

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAN FRAKSI N-HEKSAN, ETIL ASETAT DAN AIR KULIT BAWANG MERAH (*Allium cepa* L.) TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli*

Lidia Klorida Br Barus¹, Masria Phetheresia Sianipar²

Institut Kesehatan Deli Husada Deli Tua

e-mail : lidiakloridabarus@gmail.com, masriasianipar3@gmail.com

ABSTRACT

Background: Shallot peel (*Allium cepa* L.) is an agricultural waste that is known to contain secondary metabolite compounds such as flavonoids, alkaloids, tannins, and saponins that have the potential to have antibacterial activity. This study aims to determine the antibacterial activity of ethanol extract and the fraction of n-hexane, ethyl acetate, and water from onion peel against *Escherichia coli* bacteria. Extraction was carried out using the maceration method with 96% ethanol, then continued with liquid-liquid fractionation using n-hexane, ethyl acetate, and water. The antibacterial activity test was carried out using the disc diffusion method with concentrations of 40%, 60%, and 80%. The results showed that ethanol extract and shallot peel fractions had an inhibition against *Escherichia coli*, with the ethyl acetate fraction at a concentration of 80% indicating the largest inhibition zone. Thus, shallot peel has the potential to be developed as a natural antibacterial agent against *Escherichia coli*.

Keywords: *Allium cepa* L., antibacterial, *Escherichia coli*, ethanol extract, fractionation, onion peel

PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai negara dengan keanekaragaman hayati yang melimpah, di mana ribuan jenis tumbuhan dapat ditemukan. Kondisi geografis yang strategis, diapit oleh dua benua dan dua samudra, menciptakan iklim yang sangat mendukung pertumbuhan berbagai organisme. Mayoritas penduduk Indonesia berprofesi sebagai petani, membudidayakan beragam komoditas seperti sayur-mayur dan buah-buahan. Salah satu komoditas pertanian yang banyak dibudidayakan adalah bawang merah (*Allium ascalonicum*), yang tidak hanya dimanfaatkan sebagai bumbu dapur, tetapi juga memiliki khasiat obat.

Bawang merah memiliki berbagai khasiat medis, termasuk sebagai antioksidan, penurun kolesterol, antimikroba,

antihipertensi, serta digunakan dalam terapi asma, infeksi kulit kepala, dan rematik. Selain itu, bawang merah juga semakin banyak digunakan dalam industri makanan. Namun, pemanfaatan bawang merah saat ini masih terfokus pada bagian umbinya, sementara kulitnya yang kaya akan senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, saponin, tanin, dan alkaloid belum dimanfaatkan secara optimal. Senyawa-senyawa ini memiliki sifat bakteriostatik dan mulai digunakan sebagai pupuk organik, menawarkan alternatif bagi pupuk anorganik yang dapat mencemari lingkungan dan memengaruhi kualitas sayuran.

Penelitian sebelumnya oleh Sihite et al. (2023) menunjukkan bahwa kulit bawang merah mengandung senyawa aktif seperti alkaloid, tanin, fenol, flavonoid, dan saponin, yang berpotensi sebagai agen antibakteri. Senyawa-senyawa

ini efektif melawan berbagai jenis bakteri patogen, menjadikannya alternatif alami dalam pengobatan infeksi. Infeksi merupakan masalah kesehatan umum di Indonesia, diperparah oleh iklim tropis yang hangat dan lembap, yang mendukung pertumbuhan mikroba penyebab infeksi.

Bakteri *Escherichia coli* adalah salah satu penyebab infeksi yang sering ditemukan pada manusia. Meskipun *E. coli* merupakan bagian dari flora normal saluran pencernaan dan berperan penting dalam fungsi usus serta nutrisi, bakteri ini dapat menjadi patogen jika menyebar ke jaringan di luar usus. Penularan *E. coli* dapat terjadi melalui makanan, air, atau lendir yang terkontaminasi. Antibakteri adalah zat yang mampu menghambat pertumbuhan atau membunuh bakteri dengan mengganggu metabolismenya, melalui mekanisme seperti penghambatan sintesis dinding sel, gangguan permeabilitas dinding sel, penghambatan aktivitas enzim, serta penghambatan sintesis asam nukleat dan protein.

