

**Pengaruh Kombinasi Ekstrak Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dan Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap *Staphylococcus aureus***

**Effect of Combination of Noni Leaf Extract (*Morinda citrifolia* L.) and Avocado Leaves (*Persea americana* Mill.) on *Staphylococcus aureus***

**Rizky Ardian Hartanto Sawal<sup>1,\*</sup>, Margaretha Retno Priamsari<sup>1</sup>, Atalia Tamo Ina Bulu<sup>2</sup>, Dwi Wulandari<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi S-1 Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Nusaputera, Kota Semarang, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi D-III Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Nusaputera, Kota Semarang, Indonesia

\*Email Korespondensi: [rizkyardianhartanto@gmail.com](mailto:rizkyardianhartanto@gmail.com)

**Abstrak**

Daun mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dan daun alpukat (*Persea americana* Mill.) mengandung sejumlah senyawa fitokimia seperti flavonoid, saponin, tanin, alkaloid, dan lainnya yang dikenal memiliki sifat antimikroba. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi potensi kombinasi ekstrak kedua daun tersebut dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Metode maserasi digunakan untuk mengekstraksi kedua daun dengan pelarut etanol 70%, diikuti oleh skrining fitokimia melalui uji tabung dan uji KLT. Aktivitas antibakteri dievaluasi menggunakan metode sumuran pada media NA. Variasi konsentrasi ekstrak daun mengkudu dan alpukat dilakukan dalam rasio 0:100, 100:0, 50:50, 25:75, dan 75:25, dengan kontrol positif menggunakan amoksisilin dan kontrol negatif menggunakan DMSO. Hasilnya menunjukkan bahwa ekstrak tunggal paling efektif pada konsentrasi murni, sementara kombinasi ekstrak terbaik terlihat pada rasio 75:25. Meskipun demikian, perbedaan signifikan terlihat antara efek ekstrak tunggal dan kombinasi, menunjukkan bahwa kombinasi ekstrak tersebut tetap memiliki aktivitas antibakteri yang potensial.

**Kata Kunci:** *Morinda citrifolia* L., *Persea americana* Mill., Sumuran, antibakteri, *Staphylococcus aureus*

**Abstract**

Noni leaves (*Morinda citrifolia* L.) and avocado leaves (*Persea americana* Mill.) contain various phytochemical compounds for their antimicrobial properties. This study aims to evaluate the potential of a combination of extracts from these leaves in inhibiting the growth of *Staphylococcus aureus* bacteria. The maceration method was used to extract both leaves with 70% ethanol solvent, followed by phytochemical screening through tube tests and TLC. Antibacterial activity was

evaluated using the well method on NA media. Concentration variations of noni and avocado leaf extracts were done in ratios of 0:100, 100:0, 50:50, 25:75, and 75:25, with positive controls using amoxicillin and negative controls using DMSO. The results showed that single extracts were most effective at pure concentrations, while the best combination extract was observed at a ratio of 75:25. However, significant differences were noted between the effects of single extracts and combinations, indicating that the combination extract has potential antibacterial activity.

**Keywords:** *Morinda citrifolia* L., *Persea americana* Mill., Wells, antibacterial, *Staphylococcus aureus*

---

**Diterima:** 05 April 2024

**Disetujui:** 16 Desember 2024

---

**DOI:** <https://doi.org/10.25026/jsk.v6i6.2397>



Copyright (c) 2024, Jurnal Sains dan Kesehatan (J. Sains Kes.).  
Published by Faculty of Pharmacy, University of Mulawarman, Samarinda, Indonesia.  
This is an Open Access article under the CC-BY-NC License.

### Cara Sitasi:

Sawal, R. A. H., Priamsari, M. R., Bulu, A. T. I., Wulandari, D., 2024. Pengaruh Kombinasi Ekstrak Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dan Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap *Staphylococcus aureus*. *J. Sains Kes.*, 6(6). 905-913. DOI: <https://doi.org/10.25026/jsk.v6i6.2397>

## 1 Pendahuluan

Selama beberapa tahun terakhir, penyakit infeksi mengalami peningkatan yang cukup besar di negara berkembang, termasuk Indonesia. Infeksi dapat disebabkan oleh berbagai jenis patogen seperti virus, jamur, parasit, dan bakteri, dan memiliki potensi untuk menyebabkan penyakit serius dan bahkan kematian jika tidak diatasi dengan tepat. Salah satu bakteri penyebab infeksi, *Staphylococcus aureus*, sebenarnya adalah bagian normal dari flora manusia. Namun dalam kondisi tertentu, *Staphylococcus aureus* dapat menyebabkan berbagai jenis infeksi yang serius, seperti jerawat, bisul, sinusitis, hingga bakteremia [1].

