

Phytochemical Analysis and Potential Test of Ethanol Extract of Matoa (*Pometia pinnata* L) Stem Bark as an Antibacterial Against the Growth of *Escherichia coli*

Analisis Fitokimia Dan Uji Potensi Ekstrak Etanol Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata* L) Sebagai Antibakteri Terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli*

Djois Sugiaty Rintjap ^{a*}, Elvie Rifke Rindengan ^a, Selfie Petronella Joice Ulaen ^a, Evelina Maria Nahor ^a, Rilyn Novita Maramis ^a

^a Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Manado, Sulawesi Utara, Indonesia.

*Corresponding Authors: sugiatyrintjap@gmail.com

Abstract

Background: Diarrhea is a health condition, can be caused by *Escherichia coli* bacteria. Matoa bark has pharmacological activity, can be used as an alternative antibacterial treatment from natural ingredients. **Objective:** to determine the content of phytochemical compounds and the potential of ethanol extract of matoa bark as an antibacterial against the growth of *Escherichia coli*. **Method:** Type of laboratory experiment research, maceration method extraction, 95% ethanol, test solution concentrations of 10%, 20%, 30%. positive control Ciprofloxacin, negative control aquadestilata. Phytochemical analysis based on color reactions and sediment. Antibacterial potential test disc diffusion method, inhibition zone measured using calipers, observation 1x24 hours. **Results:** Ethanol extract of matoa bark contains phytochemical compounds flavonoids, triterpenoids, saponins, tannins. The extract concentrations of 10%, 20%, and 30% have antibacterial activity with an average inhibition zone diameter of 15.75±0.39 mm, 16.09±0.19 mm, and 18.14±0.73 mm, respectively, which are classified as strong. The diameter of the inhibition zone for Ciprofloxacin is 29.56±0.30 mm. The higher the concentration of the extract, the larger the inhibition zone. **Conclusion:** The ethanol extract of matoa (*Pometia pinnata* L) stem bark contains phytochemical compounds flavonoids, triterpenoids, saponins, and tannins. Concentrations of 10%, 20%, and 30% have antibacterial activity against *Escherichia coli*, which are classified as strong. The best test results were obtained at a concentration of 30%.

Keywords: Phytochemical Analysis, Antibacterial, Ethanol Extract, Matoa Bark, *Escherichia coli*.

Abstrak

Latar belakang: Diare merupakan suatu kondisi kesehatan, dapat disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli*. Kulit batang matoa memiliki aktivitas farmakologis, dapat digunakan sebagai alternatif pengobatan antibakteri dari bahan alam. **Tujuan:** mengetahui kandungan senyawa fitokimia dan potensi ekstrak etanol kulit batang matoa sebagai antibakteri terhadap pertumbuhan *Escherichia coli*. **Metode:** Jenis penelitian eksperimen laboratorium, ekstraksi metode maserasi, etanol 95%, larutan uji konsentrasi 10%, 20%, 30%. kontrol positif Ciprofloxacin, kontrol negatif aquadestilata. Analisis fitokimia berdasarkan reaksi warna dan endapan. Uji potensi antibakteri metode difusi cakram, zona hambat diukur menggunakan jangka sorong, pengamatan 1x24 jam. **Hasil:** Ekstrak etanol kulit batang matoa mengandung senyawa fitokimia flavonoid, triterpenoid, saponin, tanin. Ekstrak konsentrasi 10%, 20%, 30% memiliki aktivitas antibakteri dengan rata-rata diameter zona hambat secara berturut 15,75±0,39 mm, 16,09±0,19 mm dan 18,14±0,73 mm, termasuk kategori kuat. Diameter zona hambat Ciprofloxacin 29,56±0,30 mm. Semakin besar konsentrasi ekstrak, semakin besar zona hambat. **Kesimpulan:** ekstrak etanol kulit batang matoa (*Pometia pinnata* L) mengandung senyawa fitokimia flavonoid, triterpenoid, saponin, tanin. Konsentrasi 10%, 20% dan 30% memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli*, kategori kuat. Hasil uji terbaik diperoleh pada konsentrasi 30%.

Kata Kunci: Analisis Fitokimia, Antibakteri, Ekstrak Etanol, Kulit Batang Matoa, *Escherichia coli*.



Copyright © 2020 The author(s). You are free to : **Share** (copy and redistribute the material in any medium or format) and **Adapt** (remix, transform, and build upon the material) under the following terms: **Attribution** — You must give appropriate credit, provide a link to the license, and indicate if changes were made. You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggests the licensor endorses you or your use; **NonCommercial** — You may not use the material for commercial purposes; **ShareAlike** — If you remix, transform, or build upon the material, you must distribute your contributions under the same license as the original. Content from this work may be used under the terms of the [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International \(CC BY-NC-SA 4.0\) License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Article History:

Received: 05/07/2026,
Revised: 07/07/2026
Accepted: 20/07/2026,
Available Online: 15/08/2026.

QR access this Article



<https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v9i3.1717>

Pendahuluan

Diare merupakan kondisi dimana seseorang buang air besar dengan perubahan bentuk dan konsistensi tinja lembek dan cair, dapat berupa air serta frekuensi biasanya tiga kali atau lebih dalam sehari. Penyebabnya yaitu bakteri *Escherichia coli* yang merupakan bakteri flora normal dalam usus manusia dan bersifat unik karena dapat menyebabkan diare sebagai infeksi primer. Pengobatan alternatif dapat dilakukan dengan memanfaatkan bahan obat yang berasal dari alam yang mengandung senyawa-senyawa aktif yang berkhasiat antibakteri dibandingkan penggunaan antibiotika yang berpotensi menimbulkan resistensi. Keuntungan menggunakan bahan obat yang berasal dari alam antara lain terjangkau dan mudah diperoleh, penggunaannya tidak memerlukan bantuan tenaga medis dan tidak memiliki efek samping jika digunakan sesuai anjuran ataupun memiliki efek samping tetapi minim/rendah. Salah satu tanaman yang mengandung senyawa aktif sebagai antibakteri dan dapat dimanfaatkan sebagai obat yaitu tanaman matoa.

