



**POTENSI ANTIBAKTERI EKSTRAK METANOL SAUROPUS  
ANDROGYNUS (L.) MERR TERHADAP ESCHERICHIA COLI DAN  
PSEUDOMONAS AERUGINOSA**

***Antibacterial Potential of Sauropus androgynus (L.) Merr Methanolic  
Extract Against Escherichia coli and Pseudomonas aeruginosa***

**Maharani Ajeng Astiti<sup>1\*</sup>, Syarah Ardha Fauzia<sup>2</sup>, Bintang Arnazora Putri<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas  
Tadulako, Palu Indonesia

Alamat koresponden: maharaniajeng@untad.ac.id

**ABSTRAK**

**Latar Belakang:** Kontaminasi bakteri patogen seperti *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* pada makanan menyebabkan keracunan yang signifikan secara global. Penggunaan pengawet alami berbasis bahan alam menjadi alternatif pengganti pengawet sintetik. Senyawa fitokimia dengan aktivitas antibakteri menjadi potensi utama dalam pengembangan pengawet alami. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi kandungan fitokimia dan potensi antibakteri ekstrak metanol daun Katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr) segar terhadap kedua bakteri tersebut. **Metode:** Ekstrak diperoleh melalui maserasi, diikuti dengan skrining fitokimia dan uji aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan metode difusi sumuran pada konsentrasi ekstrak 20%, 40%, 60%, dan 80% (b/b) dengan kontrol positif kloramfenikol 0,1% dan kontrol negatif akuades. Data dianalisis secara statistik menggunakan *One-Way* ANOVA dilanjutkan dengan uji *Post-hoc* Tukey HSD ( $p = 0,05$ ). **Hasil:** Hasil skrining fitokimia menunjukkan ekstrak mengandung seluruh golongan senyawa yang diuji. Uji antibakteri terhadap *E. coli* menunjukkan aktivitas nyata mulai dari konsentrasi 60% (diameter zona hambat  $10,70 \pm 0,31$  mm) hingga 80% ( $10,93 \pm 0,35$  mm) tanpa perbedaan signifikan secara statistik ( $p > 0,05$ ). Sebaliknya, hambatan terhadap *P. aeruginosa* hanya terbentuk pada konsentrasi tertinggi 80% dengan diameter rata-rata  $10,28 \pm 0,23$  mm. Konsentrasi ekstrak berpengaruh signifikan terhadap diameter zona hambat ( $p < 0,0001$ ). Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa kandungan flavonoid, tanin, dan fenolik berkontribusi pada aktivitas antibakteri ekstrak daun Katuk sehingga berpotensi dikembangkan sebagai antibiotik dan pengawet makanan alami.

**Kata Kunci:** Antibakteri, Daun katuk segar, *Escherichia coli*, Fitokimia, *Pseudomonas aeruginosa*.

**ABSTRACT**

**Background:** Contamination of food by pathogenic bacteria such as *Escherichia coli* and *Pseudomonas aeruginosa* causes significant food poisoning globally. The use of natural preservatives serves as an alternative to synthetic preservatives. Phytochemical compounds with antibacterial activity hold great potential for the development of natural



food preservatives. **Purpose:** This study aimed to identify the phytochemical constituents and evaluate the antibacterial potential of fresh Katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr) leaf methanolic extract against both bacteria. **Method:** The extract was obtained via maceration, followed by phytochemical screening and antibacterial activity assays using the agar well diffusion method at extract concentrations of 20%, 40%, 60%, and 80% (w/w), with chloramphenicol 0.1% as the positive control and distilled water as the negative control. Data were statistically analyzed using One-Way ANOVA followed by Tukey's Post-hoc HSD test ( $p = 0.05$ ). **Result:** The phytochemical screening results showed that the extract contained all tested compound groups. The antibacterial test against *E. coli* demonstrated significant activity starting from 60% (inhibition zone diameter of  $10,70 \pm 0,31$  mm) to 80% ( $10,93 \pm 0,35$  mm) with no statistically significant difference ( $p > 0.05$ ). Conversely, inhibition against *P. aeruginosa* was only observed at the highest concentration of 80% with an average diameter of  $10,28 \pm 0,23$  mm. The extract concentration had a significant effect on the inhibition zone diameter ( $p < 0.0001$ ). It can be concluded that the presence of flavonoids, tannins, and phenolics contributed to the antibacterial activity of the fresh Katuk leaf extract, highlighting its potential to be developed as a natural antibiotic and food preservative.

**Keywords:** Antibacterial, *Escherichia coli*, Fresh katuk leaves, Phytochemicals, *Pseudomonas aeruginosa*.

## PENDAHULUAN

Kontaminasi bakteri pada makanan yang mengakibatkan keracunan makanan masih menjadi salah satu penyebab penyakit dan kematian di seluruh dunia (Mostafa et al., 2018). Kasus keracunan makanan sering kali menyebabkan Kejadian Luar Biasa (KLB) pada satu wilayah atau lebih. Suatu kasus keracunan dikategorikan sebagai KLB apabila terdapat dua orang atau lebih yang secara tiba-tiba mengalami gejala keracunan serupa setelah mengonsumsi makanan yang terbukti menjadi sumber keracunan secara epidemiologi (Maemuna et al., 2026). Data *World Health Organization* (WHO) mencatat bahwa setidaknya sekitar 600 juta orang mengalami keracunan makanan dan sebanyak 40% dari anak usia 5 tahun diikuti dengan 125.000 kasus kematian setiap tahunnya akibat kontaminasi bakteri pada makanan (World Health Organization, 2024) Sementara itu, berdasarkan data Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, jumlah KLB keracunan makanan di Indonesia mengalami peningkatan sejak tahun 2021. Tercatat sebanyak 70 kejadian keracunan pangan dengan total 3.130 kasus pada tahun 2021, kemudian meningkat menjadi 198 kejadian dengan total 7.003 kasus (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2024). Pada tahun 2025, dengan adanya program Makanan Bergizi Gratis (MBG) yang diusung oleh Pemerintah, tercatat dari awal tahun hingga bulan Oktober 2025 teridentifikasi sebanyak 119 kejadian dengan 11.660 kasus. Faktor utama penyebab kejadian tersebut antara lain higienitas yang kurang serta ketidaklayakan



makanan untuk dikonsumsi akibat penyimpanan yang tidak sesuai sehingga terkontaminasi (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2025).

