

AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN JAMBU AIR [*Eugenia aqueum* (Burm. F) Alston] DENGAN MIKRODILUSI AGAR

Lanny Mulqie¹, Suwendar², Muhammad Fakhur Raji³, Dieni Mardliyani⁴, Imas Yumniati⁵, Widiyasi⁶, Adella Nursya'bani⁷, Zakiyyah Nurrosyidah⁸

^{1,2,3,4,5,6,7,8}Program Studi Farmasi, Fakultas MIPA, Universitas Islam Bandung

Info Article

Submitted :

21 April 2021

Revised :

17 Juli 2021

Accepted :

27 September 2021

Corresponding Author :

Lanny Mulqie

Email :

lannymulqie.26@gmail.com

ABSTRAK

Sumber daya alam yang dimiliki Indonesia cukup berlimpah. Tanaman merupakan sumber daya alam yang banyak dimanfaatkan sebagai obat. Salah satu tanaman obat yang dapat digunakan sebagai obat tradisional adalah jambu air. Tujuan penelitian ini yaitu untuk melihat aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun jambu air terhadap *S. aureus*, dan *E.coli* dan penetapan nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM), serta pengujian Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM). Ekstraksi dilakukan secara maserasi dengan etanol 96%. Pengujian aktivitas antibakteri dan penetapan KHM dilakukan dengan metode mikrodilusi agar. Penetapan KBM dilakukan dengan menentukan bagian media agar yang menunjukkan tidak adanya pertumbuhan bakteri dengan hasil visual yang jernih. Nilai KHM dan KBM ekstrak etanol daun jambu air terhadap *S. aureus*, dan *E.coli* yaitu 20.000 µg/mL dan 40.000 µg/mL.

Kata kunci: ekstrak etanol, jambu air, mikrodilusi agar

Access this article



ABSTRACT

Indonesia's natural resources are quite abundant. Plants are natural resources that are widely used as medicine. One of the medicinal plants that can be used as traditional medicine is the watery rose apple. This study aimed to determine the antibacterial activity of the ethanol extract of watery rose apple leaves against *S. aureus* and *E. coli*, determine the value of the Minimum Inhibitory Concentration (MIC), and Minimum Bactericidal Concentration (MBC). Extraction was carried out by maceration with 96% ethanol. MIC was determined using the agar microdilution method. Determination of MBC is done by determining the part of the agar medium which shows the absence of bacterial growth with clear visual results. The MIC and MBC values of watery rose apple leaves ethanol extract against *S. aureus* and *E. coli* were 20,000 g/mL and 40,000 g/mL, respectively.

Keywords: **ethanol extract, watery rose apple, broth microdilution**

1. PENDAHULUAN

Sumber daya alam yang dimiliki Indonesia cukup berlimpah. Tanaman merupakan sumber daya alam yang banyak dimanfaatkan sebagai obat. Jambu air merupakan tanaman yang banyak digunakan sebagai obat tradisional. Daun jambu air memiliki aktivitas sebagai antibiotika (Sonawane, 2018). Ekstrak metanol daun jambu air memiliki aktivitas antioksidan, antiinflamasi, analgesik, dan hepatoprotektor (Sobeh et al, 2018). Ekstrak etanol daun jambu air memiliki aktivitas antidiabetes dan berpengaruh terhadap penurunan kadar kreatinin dan ureum pada tikus yang diinduksi streptozotisin (Tandi, 2017). Ekstrak metanol dan etil asetat dari daun dan kulit batang jambu air memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat terhadap radikal bebas 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH) dan hidrogen peroksida. Sedangkan ekstrak metanol, etil asetat dan heksana dari daun dan kulit batang jambu air memiliki aktivitas sitotoksik terhadap larva udang (Itam et al, 2021). Berdasarkan hasil uji toksisitas akut dan subkronis yang dilakukan terhadap hewan uji dikatakan bahwa ekstrak daun jambu air tidak menunjukkan adanya tanda-tanda toksisitas, sehingga dapat dikatakan bahwa ekstrak daun jambu air bebas dari risiko toksik. (Manaharan, 2014).