Tanaman matoa (*Pometia pinnata* L) merupakan salah satu tanaman khas Indonesia yang berasal dari Papua dan tersebar luas di pulau Jawa, Sumatera, Sulawesi, kepulauan Maluku, Nusa Tenggara Barat dan dibeberapa negara di seluruh dunia. Tanaman ini digunakan sebagai obat tradisional dengan memanfaatkan bagian-bagian dari tanamannya. Masyarakat papua menggunakan kulit batang dan daun untuk mengobati demam dan kondisi tubuh tidak fit. Masyarakat Papua New Guinea mengobati luka bakar dengan cara mengunyah kulit batang matoa. Kulit batang dan ekstrak daun, digunakan oleh masyarakat Fiji untuk mengobati gangguan pada perut, disentri, diare dan menghilangkan nyeri, menurunkan panas badan, flu, mengobati kencing manis dan luka dalam mulut. Rebusan kulit batang matoa digunakan pada anak-anak untuk menyembuhkan diare serta gangguan pada bagian perut, batuk disertai panas dan sulit buang air besar [1]. Ekstrak etanol kulit batang matoa memiliki aktivitas farmakologi antara lain antibakteri, antidiabetes, antioksidan dan obat kanker [2]. Kajian fitokimia menyatakan bahwa senyawa metabolit sekunder yang terkandung yaitu alkaloida, tanin, flavonoida, saponin dan steroid yang bertindak sebagai agen yang berkhasiat antibakteri [3].

Ekstrak etanol kulit batang matoa memiliki khasiat antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* karena mengandung senyawa fitokimia tanin, alkaloida, flavonoid, saponin dan steroid [3]. Ekstrak etanol kulit batang matoa konsentrasi 0,5 %, 1,5%, 2,5% dan 3,5% yang dibuat dalam sediaan krim memiliki khasiat antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dengan diameter zona hambat berturut-turut sebesar 4,42 mm, 6,25 mm, 7,83 mm dan 8,66 mm [4]. Aktivitas antibakteri terhadap *Salmonella thypi* pada konsentrasi 50% ditunjukkan dengan diameter zona hambat sebesar 15, 3 mm [5]. Berbagai aktivitas farmakologi dari kulit batang matoa telah banyak dilaporkan, tetapi mengenai aktivitas ekstrak etanol kulit batang matoa terhadap bakteri *Echerichia coli* masih terbatas dan belum banyak dipublikasikan. Oleh karena itu perlu dilakukan pengujian lebih lanjut mengenai kandungan fitokimia serta potensi antibakteri ekstrak etanol kulit batang matoa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan senyawa fitokimia dan potensi ekstrak etanol kulit batang matoa (*Pometia pinnata* L) sebagai antibakteri terhadap pertumbuhan *Escherichia coli*. Diharapkan ekstrak tanaman ini dapat digunakan sebagai alternatif pengobatan sebagai antibakteri dari bahan alam.

Metode Penelitian

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah gelas ukur, erlenmeyer, gelas piala, cawan petri, corong, tabung reaksi, pipet, batang pengaduk, jarum ose, lidi kapas (Onemed), spatula, lampu spiritus, pinset, jangka sorong, hot

plate, timbangan analitik (Sartorius), lemari asam, grinder, penangas air (Memmert), rotary evaporator (Buchi), inkubator (Memmert), autoklaf, Biological Safety Cabinet (Biobase).

Bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu kulit batang matoa, bakteri *Escherichia coli*, pereaksi mayer, pereaksi dragendorff, etanol 95%, nutrient agar (Oxoid), cakram antibiotika ciprofloxacin (Oxoid), barium klorida (Merck), asam sulfat (merck), asam klorida (merck), asam asetat (merck), besi (III) klorida 1% (merck), serbuk magnesium (merck), aqua destilata (Onemed), kertas cakram, kertas saring, kapas. Analisis fitokimia menggunakan bahan-bahan yaitu pereaksi mayer, pereaksi dragendorff, asam asetat, etanol 95%, asam sulfat, asam klorida 2 N, besi (III) klorida 1%, serbuk magnesium, aquadestilata. Pengujian antibakteri menggunakan bahan yaitu nutrient agar, barium klorida 1%, asam sulfat, cakram kertas, aquadestilata, etanol 95%, kontrol positif cakram antibiotika ciprofloxacin.

Prosedur

Penelitian ini adalah eksperimen laboratorium dan dilakukan di Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Manado. Ekstraksi sampel kulit batang matoa dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 95%. Analisis fitokimia dilaksanakan di Laboratorium Farmakognosi menggunakan pereaksi kimia dengan mengamati perubahan warna dan endapan yang terjadi. Pengujian potensi antibakteri menggunakan metode difusi cakram terhadap bakteri *Escherichia coli* dan dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi.

Sampel

Sampel yang digunakan adalah kulit batang matoa yang diperoleh dari Desa Tombasian Atas Satu, Kecamatan Kawangkoan Barat, Kabupaten Minahasa Provinsi Sulawesi Utara. Kulit batang matoa dibersihkan dari bahan pengotor dengan air mengalir, ditiriskan, dipotong-potong menjadi bagian yang lebih kecil, dikeringkan dalam oven pada suhu 40 derajat Celcius selama lebih kurang 3 hari, sampai kulit batang matoa kering dan mudah dipatahkan, digrinder dan selanjutnya dilakukan ekstraksi.

Pembuatan Ekstrak Etanol Kulit Batang Matoa

Sampel ditimbang sebanyak 500 gram, masukkan dalam toples kaca, maserasi dengan pelarut etanol 95% sebanyak 1500 mL selama 5x24 jam sambil sesekali diaduk, disaring, hasil maserat ditampung, ampasnya diremaserasi dengan pelarut etanol 95% sebanyak 750 mL selama 2x24 jam, saring, filtrat hasil maserasi dan remaserasi digabung dan pelarutnya diuapkan menggunakan rotary evaporator, dipekatkan diatas penangas air hingga diperoleh ekstrak kering kemudian dihitung rendemen [4]. Suhu ruangan tempat dilakukannya proses ekstraksi maserasi yaitu suhu kamar (25^o-27^o C).

