

**Aktivitas Antibakteri dan Antijamur Ekstrak Galam (*Melaleuca cajuputi* subsp. *Cumingiana* (Turcz.) Barlow) terhadap Bakteri *E.coli* dan Jamur *C. albicans***

**Antibacterial and Antifungal Activity of Galam (*Melaleuca cajuputi* subsp. *Cumingiana* (Turcz.) Barlow) Extract against *E. coli* bacteria and *C. albicans* fungi**

Isnaini<sup>1</sup>, Agung Biworo<sup>1</sup>, Husnul Khatimah<sup>2\*</sup>), Khusnan Mustofa Gufron<sup>3</sup>, Shafa Rahmani Puteri<sup>4</sup>,

<sup>1</sup>Department of Pharmacology and Therapy, Faculty of Medicine, Lambung Mangkurat University, Banjarmasin, Indonesia

<sup>2</sup>Department of Biomedical Science, Faculty of Medicine, Lambung Mangkurat university, Banjarmasin, Indonesia

<sup>3</sup>Faculty of Medicine, Lambung Mangkurat University, Banjarmasin, Indonesia

<sup>4</sup>Undergraduate Student Program, Faculty of Medicine, Lambung Mangkurat University, Banjarmasin, Indonesia

**Article Info**

**Article History:**

Received: November 1, 2020

Accepted: June 02, 2021

Published: June 28, 2021

\*)Corresponding author:

E-mail: [hkhatimah@ulm.ac.id](mailto:hkhatimah@ulm.ac.id)

**Abstrak**

*Galam (Melaleuca cajuputi subsp. Cumingiana (Turcz.) Barlow) adalah tanaman hutan rawa gambut. Tanaman ini dimanfaatkan untuk mengobati penyakit pernapasan, radang usus, tenggorokan nyeri, kulit gatal, penyakit diare, dan pusing. Penelitian ini bertujuan menganalisis aktivitas antibakteri dan antijamur ekstrak metanol bunga dan buah M. cajuputi subsp. Cumingiana (Turcz.) Barlow terhadap bakteri Escherichia coli dan Candida albicans. Penelitian ini merupakan penelitian dengan pretest-posttest with control group design dan terdiri dari 3 tahap penelitian. Tahap pertama ialah uji skrining fitokimia, tahap kedua menentukan kadar hambat minimal (KHM) dan ketiga menentukan kadar bunuh minimal (KBM). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak metanol bunga dan buah M. cajuputi subsp. Cumingiana (Turcz.) Barlow mengandung terpenoid, flavonoid, fenol, saponin, kuinon, steroid, tanin, sedangkan senyawa alkaloid hanya terdapat pada ekstrak metanol buah M. cajuputi subsp. Cumingiana (Turcz.) Barlow. Nilai KHM dan KBM ekstrak metanol bunga M. cajuputi subsp. Cumingiana (Turcz.) Barlow terhadap E. coli berturut-turut adalah 1,67 dan 2,083 mg/ml, sedangkan nilai KHM dan KBM ekstrak metanol bunga M. cajuputi subsp. Cumingiana (Turcz.) Barlow terhadap C. albicans adalah 3,125 dan 25 mg/ml. Nilai KHM dan KBM ekstrak metanol buah M. cajuputi subsp. Cumingiana (Turcz.) Barlow terhadap E. coli mempunyai nilai yang sama, yaitu sebesar 3,334 mg/ml, sedangkan nilai KHM dan KBM ekstrak metanol buah M. cajuputi subsp. Cumingiana (Turcz.) Barlow terhadap C. albicans berturut-turut adalah 3,125 dan 12,5 mg/ml.*