Bakteri patogen penyebab penyakit bawaan makanan (*foodborne disease*) seperti *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* merupakan bakteri Gram-negatif yang sangat mudah ditransmisikan dengan mudah pada manusia melalui kontaminasi pada makanan (Bai et al., 2023; Mostafa et al., 2018). Secara teori, makanan yang terkontaminasi bakteri berpotensi menyebabkan wabah penyakit bawaan makanan (*Bacterial Foodborne Disease Outbreaks/FBDOs*) sehingga diperlukan kewaspadaan yang tinggi terhadap adanya lonjakan kasus terkait keamanan makanan dan isu kesehatan publik (Bai et al., 2023; Chen et al., 2026). Pengawet makanan seperti sodium benzoat, potasium sorbat, dan sodium nitrit digunakan secara luas dalam industri makanan karena efek antibakterinya sehingga dapat mencegah kerusakan pada makanan dan meningkatkan masa simpan (Ma et al., 2024; Yang et al., 2025). Namun, penggunaan pengawet dalam jangka panjang dan jumlah yang berlebihan seringkali berkaitan dengan isu terkait perubahan aroma dan rasa makanan yang menyebabkan masalah kesehatan seperti kerusakan hati dan ginjal, karsinogenitas dan teratogenitas (Ma et al., 2025; Yang et al., 2025). Oleh karena itu, pencarian preservatif atau bahan pengawet yang berbasis bahan alam berpotensi menjaga kualitas makanan dengan menghambat pertumbuhan bakteri.

*Sauropus androgynus* (L.) Merr., atau dikenal sebagai Katuk adalah tanaman yang tumbuh sepanjang tahun tersebar luas di Asia Tenggara dan Asia Selatan. Katuk secara umum diolah sebagai sayuran oleh masyarakat karena identitasnya sebagai bahan makanan bergizi (Zhang et al., 2020). Beberapa senyawa fitokimia teridentifikasi dalam ekstrak daun katuk antara lain vitamin C, eugenol, asam galat, tanin, flavonoid (katekin, rutin, myerisetin, quersetin, apigenin, dan kaempferol), polifenol, dan karotenoid (D'Souza et al., 2021; Purba & Paengkoum, 2022). Pada beberapa studi, ekstrak daun katuk menunjukkan aktivitas antioksidan pada uji DPPH, aktivitas penghambatan enzim  $\alpha$ -glucosidase (Purba & Paengkoum, 2022), dan aktivitas antibakteri melalui pengujian fenotip biofilm (Mustarichie et al., 2019). Sebagian besar pengujian bioaktivitas yang dilakukan menggunakan sampel kering (*dried sample*) karena jumlah kadar air pada sampel yang dapat mempengaruhi kualitas sampel dan memudahkan tumbuhnya jamur jika disimpan dalam pada jangka waktu tertentu (Padhiari et al., 2021). Pengeringan



sampel juga sering dilakukan untuk meningkatkan masa simpan sampel dan memudahkan transportasi sampel (Shen et al., 2023). Sementara itu, studi yang memanfaatkan komponen segar dari tanaman Katuk untuk pengujian bioaktivitas masih kurang sehingga potensi bioaktivitas yang ada pada tanaman Katuk segar belum teridentifikasi dengan baik.

Berdasarkan fakta yang telah dijelaskan, maka studi ini bertujuan untuk melihat kandungan fitokimia secara umum dan potensi aktivitas antibakteri ekstrak daun Katuk segar terhadap bakteri patogen penyebab penyakit bawaan makanan yaitu *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Penelitian sebelumnya sebagian besar menggunakan sampel daun Katuk kering dalam sebagai bahan baku utama. Dalam penelitian ini, sampel yang digunakan adalah daun Katuk segar sehingga tidak melalui tahapan pengeringan. Penelitian ini juga terbatas pada identifikasi senyawa fitokimia dan uji potensi antibakteri ekstrak daun Katuk segar sehingga diharapkan dapat memberikan dasar ilmiah terkait potensi metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak tanaman Katuk untuk dikembangkan menjadi antibiotik/bahan pengawet alami.

## METODE

### Bahan dan Rancangan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu daun Katuk segar yang diperoleh dari wilayah Kota Palu, Provinsi Sulawesi Tengah. Penelitian dilakukan dengan metode eksperimental, dengan tiga kali pengulangan (triplo). Variabel yang diamati meliputi skrining fitokimia (alkaloid, saponin, tanin, flavonoid, fenolik, triterpenoid) serta aktivitas antibakteri ekstrak terhadap *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 010524.

