Journal of Innovative and Creativity
Journal Homepage: https://joecy.org/index.php/joecy
e-mail: journaljoecy@gmail.com

Faculty of Education
University of Pahlawan Tuanku Tambusai
ISSN 2775-771X (Online)
ISSN 2962-570X **(Printed)**
5 (3) 2025, Page: 28207-28216

Uji Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Etanolik Bawang Putih (*Allium sativum* L.) Dan Daun Alpukat (*Persea Americana* Mill.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*

Vicko Suswidiantoro[1], Mida Pratiwi[1], Riza Dwiningrum[1], Haikal Nur Islam[1], Eka Selviyana[1], Annisa Zahra[1], Eka Citra Nova Linda[1], .M.Syarif Alhauri[1], Anggun Fitria[1], Salsa della ananta putri[1]
[1]Program Studi S1 Farmasi, Universitas Aisyah Pringsewu
Corresponding Author: Vicko suswidiantoro, e-mail: vickosuswidiantoro@gmail.com

Published: Oktober, 2025

ABSTRAK

Bawang Putih (*Allium sativum* L.) dan Daun Alpukat (*Persea Americana* M.) merupakan tanaman yang memiliki aktivitas antibakteri dikarenakan mengandung senyawa metabolit sekunder. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak kombinasi Bawang Putih dan Daun Alpukat terhadap bakteri *Escherichia coli* dan untuk mengetahui golongan senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak Bawang Putih dan Daun Alpukat. Uji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi cakram. Bawang Putih dan Daun Alpukat diekstraksi menggunakan pelarut etanol 96% dengan menggunakan metode maserasi. Formula ekstrak kombinasi Bawang Putih dan Daun Alpukat dengan konsentrasi 25% : 75%, 50% : 50%, 75% : 25%. Identifikasi senyawa metabolit sekunder menggunakan reagen. Hasil penelitian yaitu ekstrak Bawang putih konsentrasi 50% : 50% memiliki aktivitas dalam menghambat bakteri *Escherichia coli* dengan diameter terbesar zona hambat sebesar 18,91 mm, masuk dalam kategori kuat. Identifikasi senyawa metabolit sekunder dengan reagen ekstrak Bawang Putih dan Daun Alpukat positif mengandung senyawa alkaloid, flavanoid, saponin, dan tanin. Kesimpulan penelitian ini adalah kombinasi ekstrak terbaik terdapat pada ekstrak Bawang Putih dan Daun Alpukat dengan diameter zona hambat sebesar 18,91 mm masuk dalam kategori kuat. Ekstrak Bawang Putih dan Daun Alpukat sama sama memiliki pengaruh besar terhadap diameter zona hambat yang dihasilkan oleh ekstrak kombinasi.

Keywords: Antibakteri, Bawang Putih, Daun Alpukat, *Escherichia coli*

ABSTRACT

(Garlic (*Allium sativum* L.) and Avocado Leaves (*Persea Americana* M.) are plants that have antibacterial activity due to the presence of secondary metabolite compounds. The aim of this study is to determine the antibacterial activity of the combination extract of Garlic and Avocado Leaves against Escherichia coli bacteria and to identify the groups of active compounds contained in the extracts of Garlic and Avocado Leaves. Antibacterial activity testing was carried out using the disk diffusion method. Garlic and Avocado Leaves were extracted using 96% ethanol solvent through the maceration method. The formula for the combination extract of Garlic and Avocado Leaves was in the concentrations of 25%:75%, 50%:50%, and 75%:25%. Identification of secondary metabolite compounds was conducted using reagents. The results showed that the extract of Garlic at a concentration of 50%:50% has the activity to inhibit Escherichia coli bacteria with the largest inhibition zone diameter of 18.91 mm, categorized as strong. Identification of secondary metabolite compounds with garlic extract and avocado leaves tested positive for alkaloids, flavonoids, saponins, and tannins. The conclusion of this study is that the best combination of extracts is found in garlic extract and avocado leaves, with an inhibition zone diameter of 18.91 mm, which falls into the strong category. Both garlic extract and avocado leaves have a significant influence on the inhibition zone diameter produced by the combined extract.

Keywords: Antibacterial, Garlic, Avocado Leaves, *Escherichia coli*

© The Author(s). 2025 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Atibution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

PENDAHULUAN

Infeksi masih termasuk dalam kelompok penyakit yang memberikan dampak besar terhadap kesehatan masyarakat dan tantangan utama, khususnya di negara-negara beriklim tropis seperti Indonesia. Kondisi lingkungan yang lembap, suhu yang hangat, serta kualitas udara yang penuh debu dan sanitasi yang kurang memadai, menciptakan lingkungan ideal bagi pertumbuhan dan perkembangan bakteri. Mikroorganisme inilah yang menjadi penyebab utama timbulnya infeksi.(Marliza *et al*., 2023). Infeksi ini berkontribusi secara signifikan terhadap tingginya angka kesakitan dan kematian (Teonanda *et al*., 2024). Infeksi bakteri dapat terjadi baik di lingkungan masyarakat umum maupun di fasilitas pelayanan kesehatan. Salah satu bakteri yang paling umum ditemukan sebagai penyebab infeksi adalah *Escherichia coli* (Girsang *et al*., 2019).