**Kata kunci:** Galam, antibakteri, antifungi, *Escherichia coli*, *Candida albicans*

**Abstract**

*Galam (Melaleuca cajuputi subsp. Cumingiana (Turcz.) Barlow) is a peat swamp forest plant. This plant is used to treat respiratory diseases, colitis, sore throat, itchy skin, diarrhea, and dizziness. This study aimed to analyze the antibacterial and antifungal activity of the methanol extract of M. cajuputi subsp. Cumingiana (Turcz.) Barlow flowers and fruit against Escherichia coli and Candida albicans bacteria. This research is a pretest-posttest research with control group design and consists of 3 stages of research. The first stage is the phytochemical screening test, the second stage determines the minimum inhibitory concentration (MIC) and the third determines the minimum bactericidal concentration (MBC). The results showed that the methanol extract of M. cajuputi subsp. Cumingiana (Turcz.) Barlow flowers and fruit contained terpenoids, flavonoids, phenols, saponins, quinones, steroids, tannins, while alkaloid compounds only found in the methanol extract of M. cajuputi subsp. Cumingiana (Turcz.) Barlow fruit. The MIC and MBC values of M. cajuputi subsp. Cumingiana (Turcz.) Barlow flower methanol extract against E. coli were 1.67 and 2.083*

**How to cite this article:**

Isnaini, Biworo A., Khatimah, H., Gufron K.M., Puteri, S. R. (2021). Antibacterial and Antifungal Activity of Galam (*Melaleuca cajuputi* subsp. *Cumingiana* (Turcz.) Barlow) Extract against *E. coli* bacteria and *C. albicans* fungi. *Journal of Agromedicine and Medical Sciences*, 7(1), 79-83. <https://doi.org/10.19184/ams.v7i2.23467>



mg/mL, respectively, while the MIC and MBC values of the methanol extract of *M. cajuputi* subsp. *Cumingiana* (Turcz.) Barlow flower against *C. albicans* were 3.125 and 25 mg/mL. The MIC and MBC values of the methanol extract of *M. cajuputi* subsp. *Cumingiana* (Turcz.) Barlow fruit against *E. coli* have same value were 3.334 mg/mL, while the MIC and MBC values of the methanol extract of *M. cajuputi* subsp. *Cumingiana* (Turcz.) Barlow fruit against *C. albicans* were 3.125 and 12.5 mg/mL, respectively.

**Keywords:** Galam antibacterial, antifungal, *Escherichia coli*, *Candida albicans*

## Pendahuluan

Galam (*Melaleuca cajuputi*) merupakan tumbuhan khas Kalimantan Selatan yang dimanfaatkan masyarakat sekitar sebagai tanaman obat (Tiwari et al., 2011). Tanaman ini mempunyai berbagai macam variasi, salah satunya *M. cajuputi* subsp. *Cumingiana* (Turcz.) Barlow. *M. cajuputi* dapat digunakan untuk mengobati penyakit pernapasan, radang usus, tenggorokan nyeri, kulit gatal, sakit gigi, penyakit diare, reumatik, dan pusing (Kueh et al., 2018; Solihah et al., 2012). Selain itu juga mempunyai aktivitas sebagai antibakteri khususnya pada bakteri *E. coli* (Bharat, C.S., Praveen, 2016; Kueh et al., 2018)

Ekstrak *M. cajuputi* mengandung  $\alpha$  cubebene, caryophyllene, humulene, germacrene D,  $\alpha$  selinene, cadina-1(10)4-diene, 2,3,4 trimethoxyacetophenone, eugenin, squalene (Kueh et al., 2018). Senyawa caryophyllene merupakan senyawa sesquiterpen dan mempunyai aktivitas sebagai antifungi (Kueh et al., 2018). Berdasarkan penelitian Nazeh M. Al-Abd et al., (2015) dan Wardhani et al., (2018), semua bagian tanaman *M. cajuputi* mempunyai aktivitas antibakteri. Berdasarkan penelitian Nazeh M. Al-Abd et al., (2015), aktifitas antibakteri minyak esensial bunga *M. cajuputi* lebih tinggi dari minyak esensial daun *M. cajuputi*. Penelitian Wardhani et al., (2018) membuktikan bahwa aktifitas antibakteri ekstrak etanol buah *M. cajuputi* lebih besar dari ekstrak etanol daun *M. Cajuputi*

Berdasarkan kedua penelitian tersebut, terlihat bahwa bagian bunga dan buah *M. cajuputi* mempunyai aktivitas antibakteri yang lebih besar dari pada bagian daunnya. Sampai saat ini belum ada penelitian yang membandingkan kedua bagian tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan aktivitas anti bakteri dan antijamur ekstrak metanol bunga dan buah *M. cajuputi* subsp. *Cumingiana* (Turcz.) Barlow.

