat antibakteri kombinasi ekstrak etanol umbi bawang merah dan rimpang kencur terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Tanaman

Identifikasi umbi bawang merah (*Allium cepa* L.) dan rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L.) dilakukan di balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional Tawangmangu, Jawa Tengah. Identifikasi ini dilakukan untuk memastikan bahwa tanaman tersebut merupakan umbi bawang merah (*Allium cepa* L.) dan rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L.). Hasil dari identifikasi tanaman ini dapat dilihat pada

lampiran.

Pengumpulan Tanaman

Umbi bawang merah (*Allium cepa* L.) dan rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L.) diambil dari desa Tunggul, Kecamatan Gondang, Kabupaten Sragen Jawa Tengah.

Pembuatan Simplisia

1. Umbi Bawang Merah (*Allium cepa* L.)

Sebanyak 4 kg umbi bawang merah yang dikumpulkan dan di sortasi basah, lakukan proses pencucian dengan air mengalir hingga bersih, lakukan perajangan dengan diameter 2-3 cm agar proses pengeringan lebih cepat. Pengeringan dilakukan dengan cara dijemur dibawah terik matahari selama 4-5 hari dengan ditutup kain hitam yang bertujuan untuk meminimalisir terjadinya kontaminasi. Setelah itu dilakukan sortasi kering yang menghasilkan 1,8 kg simplisia kering umbi bawang merah. Haluskan simplisia yang sudah disortasi kering dengan cara diblender lalu diayak menggunakan ayakan dengan mesh 40 supaya mendapatkan serbuk yang seragam dan meningkatkan efektivitas penyarian, sehingga diperoleh serbuk simplisia umbi bawang merah sebanyak 700 g.

2. Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga* L.)

Sebanyak 4 kg rimpang kencur yang dikumpulkan dan di sortasi basah, lakukan proses pencucian dengan air mengalir hingga bersih, lakukan perajangan dengan diameter 2-3 cm agar proses pengeringan lebih cepat. Pengeringan dilakukan dengan cara dijemur dibawah terik matahari selama 3-4 hari dengan ditutup kain hitam yang bertujuan untuk meminimalisir terjadinya kontaminasi. Setelah itu dilakukan sortasi kering yang menghasilkan 2,2 kg simplisia kering rimpang kencur. Haluskan simplisia yang sudah disortasi kering dengan cara diblender lalu diayak menggunakan ayakan dengan mesh 40 supaya mendapatkan serbuk yang seragam dan meningkatkan efektivitas penyarian, sehingga diperoleh serbuk simplisia rimpang kencur sebanyak 900 g.

Hasil Uji Standarisasi Simplisia

1. Umbi Bawang Merah (*Allium cepa* L.)

a. Hasil Uji Susut Pengeringan

Uji susut pengeringan bertujuan untuk menentukan batas maksimum (rentang) jumlah air yang hilang selama proses pengeringan. Parameter susut pengeringan pada dasarnya adalah pengukuran sisa zat setelah pengeringan pada temperatur 105°C selama 30 menit sampai berat konstan yang dinyatakan sebagai nilai persen (Maslahah, 2024).

Hasil uji susut pengeringan simplisia umbi bawang merah pada replikasi pertama didapatkan hasil sebesar 6,96 %, kemudian replikasi ke 2 didapatkan hasil sebesar 7,46 %, dan replikasi ketiga sebesar 4,63%. Dari hasil tersebut didapatkan nilai rata-rata 6,35%. Standar maksimum susut pengeringan menurut jurnal terdahulu adalah <10% (Mewar, 2023).

Tabel 1. Hasil Uji Susut Pengeringan Bawang Merah

No	Replikasi	Berat Krush Kosong (g)	Berat Sampel (g)	Berat krush kosong +sampel setelah oven (g)	Hasil Susut Pengeringan (%)	Standar Maksimum
1.	1	44,53	2,01	46,40	6,96	10%
2.	2	44,54	2,01	46,40	7,46	(Mewar,
3.	3	41,69	2,02	43,57	4,63	2023).
		Rata-rata			6,35±1,23	

Pada tabel diatas menunjukkan nilai rata-rata uji susut pengeringan pada simplisia umbi bawang merah sesuai dengan persyaratan yaitu <10%. Simplisia yang memiliki nilai susut pengeringan kurang dari <10% umumnya dianggap memiliki kualitas yang baik karena kadar air yang rendah dapat menjaga stabilitas senyawa kimia serta menghambat

pertumbuhan mikroorganisme, dan jika nilai susut pengeringan melebihi <10% menunjukkan bahwa kandungan air dalam simplisia masih tinggi yang dapat mengurangi zat aktif sehingga mengakibatkan penurunan mutu simplisia dan mempercepat kerusakan senyawa aktif sehingga memicu pertumbuhan mikroba (Wibowo et al., 2024)

b. Hasil Uji Kadar Air

Uji kadar air bertujuan untuk mengetahui jumlah kandungan air dalam bahan tersebut dan memastikan bahwa kadar air tersebut berada dalam batas yang aman untuk penyimpanan dan penggunaan (Qomaliyah, Indriani, 2023). Pengujian kadar air dilakukan dengan menggunakan alat moisture balance dengan menimbang sebanyak 2 gram simplisia umbi bawang merah diatas lempeng logam. Atur pada suhu 105°C, dan tunggu hingga analisis selesai. Persyaratan uji kadar air yang baik adalah <10% (Kemenkes RI, 2022).

Hasil uji kadar air yang telah dilakukan didapatkan hasil dari replikasi pertama 7,18%, replikasi kedua 7,85%, dan replikasi ketiga 8,46%. Dari ketiga hasil tersebut didapat nilai rata-rata 7,83%. Dari hasil uji didapatkan nilai rata-rata 7,83%. Hasil uji kadar air ini memenuhi standar kadar air yaitu kurang dari <10%.

Tabel 2. Hasil Uji Kadar Air Simplisia Bawang Merah

No	Replikasi	Berat Sampel (g)	Hasil Kadar Air (%)	Kriteria Penelitian Terdahulu
1.	1	2	7,18	<10% (Qomaliyah, Indriani, 2023)
2.	2	2	7,85	
3.	3	2	8,46	
	Rata-rata		7,83 ± 0,52	

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan nilai rata-rata tidak lebih dari <10% dianggap telah memenuhi standar mutu karena kadar air yang rendah dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme serta menjaga kestabilan senyawa aktif dalam simplisia, dan jika melebihi dari <10% menunjukkan adanya kelembapan berlebih yang dapat mempercepat degradasi senyawa aktif dan meningkatkan risiko kontaminasi mikroorganisme (Wibowo et al., 2024).

c. Hasil Uji Kadar Abu Total

Pengukuran kadar abu merupakan salah satu parameter penting yang perlu dilakukan untuk mengevaluasi nutrisi dan komposisi dalam suatu sampel. Tujuan dari uji kadar abu ini adalah untuk mengevaluasi kandungan mineral dan eksternal sampel (Alwi et al., 2023). Pengujian dilakukan dengan cara menimbang 2 Gram simplisia umbi bawang merah dan dimasukkan kedalam krus yang belum dipijarkan, krus dimasukkan kedalam tanur dengan suhu 500-600°C selama 4-6 jam atau hingga arang habis.

Uji kadar abu total dilakukan sebanyak 3 replikasi dengan hasil replikasi pertama 11,70%, replikasi kedua 12,80%, dan replikasi ketiga 15,04%. Dari hasil tersebut didapatkan nilai rata-rata 13,1%. Hasil uji kadar abu total memenuhi standar yaitu kurang dari 16,6% (Kemenkes RI, 2022).