Pengobatan penyakit infeksi *Staphylococcus aureus* biasanya menggunakan antibiotik seperti penisilin, amoksisilin, metisilin, dan vankomisin [2]. Namun, penggunaan antibiotik secara berlebihan tidak

disarankan karena dapat menyebabkan resistensi terhadap antibiotik [3]. Oleh karena itu, banyak peneliti yang sedang mengembangkan pendekatan pengobatan alternatif, salah satunya adalah dengan memanfaatkan sifat-sifat penyembuhan tradisional dari daun mengkudu dan daun alpukat.

Pohon mengkudu telah lama dikenal dalam masyarakat sebagai tanaman obat. Daun mengkudu mengandung berbagai senyawa seperti saponin, tanin, flavonoid, polifenol, dan triterpen, yang memiliki sifat bakterisidal dan memiliki mekanisme tertentu dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* [4]. Menurut Nugraheni & Septiani (2019), konsentrasi optimal dari ekstrak daun mengkudu dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* berada di kisaran 10-100%, di mana konsentrasi 100% menunjukkan zona hambat

dengan diameter sekitar  $\pm$  10 mm yang dapat diukur.

Pohon alpukat banyak tersebar di berbagai daerah di Indonesia dan telah dikenal memiliki potensi pengobatan, terutama dari bagian daunnya. Ekstrak daun alpukat mengandung senyawa-senyawa aktif seperti alkaloid, saponin, dan flavonoid yang telah terbukti mampu menghambat pertumbuhan beberapa jenis bakteri[6]. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Azzahra et al. (2019), ekstrak daun alpukat efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, dengan konsentrasi optimal terletak pada 100%, yang menghasilkan zona hambat sebesar 10,68 mm, diukur dari berbagai konsentrasi yang diujikan, mulai dari 20%, 40%, 60%, 80%, hingga 100%.

Oleh karena itu, peneliti merasa tertarik untuk mengevaluasi pengaruh kombinasi ekstrak daun mengkudu dan ekstrak daun alpukat terhadap kemampuannya untuk menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

## 2 Metode Penelitian

### 2.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *beaker glass* 1 L (*Pyrex*), gelas ukur 100 mL (*Iwaki*), batang pengaduk, plastik hitam, karet, cawan porselen (*Herma*), tabung reaksi (*Herma*), penjepit tabung, bunsen, corong kaca (*Pyrex*), kertas saring, pipet tetes dan gelas ukur 10 mL (*Iwaki*), neraca digital (*Mettler Toledo*), sendok logam, *chamber*, plat tetes, pipa kapiler, pinset, corong pisah, lampu UV, alat penyemprot bercak, gelas ukur 100 mL (*Herma*), erlenmeyer 250 mL (*Herma*), erlenmeyer 50 mL (*Herma*), *beaker glass* 250 mL (*Pyrex*), cawan petri (*Anumbra*), mikropipet, pinset, autoklaf (*ALL AMERICAN*), vial, tali kasur, ose, inkubator (*Memmert*), enkas, *cylinder cup*, jangka sorong, *moisture balance* (*MA 50.R RADWAF*), oven (*WTC binder*), *Hot plate* (*SCIOLOGEX MS7-H550-S*).

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu daun mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dan daun alpukat (*Persea americana* Mill.) , etanol 70%, Serbuk Mg , larutan HCl p, HCl 1%, FeCl<sub>3</sub> 5%, Dragendroff, pereaksi Mayer, pereaksi FeCl<sub>2</sub> 1 %, Kloroform, hidroklorida

10%, silika gel, kloroform, n-heksana, AlCl<sub>3</sub>, n-Butanol, asam asetat, air, biakan murni *Staphylococcus aureus*, media NA (*E-Merck*) dan NB (*E-Merck*), Amoksisilin trihidrat, DMSO (*E-Merck*), Larutan Mc.Farland.

### 2.2 Ekstraksi Daun Mengkudu dan Daun Alpukat

Daun mengkudu dan daun alpukat yang diperoleh dari daerah Ambarawa, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah, Indonesia, dipilih dengan cermat untuk memastikan kualitasnya yang segar dan optimal. Daun tanaman kemudian dibersihkan di bawah air mengalir secara hati-hati hingga bersih, dan kemudian dipotong menjadi potongan-potongan kecil. Daun tanaman kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari dengan penutup kain hitam untuk memastikan kering secara merata. Setelah proses pengeringan selesai, daun diblender hingga halus dan diayak menggunakan ayakan nomor 40 terlebih dahulu sebelum digunakan. Serbuk daun kemudian diperiksa secara organoleptik, dilakukan penentuan kadar air, dan dihitung rendemennya.

Proses ekstraksi daun mengkudu dan daun alpukat masing-masing dilakukan menggunakan metode maserasi dengan menggunakan pelarut etanol. Sebanyak 200 gram serbuk daun direndam dalam etanol 70% sejumlah 600 mL selama 5 hari dengan diaduk secara berkala dan diletakkan di tempat yang terlindung dari cahaya, lalu disaring untuk memisahkan antara ampas dan larutan ekstrak. Penguapan larutan ekstrak dilakukan menggunakan *waterbath* sampai diperoleh ekstrak kental. Setelah itu dilakukan uji bebas etanol dan perhitungan rendemen.