Analisis Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Batang Matoa

Ekstrak yang diperoleh dilakukan analisis fitokimia berdasarkan reaksi warna dan endapan untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, steroid, terpenoid, tanin dan saponin. Pengujian alkaloida dilakukan dengan menambahkan 3-5 tetes H₂SO₄ pekat ke dalam masing-masing tabung yang berisi ekstrak, kocok hingga terjadi 2 lapisan. Tabung 1 ditambahkan pereaksi mayer, jika terbentuk endapan putih maka ekstrak mengandung alkaloid. Tabung 2 ditambahkan pereaksi dragendorff, jika terbentuk endapan warna merah jingga maka ekstrak mengandung alkaloida [6]. Uji flavonoid dilakukan dengan mereaksikan 10 mg sampel ekstrak dengan 2 ml etanol 95%, serbuk magnesium secukupnya, 1 tetes HCl p. Jika terbentuk larutan warna merah kuning atau jingga maka positif mengandung flavonoid [7]. Steroid/ triterpenoid diuji dengan menambahkan 10 tetes asam asetat glacial dan 2 tetes asam sulfat pada ekstrak sebanyak 40 mg. Kocok larutan dan biarkan selama beberapa menit, amati perubahan yang terjadi. Jika mengandung steroid, akan terbentuk warna biru atau hijau dan jika mengandung terpenoid akan berwarna merah atau ungu. Uji saponin dilakukan dengan mencampur 500 mg ekstrak etanol kulit batang matoa dengan 10 ml air panas, dinginkan, kocok kuat selama 10 detik sampai muncul busa setinggi 1-10 cm. Tambahkan larutan HCl 2 N 1 tetes, untuk menguji kestabilan busa. Busa yang mantap menunjukkan adanya senyawa saponin dalam ekstrak [8]. Pengujian tanin dilakukan dengan menambahkan 2-3 tetes larutan FeCl₃ 1% ke dalam larutan sampel ekstrak. Jika larutan berwarna hijau kehitaman atau biru tua menandakan ekstrak mengandung senyawa tanin [9].

Pembuatan Media Uji Dan Suspensi Bakteri

Peralatan dan media agar yang akan digunakan dalam pengujian ini disterilkan dengan menggunakan autoclav pada suhu 121^o C selama 15 menit. Tujuannya untuk menjamin kondisi aseptis selama proses

pengujian. Media pengujian yang digunakan yaitu nutrient agar yang dibuat dengan cara ditimbang, ditambahkan aqua destilata, dilarutkan diatas hot plate sambil sering diaduk kemudian disterilkan dalam autoklaf selama 15 menit pada suhu 121 derajat Celcius, tuang kedalam cawan petri secara aseptis, diamkan sampai media padat[10]. Inokulasi bakteri *Escherichia coli* dalam biakan murni diambil 1 jarum ose, goreskan pada agar miring media nutrient agar, diinkubasikan dalam inkubator selama 1x24 jam pada suhu 37 derajat Celcius [11]. Suspensi bakteri dibuat dengan cara mengambil biakan murni bakteri *Escherichia coli* 1 jarum ose, campur dengan NaCl 0,9% secara aseptis sampai larutan suspensi tercampur merata dan kekeruhannya sama dengan larutan Mc Farland 0,5. Suspensi bakteri ini dioleskan secara merata menggunakan lidi kapas steril diatas permukaan media nutrient agar [12].

Pembuatan Larutan Sampel

Larutan sampel ekstrak etanol kulit batang matoa dibuat dengan konsentrasi 10%, 20% dan 30%. Larutan konsentrasi 10% (100 mg/mL) dibuat dengan menimbang 1 gram ekstrak etanol kulit batang matoa, tambahkan aquadestilata sambil diaduk sampai volume 10 mL Untuk konsentrasi 20% (200 mg/mL) ditimbang 2 gram ekstrak, ditambahkan aquadestilata sampai volume 10 mL dan konsentrasi 30% (300 mg/mL) ditimbang 3 gram ekstrak dan tambahkan aquadestilata sampai volume 10 mL sambil diaduk [13].

Pengujian Potensi Antibakteri

Metode pengujian potensi antibakteri yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode difusi cakram. Kertas cakram sebanyak 5 buah dengan ukuran diameter 5 mm digunakan pada setiap cawan petri (kertas cakram berisi larutan uji dengan konsentrasi 10%, 20%, 30%, kontrol negatif aquadestilata, kontrol positif menggunakan cakram antibiotika Ciprofloxacin 5µg). Setiap kertas cakram menyerap volume larutan sebanyak 20µl, kemudian diletakkan diatas media agar didalam cawan petri yang sebelumnya telah diolesi suspensi biakan bakteri *Escherichia coli*. Pengujian ini dilakukan replikasi triplo, selanjutnya diinkubasi selama 1x24 jam dalam inkubator pada suhu 37 derajat Celcius, lakukan pengamatan dan zona hambat yang terbentuk di sekitar kertas cakram diukur dengan menggunakan jangka sorong [14].

Hasil Dan Pembahasan

Pada penelitian ini, metode ekstraksi yang digunakan untuk mengekstraksi kulit batang matoa yaitu maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 95% dan menghasilkan ekstrak kering sebanyak 97,04 gram dengan rendemen sebesar 19,4%, dapat dilihat pada tabel 1. Pengamatan yang dilakukan secara organoleptik menggunakan panca indera untuk mengamati warna, bentuk dan bau, menunjukkan bahwa ekstrak etanol kulit batang matoa berwarna coklat kehitaman, massa kering dan berbau khas.