Diazinon dapat menyebabkan akumulasi Reactive Oxygen Species (ROS), menurunkan enzim *superoxidedismutase* (SOD), *glutathione peroxidase* (GPx), dan *glutathione reductase* (GR) yang menyebabkan terjadinya peroksidasi lemak yang dibuktikan dengan peningkatan *malondialdehyde* (MDA) (Husain, 2010; Ozbek, 2012). Selain kerusakan karena akumulasi ROS, diazinon dapat menyebabkan kerusakan DNA (Poovala et al., 1999) dan kerusakansel melalui jalur apoptosis (Sargazi, 2016).

## Metode

Penelitian ini merupakan penelitian dengan *pretest-posttest with control group design* dan terdiri dari 3 tahap penelitian. Tahap pertama ialah uji skrining fitokimia, tahap kedua menentukan kadar hambat minimal (KHM) dan ketiga

menentukan kadar bunuh minimal (KBM). Penelitian dilakukan di Laboratorium Farmakologi dan Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru.

### Bahan

Bahan yang digunakan adalah bunga dan buah *M. cajuputi* subsp. *Cumingiana* (Turcz.) Barlow yang diperoleh di sekitar daerah Kayu Tangi, Banjarmasin Kalimantan Selatan, metanol 50% grade tehnik, isolat *E. coli* ATCC 25922 dan isolat *C. albicans* ATCC 10231, yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru.

### Ekstraksi Bunga Dan Buah *M. cajuputi* subsp. *Cumingiana* (Turcz.) Barlow

Metode ekstraksi yang digunakan ialah metode maserasi. Sebanyak 100 g simplisia dimasukkan botol kaca dengan tutup, kemudian dituangkan larutan penyaring metanol 50% dan ditambahkan asam asetat 0,5% perlahan, lalu diaduk merata. Ekstraksi dilakukan 3 kali. Ekstrak kemudian diuapkan dengan *rotary evaporator* dengan suhu 60 °C hingga diperoleh ekstrak yang kental, lalu diuapkan di *waterbath* dan dilanjutkan dengan *freeze drying* sampai didapatkan ekstrak kental

### Uji skrining fitokimia

#### Uji Terpenoid

Salkowski's Test: sebanyak 0,05 g ekstrak dilarutkan ke dalam CHCl<sub>3</sub>, kemudian dilakukan penyaringan. Selanjutnya ditambahkan beberapa tetes H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat dan dikocok. Bila berubah menjadi warna kuning emas, menunjukkan hasil positif triterpen (Tiwari et al., 2011).

#### Uji Flavonoid

Uji reagen alkalin: sebanyak 100 mg ekstrak dimasukkan ke dalam 50 mL pelarut, kemudian diambil 1 mL dan ditambahkan beberapa tetes NaOH. Uji flavonoid dianggap positif apabila warna kuning memudar jika ditambah campuran asam encer. Uji timbal asetat: sebanyak 100 mg sampel dilarutkan dengan 50 mL pelarut, kemudian diambil 1 mL dan ditambahkan 1 mL Pb Asetat 10% ke dalam tabung dan dikocok. Jika berubah menjadi warna coklat kekuningan menunjukkan hasil positif flavonoid (Tiwari et al., 2011).

#### Uji Fenol

Uji besi (III) klorida: sebanyak 100 mg sampel dilarutkan ke dalam 50 mL pelarutnya, kemudian diambil 1 mL dan ditambahkan dengan 1 mL FeCl<sub>3</sub> 3%. Jika terbentuk endapan hijau/coklat kehitaman, menunjukkan hasil positif fenol (Solihah et al., 2012).

#### Uji Saponin

Metode *foam*: sebanyak 100 mg sampel dilarutkan ke dalam 50 mL pelarutnya, kemudian diambil 2 mL dan dikocok dengan 2 mL

air. Jika busa bertahan 10 menit, menunjukkan hasil positif saponin (Tiwari et al., 2011).