### 2.3 Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia ekstrak daun mengkudu dan daun alpukat dilakukan dengan menggunakan uji tabung dan uji Kromatografi Lapis Tipis (KLT) untuk mengidentifikasi senyawa saponin, flavonoid, dan tanin.

Uji tabung saponin dilakukan dengan cara ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan kemudian ditambahkan akuades sebanyak 10 mL sebelum dipanaskan. Tabung tersebut kemudian ditutup dan dikocok selama 10 detik. Setelah itu, ekstrak ditambahkan 1 tetes HCl

pekat. Jika terbentuk busa yang stabil, hal ini menunjukkan kemungkinan adanya saponin dalam ekstrak tersebut.

Uji tabung flavonoid dilakukan dengan cara ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan akuades sebanyak 5 mL, dan dipanaskan. Setelah itu, tambahkan campuran serbuk Mg dan HCl pekat. Jika terjadi perubahan warna menjadi merah, kuning, atau jingga, serta munculnya endapan, ini menunjukkan kemungkinan adanya flavonoid dalam ekstrak tersebut.

Uji tabung tanin dilakukan dengan cara mengambil ekstrak dan menaruhnya dalam tabung reaksi, kemudian menambahkan 5 ml akuades. Setelah dipanaskan dan didinginkan, ekstrak kemudian diteteskan dengan larutan FeCl<sub>3</sub> 1%. Jika terjadi perubahan warna menjadi biru hijau atau biru hitam, maka ekstrak tersebut dapat dianggap mengandung tanin.

Uji tabung alkaloid dilakukan dengan cara ekstrak dimasukkan ke dalam mortir, lalu ditambahkan 5 mL ammonia 30% dan digerus. Setelah itu, tambahkan 20 mL CHCl<sub>3</sub> dan digerus kembali sebelum disaring. Larutan organik yang disaring disebut sebagai filtrat A. Sebagian dari larutan tersebut diekstraksi dengan menggunakan 10 mL larutan HCl 1:10, yang kemudian disebut filtrat B. Larutan A diteteskan pada kertas saring dan disemprot dengan menggunakan reagen dragendroff. Ekstrak yang mengandung alkaloid akan menunjukkan perubahan warna menjadi merah pada kertas saring. Selanjutnya, ambil 2 mL larutan dan masukkan ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan mayer dan dragendrof. Kehadiran alkaloid dapat dikonfirmasi jika terbentuk endapan merah setelah penambahan reagen tersebut.

Uji KLT dilakukan dengan menggunakan campuran eluen butanol:air:asam asetat dengan perbandingan 4:5:1 untuk identifikasi flavonoid, eluen etil asetat:metanol:air dengan perbandingan 77:15:8 untuk identifikasi tanin, dan kloroform:metanol:air dengan perbandingan 64:50:10 untuk identifikasi saponin. Fase gerak dijenuhkan dan ekstrak daun mengkudu serta ekstrak daun alpukat ditotolkan pada silika gel GF254 yang sudah diaktifkan menggunakan oven pada suhu 110°C selama 10 menit, berukuran 10×2 cm. Fase

diam yang telah ditotolkan dimasukkan ke dalam masing-masing *chamber*. Amati perkembangan bercak hingga batas tertentu, kemudian lakukan observasi visual terhadap bercak menggunakan lampu UV dengan panjang gelombang 254 nm dan perhatikan noda bercak menggunakan larutan AlCl<sub>3</sub> 5% untuk flavonoid, anisaldehyd-asam sulfat untuk saponin, larutan FeCl<sub>3</sub> 5% untuk tanin, dan amoniak untuk alkaloid. Kemudian dilakukan pencatatan dan menghitung nilai Rf-nya.

#### 2.4 Pengujian Antibakteri

Ekstrak daun mengkudu dan ekstrak daun alpukat dibuat menjadi beberapa konsentrasi tunggal dan kombinasi. Pembuatan konsentrasi ekstrak dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Pembuatan Konsentrasi Ekstrak

No	Kombinasi Ekstrak	Ekstrak Mengkudu (mL)	Daun Ekstrak Alpukat (mL)	Daun Hasil Persentase (%)
1	KE A	0	10	0:100
2	KE B	10	0	100:0
3	KE C	5	5	50:50
4	KE D	2,5	7,5	25:75
5	KE E	7,5	2,5	75:25

Ket:

KE A = Kombinasi Ekstrak A

KE B = Kombinasi Ekstrak B

KE C = Kombinasi Ekstrak C

KE D = Kombinasi Ekstrak D

KE E = Kombinasi Ekstrak E

Pada awalnya, media *Nutrient Agar* (NA) sebanyak 20 mL dituangkan secara aseptik ke dalam cawan petri steril dan dibiarkan memadat. *Cylinder cup* diletakkan di atas media yang telah memadat. Selanjutnya, suspensi *Staphylococcus aureus* sebanyak 100 µl, yang telah disetarakan kekeruhannya dengan standar baku ½ Mc. Farland, diambil menggunakan pipet dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer yang berisi 100 mL NA. Kemudian, suspensi tersebut dihomogenkan. Setelah homogen, 20 mL media yang telah dicampur dengan suspensi tersebut dituangkan secara aseptik ke dalam cawan petri dan diratakan dengan memutar searah angka 8, kemudian dibiarkan memadat. Setelah media memadat, *cylinder cup* yang sebelumnya diletakkan di atas media diambil. Selanjutnya, hasil sumuran ditetesi dengan 20 µl kombinasi ekstrak A, kombinasi ekstrak B, kombinasi ekstrak C,

kombinasi ekstrak D, kombinasi ekstrak E, kontrol (+) menggunakan amoksisilin 1:20, dan kontrol (-) menggunakan DMSO 10%. Prosedur ini diulang pada 3 cawan petri untuk replikasi. Setelah itu, inkubasi dilakukan pada suhu 37°C selama 24 jam. Akhirnya, diameter zona bening yang terbentuk di sekitar sediaan uji diukur menggunakan jangka sorong.

### 3 Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Hasil Ekstraksi Daun Mengkudu dan Daun Alpukat

Daun mengkudu kering sebanyak 610 gram dan daun alpukat kering sebanyak 562 gram daun dilakukan penyerbukkan dan didapatkan serbuk masing-masing daun sebanyak 391 gram dan 327 gram. Serbuk daun kemudian diperiksa secara organoleptik, dilakukan penentuan kadar air, dan dihitung rendemennya. Berdasarkan hasil pemeriksaan organoleptik kedua daun memiliki bentuk serbuk halus, warna hijau, bau khas aromatik, dan rasa pahit. Berdasarkan penetapan kadar air, serbuk daun mengkudu memiliki kadar air sebesar 3,198%, sedangkan serbuk daun alpukat memiliki kadar air yang lebih tinggi, yaitu 4,565%. Parameter kadar air dalam serbuk simplisia tidak boleh melebihi 10%. Kadar air yang kurang dari 10% mengakibatkan sel dalam keadaan tidak aktif, enzim menjadi tidak aktif, dan pertumbuhan bakteri serta jamur terhambat, sehingga bahan menjadi lebih tahan lama [8]. Perhitungan rendemen menunjukkan bahwa serbuk daun mengkudu memiliki rendemen sebesar 64,26%, sedikit lebih tinggi dibandingkan serbuk daun alpukat yang memiliki rendemen 58,18%.

Sebanyak 200,157 gram serbuk daun mengkudu dan 200,139 gram serbuk daun alpukat masing-masing dilakukan ekstraksi menggunakan maserasi dengan pelarut etanol 70% dan diuapkan di atas *waterbath* sampai kental. Masing-masing ekstrak yang didapatkan ditimbang dan didapatkan sebanyak 5,0967 gram dan 18,5632 gram. Ekstrak kemudian dilakukan pengujian bebas etanol dan perhitungan rendemen.

Pada pemeriksaan uji bebas etanol terhadap ekstrak serbuk daun mengkudu dan ekstrak serbuk daun alpukat, hasilnya

menunjukkan bahwa tidak tercium bau ester etil asetat pada kedua sampel. Hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak daun mengkudu dan ekstrak daun alpukat telah terbebas dari etanol. Tujuan dari pengujian bebas etanol adalah untuk memastikan bahwa ekstrak kental yang diperoleh sudah tidak mengandung pelarut etanol, sehingga daya hambat yang diamati dalam pengujian aktivitas antibakteri adalah murni berasal dari senyawa yang terdapat dalam ekstrak daun mengkudu dan ekstrak daun alpukat, tanpa pengaruh dari pelarut etanol 70% [8].

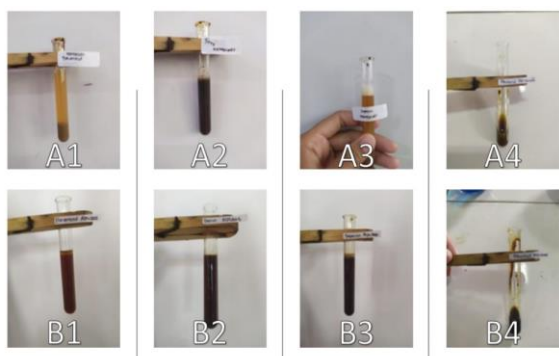
Pada perhitungan rendemen ekstrak serbuk daun mengkudu tercatat sebesar 2,54% dan ekstrak serbuk daun alpukat memiliki rendemen lebih tinggi, yaitu 9,27%. Tujuan dari perhitungan rendemen adalah untuk mengetahui jumlah senyawa yang berhasil diekstraksi. Penelitian yang dilakukan oleh Luthfiyani Citra Pradana (2016) menghasilkan 1700 g serbuk kering daun mengkudu setelah proses maserasi dan penguapan, menghasilkan 194 g ekstrak dengan tingkat rendemen sebesar 11,4% b/b. Sementara hasil penelitian Soemarie et al., (2017) menyatakan bahwa dari 250 g serbuk kering daun alpukat, diperoleh ekstrak kental seberat 72,87 g dengan tingkat rendemen sebesar 12,14% b/b. Perbedaan nilai rendemen ini dapat disebabkan oleh faktor-faktor seperti genetik, kondisi pertumbuhan, dan lingkungan tempat tanaman tumbuh dapat memengaruhi konsentrasi senyawa aktif dalam tanaman [11].