Senyawa metabolit sekunder dari kulit bawang merah dapat diperoleh melalui ekstraksi, yaitu proses pemisahan komponen tertentu menggunakan pelarut yang sesuai. Metode maserasi, yang melibatkan perendaman simplisia dalam pelarut pada suhu ruangan, sering digunakan karena biayanya yang rendah dan kemudahan pelaksanaannya. Setelah ekstraksi, ekstrak kulit bawang merah difraksinasi untuk memisahkan kandungan kimia berdasarkan kelarutannya. Fraksinasi cair-cair menggunakan dua pelarut yang tidak saling bercampur, seperti air dan pelarut organik, untuk memisahkan senyawa berdasarkan kepolarannya.

Penelitian sebelumnya oleh Octaviani et al. (2019) menunjukkan bahwa ekstrak etanol kulit bawang merah pada konsentrasi 25% dan

50% memiliki aktivitas antibakteri terhadap *E. coli*, dengan zona hambat rata-rata masing-masing 7,00 mm dan 7,77 mm. Berdasarkan temuan ini, fraksinasi ekstrak kulit bawang merah dilakukan untuk mengisolasi fraksi yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan *E. coli*. Proses ini melibatkan penggunaan n-heksan, etanol, dan etil asetat sebagai pelarut. Pengujian antibakteri dilakukan pada ekstrak etanol dan fraksi n-heksan, etil asetat, serta air dengan metode difusi pada konsentrasi 40%, 60%, dan 80%, menggunakan amoksisilin sebagai kontrol positif dan DMSO sebagai kontrol negatif.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini merupakan studi eksperimental di bidang mikrobiologi. Metode penelitian mencakup serangkaian tahapan yang sistematis, dimulai dari pengumpulan sampel kulit bawang merah (*Allium cepa* L.), dilanjutkan dengan pembuatan simplisia, skrining fitokimia untuk mengidentifikasi kandungan senyawa, pembuatan ekstrak, pemeriksaan karakteristik simplisia, fraksinasi ekstrak, dan terakhir uji aktivitas antibakteri. Ekstraksi awal dilakukan menggunakan etanol 96%, kemudian dilanjutkan dengan fraksinasi cair-cair menggunakan pelarut n-heksan, etil asetat, dan air. Metode difusi cakram dipilih sebagai tolok ukur utama untuk mengevaluasi aktivitas antibakteri ekstrak dan fraksi kulit bawang merah terhadap bakteri *Escherichia coli*.

Sampel kulit bawang merah dikumpulkan dari Patumbak Satu, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara, menggunakan metode purposive sampling. Setelah dikumpulkan, sampel segar seberat 2 kg dicuci bersih di bawah air mengalir untuk menghilangkan kotoran. Selanjutnya, sampel

dikeringkan dengan cara diangin-anginkan selama 2-3 hari, menghindari paparan sinar matahari langsung untuk menjaga integritas zat aktif. Setelah kering, sampel dihaluskan menggunakan blender dan diayak dengan mesh 40, menghasilkan serbuk simplisia seberat 900 gram. Identifikasi tumbuhan dilakukan di Herbarium Medanese, Universitas Sumatera Utara, untuk memastikan keaslian sampel

Sebelum ekstraksi, simplisia kulit bawang merah menjalani serangkaian pemeriksaan karakterisasi untuk memastikan kualitasnya. Ini meliputi pemeriksaan makroskopik (bentuk, warna, bau, rasa, ukuran) dan mikroskopik (pengamatan sel parenkim, sklerenkim, pembuluh kayu, sel rambut, dan sel batu di bawah mikroskop). Selain itu, dilakukan penetapan kadar air, kadar sari larut air, kadar sari larut etanol, kadar abu total, kadar abu tidak larut asam, dan susut pengeringan. Setelah itu, skrining fitokimia dilakukan pada simplisia, ekstrak, dan fraksi untuk mengidentifikasi keberadaan senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan steroid/triterpenoid, yang diketahui memiliki potensi antibakteri.