Escherichia coli merupakan jenis bakteri yang kerap dijumpai pada pangan dan minuman yang mengalami kontaminas. Bakteri gram negatif *Escherichia coli* umum ditemukan di saluran pencernaan manusia dan hewan. Penularan *E. coli* dapat terjadi melalui jalur fekal-oral, seperti kontak tangan ke mulut, konsumsi makanan, air, atau bahan lain yang terkontaminasi. Secara morfologi, *Escherichia coli* berbentuk batang, bersifat fakultatif anaerob, tidak berspora, dan memiliki ketahanan terhadap beberapa jenis antibiotik. Ketika masuk ke dalam tubuh melalui mulut, bakteri ini berpotensi menyebabkan gangguan kesehatan, salah satunya adalah diare (Tandiapa *et al*., 2024).

Berdasarkan data WHO (*World Health Organization*) (2022) menjelaskan bahwa diare menempati urutan kedua sebagai penyebab utama kematian pada anak balita pada tahun 2019 yaitu sebanyak 370.000 kematian (WHO, 2019). Diare merupakan kondisi gangguan pencernaan yang ditandai dengan frekuensi defekasi melebihi tiga kali sehari dengan tekstur tinja yang encer, terkadang bersamaan darah atau lendir. Frekuensinya melebihi pola normal buang air besar. Penyakit ini tergolong sebagai masalah kesehatan yang dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan dapat dijumpai di berbagai wilayah, baik di negara berkembang maupun maju (Apriani *et al*., 2022).

Menurut Kementerian Kesehatan Indonesia Diperkirakan terdapat dua miliar kejadian diare dalam kurun waktu satu tahun. Dari total kematian akibat diare, sekitar 1,9 juta dialami oleh anak-anak di bawah usia lima tahun, dan sebanyak 78% kasus kematian ini tercatat di negara-negara agraris, terutama di wilayah Asia Tenggara. Di Indonesia pada tahun 2021, terdapat 7.350.708 kasus diare pada semua umur, 3.690.984 kasus pada balita, dan 2.473.081 kejadian diare pada seluruh rentang usia dan 879.569 kasus di balita atau 23,8% (Kemenkes RI, 2022).

Antibiotik merupakan pilihan utama dalam penanganan infeksi yang disebabkan oleh *Escherichia coli*. Namun demikian, terapi antibiotik tanpa pertimbangan yang tepat tepat serta kemampuan adaptasi terhadap lingkungan pengobatan memicu munculnya resistensi terhadap antibiotik. Perlu alternatif bahan alam guna mencegah dari kejadian hal tersebut, salahsatunya ialah dengan pemberian ekstrak bawang putih. Ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) berpotensi menjadi pilihan terapi alternatif dalam menatalaksana infeksi bakteri *Escherichia* coli (Muhlis *et al*., 2022)

Bawang putih mengandung berbagai senyawa aktif, salah satunya adalah asam sulfenat yang terbentuk melalui proses dekomposisi allicin. Selain dikenal sebagai sumber antioksidan, bawang putih juga memiliki berbagai manfaat lainnya. Bawang putih (*Allium sativum*) diketahui memiliki kemampuan antibakteri yang kuat, berkat kandungan senyawa sulfur organik seperti alliin, yang merupakan turunan dari asam amino sistein (Purwantiningsih *et al.,* 2019). Ketika alliin mengalami konversi menjadi allicin, senyawa ini bekerja dengan cara menghambat proses sintesis DNA, RNA, serta protein pada sel bakteri, sehingga mengganggu pertumbuhan dan kelangsungan hidup bakteri (Sarah *et al.,* 2019). Selain bawang putih, daun alpukat (*Persea americana* Mill.) juga memiliki potensi

sebagai agen antibakteri. Kandungan senyawa aktif di dalamnya, seperti flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin, berperan dalam menghambat perkembangan bakteri *Escherichia coli* (Indriani *et al*., 2022).

Berdasarkan (Purwantiningsih *et al*., 2019) menunjukan *Allium sativum* menekan pertumbuhan *Escherichia coli*, pada konsentrasi 12,5% dan 25%, masih sangat lemah. Korelasi antara konsentrasi ekstrak bawang putih dan ukuran zona hambat mengindikasikan peningkatan aktivitas antibakteri. Dengan demikian, bawang putih terbukti memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan *Escherichia coli*. Senyawa metabolit utama sehingga mampu memberikan aroma dan cita rasa khas pada bawang putih adalah allicin. (Moulia *et al.,* 2018).

Penelitian dilakukan oleh Yuniarty dan Hasjim (2017) mengungkapkan bahwa ekstrak daun alpukat memiliki kemampuan antibakteri terhadap *Escherichia coli*. Hal ini ditunjukkan dengan peningkatan diameter zona hambat seiring dengan naiknya konsentrasi ekstrak yang diberikan. Pada kadar 25%, ekstrak menunjukkan aktivitas antibakteri dengan membentuk zona hambat berukuran 9,5 mm; meningkat menjadi 10,5 mm pada konsentrasi 50%; dan mencapai 16 mm saat konsentrasi ekstrak dinaikkan hingga 75%.

Berdasarkan uraian tersebut, untuk mengetahui aktivitas lebih lanjut dari bawang putih (*Allium sativum* L.) dan daun alpukat (*Persea Americana* Mill.) dalam menghambat bakteri *Escherichia coli* peneliti akan melakukan uji antibakteri dengan mengkombinasikan kedua tanaman tersebut untuk melihat apakah kombinasi dari kedua tanaman tersebut akan menghasilkan aktivitas antibakteri yang sinergis dibandingkan dengan aktivitas tunggal masing-masing dari tanaman.