### Ekstraksi Daun Katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr) Segar

Proses ekstraksi daun Katuk segar mengacu pada penelitian Susanti et al. (2014) dengan beberapa modifikasi. Sebanyak 1 kilogram sampel segar yang telah dikumpulkan kemudian dibersihkan dari kotoran yang menempel lalu dirajang menjadi ukuran yang lebih kecil. Setelah itu, sampel diekstraksi dengan 2 liter metanol (pro analitik) dengan metode maserasi selama 3 hari. Selanjutnya, filtrat yang diperoleh diuapkan menggunakan *vacuum rotary evaporator* pada suhu 40°C hingga diperoleh ekstrak kental.



### **Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol *Sauropus androgynus* (L.) Merr**

1. Uji Kualitatif Alkaloid

Sebanyak 0,5 gram ekstrak metanol daun Katuk dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan 2 mL amoniak lalu ditambahkan 10 tetes  $H_2SO_4$ . Campuran dikocok dan dibiarkan hingga membentuk 2 lapisan. Lapisan  $H_2SO_4$  kemudian dipindahkan ke tabung reaksi lainnya lalu ditambahkan 10 tetes pereaksi Dragendorf. Hasil positif ditunjukkan dengan munculnya warna merah (Japar et al., 2022).

2. Uji Kualitatif Saponin

Sebanyak 0,5 gram ekstrak metanol daun Katuk ditambahkan 10 mL aquades lalu dikocok kuat selama 1 menit. Hasil positif ditunjukkan dengan adanya buih yang stabil selama 10 menit ketika didiamkan (Japar et al., 2022).

3. Uji Kualitatif Tanin

Sebanyak 0,5 gram ekstrak metanol daun Katuk ditambahkan dengan 10 mL air panas lalu ditetesi besi (III) klorida. Hasil positif ditandai dengan timbulnya warna hijau kehitaman (Japar et al., 2022).

4. Uji Kualitatif Flavonoid

Sebanyak 0,5 gram ekstrak metanol daun Katuk ditambahkan dengan air panas, didihkan selama 5 menit lalu disaring. Filtrat kemudian ditambahkan sedikit serbuk Mg dan 1 mL HCl pekat lalu dikocok. Hasil positif ditandai dengan terbentuknya warna merah, kuning atau jingga (Japar et al., 2022).

5. Uji Kualitatif Fenolik

Sebanyak 0,5 gram ekstrak metanol daun Katuk dilarutkan dengan 10 mL metanol kemudian ditambahkan 2 tetes larutan  $FeCl_3$  1 %. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna hijau atau hijau biru (Japar et al., 2022).

6. Uji Kualitatif Triterpenoid

Sebanyak 0,5 gram ekstrak metanol daun Katuk ditambahkan dengan 1 mL kloroform. Selanjutnya campuran dikocok dan ditambahkan 2 tetes asam asetat anhidrat dan asam sulfat pekat. Lalu larutan dibiarkan selama beberapa menit. Hasil positif ditunjukkan dengan warna merah atau ungu (Japar et al., 2022).



## Uji Aktivitas Antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri terhadap *E. coli* ATCC 25922 dan *P. aeruginosa* ATCC 010524 dilakukan dengan metode difusi sumuran (Chavez-Esquivel et al., 2021). Tahapan yang dilakukan adalah sebagai berikut.

### 1. Pembuatan Suspensi Bakteri

Suspensi bakteri dibuat dengan menambahkan isolat bakteri ke dalam larutan NaCl fisiologis 0,9 % steril sebanyak 5–10 mL, kemudian dihomogenkan hingga bakteri tersuspensi secara merata. Kekeruhan suspensi yang terbentuk selanjutnya dibandingkan dan disesuaikan dengan standar McFarland 0,5, sebelum digunakan pada tahap pengujian selanjutnya.

### 2. Pembuatan Larutan Uji dan Kontrol

Ekstrak metanol daun katuk segar dilarutkan dalam aquades, sedangkan ekstrak metanol daun katuk kering dilarutkan dalam DMSO, masing-masing untuk memperoleh konsentrasi 20 %, 40 %, 60 %, dan 80 % (b/b), yang setara dengan 200, 400, 600, dan 800 mg/mL. Kloramfenikol dengan konsentrasi 0,1 % digunakan sebagai kontrol positif. Aquades digunakan sebagai kontrol negatif untuk ekstrak daun katuk segar, sedangkan DMSO digunakan sebagai kontrol negatif untuk ekstrak daun katuk kering.

### 3. Pengujian Aktivitas Antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan metode difusi sumuran secara duplo. Suspensi bakteri *E. coli* ATCC 25922 dan *P. aeruginosa* ATCC 010524 diinokulasikan secara merata pada permukaan media NA (*Nutrient Agar*) menggunakan ose steril. Setelah itu, dibuat sumuran pada media menggunakan alat sumuran steril. Sebanyak 50  $\mu$ L larutan ekstrak, kontrol positif, dan kontrol negatif dimasukkan ke dalam masing-masing sumuran. Seluruh cawan diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam. Aktivitas antibakteri ditentukan berdasarkan diameter zona hambat yang terbentuk di sekitar sumuran.