Ekstraksi serbuk kulit bawang merah dilakukan dengan metode maserasi menggunakan etanol 96%. Sebanyak 700 gram serbuk direndam dalam etanol selama 5 hari dalam wadah tertutup dan terlindung dari cahaya, dengan pengadukan sesekali. Maserasi menghasilkan maserat yang kemudian dipekatkan menggunakan rotary evaporator pada suhu 40°C dengan kecepatan 70 rpm untuk mendapatkan ekstrak kental. Ekstrak kental ini kemudian difraksinasi menggunakan corong pisah dengan pelarut n-heksan, etil asetat, dan air. Proses fraksinasi melibatkan penambahan pelarut

secara bertahap untuk memisahkan senyawa berdasarkan kepolarannya, dimulai dari non-polar (n-heksan), semi-polar (etil asetat), hingga polar (air). Setiap fraksi diuapkan menggunakan waterbath hingga diperoleh fraksi kental.

Uji aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan metode difusi cakram terhadap bakteri *Escherichia coli*. Media Nutrient Agar (NA) disiapkan dan diinokulasi dengan suspensi bakteri *E. coli* yang telah diremajakan dan disesuaikan kekeruhannya dengan standar Mc.Farland. Kertas cakram direndam dalam larutan ekstrak etanol dan fraksi n-heksan, etil asetat, serta air pada konsentrasi 40%, 60%, dan 80%. Cakram-cakram ini kemudian diletakkan di atas media yang telah diinokulasi bakteri dan diinkubasi pada suhu 36-37°C selama 24 jam. Diameter zona hambat diukur sebagai indikator aktivitas antibakteri. Amoksisilin digunakan sebagai kontrol positif dan DMSO sebagai kontrol negatif. Data hasil pengujian dianalisis menggunakan uji ANOVA dengan program SPSS untuk membandingkan diameter zona hambat antar kelompok perlakuan.

HASIL

Identifikasi sampel

Hasil identifikasi tumbuhan yang dilakukan di Herbarium Medanese, Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara. Identifikasi menunjukkan bahwa sampel yang diteliti termasuk bagian dari famili *Amaryllidaceae*.

Pengambilan sampel dan Pengeringan Sampel

Hasil pengambilan sampel kulit bawang merah berasal dari Patumbak Satu, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara dengan berat 2 kg. Sampel segar dicuci bersih pada air mengalir dengan

ditiriskan dan dikeringkan hingga diperoleh berat simplisia kering. Berat simplisia kering sebanyak 1 kg dan dihaluskan menggunakan alat blender hingga menjadi serbuk simplisia yang diperoleh berat sampel 900 gram

Hasil ekstrak

Berdasarkan proses ekstraksi yang dilakukan dengan metode maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 96%, maka diperoleh ekstrak kental berwarna merah

kecoklatan.

Pemeriksaan karakterisasi simplisia

Tabel 4.1 Karakterisasi Serbuk Simplisia Kulit Bawang Merah

No	Uraian	Hasil
1	Kadar Air	8,63 %
2	Kadar Sari Larut Dalam Air	14,03 %
3	Kadar Sari Larut Dalam Etanol	7,58 %
4	Kadar Abu Total	2,36 %
6	Kadar Abu Larut Dalam Asam	0,58 %
7	Susut Pengeringan	0,96 %

Tabel 4.2 Hasil Skrining Fitokimia Simplisia kulit bawang merah

No	Metabolit Sekunder	Hasil	Keterangan
1	Alkaloid Mayer	terbentuk warna putih.	+
	Dragendorff	Terbentuknya warna jingga.	
	Bauchardat	Terbentuknya warna endapan coklat.	
2	Tanin	Hijau kehitaman	+
3	Saponin	Terbentuknya busa yang stabil.	+
4	Flavonoid	Hitam kemerahan	+
5	Triterpenoid	Terbentuknya warna merah/ ungu	+

Keterangan :

(+) : Positif menggunakan metabolit sekunder

(-) : Negatif mengandung metabolit Sekunder

Tabel 4.3 Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol kulit bawang merah

No	Metabolit Sekunder	Hasil	Keterangan
1	Alkaloid Mayer	terbentuk warna endapan kuning.	+
	Dragendorff	Terbentuknya warna jingga kecoklatan.	
	Bauchardat	Terbentuknya warna endapan coklat.	
2	Tanin	Hijau kehitaman	+
3	Saponin	Terbentuknya busa yang stabil.	+
4	Flavonoid	Hitam kemerahan	+
5	Triterpenoid	Terbentuknya warna merah	+

Keterangan :