METODE PENELITIAN

Study participants

Penelitian ini termasuk dalam kategori studi observasional di bidang mikrobiologi dengan pendekatan metode difusi cakram. Teknik ini digunakan untuk mengamati terbentuknya zona hambat, yakni area bebas pertumbuhan mikroba, yang muncul sebagai respons terhadap pemberian ekstrak. Fokus pengamatan diarahkan pada daerah sekitar cakram kertas yang tidak menunjukkan pertumbuhan mikroorganisme. Tujuan penelitian ini, untuk mengevaluasi kemampuan antibakteri dari ekstrak etanolik bawang putih (*Allium sativum*) dan daun alpukat (*Persea Americana* Mill.) dalam menekan pertumbuhan *Escherichia coli* pada media agar. Kegiatan penelitian berlangsung pada periode Juni 2025.

Study organization

Proses identifikasi morfologi tanaman dilakukan di Laboratorium Botani, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung. Tahapan ekstraksi bahan serta identifikasi senyawa aktif dari sampel dilaksanakan di Laboratorium Bahan Alam dan Laboratorium Mikrobiologi Universitas Aisyah Pringsewu. Selanjutnya, kegiatan uji aktivitas antibakteri, pembuatan media dan inokulasi bakteri dilakukan di Lab. yang sama. Bahan uji yang digunakan dalam penelitian ini meliputi ekstrak etanolik dari umbi bawang putih (*Allium sativum*) dan daun alpukat (*Persea americana* Mill.), diperoleh dari kawasan Gading Rejo, Kecamatan Pringsewu, Kabupaten Pringsewu, Provinsi Lampung.

Alat dan Bahan

Alat dalam penelitian ini adalah Ose (*Nichrome*), Cawan petri (*Corning*), penggaris (*Starrett*), autoclave (*Hirayama*), evaporator (*Buchi*), tabung reaksi (*Pyrex*), bunsenburner (*BarloworldScientific*), pinset (*Dumont*), mikropipet (*Eppendorf*), erlenmeyer (*Pyrex*), alumuniumfoil (*Reynolds*), benang nylon (*DuPont*), botol bertutup ukuran 2.5 L (*Nalgene*), botol vial (*Wheaton*), dan kapas kassa penutup (*Johnson & Johnson*).. Bahan-bahan dalam penelitian ini adalah Bawang Putih, Daun Alpukat, Etanol 96%, Antibiotik *Tetrasiklin* (*Sigma-Aldrich*), Aquadest (*Waterone*), Larutan standar McFarland 0,5 (*Himedia*), NaCI0,9%(*Otsuka*), larutan HCl 2N, NaHCO3 99% (*Sigma-Aldrich*), Serbuk Mg (*Merck*), larutan FeCl3 99% (*Sigma-Aldrich*), *NurtienAgar(Oxoid),* bakteri *Escherichia coli* (*ATCC® 25922™).*

Preparasi Sampel

Identifikasi tanaman bawang putih dan daun alpukat dilakukan di Laboratorium Botani FMIPA Universitas Lampung untuk memastikan keaslian bahan. Sampel bawang putih diperoleh dari Pasar Induk Pringsewu, sedangkan daun alpukat dikumpulkan dari Kecamatan Pringsewu. Bagian yang digunakan adalah umbi bawang putih dan daun alpukat tua, masing-masing sebanyak 4 kg. Setelah dibersihkan dan dirajang, bahan dikeringkan hingga menjadi simplisia, lalu dihaluskan dan diayak menggunakan saringan 80 mesh. Sebanyak 400 gram serbuk simplisia diekstraksi menggunakan 4 liter etanol 96% kurun waktu tiga hari dilengkapi pengadukan rutin. Cairan hasil maserasi selanjutnya dipanaskan dengan memanfaarkan rotary evaporator dan waterbath pada suhu 50°C hingga menghasilkan ekstrak dengan konsistensi kental. Persentase rendemen ditentukan dari perbandingan berat ekstrak terhadap berat awal serbuk.

Sterilisasi Alat

Alat dan bahan yang digunakan dalam prosedur ini di sterilisasi guna menghindari terjadinya kontaminasi selama prosedur berlangsung. Setelah dicuci dan dikeringkan, alat dibungkus menggunakan kertas dan plastik, lalu disterilkan dalam autoklaf di suhu 121°C dengan tekanan 1 atm selama 20 menit. Media dan bahan lainnya turut melalui proses sterilisasi yang sama sebelum digunakan dalam pengujian

Skrining Fitokimia

Identifikasi kandungan senyawa aktif pada ekstrak etanol 96% bawang putih dan daun alpukat dilakukan melalui uji fitokimia meliputi pengujian alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin. Sebanyak 2 mg ekstrak kental masing-masing diuji dalam tabung reaksi terpisah. Untuk uji alkaloid, sampel ditambahkan HCl 2% dan pereaksi Dragendorff; terbentuknya endapan merah atau oranye menunjukkan hasil positif. Uji flavonoid dilakukan dengan menambahkan serbuk magnesium, HCl pekat, dan amil alkohol; munculnya warna jingga-merah pada lapisan alkohol menandakan adanya flavonoid. Uji saponin dilakukan dengan melarutkan ekstrak dalam air panas, dipanaskan dalam penangas air, dan dikocok kuat; terbentuknya busa yang stabil setelah ditambah HCl 2N menandakan hasil positif. Uji tanin dilakukan dengan penambahan larutan $FeCl_3$ 1%; perubahan warna menjadi hijau kehitaman atau biru tua menunjukkan adanya kandungan tanin.

