



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 4 Nomor 1 Tahun 2024 Page 4178-4187

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia Catappa* L.) Terhadap *Staphylococcus Aureus*

Kony Putriani^{1✉}, Komala sari², Bayu Sugara³

(1)Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Farmasi dan Ilmu Kesehatan, Universitas Abdurrah

(2) Program Studi D3 Keperawatan, Stikes Hang Tuah Tanjung Pinang

(3)Program Studi D3 Anafarma, Fakultas Farmasi dan Ilmu Kesehatan, Universitas Abdurrah

Email: konyputriani@univrab.ac.id[✉]

Abstrak

Pohon ketapang banyak tumbuh pada daerah tropis dan subtropis, termasuk Indonesia dan dapat tumbuh pada daratan rendah maupun dataran tinggi, hutan pantai, hutan rawa, dan aliran sungai yang biasa digunakan sebagai peneduh. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 40%, 20% dan 10%. Penelitian ini menggunakan metode difusi agar dengan beberapa konsentrasi pada ekstrak etanol dari tanaman ketapang yaitu 40%, 20%, dan 10% serta kontrol positif siprofloksasin, dan DMSO (Dimetil sulfoksida) sebagai kontrol negatif. Diameter zona hambat yang dihasilkan pada pengujian pada ekstrak etanol dari tanaman ketapang terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* adalah konsentrasi 40% (11,35 mm), 20% (7,0 mm), 10% (7 mm), kontrol positif (32,5 mm) dan kontrol negatif (7,8 mm). Hasil penelitian menunjukkan pada ekstrak etanol daun ketapang memiliki aktivitas sedang sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*.

Kata Kunci: *antibakteri, Staphylococcus aureus, ekstrak etanol ketapang.*

Abstract

Ketapang trees grow a lot in tropical and subtropical areas, including Indonesia and can grow in lowlands and highlands, coastal forests, swamp forests, and streams which are used as shade. This study aimed to determine the antibacterial activity of the ethanol extract of ketapang leaves (*Terminalia catappa* L.) on the growth of *Staphylococcus aureus* at concentrations of 40%, 20% and 10%. This study used the agar diffusion method with several concentrations of ethanol extract from the ketapang plant, namely 40%, 20%, and 10% as well as ciprofloxacin as positive controls, and DMSO (Dimethyl sulfoxide) as negative controls. The diameter of the inhibition zone produced in the test on the ethanol extract of the ketapang plant against *Staphylococcus aureus* was a concentration of 40% (11.35 mm), 20% (7.0 mm), 10% (7 mm), positive control (32.5 mm) and negative control (7.8 mm). The results showed that the ethanol extract of ketapang leaves had activity as an antibacterial against *Staphylococcus aureus*.
Keywords : *antibacterial, Staphylococcus aureus, ethanol extract, ketapang leaves.*

PENDAHULUAN

Pohon ketapang banyak tumbuh di daerah tropis dan subtropis termasuk Indonesia, serta dapat tumbuh di dataran rendah dan dataran tinggi, hutan pantai, hutan rawa, dan aliran sungai yang sering digunakan untuk berteduh. Tanaman Ketapang merupakan pohon besar yang dapat tumbuh setinggi 25 meter, diameter batang 1,5 m, daun lebar, rindang pada dahan tumbuh mendatar dan rata, akar besar kuat jatuh ke tanah (Dwingga, 2015 : 5). Tanaman ketapang hampir setiap hari merontokkan daun dan buahnya, namun sebagian besar gugur pada musim kemarau sehingga menghasilkan limbah yang dapat mencemari lingkungan sekitar. Daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) diketahui mengandung senyawa obat seperti flavonoid, alkaloid, terpenoid (Shobah *et al*, 2016: 21), steroid atau triterpenoid, tanin (Sukandar *et al*, 2006: 126). Ekstrak daun ketapang memiliki kandungan kimia yang efektif sebagai antibakteri (Sine dan Gergonius, 2016: 11). Chee Mun (2003), dalam Tampemawa (2016: 309) melaporkan bahwa ekstrak daun ketapang mengandung tanin dan flavonoid yang bersifat sebagai antibakteri.

