

## Review Artikel

# Aktivitas Antimikroba Ekstrak Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) sebagai *Hand Sanitizer* Alami

Ayu Charina Mahayuni TK.<sup>1\*</sup>, I Made Agus Gelgel Wirasuta<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Farmasi, Universitas Udayana, ayucharina02@gmail.com

<sup>2</sup>Program Studi Farmasi, Universitas Udayana, mgelgel1@yahoo.de

\*Penulis Korespondensi

**Abstrak**– *Hand sanitizer* yang mengandung alkohol dosis tinggi dan frekuensi penggunaan yang tinggi sebagai pembersih tangan dapat menyebabkan infeksi dan iritasi kulit. Oleh karena itu, diperlukan *hand sanitizer* yang terbuat dari alam atau mengandung bahan-bahan alami yang aman, seperti buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*). Penulisan review artikel ini bertujuan untuk memberikan informasi mengenai potensi ekstrak buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) yang digunakan sebagai *hand sanitizer* alami dengan aktivitas antimikroba. Penelitian ini menggunakan metode review artikel dengan pencarian Google Cendekia dan PubMed. Kata kunci yang digunakan, yaitu fitokimia, buah mahkota dewa, antibakteri, *Phaleria macrocarpa*. Hasil review artikel menunjukkan bahwa ekstrak buah mahkota dewa terkandung beberapa senyawa fitokimia, seperti: alkaloid, flavonoid, fenolik, terpenoid, saponin, dan tannin. Oleh karena kandungan senyawa kimia tersebut, ekstrak buah mahkota dewa memiliki aktivitas antibakteri pada bakteri Gram-positif serta Gram-negatif. Selain itu, ekstrak buah mahkota dewa juga mempunyai aktivitas antijamur terhadap *Aspergillus niger*. Kesimpulan yang diperoleh bahwa ekstrak buah mahkota dewa berpotensi sebagai *hand sanitizer* karena memiliki aktivitas antibakteri maka dibutuhkan penelitian lebih lanjut mengenai formulasi, uji fisik, dan uji aktivitas antimikroba lebih lanjut terhadap sediaan *hand sanitizer* dengan bahan aktif ekstrak buah mahkota dewa.

**Kata Kunci**– Antibakteri, antimikroba, buah mahkota dewa, *Phaleria macrocarpa*, dan *hand sanitizer*.

## 1. PENDAHULUAN

Kesehatan merupakan hal terpenting dalam kehidupan manusia. Salah satu cara untuk menjaga kesehatan tubuh, yaitu dengan menjaga kebersihan tangan. Tangan manusia sering digunakan untuk tujuan tertentu setiap harinya. Oleh karena itu, tangan sangat rentan terkontaminasi langsung dengan kuman dan mikroba. Tangan yang terkontaminasi tersebut dapat menyebabkan beberapa penyakit, seperti diare, kolera dan cacangan [1]. Selain itu, di masa pandemi Covid-19 (*corona virus disease* (2019)), penting dilakukan pencegahan penularan virus dengan menjaga kebersihan tangan [2]. Berdasarkan data dari *World Health Organization* (WHO) menunjukkan bahwa pada tangan manusia setidaknya terdapat 39.000 - 460.000 CFU/cm<sup>2</sup> bakteri penyebab penyakit infeksi menular dan menyumbang 3,5% dari total kematian di Indonesia [3].

Mikroba yang berada di tangan diklasifikasikan dalam dua kategori, yaitu *resident* dan *transient*. Flora *resident* berada di bawah stratum korneum dan dapat ditemukan di permukaan

kulit, seperti *Staphylococcus epidermis*, *Micrococci*, *Corynebacteria*, *Dermobacteria*, *Staphylococcus hominis*, *Propionibacteria*, dan jamur *Malassezia* spp. Sedangkan, flora *transient* berkoloni di lapisan superfisial kulit dan dapat dihilangkan dengan kebersihan tangan rutin. Flora ini tergantung pada profesi individu, kebiasaan dan kelembaban kulit [4]. Berdasarkan penelitian, terdapat berbagai jenis bakteri yang ditemukan pada telapak tangan anak, termasuk *Acinetobacter*, *Enterococcus* sp., *Pseudomonas* sp., *Flavobacterium* sp., *Escherichia coli*, *Klebsiella* sp., dan *Enterobacter* sp [5]. Selain itu, beberapa bakteri juga ditemukan pada kuku tangan, seperti *Bacillus* sp. dan *Coccus* sp [6]. Mikroba tersebut dapat tertransmisikan dan menyebabkan beberapa penyakit, seperti: diare, cacangan, infeksi mata, infeksi saluran pernafasan, dan penyakit kulit [7], [8] [9].

Pembersihan tangan dapat dilakukan dengan sabun dan air. Namun, seiring dengan peningkatan aktivitas di masyarakat muncul produk inovasi *hand sanitizer*. *Hand sanitizer* adalah sediaan berupa cairan maupun gel dengan tambahan bahan yang dengan cepat mampu membunuh mikroorganisme pada permukaan tangan [3]. Penggunaan *hand sanitizer* lebih disukai dikarenakan gampang dan praktis daripada mencuci tangan. Kandungan alkohol dalam sediaan *hand sanitizer* berkerja sebagai desinfektan kulit dengan mendenaturasi protein patogen. Namun demikian, alkohol dosis tinggi dan frekuensi penggunaan yang tinggi sebagai pembersih tangan dapat meningkatkan kekeringan kulit yang menyebabkan kulit terbakar dan memperparah risiko tinggi infeksi dan iritasi kulit [10] [11]. Oleh karena itu, diperlukan *hand sanitizer* yang terbuat dari alam atau mengandung bahan-bahan alami yang aman.