Selain itu, daun jambu air juga berpotensi sebagai antibakteri. Penelitian yang sudah dilakukan mengenai aktivitas antibakteri daun jambu air menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun jambu air

memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri isolat klinis dengan menggunakan metode difusi agar, namun dalam penelitian ini KHM ekstrak tidak dapat ditentukan (Hariyati dkk, 2015). Fraksi etil asetat daun jambu air bekerja sebagai bakterisid terhadap terhadap *S. aureus*, dan *E.coli* (Choesrina dkk, 2019). KHM fraksi n-heksana terhadap *S. aureus*, dan *E.coli* adalah 3,13% dan 1,56% (Suwendar dkk, 2020). Fraksi air daun jambu air berpotensi sebagai bakterisid terhadap *S. aureus*, dan *E.coli* dengan KHM masing-masing sebesar 0,78%. Tujuan penelitian ini yaitu untuk melihat aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun jambu air dan penetapan nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dengan metode mikrodilusi agar, serta pengujian Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM). Melalui penelitian ini diharapkan melengkapi informasi tentang aktivitas antibakteri daun jambu air sehingga potensi daun jambu air didasari oleh bukti ilmiah yang cukup lengkap.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Alat

Biosafety cabinet, timbangan analitik (Sartorius), maserator, *rotary vacuum evaporator* (Buchi), gelas kimia, batang pengaduk, mortar, stamper, pelat mikro, inkubator (Memmert), spektrofotometer *UV-visible*, vortex, cawan petri, jarum ose, lampu spiritus, autoklaf, pipet Eppendorf, pipet ukur.

2.2 Bahan

Daun jambu air, etanol 96%, amoksisilin, siprofloksasin, *Mueller Hinton*

Agar (MHA), *Mueller Hinton Broth* (MHB), dimetilsulfoksida (DMSO), kapas berlemak, aluminium foil, aquades.

2.3 Bakteri Uji

Bakteri uji yang digunakan yaitu *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) dan *Escherichia coli* (*E. coli*) yang diperoleh dari Laboratorium Farmasi Terpadu Unit D, Prodi Farmasi FMIPA UNISBA.

2.4 Pengolahan Bahan dan Penyiapan Simplisia

Pengolahan bahan dimulai dengan sortasi basah yang dilakukan untuk memisahkan kotoran-kotoran atau bahan-bahan asing lainnya dari bahan. Setelah itu dilakukan pencucian pada bahan untuk menghilangkan tanah dan pengotor lain yang melekat pada bahan. Setelah bahan uji bersih, dilakukan pengeringan untuk mendapatkan simplisia yang tidak mudah rusak, sehingga dapat disimpan lama. Pengeringan dilakukan dengan cara diangin-angin dan tidak di bawah sinar matahari langsung yang bertujuan untuk menghindari hilangnya senyawa aktif yang mudah menguap. Setelah proses pengeringan, dilakukan sortasi kering untuk memisahkan benda-benda asing seperti bagian-bagian tanaman yang tidak diinginkan dan pengotor-pengotor lain yang masih tertinggal pada simplisia kering. Simplisia kering selanjutnya digiling dengan menggunakan blender sehingga diperoleh simplisia dalam bentuk serbuk (Depkes RI, 1985).

2.5 Determinasi Tanaman Uji

Determinasi tanaman daun jambu air dilakukan di Sekolah Ilmu Teknologi Hayati, Institut Teknologi Bandung.

2.6 Ekstraksi

Ekstraksi dilakukan secara maserasi dengan menggunakan etanol 96%

sebagai pelarut. Sebanyak 50 gram simplisia daun jambu air direndam dalam 1 L etanol 96% selama 5 x 24 jam pada suhu kamar, kemudian disaring menggunakan kertas saring sehingga diperoleh ekstrak cair. Ekstrak cair yang diperoleh diuapkan dengan *rotary vacuum evaporator* dan disimpan pada water bath suhu 50°C hingga diperoleh ekstrak kental (Suwendar dkk, 2014).