#### Uji Kuinon

Ekstrak seberat 0,5 g dimasukkan ke dalam 10 mL air panas, kemudian dipanaskan sampai mendidih selama 300 detik dan dilakukan penyaringan. Selanjutnya ditambahkan NaOH sebanyak 3 tetes. Jika dihasilkan endapan berwarna merah, maka kuinon positif (Solihah et al., 2012).

#### Uji Alkaloid

Uji Dragendroff: sebanyak 100 mg ekstrak dilarutkan ke dalam 50 mL pelarut, kemudian diambil 1 mL dan ditambahkan 1 mL reagen Dragendroff (kalium bismut iodida). Jika terbentuk endapan berwarna merah, menunjukkan positif alkaloid. Uji Mayer: sebanyak 100 mg ekstrak dilarutkan ke dalam 50 mL pelarut, kemudian diambil 1 mL dan ditambahkan 1 mL reagen Meyer (kalium merkuri iodida). Jika terbentuk endapan kuning, menunjukkan positif alkaloid (Tiwari et al., 2011).

#### Uji Steroid

Uji Libermann-Burchard: sebanyak 0,05 g ekstrak dimasukkan ke dalam  $\text{CHCl}_3$ , lalu dilakukan penyaringan. Selanjutnya ditambah asam asetat anhidrat, kemudian dipanaskan serta didinginkan, ditambah  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat di pinggir tabung secara bertahap. Apabila ada lingkaran cincin warna coklat, menunjukkan positif steroid (Tiwari et al., 2011).

#### Uji Tanin

Uji Gelatin: sebanyak 100 mg ekstrak dilarutkan ke dalam 50 mL pelarutnya, kemudian diambil 2 mL dan ditambahkan dengan 2 mL larutan gelatin 1% mengandung NaCl. Jika terbentuk endapan putih, menunjukkan tanin positif (Tiwari et al., 2011).

#### Uji Aktivitas Antibakteri

Pada penelitian ini terdiri dari 2 kontrol dan 5 perlakuan. Kontrol bakteri merupakan tabung yang berisi *E. coli* setara kekeruhan *McFarland* 1 dalam media BHI-B, dan media BHI-B dalam tabung reaksi sebagai kontrol media. Konsentrasi ekstrak metanol bunga *M. cajuputi subsp. Cumingiana* (Turcz.) Barlow (EMBgG) yang digunakan adalah 2,5 mg/mL, 2,083 mg/mL, 1,67 mg/mL, dan 1,25 mg/mL. Sedangkan pada ekstrak metanol buah *M. cajuputi* (EMBgG) yang diuji menggunakan konsentrasi 5 mg/mL, 4,167 mg/mL, 3,334 mg/mL, dan 2,5 mg/mL. Setiap tabung mengandung 6 mL media BHI-B, 6 mL ekstrak dan 0,5 mL bakteri setara standar *McFarland* 1. Tabung akan diinkubasi selama 24 jam, pada suhu 37°C. Pengukuran absorbansi larutan dilakukan sebelum dan sesudah inkubasi dengan spektrofotometer UV-Vis, dengan panjang gelombang 600 nm. Perubahan kekeruhan tabung diamati dan dinilai absorbansinya (Warokka et al., 2016).

Nilai KBM ditentukan dengan menggoreskan satu ose larutan uji KHM setelah diinkubasi ke media *nutrient agar* pada cawan petri, kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Larutan yang digunakan yaitu larutan uji KHM bening, tidak ada tanda *E. coli* tumbuh dengan nilai absorbansi turun. Nilai KBM adalah konsentrasi terkecil, tidak ada daerah bintik putih pada media agar (Rollando, 2019).

#### Uji Aktivitas Antijamur

Pada uji antijamur, konsentrasi uji yang digunakan untuk ekstrak

bunga antara 3,125 - 50 mg/mL, sedangkan untuk ekstrak buah dari konsentrasi 1,5625 - 25 mg/mL. Pengukuran absorbansi larutan menggunakan panjang gelombang 530 nm. Metode yang dilakukan sama seperti pada uji antibakteri (Warokka et al., 2016).