Mahkota dewa berasal dari pulau Papua yang termasuk famili Thymelaceae dengan nama latin *Phaleria macrocarpa*. Tanaman ini merupakan salah satu tanaman yang mempunyai banyak aktivitas farmakologis. Tanaman mahkota dewa tumbuh di daerah yang beriklim tropis [12]. Nama tanaman ini menyiratkan bahwa tanaman ini turun dari surga sebagai berkah dari dewa untuk membantu umat manusia dalam menyembuhkan penyakit [13]. Berdasarkan hasil skrining fitokimia, ekstrak buah mahkota dewa mengandung flavonoid, triterpen, tannin, sterol, glikosida, dan alkaloid [14]. Dalam beberapa penelitian diketahui tanaman mahkota dewa memiliki aktivitas farmakologis termasuk anti-virus, anti-bakteri, anti-jamur, anti-tumor, anti-inflamasi, anti-hiperglikemia, vasodilator, anti-diare, dan anti-oksidan [15]. Berdasarkan uraian di atas, peneliti melakukan review artikel yang bertujuan untuk memberikan informasi mengenai potensi ekstrak buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) yang digunakan sebagai *hand sanitizer* alami dengan aktivitas antimikroba.

## 2. METODE

Metode penelitian menggunakan studi *literature review* dengan mengumpulkan, menganalisis, dan merangkum data primer dari hasil pencarian berbagai artikel yang relevan dengan potensi buah mahkota dewa sebagai *hand sanitizer*. Pencarian artikel menggunakan Google Cendekia dan PubMed dengan kata kunci “Fitokimia, Buah Mahkota Dewa, Antibakteri, *Phaleria macrocarpa*”. Artikel yang sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi dikumpulkan untuk dianalisis dan dirangkum kriteria inklusi yang ditetapkan. Kriteria inklusi meliputi: artikel

memiliki isi yang relevan dengan ekstrak buah mahkota dewa, antimikroba, dan antibakteri; rentang waktu *publish* maksimal 5 tahun; serta original hasil penelitian.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### HASIL PENELITIAN

Hasil penelusuran artikel pada Google Cendikia dan PubMed diperoleh artikel yang relevan dengan topik dan memiliki struktur yang lengkap pada Tabel 1.

Tabel 1. Review Artikel

Metode	Hasil	Referensi
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Metode ekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%.</li> <li>- Uji aktivitas daya hambat dengan metode difusi cair dengan ekstrak dengan konsentrasi 5 %, 10 %, dan 15 % dan antibiotik klindamisin sebagai kontrol positif.</li> <li>- Uji aktivitas daya bunuh dengan metode difusi dengan konsentrasi ekstrak buah mahkota dewa 40 %, 50 %, dan 60 % dan antibiotik klindamisin sebagai kontrol positif.</li> </ul>	<p>Berdasarkan hasil uji aktivitas daya hambat dan daya bunuh dari ekstrak etanol buah mahkota dewa, didapatkan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) secara berturut-turut terhadap ekstrak terbentuk pada konsentrasi 15% dan 40%. Hasil diameter rata-rata zona bunuh ekstrak pada konsentrasi 40 % adalah 6,36 mm dengan rata-rata zona sebesar 9,53 mm pada kontrol positif sebesar 9,53 mm. Berdasarkan penelitian menunjukkan bahwa ekstrak buah mahkota dewa (<i>Phaleria macrocarpa</i>) dengan konsentrasi 15 % dan 40 % sudah berpotensi dalam penghambatan pertumbuhan dan membunuh bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>.</p>	[16]
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Metode ekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut metanol.</li> <li>- Skrining fitokimia yang dilakukan pada senyawa fenolik, alkaloid, terpenoid, dan flavonoid.</li> </ul>	<p>Berdasarkan hasil skrining fitokimia yang dilakukan diketahui bahwa daging buah mahkota dewa memiliki kandungan beberapa senyawa, seperti: fenolik, alkaloid, terpenoid, dan flavonoid.</p>	[17]
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Metode ekstraksi dengan metode maserasi dengan dua pelarut, yaitu akuades dan etanol.</li> <li>- Skrining fitokimia yang dilakukan pada senyawa flavonoid, tannin, saponin, dan alkaloid.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Berdasarkan hasil skrining fitokimia diketahui ekstrak air buah mahkota dewa menunjukkan hasil positif dengan nilai sangat banyak untuk senyawa tannin dan alkaloid, serta menunjukkan hasil positif</li> </ul>	[18]