Tabel 1. Hasil Rendemen Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata* L)

Sampel	Berat Sampel	Berat Ekstrak	Rendemen (%)
Kulit Batang Matoa	500 gram	97,04 gram	19,4%



Gambar 1. (a) Kulit Batang Matoa (b) Ekstrak Etanol Kulit Batang Matoa

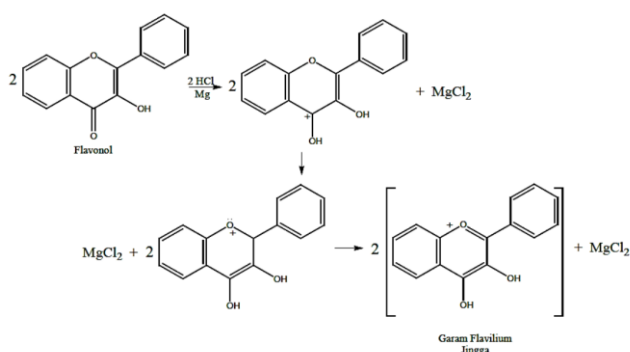
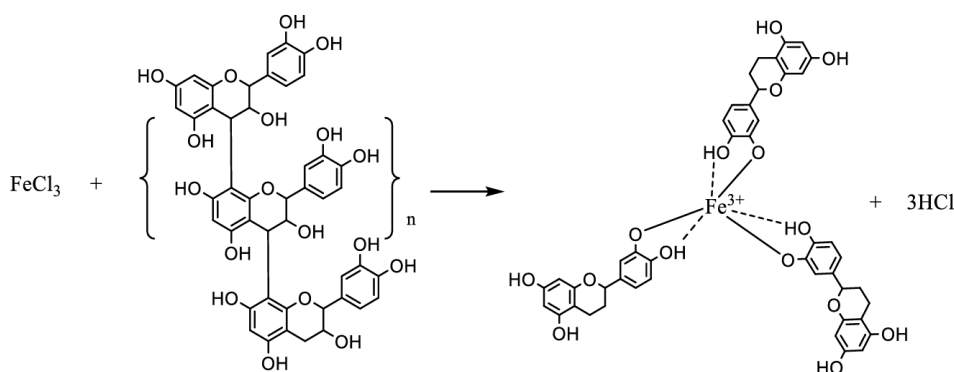
Hasil Analisis Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Batang Matoa

Analisis fitokimia dilakukan untuk mengetahui kandungan senyawa fitokimia dalam sampel. Pengujian ini menggunakan pereaksi kimia dan diamati pembentukan warna dan endapan. Hasil analisis fitokimia ekstrak etanol kulit batang matoa dapat dilihat pada tabel 2

Tabel 2. Hasil Analisis Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata* L)

Senyawa Fitokimia	Pereaksi	Hasil Literatur	Hasil Pengamatan	Keterangan
Alkaloida	H ₂ SO ₄ p, pereaksi mayer	putih	larutan merah	negatif
	H ₂ SO ₄ p, pereaksi dragendorff	merah jingga	larutan merah	negatif
Flavonoid	etanol 95%, serbuk Mg, HCl p	merah kuning atau jingga	larutan jingga	positif
Steroid	asam asetat, H ₂ SO ₄	biru/ hijau	larutan merah	negatif
Triterpenoid	asam asetat, H ₂ SO ₄	merah/ungu	larutan merah	positif
Saponin	air panas, HCl 2 N	terbentuk busa 1-10 cm	terbentuk busa 3 cm	positif
Tanin	FeCl ₃ 1%	hijau kehitaman/ biru tua	biru tua	positif

Hasil analisis fitokimia terhadap ekstrak etanol kulit batang matoa (*Pometia pinnata* L) berdasarkan pada tabel 2 menunjukkan bahwa sampel ekstrak mengandung senyawa-senyawa fitokimia yaitu flavonoid, triterpenoid, saponin dan tanin. Kandungan senyawa-senyawa ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol kulit batang matoa berpotensi dapat dikembangkan sebagai bahan obat yang berasal dari alam karena memiliki aktivitas farmakologis. Pengujian alkaloid dalam sampel menggunakan pereaksi mayer dan dragendorff memberikan hasil negatif. Keberadaan alkaloid yang tidak terdeteksi kemungkinan terdapat dalam jumlah yang sangat kecil sehingga tidak terdeteksi oleh pereaksi, akibatnya endapan dan warna tidak terbentuk. Adanya senyawa lain yang terkandung dalam sampel ekstrak dalam jumlah banyak juga dapat mengganggu reaksi sehingga endapan terbentuk kurang jelas atau tidak terbentuk. Pengujian flavonoid pada ekstrak etanol kulit batang matoa dengan penambahan HCl dan serbuk magnesium memberikan hasil positif dengan terbentuknya larutan berwarna merah jingga. Tujuan penambahan serbuk magnesium dan HCl adalah untuk mereduksi struktur flavonoid yaitu benzopiron sehingga terbentuk garam flavilium [9].

**Gambar 2.** Reaksi Flavonoid dengan serbuk Mg dan HCl [9]**Gambar 3.** Reaksi Tanin dan FeCl₃ [18]

Pada uji steroid dan triterpenoid dengan pereaksi asam asetat dan asam sulfat, membedakan warna yang muncul pada hasil reaksi yaitu steroid menghasilkan warna biru/hijau sedangkan triterpenoid memberikan hasil positif terbentuk larutan warna merah/ungu. Perbedaan warna ini disebabkan oleh kemampuan senyawa steroid dan triterpenoid dalam membentuk warna dengan asam asetat dan asam sulfat serta disebabkan oleh perbedaan gugus pada atom karbon-4 [15]. Ekstrak etanol kulit batang matoa mengandung saponin, ditunjukkan dengan terbentuknya busa yang mantap setinggi 3 cm setelah dilakukan

penggojokan menggunakan air panas kemudian ditetaskan HCL 2N untuk melihat kestabilan busa. Penambahan HCl bertujuan untuk meningkatkan tingkat kepolaran sehingga ikatan lebih kuat dari gugus hidrofilik dan busa terbentuk akan lebih stabil [16]. Uji tanin menggunakan pereaksi FeCl_3 1% memberikan hasil positif warna biru tua. Ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol kulit batang matoa mengandung senyawa tanin. Tanin merupakan senyawa polifenol yang memiliki berat molekul lebih dari 1000 serta dapat membentuk kompleks dengan protein. Terbentuknya warna biru tua pada larutan ekstrak karena tanin membentuk kompleks dengan ion Fe^{3+} [17].