#### 3.2 Hasil Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia masing-masing ekstrak daun mengkudu dan ekstrak daun alpukat dilakukan dengan metode uji tabung dan KLT. Metode uji tabung ekstrak mengkudu dan ekstrak daun alpukat dilakukan terhadap senyawa flavonoid, tanin, saponin, dan alkaloid. Hasil pengujian dapat dilihat gambar 1.

Dalam pengujian flavonoid, terbukti bahwa ekstrak etanol dari daun mengkudu dan daun alpukat mengandung flavonoid. Uji ini dilakukan dengan menambahkan magnesium (Mg) dan asam klorida (HCl) pekat ke dalam sampel ekstrak etanol dari daun mengkudu dan daun alpukat. Penambahan HCl pekat dimaksudkan untuk menghidrolisis flavonoid menjadi bentuk aglikonnya melalui proses

hidrolisis O-glikosil. Gugus glikosil pada flavonoid akan digantikan oleh ion H<sup>+</sup> dari asam karena sifat elektrofiliknya. Proses reduksi dengan magnesium dan HCl pekat mampu menghasilkan senyawa kompleks yang berwarna merah atau jingga pada jenis flavonoid seperti flavonol, flavanon, flavanonol, dan xanton [12].



Gambar 1. Hasil identifikasi uji tabung ekstrak daun mengkudu dan ekstrak daun alpukat.

Keterangan:

A1 : Hasil uji flavonoid ekstrak daun mengkudu

A2 : Hasil uji tanin ekstrak daun mengkudu

A3 : Hasil uji saponin ekstrak daun mengkudu

A4 : Hasil uji alkaloid ekstrak daun mengkudu B1 : Hasil uji flavonoid ekstrak daun alpukat

B2 : Hasil uji tanin ekstrak daun alpukat

B3 : Hasil uji saponin ekstrak daun alpukat

B4 : Hasil uji alkaloid ekstrak daun alpukat

Hasil pengujian senyawa tanin pada ekstrak etanol dari daun mengkudu dan daun alpukat menunjukkan pembentukan warna hijau kehitaman, yang merupakan indikator hasil positif. Prinsip uji ini adalah bahwa gugus fenol dalam tanin akan menunjukkan warna hijau kehitaman atau biru tua setelah perlakuan dengan FeCl<sub>3</sub>. Oleh karena itu, ketika pengujian tanin dengan FeCl<sub>3</sub> memberikan hasil positif, kemungkinan terdapat senyawa fenol dalam sampel, dan salah satunya dapat merupakan tanin karena tanin merupakan salah satu jenis senyawa polifenol. Terbentuknya warna hijau kehitaman atau biru gelap pada ekstrak setelah penambahan FeCl<sub>3</sub> disebabkan oleh pembentukan senyawa kompleks antara tanin dengan ion Fe<sup>3+</sup> [13].

Pada uji saponin, hasil positif dapat dikenali dari kestabilan busa yang terbentuk. Adanya busa yang stabil menunjukkan adanya

glikosida yang mampu menghasilkan buih dalam air dan kemudian terhidrolisis menjadi glukosa serta senyawa lainnya. Saponin adalah senyawa yang memiliki gugus hidrofilik dan hidrofobik. Gugus hidrofilik berinteraksi dengan air sedangkan gugus hidrofobik berinteraksi dengan udara, sehingga menyebabkan terbentuknya busa saat dikocok. Penambahan asam klorida pekat bertujuan untuk meningkatkan tingkat kepolaran, sehingga gugus hidrofilik memiliki ikatan yang lebih kuat dan busa yang dihasilkan menjadi stabil [14].

Pada uji alkaloid menggunakan reagen Dragendorf, terbentuk endapan berwarna merah, yang menunjukkan bahwa ekstrak daun mengkudu dan ekstrak daun alpukat mengandung alkaloid. Pembentukan endapan berwarna dari jingga hingga merah dalam reagen Dragendorf disebabkan oleh adanya nitrogen pada alkaloid yang berikatan kovalen koordinat dengan ion logam K<sup>+</sup> dari kalium tetraiodobismut, membentuk kompleks kalium alkaloid yang mengendap [15].