Nilai kadar abu yang kurang dari 16,6% menunjukkan bahwa simplisia memiliki kemurnian yang baik dan minim kontaminasi. Apabila kadar abu melebihi 16,6% menunjukkan bahwa simplisia terkontaminasi bahan asing yang tidak diinginkan dan dapat mengurangi kemurnian dan efektivitas senyawa aktif (Wibowo et al., 2024)

Tabel 3. Hasil Uji Kadar Abu Total Simplisia Umbi Bawang Merah

No	Replikasi	Berat Krush Kosong (g)	Berat Sampel (g)	Berat krush +sampel setelah oven (g)	Hasil Susut Pengerinan (%)	Standar Maksimum
1	1	42,17	2,05	42,41	11,70	16,6% (Kemenkes RI, 2022)
2	2	42,92	2,03	43,18	12,80	
3	3	42,21	2,06	42,52	15,04	
		Rata-rata			13.18± 1,38	

2. Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga* L.)

a.) Hasil Uji Susut Pengerinan

Uji susut pengerinan bertujuan untuk menentukan batas maksimum (rentang) jumlah air yang hilang selama proses pengerinan. Cara melakukannya dengan menimbang simplisia rimpang kencur sebanyak 2 g kedalam krus yang telah dipijarkan, kemudian dimasukkan kedalam oven selama 30 menit pada suhu 105°C. (Maslahah, 2024). Uji susut pengerinan dilakukan sebanyak 3 replikasi

Hasil uji susut pengerinan simplisia rimpang kencur pada replikasi pertama didapatkan hasil 6 %, kemudian replikasi kedua 8,86 %, dan replikasi ketiga 7,46 %. Dari hasil tersebut didapatkan nilai rata-rata 7,44%. Standar maksimum susut pengerinan menurut jurnal terdahulu adalah <10% (Mewar, 2023).

Tabel 4. Hasil Uji Susut Pengerinan Kencur

No	Replikasi	Berat Krush Kosong (g)	Berat Sampel (g)	Berat krush +sampel setelah oven (g)	Hasil Susut Pengerinan (%)	Standar Maksimum
1	1	43,31	2	45,19	0	10%
2	2	43,18	2,03	45,03	0,00	(Mewar,
3	3	44,31	2,01	46,17	1,70	2023).

Pada tabel diatas menunjukkan nilai rata-rata uji susut pengerinan pada simplisia rimpang kencur sesuai dengan persyaratan yaitu <10%. Simplisia yang memiliki nilai susut pengerinan kurang dari <10% umumnya dianggap memiliki kualitas yang baik karena kadar air yang rendah dapat menjaga stabilitas senyawa kimia serta menghambat pertumbuhan mikroorganisme, dan jika nilai susut pengerinan lebih dari <10% menunjukkan bahwa kandungan air dalam simplisia masih tinggi yang dapat mengurangi zat aktif sehingga mengakibatkan penurunan mutu simplisia dan mempercepat kerusakan senyawa aktif sehingga memicu pertumbuhan mikroba (Wibowo et al., 2024).

b.) Hasil Uji Kadar Air

Uji kadar air bertujuan untuk mengetahui jumlah kandungan air dalam bahan tersebut dan memastikan bahwa kadar air tersebut berada dalam batas yang aman untuk penyimpanan dan penggunaan (Qomaliyah, Indriani, 2023). Pengujian kadar air menggunakan alat moisture balance dengan menimbang sebanyak 2 gram simplisia rimpang kencur diatas lempeng logam. Atur pada suhu 105°C, dan tunggu hingga analisis selesai. Persyaratan uji kadar air yang baik adalah <10% (Qomaliyah, Indriani, 2023).

Hasil uji kadar air dilakukan sebanyak 3 replikasi. Uji yang telah dilakukan didapatkan hasil dari replikasi pertama 7,62%, replikasi kedua 8,46%, dan replikasi ketiga 7,22%. Hasil uji kadar air dari rimpang kencur didapatkan nilai rata-rata 7,71% sehingga hasil uji kadar air ini memenuhi standar kadar air yaitu kurang dari <10% (Qomaliyah, 2023).

Tabel 5. Hasil Uji Kadar Air Simplisia Rimpang Kencur

No	Replikasi	Berat Sampel (g)	Hasil Kadar Air (%)	Standar Maksimum
1.	1	2	7,62	<10% (Qomaliyah, 2023)
2.	2	2	8,46	
3.	3	2	7,22	
Rata-rata			7,71 ± 0,51	

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan nilai rata-rata tidak lebih dari <10% dianggap telah memenuhi standar mutu karena kadar air yang rendah dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme serta menjaga kestabilan senyawa aktif dalam simplisia, dan jika lebih dari <10% menunjukkan adanya kelembapan berlebih yang dapat mempercepat degradasi senyawa aktif dan meningkatkan risiko kontaminasi mikroorganisme (Wibowo et al., 2024).

c.) Hasil Uji Kadar Abu Total

Pengukuran kadar abu merupakan salah satu parameter penting yang perlu dilakukan untuk mengevaluasi nutrisi dan komposisi dalam suatu sampel. Tujuan dari uji kadar abu ini adalah untuk mengevaluasi kandungan mineral dan eksternal sampel (Alwi et al., 2023). Pengujian dilakukan dengan cara menimbang 2 Gram simplisia rimpang kencur dan dimasukkan kedalam krus yang belum dipijarkan, krus dimasukkan kedalam tanur dengan suhu 500-600°C selama 4-6 jam atau hingga arang habis.

Uji kadar abu total dilakukan sebanyak 3 replikasi dengan hasil replikasi pertama 12,01%, replikasi kedua 12,37%, dan replikasi ketiga 13,30%. Hasil uji kadar abu didapatkan nilai rata-rata 12,56%. Hasil uji kadar abu total memenuhi standar dari peneliti terdahulu yaitu 16,6% (Alwi et al., 2023).

Tabel 6. Hasil Uji Kadar Abu Simplisia Rimpang kencur

No	Replikasi	Berat Krush Kosong	Berat Sampel	Berat krush kosong +sampel setelah oven	Hasil Susut Pengeringan	Standar Maksimum
1.	1	42,19 g	2,08 g	42,44 g	12,01%	16,6% (Alwi et al., 2023)
2.	2	44,20 g	2,02 g	45,05 g	12,37%	
3.	3	44,55 g	2,03 g	44,82 g	13,30%	
Rata-rata					12,56% ± 0,54	

Nilai kadar abu yang kurang dari 16,6% menunjukkan bahwa simplisia rimpang kencur memiliki kemurnian yang baik dan minim kontaminasi. Apabila kadar abu lebih dari 16,6% menunjukkan bahwa simplisia terkontaminasi bahan asing yang tidak diinginkan dan dapat mengurangi kemurnian dan efektivitas senyawa aktif (Wibowo et al., 2024).

Hasil Ekstraksi

1. Umbi Bawang Merah (*Allium cepa* L.)

Ekstraksi adalah proses pemisahan suatu zat berdasarkan perbedaan kelarutan antara zat tersebut dengan pelarut yang digunakan. Dalam konteks bahan alam, ekstraksi bertujuan untuk mengambil senyawa kimia yang terkandung dalam bahan tersebut dengan

menggunakan pelarut yang sesuai. Tujuan ekstraksi yaitu untuk memisahkan senyawa-senyawa dari sampel, untuk mendapatkan zat-zat yang memiliki nilai guna seperti senyawa bioaktif.

Metode ekstraksi maserasi dilakukan dengan perbandingan bahan dan pelarut 1:10. Sebanyak 400 gram serbuk umbi bawang merah dimaserasi dengan pelarut etanol 96% sebanyak 4 liter selama 3x24 jam dan diaduk sesekali. Hasil maserasi disaring menggunakan kertas saring dan dilakukan remaserasi dengan perbandingan bahan dan pelarut 1:5 selama 2x24 jam dengan menambahkan pelarut sebanyak 2 liter. Selanjutnya dilakukan pemekatan menggunakan alat rotary evaporator pada suhu 50°C dan dikentalkan menggunakan alat waterbath dengan suhu 60°C hingga diperoleh ekstrak kental.

Ekstrak kental yang diperoleh dari 700 g simplisia umbi bawang merah adalah 512 g dan hasil perhitungan rendemen sebesar 73 %. Hasil ini memenuhi persyaratan yaitu lebih dari 10% (Silverman et al., 2023). Jika rendemen ekstrak umbi bawang merah kurang dari 10% menunjukkan bahwa proses ekstraksi mungkin kurang efektif dalam menarik senyawa aktif dari umbi bawang merah. Sebaliknya, jika rendemen lebih dari 10%, ini menunjukkan proses ekstraksi yang lebih baik, dengan potensi kandungan senyawa aktif yang lebih tinggi dalam ekstrak yang dihasilkan (Ramdhini, 2023).

2. Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga* L.)