Pembuatan Media

Media Nutrient Agar seberat 0,60 gram ditimbang dan dilarutkan dalam 10 mL aquadest menggunakan labu erlenmeyer berkapasitas 50 mL. Larutan dihangatkan menggunakan hot plate dengan pengadukan kontinu sampai mendidih dan tercampur sempurna, menghasilkan larutan bening kekuningan. Setelah itu, labu ditutup dengan kain kasa dan kapas, lalu disterilisasi dengan autoklaf pada suhu 121°C, selama 15 menit dengan tekanan 1,5 atm (Hamzah *et al*., 2021).

Penyiapan dan Peremajaan Bakteri

Media Nutrient Agar yang telah disterilkan dipanaskan ulang, kemudian didinginkan hingga mencapai suhu antara 40 hingga 50°C, kemudian dituangkan ke dalam tabung reaksi dan dibiarkan hingga memadat. Setelah itu, inokulum diambil dari kultur stok menggunakan jarum ose, lalu ditanam dengan metode gores pada media padat di tabung reaksi berbeda. Tabung inkubasi disimpan pada suhu 37°C selama 24 jam. Kultur yang telah tumbuh kemudian disimpan dalam lemari pendingin bersuhu 4°C sebagai stok bakteri (Hamzah *et al*., 2021).

Pembuatan Suspensi Bakteri Uji

Bakteri yang digunakan terlebih dahulu diremajakan pada media Nutrient Agar miring. Selanjutnya, suspensi bakteri disiapkan dengan melarutkan 0,9 gram NaCl ke dalam 10 mL aquadest untuk menghasilkan larutan NaCl 0,9%. Larutan ini dituangkan perlahan hingga mengisi setengah volume tabung. Koloni bakteri dari media peremajaan diambil menggunakan jarum ose steril, kemudian diinokulasikan ke dalam larutan NaCl. Campuran dikocok secara perlahan hingga tampak keruh, menandakan bakteri telah terlarut dari permukaan agar. Suspensi bakteri kemudian dipindahkan ke dalam tabung reaksi steril dan dihomogenisasi sebelum digunakan (Sitepu, 2023).

Uji Aktivitas Antibakteri

Bakteri ditanam pada permukaan media Nutrient Agar menggunakan teknik gores zig-zag. Cakram kertas steril direndam selama 5–10 menit dalam larutan ekstrak kombinasi bawang putih dan daun alpukat, aquadest (kontrol negatif), dan tetrasiklin (kontrol positif). Cakram selanjutnya diletakkan di atas media yang telah diinokulasi, lalu diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah inkubasi, area jernih yang terbentuk mengelilingi cakram diukur dengan bantuan jangka sorong, dan hasil pengukurannya dicatat sebagai diameter zona hambat (Sitepu, 2023). Penelitian ini menggunakan tiga formula kombinasi ekstrak etanolik bawang putih (*Allium sativum*) dan daun alpukat (*Persea americana* Mill.) dengan konsentrasi total yang sama, yaitu 10%. Formula 1 terdiri atas kombinasi 25% bawang putih dan 75% daun alpukat (setara 7,5% konsentrasi ekstrak), Formula 2 terdiri dari perbandingan 50% : 50% (setara 5%), dan Formula 3 memiliki komposisi 75% bawang putih dan 25% daun alpukat (setara 2,5%). Aquadest digunakan sebagai kontrol negatif, sedangkan tetrasiklin sebagai kontrol positif.

Statistical analysis

Data zona hambat dari aktivitas antibakteri ekstrak bawang putih dan daun alpukat terhadap *Escherichia coli* dianalisis menggunakan uji ANOVA satu arah. Analisis dilakukan guna mengevaluasi signifikansi antar perlakuan. Jika nilai P hitung > dari P tabel, maka terdapat perbedaan signifikan dan hipotesis alternatif (Ha) diterima. Sebaliknya, apabila P hitung lebih kecil dari P tabel, maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan dan hipotesis alternatif ditolak (Nurnia *et al*., 2015).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi jenis tanaman dilakukan melalui observasi morfologi meliputi struktur akar, batang, daun, bunga, dan buah. Ciri-ciri tersebut kemudian dibandingkan menggunakan sistem klasifikasi Cronquist untuk memastikan keakuratan taksonomi tumbuhan. Ekstraksi senyawa aktif dari bawang putih dan daun alpukat dilakukan diekstraksi secara maserasi dengan pelarut etanol 96%. Metode ini dipilih karena sederhana dan mampu menjaga kestabilan senyawa yang mudah rusak oleh panas, seperti flavonoid dan tanin (Azzahra & Budiati, 2022). Proses maserasi diikuti dengan penyaringan menggunakan kertas saring dan penguapan filtrat dengan rotary evaporator untuk menghasilkan ekstrak kental. Rendemen kemudian dihitung sebagai indikator efisiensi ekstraksi, yaitu rasio antara bobot ekstrak yang diperoleh terhadap berat awal simplisia (Azzahra & Budiati, 2022). Penggunaan etanol sebagai pelarut utama juga mendukung efektivitas ekstraksi senyawa fenolik yang memiliki potensi antibakteri (Nasri *et al*., 2022).