Secara tradisional masyarakat memanfaatkan tanaman ketapang untuk mengobati penyakit kulit yang disebabkan oleh berbagai bakteri dan jamur, seperti kudis dan kurap (Karmadi, 2012: 2). Daun ketapang yang digunakan untuk pengobatan dibuat dengan cara daunnya dicuci terlebih dahulu, kemudian dipelintir dan digosok sambil diusap lembut pada permukaan kulit yang mengalami gatal-gatal akibat bakteri dan jamur (Anugrah, 2017). *Staphylococcus aureus* adalah bakteri gram positif yang membentuk kokus dalam kelompok seperti anggur dan merupakan bagian dari flora normal manusia (saluran hidung, kulit dan selaput lendir) dan dapat menjadi agen infeksi. Infeksi *Staphylococcus aureus* dapat

disebabkan oleh menempelnya tangan pada tempat bakteri tersebut, misalnya pada luka kulit, luka pasca operasi dan luka lainnya (Soedarto, 2015: 198-199).

Penelitian Tampemawa (2016) menemukan bahwa bahan aktif ekstrak daun ketapang mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Bacillus amyloliquefaciens* pada konsentrasi 30% (8,8267 mm), 60% (11,2533 mm) dan 90% (12,4967 mm). Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul "Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Ketapang Terhadap *Staphylococcus aureus*".

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan menggunakan ekstrak etanol dan daun ketapang terhadap *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 40%, 20% dan 10%. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Abdurrab. Alat-alat tersebut antara lain: autoklaf, oven, pinset, lampu bunsen, lemari es, jarum, timbangan analitik, timbangan digital, inkubator, mikropipet, botol kaca, penguap putar, penangas air, oven, piring kertas, aluminium foil, penggaris, peralatan gelas (paruh). gelas, gelas ukur, corong, cawan petri, tabung reaksi, erlenmeyer). Bahan yang digunakan adalah daun ketapang (*Terminalia catappa* L.), DMSO (dimetil sulfoksida), etanol 96%, aquades, plat antibiotik ciprofloxacin, NaCl fisiologis steril, alkohol, alkohol 70%, disk kosong, bakteri *Staphylococcus aureus*, media MHA (Mueller Hinton Agar), kapas steril.

PROSEDUR PENELITIAN

1. Pembuatan Simplisia

Sampel daun ketapanga yang terkumpul disortir untuk pemilahan basah, yaitu dibersihkan dari kotoran yang menempel pada daun, seperti tanah, kerikil atau kotoran lainnya. Kemudian dibersihkan atau dicuci dan dikeringkan pada suhu kamar. Sampel dilakukan penyortiran kering yaitu kotoran, bahan organik asing dan sebagian kerusakan hasil proses sebelumnya dipisahkan, kemudian dipotong kecil-kecil, dicampur hingga menjadi massa yang seragam (Soegihardjo, 2013: 10-11).

2. Pembuatan Ekstrak

1 kg daun ketapang direndam dalam 5 L etanol 96%. Direndam selama 3 hari sambil sesekali diaduk, ekstrak etanol daun ketapang disaring lalu direndam dalam pelarut etanol 96% yang baru. Proses diulang dua kali dengan pelarut dan jumlah yang sama, dan maserat terkumpul. Pelarut diuapkan menggunakan rotary evaporator hingga diperoleh ekstrak kental. Lindi ditampung kemudian diubah menjadi konsentrasi 40%, 20% dan 10% (Tamppemawa, 2016:310).

3. Pembuatan Media Mueller Hinton Agar (MHA)

Medium Mueller Hinton Agar (MHA) ditimbang sebanyak 5,7 gram, kemudian dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer 500 ml, dilarutkan dalam aquades 150 ml, kemudian dipanaskan hingga mendidih dengan api bunsen, diangkat, dan ditutup dengan kapas. Kemudian autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Setelah waktu yang cukup lama, media MHA dikeluarkan dari autoklaf, kemudian dituangkan ke dalam masing-masing cawan Petri dan dibiarkan membeku (Amriani dan Lanny, 2015: 212).

4. Pembuatan Larutan Standar Mc. Farland

Persiapan larutan standar Mc. Farland yaitu 9 ml larutan H₂SO₄ 1% dipipet dan dicampur dengan 1 ml larutan BaCl₂ 1% dalam tabung reaksi. Kemudian kocok hingga terbentuk larutan yang keruh. Kekeruhan inilah yang dijadikan standar kekeruhan suspensi bakteri yang diuji (Munira *et al.*, 2018: 11).