(+) : Positif menggunakan metabolit sekunder

(-) : Negatif mengandung metabolit sekunder

Tabel 4.4 Hasil Skrining Fitokimia Fraksi n-Heksan kulit bawang merah

NO	Metabolit Sekunder	Hasil	Keterangan
1	Alkaloid Mayer	terbentuknya warna endapan kuning .	+
	Dragendorff	Terbentuknya warna jingga.	
	Bauchardat	Terbentuknya warna coklat kemerahan.	
2	Tanin	Hijau	-
3	Saponin	Terbentuknya busa yang stabil.	+
4	Flavonoid	Hitam kemerahan	-
5	Triterpenoid	Terbentuknya merah	+

Keterangan :

(+) : Positif menggunakan metabolit sekunder

(-) : Negatif mengandung metabolit sekunder

Tabel 4.5 Hasil Skrining Fitokimia Fraksi Etil Asetat kulit bawang merah

NO	Metabolit Sekunder	Hasil	Keterangan
1	Alkaloid Mayer	Terbentuk warna endapan putih.	+
	Dragendorff	Terbentuknya warna jingga.	
	Bauchardat	Terbentuknya warna endapan coklat.	
2	Tanin	Hijau kehitaman	+
3	Saponin	Tidak terbentuknya busa yang stabil.	-
4	Flavonoid	Hitam kemerahan	+
5	Triterpenoid	terbentuk warna merah	-

Keterangan :

(+) : Positif menggunakan metabolit sekunder

(-) : Negatif mengandung metabolit sekunder

Tabel 4.6 Hasil Skrining Fitokimia Fraksi Air kulit bawang merah

NO	Metabolit Sekunder	Hasil	Keterangan
1	Alkaloid Mayer	terbentuk warna endapan kuning.	-
	Dragendorff	Terbentuknya warna jingga.	
	Bauchardat	Terbentuknya warna endapan coklat.	
2	Tanin	Hijau kemerahan	+
3	Saponin	Terbentuknya busa yang stabil.	+
4	Flavonoid	Hitam kemerahan	+
5	Steroid / Triterpenoid	Tidak terbentuk warna merah / biru	-

Keterangan :

(+) : Positif menggunakan metabolit sekunder

(-) : Negatif mengandung metabolit sekunder

Tabel 4.7 Rendemen fraksi kulit bawang merah (*Allium cepa* L)

NO	Fraksi	Bobot fraksi (gram)	Rendemen (%)
1	Fraksi n-Heksan	4,26	42,6 %
2	Fraksi Etil Asetat	4,80	48%
3	Fraksi Air	5,23	52,3%

Tabel 4.8 Hasil diameter hambat bakteri *Escherichia coli* pada Ekstrak, fraksi n-Heksan, fraksi etil asetat dan fraksi air dari kulit bawang merah

No	kone ntrasi	Diameter hambat (mm)				Keterangan
		Ekst rak etanol	Frak si n-Hek san	Fra ksi Etil Ase tat	Fra ksi Air	
1	80 %	14,8	13,8	15,3	14,1	Kuat
2	60 %	14,2	12,6	14,9	13,7	Kuat
3	40 %	13,4	11,8	14,4	12,8	Kuat
4	K +	16,2	16,8	16,9	16,1	Kuat
5	K -	0	0	0	0	TH

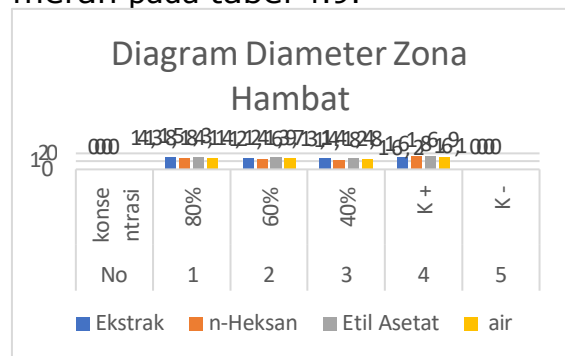
Keterangan :

K+ : Kontrol Positif (Amoxicilin)

K- : Kontrol Negatif (DMSO)

TH : Tidak ada Hambatan

Digram hasil diameter hambat bakteri *Escherichia coli* pada Ekstrak, fraksi n-Heksan, fraksi etil asetat dan fraksi air dari kulit bawang merah pada tabel 4.9.



PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan kulit bawang merah (*Allium cepa* L.)

yang diidentifikasi di Herbarium Medanese, Universitas Sumatera Utara, memastikan keaslian sampel. Proses persiapan sampel melibatkan pencucian, pengeringan dengan diangin-anginkan untuk mempertahankan zat aktif, dan penghalusan menjadi serbuk simplisia. Karakterisasi makroskopis menunjukkan simplisia berwarna coklat kemerahan, berbau khas, berasa pahit, dan berbentuk serbuk halus. Pemeriksaan mikroskopis mengonfirmasi keberadaan sel parenkim, sklerenkim, pembuluh kayu, sel rambut, dan sel batu, yang konsisten dengan karakteristik kulit bawang merah. Hasil karakterisasi simplisia menunjukkan bahwa kadar air (8,63%), kadar sari larut air (14,03%), kadar sari larut etanol (7,58%), kadar abu total (2,36%), kadar abu tidak larut asam (0,58%), dan susut pengeringan (0,96%) semuanya memenuhi standar *Materia Medica Indonesia* (MMI) Edisi VI, menandakan kualitas simplisia yang baik dan siap untuk diekstraksi.

Skrining fitokimia pada simplisia, ekstrak etanol, serta fraksi n-heksan, etil asetat, dan air dari kulit bawang merah menunjukkan adanya senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, tanin, steroid/triterpenoid, dan saponin. Keberadaan senyawa-senyawa ini mengindikasikan potensi antibakteri kulit bawang merah. Proses ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan etanol 96%, yang dipilih karena kemampuannya melarutkan senyawa polar dan non-polar serta sifatnya yang aman dan mudah menguap. Dari 700 gram serbuk simplisia, diperoleh 123,16 gram ekstrak kental, menghasilkan rendemen sebesar 17,5%. Nilai rendemen ini memenuhi standar *Farmakope Indonesia* (tidak kurang dari 10%), menunjukkan efisiensi proses ekstraksi.

Ekstrak kental kemudian difraksinasi menggunakan pelarut n-heksan, etil asetat, dan air untuk memisahkan senyawa berdasarkan kepolarannya. Fraksi n-heksan (non-polar) menghasilkan rendemen 42,6%, fraksi etil asetat (semi-polar) 48%, dan fraksi air (polar) 52,3%. Rendemen fraksi n-heksan yang lebih rendah menunjukkan kandungan senyawa non-polar yang lebih sedikit. Skrining fitokimia pada fraksi-fraksi ini menunjukkan bahwa fraksi etil asetat mengandung alkaloid, flavonoid, dan tanin, sementara fraksi n-heksan mengandung alkaloid, saponin, dan triterpenoid, dan fraksi air mengandung flavonoid, saponin, dan tanin. Senyawa-senyawa ini, terutama flavonoid, tanin, alkaloid, triterpenoid, dan saponin, diketahui memiliki mekanisme antibakteri yang beragam, seperti merusak membran sel, menghambat sintesis dinding sel, atau mengganggu aktivitas enzim bakteri.

Pengujian aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi cakram menunjukkan bahwa ekstrak etanol dan ketiga fraksi kulit bawang merah memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Aktivitas antibakteri meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi. Pada konsentrasi 80%, fraksi etil asetat menunjukkan zona hambat terbesar (15,3 mm), diikuti oleh ekstrak etanol (14,8 mm), fraksi air (14,1 mm), dan fraksi n-heksan (13,8 mm). Hasil ini konsisten dengan penelitian sebelumnya dan menunjukkan bahwa fraksi etil asetat, yang kaya akan senyawa semi-polar seperti flavonoid dan tanin, adalah yang paling efektif. Analisis statistik menggunakan uji ANOVA ($p=0,000$) mengonfirmasi bahwa aktivitas antibakteri ekstrak dan fraksi kulit bawang merah berbeda signifikan dibandingkan dengan kontrol positif amoksisilin, menegaskan potensi

kulit bawang merah sebagai agen antibakteri alami.