## Analisis data

Data hasil pengujian antibakteri disajikan sebagai nilai rata-rata  $\pm$  standar deviasi (*Mean  $\pm$  SD*) dari tiga replikasi independen (triplo). Persentase efek inhibisi dihitung untuk setiap replikasi menggunakan persamaan berikut: (Chavez-Esquivel et al., 2021) :



$$\% \text{ efek inhibisi} = \frac{\text{Diameter Zona Hambatekstrak (mm)}}{\text{Diameter Zona Hambat kontrol positif (mm)}} \times 100$$

Analisis statistik inferensial dilakukan untuk mengevaluasi perbedaan nyata antar kelompok perlakuan. Perbedaan rata-rata diameter zona hambat antar konsentrasi ekstrak dianalisis menggunakan uji *One-Way Analysis of Variance* (ANOVA). Untuk membandingkan signifikansi perbedaan antar konsentrasi secara spesifik, dilakukan uji lanjut *Post-hoc Tukey's Honestly Significant Difference* (HSD) pada tingkat kepercayaan 95% ( $p = 0,05$ ). Seluruh analisis statistik dilakukan menggunakan GraphPad Prism 11.0.2.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Skrining Fitokimia

Pada tahapan awal, dilakukan proses ekstraksi yang bertujuan untuk memperoleh komponen senyawa aktif dalam bahan alam (Effendi et al., 2024). Sebanyak 60 gram ekstrak kental diperoleh dari proses maserasi menggunakan metanol. Metode maserasi dipilih karena proses ekstraksi tidak melalui tahapan pemanasan yang dapat merusak komponen senyawa pada sampel (Japar et al., 2022). Kemudian dilakukan skrining fitokimia sebagai uji awal pada ekstrak untuk mengetahui gambaran besar kandungan senyawa pada ekstrak secara kualitatif (Latifasari et al., 2024). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun katuk mengandung golongan senyawa bioaktif yang diujikan seperti yang disajikan pada (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Daun Katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr) Segar

No	Golongan Senyawa	Pereaksi	Hasil	Keterangan
1.	Alkaloid	Pereaksi Dragendorff	+	Terbentuk endapan merah
2.	Saponin	Air panas + HCl	+	Terbentuk buih yang stabil
3.	Tanin	Air + FeCl <sub>3</sub>	+	Terbentuk warna hijau kehitaman
4.	Flavonoid	Serbuk Mg + HCl	+	Terbentuk warna jingga
5.	Fenolik	FeCl <sub>3</sub> 1%	+	Terbentuk warna hijau kebiruan
6.	Steroid	Liebermen-buchard	+	Terbentuk warna merah bata



Analisis fitokimia pada studi sebelumnya yang menggunakan ekstrak daun katuk kering menunjukkan bahwa ekstrak daun katuk mengandung golongan senyawa meliputi alkaloid, saponin, tanin, flavonoid, triterpenoid, dan steroid (Japar et al., 2022; Kuttinath et al., 2019). Hasil ini membuktikan bahwa komponen senyawa yang terkandung di dalam ekstrak daun Katuk kering tidak jauh berbeda dengan kandungan senyawa pada ekstrak daun Katuk segar yang digunakan pada penelitian ini. Kandungan senyawa fitokimia tersebut berkontribusi terhadap berbagai bioaktivitas yang dimiliki oleh daun Katuk. Pada studi yang dilakukan oleh Purba & Paengkoum (2022), ekstrak daun Katuk mengandung beberapa senyawa golongan flavonoid antara lain tutin, apigenin, katekin, kaempferol, dan myerisetin yang berkontribusi pada aktivitas antioksidan. Selain itu, studi yang dilakukan oleh Putra et al. (2023) berhasil mengisolasi senyawa flavonoid glikosida, astragalin, yang memiliki aktivitas antidiabetes dengan menghambat kerja enzim  $\alpha$ -glukosidase.

### Aktivitas Antibakteri Daun Katuk

Pada pengujian aktivitas antibakteri sampel daun Katuk segar, digunakan metode sumuran (*agar well diffusion*). Metode ini berbasis pada pengukuran zona hambat yang timbul di sekitar sampel yang diletakkan ke dalam lubang (sekitar 6-8 mm) yang dibuat pada agar, sementara bakteri uji diinokulasikan di permukaan agar (Hossain et al., 2022). Metode sumuran dipilih karena merupakan metode yang paling sering digunakan untuk mengidentifikasi aktivitas antibakteri dari sampel bahan alam secara cepat dan memberikan hasil yang reliabel (Chavez-Esquivel et al., 2021). Aktivitas antibakteri ekstrak metanol daun Katuk segar terhadap *E. coli* dan *P. aeruginosa* dapat dilihat pada (Tabel 2).

**Tabel 2.** Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Daun Katuk (*Sauropus androgynus*) Segar terhadap *E. coli* dan *P.aeruginosa*

Bakteri Uji	Konsentrasi / Kontrol	Diameter Zona Hambat (Mean $\pm$ SD, mm)	Efek Inhibisi (mean $\pm$ SD, %)	<i>p-value</i>
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	20 %	0,00 $\pm$ 0,00 <sup>a</sup>	0,00 $\pm$ 0,00 <sup>a</sup>	-
	40 %	0,00 $\pm$ 0,00 <sup>a</sup>	0,00 $\pm$ 0,00 <sup>a</sup>	-
	60 %	10,70 $\pm$ 0,31 <sup>b</sup>	43,93 $\pm$ 1,58 <sup>b</sup>	<i>p</i> < 0,0001
	80 %	10,93 $\pm$ 0,35 <sup>b</sup>	44,86 $\pm$ 1,57 <sup>b</sup>	<i>p</i> < 0,0001
	Kontrol (-) aquades	0,00 $\pm$ 0,00 <sup>a</sup>	0,00 $\pm$ 0,00 <sup>a</sup>	-
	Kontrol (+)	24,37 $\pm$ 0,19 <sup>c</sup>	100,00 $\pm$ 0,00 <sup>c</sup>	<i>p</i> < 0,0001