Tabel 1. Hasil Rendemen Ekstrak

Sampel	Berat Sampel (gram)	Berat Ekstrak Kental (gram)	Rendemen (%)	Warna Ekstrak Pekat
Bawang Putih	400	40,00	10,17	Kuning pekat
Daun alpukat	400	77,11	26,23	Hijau pekat

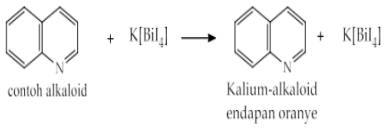
Pada penelitian ini, skrining fitokimia dilakukan secara kualitatif untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder dalam ekstrak bawang putih dan daun alpukat. Uji dilakukan terhadap empat golongan senyawa, yaitu alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin, dengan menggunakan reagen spesifik untuk masing-masing uji. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kedua ekstrak mengandung alkaloid, yang ditandai dengan terbentuknya endapan merah bata setelah penambahan reagen Dragendorff. Pereaksi Dragendraoff digunakan untuk membuat ikatan kovalen koordinasi dengan K^+, yang merupakan ion logam (Azizah *et al*., 2022). Kandungan flavonoid teridentifikasi dari perubahan warna menjadi oranye usai penambahan serbuk magnesium dan HCl pekat, menandakan reaksi antara gugus karbonil dan ion hidrogen (Yanti & Vera, 2019). Uji saponin memperlihatkan hasil positif dengan terbentuknya busa stabil setelah ekstrak dikocok dengan aquadest panas, mengindikasikan adanya glikosida yang terhidrolisis

Hernawati et al., 2020; Marliza *et al*., 2023. Sementara itu, tanin terdeteksi melalui perubahan warna menjadi hijau kehitaman setelah penambahan larutan $FeCl_3$, yang merupakan hasil pembentukan kompleks antara tanin dan ion besi (Vifta & Advistasari, 2018).. Hasil ini konsisten dengan sejumlah penelitian terdahulu yang mengindikasikan bahwa kedua tanaman memiliki kandungan senyawa fitokimia yang berpotensi mendukung aktivitas biologisnya.

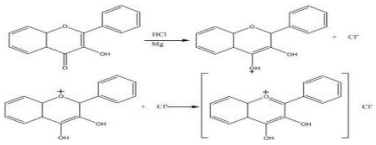
Tabel 2. Skrining Fitokimia Ekstrak Bawang Putih dan Daun Alpukat

Golongan Senyawa	Reagen/Pereaksi	Hasil	Kesimpulan	
			Ekstrak bawang putih	Ekstrak daun alpukat
Alkaloid	HCl + Pereaksi Dragendrof	Terdapat endapan merah bata	+	+
Flavanoid	Serbuk Mg + HCl Pekat + Amil Alkohol	Terbentuk larutan berwarna merah bata	+	+
Saponin	Aquadest Panas	Terbentuk busa 3 cm pada bawang putih dan 1 cm pada daun alpukat	+	+
Tanin	$FeCl_3$	Terbentuk larutan berwarna hijau kehitaman	+	+

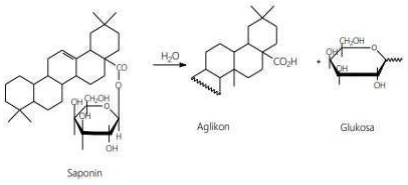
Reaksi kimi yang terjadi pada senyawa metabolit sekunder alkaloid, flavonoid, tanin dan saponin ditunjukkan pada gambar berikut ini.



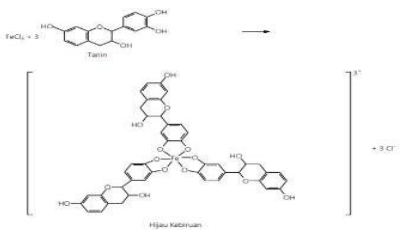
Gambar 1. Reaksi Alkaloid dengan Dragendroff (Oktavia & Sutoyo, 2021)



Gambar 2. Reaksi Flavonoid dengan Serbuk Mg dan Hcl Pekat (Oktavia & Sutoyo, 2021)



Gambar 3. Reaksi Saponin dengan Aquadest (Rizqiana & Sudarmin, 2023)



Gambar 4. Reaksi Tanin dengan $FeCl_3$ (Rizqiana & Sudarmin, 2023)

Pengujian aktivitas antibakteri ekstrak bawang putih dan daun alpukat terhadap *Escherichia coli* dilakukan menggunakan metode difusi cakram dengan empat kali pengulangan. Area jernih yang muncul di sekeliling cakram menunjukkan adanya aktivitas antibakteri, yang disebabkan oleh kandungan metabolit sekunder meliputi alkaloid, flavonoid, saponin, serta tanin Alkaloid berperan dengan mengganggu sintesis peptidoglikan dan interaksi dengan DNA bakteri, yang dapat menyebabkan lisis sel (Fadhilah, 2019). Flavonoid bekerja dengan menghambat sintesis asam nukleat, merusak struktur membran, serta mengganggu metabolisme energi Yanti dam Vera, 2019

; Putri *et al*., 2023. Saponin meningkatkan permeabilitas membran dengan mengikat lipopolisakarida, sehingga menyebabkan kebocoran isi sel dan terganggunya aktivitas enzimatik (Dwicahyani *et al*., 2018). Tanin, yang bersifat toksik terhadap mikroorganisme, merusak dinding sel, menurunkan aktivitas enzim bakteri, serta menyebabkan gangguan permeabilitas membran sel (Sari *et a*l., 2025). Sinergi dari senyawa-senyawa tersebut menghasilkan zona hambat yang menjadi indikator efektivitas antibakteri dari ekstrak kombinasi kedua tanaman tersebut.

