

AKTIVITAS ANTIBAKTERI DAN KANDUNGAN TOTAL FENOL EKSTRAK N-HEKSAN, ETIL ASETAT, METANOL DAUN BENALU ALPUKAT *Dendrophthoe pentandra* (L) Miq.

Yulia Gita Lestari¹, Agnes Rendowaty^{1*}

^{1,2} Prodi Sarjana Farmasi STIFI Bhakti Pertiwi

*Corresponding author email: arendowaty@gmail.com

ABSTRAK

Daun Benalu Alpukat (*Dendrophthoe pentandra* (L) Miq.) diketahui memiliki kandungan senyawa fenolik yang berpotensi sebagai antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan total fenol dan aktivitas antibakteri ekstrak daun benalu alpukat (*Dendrophthoe pentandra* (L) Miq.) terhadap bakteri *Escherichia coli* ATTC 25922. Metode penelitian yang digunakan adalah maserasi bertingkat diawali dengan pelarut n-heksan, dilanjutkan dengan etil asetat, dan metanol. Sebanyak 200 gram serbuk simplisia, diperoleh rendemen ekstrak n-heksan, etil asetat, dan metanol berturut-turut sebesar 3,86%; 10,9%; dan 29,97%. Kandungan total fenol diuji menggunakan metode *Folin-Ciocalteu* dan dianalisa dengan spektrofotometri UV-Vis, aktivitas antibakteri diuji menggunakan metode difusi cakram. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan total fenol ekstrak n-heksan sebesar 2,368 mg GAE/g, etil asetat sebesar 4,196 mg GAE/g, dan ekstrak metanol sebesar 4,331 mg GAE/g. Aktivitas antibakteri dengan konsentrasi masing-masing 25% menghasilkan diameter zona hambat rata-rata ekstrak n-heksan 14,18 mm, etil asetat 22,19 mm, dan metanol 16,92 mm, menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat memiliki daya hambat paling tinggi terhadap *Escherichia coli*.

Kata Kunci: *Dendrophthoe pentandra* (L) Miq, total fenol, antibakteri, *Escherichia Coli*, maserasi bertingkat.

PENDAHULUAN

Benalu merupakan tumbuhan parasit yang hidup dengan menempel pada tanaman inang dan menyerap air serta nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhannya. Keberadaan benalu dapat menyebabkan penurunan pertumbuhan dan dapat melemahkan inang sehingga berpotensi merusak bahkan menyebabkan kematian tanaman (Utami, 2008). Meskipun demikian, benalu telah lama dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional karena mengandung berbagai senyawa bioaktif yang berpotensi sebagai agen terapeutik (Muttaqin *et al.*, 2016).

Salah satu jenis benalu yang banyak dimanfaatkan adalah benalu alpukat (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.). Tanaman ini secara tradisional digunakan

untuk mengobati batuk, campak, nyeri, peradangan, serta infeksi bakteri Haryono *et al.*, (2024). Daun benalu alpukat diketahui mengandung alkaloid, flavonoid, terpenoid, steroid, dan polifenol yang berkontribusi terhadap berbagai aktivitas biologis, termasuk aktivitas antibakteri (Lekal *et al.*, 2017).

Penelitian sebelumnya melaporkan bahwa ekstrak metanol daun *Dendrophthoe pentandra* memiliki kandungan total fenol sebesar 304,56 mg GAE/g ekstrak (Alharits *et al.*, 2019). Kandungan fenolik pada benalu juga dipengaruhi oleh jenis tanaman inang yang ditempati (Kristiningrum *et al.*, 2020). Senyawa fenolik diketahui memiliki aktivitas antibakteri melalui mekanisme kerusakan membran sel, denaturasi protein, serta penghambatan aktivitas enzim mikroba (Dembińska *et al.*, 2025).

Aktivitas antibakteri ekstrak benalu telah dilaporkan terhadap berbagai bakteri patogen. Diningsih *et al.* (2019) melaporkan bahwa ekstrak etil asetat benalu kakao memberikan zona hambat sebesar 15,1 mm terhadap *Escherichia coli*. Selain itu, Charmelya *et al.* (2023) menunjukkan bahwa ekstrak benalu jeruk nipis menghasilkan zona hambat sebesar 13,69 mm terhadap *Escherichia coli*.

Metode ekstraksi berpengaruh terhadap kandungan metabolit sekunder dan aktivitas biologis ekstrak. Maserasi bertingkat menggunakan pelarut dengan tingkat kepolaran berbeda memungkinkan pemisahan senyawa berdasarkan karakteristik kimianya sehingga dapat meningkatkan efektivitas ekstraksi (Widyasanti *et al.*, 2019).