Pengujian KLT dilakukan terhadap masing-masing ekstrak daun mengkudu dan ekstrak daun alpukat dengan pelarut yang sesuai untuk senyawa flavonoid, tanin, saponin, dan alkaloid. Selanjutnya dilakukan penyemprotan dengan reagen penampak bercak senyawanya masing-masing. Hasil pengujian KLT dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil identifikasi KLT ekstrak etanol daun kencur

Golongan senyawa	Rf Hasil		Rf Pembanding	Hasil bercak
	Ekstrak daun mengkudu	Ekstrak daun alpukat		
Flavonoid	0,98	0,95	0,88	Kuning (+)
Tanin	0,85	0,875	0,73	Ungu (+)
Saponin	0,70	0,793	0,88	Ungu (+)
Alkaloid	0,2	0,60	0,39	Kuning (+)

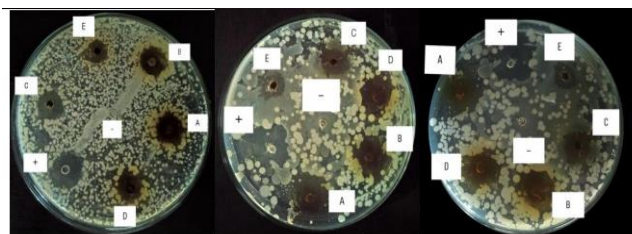
Hasil dari pengujian KLT menunjukkan bahwa ekstrak daun mengkudu dan ekstrak daun alpukat mengandung flavonoid, tanin, dan saponin, dan alkaloid yang ditunjukkan miripnya nilai Rf yang dihasilkan dengan Rf pembandingnya. Bercak yang berwarna khas juga muncul ketika masing-masing lempeng disemprotkan dengan penampak bercak sesuai dengan senyawanya masing-masing.

### 3.3 Hasil Pengujian Antibakteri

Ekstrak daun mengkudu dan ekstrak daun alpukat dilakukan pengujian antibakteri menggunakan metode sumuran dengan media NA. Daya hambat antibakteri dalam penelitian ini yaitu ditandai dengan terbentuknya zona bening di sekeliling sumur yang diukur diameternya dalam satuan milimeter (mm). Pengujian dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 3 dan gambar 2.

Tabel 3. Hasil pengujian antibakteri ekstrak daun mengkudu dan ekstrak daun alpukat

Kombinasi Ekstrak	Diameter Zona Hambat (mm)			
	R1	R2	R3	Rata-rata ± SD
KE A	20,6	19,6	21,2	20,46±0,80
KE B	19,35	20,1	21,7	20,36±1,20
KE C	17,7	18,25	16,85	17,6±0,70
KE D	18,6	18,9	19,35	18,95±0,37
KE E	16,35	16,85	15,35	16,18±0,76
Kontrol (+)	26,2	27,32	26,8	26,77±0,56
Kontrol (-)	0	0	0	0



Gambar 2. Hasil pengujian antibakteri ekstrak daun alpukat dan ekstrak daun mengkudu serta kombinasinya terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Keterangan:

- A = Ekstrak daun alpukat 100%
- B = Ekstrak daun mengkudu 100%
- C = 50% ekstrak daun mengkudu : 50% ekstrak daun alpukat
- D = 25% ekstrak daun mengkudu : 75% ekstrak daun alpukat
- E = 75% ekstrak daun mengkudu : 25% ekstrak daun alpukat
- = Kontrol negatif DMSO 10%
- + = Kontrol positif amoksisilin

Berdasarkan hasil tersebut, dapat diamati bahwa ekstrak murni ekstrak murni dari daun alpukat menunjukkan daya hambat yang lebih besar daripada ekstrak murni dari daun mengkudu, sebagaimana tercermin dari diameter zona hambat yang lebih luas. Sedangkan pengujian aktivitas antibakteri dengan mengombinasikan ekstrak daun mengkudu dan ekstrak daun alpukat menunjukkan penurunan dalam aktivitas daya

hambat terhadap bakteri dibandingkan dengan penggunaan ekstrak tunggal. Hal ini mungkin disebabkan oleh adanya interaksi yang tidak sinergis antara senyawa-senyawa aktif yang terdapat dalam ekstrak daun mengkudu dan ekstrak daun alpukat saat dikombinasikan. Ekstrak yang digunakan dalam penelitian ini bersifat kasar dan tidak murni, sehingga diduga mengandung senyawa-senyawa tambahan yang tidak teridentifikasi yang dapat mengganggu kerja senyawa-senyawa yang berperan dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Selain itu, ada kemungkinan bahwa terdapat senyawa-senyawa antagonis yang mengganggu kerja senyawa yang terkandung dalam ekstrak daun mengkudu atau sebaliknya.

Potensi aktivitas antibakteri dari daun mengkudu dan daun alpukat dapat disebabkan oleh keberadaan senyawa-senyawa seperti flavonoid, tanin, saponin, dan alkaloid. Senyawa-senyawa ini telah teridentifikasi melalui uji tabung dan uji KLT. Senyawa-senyawa tersebut telah terbukti memiliki sifat antimikroba. Oleh karena itu, kehadiran senyawa-senyawa ini dalam ekstrak daun mengkudu dan daun alpukat dapat menjadi faktor utama dalam aktivitas antibakteri yang diamati dalam penelitian ini [4,7].