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uji aktivitas daya hambat dengan metode cakram pada perbedaan konsentrasi, yaitu 10%, 20%, 30%, 40%, dan 50% ekstrak buah mahkota dewa terhadap bakteri <i>Streptococcus agalactiae</i>.</li> </ul>	<p>saponin. Hasil negatif ditunjukkan untuk senyawa flavonoid. Sedangkan, pada ekstrak etanol buah mahkota dewa menunjukkan hasil positif dengan nilai sangat banyak pada seluruh senyawa yang diuji.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ekstrak etanol dan akudes buah mahkota dewa (<i>Phaleria macrocarpa</i>) memiliki aktivitas penghambatan dengan diameter zona hambat yang didapatkan, yaitu 63,40 dan 27,40 mm. Ekstrak etanol buah mahkota dengan konsentrasi 50%. Merupakan konsentrasi paling optimal sebagai antibakteri terhadap <i>Streptococcus agalactiae</i>.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Metode ekstraksi dengan metode maserasi dengan pelarut etanol 95%.</li> <li>- Skrining fitokimia terhadap senyawa alkaloid, terpenoid, steroid, fenolik, flavonoid, dan saponin.</li> <li>- Penetapan kadar flavonoid dengan metode spektrofotometri.</li> <li>- Uji aktivitas daya hambat dengan metode dilusi dan difusi agar dengan konsentrasi 60%, 70%, 80%, 90%, 100% ekstrak buah mahkota dewa terhadap <i>Staphylococcus aureus</i>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Berdasarkan hasil skrining fitokimia didapat bahwa ekstrak etanol buah mahkota dewa mengandung flavonoid, alkaloid, steroid, dan fenol.</li> <li>- Kadar flavonoid yang terkandung pada ekstrak etanol buah mahkota dewa sebesar 3,41%.</li> <li>- Hasil pengujian antibakteri menunjukkan bahwa KHM ekstrak buah mahkota dewa dengan konsentrasi 70% ekstrak mempunyai aktivitas yang berperan sebagai antibakteri terhadap bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>.</li> </ul>	[19]
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ekstraksi dilakukan dengan metode refluks.</li> <li>- Analisis senyawa flavonoid dilakukan menggunakan Reversed-Phase High Performance Liquid Chromatography (RP-HPLC).</li> <li>- Uji antimikroba ekstrak buah <i>Phaleria macrocarpa</i> dilakukan dengan metode difusi cakram terhadap bakteri Gram-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bagian pericarp menunjukkan hasil bahwa senyawa flavonoid yang ada berupa senyawa rutin, kaempferol, naringin, dan mirisetin. Pada mesocarp buah mahkota dewa menunjukkan adanya senyawa naringin dan kuersetin. Pada bagian biji</li> </ul>	[20]

<p>positif dan Gram-negatif (<i>Bacillus subtilis</i>, <i>Bacillus cereus</i>, <i>Enterobacter aerogenes</i>, <i>Micrococcus luteus</i>, <i>Klebsiella pneumoniae</i>, <i>Escherichia coli</i>, <i>Pseudomonas aeruginosa</i>, dan <i>Staphylococcus aureus</i>), serta jamur (<i>Aspergillus niger</i>, <i>Ganoderma lucidum</i>, <i>Fusarium oxysporum</i>, dan <i>Mucor indicus</i>).</p>	<p>terdapat hanya senyawa kuersetin.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aktivitas antibakteri berbagai bagian buah mahkota dewa menunjukkan kemampuan yang lemah untuk memoderasi aktivitas antibakteri terhadap bakteri uji patogen (rentang hambat: 0,93 - 2,17 cm) pada konsentrasi 0,3 mg/cakram.</li> <li>- Aktivitas anti jamur hanya ditemukan pada ekstrak biji terhadap jamur <i>Aspergillus niger</i> dengan diameter 1,87 cm pada konsentrasi 0,3 mg/sumur.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Metode ekstraksi dilakukan dengan maserasi menggunakan pelarut etanol.</li> <li>- Skrining fitokimia terhadap senyawa alkaloid, terpenoid, dan steroid, saponin, flavonoid, tannin, serta polifenol.</li> <li>- Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi cakram terhadap pertumbuhan <i>Salmonella thypi</i>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dari hasil skrining fitokimia diperoleh adanya senyawa alkaloid, tannin, saponin, flavonoid, dan polifenol.</li> <li>- Berdasarkan hasil uji didapatkan rata-rata zona hambat yang terbentuk, yaitu 6,60; 10,03; 12,07; dan 13,03 mm pada konsentrasi 25%, 75%, 50%, dan 100%.</li> </ul>	[21]
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Metode ekstraksi dilakukan dengan maserasi menggunakan pelarut etanol 96% terhadap kulit buah mahkota dewa.</li> <li>- Skrining fitokimia terhadap senyawa alkaloid, saponin, flavonoid, dan tannin.</li> <li>- Uji aktivitas antibakteri dengan metode difusi cakram dengan variasi konsentrasi, yaitu 6%, 12%, 24%, dan 48%.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dari hasil skrining fitokimia diperoleh adanya senyawa alkaloid, saponin, flavonoid, dan tannin.</li> <li>- Hasil uji efektivitas ekstrak etanol buah mahkota dewa didapatkan hasil pengujian yang menunjukkan bahwa pada ekstrak kulit buah mahkota dewa menunjukkan aktivitas daya hambat pada konsentrasi 12% dengan diameter daya hambat 3,53 mm.</li> </ul>	[22]
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ekstraksi buah mahkota dewa dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 95%.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dari hasil skrining fitokimia diperoleh adanya senyawa alkaloid, flavonoid, tannin, saponin, dan polifenol.</li> </ul>	[23]

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hasil skrining fitokimia terhadap senyawa flavonoid, alkaloid, tannin, saponin, dan polifenol.</li> <li>- Uji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi agar terhadap bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> dengan konsentrasi ekstrak 125.000, 250.000, dan 500.000 µg/ml, serta kloramfenikol sebagai kontrol positif.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Berdasarkan hasil uji aktivitas antibakteri didapatkan hasil diameter zona hambat pada konsentrasi ekstrak 125.000, 250.000, dan 500.000 µg/ml berturut-turut <math>13,35 \pm 0,0025</math>, <math>14,70 \pm 0,0025</math>, dan <math>19,65 \pm 0,0004</math>.</li> </ul>
---	--

### SKRINING FITOKIMIA BUAH MAHKOTA DEWA (*Phaleria macrocarpa*)

Hasil skrining fitokimia (Tabel 2) menunjukkan bahwa buah mahkota dewa memiliki beragam senyawa bioaktif. Pemeriksaan kandungan fitokimia dalam buah mahkota dewa diawali dengan ekstraksi pada beberapa pelarut. Buah mahkota dewa yang akan diekstraksi merupakan buah yang telah matang yang ditunjukkan dari warna buah mahkota dewa yang sudah merah dan teksturnya yang lebih lunak [18]. Berdasarkan hasil skrining fitokimia didapatkan ekstrak yang paling banyak mengandung senyawa metabolit sekunder adalah ekstrak etanol. Etanol termasuk pelarut universal yang dapat menyari senyawa yang bersifat polar maupun semi polar. Perbedaan kandungan senyawa fitokimia pada masing-masing pelarut disebabkan adanya kesamaan kepolaran pelarut dan perbedaan daerah pengambilan sampel. [24].