5. Pembuatan Suspensi *Staphylococcus aureus*

Suspensi bakteri disiapkan untuk mendapatkan kekeruhan yang sama dengan larutan Mc. Untuk melakukan Farland, disiapkan kateter steril, kemudian bakteri *Staphylococcus aureus* yang telah diinokulasi diambil dari ujung kateter dan disuspensikan dalam tabung berisi 10 ml larutan NaCl fisiologis 0,9% hingga kekeruhannya sama. seperti kekeruhan larutan Mc standar. Farland (Munira *et al.*, 2018:11).

6. Pengujian Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Ketapang

Suspensi *Staphylococcus aureus* disebarkan pada permukaan substrat secara zigzag dengan kapas steril hingga seluruh bagian substrat merata. Kemudian kertas cakram kosong diletakkan pada permukaan medium dan ditambahkan 100 µl ekstrak etanol daun ketapang konsentrasi 40%, 20% dan 10% di bawah tekanan. Piring kertas kosong diletakkan di tepi cawan Petri pada permukaan substrat dan ditetesi DMSO steril sebagai kontrol negatif (-). Sebagai kontrol positif (+), kertas cakram ciprofloxacin diletakkan pada permukaan substrat di tengah cawan petri. Pengulangan dilakukan sebanyak 3 kali, kemudian diinkubasi 1 x 24 jam pada suhu 37°C dan diukur zona bening yang terbentuk disekitar cawan (Torar *et al.*, 2017: 17-18).

ANALISIS DATA

Data yang diperoleh pada penelitian ini yaitu dari diameter zona hambat. Pengukuran zona hambat dilakukan dengan menggunakan jangka sorong, dan data yang diperoleh dari hasil penelitian di laboratorium akan disajikan dalam bentuk tabel dan dijelaskan secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Ekstrak kental yang diperoleh sebanyak 13,92 gram dengan rendemen 1,392%. Hasil penelitian yang dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Abdurab Pekanbaru yang menguji aktivitas antibakteri ekstrak etanol 96% daun ketapang terhadap *Staphylococcus aureus* disajikan pada Tabel I di bawah ini.

Pengulangan	Diameter Zona Hambat (mm)				
	Kontrol (-)	Konsentrasi 10 %	Konsentrasi 20%	Konsentrasi 40%	Kontrol (+)
I	8,65	7,0 mm	6,35 mm	11,7 mm	32,5 mm
II	7,7	8,0 mm	8,6 mm	11,2 mm	32,5 mm
III	7,15	6,0 mm	6,3 mm	11,15 mm	32,5 mm
Rata-Rata	7,8 mm	7 mm	7,08 mm	11,35 mm	32,5 mm

Keterangan:

-kontrol (+) : Siprofloksasin

-Kontrol (-) : DMSO

Pembahasan

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun ketapang terhadap *Staphylococcus aureus*. Bakteri kemudian diuji pada konsentrasi 40%, 20% dan 10%. Proses awal pengerjaan adalah pengumpulan daun ketapang yang selanjutnya akan dibuat simplisia. Daun ketapang yang digunakan adalah daun ketapang tidak terlalu tua, kemudian daunnya dicuci dengan air mengalir, yang setelah dicuci pisahkan bahan daun dari kotoran yang terdapat pada daun ketapang, seperti sisa akar dan

kulit yang rusak, lalu dipotong kecil-kecil. . penguapan yang dipercepat proses selama pengeringan.

Tahap selanjutnya adalah tahap pengeringan, tujuannya adalah untuk mendapatkan simplisia yang tidak mudah rusak dalam penyimpanan serta mengurangi kadar air dan menghentikan enzimatis yang dapat menurunkan mutu simplisia, pada tahap ini, proses pengeringan dilakukan dengan tidak secara langsung terkena sinar matahari dan dianginkan di atas wadah besar selama 2 minggu. Setelah proses pengeringan selesai kemudian dihaluskan dengan tujuan untuk lebih memperluas kontak permukaan bahan baku sehingga proses ekstraksi akan dapat berjalan lebih optimal (Marjoni, 2016: 18).