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kandungan total fenol dan aktivitas antibakteri ekstrak n-heksan, etil asetat, dan metanol daun benalu alpukat (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) terhadap *Escherichia coli* ATCC 25922.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah blender, timbangan analitik (Osuka), botol gelap, vial, gelas ukur (pyrex), corong kaca, cawan porselen, destilat vakum, spatel, kuvet, pipet volume, pipet mikro, gelas beker (Iwaki), labu ukur (pyrex), erlemeyer (pyrex), pipet tetes, tabung reaksi (pyrex), penjepit kayu, cawan petri (Iwaki), pinset, jarum ose, bunsen, jangka sorong digital, autoklaf (YX-18LM), inkubator (B-one), krus silikat, furnace, krus tang, oven, LAF (Laminar Air Flow) dan spektrofotometer UV-Vis.

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah daun benalu Alpukat *Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq, n-heksan (Brataco), etil asetat (Brataco), metanol, NaOH (Sigma-Aldrich), asam galat (Sigma-Aldrich), aqua demineralisata, etanol destilat, reagen *Folin-ciocalteu* (Merch), FeCl₃ 1%, aquadest, nutrient agar (Merch), NaCl 0,9%, kertas saring, kertas cakram 6 mm (Macherey Nagel), dan Ciprofloxacin disc (Oxoid).

Prosedur Penelitian

Pengambilan Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian adalah daun benalu Alpukat *Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq diambil dari Desa Raksa Budi, Kelurahan Jaya Loka, Kecamatan Bulang Tengah Suku Ulu, Kabupaten Musi Rawas, Kota Lubuk Linggau, Sumatera Selatan.

Identifikasi Tanaman Benalu Alpukat

Identifikasi dari tanaman benalu alpukat *Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq dilakukan di UPT. Laboratorium Herbal Materia Medica Batu Jawa timur.

Preparasi sampel

Sampel yang digunakan adalah daun benalu alpukat *Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq. Daun benalu disortir, dicuci bersih dengan air mengalir kemudian tiriskan kemudian ditimbang sebanyak 2 kg dan dikeringkan dengan cara di angin-anginkan terhindar dari cahaya matahari langsung selama 7 hari hingga diperoleh simplisia. Simplisia dihaluskan menggunakan blender sampai diperoleh serbuk simplisia.

Penetapan susut pengeringan

Timbang serbuk simplisia sebanyak 2 gram masukan ke dalam botol timbang dangkal yang sebelumnya telah dipanaskan pada suhu 105°C selama 30 menit dan ditara, ratakan sampel dengan mengoyang wadah hingga lapisan setebal 5-10 mm. Masukan ke dalam oven dengan suhu 105°C selama 1 jam, keluarkan sampel dari oven dan dinginkan pada suhu ruang kemudian ditimbang. Ulangi reprikasi sebanyak 3 kali sampai berat konstan. Persen susut pengeringan dapat dihitung dengan rumus:

$$= \frac{\text{bobot awal (g)} - \text{bobot akhir (g)}}{\text{bobot sampel (g)}} \times 100\%$$

Penetapan kadar abu total

Timbang serbuk simplisia sebanyak 2 gram yang telah dihaluskan dan masukan ke dalam krus silikat yang telah dipijar dan ditara lalu ratakan. Pijarkan perlahan pada suhu

800°±25° C selama 5 jam sampai arang habis dan menjadi abu kemudian dinginkan lalu timbang. Ulangi reprikasi sebanyak 3 kali hingga memperoleh bobot konstan. Kadar abu total dapat dihitung dengan rumus:

$$= \frac{(\text{berat krus+abu})-(\text{berat krus kosong})(g)}{\text{berat sampel}(g)} \times 100\%$$

Pembuatan Ekstrak

Metode ekstraksi pada penelitian ini adalah metode maserasi bertingkat menggunakan pelarut n-heksan, etil asetat, dan metanol secara berturut-turut berdasarkan tingkat kepolarannya. Proses maserasi bertingkat dilakukan selama 15 hari. Serbuk simplisia ditimbang sebanyak 200 gram kemudian masukan kedalam wadah gelap dengan pelarut n-heksan sampai terendam dalam botol maserasi selama 5 x 24 jam sambil diaduk 3 kali sehari. Ampas dan filtrat dipisahkan menggunakan kertas saring. filtrat diuapkan dengan destilasi vakum dan penangas air sehingga diperoleh ekstrak kental. Ampas dikering anginkan selama 24 jam kemudian dimaserasi kembali dengan pelarut etil asetat sampai terendam selama 5 x 24 jam sambil diaduk sesekali. Pisahkan ampas dan filtrat kemudian Ampas dikeringkan selama 24 jam lalu dimaserasi kembali dengan pelarut metanol sampai terendam sambil diaduk sesekali selama 5 x 24 jam dan dilakukan pemisahan ampas dan filtrat. filtrat diuapkan dengan destilasi vakum dan penangas air sehingga diperoleh ekstrak kental (Putu *et al.*, 2024).