KESIMPULAN

1. Ekstrak etanol, fraksi n-Heksan, etil asetat dan air kulit bawang merah (*Allium cepa* L) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dengan terbentuknya zona hambat.
2. Zona hambat yang paling baik dihasilkan berturut-turut pada konsentrasi 80% dari fraksi etil asetat, ekstrak

etanol, fraksi air dan fraksi n-Heksan dengan zona hambat 15,3 mm, 14,8 mm, 14,1 mm dan 13,8 mm.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrian, G., Suryanto, E., & Wewengkang, D. S. (2021). AKTIVITAS PENANGKAL RADIKAL BEBAS DARI FRAKSI KULIT KAYU SAGU BARUK (*Arenga microcarpha* Beccari). *Pharmacon*, 10(1), 762. <https://doi.org/10.35799/pha.10.2021.32777>
- Anis Jungjunan, R., Rahayu, P., & Ardini, D. (2023).) Jurusan Farmasi Politeknik Kesehatan Tanjung karang. *Jurnal Analisis Farmasi*, 8(1), 13-32.
- Aprilyanie, I., Handayani, V., & Syarif, R. A. (2023). Uji Toksisitas Ekstrak Kulit Buah Tanaman Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC.) Dengan Menggunakan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). In *Makassar Natural Product Journal* (Vol. 1, Issue 1). <https://journal.farmasi.umi.ac.id/index.php/mnpj>
- Asfiya, N. A., Novalina, D., & Astuti, T. D. (2024). Potensi Dan Uji Stabilitas Ekstrak *Lawsonia*

- Variasi Suhu. <http://journal.umpalangkaray.ac.id/index.php/bjmlt>
- Ayu, L., Kuspradini, H., & Ruga, R. (2024). Potensi Aaktivitas Antibakteri Ekstrak Diklorometana dan Metanol Bunga Terompet Emas (*Allamanda cathartica* L.) Terhadap Bbakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. 9(2), 78-83. <https://doi.org/10.30872/ja.v9i2.1357>
- Badriyah, L., Aminatul Fariyah, D., & Farmasi Kusuma Husada Purwokerto, A. (2022). Analisis ekstraksi kulit bawang merah (*Allium cepa* L.) menggunakan metode maserasi. In *J. Sintesis* Submitted: 15 Mei (Vol. 2022, Issue 1).
- Burhan, A. H., Bintoro, D. W., Mardiyarningsih, A., & Nurhaeni, F. (2022). Studi Literatur: Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Daun dan Batang Tanaman terhadap Bakteri *Klebsiella Pneumoniae*. *Action Research Literate*, 6(2), 118-133. <https://doi.org/10.46799/arl.v6i2.126>
- Depkes RI. (1989). *materia medika indonesia*. Jilid V.
- Depkes RI. (1995). *Farmakope Indonesia Edisi IV*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 299-304, 321-325, 333-335. Departemen Kesehatan RI
- Depkes RI. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Dikjen POM.
- Depkes RI. (2018). *riset kesehatan dasar*.
- Depkes RI. (2019). *riset kesehatan dasar*. Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan Kementrian Kesehatan RI.