Metode ekstraksi yang digunakan pada penelitian ini adalah maserasi, maserasi adalah proses ekstraksi yang sederhana, mudah dilakukan serta tidak memerlukan pemanasan yang dapat merusak zat aktif dalam daun ketapang, pada maserasi terjadi proses keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar dan di dalam sel sehingga diperlukan penggantian pelarut berulang (Hanani, 2015:11).

Maserasi dilakukan dengan cara merendam simplisia dengan pelarut etanol dalam wadah gelap yang ditutup rapat selama 3-5 hari serta dilakukan 3 kali pengulangan sampai senyawa-senyawa yang terkandung di dalam simplisia tertarik dengan sempurna oleh pelarut. Kemudian ditempatkan pada suhu kamar yang terlindung dari cahaya dan disertai dengan pengadukan untuk mempermudah kontak pelarut pada rongga sel tumbuhan, sehingga senyawa yang terkandung di dalamnya dapat ditarik oleh pelarut (Marjoni, 2016:41).

Penggunaan etanol 96 % sebagai pelarut pada proses maserasi ini karena etanol 96 % merupakan pelarut polar yang banyak digunakan untuk mengekstrak komponen polar suatu bahan alam dan dikenal sebagai pelarut universal. Komponen dari suatu bahan alam dalam ekstrak etanol dapat diambil dengan teknik ekstraksi melalui proses pemisahan (Santana *et al.*, 2009). Pada umumnya pelarut yang banyak digunakan adalah etanol karena etanol mempunyai polaritas yang tinggi sehingga dapat mengekstrak bahan lebih banyak dibandingkan dengan jenis pelarut lain. Sejalan dengan pendapat sudarmadji, 2003 bahwa etanol dapat mengekstrak senyawa aktif yang lebih banyak dibandingkan jenis pelarut organic lainnya.

Pemisahan ekstrak dilakukan menggunakan proses penyaringan sehingga didapatkan maserat yang telah terpisah dari ampasnya, maserat yang didapat berupa ekstrak cair kemudian diuapkan dengan *rotary evaporator* untuk didapatkan ekstrak kental yang selanjutnya akan dibuat larutan dengan konsentrasi 40%, 20% dan 10% menggunakan DMSO (*Dimetil Sulfoksida*). Larutan konsentrasi ekstrak etanol daun ketapang tersebut

selanjutnya digunakan pada pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun ketapang terhadap *Staphylococcus aureus*. Bakteri *Staphylococcus aureus* dipilih karena bakteri tersebut lebih spesifik untuk penyakit infeksi kulit yaitu seperti bisul.

Selanjutnya yakni pembuatan media yang akan digunakan sebagai media pengujian. Media yang digunakan adalah media *Muller Hinton Agar* (MHA), karena media MHA merupakan media universal yang kaya akan nutrisi untuk pertumbuhan bakteri, salah satunya adalah bakteri *Staphylococcus aureus* (Radji, 2010:29). Mikroba uji yang akan digunakan terlebih dahulu harus disuspensikan dalam larutan NaCl fisiologis hingga mencapai tingkat kekeruhan tertentu. Penggunaan larutan NaCl fisiologis karena NaCl fisiologis menyerupai cairan didalam tubuh serta untuk menjaga keseimbangan ion dari mikroba (Tivani, 2018: 45). Suspensi bakteri kemudian disetarakan kekeruhannya dengan larutan *Mc.Farland*, larutan *Mc.Farland* merupakan salah satu yang dapat diaplikasikan untuk menyiapkan bakteri yang akan digunakan untuk uji antibakteri. Penyetaraan dengan larutan *Mc.Farland* dimaksudkan untuk mempermudah perhitungan bakteri satu per satu dan untuk memperkirakan kepadatan sel yang digunakan pada proses pengujian antimikroba (Sutton, 2011: 47).

Setelah suspensi bakteri mencapai kekeruhan yang sama dengan larutan *Mc.Farland*, kemudian suspensi bakteri tersebut dioleskan secara merata pada permukaan media kemudian dilanjutkan dengan menanam kertas cakram yang telah direndam dengan masing-masing larutan konsentrasi 40%, 20%, dan 10%. Kemudian juga diletakkan kertas cakram berisi pelarut DMSO sebagai kontrol negatif (-) dan kertas cakram antibiotik siprofloksasin sebagai kontrol positif (+).