Tabel 2. Kandungan Kimia Ekstrak Buah Mahkota Dewa dengan Berbagai Pelarut

No	Pelarut	Senyawa Fitokimia
1	Metanol	Flavonoid, Alkaloid, Terpenoid, dan Fenolik
2	Aquadest	Tanin, Alkaloid, dan Saponin
3	Etanol	Tanin, Flavonoid, Alkaloid, Polifenol, dan Saponin

Sebelum dilakukan ekstraksi, dilakukan pengeringan dan penyerbukan mahkota dewa dengan tujuan agar pelarut lebih mudah memasuki dinding sel serta rongga sel sehingga diperoleh zat aktif yang lebih banyak. Ada dua metode ekstraksi yang digunakan untuk mengekstrak zat aktif dari buah mahkota dewa, yaitu metode ekstraksi maserasi dan metode refluks. Metode maserasi dilakukan dengan perendaman sampel selama 1 – 2 hari sambil diaduk berulang-ulang pada suhu ruang [25]. Metode ini memiliki keuntungan, yaitu lebih aman untuk senyawa yang tidak stabil pada panas karena tanpa adanya proses pemanasan. Namun, waktu yang dibutuhkan lebih lama. Metode refluks juga digunakan selama 2 jam pada suhu 90°C [20]. Metode refluks lebih efisien terhadap waktu karena pemanasan membantu dinding sel lebih mudah pecah tetapi pemanasan ini akan berpengaruh terhadap stabilitas dari senyawa aktif dalam sampel.

### AKTIVITAS ANTIBAKTERI BUAH MAHKOTA DEWA (*Phaleria macrocarpa*)

Aktivitas antibakteri buah mahkota dewa ditunjukkan pada Tabel 3 yang memperlihatkan bahwa ekstrak buah mahkota dewa mempunyai aktivitas sebagai antibakteri, baik terhadap bakteri

Gram-positif maupun Gram-negatif. Pengujian aktivitas antibakteri dapat diujikan dengan dua metode pengujian, yaitu dilusi serta difusi [26]. Metode dilusi digunakan untuk pengukuran Konsentrasi Hambat Minimum serta Konsentrasi Bunuh Minimum. Sedangkan, metode difusi digunakan untuk menentukan sensitivitas bakteri terhadap agen antibakteri. Metode difusi memiliki prinsip terdifusinya senyawa aktif antibakteri ke dalam media inokulasi mikroba [27]. Pengujian aktivitas antibakteri dari ekstrak buah mahkota dewa dapat menggunakan beberapa metode uji, yaitu dilusi agar, dilusi cakram, difusi cakram, dan difusi cair terhadap parameter nilai Konsentrasi Hambar Minimum, Konsentrasi Bunuh Minimum, diameter zona hambat, serta diameter zona bunuh.

Tabel 3. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Buah Mahkota Dewa dengan Pelarut Etanol dan Akuades

Pelarut	Bakteri	Golongan Bakteri	Zona Hambat
Etanol	<i>Staphylococcus aureus</i>	Gram Positif	17,3 mm
	<i>Bacillus cereus</i>	Gram Positif	15,3 mm
	<i>Bacillus subtilis</i>	Gram Positif	20,0 mm
	<i>Micrococcus luteus</i>	Gram Positif	14,7 mm
	<i>Streptococcus agalactiae</i>	Gram Positif	63,40 mm
	<i>E. coli</i>	Gram Negatif	14,7 mm
	<i>Klebsiella pneumonie</i>	Gram Negatif	11,0 mm
	<i>P. aeruginosa</i>	Gram Negatif	11,7 mm
	<i>Enterobacter aerogenes</i>	Gram Negatif	13,0 mm
	<i>Salmonella thypi</i>	Gram Negatif	12,03 mm
Akuades	<i>Streptococcus agalactiae</i>	Gram Positif	27,40 mm

Berdasarkan hasil uji aktivitas ekstrak etanol *Phaleria macrocarpa* sebagai antibakteri dengan perbedaan konsentrasi, yaitu 5%, 10%, dan 15% untuk uji aktivitas daya hambat serta konsentrasi 40%, 50%, dan 60% untuk uji daya bunuh didapatkan hasil KHM ekstrak terbentuk pada konsentrasi 15% dengan KBM terbentuk pada konsentrasi 40%. Hasil diameter rata-rata zona bunuh ekstrak pada konsentrasi 40% adalah 6,36 mm dengan rata-rata zona pada kontrol positif sebesar 9,53 mm [16]. Penelitian lain juga dilakukan terkait aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi konsentrasi 60%, 70%, 80%, 90%, 100% ekstrak buah mahkota dewa

(*Phaleria macrocarpa*). Hasil menunjukkan bahwa konsentrasi 70% dari ekstrak buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) diketahui efektif sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dengan menggunakan metode *Kirby-bauer* [19]. Selain itu, uji antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* juga dilakukan pada ekstrak dengan konsentrasi 125.000, 250.000, dan 500.000 µg/ml menghasilkan diameter zona hambat pada konsentrasi ekstrak berturut-turut  $13,35 \pm 0,0025$ ,  $14,70 \pm 0,0025$ , dan  $19,65 \pm 0,0004$  mm [23].