2.7 Sterilisasi Media dan Alat

Sterilisasi dilakukan terhadap media dan alat dengan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.

2.8 Penyiapan MHA dan MHB

Mueller Hinton Agar (MHA) dibuat dengan melarutkan 38 gram serbuk MHA dalam air suling steril sebanyak 1000 mL. Sedangkan *Mueller Hinton Broth* (MHB) dibuat dengan melarutkan 21 gram serbuk MHB dalam air suling steril sebanyak 1000 mL. Kemudian masing-masing dipanaskan hingga larut dalam labu Erlenmeyer, disumbat dengan kapas berlemak dan ditutup dengan aluminium foil lalu disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.

2.9 Penyiapan Sediaan Uji dan Antibiotika Pembanding

Sediaan uji yang digunakan yaitu ekstrak etanol daun jambu air dengan konsentrasi uji 80.000 µg/ml yang dimasukkan ke dalam kolom 12. Antibiotika yang digunakan yaitu amoksisilin dan siprofloksasin dengan konsentrasi 1000 µg/ml.

2.10 Penyiapan Suspensi Bakteri Uji

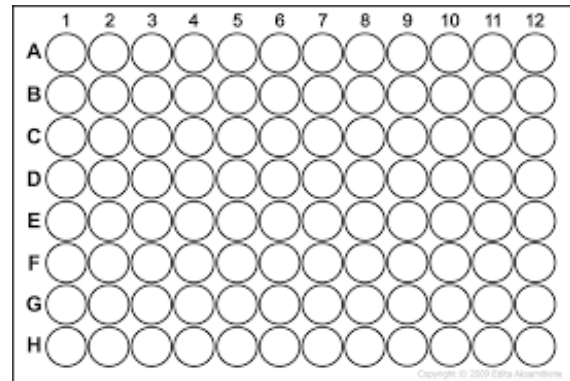
Suspensi bakteri uji dilakukan dengan cara membiakkan bakteri uji yaitu *S. aureus* dan *E. coli* pada media pertumbuhan *Mueller Hinton Broth* (MHB) dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 18-

24 jam. Pada suspensi bakteri yang sudah diinkubasi dilakukan pengenceran dengan MHB sampai diperoleh kekeruhan suspensi bakteri dengan mengukur nilai absorbansinya (A) menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang (λ) 625 nm sampai diperoleh nilai $A = 0,08-0,13$. Kekeruhan ini menunjukkan sekitar 1×10^8 CFU/mL bakteri. Pada suspensi tersebut dilakukan pengenceran dengan perbandingan 1:20 sehingga terdapat bakteri 5×10^6 CFU/mL. Suspensi bakteri inilah yang nanti akan dimasukkan ke dalam sumur pada pelat mikro (CLSI, 2012 dan Sukandar dkk, 2014).

2.11 Pengujian Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jambu Air dengan Mikrodilusi Agar dan Penetapan KHM

Sebanyak 100 μ L MHB dimasukkan ke dalam semua kolom. Ekstrak uji dimasukkan ke dalam kolom 12, baris A, B, C. Larutan siprofloksasin dimasukkan ke dalam kolom 12 baris D, E, F. Larutan amoksisilin dimasukkan ke dalam kolom 12 baris G dan H. Volume masing-masing sediaan yang dimasukkan ke kolom 12 yaitu 100 μ L, sehingga pada kolom 12 terdapat 100 μ L MHB dan 100 μ L sediaan. Dari campuran tersebut diambil sebanyak 100 μ L untuk mengisi kolom 11. Pengenceran tersebut dilakukan berurutan hingga ke kolom 3. Pada setiap sumur kecuali sumur kolom 1 diisi 10 μ L suspensi bakteri yang sudah mengalami pengenceran sehingga pada masing-masing sumur terdapat 5×10^4 CFU/mL. Kolom 1 pelat mikro digunakan sebagai kontrol negatif, kolom 2 sebagai kontrol positif. Dilakukan inkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam kemudian diamati ada atau tidaknya pertumbuhan bakteri pada tiap sumur dengan melihat kejernihan kultur dibandingkan dengan kontrol. Apabila keruh maka bahan uji