$$\% \text{rendemen} = \frac{\text{bobot ekstrak}(g)}{\text{bobot simplisia}(g)} \times 100\%$$

Identifikasi senyawa Fenol

Sampel ekstrak (N-heksan,etil asetat,metanol) masing-masing ditimbang sebanyak 50 mg masukan kedalam tabung reaksi tambahkan 10 ml etanol lalu dididihkan dan tambahkan 3 tetes FeCl₃ 1% hingga terjadi perubahan warna biru kehitaman (Wowor *et al.*, 2022).

Uji Kandungan Total Fenol Ekstrak Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Pipet 1 mL larutan seri konsentrasi asam galat 70 µg/mL masukkan ke dalam labu ukur 10 mL, tambahkan 5 mL *Folin-ciocalteu* (7,5% dalam air). Diamkan selama 8 menit, kemudian tambahkan 4 mL NaOH 1% inkubasi selama 1 jam. Ukur serapan panjang gelombang 500-800 nm menggunakan spektrofotometer Uv-Vis sehingga diperoleh panjang gelombang maksimum (λ) Maks : 730 nm Absorbansi 0,5976 (Kemenkes, 2017).

Pengukuran Kurva Baku Asam Galat

Kurva kalibrasi dibuat dengan mengukur absorbansi dari pengenceran larutan pembanding asam galat dari larutan induk dengan konsentrasi berturut-turut; 15, 30, 50, 70, dan 100 µg/mL. Kemudian ambil 1 mL pada masing-masing pengenceran larutan asam galat masukkan kedalam labu ukur, ditambahkan 5 mL enceran *Folin-ciocalteu* (7,5% dalam air). Diamkan selama 8 menit, ditambahkan 4mL NaOH 1% dan inkubasi selama 1 jam. Absorbansi masing-masing larutan diukur pada panjang gelombang maksimum 730 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis (Kemenkes, 2017).

Penetapan kadar Fenol Ekstrak

Timbang 50 mg masing-masing ekstrak (N-heksan, etil asetat, dan metanol) kemudian larutkan dengan aqua demineralisata sampai larut dan tambahkan kedalam labu ukur 50 mL didapatkan konsentrasi 1000 µg/mL. Diambil masing-masing 1 mL larutan ekstrak n-heksan, etil asetat, dan metanol masukkan kedalam vial, ditambahkan 5 mL enceran *Folin-Ciocalteu* (7,5% dalam air). Diamkan selama 8 menit, tambahkan 4 mL NaOH 1% kemudian inkubasi selama 1 jam. Kemudian ukur serapan masing-masing sampel pada panjang gelombang 500-800 nm menggunakan spektrofotometri UV-Vis (Kemenkes, 2017).

Uji Aktivitas Antibakteri Sterilisasi Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang akan digunakan dicuci di air mengalir dan keringkan. Alat-alat seperti gelas beaker, cawan petri, tabung reaksi, erlenmeyer permukaannya ditutup dengan kapas yang dibalut kasa steril kemudian dibungkus menggunakan kertas perkamen, kemudian sterilisasi alat dan bahan menggunakan autoklaf (pemanasan basah) pada suhu 121°C selama 15-20 menit. Alat-alat seperti spatula, jarum ose dan pingset disterilisasi menggunakan metode pemijaran diatas api bunsen (Tanjung *et al.*, 2023).

Pembuatan Media Nutrient Agar (NA)

Media yang digunakan untuk pembiakan bakteri adalah Nutrient Agar (Merck) ditimbang sebanyak 4,2 gram, dimasukkan dalam erlenmeyer. Ditambahkan aquades sebanyak 150 ml, kemudian ditutup dengan kapas yang dilapisi kain kasa. erlenmeyer kemudian dipanaskan hingga mendidih dan terlihat bening. Disterilisasi menggunakan autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C. keluarkan media dari autoklaf kemudian tuangkan media tersebut kedalam cawan petri sebanyak 10 ml sebagai media dan 5 ml ke tabung reaksi untuk agar miring (Sernita *et al.*, 2022).