Pengujian aktivitas antibakteri berbagai bagian buah mahkota dewa dilakukan terhadap delapan strain bakteri, diantaranya: *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus*, *Enterobacter aerogenes*, *Micrococcus luteus*, *Klebsiella pneumonie*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginos*, dan *Staphylococcus aureus*. Semua bagian buah mahkota dewa termasuk *pericarp*, *mesocarp*, dan biji memiliki aktivitas antibakteri yang lemah hingga sedang yang berkisar antara 9,3 – 21,7 mm pada konsentrasi 0,3 mg/cakram [20]. Pada penelitian lain pada ekstrak kulit buah mahkota dewa pada konsentrasi ekstrak 6%, 12%, 24%, dan 48% terhadap bakteri *Escherichia coli* dengan didapatkan hasil pengujian yang dihasilkan menunjukkan bahwa pada ekstrak kulit buah mahkota dewa pada konsentrasi 12% mempunyai aktivitas daya hambat minimum dengan diameter daya hambat 3,53 mm [22]. Selain itu, uji aktivitas antijamur juga dilakukan pada ekstrak etanol berbagai bagian buah mahkota dewa terhadap jamur *Aspergillus niger*, *Ganoderma lucidum*, *Fusarium oxysporum*, dan *Mucor indicus*. Aktivitas anti jamur hanya ditemukan pada ekstrak biji pada konsentrasi 0,3 mg/cakram terhadap *Aspergillus niger* dengan diameter zona hambat 18,7 mm [20].

Semua aktivitas antibakteri ekstrak buah mahkota dewa tersebut disebabkan adanya kandungan senyawa fitokimia berupa alkaloid, tannin, flavonoid, dan saponin. Tannin adalah senyawa kimia golongan dari polifenol yang banyak mengandung hidroksil fenolik. Gugus tersebut yang menyebabkan tannin memiliki aktivitas antibakteri yang kuat terhadap penghambatan pertumbuhan dari bakteri Gram-positif dan Gram-negatif [28]. Kebanyakan tanin telah menunjukkan efek bakteristatik daripada aktivitas bakterisida [29]. Mekanisme penghambatan pertumbuhan bakteri dari tannin, diantaranya: pembentukan kelat yang mana besi berperan penting dalam pertumbuhan bakteri yang optimal; penghambatan sintesis dinding sel bakteri dengan cara menonaktifkan enzim-enzim yang memiliki peranan pada sintesis dinding sel atau dengan mengikat langsung ke dinding sel bakteri; serta penghancuran membran sel bakteri untuk memediasi efek antibakteri baik dengan mempengaruhi potensi membran atau menaikkan permeabilitas membran [30] [31].

Selain tannin, senyawa flavonoid juga termasuk senyawa golongan polifenol yang tersusun dalam konfigurasi C6 – C3 – C6. Sifat amfipatik dari flavonoid memberikan peran penting dalam aktivitas antibakteri [32]. Mekanisme kerja flavonoid sebagai antibakteri, meliputi penghambatan sintesis asam nukleat sehingga bakteri tidak dapat membelah diri; penghambatan fungsi membran sitoplasma [33]. Flavonoid akan membentuk senyawa kompleks yang mengganggu integritas membrane sel bakteri terhadap protein ekstraseluler [19].

Aktivitas antibakteri juga dipengaruhi oleh senyawa alkaloid dan saponin yang terkandung pada ekstrak buah mahkota dewa. Alkaloid dapat menghambat pertumbuhan bakteri melalui berbagai mekanisme, termasuk penghambatan asam nukleat serta sintesis protein bakteri;



penghambatan metabolisme bakteri; modifikasi permeabilitas membran sel bakteri sehingga yang terjadi perusakan membran sel dan dinding sel; dan penghambatan *efflux pumps* [34]. Saponin merupakan senyawa yang biasanya tersusun dari bagian gula (rantai gula) dan non-gula (glikosida) yang dihubungkan oleh ikatan glikosidik, juga memberikan aktivitas antibakteri. Struktur kimia saponin membuat senyawa tersebut bersifat lipofilik dan hidrofilik. Saponin dapat mengikat sterol pada permukaan membran sel eukariotik (misalnya, bakteri, jamur) yang mengakibatkan perforasi dan pecahnya membran sel [35].

#### **HAND SANITIZER EKSTRAK BUAH MAHKOTA DEWA (*Phaleria macrocarpa*)**

Kandungan fitokimia ekstrak buah mahkota dewa yang memiliki aktivitas antimikroba pada beberapa bakteri Gram-positif dan Gram-negatif sehingga mampu dimanfaatkan sebagai bahan aktif pada sediaan gel pembersih tangan atau *hand sanitizer*. Berdasarkan penelitian, formulasi sediaan gel *hand sanitizer* terdiri dari zat aktif, bahan pembentuk gel (*gelling agent*), dan ekscipien lainnya [36]. Penggunaan *gelling agent* berfungsi sebagai bahan pembentuk gel dalam sediaan yang berpengaruh terhadap sifat fisik dan stabilitas sediaan gel yang dihasilkan [37]. Beberapa *gelling agent* yang biasanya digunakan, diantaranya: Carbopol, HPMC, CMC, Carbomer, dan tragakan [38], [39], [40], [41]. Pemilihan dan konsentrasi *gelling agent* ini penting dalam pengaturan viskositas sediaan gel.

Viskositas merupakan ukuran resistensi fluida (cairan) untuk mengalir. Semakin tinggi viskositas maka semakin besar resistensi untuk mengalir [42]. Viskositas memainkan peran dalam banyak aspek penting dari fungsi gel *hand sanitizer*, seperti: efisiensi, kinerja, dan persepsi pelanggan [43]. Nilai optimal viskositas untuk gel *hand sanitizer* yang baik berada dalam rentang 47 hingga 150 dPas atau 47.000 hingga 150.000 cPs [44]. Berdasarkan Tabel 4, ditunjukkan bahwa terdapat beberapa viskositas yang belum memenuhi syarat nilai optimal viskositas sediaan gel *hand sanitizer*. Ada beberapa hal yang dilakukan dalam peningkatan viskositas, seperti: pemilihan *gelling agent* yang tepat, peningkatan konsentrasi *gelling agent*, dan peningkatan konsentrasi ekstrak [45]. Berdasarkan hasil dan pembahasan review artikel di atas ekstrak buah mahkota dewa berpotensi sebagai antimikroba dalam sediaan *hand sanitizer* dengan bahan tambahan dalam formulasi gel lainnya.