tidak dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Bila kultur jernih maka bahan uji dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Konsentrasi terendah yang tidak ditumbuhi bakteri (jernih) ditetapkan sebagai nilai KHM.



Gambar 1. Sumur Pada Pelat Mikro

2.12 Pengujian KBM

Sebanyak 15 mL MHA dicairkan dan dibiarkan hingga mencapai suhu 45-53°C, kemudian dituangkan ke dalam cawan petri steril dan dibiarkan selama beberapa menit sehingga menjadi padat. Pada sumur pelat mikro yang menunjukkan kejernihan, dipipet sejumlah 5 μ L alikuot. Alikuot tersebut kemudian digoreskan menggunakan ose diatas media MHA steril. Selanjutnya dilakukan inkubasi selama 18-24 jam pada suhu 37°C. Bagian media agar yang menunjukkan tidak adanya pertumbuhan bakteri dengan hasil visual yang jernih ditetapkan sebagai nilai KBM.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi simplisia daun jambu air sebanyak 482,12 g dilakukan dengan cara maserasi menggunakan etanol 96% sebagai pelarut. Metode maserasi dipilih untuk mengantisipasi kerusakan senyawa yang tidak stabil terhadap pemanasan. Ekstrak yang diperoleh kemudian diuapkan dengan rotary vacuum

evaporator hingga didapat 85,12 g ekstrak kental dengan rendemen sebesar 17,65%. Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak daun

jambu air terhadap *S. aureus* dan *E.coli* dengan mikrodilusi agar dapat dilihat pada **Tabel 1.** dan **Tabel 2.**

Tabel 1. Penetapan Konsentrasi Hambat Minimum Ekstrak Daun Jambu Air terhadap *S. aureus* dengan Mikrodilusi Agar

Sediaan Uji	Kolom											
	K(-)	K(+)	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
EDJA	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
EDJA	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
EDJA	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
Siprofloksasin	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Siprofloksasin	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Siprofloksasin	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Amoksisilin	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
Amoksisilin	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-

Keterangan:

- EDJA = ekstrak daun jambu air
- K (+) = kontrol positif
- K (-) = kontrol negatif
- Kolom 4 = EDJA 156,25 µg/mL, siprofloksasin dan amoksisilin 3,90 µg/mL
- Kolom 5 = EDJA 312,5 µg/mL, siprofloksasin dan amoksisilin 7,81 µg/mL
- Kolom 6 = EDJA 625 µg/mL, siprofloksasin dan amoksisilin 15,63 µg/mL
- Kolom 7 = EDJA 1.250 µg/mL, siprofloksasin dan amoksisilin 31,25 µg/mL
- Kolom 8 = EDJA 2.500 µg/mL, siprofloksasin dan amoksisilin 62,5 µg/mL
- Kolom 9 = EDJA 5.000 µg/mL, siprofloksasin dan amoksisilin 125 µg/mL
- Kolom 10 = EDJA 10.000 µg/mL, siprofloksasin dan amoksisilin 250 µg/mL
- Kolom 11 = EDJA 20.000 µg/mL, siprofloksasin dan amoksisilin 500 µg/mL
- Kolom 12 = EDJA 40.000 µg/mL, siprofloksasin dan amoksisilin 1000 µg/mL
- (+) = ada pertumbuhan bakteri (keruh)
- (-) = tidak ada pertumbuhan bakteri (bening)

Pada **Tabel 1.** Dapat diamati bahwa ekstrak daun jambu air memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus* yang diuji dengan metode mikrodilusi agar. Hal ini ditunjukkan dengan terjadinya hambatan

pertumbuhan pada kolom 11 (konsentrasi 20.000 µg/mL) dan 12 (konsentrasi 40.000 µg/mL). Nilai KHM ekstrak daun jambu air terhadap *S. aureus* yaitu 20.000 µg/mL.