Peremajaan Bakteri

Ambil 1 Ose bakteri uji *Escherichia coli* menggunakan jarum Ose yang sudah di steril lalu goreskan pada media Nutrient agar miring inkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam (Sernita *et al.*, 2022).

Pembuatan Suspensi Bakteri

Ambil 1 ose biakan bakteri yang sudah diremajakan dengan Nutrient agar miring lalu masukan ke dalam tabung reaksi yang berisi larutan NaCl 0,9% (b/v) Sebanyak 5 ml, kocok sampai homogen. Kekeruhan suspensi bakteri uji diukur dengan alat spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang 580 nm dan transmittan 25% (Azizah *et al.*, 2020).

Pembuatan Larutan Uji

Pembuatan larutan uji ekstrak (N-heksan, etil asetat, metanol) daun masing-masing dibuat konsentrasi 25% b/v lalu diuji aktivitas antibakteri. Masing-masing ekstrak e-heksan, etil asetat, metanol ditimbang 1,25 gram dilarutkan dengan 5 mL etanol destilat, larutan kontrol positif (+) menggunakan Ciprofloxacin disc, larutan kontrol negatif (-) menggunakan etanol destilat.

Aktivitas Antibakteri

Aktivitas antibakteri ekstrak daun benalu alpukat diuji menggunakan metode difusi cakram terhadap bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922. Media Nutrient Agar (NA) dituangkan ke dalam cawan petri sebagai lapisan dasar, kemudian ditambahkan suspensi bakteri sebanyak 0,1 mL ke dalam media agar yang masih cair dan diratakan hingga homogen. Setelah media memadat, kertas cakram steril yang telah direndam dalam larutan ekstrak n-heksan, etil asetat, dan metanol konsentrasi 25% diletakkan pada permukaan media. Ciprofloxacin digunakan sebagai kontrol positif dan etanol destilat sebagai kontrol negatif. Selanjutnya, media diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam. Aktivitas antibakteri ditentukan berdasarkan diameter zona bening yang terbentuk di sekitar cakram dan diukur menggunakan jangka sorong (Jasmiadi *et al.*, 2023).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan daun benalu alpukat yang dilakukan determinasi di UPT Laboratorium Herbarium Materia Medica Batu, Jawa Timur. Tujuan dari determinasi ini adalah untuk mengidentifikasi spesies dari tanaman yang akan digunakan. Hasil dari determinasi menyatakan spesies dari tanaman yang digunakan adalah benalu alpukat *Dendrophthoe pentandra* (L) Miq.

Hasil susut pengeringan sebesar 5% menunjukkan bahwa simplisia memiliki kadar air yang rendah sehingga relatif stabil selama penyimpanan. Menurut Depkes RI, (2000) Nilai susut pengeringan yang rendah menandakan kualitas simplisia yang baik karena dapat meminimalkan risiko

pertumbuhan jamur dan kerusakan bahan aktif. Hasil penentuan kadar abu diperoleh 3,16% menunjukkan kandungan mineral atau zat anorganik pada simplisia masih berada dalam batas yang baik. Kadar abu total digunakan sebagai parameter mutu simplisia untuk mengetahui adanya kontaminasi zat anorganik seperti tanah atau pasir selama proses pengolahan. Nilai susut pengeringan dan kadar abu tersebut memenuhi syarat dimana syarat susut pengeringan simplisia $\leq 10\%$ dan kadar abu total $\leq 4\%$ (Kemenkes RI, 2017). Hasil susut pengeringan dan kadar abu simplisia daun benalu alpukat *Dendrophthoe pentandra* (L) Miq. dapat dilihat pada tabel 1.

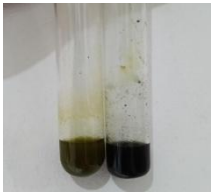
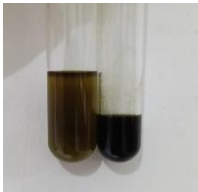
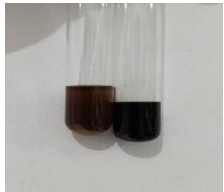
Tabel 1. Hasil persen susut pengeringan dan kadar abu simplisia daun benalu alpukat *Dendrophthoe pentandra* (L) Miq.

No	Sampel	Hasil
1	Susut pengeringan	5%
2	Kadar abu	3,16%

Ekstrak yang digunakan diperoleh dari hasil maserasi bertingkat menggunakan pelarut n-heksan, etil asetat, dan metanol. metode ini dipilih karena mampu memisahkan senyawa berdasarkan tingkat kepolaran sehingga mengoptimalkan penarikan senyawa yang terkandung dalam ekstrak dan dilakukan tanpa pemanasan tinggi sehingga dapat menjaga stabilitas senyawa fenolik yang bersifat termolabil (Sri Wahyuningsih *et al.*, 2024). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak metanol memiliki rendemen tertinggi yaitu sebesar 29,97%, diikuti etil asetat 10,9% dan n-heksan 3,86%. Ekstrak metanol menunjukkan bahwa sebagian besar senyawa metabolit sekunder bersifat polar.