Tabel 4. Viskositas dan pH Sediaan Gel Ekstrak Buah Mahkota Dewa dengan Berbagai *Gelling Agent*

No	Konsentrasi Ekstrak	<i>Gelling Agent</i>	Viskositas	pH	Referensi
1	2,5 gram ekstrak etanol 70% buah mahkota dewa	Carbopol	150 dPas	6	[45]
2	1,25 % ekstrak etanol 70% buah mahkota dewa	Carbomer 934	25.740 cPs	5,9	[46]
3	2,5 % ekstrak etanol 70% buah mahkota dewa	Carbomer 934	22.900 cPs	6	[46]
4	5 % ekstrak etanol 70% buah	Carbomer 934	20.120 cPs	6	[46]

	makhota dewa				
5	1,25 % ekstrak metanol buah makhota dewa	Carbopol 934	21.890 cPs	6	[42]
6	2,5 % ekstrak metanol buah makhota dewa	Carbopol 934	23.270 cPs	5,8	[42]
7	5 % ekstrak metanol buah makhota dewa	Carbopol 934	29.880 cPs	5,9	[42]

#### 4. KESIMPULAN

Ekstrak buah makhota dewa (*Phaleria macrocarpa*) mempunyai beberapa kandungan senyawa fitokimia berupa tannin, alkaloid, saponin, dan flavonoid yang mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri Gram-positif maupun Gram-negatif serta memiliki aktivitas antijamur terhadap jamur *Aspergillus niger*. Maka dari itu, dapat diperoleh simpulan bahwa ekstrak buah makhota dewa memiliki potensi sebagai *hand sanitizer* karena memiliki aktivitas antimikroba. Namun, diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai dosis, formulasi, uji fisik, dan uji aktivitas antimikroba lebih lanjut terhadap sediaan *hand sanitizer* dengan bahan aktif ekstrak buah makhota dewa.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan dosen pembimbing, serta seluruh pihak yang telah membantu dalam proses pembuatan artikel review ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kemenkes RI., *Profil Kesehatan Indonesia*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2021.
- [2] K. Harismah, N. D. Ariningrum, A. M. Fuadi, M. Mujiburohman, and M. Mirzaei, "Formulation and Evaluation of Herbal Hand Sanitizer Based on Stevia (*Stevia rebaudiana*)," *J Phys Conf Ser*, vol. 1858, no. 1, pp. 1–5, 2022, doi: 10.1088/1742-6596/1858/1/012053.
- [3] S. Yanti and C. L. Putri, "Literature Study of Formulating and Testing Physical Properties of Hand Sanitizer Preparations of Various Plant Extracts," *Journal of Public Health and Pharmacy*, vol. 1, no. 4, pp. 77–81, 2021, [Online]. Available: <https://journal.aradigitalmandiri.com/index.php/jphp>
- [4] J. S. Chandravanshi, S. Mansoor, A. Agarwal, R. G. Nandi, and N. Ganesh, "Formulation of Herbal Hand Sanitizer from Indian Herbs," *LINO Journal*, vol. 1, no. 1, pp. 1–17, 2021.
- [5] R. Vishwanath, A. P. Selvabai, and P. Shanmugam, "Detection of bacterial pathogens in the hands of rural school children across different age groups and emphasizing the importance