Ekstraksi adalah proses pemisahan suatu zat berdasarkan perbedaan kelarutan antara zat tersebut dengan pelarut yang digunakan. Dalam konteks bahan alam, ekstraksi bertujuan untuk mengambil senyawa kimia yang terkandung dalam bahan tersebut dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Tujuan ekstraksi yaitu untuk memisahkan senyawa-senyawa dari sampel, untuk mendapatkan zat-zat yang memiliki nilai guna seperti senyawa bioaktif. metode ekstraksi maserasi dengan perbandingan bahan dan pelarut 1:10. Sebanyak 400 gram serbuk rimpang kencur dimaserasi dengan pelarut etanol 96% sebanyak 4 liter selama 3x24 jam dan diaduk sesekali. Hasil maserasi disaring menggunakan kertas saring dan dilakukan remaserasi dengan perbandingan bahan dan pelarut 1:5 selama 2x24 jam dengan menambahkan pelarut sebanyak 2 liter. Selanjutnya dilakukan pemekatan menggunakan alat rotary evaporator pada suhu 50°C dan dikentalkan menggunakan alat waterbath dengan suhu 60°C hingga diperoleh ekstrak kental (Silverman et al., 2023).

Ekstrak kental yang diperoleh dari 900 gram simplisia adalah sebanyak 625 g dan hasil perhitungan rendemen sebesar 69 %. Hasil ini memenuhi persyaratan yaitu lebih dari 10% (Silverman et al., 2023).

Jika hasil rendemen tinggi menunjukkan bahwa sebagian besar senyawa aktif dalam rimpang kencur berhasil terekstraksi. Hal ini bisa disebabkan oleh metode ekstraksi yang tepat, pelarut yang efektif, atau kondisi ekstraksi yang optimal, dan jika rendemen rendah mengindikasikan bahwa sebagian besar senyawa aktif mungkin masih tertinggal dalam ampas atau tidak terekstraksi dengan baik. Hal tersebut disebabkan karena beberapa faktor seperti kualitas rimpang kencur yang digunakan mengandung senyawa aktif yang lebih sedikit, metode yang digunakan mungkin tidak optimal, dan proses penguapan yang terlalu cepat (Ramdhini, 2024).

Hasil Uji Standarisasi Ekstrak

1. Umbi Bawang Merah (*Allium cepa* L.)

a. Hasil Uji Organoleptis

Uji organoleptis berupa uji indra atau sensoris, merupakan metode pengujian yang menggunakan indra manusia sebagai alat utama untuk mengukur penerimaan produk (Lubis et al., 2020). Hasil uji organoleptis ekstrak umbi bawang merah berwarna coklat tua namun meninggalkan bekas kekuningan tipis pada objek, aroma yang tajam khas bawang merah, memiliki rasa pedas dan bentuk ekstrak kental.

b. Hasil Uji Susut Pengerinan

Uji susut pengerinan tujuannya memberikan batasan maksimal (rentang) tentang besarnya senyawa yang hilang pada proses pengerinan. Cara melakukannya dengan menimbang ekstrak umbi bawang merah sebanyak 2 g kedalam krus yang telah dipijarkan, kemudian dimasukkan kedalam oven selama 30 menit paada suhu 105°C. (Maslahah, 2024). Uji susut pengerinan dilakukan sebanyak 3 replikasi

Hasil uji susut pengerinan ekstrak umbi bawang merah pada replikasi pertama didapatkan hasil 8,5 %, kemudian replikasi kedua 9,04 %, dan replikasi ketiga 10,2 %. Dari hasil tersebut didapatkan nilai rata-rata 9,24%. Standar maksium susut pengerinan adalah <10% (Mewar, 2023).

Tabel 7. Hasil Uji Susut Pengerinan Ekstrak Umbi Bawang Merah

No	Replikasi	Berat Krush Kosong (g)	Berat Sampel (g)	Berat krush +samp el setelah oven (g)	Hasil Susut Pengerinan (%)	Standar Maksimu m
1	1	44,57	2	46,40	8,5	10%
2	2	43,88	2,1	45,98	9,04	(Mewar,
3	3	45,49	2,05	47,33	10,2	2023).
Rata-rata					9,24 ± 0,70	

Pada tabel diatas menunjukkan nilai rata-rata uji susut pengerinan pada ekstrak umbi bawang merah sesuai dengan persyaratan yaitu <10%. ekstrak yang memiliki nilai susut pengerinan kurang dari <10% umumnya dianggap memiliki kualitas yang baik karena kadar air yang rendah dapat menjaga stabilitas senyawa kimia serta menghambat pertumbuhan mikroorganism, dan jika nilai susut pengerinan melebihi <10% menunjukkan bahwa kandungan air dalam ekstrak masih tinggi yang dapat mengurangi zat aktif sehingga mengakibatkan penurunan mutu dan mempercepat kerusakan senyawa aktif sehingga memicu pertumbuhan mikroba (Wibowo et al., 2024).

c. Hasil Uji Kadar Air Ekstrak

Uji kadar air bertujuan untuk mengetahui jumlah kandungan air dalam bahan tersebut dan memastikan bahwa kadar air tersebut berada dalam batas yang aman untuk penyimpanan dan penggunaan (Qomaliyah, 2023). Pengujian kadar air menggunakan alat moisture balance dengan menimbang sebanyak 2 gram ekstrak umbi bawang merah diatas lempeng logam. Atur pada suhu 105°C, dan tunggu hingga analisis selesai. Persyaratan uji kadar air yang baik adalah <10% (Qomaliyah, 2023).

Uji kadar air dilakukan sebanyak 3 replikasi. Uji yang telah dilakukan didapatkan hasil dari replikasi pertama 7,85%, replikasi kedua 7,79%, dan replikasi ketiga 7,18%. Hasil uji kadar air dari ekstrak umbi bawang merah didapatkan nilai rata-rata 7,59% sehingga hasil uji kadar air ini memenuhi standar kadar air yaitu kurang dari <10%.

Tabel 8. Hasil Uji Kadar Air Ekstrak Umbi Bawang Merah

No	Replikasi	Berat Sampel (g)	Hasil Kadar Air (%)	Standar Penelitian Terdahulu
1.	1	2	7,85	<10% (Qomaliyah, 2023)
2.	2	2	7,79	
3.	3	2	7,18	
Rata-rata			7,59 ± 0,30	

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan nilai rata-rata ekstrak umbi bawang merah tidak lebih dari <10% dianggap telah memenuhi standar mutu karena kadar air yang rendah dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme serta menjaga kestabilan senyawa aktif dalam ekstrak, dan jika melebihi dari <10% menunjukkan adanya kelembapan berlebih yang dapat mempercepat degradasi senyawa aktif dan meningkatkan risiko kontaminasi mikroorganisme (Wibowo et al., 2024).

d. Hasil Uji Kadar Abu Total Ekstrak

Pengukuran kadar abu merupakan salah satu parameter penting yang perlu dilakukan untuk mengevaluasi nutrisi dan komposisi dalam suatu sampel. Tujuan dari uji kadar abu ini adalah untuk mengevaluasi kandungan mineral dan eksternal sampel (Alwi et al., 2023). Pengujian dilakukan dengan cara menimbang 2 gram ekstrak umbi bawang merah dan dimasukkan kedalam krus yang belum dipijarkan, krus dimasukkan kedalam tanur dengan suhu 500-600°C selama 4-6 jam atau hingga arang habis.

Uji kadar abu total dilakukan sebanyak 3 replikasi dengan hasil replikasi pertama 11,2%, replikasi kedua 8,3%, dan replikasi ketiga 9,3%. Hasil uji kadar abu didapatkan nilai rata-rata 9,6%. Hasil uji kadar abu total memenuhi standar dari peneliti terdahulu yaitu 16,6% (Alwi et al., 2023).