Flavonoid bekerja dengan cara menghentikan pertumbuhan bakteri melalui kerusakan pada struktur dinding sel dan membran sitoplasma bakteri, serta menghambat proses pembelahan bakteri. Hal ini mengakibatkan bakteri kesulitan untuk berkembang biak secara efektif. Mekanisme antibakteri dari flavonoid diketahui terkait dengan sifat fenolnya yang berfungsi sebagai agen penggumpal protein, menyebabkan koagulasi protein dalam protoplasma. Akibatnya, protein yang menggumpal akan mengalami denaturasi, menyebabkan gangguan dalam fungsi dinding sel bakteri yang tidak lagi mampu melindungi bagian dalam sel. Selain itu, gangguan dalam transportasi nutrisi melalui membran sel menghambat pertumbuhan sel secara keseluruhan [16].

Saponin memiliki karakteristik yang mirip dengan sabun, yang merupakan senyawa aktif di permukaan dan memiliki kemampuan untuk menurunkan tegangan permukaan. Cara kerja saponin sebagai antibakteri adalah dengan mengurangi tegangan permukaan sel, yang

kemudian menyebabkan kerusakan pada membran sel dengan meningkatnya permeabilitas atau kebocoran sel [17].

Mekanisme tanin sebagai antibakteri adalah dengan mengganggu sintesis peptidoglikan, yang menghasilkan pembentukan dinding sel yang kurang sempurna. Akibatnya, sel bakteri mengalami lisis karena tekanan osmotik atau fisik, yang mengakibatkan kematian sel. Tanin juga diyakini memiliki kemampuan untuk menghambat bakteri dengan cara mempresipitasi protein, sehingga memiliki efek serupa dengan senyawa fenolik [18].

Alkaloid beraktivitas sebagai antibakteri dengan berbagai macam mekanisme, yaitu inhibisi sintesis asam nukleat dan protein bakteri, merusak membran sel dan dinding sel bakteri, inhibisi *efflux pumps*, inhibisi metabolisme bakteri, hingga menghambat aktivitas protease fungsional bakteri dan mempengaruhi topoisomerase DNA dan respirasi. Oleh karena itu, alkaloid alami memiliki potensi aktif terhadap berbagai bakteri, termasuk *Staphylococcus aureus* [19].

#### 4 Kesimpulan

Hasil pengujian antibakteri menunjukkan bahwa ekstrak daun mengkudu dan ekstrak daun alpukat memiliki daya hambat terhadap bakteri, sebagaimana ditunjukkan oleh zona bening di sekitar sumur pada media NA. Ekstrak murni dari daun alpukat menunjukkan daya hambat yang lebih besar daripada ekstrak murni dari daun mengkudu, sedangkan pengujian dengan mengombinasikan kedua ekstrak menunjukkan penurunan aktivitas antibakteri. Hal ini mungkin disebabkan oleh interaksi yang tidak sinergis antara senyawa-senyawa aktif dalam ekstrak masing-masing. Potensi aktivitas antibakteri dari kedua jenis daun ini diduga disebabkan oleh keberadaan senyawa-senyawa seperti flavonoid, tanin, saponin, dan alkaloid, yang telah teridentifikasi melalui uji tabung dan KLT. Mekanisme kerja senyawa-senyawa tersebut beragam, misalnya flavonoid merusak struktur sel bakteri dan menghambat pembelahan, saponin menurunkan tegangan permukaan sel, tanin mengganggu sintesis peptidoglikan, dan alkaloid mempengaruhi berbagai proses

metabolik bakteri. Oleh karena itu, senyawa-senyawa tersebut memiliki potensi sebagai agen antibakteri yang bermanfaat untuk pengembangan obat baru.

## 5 Pernyataan

### 5.1 Ucapan Terima Kasih

Tim peneliti mengucapkan terima kasih kepada LPPM STIFERA yang telah memberikan hibah penelitian internal STIFERA.

### 5.2 Penyandang Dana

Penelitian ini mendapatkan dana dari Program Hibah Kompetitif Internal STIFERA.

### 5.3 Kontribusi Penulis

Semua penulis berkontribusi dalam penelitian dan penulisan artikel ini.

### 5.4 Konflik Kepentingan

Tidak ada konflik kepentingan.

