

Pengaruh lama maserasi daun ketapang merah (*Terminalia Catappa L.*) terhadap daya hambat *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*
*Effect of maceration time of red ketapang leaves (*Terminalia Catappa L.*) on inhibition of *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli**

SAGO: Gizi dan Kesehatan
2021, Vol. 2(2) 158-163
© The Author(s) 2021



DOI: <http://dx.doi.org/10.30867/gikes.v2i2.664>
<https://ejournal.poltekkesaceh.ac.id/index.php/gikes>



Poltekkes Kemenkes Aceh

Berwi Fazri Pamudi¹, Munira², Rizky Amalia Saha³, Muhammad Nasir⁴

Abstract

Background: Bengal Almond leaves (*Terminalia catappa L.*) contain alkaloids, saponins, tannins, polyphenols, quinones, flavonoids and triterpenoids that can function as antibacterial.

Objectives: This research was conducted to determine the effect of maceration time of red ketapang leaves (*Terminalia catappa L.*) on the growth of *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*.

Methods: This study was experimental using a completely randomized design (CRD) consisting of 6 treatments, that P0 (aquades), P1 (red ketapang leaf extract with 1 day maceration time), P2 (2 days maceration) P3 (3 days maceration) , P4 (4 days maceration) and P5 (5 days maceration) with 4 replications.

Results: Anova test showed that macerated red ketapang leaf extract significantly affected the growth of *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* ($p= 0.000$). Duncan's further test showed that the largest inhibition zone diameter in *Staphylococcus aureus* was formed by P2 (2 days maceration time) which was 18.62 mm and there was no significant difference between treatments. Meanwhile, the largest inhibition zone diameter against *Escherichia coli* was formed by P1 (1 day maceration time) which was 20.25 mm and there was a significant difference between treatments.

Conclusion: Ketapang red leaf extract with different maceration times can inhibit the growth of *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*.

Keywords

Escherichia coli, Maceration time, *Staphylococcus aureus*, *Terminalia catappa L.*

Abstrak

Latar Belakang: Daun ketapang merah (*Terminalia catappa L.*) mengandung senyawa alkaloid, saponin, tanin, polifenol, kuinon, flavonoid dan triterpenoid yang dapat berfungsi sebagai antibakteri.

Tujuan: Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh waktu maserasi daun ketapang merah (*Terminalia catappa L.*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

Metode: Penelitian ini bersifat eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 6 perlakuan yaitu P0 (akuades), P1 (ekstrak daun ketapang merah dengan waktu maserasi 1 hari), P2 (maserasi 2 hari) P3 (maserasi 3 hari), P4 (maserasi 4 hari) dan P5 (maserasi 5 hari) dengan masing-masing 4 kali ulangan.

Hasil: Uji Anova menunjukkan bahwa ekstrak daun ketapang merah yang dimaserasi dalam waktu yang berbeda sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* ($p= 0.000$). Uji lanjut Duncan menyatakan bahwa diameter zona hambat terbesar pada *Staphylococcus aureus* dibentuk oleh P2 (waktu maserasi 2

¹ Jurusan Farmasi, Politeknik Kesehatan Kemenkes Aceh, Aceh, Indonesia. E-mail: berwi.skrining07@gmail.com

² Jurusan Farmasi, Politeknik Kesehatan Kemenkes Aceh, Aceh, Indonesia. E-mail: munira.ac@gmail.com

³ Jurusan Farmasi, Politeknik Kesehatan Kemenkes Aceh, Aceh, Indonesia. E-mail: rizkyamaliasaha@gmail.com

⁴ Jurusan Biologi FMIPA Universitas Syiah Kuala, Aceh, Indonesia. E-mail: m_nasir@unsyiah.ac.id

Penulis Koresponding:

Berwi Fazri Pamudi: Jurusan Farmasi, Politeknik Kesehatan Kemenkes Aceh. Jalan Soekarno-Hatta, Kecamatan Lampeunerut, 23352, Aceh Besar. Aceh, Indonesia. E-mail: berwi.skrining07@gmail.com

hari) yaitu sebesar 18,62 mm dan tidak ada perbedaan yang nyata antar perlakuan. Sementara diameter zona hambat terbesar terhadap *Escherichia coli* dibentuk oleh P1 (waktu maserasi 1 hari) yaitu sebesar 20,25 mm dan terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan.