Tabel 2. Penetapan Konsentrasi Hambat Minimum Ekstrak Daun Jambu Air terhadap *E. coli* dengan Mikrodilusi Agar

Sediaan Uji	Kolom											
	K(-)	K(+)	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
EDJA	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
EDJA	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
EDJA	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
Siprofloksasin	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Siprofloksasin	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Siprofloksasin	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

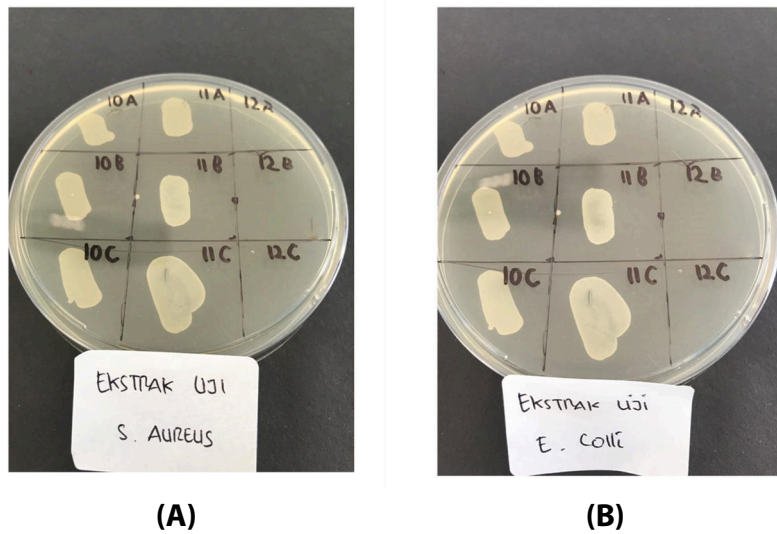
Amoksisilin	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
Amoksisilin	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-

Keterangan:

- EDJA = ekstrak daun jambu air
- K (+) = kontrol positif
- K (-) = kontrol negatif
- Kolom 4 = EDJA 156,25 µg/mL, siprofloksasin dan amoksisilin 3,90 µg/mL
- Kolom 5 = EDJA 312,5 µg/mL, siprofloksasin dan amoksisilin 7,81 µg/mL
- Kolom 6 = EDJA 625 µg/mL, siprofloksasin dan amoksisilin 15,63 µg/mL
- Kolom 7 = EDJA 1.250 µg/mL, Siprofloksasin dan amoksisilin 31,25 µg/mL
- Kolom 8 = EDJA 2.500 µg/mL, siprofloksasin dan amoksisilin 62,5 µg/mL
- Kolom 9 = EDJA 5.000 µg/mL, siprofloksasin dan amoksisilin 125 µg/mL
- Kolom 10 = EDJA 10.000 µg/mL, siprofloksasin dan amoksisilin 250 µg/mL
- Kolom 11 = EDJA 20.000 µg/mL, siprofloksasin dan amoksisilin 500 µg/mL
- Kolom 12 = EDJA 40.000 µg/mL, siprofloksasin dan amoksisilin 1000 µg/mL
- (+) = ada pertumbuhan bakteri (keruh)
- (-) = tidak ada pertumbuhan bakteri (bening)

Pada **Tabel 2**. Dapat dilihat bahwa ekstrak daun jambu air memiliki aktivitas antibakteri terhadap *E. coli* dan nilai KHM ditetapkan pada konsentrasi 20.000 µg/ml.