### Hasil Penelitian

Pada skrining fitokimia, ekstrak metanol bunga *M. cajuputi subsp. Cumingiana* (Turcz.) Barlow mengandung terpenoid, flavonoid, fenol, saponin, kuinon, steroid, dan tanin, sedangkan ekstrak metanol buah *M. cajuputi subsp. Cumingiana* (Turcz.) Barlow mengandung terpenoid, flavonoid, fenol, saponin, kuinon, alkaloid, steroid, tanin (Tabel 1).

Hasil uji KHM ekstrak metanol bunga Galam dengan pengamatan secara visual dan spektrofotometri dapat dilihat pada Tabel 2 dan 3 berikut

**Tabel 1.** Tabel skrining fitokimia ekstrak metanol bunga dan buah *M. cajuputi subsp. Cumingiana* (Turcz.) Barlow

No	Senyawa	Hasil		Keterangan
		Bunga	Buah	
1.	Terpenoid	+	+	Terbentuk campuran kuning emas
2.	Flavonoid	+	+	Terbentuk warna coklat kekuningan
3.	Fenol	+	+	Terbentuk endapan coklat kehitaman
4.	Saponin	+	+	Terbentuk busa ± 10 menit
5.	Kuinon	+	+	Terbentuk endapan merah
6.	Alkaloid	-	+	Tidak ada/ada endapan merah
7.	Steroid	+	+	Terbentuk cincin coklat
8.	Tanin	+	+	Terbentuk endapan putih

Keterangan:

(-) = Tidak ada perubahan, (+) = Ada perubahan.

Berdasarkan hasil penelitian baik dengan pengamatan secara visual maupun spektrofotometri, disimpulkan KHM ekstrak metanol bunga *M. cajuputi* terhadap *E. coli* berada pada konsentrasi 1,67 mg/mL dan terhadap *C. albicans* berada pada konsentrasi 3,125 mg/mL. Sedangkan untuk ekstrak metanol buah *M. cajuputi* terhadap *E. coli* berada pada konsentrasi 3,334 mg/mL dan konsentrasi 3,125 mg/mL terhadap *C. Albicans*.

**Tabel 2.** Pengamatan visual ekstrak etanol bunga dan buah *M. cajuputi subsp. Cumingiana* (Turcz.) Barlow terhadap *E. coli* dan *C. albicans*

Mikroba Uji	Konsentrasi Ekstrak Bunga (mg/mL)	Ulangan			Konsentrasi Ekstrak Buah (mg/mL)	Ulangan		
		1	2	3		1	2	3
<i>E. coli</i>	2,5	-	-	-	5	-	-	-
	2,08	-	-	-	4,17	-	-	-
	1,67	-	-	-	3,33	-	-	-
	1,25	+	+	+	2,5	+	+	+
	Kontrol	+	+	+	Kontrol	+	+	+

	bakteri	-	-	-	bakteri	-	-	-
	Kontrol media				Kontrol media			
	50	-	-	-	25	-	-	-
	37,5	-	-	-	12,5	-	-	-
	25	-	-	-	6,25	-	-	-
	12,5	-	-	-	3,13	-	-	-
C.	6,25	-	-	-	1,56	+	+	+
<i>albicans</i>	3,13	-	-	-	Kontrol jamur	+	+	+
	Kontrol jamur	+	+	+	Kontrol media	-	-	-
	Kontrol media	-	-	-				

Keterangan : (-) tidak ada pertumbuhan bakteri/jamur, (+) ada pertumbuhan bakteri/jamur

**Tabel 3.** Selisih nilai absorbansi ekstrak metanol bunga dan buah *M. cajuputi subsp. Cumingiana (Turcz.) Barlow* terhadap *E. coli* dan *C. albicans*

Mikroba Uji	Konsentrasi Ekstrak Bunga (mg/mL)	ΔOD	Konsentrasi Ekstrak Buah (mg/mL)	ΔOD
<i>E. coli</i>	2,5	-0,230	5	-0,092
	2,08	-0,168	4,17	0,280
	1,67	-0,545	3,33	0,289
	1,25	0,029	2,50	0,462
	Kontrol bakteri	0,005	Kontrol bakteri	0,344
	Kontrol media	0,000	Kontrol media	0,000
C. <i>albicans</i>	50	0,000	2	0,173
	37,5	0,000	12,50	-0,328
	25	-0,326	6,25	-0,191
	12,5	-0,179	3,123	-0,228
	6,25	-0,177	1,56	0,258
	3,125	-0,210	Kontrol jamur	0,288
	Kontrol jamur	0,288	Kontrol media	0,000
	Kontrol media	0,000		