Tabel 9. Hasil Uji Kadar Abu Ekstrak Umbi Bawang Merah

No	Replikasi	Berat Krush Kosong (g)	Berat Sampel (g)	Berat krush kosong +sampel setelah oven (g)	Hasil Susut Pengeringan (%)	Standar Maksimum
1.	1	45,08	2,13	46,97	11,2	16,6%
2.	2	44,53	2,15	46,50	8,3	(Alwi et al.,
3.	3	44,30	2,13	46,23	9,3	2023)
		Rata-rata			9,6 ± 1,20	

Nilai kadar abu yang kurang dari 16,6% menunjukkan bahwa ekstrak umbi bawang merah memiliki kemurnian yang baik dan minim kontaminasi. Apabila kadar abu melebihi 16.6% menunjukkan bahwa ekstrak terkontaminasi bahan asing yang tidak diinginkan dan dapat mengurangi kemurnian dan efektivitas senyawa aktif (Wibowo et al., 2024).

e. Hasil Uji Bebas Etanol

Uji bebas etanol untuk menentukan apakah ekstrak kombinasi umbi bawang merah dan rimpang kencur mengandung etanol atau tidak. Uji bebas etanol dilakukan dengan menempatkan sampel sebanyak 1 gram ekstrak umbi bawang merah kedalam tabung reaksi dan ditambahkan 2 tetes H₂SO₄ dan 2 tetes asam asetat (CH₃COOH) kemudian dipanaskan. Jika tidak ada bau ester, dapat disimpulkan terbebas dari etanol (Tivani et al., 2021).

Uji bebas etanol dilakukan sebanyak 3 replikasi, Hasil uji replikasi pertama, replikasi kedua, dan replikasi ketiga tidak tercium bau ester atau aroma yang sama dengan buah pir.

Tabel 10. Hasil Uji Bebas Etanol Ekstrak Umbi Bawang Merah

No.	Replikasi	Perlakuan	Hasil	Syarat Ketentuan
1.	1	2 tetes H ₂ SO ₄ + 2 tetes CH ₃ COOH + pemanasan	Tidak ada bau ester	
2.	2	2 tetes H ₂ SO ₄ + 2 tetes CH ₃ COOH + pemanasan	Tidak ada bau ester	Tidak ada bau ester (Tivani et al., 2021)
3.	3	2 tetes H ₂ SO ₄ + 2 tetes CH ₃ COOH + pemanasan	Tidak ada bau ester	

2. Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga* L.)

a. Hasil Uji organoleptis

Uji organoleptis berupa uji indera atau sensoris, merupakan metode pengujian yang menggunakan indra manusia sebagai alat utama untuk mengukur penerimaan produk (Lubis et al., 2020). Hasil uji organoleptis ekstrak rimpang kencur berwarna coklat tua namun meninggalkan bekas kekuningan tipis pada objek, aroma yang tajam khas aroma terapi, memiliki rasa pahit dan bentuk ekstrak kental.

b. Hasil Uji Susut Pengerinan

Uji susut pengeringan tujuannya memberikan batasan maksimal (rentang) tentang besarnya senyawa yang hilang pada proses pengeringan. Cara melakukannya dengan menimbang ekstrak rimpang kencur sebanyak 2 g kedalam krus yang telah dipijarkan, kemudian dimasukkan kedalam oven selama 30 menit paada suhu 105°C. (Maslahah, 2024). Uji susut pengeringan dilakukan sebanyak 3 replikasi

Hasil uji susut pengeringan ekstrak rimpang kencur pada replikasi pertama didapatkan hasil 5,95 %, kemudian replikasi kedua 5,8 %, dan replikasi ketiga 5,6 %. Dari hasil tersebut didapatkan nilai rata-rata 7,44%. Standar maksium susut pengeringan adalah <10% (FHI, 2017).

Tabel 11. Hasil Uji Susut Pengerinan Ekstrak Rimpang Kencur

No	Replikasi	Berat Krush Kosong (g)	Berat Sampel (g)	Berat krush kosong +sampel setelah oven (g)	Hasil Susut Pengerinan (%)	Standar Maksimum
1	1	44,75	1,68	46,33	5,95	(Mewar, 2023)
2	2	43,36	2,23	45,46	5,8	
3	3	44,02	2,49	46,37	5,6	
Rata-rata					5,7 ± 0,14	

Pada tabel diatas menunjukkan nilai rata-rata uji susut pengeringan pada ekstrak rimpang kencur sesuai dengan persyaratan yaitu <10%. ekstrak yang memiliki nilai susut pengeringan kurang dari <10% umumnya dianggap memiliki kualitas yang baik karena kadar air yang rendah dapat menjaga stabilitas senyawa kimia serta menghambat pertumbuhan mikroorganism, dan jika nilai susut pengeringan melebihi <10% menunjukkan bahwa kandungan air dalam ekstrak masih tinggi yang dapat mengurangi zat aktif sehingga mengakibatkan penurunan mutu dan mempercepat kerusakan senyawa aktif sehingga memicu pertumbuhan mikroba (Wibowo et al., 2024).

c. Hasil Uji Kadar Air Ekstrak

Uji kadar air bertujuan untuk mengetahui jumlah kandungan air dalam bahan tersebut dan memastikan bahwa kadar air tersebut berada dalam batas yang aman untuk penyimpanan dan penggunaan (Qomaliyah, 2023). Pengujian kadar air menggunakan alat moisture balance dengan menimbang sebanyak 2 gram ekstrak rimpang kencur diatas lempeng logam. Atur pada suhu 105°C, dan tunggu hingga analisis selesai. Persyaratan uji kadar air yang baik adalah <10% (Qomaliyah, 2023).

Hasil uji kadar air dilakukan sebanyak 3 replikasi. Uji yang telah dilakukan didapatkan hasil dari replikasi pertama 7,62%, replikasi kedua 7,85%, dan replikasi ketiga 6,09 %. Hasil uji kadar air dari ekstrak rimpang kencur didapatkan nilai rata-rata 7,18 % sehingga hasil uji kadar air ini memenuhi standar kadar air yaitu kurang dari <10% (Qomaliyah, 2023).

Tabel 12. Hasil Uji Kadar Air Ekstrak Rimpang Kencur

No	Replikasi	Berat Sampel (g)	Hasil Kadar Air (%)	Standar Penelitian Terdahulu
1.	1	2	7,62	<10% (Qomaliyah, 2023)
2.	2	2	7,83	
3.	3	2	6,09	
Rata-rata			7,18 ± 0,78	

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan nilai rata-rata ekstrak rimpang kencur tidak lebih dari <10% dianggap telah memenuhi standar mutu karena kadar air yang rendah dapat menghambat pertumbuhan mikroorganismenya serta menjaga kestabilan senyawa aktif dalam ekstrak, dan jika melebihi dari <10% menunjukkan adanya kelembapan berlebih yang dapat mempercepat degradasi senyawa aktif dan meningkatkan risiko kontaminasi mikroorganismenya (Wibowo et al., 2024).

d. Hasil Uji Kadar Abu Total Ekstrak

Pengukuran kadar abu merupakan salah satu parameter penting yang perlu dilakukan untuk mengevaluasi nutrisi dan komposisi dalam suatu sampel. Tujuan dari uji kadar abu ini adalah untuk mengevaluasi kandungan mineral dan eksternal sampel (Alwi et al., 2023). Pengujian dilakukan dengan cara menimbang 2 gram ekstrak rimpang kencur dan dimasukkan ke dalam krus yang belum dipijarkan, krus dimasukkan ke dalam tanur dengan suhu 500-600°C selama 4-6 jam atau hingga arang habis.

Uji kadar abu total dilakukan sebanyak 3 replikasi dengan hasil replikasi pertama 5,5%, replikasi kedua 5%, dan replikasi ketiga 5%. Hasil uji kadar abu didapatkan nilai rata-rata 5,1%. Hasil uji kadar abu total memenuhi standar yaitu 16,6% (Alwi et al., 2023).

Tabel 13. Hasil Uji Kadar Abu Ekstrak Rimpang Kencur

No	Replikasi	Berat Krush Kosong (g)	Berat Sampel (g)	Berat krush kosong +sampel setelah oven (g)	Hasil Susut Pengeringan (%)	Standar Maksimum
1.	1	45,35	2	45,46	5,5	16,6% (Alwi et al., 2023)
2.	2	44,27	2	44,37	5	
3.	3	46,85	2	46,95	5	
Rata rata					5,1 ± 0,23	

Nilai kadar abu kurang dari 16,6% menunjukkan bahwa ekstrak rimpang kencur memiliki kemurnian yang baik dan minim kontaminasi. Apabila kadar abu melebihi 16,6% menunjukkan bahwa ekstrak terkontaminasi bahan asing yang tidak diinginkan dan dapat mengurangi kemurnian dan efektivitas senyawa aktif (Wibowo et al., 2024).

e. Hasil Uji Bebas Etanol

Uji bebas etanol untuk menentukan apakah ekstrak rimpang kencur mengandung etanol atau tidak. Uji bebas etanol dilakukan dengan menempatkan sampel sebanyak 1 gram ekstrak rimpang kencur ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 2 tetes H₂SO₄ dan 2 tetes asam asetat (CH₃COOH) kemudian dipanaskan. Jika tidak ada bau ester, dapat disimpulkan terbebas dari etanol (Tivani et al., 2021).