Identifikasi senyawa fenolik menunjukkan bahwa ekstrak n-heksan, etil asetat, dan metanol daun benalu alpukat *Dendrophthoe pentandra* (L) Miq positif mengandung senyawa fenolik ditandai dengan adanya perubahan warna biru kehitaman. Reaksi terjadi setelah penambahan reagen FeCl_3 1% membentuk kompleks berwarna gelap dengan gugus hidroksil aromatik dari senyawa fenol (Wowor *et al.*, 2022). Hasil identifikasi dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil identifikasi senyawa fenol ekstrak daun benalu alpukat *Dendrophthoe pentandra* (L) Miq.

Kandungan Kimia	Pereaksi	Hasil Reaksi	Pengamatan		
			Ekstrak n-heksan	Ekstrak etil asetat	Ekstrak metanol
Fenolik	FeCl_3	(+) Biru kehitaman			

Penetapan kadar total fenol ekstrak daun benalu dilakukan menggunakan metode *folin-ciocalteu* dengan spektrofotometri UV-Vis. Metode ini didasarkan pada kemampuan senyawa fenolik mereduksi pereaksi *Folin-Ciocalteu* dalam suasana basa sehingga menghasilkan kompleks berwarna biru yang dapat diukur absorbansinya. Hasil penelitian

diperoleh kadar total fenol ekstrak n-heksan sebesar 2,3681 mg GAE/g, ekstrak etil asetat 4,1962 mg GAE/g, dan ekstrak metanol 4,3312 mgGAE/g.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelarut metanol mampu mengekstraksi senyawa fenolik dalam jumlah lebih besar dibandingkan pelarut n-heksan dan etil asetat

karena pelarut metanol bersifat polar sehingga lebih efektif menarik senyawa fenolik dalam jumlah besar termasuk fenol sederhana, flavonoid glikosida dan tanin (Merlin *et al.*, 2020). Senyawa fenolik umumnya memiliki gugus hidroksil yang bersifat polar sehingga mudah larut dalam pelarut polar seperti metanol. Penelitian ini sejalan dengan (Alharits *et al.*, 2019) bahwa ekstrak metanol daun benalu *Dendrophthoe pentandra* (L) Miq memiliki kandungan total fenol yaitu sebesar 304,56 mg GAE/g. Penelitian Kristiningrum *et*

al., (2018) juga menyatakan bahwa ekstrak n-heksan dan etil asetat daun benalu *Dendrophthoe pentandra* diperoleh kandungan fenol masing-masing sebesar 9,42 mg GAE/g dan 21,35 mg GAE/g. Kandungan fenol lebih rendah pada ekstrak n-heksan disebabkan karena n-heksan merupakan pelarut nonpolar sehingga kurang efektif melarutkan senyawa fenolik yang bersifat polar. Hasil kandungan total fenol ekstrak daun benalu alpukat *dendrophthoe pentandra* (L) Miq dapat dilihat pada tabel 3

Tabel 3. Hasil kandungan total fenol ekstrak daun benalu alpukat *dendrophthoe pentandra* (L) Miq.

Sampel	Konsentrasi ($\mu\text{g/ml}$)	Kadar total fenol (mg GAE/g)
Ekstrak n-heksan	2.368	2,368
Ekstrak etil asetat	4.196	4,196
Ekstrak metanol	4.331	4,331

Pengujian aktivitas antibakteri ekstrak n-heksan, etil asetat, dan metanol daun benalu terhadap bakteri *Escherichia coli* menggunakan metode difusi agar dengan konsentrasi masing-masing ekstrak 25% karena konsentrasi tersebut mampu memberikan zona hambat yang baik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak n-heksan, etil asetat, dan metanol daun benalu alpukat *Dendrophthoe pentandra* (L) Miq memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli*. Ekstrak n-heksan sebesar 14,18 mm yang tergolong kategori kuat, etil asetat sebesar 22,19 mm tergolong kategori sangat kuat, dan ekstrak metanol sebesar 16,92 mm tergolong kategori kuat. Ekstrak etil asetat menunjukkan aktivitas tertinggi karena pelarut etil asetat mampu mengekstraksi senyawa fenolik semipolar seperti flavonoid aglikon yang memiliki kemampuan lebih baik dalam menembus membran sel *Escherichia coli*. Hasil penelitian ini menunjukkan aktivitas antibakteri tidak hanya dipengaruhi oleh kadar total fenol, tetapi juga jenis senyawa fenolik dan tingkat kepolaran senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak. Meskipun ekstrak metanol memiliki kadar total fenol lebih tinggi, ekstrak