Selanjutnya dilakukan pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun ketapang terhadap *Staphylococcus aureus* dengan kekeruhan yang sama dengan larutan *Mc. Farland* pada konsentrasi 40%, 20% dan 10% menggunakan DMSO (*Dimetil Sulfoksida*). Pemilihan DMSO sebagai pelarut didasarkan pada kemampuan DMSO untuk melarutkan berbagai senyawa, serta memiliki kemampuan untuk menembus membran sel (Andayani *et al.*, 2016:207).

Pemilihan pelarut DMSO sebagai kontrol negatif (-) karena DMSO merupakan pelarut organik dan tidak bersifat bakterisidal. Selain itu, DMSO (*Dimetil Sulfoksida*) dapat melarutkan hampir semua senyawa polar maupun non polar dan tidak memberikan daya hambat pertumbuhan bakteri sehingga tidak mengganggu hasil pengamatan uji aktivitas antibakteri (Assidqi, 2012: 117). Kontrol positif yang digunakan pada penelitian ini adalah siprofloksasin. Hal ini dikarenakan siprofloksasin memiliki aktivitas yang sangat baik terhadap bakteri Gram negatif beraktivitas sedang hingga baik terhadap bakteri Gram-

positif, turunan kuinolon ini menyekat sintesis DNA bakteri dengan menghambat topoisomerase II (DNA girase) dan topoisomerase IV bakteri (Katzung, 2010). Media kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Uji aktivitas antibakteri bertujuan untuk menentukan kemampuan dari ekstrak untuk menghambat pertumbuhan bakteri yang diujikan. Kemampuan penghambatan ditandai dengan terbentuknya zona bening disekitar kertas disk.

Didapatkan hasil pada konsentrasi 40% pengukuran diameter zona hambat diperoleh rata-rata (11,35 mm), konsentrasi 20% pengukuran diameter zona hambat diperoleh rata-rata (7,0 mm), konsentrasi 10% pengukuran zona hambat diperoleh rata-rata (7 mm), Kontrol positif dari (Siprofloksasin) diperoleh dengan rata-rata (32,5 mm), sedangkan kontrol negatif (DMSO) diperoleh dengan rata-rata (7,8 mm). Hasil pengukuran diameter zona hambat menunjukkan bahwa daya hambat bakteri terhadap ekstrak daun ketapang berbeda-beda ditandai dengan adanya peningkatan zona hambat bakteri pada setiap konsentrasi. Dengan konsentrasi ekstrak yang semakin tinggi maka kandungan senyawa metabolit sekunder yang berperan sebagai antibakteri didalamnya juga akan semakin banyak dan dalam hal ini menunjukkan bahwa daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) memiliki daya hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka semakin besar pula diameter zona hambat yang didapatkan. Hal ini dapat dipengaruhi oleh metabolit sekunder yang terdapat dalam setiap konsentrasi. Sehingga semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka semakin banyak pula metabolit sekunder yang terkandung dan didapatkan diameter zona hambat yang semakin tinggi. Adanya kemampuan aktivitas antibakteri yang diperoleh dari daun ketapang menunjukkan bahwa potensi tumbuhan ini dapat digunakan sebagai zat aktif antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

SIMPULAN

Hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol 96% daun ketapang memiliki aktivitas Kuat sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* pada Konsentrasi 40% dengan rata-rata diameter zona hambat sebesar 11.35mm.