Uji bebas etanol dilakukan sebanyak 3 replikasi, Hasil uji replikasi pertama, replikasi kedua, dan replikasi ketiga tidak tercium bau ester.

Tabel 14. Hasil Uji Bebas Etanol Ekstrak Rimpang kencur

No.	Replikasi	Perlakuan	Hasil	Syarat Ketentuan
1.	1	2 tetes H ₂ SO ₄ + 2 tetes CH ₃ COOH + pemanasan	Tidak ada bau ester	
2.	2	2 tetes H ₂ SO ₄ + 2 tetes CH ₃ COOH + pemanasan	Tidak ada bau ester	Tidak ada bau ester (Tivani <i>et al.</i> , 2021)
3.	3	2 tetes H ₂ SO ₄ + 2 tetes CH ₃ COOH + pemanasan	Tidak ada bau ester	

Hasil Uji Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengidentifikasi kandungan senyawa metabolit sekunder suatu bahan alam. Untuk mengetahui senyawa yang terkandung dalam umbi bawang merah dilakukan uji skrining fitokimia yang meliputi uji alkaloid, saponin, flavonoid, steroid, dan tanin (Mewar, 2023).

Uji alkaloid dilakukan dengan melarutkan 1 g ekstrak dalam 5 ml etanol 96% dan 1 ml asam klorida setelah itu dipanaskan, kemudian filtrat dibagi menjadi 3 untuk masing-masing ditambah reagen mayer, wagner, dan dragendorf. Hasil dari reagen mayer terbentuk endapan berwarna putih atau kuning, reagen wagner terbentuknya endapan cokelat, dan reagen dragendorf terbentuk endapan berwarna merah jingga. Hasil uji dari ketiga reagen dari ekstrak umbi bawang merah dan rimpang kencur menunjukkan hasil positif, maka dapat disimpulkan ekstrak umbi bawang merah dan rimpang kencur mengandung senyawa alkaloid.

Uji flavonoid dengan melarutkan 1 g ekstrak dalam 10ml aquadest dan ditambah sedikit bubuk logam Mg dan 3 tetes HCL pekat. Reaksi yang terjadi yaitu terbentuk warna jingga-kemerahan, hal ini menunjukkan adanya senyawa flavonoid dari ekstrak umbi bawang merah dan rimpang kencur pengujian tanin dilakukan dengan melarutkan 1 g ekstrak dalam 5 ml aquadest, kemudian ditambahkan 2 tetes FeCl₃ 5%. Reaksi yang terjadi yaitu terbentuknya warna hijau kehitaman. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak umbi bawang merah positif mengandung senyawa tanin, dan ekstrak rimpang kencur negatif tidak mengandung senyawa tanin.

Pengujian saponin dilakukan dengan melarutkan 1 g ekstrak dengan 5 ml aquadest panas tunggu hingga dingin, kemudian digojog selama 15 detik hingga muncul busa, lalu tambahkan 3 tetes HCL2N untuk menstabilkan busa. Setelah ditunggu beberapa saat menunjukkan busa yang dihasilkan stabil. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak umbi bawang merah positif mengandung senyawa saponin dan ekstrak rimpang kencur negatif tidak mengandung senyawa saponin.

Pengujian terpenoid dilakukan dengan melarutkan 1 g ekstrak dengan lieberman buhard lalu dibiarkan selama 15 menit, lalu tambahkan 3 tetes H₂SO₄ pekat. Setelah didiamkan beberapa saat terbentuk warna merah jingga atau ungu. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak umbi bawang merah positif mengandung senyawa terpenoid dan rimpang kencur mempunyai senyawa terpenoid.

Berdasarkan tabel 16. dapat dilihat bahwa hasil skrining fitokimia ekstrak umbi bawang merah mendapatkan hasil positif pada senyawa alkaloid, flavonoid, terpenoid, saponin dan tanin (Hasibuan *et al.*, 2020). Hasil skrining fitokimia ekstrak rimpang kencur mendapatkan hasil positif alkaloid, flavonoid, dan terpenoid dan mendapatkan hasil negatif untuk tannin dan saponin. Hasil senyawa yang positif dikarenakan kandungan alami dari tanaman umbi bawang merah dan rimpang kencur kaya akan senyawa metabolit sekunder,

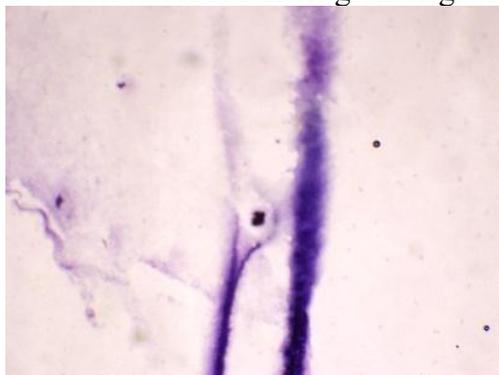
metode ekstraksi dengan pelarut etanol 96% sangat sesuai karena mampu melarutkan senyawa polar hingga semi polar seperti flavonoid, tanin, dan terpenoid (Paramita, 2024).

Tabel 15. Hasil Uji Skrining Fitokimia

Uji	Reagen	Reaksi	Hasil Umbi Bawang Merah	Hasil Rimpang Kencur
Alkaloid	Mayer	Endapan berwarna putih atau kuning	+	+
	Wagner Dragendorf	Endapan coklat Merah jingga	+	+
Uji	reagen	Reaksi	Hasil Umbi Bawang Merah	Hasil Rimpang Kencur
Flavonoid	Mg + HCL	Membentuk warna jingga-kemerahan	+	+
Tanin	FeCl 5%	Membentuk warna hijau kehitaman	+	-
Saponin	Aquadest	Terbentuknya busa	+	-
Terpenoid	Lieberman Buchard + H ₂ SO ₄	Membentuk warna merah atau ungu	+	+

Hasil Identifikasi Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

Mengidentifikasi bakteri yaitu dengan teknik pewarnaan gram yang dilakukan dengan melakukan langkah awal membersihkan kaca objek menggunakan alkohol 96% dan dilewatkan beberapa kali pada api bunsen. Kaca objek dipanaskan dengan cara dilewatkan beberapa kali pada api bunsen ditunggu hingga sedikit dingin, diambil isolat bakteri menggunakan jarum osse steril secara aseptis dan dioles tipis pada gelas objek. Fiksasi dilakukan dengan melewatkannya di atas api bunsen dan dipastikan tidak terjadi pemanasan berlebihan kemudian ditetaskan kristal violet (Gram A) pada gelas objek sampai bagian sediaan tertutupi, didiamkan selama 30-60 detik lalu dicuci secara perlahan dengan aquadest selama 5 detik. Kaca objek yang sudah terlihat warna biru ditetesi dengan lugol (Gram B), dibiarkan selama 1-2 menit lalu dicuci dengan aquadest selama 5 detik, kemudian dilakukan dekolorasi menggunakan alkohol 96% (Gram C) dan dibilas aquadest selama 5 detik, kemudian gelas objek ditetesi safranin (Gram D) dan didiamkan selama 1 menit dibilas aquadest secara perlahan dan dikeringkan dengan diangin-anginkan, sesudah kering diamati dibawah mikroskop untuk melihat bentuk bakteri. Terlihat bakteri berwarna ungu menandakan bahwa bakteri tersebut bakteri gram positif, apabila bakteri terlihat berwarna merah, menandakan bahwa bakteri tersebut bakteri gram negatif.



Gambar 1. Hasil Identifikasi Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

Berdasarkan pengamatan menggunakan mikroskop dengan perbesaran 100x menunjukkan bahwa sel bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 berwarna ungu membuktikan bahwa bakteri tergolong Gram positif. Karena bakteri Gram positif *Staphylococcus aureus* mempunyai peptidoglikan yang lebih tebal dibandingkan Gram negatif, sehingga pada pewarnaan Gram dapat mempertahankan warna ungu dari gram A (kristal violet). Perbedaan dinding ini mengakibatkan perbedaan kemampuan aktivitas pewarnaan gram (Candy et al., 2021).