Hasil uji KBM ekstrak metanol bunga dan buah *M. cajuputi subsp. Cumingiana (Turcz.) Barlow* terhadap *E. coli* berturut-turut sebesar 2,083 mg/mL dan 3,334 mg/mL. Sedangkan nilai KBM ekstrak metanol bunga dan buah *M. cajuputi subsp. Cumingiana (Turcz.) Barlow* terhadap *C. albicans* berturut-turut sebesar 25 mg/mL dan 12,5 mg/mL (Tabel 4).

**Tabel 4.** KBM ekstrak metanol bunga dan buah *M. cajuputi subsp. Cumingiana (Turcz.) Barlow* terhadap *E. coli* dan *C. albicans*

Mikroba Uji	Konsentrasi Ekstrak Bunga	Hasil			Konsentrasi Ekstrak Buah	Hasil		
		1	2	3		1	2	3
<i>E. coli</i>	2,083 mg/mL	-	-	-	4,167 mg/mL	-	-	-
	1,67 mg/mL	+	-	+	3,334 mg/mL	-	-	-
	1,25 mg/mL	+	+	+	2,5 mg/mL	+	+	+
C. <i>albicans</i>	37,5 mg/mL	-	-	-	12,5 mg/mL	-	-	-
	25 mg/mL	-	-	-	6,25 mg/mL	+	+	+
	12,5 mg/mL	+	+	+	3,125 mg/mL	+	+	+
	6,25 mg/mL	+	+	+	1,5625mg/mL	+	+	+

Keterangan : (-) tidak ada pertumbuhan bakteri/jamur, (+) ada pertumbuhan bakteri/jamur

### Pembahasan

Nilai KHM dan KBM dari ekstrak metanol bunga dan buah *M. cajuputi subsp. Cumingiana (Turcz.)* lebih besar bila dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Paosen et al., (2017). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Paosen et al., (2017), nilai KHM dan KBM sebesar 7,8 – 125 µg/mL. Perbedaan ini disebabkan karena adanya perbedaan cara ekstraksi, pelarut yang digunakan, tempat pengambilan sampel.

Ekstrak metanol bunga dan buah *M. cajuputi subsp. Cumingiana (Turcz.) Barlow* diketahui memiliki aktivitas antibakteri dan antijamur yang baik, karena dapat membunuh koloni bakteri *E. coli* dan jamur *C. albicans* pada konsentrasi yang relatif kecil. Hal ini dipengaruhi oleh senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam kedua ekstrak tersebut (Tabel 1). Ekstrak metanol bunga dan buah *M. cajuputi subsp. Cumingiana (Turcz.) Barlow* diketahui sama-sama mengandung senyawa metabolit sekunder fenol, flavonoid, kuinon, saponin, terpenoid, steroid, dan tanin. Kandungan ini sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Paosen et al., (2017).

Terpenoid pada membran luar dinding sel bakteri, akan mengalami reaksi bersama porin (protein transmembran), sehingga terjadi polimer yang berikatan dengan erat dan menyebabkan kerusakan porin (Wahdaningsih et al., 2014). Pada uji skrining fitokimia ekstrak bunga memperlihatkan warna yang lebih pekat bila dibandingkan dengan ekstrak buah. Perbedaan warna ini salah satunya disebabkan perbedaan kandungan senyawa di dalamnya, sehingga ada kemungkinan senyawa terpenoid pada ekstrak bunga lebih banyak bila dibandingkan dengan ekstrak buah. Hal ini sesuai dengan hasil uji KHM dan KBM pada kedua ekstrak, terlihat ekstrak bunga mempunyai nilai yang lebih kecil dibandingkan dengan ekstrak buah.