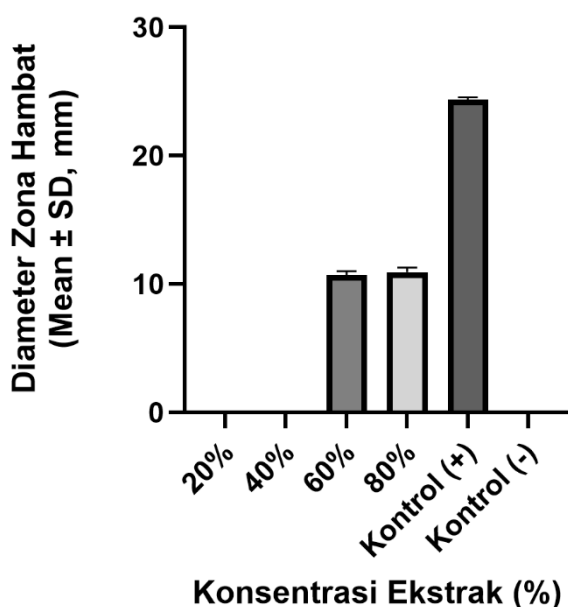


	(Kloramfenikol 0,1 %)			
Pseudomonas aeruginosa ATCC 010524	20 %	0,00 ± 0,00 <sup>a</sup>	0,00 ± 0,00 <sup>a</sup>	-
	40 %	0,00 ± 0,00 <sup>a</sup>	0,00 ± 0,00 <sup>a</sup>	-
	60 %	0,00 ± 0,00 <sup>a</sup>	0,00 ± 0,00 <sup>a</sup>	-
	80 %	10,28 ± 0,23 <sup>b</sup>	55,74 ± 1,72 <sup>b</sup>	p < 0,0001
	Kontrol (-) aquades	0,00 ± 0,00 <sup>a</sup>	0,00 ± 0,00 <sup>a</sup>	-
	Kontrol (+) (Kloramfenikol 0,1 %)	18,45 ± 0,17 <sup>c</sup>	100,00 ± 0,00 <sup>c</sup>	p < 0,0001

**Keterangan:**

- Nilai merupakan rata-rata dari 3 (tiga) replikasi (triplo) ± Standar Deviasi (SD)
- Huruf superskrip yang berbeda (<sup>a,b,c</sup>) pada kolom yang sama untuk bakteri yang sama menunjukkan adanya perbedaan signifikan secara statistik ( $p < 0,05$ ). Huruf yang sama menunjukkan perbedaan tidak signifikan ( $p > 0,05$ )
- (-) menunjukkan tidak adanya zona hambat yang terbentuk (diameter dianggap 0 mm)

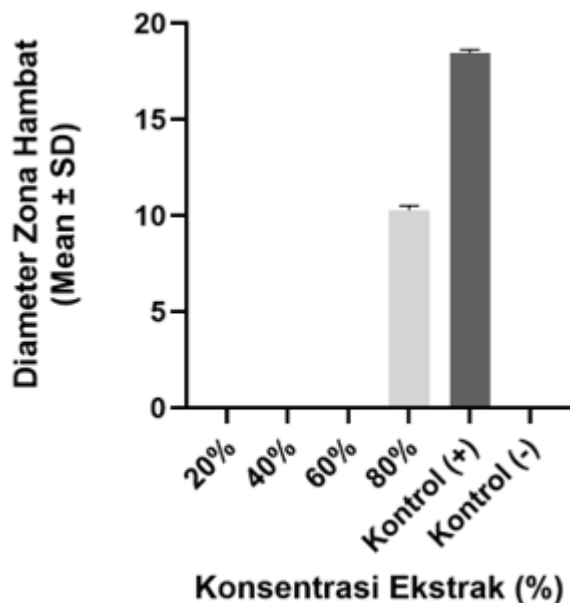
Pengujian aktivitas antibakteri ekstrak metanol daun Katuk (*Sauropus androgynus*) segar terhadap bakteri Gram-negatif patogen (*Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 010524) menunjukkan variasi sensitivitas yang dipengaruhi oleh tingkat konsentrasi ekstrak. Berdasarkan data pada Tabel 2, aktivitas inhibisi ekstrak terhadap bakteri *E.coli* teridentifikasi secara konsisten pada konsentrasi minimal 60 % dengan diameter zona hambat rata-rata sebesar  $10,70 \pm 0,31$  mm (efek inhibisi  $43,93 \pm 1,58$  %) dan meningkat sedikit pada konsentrasi 80 % menjadi  $10,93 \pm 0,35$  mm (efek inhibisi  $44,86 \pm 1,57$  %). Penelitian ini sejalan dengan hasil yang diperoleh pada penelitian sebelumnya bahwa ekstrak daun Katuk (*Sauropus androgynus*) memiliki aktivitas antibakteri lebih tinggi terhadap *E. coli* dengan zona hambat sebesar  $17,68 \pm 0,15$  mm terhadap *E.coli* (Laveena & Chandra, 2018).



Gambar 1. Grafik Diameter Zona Hambat Ekstrak Daun Katuk Segar terhadap Bakteri *Escherichia coli*

Secara statistik, peningkatan konsentrasi ekstrak dari 60 % ke 80 % tidak memberikan peningkatan aktivitas inhibisi yang signifikan terhadap *E. coli* seperti yang terlihat pada Gambar 1. Hal ini dibuktikan melalui uji perbandingan *Independent T-test* antara kedua kelompok konsentrasi tersebut yang menghasilkan nilai  $t = 0,838$  dengan tingkat signifikansi  $p = 0,449$  ( $p > 0,05$ ). Hasil tersebut mengindikasikan adanya efek plato (*plateu effect*), dimana peningkatan konsentrasi diatas 60 % tidak lagi linear dengan peningkatan difusi ekstrak ke dalam media agar untuk menghambat *E. coli*. Akan tetapi, pada konsentrasi 60 % dan 80 % menunjukkan perbedaan yang signifikan jika dibandingkan dengan kontrol negatif yang tidak menghasilkan zona hambat sama sekali ( $p < 0,0001$ ).