DAFTAR PUSTAKA

- Acumedia. 2011. Muller Hinton Agar. P1 7101. Rev 03.
- Amriani dan Lanny P. S. 2015. Uji Efek Antibakteri Ekstrak Daun Teh (*Camellia sinensis* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. Jurnal Ilmiah PANNMED Vol. 9 No. 3. Poltekes Kemenkes Medan.
- Andayani, R., Mubarak, Z., Rinanda, D. R. 2016. Aktivitas Antibakteri Tepung Cacing Tanah (*Lumbricus Rubellus*) Terhadap *Enterococcus Faecalis* Secara In Vitro. *Journal Of Syiah Kuala Dentistry Society*. Universitas Syiah Kuala. Vol. 1(2) : 201-210.
- Assidqi, K., W. Tjahjaningsih., S. Sigit. 2012. Potensi Ekstrak Daun Patikan Kebo (*Euphobia hirta*) sebagai Antibakteri terhadap *Aeromonas hydrophila* secara In Vitro. *Jurnal of Marine and Coastal Science*, 1(2).
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2008. *Farmakope Herbal Indonesia*, Edisi 1. Jakarta.
- Gunawan, D., dan Sri Mulyani. 2004. *Ilmu Obat Alam (Farmakognosi) Jilid 1*. Jakarta: Penerbit Penebar Swadaya.
- Hanani, E. 2016. *Analisis Fitokimia*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Irianto, K. 2006. *Mikrobiologi Menguak Dunia Mikroorganisme*. Bandung: Penerbit Yrama Widya.
- Isnawati, A. P., dan Agustina. R. 2018. Perbandingan Teknik Ekstraksi Maserasi dengan Infusa pada pengujian Aktivitas Daya Hambat Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) terhadap *Escherichia coli*. *Jurnal Farmasi Malahayati*. Volume 1 (1). Lampung: Universitas Malahayati.
- Kar, A. 2003. *Farmakognosi & Farmakobioteknologi* Vol.1. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Karmadi, D. 2012. Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Metanol Daun Ketapang (*Terminalia catappa* L.). *Skripsi*, Makassar: Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar.
- Kee, J.L dan E. R. Hayes. 1996. *Farmakologi Pendekatan Proses Keperawatan*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Marjoni, R. 2016. *Dasar-Dasar Fitokimia Untuk Diploma III Farmasi*, Jakarta: CV. Trans Info Media.

- Munira, Rasidah, M. Eva., N. Zakiah, dan M. Nasir. 2018. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Ketapang (*Terminalia catappa* L.) Warna Hijau dan Warna Merah serta Kombinasinya. *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, Volume 01, Nomor 02.
- Pratiwi, R.S., Tjiptasurasa, dan R. Wahyuningrum. 2011. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kayu Nangka (*Artocarpus heterophylla* Lmk.) terhadap *Bacillus subtilis* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Pharmacy*. Volume 08 (03). Purwokerto: Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Pratiwi, S. T. 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Shobah, A.N., D.T. Utami dan M. Sari. Potensi Ekstrak Etanol Daun Ketapang (*Terminalia catappa* L.) Berbagai Habitat Sebagai Antibakteri *Staphylococcus aureus*. *J. Sci. Phar* Vol. 02 No. 02.
- Sine, Y dan G. Fallo. 2016. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia Catappa* L.) dan Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Aeromonas Hydrophila*. *Jurnal Pendidikan Biologi*, Volume 1 (1): 9-14.
- Sihombing, M. C. H., H. E. L. Simbala., dan A. Yudistira. 2018. Isolasi, Identifikasi Secara Molekuler Menggunakan Gen 16S rRNA dan Uji Aktivitas Antibakteri dari Bakteri Simbion Endofit Alga *Padina* sp. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, Vol 7 No. 2. UNSRAT.
- Soegihardjo. 2013. *Farmakognosi*. Klaten: PT. Intan Sejati.
- Sukandar, E.Y., A.G. Suganda dan G.U. Pertiwi. 2006. Uji Aktivitas Antijamur Salep dan Krim Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia cattapa* L.) Pada Kulit Kelinci. *Majalah Farmasi Indonesia*, 17(3). Bandung Institut Teknologi Bandung.
- Tampemawa, P. V. Palealu, J. J dan Kandou, F. E. F. 2016. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa* L.) terhadap Bakteri *Bacillus amyloliquefaciens*. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, Volume 5 (1): 308-320.
- Tietjen, L., D. Bosemeyer dan Noel M. 2004. *Panduan Pencegahan Infeksi Untuk Fasilitas Pelayanan Kesehatan dengan Sumber Daya Terbatas*. Jakarta: Penerbit Yayasan Bina Pustaka Karwono Prawirohardejo.
- Torar, G.M.J., W.A. Lolo, dan G. Citraningtyas. 2017. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Biji Pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, Vol. 6 No. 2.