Hasil pengujian Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) terhadap *S. aureus* dan *E. coli* dapat dilihat pada **Gambar 2** dan **Tabel 4**.



Gambar 2. Hasil pengujian KBM ekstrak etanol daun jambu air, (A) *S. aureus*, (B) *E. coli*, (10A, B, C) EDJA 10.000 µg/mL, (11A, B, C) EDJA 20.000 µg/mL, (12A, B, C) EDJA 40.000 µg/MI

Pada **Gambar 2**. dapat diamati bahwa pada konsentrasi 10.000 µg/mL dan 20.000 µg/mL ekstrak etanol daun jambu air masih terdapat pertumbuhan bakteri *S. aureus*

maupun *E. coli*, sedangkan pada konsentrasi 40.000 µg/mL tidak menunjukkan adanya pertumbuhan bakteri *S. aureus* maupun *E. coli* dengan hasil visual yang terlihat jernih.

Tabel 4. Hasil Pengujian KBM

Konsentrasi EDJA (µg/mL)	Bakteri Uji	
	<i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i>
10.000	+	+
20.000	+	+
40.000	-	-

Keterangan:

- EDJA = ekstrak daun jambu air
- (+) = terdapat pertumbuhan bakteri
- (-) = tidak terdapat pertumbuhan bakteri

Penetapan nilai KBM dilakukan dengan melihat konsentrasi terkecil yang menunjukkan tidak adanya pertumbuhan bakteri pada media agar. Pada **Tabel 4.** Dapat ditetapkan bahwa nilai KBM ekstrak etanol terhadap *S. aureus* dan *E. coli* sebesar 40.000 µg/mL.

Senyawa metabolit sekunder pada daun jambu air yang memiliki aktivitas antimikroba adalah flavonoid, tannin, alkaloid, dan steroid (Mapatac and Mamaoag, 2014). Pertumbuhan bakteri dapat dihambat oleh flavonoid melalui perusakan dinding sel, inaktivasi enzim, pengikatan adhesin. Gugus hidroksil pada cincin beta flavonoid berperan penting pada aktivitas antibakteri (Cowan, 1999; Nugraha dkk, 2017). Tannin dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan mengikat protein dan adhesin, menghambat kerja enzim, merusak dinding sel dan membran sel, sedangkan alkaloid bekerja dengan cara menghambat sintesis DNA (Cowan, 1999). Steroid memiliki aktivitas antibakteri karena dapat berikatan dengan lipid membran dan menyebabkan kebocoran liposom (Madduluri et al, 2013).

4. KESIMPULAN

Ekstrak daun jambu air memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S.aureus* dan *E. coli* dengan metode mikrodilusi agar. Nilai KHM ekstrak daun jambu air terhadap *S.aureus* dan *E. coli* adalah 20.000 µg/mL.

Nilai KBM ekstrak daun jambu air terhadap *S.aureus* dan *E. coli* adalah 40.000 µg/mL.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah puji dan syukur dipanjatkan kepada Allah SWT karena atas pertolongan-Nya lah artikel ini dapat diselesaikan. Terima kasih disampaikan kepada Prodi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNISBA dan Laboratorium Farmasi Terpadu Unit D Prodi Farmasi UNISBA yang telah memberikan bantuan sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan.

DAFTAR PUSTAKA

Choesrina R., Suwendar, Mulqie L., Mardliyani D., 2019. Potensi Aktivitas Antibakteri dari Daun jambu Air [*Eugenia aqueum* (Burm. F) Alston] Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*, **2**(1): 33-39

CLSI, 2012. Method for Dilution Antimicrobial Susceptibility Testing for Bacteria that Grow Aerobically; *Clinical and Laboratory Standard Institute*, approve Standard-Ninth Edition, M07-A9, Vol 32 No.2

Cowan MM., 1999. Plant Products as Antimicrobial Agents. *Clinical Microbiology Reviews*, **12** (4): 564-582

Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1985. Cara Pembuatan Simplisia, *Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan*, Jakarta, 4-15