Flavonoid menghambat enzim *topoisomerase II (DNA gyrase)* (Achwardi, M., Khoiriyati, A., 2015) yang berfungsi dalam proses replikasi dan transkripsi DNA bakteri, sehingga pertumbuhan bakteri terganggu (Sapara & Waworuntu, 2016). Fenol akan menghambat pertumbuhan bakteri melalui koagulasi protein dan lisis membran sel bakteri sehingga mekanisme kerja sel bakteri dan membran sitoplasma rusak, menyebabkan sel bakteri mati (Ngazizah et al., 2017). Saponin menyebabkan kebocoran protein dan enzim dari dalam sel bakteri sehingga bakteri pecah atau lisis (Sapara & Waworuntu, 2016). Kuinon menghambat sintesis asam amino, menyebabkan inaktivasi protein, sehingga kehilangan fungsi metabolisme sel (Kemeagne et al., 2017).

Alkaloid akan menghambat sintesis asam nukleat, enzim *topoisomerase I dan II (Cushnie et al., 2014)* yang mengganggu permeabilitas membran sitoplasma, sehingga bahan makanan keluar dari dinding sel bakteri dan sel mati (Azis, 2019). Steroid mengganggu permeabilitas membran menyebabkan integritas turun dan merubah morfologi membran sel sehingga sel lisis atau bersifat bakterisidal (Rijayanti, 2014). Tanin akan merusak membran sel, mengikat logam kuat, sehingga menghambat enzim *reverse transcriptase* dan DNA *topoisomerase* menyebabkan sel bakteri tidak terbentuk (Kawengian et al., 2017).

Ekstrak metanol bunga *M. cajuputi subsp. Cumingiana (Turcz.) Barlow* mempunyai aktivitas antibakteri yang lebih besar dibandingkan dengan ekstrak buah, hal ini kemungkinan

disebabkan kandungan senyawa terpenoid, flavonoid, saponin dan kuinon yang lebih besar dibandingkan dengan ekstrak buah. Tetapi pada pengujian anti jamur diketahui ekstrak metanol buah *M. cajuputi subsp. Cumingiana (Turcz.) Barlow* mempunyai aktivitas antijamur yang lebih besar, hal ini kemungkinan disebabkan besarnya kandungan fenol, steroid, dan tannin serta adanya senyawa alkaloid pada ekstrak metanol buah dilihat dari intensitas warna hasil uji skrining fitokimia yang dilakukan.

## Kesimpulan

Terdapat perbedaan aktivitas anti bakteri dan antijamur ekstrak metanol bunga dan buah *M. cajuputi subsp. Cumingiana (Turcz.) Barlow*. Hasil penelitian ini sangat bermanfaat untuk pengembangan obat tradisional yang berasal bunga dan buah *M. cajuputi subsp. Cumingiana (Turcz.) Barlow*. Nilai KHM dan KBM yang didapat dapat menjadi dasar untuk pembuatan sediaan yang berasal dari bunga dan buah *M. cajuputi subsp. Cumingiana (Turcz.) Barlow*.