- of hand wash,” *J Prev Med Hyg*, vol. 60, no. 2, pp. E103–E108, 2019, doi: 10.15167/2421-4248/jpmh2019.60.2.1186.
- [6] S. et al., “Identification of Bacteria from under Finger Nails,” *Int J Sci Res Sci Technol*, vol. 7, no. 6, pp. 234–241, 2020, doi: <https://doi.org/10.32628/IJSRST207629>.
- [7] Y. Huliatusisa, M. D. Alfath, and D. Hendianti, “Praktik Perilaku Hidup Bersih dan Sehat melalui Cuci Tangan,” *Jurnal Pasca Dharma Pengabdian Masyarakat No.*, vol. 1, no. 2, pp. 40–46, 2020, doi: <http://ejournal.upi.edu/index.php/PDPM/>.
- [8] R. Halleyantoro, A. Riansari, and D. P. Dewi, “Insiden dan Analisis Faktor Risiko Infeksi Cacing Tambang pada Siswa Sekolah Dasar di Grobogan, Jawa Tengah,” *Jurnal Kedokteran Raflesia*, vol. 5, no. 1, pp. 18–27, 2019, doi: <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/jukeraflesia> INSIDENSI.
- [9] E. C. Halim and O. Soedirham, “Perilaku Cuci Tangan Di Kalangan Siswa-Siswi SMAK Santa Agnes Surabaya,” *The Indonesian Journal of Public Health*, vol. 13, no. 2, pp. 208–219, 2018, doi: 10.20473/ijph.v113il.2018.208-219.
- [10] R. S. Jain, T. G. Jain, M. S. S. Gavith, N. S. Patil, and R. B. Takare, “Natural Hand Sanitizer : Effective Product,” *Research Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, vol. 12, no. 04, p. 199, 2020, doi: 10.5958/0975-4385.2020.00033.3.
- [11] A. C. G. Foddai, I. R. Grant, and M. Dean, “Efficacy of instant hand sanitizers against foodborne pathogens compared with hand washing with soap and water in food preparation settings: A systematic review,” *J Food Prot*, vol. 79, no. 6, pp. 1040–1054, 2016, doi: 10.4315/0362-028X.JFP-15-492.
- [12] A. OR, A. JA, and O. OA, “Review on *Phaleria macrocarpa* Pharmacological and Phytochemical Properties,” *Drug Des*, vol. 05, no. 03, pp. 12–16, 2016, doi: 10.4172/2169-0138.1000134.
- [13] J. Azmir *et al.*, “Optimization of oil yield of *Phaleria macrocarpa* seed using response surface methodology and its fatty acids constituents,” *Ind Crops Prod*, vol. 52, pp. 405–412, 2014, doi: 10.1016/j.indcrop.2013.11.009.
- [14] Chelsia C. Sundah, D. J. B. Rejuso, M. O. Trinidad, and J. L. Rodriguez, “Evaluation of Phytochemical Composition and Antifungal Efficacy of *Phaleria macrocarpa* (Mahkota Dewa) Fruit Extract Against *Candida albicans*,” *Journal of Health Sciences*, vol. 2, no. 1, pp. 63–70, 2019, doi: <http://hdl.handle.net/20.500.12090/524>.
- [15] R. Altaf, M. Z. bin Asmawi, A. Dewa, A. Sadikun, and M. I. Umar, “Phytochemistry and medicinal properties of *Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl. extracts,” *Pharmacogn Rev*, vol. 7, no. 13, pp. 73–80, 2013, doi: 10.4103/0973-7847.112853.
- [16] Yunilda Rosa and D. Yulistiana, “Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) terhadap *Staphylococcus aureus*,” *Jurnal Kesehatan : Jurnal Ilmiah Multi Sciences*, vol. 9, no. 02, pp. 134–139, 2019, doi: 10.52395/jkjims.v9i02.162.
- [17] R. Y. Kurang and N. A. Malaipada, “Uji Fitokimia Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daging Buah Mahkota Dewa (*Phaleria Macrocarpa*),” *Sebatik*, vol. 25, no. 2, pp. 767–772, 2021, doi: 10.46984/sebatik.v25i2.1353.

- [18] L. Safitri, T. Susilorini, and P. Surjowardojo, "Evaluasi Aktivitas Antimikroba (*Streptococcus agalactiae*) Menggunakan Ekstrak Buah Mahkota Buah (*Phaleria macrocarpa* L.) dengan Pelarut yang Berbeda," *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*, vol. 12, no. 1, pp. 8–15, 2017, doi: 10.21776/ub.jitek.2017.012.01.2.
- [19] M. T. Ma'ruf, Setiawan, and B. P. D. Putra, "Aktivitas Antibakteri Ekstrak Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) terhadap *Staphylococcus aureus*," *Jurnal Kedokteran Gigi*, vol. 13, no. 2, pp. 16–23, 2017.
- [20] R. Hendra, S. Ahmad, A. Sukari, M. Y. Shukor, and E. Oskoueian, "Flavonoid analyses and antimicrobial activity of various parts of *Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl fruit," *Int J Mol Sci*, vol. 12, no. 6, pp. 3422–3431, 2011, doi: 10.3390/ijms12063422.
- [21] K. B. Duha, O. Natali, S. W. Nasution, S. L. R. Nasution, and A. N. Nasution, "Perbandingan Efektivitas Antibakteri Terhadap *Salmonella typhi* Dari Ekstrak Etanol Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*), Daun Pepaya (*Carica papaya*) dan Buah Pare (*Momordia charantina*)," *Scientia*, vol. 7, no. 2, pp. 166–175, 2018.
- [22] I. Agustina, M. Efrilia, and N. Lisnawati, "Perbandingan Uji Daya Hambat Antara Ekstrak Akar Beluntas dengan Kulit Buah Mahkota Dewa Terhadap Pertumbuhan Bakteri *E. coli*," *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, vol. 1, no. 3, pp. 238–247, 2019, doi: 10.33759/jrki.v1i3.31.
- [23] S. A. F. Kusuma, R. Khairunnisa, N. Tanzillafitsi, M. Resmiati, and D. Suryasaputra, "Anti-Staphylococcal Comparative Study of *Phaleria Macrocarpa* (Scheff.) Boerl Fruit and Red Guava (*Psidium Guajava*) Leaf Ethanolic Extract," *World J Pharm Res*, vol. 8, no. 7, pp. 2370–2377, 2019, doi: 10.20959/wjpr20197-15224.
- [24] A. Rahmawati, D. Mayasari, and A. C. Narsa, "Kajian Literatur: Aktivitas Antibakteri Ekstrak Herba Suruhan (*Peperomia pellucida* L.)," *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, pp. 135–138, 2020, [Online]. Available: <http://prosiding.farmasi.unmul.ac.id/index.php/mpc/article/view/416/399>
- [25] S. Susanty and F. Bachmid, "Comparison of Maceration and Reflux Extraction Methods to Phenolic Levels of Corn Cob Extract (*Zea mays* L.)," *Jurnal Konversi*, vol. 5, no. 2, p. 87, 2016.
- [26] V. A. N. Fatimah, A. S. Fitri, and Y. A. N. Fitriana, "Aktivitas Anti Bakteri Daun Sirih: Uji Ekstrak KHM (Kadar Hambat Minimum) dan KBM (Kadar Bakterisidal Minimum)," *Sainteks*, vol. 16, no. 2, pp. 101–108, 2019.
- [27] L. S. Nurhayati, N. Yahdiyani, and A. Hidayatulloh, "Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt dengan Metode Difusi Sumuran dan Metode Difusi Cakram," *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, vol. 1, no. 2, p. 41, 2020, doi: 10.24198/jthp.v1i2.27537.
- [28] A. K. Farha *et al.*, "Tannins as an alternative to antibiotics," *Food Biosci*, vol. 38, no. September, p. 100751, 2020, doi: 10.1016/j.fbio.2020.100751.