Inermis Sebagai Cat Penutup
Pada Gram Staining Dengan

badan penelitian dan

- pengembangan kesehatan kementerian kesehatan RI Ditjen POM. (1979). farmakope indonesia. Edisi III, 650. Departemen kesehatan RI
- Edy, H. jaya, Jayanti, M., & Parwanto, E. (2022). Pemanfaatan Bawang Merah (*Allium cepa* L) Sebagai Antibakteri di Indonesia Utilization of Shallot (*Allium cepa* L) as Antibacterial in Indonesia. In *Pharmacy Medical Journal* (Vol. 5, Issue 1).
- Fakhruzzy, Kasim, A., Asben, A., & Anwar, A. (2020). Review: Optimalisasi Metode Maserasi Untuk Ekstraksi Tanin Rendemen Tinggi.
- Febriza, Moch Aditya, Adrian, Q. J., & Sucipto, A. (2021). Penerapan AR Dalam Media Pembelajaran Klasifikasi Bakteri. 11.
- Harahap, A. S., Luta, D. A., Sri, D., & Sitepu, M. B. (2022). Karakteristik Agronomi Beberapa Varietas Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Dataran Rendah. In *Seminar Nasional UNIBA Surakarta*.
- Harms, C. D. C., Activity, A., & Harms, C. D. C. (2024). Aktivitas Antibakteri Ekstrak dan Fraksi Kulit Batang *Chisocheton* sp . 17(1), 87–96.
- Hasriyani, H., Zulfa, A., Anggun, L., & Murhayati, R. (2021). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 70% Biji Lada Hitam (*Piper nigrum* L) Terhadap Bakteri *Escherichia coli*. *Indonesia Jurnal Farmasi*, 5(2), 14. <https://doi.org/10.26751/ijf.v5i2.1172>
- Hepriana, Y., Benalu, T., Miq, L., & Mulia, U. S. (2024). Aktivitas Antibakteri Ekstrak dan Fraksi N-Hexan Daun Benalu (*Dendrophthoe Pentandra* (L .) Miq .) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Bacillus subtilis* dan *Enterobacter aerogenes* Antibacterial Activity of Extract And N-Hexan Fraction of Benalu Leaves (*Dendrop*.
Kemenkes RI. (2022). *Suplemen I Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*. In Jakarta: Departement Kesehatan Republik Indonesia.
- Kusumastuti M.Y, Debi Meilani, & Suhendra Tawarnate. (2021). Aktivitas Antibakteri Ekstrak, Fraksi Kloroform dan Fraksi n-Heksan Daun Kemangi terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Eschericia coli*. *Jurnal Indah Sains Dan Klinis*, 2(1), 17–22. <https://doi.org/10.52622/jisk.v2i1.11>
- Linda, M., Tutik, T., Yusuf, M., & Amalia, P. (2023). Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Metanol Dan Fraksi Etil Asetat Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L.). *Jurnal Farmasi Malahayati*, 5(2), 133–143. <https://doi.org/10.33024/jfm.v5i2.6857>
- Marfan, L. O., Ida Fitriah, W. O., Baco, J., Trisnaputri, D. R., Syafrie, F. A., & W.Alani, F. (2024). Uji Aktivitas Antijamur Fraksi n-Heksan, Etil asetat, dan Air Herba Rumput Mutiara (*Hedyotis corymbosa* L.) Terhadap Pertumbuhan Jamur *Candida albicans*. *Jurnal Pharmacia Mandala Waluya*, 3(3), 200–213. <https://doi.org/10.54883/jpm.w.v3i3.150>
- Mutoffar, M. M., Yuniyanto, I., Mansur, J., Thayyibi, A. D., & Nurhayati, A. (2021). Pemurnian Minyak Atsiri Akar Wangi Menggunakan Destilasi Tambahan Bahan Kaca. 5(3). <https://doi.org/10.31764/jmm.v5i3.4396>

- Nanda A, Intan Sari, +, & Elfi Yenny Yusuf. (2022). Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium Cepa L*) Dengan Pemberian Mikroorganisme Lokal (MOL) Feses Walet Pada Media Gambut. *Jurnal Agro Indragiri*.
<https://doi.org/10.32520/jai.v4i1>
- Narsa, A. C., Salman, A. A., & Prabowo, W. C. (2022). Identifikasi Metabolit Sekunder dan Profil Farmakognosi Kulit Bawang Merah (*Allium cepa L*) Sebagai Bahan Baku Farmasi Terbaru. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 4(6), 645–653.
<https://doi.org/10.25026/jsk.v4i6.1551>
- Ning Rusmiyati, Desy Ayu Irma Permatasari, & Isna Nur Khasanah. (2023). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak dan Fraksi n-Heksan, Etil asetat, dan Air Kulit Jambu Biji Australia (*Psidium guajava L.*) Dengan Metode DPPH (1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil). *Detector: Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan*, 1(4), 183–206.
<https://doi.org/10.55606/detector.v1i4.2553>
- Nurhamidin, S. J., Wewengkang, D. S., & Suoth, E. J. (2022). Uji Aktivitas Ekstrak dan Fraksi Organisme Laut Spons *Aaptos aaptos* Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.
- Nurhayati, L. S., Yahdiyani, N., & Hidayatulloh, A. (2020). Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt dengan Metode Difusi Sumuran dan Metode Difusi Cakram. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 1(2), 41.
<https://doi.org/10.24198/jthp.v1i2.27537>
- Nurihardiyanti, Tania Rizki Amalia, A. R. F. (2022). Review Artikel: Tinjauan Aktivitas Farmakologi Kulit Bawang Merah (*Allium cepa aggregatum group*). *PHRASE Pharmaceutical Science Journal*, 2.