etil asetat mengandung senyawa fenolik semipolar yang lebih efektif berdifusi pada media agar dan lebih aktif terhadap bakteri Gram negatif *Escherichia coli*. Hasil ini sejalan dengan penelitian Diningsih *et al.*, (2019) melaporkan bahwa ekstrak etil asetat memiliki aktivitas antibakteri lebih tinggi dibandingkan ekstrak metanol terhadap *Escherichia coli*, dengan penelitian Diningsih *et al.*, (2019) melaporkan bahwa ekstrak etil asetat memiliki aktivitas antibakteri lebih tinggi dibandingkan ekstrak metanol terhadap *Escherichia coli*, dengan zona hambat ekstrak etil mencapai 15,1 mm dan ekstrak metanol 13,8 mm.

Berdasarkan mekanisme kerja senyawa fenolik bekerja dengan cara merusak integritas membran sel bakteri sehingga meningkatkan permeabilitas membran dan menyebabkan kebocoran isi sel. senyawa fenol dapat mendenaturasi protein sel dan menghambat aktivitas enzim metabolik bakteri. Berdasarkan Chen *et al.*, (2024) senyawa fenolik dapat menyebabkan kerusakan membran sel bakteri melalui interaksi dengan lapisan fosfolipid sehingga mengganggu fungsi membran dan menyebabkan kematian

sel. Berdasarkan Dembińska *et al.*, (2025) menyatakan bahwa senyawa fenolik memiliki aktivitas antibakteri melalui mekanisme denaturasi protein dan pembentukan *reactive oxygen species* (ROS) yang merusak DNA dan protein bakteri.

Pengujian aktivitas antibakteri menggunakan ciprofloxacin sebagai kontrol positif yang bekerja menghambat enzim DNA gyrase dan topoisomerase IV, sehingga mengganggu replikasi DNA dan menyebabkan

kematian sel bakteri. Ciprofloxacin dipilih sebagai antibiotik yang memiliki efektivitas tinggi terhadap bakteri gram negatif termasuk *Escherichia coli* karena mampu menghambat sintesis DNA secara irreversibel Amin *et al.*, (2025).

Hasil pengujian aktivitas antibakteri ekstrak daun benalu alpukat *dendrophthoe pentandra* (L) Miq. terhadap bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dapat dilihat pada tabel 4.

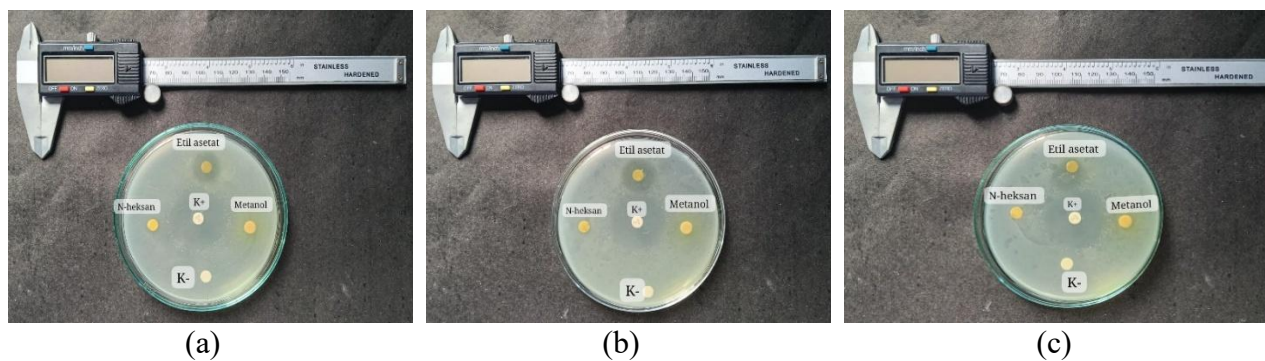
Tabel 4. Diameter zona hambat ekstrak daun benalu alpukat *dendrophthoe pentandra* (L) Miq.