## 6 Daftar Pustaka

- [1] Rasheed NA, Hussein NR. *Staphylococcus aureus: An Overview of Discovery, Characteristics, Epidemiology, Virulence Factors and Antimicrobial Sensitivity* Short Title: Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus: An overview*. Eur J Mol Clin Med 2021;08:2021.
- [2] Gnanamani A, Hariharan P, Satyaseela MP-. *Staphylococcus aureus: Overview of Bacteriology, Clinical Diseases, Epidemiology, Antibiotic Resistance and Therapeutic Approach*. In: Enany S, Alexander LEC, editor. Front. *Staphylococcus aureus*, Rijeka: IntechOpen; 2017. <https://doi.org/10.5772/67338>.
- [3] [PHIL] Public Health Image Library. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) 2019. <https://www.cdc.gov/mrsa/community/photos/photo-mrsa-1.html> (diakses 15 Juni 2023).
- [4] Zhang WM, Wang W, Zhang JJ, Wang ZR, Wang Y, Hao WJ, et al. Antibacterial Constituents of Hainan *Morinda citrifolia* (Noni) Leaves. J Food Sci 2016;81:M1192-6. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.13302>.
- [5] Nugraheni ER, Septiani DN. Anti Swarming Motility dan Penghambatan Daya Virulensi Ekstrak Etanol Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L) Terhadap *Staphylococcus aureus*

- ATCC 6538. Pros APC (Annual Pharm Conf 2019;4:92-8.
- [6] Guzmán-Rodríguez JJ, López-Gómez R, Suárez-Rodríguez LM, Salgado-Garciglia R, Rodríguez-Zapata LC, Ochoa-Zarzosa A, et al. Antibacterial activity of defensin PaDef from avocado fruit (*Persea americana* var. *drymifolia*) expressed in endothelial cells against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. *Biomed Res Int* 2013;2013. <https://doi.org/10.1155/2013/986273>.
- [7] Azzahra F, Almalik EA, Sari AA. Uji Aktivitas Antibakteri Dari Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) Terhadap Bakteri *Salmonella typhi* Dan *Staphylococcus aureus*. *Akfarindo* 2019;4:1-10.
- [8] [KEMENKES] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2017.
- [9] Luthfiyani Citra Pradana D. Skrining Triterpenoid dan Formulasi Granul dari Ekstrak Daun Mengkudu (*Morinda Citrifolia* L.) sebagai Neuroprotektor pada Perokok Triterpenoids Screening and Granules Formulation of *Morinda Citrifolia* L. Leaf Extract as Neuroprotector for Smoker. *Bio-site* 2016;02:1-50.
- [10] Soemarie YB, Astuti T, Rochmah N. FORMULASI SEDIAAN SALEP EKSTRAK ETANOL DAUN ALPUKAT (*Persea americana* Mill.) SEBAGAI ANTIACNE. *J Ilm Manuntung* 2017;2:224-32. <https://doi.org/10.51352/jim.v2i2.70>.
- [11] Setyorini HA, Kurniatri AA, Adelina R, Adelina A. Karakterisasi Mutu Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) dari Tiga Tempat Tumbuh. *Bul Penelit Kesehat* 2016;44:279-86. <https://doi.org/10.22435/bpk.v44i4.5184.279-286>.
- [12] Alamgir ANM. *Therapeutic Use of Medicinal Plants and their Extracts*. vol. 73. Springer International Publishing; 2017.
- [13] Patil RH, Patil MP, Maheshwari VL. Endophytes in Apocynaceae Plants BT - Apocynaceae Plants: Ethnobotany, Phytochemistry, Bioactivity and Biotechnological Advances. Springer Nature Singapore; 2023.
- [14] Sarkar B, Bhattacharya P, Chen CY, Maity JP, Biswas T. A comprehensive characterization and therapeutic properties in ripened Noni fruits (*Morinda citrifolia* L.). *Int J Exp Res Rev* 2022;29:10-32. <https://doi.org/10.52756/ijerr.2022.v29.002>.
- [15] Raal A, Meos A, Hinrikus T, Heinämäki J, Romäne E, Gudienė V, et al. Dragendorff's reagent: Historical perspectives and current status of a versatile reagent introduced over 150 years ago at the University of Dorpat, Tartu, Estonia. *Pharmazie* 2020;75:299-306. <https://doi.org/10.1691/ph.2020.0438>.
- [16] Xie Y, Yang W, Tang F, Chen X, Ren L. Antibacterial Activities of Flavonoids: Structure-Activity Relationship and Mechanism. *Curr Med Chem* 2014;22:132-49. <https://doi.org/10.2174/0929867321666140916113443>.
- [17] Zaynab M, Sharif Y, Abbas S, Afzal MZ, Qasim M, Khalofah A, et al. Saponin toxicity as key player in plant defense against pathogens. *Toxicon* 2021;193:21-7. <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2021.01.009>
- [18] Kaczmarek B. Tannic acid with antiviral and antibacterial activity as a promising component of biomaterials-A minireview. *Materials (Basel)* 2020;13. <https://doi.org/10.3390/ma13143224>.
- [19] Yan Y, Li X, Zhang C, Lv L, Gao B, Li M. Research progress on antibacterial activities and mechanisms of natural alkaloids: A review. *Antibiotics* 2021;10. <https://doi.org/10.3390/antibiotics10030318>.