Pada bakteri *P. aeruginosa*, profil inhibisi menunjukkan adanya resistensi yang lebih tinggi. Zona hambat hanya terbentuk pada konsentrasi tertinggi yang diuji yaitu 80 %, dengan diameter rata-rata sebesar  $10,28 \pm 0,23$  mm (efek inhibisi sebesar  $55,74 \pm 1,72$  %). Tidak ditemukan adanya aktivitas inhibisi ( $0,00 \pm 0,00$  mm) pada konsentrasi 20 %, 40 %, dan 60 % (Gambar 2). Hal ini menunjukkan perbedaan profil resistensi yang nyata antara kedua bakteri uji.



Gambar 2. Grafik Diameter Zona Hambat Ekstrak Daun Katuk Segar terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*

Bakteri *P. aeruginosa* dikenal secara intrinsik bersifat resisten terhadap beberapa jenis antibiotik termasuk terhadap terapi kombinasi antibiotik dibandingkan dengan bakteri Gram-negatif lainnya seperti *E. coli*. Resistensi yang dimiliki oleh bakteri *P. aeruginosa* didukung oleh sifat permeabilitas membran sel yang sangat rendah terhadap antibiotik karena adanya OprF, pori non spesifik, yang membatasi masuknya molekul hidrofobik dan hidrofilik. Selain itu, sistem pompa eflux (*efflux pump*) aktif yang dimiliki oleh *P. aeruginosa* mampu memompa keluar senyawa antibiotik yang telah masuk ke dalam sel sebelum mencapai target intraselulernya (Amisano et al., 2025).

Analisis statistik *One-Way* ANOVA menunjukkan adanya pengaruh nyata dari jenis konsentrasi ekstrak terhadap diameter zona hambat kedua bakteri ( $p < 0,0001$ ). Walaupun ekstrak metanol daun Katuk segar pada konsentrasi optimalnya (80 %) memiliki aktivitas antibakteri ( $10,93 \pm 0,35$  mm untuk *E. coli* dan  $10,28 \pm 0,23$  mm untuk *P. aeruginosa*), diameter zona hambat tersebut masih lebih rendah dibandingkan dengan kontrol positif Kloramfenikol 0,1 % ( $24,37 \pm 0,19$  mm pada *E. coli* dan  $18,45 \pm 0,17$  mm pada *P. aeruginosa*). Kloramfenikol merupakan senyawa murni antibiotik berspekturm luas yang dimanufaktur secara sintetik dengan mekanisme kerja spesifik menghambat



sintesis protein bakteri melalui pengikatan subunit ribosom 50S (Oong & Tadi, 2026), sementara ekstrak daun Katuk segar masih merupakan campuran beragam senyawa dengan konsentrasi senyawa aktif yang lebih kecil sehingga aktivitas inhibisi bakteri yang ditunjukkan tidak sebesar senyawa murni (Atta et al., 2023).

Flavonoid adalah senyawa yang tersebar secara luas pada tanaman. Senyawa flavonoid terdiri dari benzopiranon dengan dua gugus aromatik yang terhubung dengan C6-C3-C6. Flavonoid dikenal sebagai salah satu senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan mengintervensi sintesis dinding sel, komponen esensial untuk integritas struktur dan pertahanan diri bakteri. Salah satu mekanisme kerja flavonoid dalam menghambat sintesis dinding sel bakteri adalah melalui penghambatan enzim glikosiltransferase yang terlibat dalam polimerisasi dan biosintesis peptidoglikan (Liu et al., 2025). Senyawa fenolik merupakan senyawa yang terdiri dari gugus hidroksil yang terhubung dengan gugus aromatik, dan merupakan senyawa yang diproduksi oleh tanaman sebagai respon terhadap stres seperti patogen, herbivora dan radiasi UV. Senyawa fenolik menunjukkan aktivitas antimikroba dengan beberapa mekanisme yang dapat mengganggu struktur sel dan proses metabolik. Salah satu mekanisme utamanya adalah disrupsi membran sel. Senyawa fenolik berinteraksi dengan lapisan lemak bilayer, meningkatkan permeabilitas dan menyebabkan kebocoran komponen intraselular sehingga menyebabkan lisis (Dembińska et al., 2025). Tanin merupakan senyawa metabolit sekunder yang diklasifikasikan berdasarkan struktur kimianya yaitu tanin terkondensasi dan tanin yang dapat dihidrolisis. Salah satu strategi utama tanin terhadap bakteri patogen adalah dengan berinteraksi langsung dengan struktur mikroba. Ketika ada infeksi bakteri patogen, tanin yang terkandung di dalam tanaman akan membentuk dinding pertahanan yang dapat mencegah replikasi dan pertumbuhan bakteri. Tanin juga berperan sebagai agen pengikat yang kuat bagi protein dan komponen pada dinding sel sehingga menyebabkan destabilisasi membran dan peningkatan permeabilitas membran. Hal ini dapat menurunkan integritas sel dan menyebabkan kematian sel bakteri (Huang et al., 2024).

Pemanfaatan senyawa dengan aktivitas antibakteri semakin luas tidak hanya sebagai senyawa antibiotik tetapi juga ke ranah pengawet makanan. Penggunaan pengawet sintetik yang terus bertumbuh semakin meningkatkan kewaspadaan masyarakat dalam memilih makanan yang bernutrisi dan aman bagi keluarga. Oleh karena itu,



diperlukan pengembangan terhadap pengawet alternatif berbasis bahan alam yang dapat digunakan secara luas dan aman untuk dikonsumsi. Aktivitas antibakteri dari ekstrak daun Katuk pada penelitian ini dapat menjadi landasan awal pengembangan kedepannya dari tanaman katuk sebagai sumber senyawa antibiotik dan bahan pengawet alami berbasis bahan alam.