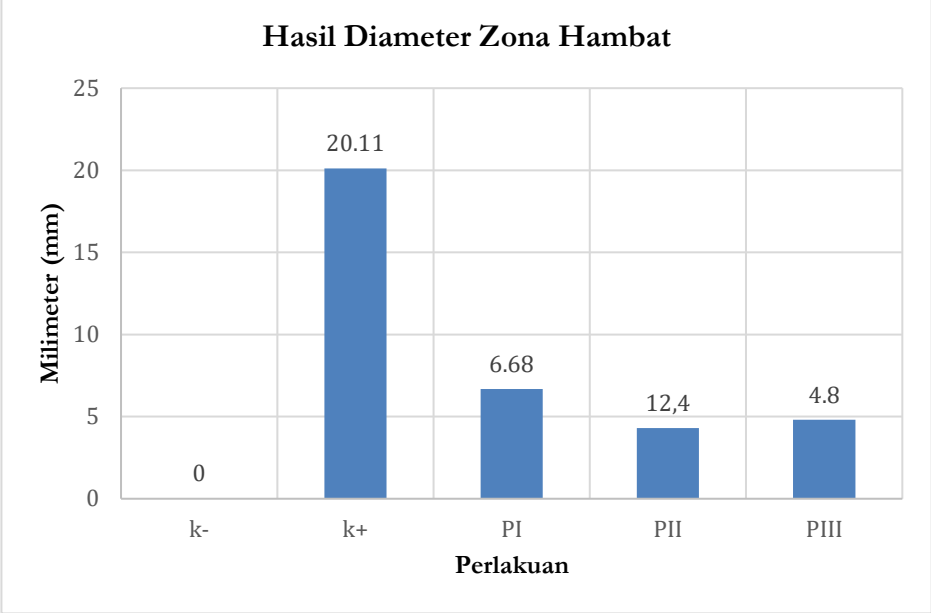
Tabel 3. Hasil Rata-Rata Zona Hambat

Sampel	Diameter (mm)				Rata-rata± Std. *Deviation*	Kategori
	R1	R2	R3	R4		
K-	0	0	0	0	0	Tidak ada
K+	19,35	19,55	19,57	22	20,11± 1,26	Kuat
P1	3,32	6,45	7,05	9,9	6,68± 2,69	Sedang
P2	11,61	7,31	10,35	18,91	12,04 ± 4,91	Kuat
P3	6,12	4,65	4,1	4,22	4,80± 0,90	Lemah

Uji aktivitas antibakteri terhadap kombinasi ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) dan daun alpukat (*Persea americana* Mill.) menunjukkan adanya kemampuan dalam menghambat pertumbuhan *Escherichia coli*, dengan besar zona hambat yang bervariasi tergantung perbandingan konsentrasi masing-masing ekstrak. Tiga rasio kombinasi yang digunakan adalah 25%:75%, 50%:50%, dan 75%:25%, di mana rata-rata diameter zona hambat yang dihasilkan secara berurutan adalah 6,68 mm, 11,54 mm, dan 4,31 mm. Kombinasi dengan perbandingan 50% bawang putih dan 50% daun alpukat menghasilkan zona hambat terbesar sebesar 18,91 mm, dan termasuk dalam kategori daya hambat kuat. Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan dua ekstrak secara bersamaan pada konsentrasi seimbang dapat memberikan efek sinergis dalam menekan pertumbuhan bakteri gram negatif.

Aktivitas ini diduga berkaitan dengan senyawa metabolit sekunder yang terkandung di kedua bahan, seperti flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin, yang diketahui dapat merusak dinding sel bakteri, mengganggu permeabilitas membran, serta menghambat proses biosintesis protein Purwantiningsih *et al*., 2019 ; Indriani *et al*., 2022. Penggunaan aquadest sebagai kontrol negatif tidak menghasilkan zona hambat, menandakan bahwa pelarut tidak memiliki efek antibakteri. Sementara itu, tetrasiklin sebagai kontrol positif menunjukkan zona hambat yang signifikan, sesuai dengan sifat antibiotiknya yang berspektrum luas dan bersifat bakteriostatik. Hasil penelitian ini konsisten dengan studi sebelumnya yang menyatakan bahwa ekstrak bawang putih maupun daun alpukat secara tunggal memiliki aktivitas terhadap *E. coli*, namun kombinasi keduanya memberikan efek hambat yang lebih tinggi. Oleh karena itu, perbandingan 1:1 antara ekstrak bawang putih dan daun

alpukat dapat dikatakan sebagai formulasi paling efektif dalam menekan pertumbuhan *Escherichia coli* pada uji in vitro ini.