- [29] Y. D. Boakye, "Anti-infective Properties and Time-Kill Kinetics of *Phyllanthus muellerianus* and its Major Constituent, Geraniin," *Med Chem (Los Angeles)*, vol. 6, no. 2, pp. 95–104, 2016, doi: 10.4172/2161-0444.1000332.
- [30] C. L. Chan, R. Y. Gan, N. P. Shah, and H. Corke, "Polyphenols from selected dietary spices and medicinal herbs differentially affect common food-borne pathogenic bacteria and lactic acid bacteria," *Food Control*, vol. 92, pp. 437–443, 2018, doi: 10.1016/j.foodcont.2018.05.032.
- [31] D. S. Trentin *et al.*, "Tannins Possessing Bacteriostatic Effect Impair *Pseudomonas aeruginosa* Adhesion and Biofilm Formation," *PLoS One*, vol. 8, no. 6, 2013, doi: 10.1371/journal.pone.0066257.
- [32] F. Farhadi, B. Khameneh, M. Iranshahi, and M. Iranshahy, "Antibacterial activity of flavonoids and their structure–activity relationship: An update review," *Phytotherapy Research*, vol. 33, no. 1, pp. 13–40, 2019, doi: 10.1002/ptr.6208.
- [33] A. Adamczak, M. Ożarowski, and T. M. Karpiński, "Antibacterial activity of some flavonoids and organic acids widely distributed in plants," *J Clin Med*, vol. 9, no. 1, 2020, doi: 10.3390/jcm9010109.
- [34] Y. Yan, X. Li, C. Zhang, L. Lv, B. Gao, and M. Li, "Research progress on antibacterial activities and mechanisms of natural alkaloids: A review," *Antibiotics*, vol. 10, no. 3, 2021, doi: 10.3390/antibiotics10030318.
- [35] S. Dong, X. Yang, L. Zhao, F. Zhang, Z. Hou, and P. Xue, "Antibacterial activity and mechanism of action saponins from *Chenopodium quinoa* Willd. husks against foodborne pathogenic bacteria," *Ind Crops Prod*, vol. 149, no. March, p. 112350, 2020, doi: 10.1016/j.indcrop.2020.112350.
- [36] F. Firmansyah, H. Kholifah, and L. Chabib, "Formulasi Gel Hand Sanitizer Ekstrak Buah Belimbing Wuluh dengan Variasi Karbopol 940 dan HPMC," vol. 7, no. 1, pp. 69–73, 2022, doi: 10.18860/jip.v7i1.13839.
- [37] S. Anliza and N. Rachmawati, "Efektivitas Ekstrak Etanol daun Namnam (*Cynometra cauliflora* L.) sebagai Antibakteri Pada Formulasi Sediaan Gel Hand Sanitizer," vol. 3, no. 2, pp. 148–154, 2022.
- [38] Iin Lidia Putama Mursal, Anggun Hari Kusumawati, and Devi Hartianti Puspasari, "Pengaruh Variasi Konsentrasi *Gelling Agent* Carbopol 940 terhadap Sifat Fisik Sediaan Gel Hand Sanitizer Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum Sanctum* L.)," *Pharma Xplore : Jurnal Ilmiah Farmasi*, vol. 4, no. 1, pp. 268–277, 2019, doi: 10.36805/farmasi.v4i1.617.
- [39] F. Veronita, N. Wijayati, and S. Mursiti, "Isolasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Daun Binahong Serta Aplikasinya Sebagai Hand Sanitizer," *Indonesian Journal of Chemical Science*, vol. 6, no. 2, pp. 138–144, 2017.
- [40] S. Sutaryono, H. Budiman, A. A. Styawan, N. Hidayati, and D. Ainus, "Formulasi Gel Hand Sanitizer Ekstrak Etanol Daun Murbei (*Morus alba* L.)," *Urecol Journal. Part D: Applied Sciences*, vol. 1, no. 1, pp. 17–24, 2021, doi: 10.53017/ujas.37.

- [41] M. Shu, “Formulasi Sediaan Gel Hand Sanitizer dengan Bahan Aktif Triklosan 0,5% dan 1% Melisa,” *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*, vol. 2, no. 1, pp. 1–14, 2013.
- [42] A. R. Yanti Eff, S. T. Rahayu, H. Saraswati, and A. Munim, “Formulation and Evaluation of Sunscreen Gels Containing Mangiferin Isolated from *Phaleria macrocarpa* Fruits,” *Int J Pharm Investig*, vol. 9, no. 3, pp. 141–145, 2019, doi: 10.5530/ijpi.2019.3.26.
- [43] C. Villa and E. Russo, “Hydrogels in hand sanitizers,” *Materials*, vol. 14, no. 7, 2021, doi: 10.3390/ma14071577.
- [44] M. Rosoff, “Specialized Pharmaceutical Emulsions,” *Pharmaceutical Dosage Forms*, pp. 23–30, 2020, doi: 10.1201/9781420000955-11.
- [45] R. Nurhaini, N. Hidayati, and L. F. Hapsari, “Formulasi gel ekstrak etanol buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl) dengan variasi konsentrasi carbopol dan propilenglikol,” *CERATA Jurnal Ilmu Farmasi*, vol. 9, no. 2, pp. 68–78, 2018.
- [46] A. R. Y. Eff, E. Noviyanti, and R. D. Pertiwi, “The Activity of Gel Extract Mahkota Dewa Fruits [(*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl)] through Tyrosinase Enzyme Inhibitor,” *FITOFARMAKA: Jurnal Ilmiah Farmasi Vol.12*, vol. 12, no. 1, pp. 68–77, 2022, doi: 10.33751/jf.v12i1.4874.