Hasil Uji Daya Hambat Bakteri

1. Hasil Uji Daya Hambat Bakteri Ekstrak Etanol Umbi Bawang Merah

Uji daya hambat bakteri pada ekstrak etanol umbi bawang merah menggunakan metode difusi cakram dengan menentukan lebar daya hambat bakteri pada ekstrak umbi bawang merah dengan konsentrasi 60%, 75%, dan 90%. Hasil pengukuran diameter zona hambat ekstrak etanol umbi bawang merah terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dengan masa inkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C dapat dilihat pada tabel 17.

Tabel 16. Hasil Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Umbi Bawang Merah

Replikasi	Kontrol positif (mm)	Kontrol negatif (mm)	Diameter zona hambat ekstrak umbi bawang merah (mm)		
			60%	75%	90%
1	22,3	0	6,75	4,1	3,4
2	23,05	0	6,6	6,5	6,6
3	24	0	15,9	8,6	7,25
Rata-rata	23,11	0	4,75 ± 4,34	6,56 ± 1,83	10,58 ± 1,68
Kategori	Sangat kuat	-	Lemah	Sedang	Kuat

Berdasarkan hasil penelitian yang ditunjukkan pada tabel diatas dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol umbi bawang merah memiliki daya hambat antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 yang ditandai dengan adanya zona bening disekitar ekstrak. Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan bahwa ekstrak etanol umbi bawang merah menunjukkan adanya zona bening pada 3 replikasi pada konsentrasi 60% mendapatkan hasil zona hambat 4,75 mm dengan kategori lemah, konsentrasi 75% didapatkan zona hambat sebesar 6,56 mm dengan kategori sedang, dan pada konsentrasi 90% didapatkan hasil 10,58 mm dengan kategori kuat. Pada kontrol positif menggunakan chloramphenicol menunjukkan hasil dengan rata-rata zona hambat bakteri sebesar 23,11 mm yang berarti kuat. Sedangkan pada kontrol negatif tidak terdapat zona bening disekitar disk yang berarti bahwa DMSO tidak memiliki pengaruh terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Hasil daya hambat terbaik yaitu pada ekstrak etanol umbi bawang merah konsentrasi 90% dengan hasil zona hambat 10,58 yang masuk kriteria daya antibakteri kuat.

Pada pengujian ekstrak tunggal bawang merah, diperoleh zona hambat yang berada dalam kategori lemah hingga kuat. Hal ini disebabkan oleh adanya senyawa aktif seperti keberadaan metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin menjadi faktor melalui mekanisme terhadap bakteri. Alkaloid sebagai antibakteri dengan cara mengganggu komponen penyusunan peptidoglikan pada sel bakteri sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh. Flavonoid bekerja sebagai menghambat enzim dan merusak dinding sel bakteri. Tanin menyebabkan presipitasi protein sel mikroba dan juga menghambat pertumbuhan bakteri. Saponin bekerja sebagai meningkatkan permeabilitas membrane sel.

2. Hasil Uji Daya Hambat Bakteri Ekstrak Etanol Rimpang Kencur

Uji daya hambat bakteri pada ekstrak etanol rimpang kencur menggunakan metode difusi cakram dengan menentukan lebar daya hambat bakteri pada ekstrak etanol rimpang kencur dengan konsentrasi 60%, 75%, dan 90%. Hasil pengukuran diameter zona hambat ekstrak etanol rimpang kencur terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dengan masa inkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C dapat dilihat pada tabel 18.

Tabel 17. Hasil Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Rimpang Kencur

Replikasi	Kontrol positif (mm)	Kontrol negatif (mm)	Diameter zona hambat ekstrak rimpang kencur (mm)		
			60%	75%	90%
1	22,3	0	1,15	2,35	3,7
2	23,05	0	2,45	4,15	3,5
3	24	0	8,15	6	4,75
Rata-rata	23,11	0	2,4 ± 3,04	3,36 ± 1,49	6,3 ± 0,67
Kategori	Sangat kuat	-	Lemah	Lemah	Sedang

Berdasarkan hasil penelitian yang ditunjukkan pada tabel diatas dapat disimpulkan bahwa daya hambat antibakteri ekstrak etanol rimpang kencur terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 memiliki aktivitas antibakteri yang ditandai dengan adanya zona bening disekitar ekstrak. Hasil penelitian yang sudah dilakukan didapatkan nilai rata-rata pada ekstrak etanol rimpang kencur menunjukkan adanya zona bening pada konsentrasi 60% mendapatkan hasil zona hambat 2,4 mm dengan kategori lemah, konsentrasi 75% didapatkan zona hambat sebesar 3,36 mm dengan kategori lemah, dan pada konsentrasi 90% didapatkan hasil 6,3 mm dengan kategori sedang. Pada kontrol positif menggunakan chloramphenicol menunjukkan hasil dengan rata-rata zona hambat bakteri sebesar 23,11 mm yang berarti kuat. Sedangkan pada kontrol negatif tidak terdapat zona bening disekitar disk yang berarti bahwa DMSO tidak memiliki pengaruh terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Hasil daya hambat terbaik pada ekstrak etanol rimpang kencur pada konsentrasi 90% dengan hasil zona hambat 6,3mm yang masuk kriteria daya antibakteri sedang.

Pada pengujian ekstrak tunggal rimpang kencur, zona hambat yang dihasilkan relatif lebih kecil dibandingkan ekstrak bawang merah. Hal ini menunjukkan bahwa rimpang kencur memiliki komponen antibakteri yang bekerja lebih agresif terhadap *Staphylococcus aureus*. Rimpang kencur diketahui mengandung senyawa aktif seperti, flavonoid, alkaloid dan tanin, yang secara sinergis mampu merusak integritas membran dan dinding sel bakteri. Dengan demikian, ekstrak rimpang kencur memiliki potensi antibakteri yang lemah secara tunggal terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

3. Hasil Uji Daya Hambat Bakteri Kombinasi Ekstrak Etanol Umbi Bawang Merah Dan Ekstrak Etanol Rimpang Kencur

Uji daya hambat bakteri kombinasi ekstrak etanol umbi bawang merah dan ekstrak etanol rimpang kencur menggunakan metode difusi cakram dengan menentukan lebar daya hambat bakteri pada ekstrak kombinasi umbi bawang merah dan rimpang kencur dengan perbandingan 1:3, 2:2, dan 3:1. Hasil pengukuran diameter zona hambat kombinasi ekstrak etanol umbi bawang merah dan ekstrak etanol rimpang kencur terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dengan masa inkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C dapat dilihat pada tabel 19.

Tabel 18. Hasil Uji Daya Hambat kombinasi ekstrak etanol umbi bawang merah dan ekstrak etanol rimpang kencur

Replikasi	Kontrol positif (mm)	Kontrol negatif (mm)	Perbandingan Diameter zona hambat ekstrak umbi bawang merah dan ekstrak rimpang kencur (mm)		
			1:3	2:2	3:1
1	22,3	0	8,9	9,15	9,95
2	23,05	0	8,85	9,25	10,9
3	24	0	9	6,15	10,25
Rata-rata	23,11	0	8,91 ± 0,06	8,18 ± 1,43	10,36 ± 0,67
Kategori	Sangat kuat	-	Sedang	Sedang	Kuat

Berdasarkan hasil penelitian yang ditunjukkan pada tabel diatas dapat disimpulkan bahwa daya hambat antibakteri kombinasi ekstrak etanol umbi bawang merah dan rimpang kencur terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 memiliki aktivitas antibakteri yang ditandai dengan adanya zona bening disekitar ekstrak. Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan bahwa kombinasi ekstrak etanol umbi bawang merah dan ekstrak etanol rimpang kencur menunjukkan adanya zona bening pada 3 replikasi dengan perbandingan 1:3 mendapatkan hasil zona hambat 8,91 mm, perbandingan 2:2 didapatkan zona hambat sebesar 8,18 mm, dan pada perbandingan 3:1 didapatkan hasil 10,36 mm. Pada kontrol positif menggunakan chloramphenicol menunjukkan hasil dengan rata-rata zona hambat bakteri sebesar 23,11 mm yang berarti kuat. Sedangkan pada kontrol negatif tidak terdapat zona bening disekitar disk yang berarti bahwa DMSO tidak memiliki pengaruh terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Hasil daya hambat terbaik yaitu pada kombinasi ekstrak dengan perbandingan 3:1 dengan hasil zona hambat 10,36 yang masuk kriteria daya antibakteri kuat. Hal tersebut membuktikan bahwa ekstrak etanol umbi bawang merah banyak mengandung senyawa-senyawa yang bersifat antibakteri pada bakteri *staphylococcus aureus* dibandingkan dengan senyawa pada ekstrak rimpang kencur (Anjani et al., 2024).