Bakteri Uji	Perlakuan	Diameter Zona Hambat			Rata-rata $\pm$ SD (mm)
		Cawan 1 (mm)	Cawan 2 (mm)	Cawan 3 (mm)	
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	Ekstrak N-heksan 25%	14.36	14.16	14.03	14.18 $\pm$ 0.13
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	Ekstrak Etil-asetat 25%	22.45	22.16	21.98	22.19 $\pm$ 0.19
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	Ekstrak Metanol 25%	16.99	17.45	16.32	16.92 $\pm$ 0.46
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	Kontrol (+)	36.58	35.79	35.93	36.10 $\pm$ 0.34
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	Kontrol (-)	—	—	—	—

Keterangan:

Kontrol (+): ciprofloxacin disc

Kontrol (-) : etanol destilat



Gambar 1. Hasil Diameter Zona Hambat

Keterangan:

- Cawan 1 *Escherichia coli* ATCC 25922
- Cawan 2 *Escherichia coli* ATCC 25922
- Cawan 3 *Escherichia coli* ATCC 25922

SIMPULAN

- Kandungan total fenol ekstrak n-heksan, etil asetat dan metanol daun benalu alpukat *Dendrophthoe pentandra* (L) Miq. diperoleh hasil masing-masing ekstrak n-heksan 2,368 mg GAE/g, ekstrak etil asetat 4,196

mg GAE/g dan ekstrak metanol 4,331 mg GAE/g.

- Ekstrak daun benalu alpukat *Dendrophthoe pentandra* (L) Miq. memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli*. Aktivitas antibakteri ekstrak n-heksan

14,18 mm (kategori kuat), ekstrak etil asetat 22,19 mm (kategori sangat kuat) dan ekstrak metanol 16,92 mm (kategori kuat).

SARAN

Disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut terhadap tanaman benalu alpukat *Dendrophthoe pentandra* (L) Miq menggunakan metode ekstraksi lainya dan menguji aktivitas antibakteri dari daun benalu alpukat *Dendrophthoe pentandra* (L) Miq dengan bakteri lain untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak daun benalu alpukat secara lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Alharits, L., Handayani, W., Yasman, & Hemelda, and N. M. (2019a). Phytochemical analysis and antioxidant activity of leaves and flowers extracts of mistletoe (. *AIP Conference Proceedings*), 9.
- Alharits, L., Handayani, W., Yasman, & Hemelda, N. M. (2019b). Phytochemical analysis and antioxidant activity of leaves and flowers extracts of mistletoe (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.), collected from UI Campus, Depok. *AIP Conference Proceedings*, 2168(11).
- Amin, S., Nisa, F. K., Setiawati, Y., Akbar, M., & Fauzan, A. (2025). Kajian Kimia Medisinal Ciprofloxacin : Mekanisme Kerja , Antibakteri , dan Pola Resistensi Bakteri. : : *Jurnal Ilmiah Kedokteran Dan Kesehatan*, 4(2), 121–131.
- Azizah, M., Lingga, L. S., & Rikmasari, Y. (2020). Uji aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak etanol daun seledri (*Apium graveolens* L.) dan madu hutan terhadap beberapa bakteri penyebab penyakit kulit. *Jurnal Penelitian Sains*, 22(1), 37–44.
- Charmelya, E. N., Nastiti, K., & Budi, S. (2023). Antibakteri Ekstrak dan fraksi n-heksan Daun Benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) MIQ.) Terhadap Bakteri *Streptococcus pyogenes* dan *Escherichia coli*. *Sains Medisina*, 1(6), 339–345
- Chen, X., Li, H., & Zhao, Y. (2024). Natural phenolic compounds: Antimicrobial properties and mechanisms. *Food Chemistry*, 433, 137–301.
- Davis, W., W., S., & T.R. (1971). Disc Plate Methods of Microbiological Antibiotic Assay. *Journal Microbiology*, 22(4), 659–665.
- 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. *Mdpi*, 14(11), 1–21.
- Dembiriska, K., Kowalska, D., & Nowak, J. (2025). *Application of natural phenolic substances as antimicrobial agents*. 14(11), 1893.
- Depkes RI. (2000). *parameter standar umum ekstrak tumbuhan obat*. Departemen Jakarta:Kesehatan RI Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan Direktorat Pengawasan Obat Tradisional
- Diningsih, A., & Aswan, Y. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol dan Etil Asetat Pada Benalu Kakao (*Dendrophthoe Pentandra* (L.) Miq) Terhadap *Staphylococcus Aureus* dan *Escherichia Coli*. *Jurnal Kesehatan Ilmiah Indonesia*, 4(2), 4–9.
- Haryono, S. E., Aditiyarini, D., & Restiani, R. (2024). Analysis of secondary metabolites and antioxidant activities of ethanol extract of *Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) in Sapuran, Central Java. *Biogenesis: Jurnal Ilmiah Biologi*, 12(1), 56–65.
- Jasmiadi, Rante, H., & Assabilla, S. A. (2023). Antibacterial Activity of Ethanol Extract of Basil Leaves (*Ocimum sanctum* L.) Against the Growth of *Escherichia coli* Bacteria. *Jurnal Novem Medika Farmasi*, 2(2), 60–66.
- Kemenkes. (2017). Farmakope herbal indonesia edisi II kementerian kesehatan republik indonesia. In *Pocket Handbook of Nonhuman Primate Clinical Medicine* (II). Kementerian Kesehatan RI.
- Kristiningrum, N. I. A., Wulandari, L., & Zuhriyah, A. (2018). Phytochemical Screening , Total Phenolic Content , And