## Daftar Pustaka

- Achwandi, M., Khoiriyati, A., S. (2015). No Title Efektifitas ekstrak daun sirih merah (*Piper crocatum*) terhadap kadar hambat minimum dan kadar bunuh minimum bakteri *Salmonella typhi*. *Muhammadiyah Journal of Nursing*, 2(2), 1–8. <https://doi.org/https://doi.org/10.18196/ijnp.v2i1>
- Azis. (2019). Analisis in vitro aktivitas antibakteri daun sisik naga (*Drymoglossum pilosellaoides*) terhadap bakteri *Vibrio harveyi* dan *Vibrio parahaemolyticus*. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 8(2), 86–91. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.20473/jafh.v8i2.11984>
- Bharat, C.S., Praveen, D. (2016). *Evaluation of in vitro antimicrobial potential and phytochemical analysis of Spruce, Cajeput and Jamrosa Essential Oil against clinical isolates*, *International Journal of Green Pharmacy*, 10(1), 27–32.
- Cushnie T.P.T., Cushnie, B., Lamb, A. . (2014). Alkaloids: an overview of their antibacterial, antibiotic-enhancing and antivirulence activities. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 44, 377–386. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2014.06.001>
- Kawengian, S. A. F., Wuisan, J., & Leman, M. A. (2017). Uji daya hambat ekstrak daun serai (*Cymbopogon citratus* L) terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans*. *E-GIGI*, 5(1), 1–5. <https://doi.org/10.35790/eg.5.1.2017.14736>
- Kemegne, G. A., Mkounga, P., Essia Ngang, J. J., Sado Kamdem, S. L., & Nkengfack, A. E. (2017). Antimicrobial structure activity relationship of five anthraquinones of emodine type isolated from *Vismia laurentii*. *BMC Microbiology*, 17(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s12866-017-0954-1>
- Kueh, B.W.B., Yusup, S., Osman, N., Hafizah, N. (2019). Analysis of *Melaleuca cajuputi* extract as the potential herbicides for paddy weeds. *Sustainable Chemistry and Pharmacy*, 11, 36–40. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scp.2018.12.004>
- Kueh, B.W.B., Yusup, S., Osman, N. (2018). Supercritical carbon dioxide extraction of *Melaleuca cajuputi* leaves for herbicides allelopathy: Optimization and kinetics modelling. *Journal of CO2 Utilization*, 24, 220–227. <https://doi.org/10.1016/j.jcou.2018.01.005>
- Nazeh M. Al-Abd, Z. M. N., Mansor, M., Azhar, F., & Kassim, M. S. H. and M. (2015). Antioxidant, antibacterial activity, and phytochemical characterization of *Melaleuca cajuputi* extract. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 15(1), 1–13. <https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s12906-015-0914-y>
- Ngazizah, F. N., Ekowati, N., & Septiana, A. T. (2017). Potensi Daun Trembilungan (*Begonia hirtella* Link) sebagai Antibakteri dan Antifungi. *Biosfera*, 33(3), 126. <https://doi.org/10.20884/1.mib.2016.33.3.309>
- Paosen, S., Saising, J., Wira Septama, A., & Piyawan Voravuthikunchai, S. (2017). Green synthesis of silver nanoparticles using plants from Myrtaceae family and characterization of their antibacterial activity. *Materials Letters*, 209, 201–206. <https://doi.org/10.1016/j.matlet.2017.07.102>
- Rijayanti, R. (2014). Uji Aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun mangga bacang (*Mangifera foetida* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* secara in vitro. (Skripsi). Universitas Tanjungpura : Pontianak.
- Rollando, R. (2019). Uji antimikroba minyak atsiri masoyi (*Massoa aromatica*) terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. *Majalah Farmasi Dan Farmakologi*, 23(2), 52–57. <https://doi.org/10.20956/mff.v23i2.6585>
- Sapara, T. U., & Waworuntu, O. (2016). Efektivitas antibakteri ekstrak daun pacar air (*Impatiens Balsamina* L.) terhadap pertumbuhan *Porphyromonas Gingivalis*. *Pharmakon*, 5(4), 10–17. <https://doi.org/10.35799/pha.5.2016.13968>
- Solihah, M. A., Rosli, W. W. I., & Nurhanan, A. R. (2012). Phytochemicals screening and total phenolic content of Malaysian *Zea mays* hair extracts. *International Food Research Journal*, 19(4), 1533–1538.
- Tiwari, P., Kumar, B., Kaur, M., Kaur, G. and Kaur, H. (2011). Phytochemical screening and extraction: A review. *Internationale Pharmaceutica Scientia*, 1(1), 98–106.
- Wahdaningsih, S., Untari, E. K., & Fauziah, Y. (2014). Antibakteri fraksi n-Heksana kulit *Hylocereus polyrhizus* terhadap *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes*. *Pharmaceutical Sci. Pharmaceutical Sciences and Research*, 1(3), 180–193. <http://dx.doi.org/10.7454/psr.v1i3.3490>
- Wardhani, R. R. A. A. K., Akhyar, O., & Prasiska, E. (2018). Skrining fitokimia, aktivitas antioksidan, dan kadar total fenol-flavonoid ekstrak daun dan buah tanaman galam rawa Gambut (*Melaleuca cajuputi* ROXB ). *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 9(2), 133–143.
- Warokka, K. E., Wuisan, J., & . J. (2016). Uji konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia* Steenis) sebagai antibakteri terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans*. *E-GIGI*, 4(2). <https://doi.org/10.35790/eg.4.2.2016.13766>