Keberadaan metabolit sekunder menjadi faktor melalui mekanisme terhadap bakteri. Alkaloid sebagai antibakteri dengan cara mengganggu komponen penyusunan peptidoglikan pada sel bakteri sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh. Flavonoid bekerja sebagai memutuskan ikatan dalam protein sel bakteri dan dapat merusak membran sitoplasma (Khafid et al., 2023). Saponin sebagai antibakteri yaitu menyebabkan kebocoran protein dan enzim dari dalam sel bakteri juga sebagai antibakteri zat aktif yang dapat meningkatkan permeabilitas membran sehingga terjadi hemolisis intraseluler, berinteraksi dengan sel bakteri untuk mendegradasi (Ilmi, 2022). Terpenoid bekerja sebagai menghambat perkembangan bakteri dengan cara mengganggu proses terbentuknya dinding sela tau membrane menjadi bentuk yang tidak sempurna (Misna & Diana, 2016).

Berdasarkan hasil uji dsaya hambat antibakteri diatas dapat disimpulkan bahwa kombinasi ekstrak etanol umbi bawang merah dan rimpang kencur terbukti lebih efektif dan memiliki potensi tinggi sebagai agen antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*.

Berdasarkan uji normalitas yang telah dilakukan pada variabel nilai antibakteri ekstrak dihasilkan nilai yang signifikan yaitu lebih dari 0,05, nilai tersebut membuktikan sampel terdistribusi normal. Namun pada uji homogenitas didapatkan hasil 0,03 (<0,05). Hasil tersebut membuktikan bahwa data tidak homogen. Karena hasil tidak homogen, data tidak dapat dilanjutkan uji post hoc tukai. Data dilanjutkan dengan uji Games Howell.

Tabel 19. Hasil Data Games Howell

Konsentrasi Ekstrak	Hasil	Kesimpulan	
K (-)	1:3	0,004	Tidak ada perbedaan
	2:2	0,013	Tidak ada perbedaan
	3:1	0,009	Tidak ada perbedaan
	K+	<0,001	Ada Perbedaan
1:3	K-	0,004	Tidak ada perbedaan
	2:2	0,985	Tidak ada perbedaan
	3:1	1,000	Tidak ada perbedaan
	K+	<0,001	Ada Perbedaan
2:2	K-	0,013	Tidak ada perbedaan
	1:3	0,985	Tidak ada perbedaan
	3:1	0,985	Tidak ada perbedaan
	K+	0,002	ada perbedaan
3:1	K-	0,009	Tidak ada perbedaan
	1:3	1,000	Tidak ada perbedaan
	2:2	0,985	Tidak ada perbedaan
	K+	<0,001	ada perbedaan
K+	K-	<0,001	ada perbedaan
	1:3	<0,001	ada perbedaan
	2:2	0,002	ada perbedaan
	3:1	<0,001	ada perbedaan

Hasil uji Games-Howell pada perbandingan antara konsentrasi ekstrak 1:3, 2:2, dan 3:1 menunjukkan nilai signifikansi ($P > 0.05$) yang berarti tidak ada perbedaan signifikan dalam zona hambat antar perbandingan ekstrak 1:3, 2:2, dan 3:1. Perbandingan antara K-, K+, dan kelompok ekstrak kombinasi (K1,K2,K3) menunjukkan perbedaan signifikan ($P < 0,05$).

Perbandingan antara K- dengan K+, K1, K2, K3 memiliki perbedaan signifikan dengan nilai signifikansi kurang dari 0,05, ini menyatakan bahwa konsentrasi kombinasi ekstrak etanol umbi bawang merah dan rimpang kencur memiliki efek antibakteri yang signifikan dibandingkan dengan K-. Hasil ini dapat disimpulkan bahwa semua konsentrasi yang digunakan efektif sebagai antibakteri dibanding K-.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan dapat disimpulkan sesuai dengan rumusan masalah, sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil penelitian ekstrak etanol umbi bawang merah (*Allium cepa* L) memiliki aktivitas daya hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Hasil nilai rata-rata daya hambat pada konsentrasi 60% mendapatkan 4,75 mm dengan kategori lemah, konsentrasi 75% mendapatkan 6,56 mm dengan kategori sedang, dan konsentrasi 90% mendapatkan 10,5 8 mm dengan kategori kuat.
2. Berdasarkan hasil penelitian ekstrak etanol rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L) memiliki aktivitas daya terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Hasil nilai rata-rata daya hambat pada konsentrasi 60% mendapatkan 2,4 mm dengan kategori lemah, konsentrasi 75% mendapatkan 3,36 mm dengan kategori lemah, dan konsentrasi 90% mendapatkan 6,3 mm dengan kategori sedang.
3. Berdasarkan hasil penelitian kombinasi ekstrak etanol umbi bawang merah (*Allium cepa* L) dan ekstrak etanol rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L) memiliki aktivitas daya hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Hasil nilai rata-rata daya hambat pada konsentrasi 60% mendapatkan 8,91 mm dengan kategori sedang, konsentrasi 75% mendapatkan 8,18 mm dengan kategori sedang, dan konsentrasi 90% mendapatkan 10,36 mm dengan kategori kuat.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan variasi konsentrasi ekstrak dan pengujian terhadap jenis bakteri lain untuk mendapatkan gambaran yang lebih komprehensif mengenai potensi antibakteri dari kombinasi ekstrak umbi bawang merah dan rimpang kencur.

DAFTAR PUSTAKA

- Alwi, a., pada, a. B. U., merah, s., desa, d. I., desa, d. A. N., kecamatan, b., kabupaten, t., & bagian, s. (2023). Analisis kadar abu pada salak merah (*salacca edulis*) di desa riring dan desa buria kecamatan taniwel kabupaten seram bagian barat provinsi maluku. 10, 51–57.
- Anjani, r., sahaputri, j., & novalia, v. (2024). Uji efektivitas antibakteri ekstrak etanol umbi lapis bawang merah (*allium cepa l .*) Terhadap pertumbuhan bakteri *staphylococcus aureus* antibacterial effectiveness test of ethanol extract of onion bulb (*allium cepa l .*) Against the growth of *staphylococ*. 7(april).
- Azalia, 2023. (2023). Uji kualitatif senyawa aktif flavonoid dan terpenoid pada beberapa jenis tumbuhan *fabaceae* dan *apocynaceae* di kawasan tngpp bodogol. *Bioma: jurnal biologi makassar*, 8(1), 32–43. <https://journal.unhas.ac.id/index.php/bioma>
- Blum, r., putri, d. M., & lubis, s. S. (2020). Skrining fitokimia. 2(3), 120–125.
- Candy, h., atsiri, m., & kaempferia, k. (2021). Aktivitas antibakteri dan karakteristik organoleptik hard candy minyak atsiri kencur (*kaempferia galanga l.*).
- Dima, l. L. R. H., & lolo, w. A. (2016). Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun kelor (*moringa oleifera l .*) Terhadap bakteri *escherichia coli* dan *staphylococcus aureus*. 5(2), 282–289.
- Elvianto dwi daryon, 2013. (2013). Jumlah pelarut dan waktu maserasi *galanga oil* from *kaempferia galanga* with variable number of oil solvent and. 8(1), 1–7.
- Fiana, f. M., kiromah, n. Z. W., & purwanti, e. (2020). Aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun sukun (*artocarpus altilis*) terhadap bakteri *staphylococcus aureus* dan *escherichia coli*. *Pharmacon: jurnal farmasi indonesia*, 10–20. <https://doi.org/10.23917/pharmacon.v0i0.10108>
- Haerazi, a., soelistya, d., jekti, d., & andayani, y. (2014). Uji aktivitas antibakteri ekstrak kencur (*kaempferia galanga l.*) Terhadap pertumbuhan bakteri *staphylococcus aureus* dan *streptococcus viridans*. *Jurnal ilmiah biologi bioscientist*, 2(1), 1–11.
- Hasibuan, a. S., edrianto, v., & purba, n. (2020). Skrining fitokimia ekstrak etanol umbi bawang merah (*allium cepa l .*) Have pharmacological activity . Ethanol is a solvent that is able to. 2(2), 45–49.
- Hilmi, r. Z., hurriyati, r., & lisnawati. (2018). Uji daya hambat ekstrak etanol umbi hati tanah (*angiotepriis sp.*) Terhadap bakteri *staphylococcus aureus* (vol. 3, issue 2, pp. 91–102).
- Ilmi, r. R. (2022a). Uji eefektivitas antibakteri ekstrak rimpang kencur (*kaempferia galanga*) terhadap bakteri *staphylococcus aureus*. 9, 356–363.
- Ilmi, r. R. (2022b). Uji efektivitas antibakteri ekstrak rimpang kencur (*kaempferia galanga*) terhadap bakteri *staphylococcus aureus*. Institut teknologi sains dan kesehatan insan cendekia medika jombang.
- Kemenkes ri. (2022). Suplemen i farmakope herbal indonesia edisi ii. In jakarta: departement kesehatan republik indonesia.
- Khafid, a., wiraputra, m. D., putra, a. C., khoirunnisa, n., putri, a. A. K., suedy, s. W. A., & nurchayati, y. (2023). Uji kualitatif metabolit sekunder pada beberapa tanaman yang berkhasiat sebagai obat tradisional. *Buletin anatomi dan fisiologi*, 8(1), 61–70. <https://doi.org/10.14710/baf.8.1.2023.61-70>
- Khusnia, k. (2020). Aktivitas antibakteri fraksi etanol dan n-heksan umbi bawang merah (*allium cepa l*) terhadap bakteri *staphylococcus aureus* penyebab bisul. *Skripsi*, 5(3), 248–253.
- Lutfiah, l. (2022). Aplikasi kamus simplisia dan resep obat tradisional (sidota) berbasis android. *Jurnal sains dan informatika*, 8(1), 61–69. <https://doi.org/10.34128/jsi.v8i1.369>
- Mansur, m. A.-i. (2022). Uji aktivitas antibakteri ekstrak kasar papain dari getah pepaya muda (*carica papaya l.*) Terhadap *salmonella thyposa* antibacterial activity test of crude papain