Gambar 5. Grafik Rata-Rata Diameter Zona Hambat (mm)

Hasil data diameter zona hambat dari berbagai konsentrasi kombinasi ekstrak bawang putih (*Allium sativum* L.) dan daun alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap *Escherichia coli* dianalisis secara statistik menggunakan metode ANOVA satu arah (one-way ANOVA). Uji normalitas menunjukkan nilai signifikansi >0,05, menandakan data terdistribusi normal. Uji homogenitas juga memberikan hasil signifikansi sebesar 0,192 (p>0,05), yang berarti data bersifat homogen. Selanjutnya, hasil uji one-way ANOVA menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,31, sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok perlakuan. Peneliti menduga penurunan aktivitas antibakteri dipengaruhi oleh kesalahan dalam penyimpanan ekstrak. Menurut Budi (2022), penyimpanan pada suhu ruang dapat mempercepat degradasi senyawa aktif dibandingkan dengan suhu rendah (4°C) yang mampu menjaga kestabilannya. Kandungan air yang tinggi juga dapat mendorong pertumbuhan mikroorganisme yang menyebabkan kerusakan ekstrak. Selain itu, komponen volatil seperti allicin dalam minyak atsiri bawang putih cenderung mudah menguap, terutama jika tidak disimpan dalam kondisi optimal (Purwantiningsih *et al.*, 2019). Dengan demikian, penyimpanan menjadi faktor krusial dalam menjaga efektivitas ekstrak. Untuk mencegah degradasi, disarankan penyimpanan dilakukan pada suhu rendah dan ekstrak digunakan dalam waktu sesingkat mungkin setelah proses ekstraksi.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian, diketahui ekstrak bawang putih (*Allium sativum L.*) dan daun alpukat (*Persea Americana* Mill.) mengandung senyawa fitokimia seperti tanin, alkaloid, flavonoid, dan saponin yang diketahui memiliki aktivitas antibakteri. Uji terhadap *Escherichia coli* menunjukkan bahwa kombinasi ekstrak dengan perbandingan 25% bawang putih dan 75% daun alpukat menghasilkan zona hambat sebesar 9,9 mm dan dikategorikan sebagai daya hambat sedang. Sementara itu, kombinasi perbandingan 50%:50% mempunyai zona hambat 18,91 mm dan 75%:25% menunjukkan zona hambat sebesar 6,45 mm. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa perbandingan 50%:50% merupakan kombinasi paling efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* pada penelitian ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ucapkan terima kasih kepada institusi dan seluruh tim laboratorium yang telah memberikan kesempatan, fasilitas, serta bantuan teknis selama pelaksanaan penelitian. Dukungan dari berbagai pihak sangat berkontribusi terhadap kelancaran dan penyelesaian artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

Apriani, D. G. Y., Putri, D. M. F. S., & Widiasari, N. S. (2022). Gambaran Tingkat Pengetahuan Ibu Tentang Diare Pada Balita Di Kelurahan Baler Bale Agung Kabupaten Jembrana Tahun 2021. *Journal of Health and Medical Science*, *1*(3), 15–26. https://pusdikra-publishing.com/index.php/jkes/home

Azizah, M., Wella Sandri, R., & Ratna Sari Sari, E. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bawang Putih (Allium Sativum L.) Terhadap Bakteri Penyebab Diare Vibrio Cholera ATCC 14033, Bacillus Cereus ATCC 11778 dan Escherichia Coli ATCC 25922. *Jurnal Kesehatan Saelmakers PERDANA*, *5*(2), 260–266. https://doi.org/10.32524/jksp.v5i2.664

Azzahra, F., & Budiati, T. (2022). Pengaruh Metode Pengeringan Dan Pelarut Ekstraksi Terhadap Rendemen Dan Kandungan Kimia Ekstrak Daun Alpukat (Persea americana Mill.). *Medical Sains : Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, *7*(1), 67–78. https://doi.org/10.37874/ms.v7i1.285

Dwicahyani, T., Sumardianto, & Rianingsih, L. (2018). *Uji Bioaktivitas Ekstrak Teripang Keling Holothuria Atra Sebagai Antibakteri Staphylococcus Aureus Dan Escherichia Coli*. *7*(1), 1–26.

Fadhilah, F. R. (2019). Uji Daya Hambat Pertumbuhan Bakteri Escherichia Coli Menggunakan Ekstrak Rimpang Kunyit Curcuma domestica val. *Jurnal Kesehatan Rajawali*, *9*(2), 35–45. https://doi.org/10.54350/jkr.v9i2.33

Girsang, G. E., Rini, D. I., & Woda, R. R. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji (Psidium Guajava Linn) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Escherichia Coli. *Cendana Medical Journal*, *18*(3), 450–455. https://ejurnal.undana.ac.id/CMJ/article/view/2651/1929

Hamzah, H., Septilapani, A. R., & Frimayanti, N. (2021). Uji Aktivitas Antibakteri Infusa Daun Sirih Hijau (Piper betle L.) Terhadap Bakteri Escherichia coli. *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*, *10*(2), 2021.