Uji Potensi Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Batang Matoa

Pengujian potensi antibakteri ekstrak etanol kulit batang matoa dilakukan menggunakan metode difusi cakram dengan konsentrasi sampel ekstrak yaitu 10%, 20% dan 30%, kontrol positif ciprofloxacin, kontrol negatif aquadestilata dan media nutrient agar. Pengujian ini dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali. Aktivitas antibakteri diamati dengan munculnya zona hambat di sekitar cakram dalam media yang telah diinokulasi dengan bakteri *Escherichia coli*, diukur menggunakan jangka sorong. Hasil pengukuran diameter zona hambat ekstrak etanol kulit batang matoa terhadap bakteri *Escherichia coli* dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat Ekstrak Etanol Kulit Batang Matoa Terhadap Bakteri *Escherichia coli*

Larutan Uji	Konsentrasi	Diameter zona hambat (mm)			Rata-rata diameter zona hambat (mm)	Kategori Antibakteri
		Petri I	Petri II	Petri III		
Ekstrak Etanol Kulit Batang Matoa	10%	16,07	15,87	15,30	15,75±0,39	kuat
	20%	15,95	16,02	16,32	16,09±0,19	kuat
	30%	17,29	18,59	18,55	18,14±0,73	kuat
kontrol (+) Ciprofloxacin		29,79	29,21	29,68	29,56±0,30	Sangat kuat
kontrol (-) aquadestilata		0,0	0,0	0,0	0,0	

Analisa data menggunakan uji statistik program komputer *Statistical Product and Service Solution* (SPSS) versi 27 untuk uji normalitas, homogenitas, *One Way Anova* dan Post Hoc Test Tukey HSD. Hasil analisa uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk* didapatkan bahwa semua data terdistribusi normal karena nilai $p > 0,05$ maka dapat dilanjutkan dengan uji homogenitas.

Tabel 4. Uji Homogenitas menggunakan *Levene's test*

Levene statistic	df1	df2	Sig.
3.724	3	8	0,061

Hasil uji homogenitas diperoleh data dengan nilai $p > 0,05$ yaitu $p = 0,061$ yang artinya data pada penelitian ini terdistribusi homogen, selanjutnya dilakukan uji *One Way Anova* yang dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Uji *One Way ANOVA*

	Sum of squares	df	Mean square	F	Sig.
Between Groups	384,349	3	128,116	610,296	0,000
Within Groups	1,679	8	0,210		
Total	386,028	11			

Hasil uji *One way ANOVA* diperoleh nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$) artinya terdapat perbedaan bermakna dari ekstrak etanol kulit batang matoa terhadap bakteri *Escherichia coli*. Analisa dilanjutkan dengan uji Post Hoc Tukey HSD untuk mengetahui konsentrasi terbaik ekstrak yang berbeda secara signifikan dalam menghambat bakteri *Escherichia coli*. Hasil uji Tukey HSD dapat dilihat pada tabel 6.

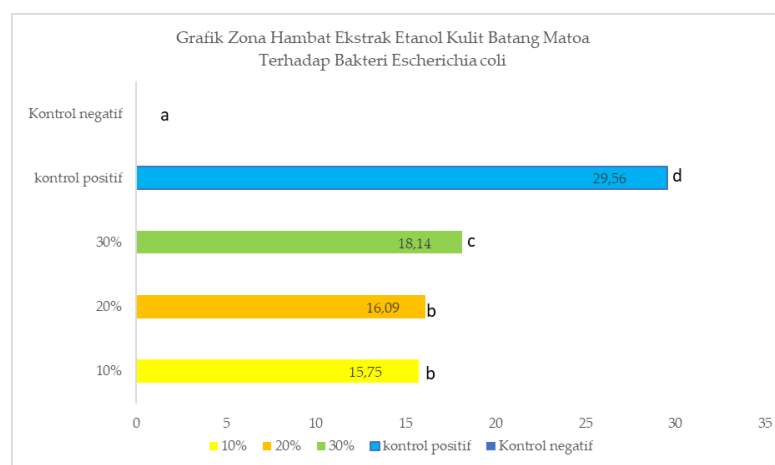
Uji Post Hoc Tukey HSD bertujuan untuk melihat besarnya perbedaan dari berbagai konsentrasi ekstrak etanol kulit batang matoa. Hasil pada tabel 6 menunjukkan bahwa perbandingan konsentrasi yang memiliki nilai $p < 0,05$ menunjukkan adanya perbedaan bermakna antara konsentrasi 10% dan 30% adalah $p = 0,001$ dan konsentrasi 20% dan 30% adalah $p = 0,003$. Pada perbandingan antara konsentrasi 10% dan 20%

nilai $p=0,787$ dimana nilai $p>0,05$, tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara kedua kelompok konsentrasi ini, yang artinya konsentrasi tersebut memiliki efek yang cenderung sama dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

Tabel 6. Kemampuan Penghambatan Ekstrak Etanol Kulit Batang Matoa Terhadap Bakteri *Escherichia coli* menggunakan Uji Tuckey HSD

Konsentrasi		Nilai Signifikan
10 %	20%	0,787
	30%	0,001*
20%	10%	0,787
	30%	0,003*
30%	10%	0,001*
	20%	0,003*

Ket: * Perbedaan signifikan $p < 0,05$



Keterangan:

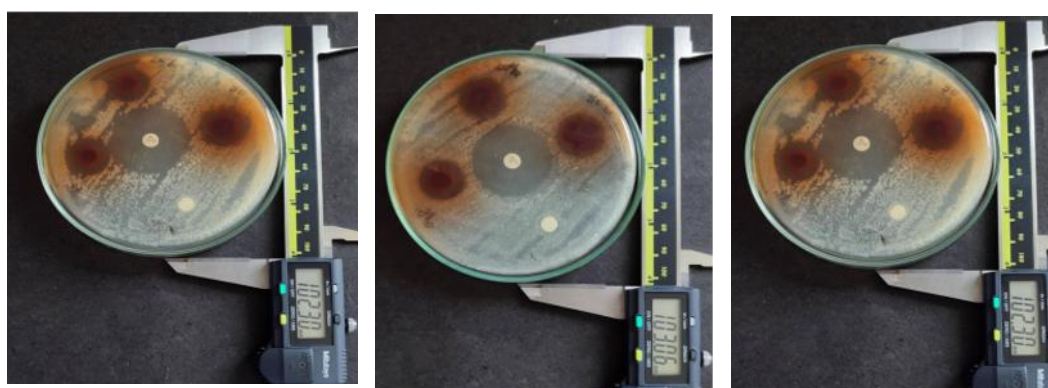
a = Paling rendah

b = Tidak berbeda jauh

c = Terdapat perbedaan yang nyata

d = Berbeda nyata semua perlakuan

Gambar 4. Grafik Zona Hambat Ekstrak Etanol Kulit Batang Matoa Terhadap Bakteri *Escherichia coli*



Gambar 5. Hasil Pengamatan Diameter Zona Hambat Ekstrak Etanol Kulit Batang Matoa Terhadap Bakteri *Escherichia coli*

Sampel kulit batang matoa (*Pometia pinnata* L) yang digunakan dalam pengujian ini, dikeringkan dalam oven pada suhu 40 derajat Celcius bertujuan untuk mempertahankan senyawa aktif yang terkandung dan menurunkan kadar air dalam simplisia [19]. Simplisia yang dikeringkan menggunakan panas buatan (oven) dengan suhu rendah memiliki kadar air sebanyak 6% [20]. Larutan sampel ekstrak etanol kulit batang matoa dibuat dalam konsentrasi 10%, 20% dan 30% yang dilarutkan dalam aquadestilata sebagai kontrol negatif yang tidak mempengaruhi pertumbuhan mikroba uji dan tidak memiliki kemampuan sebagai antibakteri,

digunakan sebagai pembanding dalam pengujian terhadap kelompok perlakuan [21]. Ciprofloxacin sebagai kontrol positif yang digunakan termasuk antibiotika dengan jangkauan luas yang memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dan negatif [22]. Pengamatan terhadap aktivitas antibakteri dilakukan dalam kurun waktu 1x24 jam pada suhu 37 derajat Celcius dengan alasan bahwa pada waktu dan suhu tersebut pertumbuhan optimal bakteri *Escherichia coli* terjadi percepatan [23].

Hasil pengujian ekstrak etanol kulit batang matoa dengan konsentrasi 10%, 20% dan 50% menunjukkan bahwa ekstrak memiliki kemampuan antibakteri dengan rata-rata diameter zona hambat yang terbentuk disekitar kertas cakram yaitu $15,75 \pm 0,39$ mm, $16,09 \pm 0,19$ mm dan $18,14 \pm 0,73$ mm. Perlakuan dilakukan sebanyak 3 kali pada kondisi yang sama dan pengukuran diameter zona hambat dilakukan menggunakan jangka sorong. Ekstrak memiliki kemampuan atau potensi terhadap bakteri *Escherichia coli* pada kategori kuat. Kekuatan antibakteri berdasarkan dengan zona hambat yaitu zona hambat berkisar lebih dari 20 mm kategori sangat kuat, zona hambat berkisar 10-20 mm termasuk kategori kuat, zona hambat 5-10 mm kategori sedang dan zona hambat kurang dari 5 mm termasuk pada kategori lemah [24].

Berdasarkan hasil Post Hoc Test Tukey HSD bahwa terdapat pengaruh yang signifikan pada ekstrak etanol kulit batang matoa terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. perbandingan konsentrasi yang memiliki nilai $p < 0,05$ menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna antara dua kelompok konsentrasi yaitu konsentrasi 10% dan 30% nilai $p = 0,001$ dan konsentrasi 30% nilai $p = 0,003$. Oleh karena itu konsentrasi yang paling efektif adalah konsentrasi 30% dengan alasan diameter zona hambat yang dihasilkan paling luas ($18,14 \pm 0,73$ mm) dan berdasarkan nilai signifikan uji statistik. Semakin besar konsentrasi menunjukkan semakin besar zona hambat ekstrak etanol kulit batang matoa terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Hal ini disebabkan semakin tinggi konsentrasi ekstrak berarti semakin banyak pula kandungan senyawa aktif sehingga semakin besar kemampuannya untuk menghambat atau membunuh bakteri. Besaran diameter zona hambat yang terbentuk juga dipengaruhi oleh daya serap zat antibakteri dan tingkat kepekaan bakteri terhadap ekstrak [25].

Kemampuan ekstrak etanol kulit batang matoa (kategori kuat) lebih lemah dibandingkan dengan kontrol positif Ciprofloxacin kategori sangat kuat dengan diameter zona hambat $29,56 \pm 0,30$ mm karena Ciprofloxacin merupakan senyawa murni sedangkan ekstrak masih merupakan ekstrak kasar yang mengandung campuran berbagai senyawa kimia dan belum mengalami proses pemurnian. Ciprofloxacin merupakan antibiotika turunan kuinolon dengan jangkauan kerja luas, dapat membunuh bakteri termasuk *Escherichia coli* dengan cara menghambat enzim DNA gyrase topoisomerase II dan IV yang sangat penting bagi replikasi DNA bakteri sehingga pertumbuhan terhambat [26]. Perbandingan besaran zona hambat antara ekstrak etanol kulit batang matoa dan antibiotika Ciprofloxacin bukanlah tujuan utama tetapi yang menjadi tujuan dalam penelitian ini adalah untuk melihat potensi dan aktivitas relatif dari ekstrak.