- Antioxidant Activity Of Water , Ethyl Acetate , And N-Hexane Fractions From Mistletoe Moringa Oleifera Lam . (*Dendrophthoe Pentandra* (L .) Miq .). 11(10), 10–12.
- Kristiningrum, N., Ridlo, M., & Pratoko, D. K. (2020). Phytochemical screening and determination of total phenolic content of *Dendrophthoe pentandra* L. Leaves ethanolic extract on mango host. *Annals of Tropical Medicine and Public Health*, 23(3), 98–107.
- Lekal, J. A., & Watuguly, T. (2017). *Analisis Kandungan Flavonoid Pada Teh Benalu (Dendrophthoe pentandra* (L .) Miq .). 3, 154–158.
- Merlin, Max R.J. Runtuwene, & Kamu, V. S. (2020). *Kandungan Total Fenolik Dan Uji Toksisitas Daun Muharang Bawine (Dendrophthoe Falcate (Lf) Etinggsh) Dengan Metode Blst (Brine Shrimp Lethality Test)*. 13(1).
- Muttaqin, Z., Wasis, B., & Siregar, I. Z. (2016). Identification Of Teak Mistletoe Species And Basic Information Of Utilization As Medicinal Plant. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 07(3), 61–63.
- Putu, N., Claudia, D., Handayani, F., & Fatimah, N. (2024). uji toksisitas akut ekstrak kulit batang selutui puka (*Tabernaemontana macrocarpa* Jack .) menggunakan metode brine shrimp lethality test. *Jurnal Farmasi Dan Kesehatan*, 13(1), 88–102.
- Sembiring, H. B., Lenny, S., & Marpaung, L. (2016). *aktivitas antioksidan senyawa flavonoid dari daun benalu kakao (Dendrophthoe pentandra (L .) Miq .)*. 4(3), 117–122.
- Sernita. (2022). uji daya hambat fraksi n-heksan ekstrak etanol buah tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Farmasi Dan Kesehatan*, 2, 19–28.
- Sri Wahyuningsih, S.Pd., M. S., Imelda Yunita, S.TP., M. P., Utari Yolla Sundari, S.TP., M. S., Devi Bunga Pagalla, S.Si., M. S., Septaria Yolan Kalalinggi, M. S., Dr. Alpian, S.P., M. P., Enny Nurmalasari, M., Hendy Suryandani, S.TP., M.Si. Ramlah, S.Si., M. S., & Mohammad Nasrullah, S. T. (2024). *Ekstraksi Bahan Alam* (1st ed.). CV.Gita Lentera Redaksi.1-171
- Tanjung, V. R. (2023). formulasi hand sanitizer gel dengan ekstrak buah terung belanda (*Solanum Betaceum* Cav) sebagai antiseptik. *Jurnal Analis Farmasi*, 8(2), 1–10.
- Utami, dr. P. (2008). *Buku pintar Tanaman Obat 431 jenis tanaman pengempur aneka penyakit* (1st ed.). PT Agromedia Pustaka,Jakarta.331-332
- Widyasanti, A., Maulfia, D. N., & Rohdiana, D. (2019). karakteristik mutu ekstrak teh putih (*camellia sinensis*) yang dihasilkan dari metode maserasi bertingkat dengan pelarut n-heksan,aseton70%,dan etanol 96%. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 8(4), 293–299.
- Wolayan, F. R., Hadju, R., & Imbar, M. R. (2022). *kimia organik Tatanama (Struktur,Sifat dan Fungsi)*. Cv.Patra Media Grafindo Bandung.1-79
- Wowor, M. G. G. (2022). Skrining Fitokimia dan Uji Antibakteri Masker Peel-Off Ekstrak Etanol Daun Kalu Burung (*Barleria prionitis* L.). *Jurnal Ilmiah Sains*, 22(1), 75.