Hariyati T., Jekti DSD., Andayani Y., 2015. Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Jambu Air (*Syzygium aqueum*) Terhadap Bakteri Isolat Klinis, *Journal Penelitian Pendidikan IPA*, **1**(2): 31-38

- Itam A., Wati MS., Agustin V., Sabri N., Jumanah RA., Efdi M., 2021. Comparative Study of Phytochemical, Antioxidant, and Cytotoxic Activities and Phenolic Content of *Syzygium aqueum* (Burm. f. Alston f.) Extracts Growing in West Sumatera Indonesia, *Hindawi The ScientificWorld Journal*, **2021**: 1-9
- Sobeh M., Mahmoud MF., Petruk G., Rezaq S., Ashour ML., Youssef FS., El-Shazly AM., Monti DM., Abdel-Naim AB., Wink M., 2018. *Syzygium aqueum*: A Polyphenol-Rich Leaf Extract Exhibits Antioxidant, Hepatoprotective, Pain-Killing and Anti-inflammatory Activities in Animal Models, *Frontiers in Pharmacology*, **9** (566)
- Sukandar EY., Fidrianny I., Triani R., 2014. Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi* L.) terhadap *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus epidermidis*, MRSA dan MRCNS, *Acta Pharmaceutica*, **39**(3&4): 51-56
- Suwendar S., Hazar S., Subarnas A., 2014. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Jambu Air [*Eugenia aqueum* (Burm. F) Alston] secara *in vitro* dengan Metode Carotene Bleaching, *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat : Sains, Teknologi dan Kesehatan*, **4**(1):31-36.
- Suwendar S., Mulqie L., Choesrina R., Mardliyani D., 2020. Antibacterial Effect Potention of n-hexane Fraction of Rose Apple Leaves, *Journal of Physics: Conf.Series*, **1469** 012023
- Madduluri S., Rao KB., Sitaram B., 2013. *In Vitro* Evaluation of Antibacterial Activity of Five Indigenous Plants Extract Against Five Bacterial Pathogens of Human, *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Science*, **5**(4): 679-684
- Manaharan T., Chakravarthi S., Radhakrishnan AK., Palanisamy UD., 2014. In vivo Toxicity Evaluation of A Standardized Extract of *Syzygium aqueum* Leaf, *Elsevier, Toxicology Reports*, **1** (718-725)
- Mapatac LC., Mamaoag NR., 2014. Efficay of Three Varieties of *Syzygium aqueum* (Tambis) as Antimicrobial Agent and Its Bioactive Component, *International Journal of Science adn Clinical Laboratory*, **5**(1):1
- Mulqie L., Suwendar S., Choesrina R., Mardliyani D., Lestiyaningrum ED., Pratiwi ME., Fitri NN., 2020. Potensi Antibakteri Fraksi Air Daun Jambu Air [*Eugenia aqueum* (Burm. F) Alston] Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*, **4**(1): 98-104
- Nugraha AC., Prasetya AT, Mursiti S., 2017. Isolasi, Identifikasi, Uji Aktivitas Senyawa Flavonoid sebagai Antibakteri dari Daun Mangga, *Indonesian Journal of Chemical Science*, **6**(2)
- Sonawane MS., 2018. Dietary Benefits of Watery Rose Apple (*Syzygium aqueum* (Burm.f.) Alston), *International Archive of Applied Sciences and Technology*, **9**(4): 126-129
- Tandi J., 2017. Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Jambu Air (*Syzygium aqueum* (Burm f.)Alston) Terhadap Glukosa Darah, Ureum dan Kreatinin Tikus Putih (*Rattus norvegicus*), *Journal of Tropical Pharmacy and Chemistry*, **4**(2): 43-51



Copyright © 2020 The author(s). You are free to **Share** — copy and redistribute the material in any medium or format. **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. **No additional restrictions** — You may not apply legal terms or technological measures that legally restrict others from doing anything the license permits.