Ekstrak etanol kulit batang matoa mengandung senyawa-senyawa fitokimia yang berkhasiat sebagai antibakteri yaitu flavonoida, triterpenoid, saponin dan tanin. Flavonoid merupakan senyawa metabolit sekunder dari turunan polifenol yang mempunyai berbagai efek bioaktif. Flavonoid memiliki kemampuan merusak membran sel bakteri karena sifatnya yang mudah larut dalam lemak. Fungsi membran sel bakteri terganggu karena senyawa-senyawa didalam sel keluar, protein ekstraseluler membentuk senyawa kompleks dan terganggu sistem respirasi sehingga terhambat metabolisme energi bakteri [27]. Diperkirakan struktur cincin beta dan gugus -OH pada flavonoid berperan sebagai antibakteri. Tanin mengandung gugus hidroksi fenol bebas, yang dengan protein membentuk ikatan yang stabil, memiliki efek antibakteri karena kemampuannya dapat memblokir adhesin bakteri, menghambat transportasi protein pada bagian selubung sel dan menghambat sirkulasi kerja enzim. Tanin bersifat toksik sebagai antibakteri dengan mekanisme kerja yaitu merusak membran sel bakteri (dinding polipeptida) dan membentuk ikatan kompleks ion logam dari tanin [28]. Tanin menyebabkan pembentukan dinding sel menjadi tidak sempurna dan menyebabkan kematian pada sel bakteri. Saponin mempunyai mekanisme kerja yaitu dapat menyebabkan hemolisis pada sel bakteri dengan cara meningkatkan permeabilitas membran sel. Jika sel bakteri berinteraksi dengan senyawa saponin maka bakteri akan menyebabkan lisis atau pecah [29]. Triterpenoid bekerja dengan cara bereaksi dengan protein transmembran pada membran dinding sel bakteri bagian luar serta mengurangi permeabilitas dinding sel yang susunannya relatif non polar dengan ikatan polimer yang kuat [30]. Membran sel rusak karena senyawa antibakteri bereaksi dengan sisi aktif membran atau melarutkan senyawa lipid dan meningkatkan permeabilitas sel bakteri yang tersusun yaitu fosfolipid dan protein. Meningkatnya permeabilitas sel maka senyawa aktif akan dengan mudah memasuki sel, menyebabkan lisis membran sel dan koagulasi sitoplasma sel bakteri [28]. Analisis senyawa fitokimia secara kuantitatif dalam sediaan ekstrak

direkomendasikan pada penelitian lanjutan seperti penetapan kadar flavonoid total dan tanin total untuk menentukan kadar senyawa berkhasiat obat yang berasal dari bahan alam.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka disimpulkan bahwa ekstrak etanol kulit batang matoa (*Pometia pinnata* L) mengandung senyawa fitokimia yaitu flavonoid, triterpenoid, saponin dan tanin. Ekstrak etanol kulit batang matoa memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* dengan konsentrasi 10%, 20% dan 30% dengan rata-rata diameter zona hambat secara berturut-turut 15,75±0,39 mm, 16,09±0,19 mm, 18,14±0,73 mm dan termasuk kategori kuat. Hasil uji terbaik diperoleh pada konsentrasi 30%.

Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan baik finansial maupun non finansial yang dapat mempengaruhi pelaksanaan hasil maupun interpretasi penelitian ini. Penelitian ini dilakukan secara independen dan objektif.

Ucapan Terima kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak atas dukungan, fasilitas dan bantuan yang diberikan selama pelaksanaan penelitian ini.

Referensi

- [1] Lumintang RF, Wuisan J, Wowor PM. Uji Efek Analgesik Ekstrak Kulit Batang Pohon (*Pometia pinnata*) Pada Mencit (*Mus musculus*). J E-Biomedik 2015;3:3–8.
- [2] Rahmawati, Tahir M, Amir AH. Kandungan Senyawa Kimia Dan Aktivitas Farmakologi Tanaman Matoa (*Pometia Pinnata* J.R. Forster & J.G. Forster). J Ilm As-Syifaa 2022;13:108–15. <https://doi.org/10.33096/jifa.v13i2.788>.
- [3] Litaay GW. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. J Telebursing 2023;5:3393–401.
- [4] Tambingon VGM, Yamlean PVY, Siampa J. Uji Potensi Antibakteri Sediaan Krim Ekstrak Etanol Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. Pharmacon 2023;12:70–6.
- [5] Gultom SE, Mambang DE, Nasution H., Rahayu Y. Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Matoa (*Pometia Pinnata* J.R. Forst & G. Forst) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Salmonella* Thyphi. J Farm Klin Dan Sains 2023;3:1. <https://doi.org/10.26753/jfks.v3i1.1062>.
- [6] Sangkal A, Ismail R, Marasabessy N. Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Daun Bintaro (*Cerbera manghas* L.) Dengan Pelarut Etanol 70%, Aseton dan n-Hexan. J Sains Dan Kesehat 2020;4:71–81. <https://doi.org/10.57214/jusika.v4i1.179>.
- [7] Muawanah S, Febrina D, Sunarti. identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Pada Hasil Ekstraksi Bertingkat Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.). Pharm Genius 2023;02:145–62.
- [8] Malik A, Edward F, Waris R. Skrining Fitokimia Dan Penetapan Kandungan Flavonoid Total Ekstrak Metanolik Herba Boroco (*Celosia argentea* L.). J Fitofarmaka Indones 2016;1:1–5. <https://doi.org/10.33096/jffi.v1i1.193>.
- [9] Dewi Y, Marpaung L, Lenny S. Uji Aktivitas Antibakteri Senyawa Flavonoid Total dan Tanin Total dari Ekstrak Daun Jambu Monyet (*Anacardium occidentale* L). Quim J Kim Sains Dan Terap 2021;3:30–7.
- [10] Rijai; Asri. Uji Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Daun *Psidium guajava* dan Perasan Citrus aurantifolia Terhadap Pertumbuhan *Propionibacterium acnes*. J Lentera Bio 2024;13:279–82.
- [11] Sangkoy WJ, Simbala HE, Rumondor EM. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun pinang yaki (*Areca vestiaria*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas aeruginosa*. Pharmacon 2023;12:133–9.