- extract from young papaya (*carica papaya* l.) Latex on salmonella thyposa. Skripsi, fakultas farmasi, universitas hasanuddin makassar.
- Maslahah, n. (2024). Standar simplisia tanaman obat sebagai bahan sediaan herbal. 2(2), 1–4.
- Mewar, 2023. (2023). Standarisasi parameter spesifik dan non spesifik ekstrak etanol daun gatal (. 14(april), 266–270.
- Meye, e. D., duan, k., toly, s. R., ati, v. M., septa, i., momo, a. N., & hermanus, t. (2021). Uji efektivitas senyawa alkaloid dan tanin ekstrak daun kelor (*moringa oleifera*) terhadap larva nyamuk (*aedes aegypti*). *Jurnal biotropikal sains*, 18(1), 24–35. File:///c:/users/user/downloads/353-140-pb.pdf
- Misna, & diana, k. (2016). Aktivitas bakteri ekstrak kulit bawang merah (*allium cepa* l.) Terhadap bakteri staphylococcus aureus antibacterial activity extract of garlic (*allium cepa* l.) Skin against staphylococcus aureus. 2(2).
- Nabilla, a., & advinda, l. (2022). Antimicrobial activities of solid soap against staphylococcus aureus dan escherichia coli human pathogen bacteria aktivitas antimikroba sabun mandi padat terhadap staphylococcus aureus dan escherichia coli bakteri patogen manusia abstrak pendahuluan. 7(4), 306–310.
- Nanda, a., sari, i., & yusuf, e. Y. (2022). Pertumbuhan dan produksi bawang merah (*allium cepa* l) dengan pemberian mikroorganisme lokal (mol) feses walet pada media gambut. *Jurnal agro indragiri*, 9 (1)(1), 22–34.
- Ningrum, w. A., ramadanti, m., & muthoharoh, a. (2020). Uji aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak etanol daun belimbing wuluh (*averrhoa blimbi* linn.) Dan ekstrak etanol daun blimbing manis (*averrhoacarambola* linn.) Terhadap daya hambat staphylococcus aureus. *Cendekia journal of pharmacy*, 4(1), 46–51. <https://doi.org/10.31596/cjp.v4i1.84>
- Nurhayati, l. S., yahdiyani, n., hidayatulloh, a., peternakan, f., padjajaran, u., bioteknologi, p., peternakan, f., & bandung-, j. R. (2020). 2020 jul 1. 1(september), 41–46. <https://doi.org/10.24198/jthp.v1i2.27537>
- Paramita. (2024). Pelatihan penggunaan pelarut etanol 70% dan 96% terhadap uji aktivitas antiinflamasi secara in vitro pada ekstrak kencur. 34–46.
- Pohan, a., bestari, r., pangestuti, d., & diba, f. (2023). Uji efektivitas kombinasi ekstrak jahe merah (*zingiber officinale* var *rubrum* rhizoma) dan ekstrak kencur (*kaempferia galanga* l.) Terhadap pertumbuhan bakteri staphylococcus aureus secara in vitro. *Jurnal kedokteran ibnu nafis*, 12(1), 24–32. <https://doi.org/10.30743/jkin.v12i1.507>
- Qomaliyah, indriani, i. 2023. (2023). Skrining fitokimia , kadar total flavonoid dan antioksidan daun cocor bebek. 10(1), 1–10.
- Rahma, d. A. S. (2018). Uji efektivitas ekstrak rimpang kencur (*kaempferia galanga* l.) Sebagai antibakteri staphylococcus aureus secara in vitro. In skripsi. <http://repository.ub.ac.id/167705/1/afnan%284%29.pdf>
- Ramdhini, 2020. (n.d.). Standardisasi mutu simplisia dan ekstrak etanol bunga telang (*clitoria ternatea* l.) 1. Xiii(1), 32–38.
- Silverman, m., lee, p. R., & lydecker, m. (2023). Formularies. Pills and the public purse, 97–103. <https://doi.org/10.2307/jj.2430657.12>
- Siregar. (2022). Uji aktivitas antibakteri serum ekstrak etanol daun asam jawa (*tamarindus indica* l.) Terhadap staphylococcus aureus atcc 6538. 2005–2003, 8.5.2017, הָאָרָץ.
- Surono, a. S. (2013). Antibakteri ekstrak etanol umbi lapis bawang merah (*allium cepa* l). *Jurnal ilmiah mahasiswa universitas surabaya*, 2(1), 1–15.
- Tivani, i., amananti, w., putri, a. R., & bersama, p. H. (2021). Uji aktivitas antibakteri handwash ekstrak daun turi (*sesbania grandiflora* l) terhadap staphylococcus aureus. 7(1), 86–91.
- Utomo, s. B., fujiyanti, m., lestari, w. P., & mulyani, s. (2018). Uji aktivitas antibakteri senyawa hexadecyltrimethylammonium-bromide terhadap bakteri staphylococcus aureus dan escherichia coli antibacterial activity test of the c- 4-methoxyphenylcalix [4] resorcinarene compound modified by hexadecyltrimethylammonium-. 3(3), 201–209.
- Vernanda, r. Y., puspitasari, m. R., satya, h. N., farmasi, f., katolik, u., & mandala, w. (2019). Standarisasi spesifik dan non spesifik simplisia dan ekstrak etanol bawang putih tunggal terfermentasi (*allium sativum* standardization of specific and non-specific dried fermented

- single bulb garlic and fermented single bulb garlic extract (*allium sativ.* 6(1), 74–83.
- Wibowo, f. B., amalia, p., studi, p., & universitas, f. (2024). No title. 9(2).
- Wijaya, a., farmasi, a., & yogyakarta, i. (2022). Penetapan kadar air simplisia daun kemangi (*ocimum basilicum* l .) Berdasarkan perbedaan metode determination of the water content of basil leaves simplicia (*ocimum basilicum* l .) Based on different drying methods. 4(2).
- Yonius wandik. (2021). Pengaruh kombinasi ekstrak jahe merah, kunyit, dan kencur terhadap mortalitas hama ulat grayak (*spodoptera litura* f.) Pada tanaman ubi jalar (*ipomoea batatas* l.) (pp. 1–23).