### SIMPULAN

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak metanol dari daun Katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr) segar mengandung kelompok senyawa fitokimia meliputi alkaloid, saponin, tanin, flavonoid, fenolik, dan steroid. Ekstrak metanol daun Katuk juga memiliki aktivitas antibakteri tertinggi terhadap bakteri patogen *Escherichia coli* ( $10,93 \pm 0,35$  mm, efek inhibisi  $44,86 \pm 1,57$  %) dan *Pseudomonas aeruginosa* ( $10,28 \pm 0,23$  mm, efek inhibisi sebesar  $55,74 \pm 1,72$  %) pada konsentrasi 80 %. Hasil uji statistik ANOVA menunjukkan adanya pengaruh nyata dari jenis konsentrasi ekstrak terhadap diameter zona hambat kedua bakteri ( $p < 0,0001$ ). Adanya aktivitas biologis tersebut dipengaruhi oleh kandungan senyawa fitokimia seperti flavonoid, tanin dan fenolik. Studi lanjutan masih diperlukan untuk mengembangkan potensi dari daun Katuk sebagai sumber senyawa antibakteri dan pengembangan ke bahan pangan sebagai pengawet.

### DAFTAR PUSTAKA

- Amisano, F., Mercuri, P., Fanara, S., Verlaine, O., Motte, P., Frère, J. M., & Hanikenne, M. (2025). *through  $\beta$ -lactams : new evidence on the role of OprD and OpdP porins in antibiotic resistance*. 13(4).
- Atta, S., Waseem, D., Fatima, H., Naz, I., Rasheed, F., & Kanwal, N. (2023). Saudi Journal of Biological Sciences Antibacterial potential and synergistic interaction between natural polyphenolic extracts and synthetic antibiotic on clinical isolates. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 30(3), 103576. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2023.103576>
- Bai, J., Li, J., Chen, Z., Bai, X., Yang, Z., Wang, Z., & Yang, Y. (2023). Antibacterial activity and mechanism of clove essential oil against foodborne pathogens. *LWT - Food Science and Technology*, 173, 114249. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.lwt.2022.114249>
- Chavez-Esquivel, G., Cervantes-Cuevas, H., Ybieta-Olvera, L. F., Castañeda Briones, M. T., Acosta, D., & Cabello, J. (2021). Antimicrobial activity of graphite oxide doped



with silver against *Bacillus subtilis*, *Candida albicans*, *Escherichia coli*, and *Staphylococcus aureus* by agar well diffusion test: Synthesis and characterization. *Materials Science and Engineering C*, 123(February).  
<https://doi.org/10.1016/j.msec.2021.111934>

Chen, J., Qi, X., Wang, J., He, Y., Zhang, H., Zhu, B., & Chen, L. (2026). Risk analysis of food-pathogen combinations based on disease burden of bacterial foodborne disease outbreaks in Zhejiang Province, China. *Food Microbiology*, 133(August 2025), 104905. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2025.104905>

D'Souza, J. N., Nagaraja, G. K., Prabhu, A., Navada, K. M., Kouser, S., & Manasa, D. J. (2021). *Sauropus androgynus* (L.) leaf phytochemical activated biocompatible zinc oxide nanoparticles: An antineoplastic agent against human triple negative breast cancer and a potent nanocatalyst for dye degradation. *Applied Surface Science*, 552(October 2020), 149429. <https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2021.149429>

Dembińska, K., Shinde, A. H., Pejchalová, M., Richert, A., & Swiontek Brzezinska, M. (2025). The Application of Natural Phenolic Substances as Antimicrobial Agents in Agriculture and Food Industry. *Foods*, 14(11), 1–21. <https://doi.org/10.3390/foods14111893>

Effendi, N., Septiana, A. T., & Handayani, I. (2024). Pengaruh pH Pelarut Akuades terhadap Karakteristik Fisikokimia Ekstrak Parijoto (*Medinilla speciosa*). *Indonesian Journal of Food Technology*, 3, 1–14.

Hossain, M. L., Lim, L. Y., Hammer, K., Hettiarachchi, D., & Locher, C. (2022). A Review of Commonly Used Methodologies for Assessing the Antibacterial Activity of Honey and Honey Products. *Antibiotics*, 11(7). <https://doi.org/10.3390/antibiotics11070975>

Huang, J., Zaynab, M., Sharif, Y., Khan, J., Al-Yahyai, R., Sadder, M., Ali, M., Alarab, S. R., & Li, S. (2024). Tannins as antimicrobial agents: Understanding toxic effects on pathogens. *Toxicon*, 247(May), 107812. <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2024.107812>

Japar, H. H., Ode, L., Andi, M., & Trisnaputri, D. R. (2022). Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Etanol Daun Katuk (*Sauropus Androgynus* . L ) Terhadap *Candida Albicans* Anti-Fungal Activity of Ethanol Extract Of Katuk (*Sauropus Androgynus* L .) Leaves Against *Candida Albicans*. *Jurnal Phamacia Mandala Waluya*, 1(3), 102–108.

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2024). *Data KLB Keracunan Pangan Tahun 2024*.

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2025). *Data KLB Keracunan Pangan Tahun 2025*.