- [12] Alouw, Fatimawali, Lebang. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia Calabura L.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* Dengan Metode Difusi Sumuran. *Pharm Med J* 2022;5:36–44.
- [13] Potti L, Niwele A, soulisa mardiana A. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Buah Pepaya California (*Carica Papaya L.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Dengan Menggunakan Metode Difusi Sumuran. *J Rumpun Ilmu Kesehat* 2022;2:2827–8372.
- [14] Nurhayati LS, Yahdiyani N, Hidayatulloh A. Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt dengan Metode Difusi Sumuran dan Metode Difusi Cakram. *J Teknol Has Peternak* 2020;1:41. <https://doi.org/10.24198/jthp.v1i2.27537>.
- [15] Fransiska AN, Masyrofah D, Marlian H, Sakina IV, Tyasna PS. Identifikasi senyawa terpenoid dan steroid pada beberapa tanaman menggunakan pelarut n-heksan. *J Heal Sains* 2021;2:733–41.
- [16] Nugraha ND, Sukma Sanjiwani NM, Wahyu Udayani NN. Pengujian Fitokimia dan Penentuan Kadar Senyawa Saponin Pada Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea L.*). *Usadha* 2024;3:8–13. <https://doi.org/10.36733/usadha.v3i1.7345>.
- [17] Listiana L, Wahlanto P, Ramadhani SS, Ismail R. Penetapan Kadar Tanin Dalam Daun Mangkokan (*Nothopanax scutellarium Merr*) Perasan Dan Rebusan Dengan Spektrofotometer UV-Vis. *Pharm Genius* 2022;1:62–73.
- [18] Tandi J, Melinda B, Purwantari A, Widodo A. Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Metabolit Sekunder Ekstrak Etanol Buah Okra (*Abelmoschus esculentus L. Moench*) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *KOVALEN J Ris Kim* 2020;6:74–80. <https://doi.org/10.22487/kovalen.2020.v6.i1.15044>.
- [19] Ariani N, Musiam S, Niah R, Febrianti DR. Pengaruh Metode Pengeringan Terhadap Kadar Flavonoid Ekstrak Etanolik Kulit Buah Alpukat (*Persea americana Mill.*) dengan Spektrofotometri UV-VIS. *J Pharmascience* 2022;9:40. <https://doi.org/10.20527/jps.v9i1.10864>.
- [20] Wandira A, Cindiansya, Jihan R, Rismawati Frida, Anandari, sri anbar Naurah, et al. Menganalisis Pengujian Kadar Air Dari Berbagai Simplisia Bahan Alam Menggunakan Metode Gravimetri. *J Ilm Wahana Pendidik* 2013;9:190–3.
- [21] Vebiola Kumakauw V, Emma H, Simbala I, Lifie K, Mansauda R. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sesewanua (*Clerodendron Squamatum Vahl.*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Salmonella typhi*. *J MIPA Unsrat* 2020;9:86–90.
- [22] Irawan A, Ulfah M, Mansor K. Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Etil Asetat Daun Jambu Mete (*Anacardium occidentale L.*) Terhadap Bakteri *Bacillus subtilis* Dan *Pseudomonas aeruginosa*. *J Insa Farm Indones* 2024;7. <https://doi.org/10.36387/jifi.v7i3.2183>.
- [23] Wendersteyt NV, Wewengkang DS, Abdullah SS. Uji Aktivitas Antimikroba Dari Ekstrak Dan Fraksi Ascidian *Herdmania momus* Dari Perairan Pulau Bangka Likupang Terhadap Pertumbuhan Mikroba *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium* Dan *Candida albicans*. *Pharmacon* 2021;10:706. <https://doi.org/10.35799/pha.10.2021.32758>.
- [24] Yutika M, Rusli R, Ramadhan A. Aktivitas Antibakteri Daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata L*) R.M.King & H. Rob) Terhadap bakteri Gangren. *Pros Semin Nas Kefarmasian Ke-2* 2015;2:75–81.
- [25] Mesina D, Pasaribu R, Sudrajat SE, Buarlele HJ, Pengajar S, Mikrobiologi B, et al. Artikel Penelitian Aktivitas Zona Hambat Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum americanum*) terhadap *Candida albicans*. *J Kedokt Meditek* 2018;24:50–9.
- [26] Hermawati A, Surtini, Arohman A, Hariyanto. Uji Antibiotik Ciprofloxacin Terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* Secara In Vitro. *J Insa Cendekia* 2023;10:181–8.
- [27] Damayanti SP, Mariani R, Nuari DA. Studi Literatur : Aktivitas Antibakteri Daun Binahong (*Anredera cordifolia*) terhadap *Staphylococcus aureus*. *J Farm Sains Dan Terap* 2022;9:42–8. <https://doi.org/10.33508/jfst.v9i1.3367>.
- [28] Widhowati D, Musayannah B, Nussa O. Efek Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) Sebagai Antibakteri Alami Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *J Vitek Bid Kedokt Hewan* 2022;12:17–21.
- [29] Saptowo A, Supriningrum R. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Sekilang (*Embeliaborneensis Scheff*) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*. *J AI Ulum Sains Dan Teknol* 2022;7:93–7.
- [30] Wulansari E, Lestari D, Khoirunissa M. Kandungan Terpenoid Dalam Daun Ara (*Ficus carica L*) Sebagai Agen Antibakteri Terhadap Bakteri Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*. *Pharmacon* 2020;9:219–25.