Hernawati, D., Suharyati, S., & Nurkamilah, S. (2020). Perbandingan Aktivitas Antibakteri Bawang Putih (Allium sativum) Dengan Varietas Berbeda Secara In Vitro Terhadap Pertumbuhan Bakteri Escherichia coli. *Jurnal Life Science: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, *2*(1), 1–10. https://doi.org/10.31980/jls.v2i1.1060

Indriani, Z., Lestari, I., Gayatri, S. W., Nurhikmawati, & Syamsu, R. F. (2022). Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Alpukat (Persea americana mill) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Escherichia coli. *Fakumi Medical Journal: Jurnal Mahasiswa Kedokteran*, *2*(2), 86–92. https://doi.org/10.33096/fmj.v2i2.44

Marliza, H., Trisa, R. U., Ramdahani, F., & Yuni, T. elfasyari. (2023). Ahmar metastasis health journal. *Ahmar Metasis Health Journal*, *2*(4), 207–215.

Moulia, M. N., Syarief, R., Iriani, E. S., Kusumaningrum, H. D., & Suyatma, N. E. (2018). Antimikroba Ekstrak Bawang Putih Antimikroba Ekstrak Bawang Putih Antimicrobial of Garlic Extract. *Jurnal Pangan*, *27*(1), 55–66.

Muhlis, M. A. P., Hadi, S., Rasfayanah, Nasruddin, H., & Murfat, Z. (2022). Fakumi medical journal. *Jurnal Mahasiswa Kedokteran*, *2*(7), 359–367.

Nasri, N., Kaban, V. E., Syahputra, H. D., & Satria, D. (2022). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol

Daun Alpukat (Persea americana Mill) Terhadap Escherichia coli, Salmonella typhi, dan Pseudomonas aeruginosa. *Herbal Medicine Journal*, *5*(1), 13–19. https://doi.org/10.58996/hmj.v5i1.37

Nurnia, C. I. evtia N., Samingan, & Iswandi. (2014). Uji Antimikroba Ekstrak Buah Salak (Salacca edulis) Terhadap Bakteri Escherichia coli Antimicrobial. *Jurnal Biologi Edukasi Edisi 12, Volume 6 Nomor 1, Juni 2014, Hal 19-23*, *17*(3), 1–26.

Oktavia, F. D., & Sutoyo, S. (2021). Skrining Fitokimia, Kandungan Flavonoid Total, Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Tumbuhan Selaginella doederleinii. *Jurnal Kimia Riset*, *6*(2), 141. https://doi.org/10.20473/jkr.v6i2.30904

Purwantiningsih, T. I., Rusae, A., & Freitas, Z. (2019a). Uji In Vitro Antibakteri Ekstrak Bawang Putih sebagai Bahan Alami untuk Celup Puting. *Sains Peternakan*, *17*(1), 1. https://doi.org/10.20961/sainspet.v17i1.23940

Rizqiana, A., & Sudarmin. (2023). Analysis of antioxidant activity on the ethanol extract of Indonesian Tropical Forest plants. *Indonesian Journal of Chemical Science*, *12*(1), 47–57. http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ijcs

Sarah, M., Simorangkir, S. J., & Simaremare, A. p. (2019). Perbedaan Daya Hambat Ekstrak dan Air Perasan Bawang Putih (Allium Sativum) terhadap Pertumbuhan Bakteri Escherichia coli Secara In Vitro . *Anatomica Medical Journal*, *2*(1), 33–42. https://journal.unesa.ac.id/index.php/lenterabio/article/view/16335

Sari, E. K., Dellima, B. R. E. M., & Azizah, F. N. (2025). Uji Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Etanol Daun Sereh Wangi (Cymbopogon nardus L .) Dengan Metode Denaturasi. *Jurnal Ilmu Kefarmasian*, *6*(1), 1–11.

Sitepu, J. N. (2023). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Jahe Merah (Zingiber officinale var. Rubrum) dan Ekstrak Bawang Putih (Allium sativum) terhadap Streptococcus pyogenes dengan Metode Difusi Cakram. *Nommensen Journal of Medicine*, *8*(2), 77–81.

Tandiapa, M., Lawalata, H. J., Tengker, A. C., Sumampouw, H. M., & S Nangoy, W. M. (2024). Isolasi dan Identifikasi Bakteri Escherichia Coli Jajanan Pasar Girian Kota Bitung. *Jurnal Cendekia Ilmiah*, *3*(4), 893–904.

Teonanda, T., Ghozaly, M. R., & Abna, I. M. (2024). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Biji Tanaman Petai Cina (Leucaena leucocephala (Lam .) de Wit) Terhadap Bacillus subtilis ATCC 6633. *Jurnal Ilmu Kefarmasian*, *17*(1), 9–15.

Vifta, R. L., & Advistasari, Y. D. (2018). Skrining Fitokimia, Karakterisasi, dan Penentuan Kadar Flavonoid Total Ekstrak dan Fraksi-Fraksi Buah Parijoto (Medinilla speciosa B.) Pytochemical Screening, Characterization, and Determination of Total Flavonoids Extracts and Fractions of Parijoto Fruit. *Prosiding Seminar Nasional Unimus*, *1*, 8–14.

Yanti, S., & Vera, Y. (2019). Skrining fitokimia ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*). *Jurnal Kesehatan Ilmiah Indonesia (Indonesian Health Scientific Journal)*, *4*(2), 41–46.

Yuniarty, T., & Hasjim, L. (2017). Daya Hambat Rebusan Daun Alpukat (Persea americana Mill.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Escherichia coli. *Health Information : Jurnal Penelitian*, *9*(2), 26.