Kuttinath, S., KH, H., & Rammohan, R. (2019). Phytochemical Screening, Antioxidant,



Antimicrobial, and Antibiofilm Activity of *Sauropus Androgynus* Leaf Extracts. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 12(4), 244–250. <https://doi.org/10.22159/ajpcr.2019.v12i4.31756>

- Latifasari, N., Raharditya, C., Wulandari, D., & Raharja, G. (2024). Ekstraksi Biji Kapulaga dengan Metode Microwave Assisted Extraction (MAE) dan Uji Fitokimianya. *Indonesian Journal of Food Technology*, 3, 115–129.
- Laveena, K. B., & Chandra, M. (2018). Evaluation of bioactive compounds, antioxidant, and antibacterial properties of medicinal plants *Sauropus Androgynus* L. and *erythrina variegata* L. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 11(12), 313–317. <https://doi.org/10.22159/ajpcr.2018.v11i12.28207>
- Liu, Y., Zhu, J., Liu, Z., Zhi, Y., Mei, C., & Wang, H. (2025). Flavonoids as Promising Natural Compounds for Combating Bacterial Infections. *International Journal of Molecular Sciences*, 26(6), 1–20. <https://doi.org/10.3390/ijms26062455>
- Ma, Y., Huang, S., Yang, G., Peng, S., Qi, R., Dong, B., Qiao, S., Zeng, X., & Yu, H. (2025). Biosynthesis of a novel antimicrobial brevicidine as potential food biopreservative from *Brevibacillus laterosporus* 811 and its anti-infection effect against *Escherichia coli* and *Salmonella*. *Food Bioscience*, 69(May). <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2025.106937>
- Ma, Y., Zhao, M., Zhang, H., Zhu, W., Anwar, A., Hou, J., & Jiang, Z. (2024). Strengthened antimicrobial and biocompatible of Jelleine-1 analogs: A step toward food preservation. *Food Bioscience*, 62(600). <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2024.105444>
- Maemuna, N., Lestari, H., Masyarakat, K., Oleo, U. H., Tenggara, P. S., Pangan, K., Poisoning, F., & Safety, F. (2026). *Studi Epidemiologi Kejadian Keracunan Program Makanan Bergizi Gratis pada Siswa SMA di Kota Baubau Tahun 2025*. 03(02), 222–234.
- Mostafa, A. A., Al-Askar, A. A., Almaary, K. S., Dawoud, T. M., Sholkamy, E. N., & Bakri, M. M. (2018). Antimicrobial activity of some plant extracts against bacterial strains causing food poisoning diseases. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 25(2), 361–366. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2017.02.004>
- Mustarichie, R., Salsabila, T., & Iskandar, Y. (2019). Determination of the Major Component of Water Fraction of Katuk (*Sauropus androgynous* (L.) Merr.) Leaves by Liquid Chromatography-Mass Spectrometry. *Journal of Pharmacy & Bioallied Sciences*, 11(Suppl 4), S611–S618. [https://doi.org/10.4103/jpbs.JPBS\\_205\\_19](https://doi.org/10.4103/jpbs.JPBS_205_19)
- Oong, G. C., & Tadi, P. (2026). Chloramphenicol. In *StatPearls [Internet]*. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK555966/>
- Padhiari, B. M., Ray, A., Jena, S., Champati, B. B., Sahoo, A., Halder, T., Ghosh, B., Panda, P. C., & Nayak, S. (2021). Effect of different drying treatments on the physicochemical, functional, and antioxidant properties of *Bacopa monnieri*.



*Biotechnologia*, 102(4), 399–409. <https://doi.org/10.5114/BTA.2021.111105>

- Purba, R. A. P., & Paengkoum, P. (2022). Exploring the Phytochemical Profiles and Antioxidant, Antidiabetic, and Antihemolytic Properties of *Sauropus androgynus* Dried Leaf Extracts for Ruminant Health and Production. *Molecules (Basel, Switzerland)*, 27(23). <https://doi.org/10.3390/molecules27238580>
- Putra, N., Garmana, A. N., Qomaladewi, N. P., Amrianto, Al Muqarrabun, L. M. R., Rosandy, A. R., Chahyadi, A., Insanu, M., & Elfahmi. (2023). Bioactivity-guided isolation of a bioactive compound with  $\alpha$ -glucosidase inhibitory activity from the leaves extract of *Sauropus androgynus*. *Sustainable Chemistry and Pharmacy*, 31, 100907. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scp.2022.100907>
- Shen, Q., He, Z., Ding, Y., & Sun, L. (2023). Effect of Different Drying Methods on the Quality and Nonvolatile Flavor Components of *Oudemansiella raphanipes*. *Foods*, 12(3). <https://doi.org/10.3390/foods12030676>
- Susanti, N. M. ., Budiman, I. N. ., & Warditiani, N. . (2014). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 90 % Daun Katuk ( *Sauropus androgynus* ( L .) Merr .). *Repository Universitas Udayana*, 3(1), 83–86.
- World Health Organization. (2024). *Food Safety*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>
- Yang, Z., Li, T., Xing, J., He, S., Wu, W., Shan, A., & Wang, J. (2025). The novel peptide adjuvants potentiate antimicrobial properties of melittin against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* and their efficacy as potential food preservatives. *Food Control*, 170(November 2024). <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2024.111037>
- Zhang, B. dou, Cheng, J. xin, Zhang, C. feng, Bai, Y. dan, Liu, W. yuan, Li, W., Koike, K., Akihisa, T., Feng, F., & Zhang, J. (2020). *Sauropus androgynus* L. Merr.-A phytochemical, pharmacological and toxicological review. *Journal of Ethnopharmacology*, 257(March), 112778. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2020.112778>