Kesimpulan: Ekstrak daun ketapang merah dengan waktu maserasi yang berbeda-beda dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

Kata Kunci

Escherichia coli, *Staphylococcus aureus*, *Terminalia catappa* L., waktu maserasi

Pendahuluan

Penyakit infeksi merupakan penyebab utama tingginya angka kesakitan dan angka kematian di negara-negara berkembang seperti Indonesia (Darmadi, 2008). Penyakit infeksi disebabkan oleh masuk dan berkembangbiaknya mikroorganisme di dalam tubuh sehingga menyebabkan kerusakan organ. Mikroorganisme penyebab penyakit infeksi dapat berupa virus, jamur atau bakteri (Fifendy, 2017). Bakteri yang dapat menyebabkan infeksi diantaranya adalah *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri Gram positif yang menyebabkan terjadinya infeksi pada kulit. Sementara *Escherichia coli* adalah bakteri dari kelompok Gram negatif yang dapat menyebabkan infeksi saluran urin dan diare (Sari et al., 2013).

Berbagai macam pengobatan telah dilakukan untuk menghadapi penyakit infeksi seperti pengobatan tradisional dengan menggunakan tanaman obat. Salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai obat adalah daun ketapang (*Terminalia catappa* L.). daun ketapang memiliki sebagai khasiat diantaranya dapat mengobati luka bernanah dan diare (Dwingga, 2015). Penelitian Babayi et al. (2004) melaporkan bahwa ekstrak metanol daun ketapang memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri Gram positif maupun Gram negative. Sukmawan et al. (2004) juga melaporkan bahwa ekstrak etanol dan ekstrak air daun ketapang merah dan hijau memiliki aktivitas antibakteri, namun aktivitas antibakteri daun ketapang merah lebih baik dari daun yang berwarna hijau.

Daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) diketahui mengandung senyawa kimia seperti flavonoid, alkaloid, tannin, triterpenoid, steroid, resin, saponin, kuinon, dan fenolik. Senyawa-senyawa inilah yang diduga bersifat sebagai antibakteri (Tampemawa et al. 2016). Munira dan Miko (2019) menambahkan bahwa daun ketapang merah dapat berfungsi sebagai antibakteri karena

mengandung senyawa alkaloid, saponin, tanin, polifenol, kuinon, flavonoid dan triterpenoid.

Kandungan senyawa kimia dalam suatu tanaman dipengaruhi berbagai faktor seperti perbedaan asal tanaman, bagian tubuh tanaman yang diuji, kondisi daerah tanam, jenis pelarut yang digunakan serta cara ekstraksi yang dilakukan (Arbiastutie & Muflihati, 2008). Wibowo dan Sudi (2004) dalam Hidayat et al. (2013) menyatakan bahwa lamanya waktu proses ekstraksi sangat berpengaruh terhadap ekstrak yang dihasilkan. Semakin lama waktu ekstraksi maka semakin banyak rendemen yang dihasilkan. Hal ini karena waktu ekstraksi akan mempengaruhi lamanya kontak antara bahan dan pelarut. (Ningsih et al., 2015). Menurut Armanzah dan Hendrawati (2016) semakin besar perbandingan waktu maserasi maka rendemen yang dihasilkan semakin meningkat. Hal itu disebabkan semakin lama waktu maserasi yang digunakan maka akan memperbesar jumlah senyawa yang terlarut. Eriani (2017) juga menambahkan bahwa kadar tanin yang tinggi di dapat dari hasil ekstraksi yang cukup lama, hasil ini menunjukkan semakin lama waktu ekstraksi, maka absorbansi juga akan semakin tinggi.

Berdasarkan uraian tersebut maka peneliti menduga bahwa kandungan senyawa antibakteri yang dikandung daun ketapang merah dapat dipengaruhi oleh lamanya proses ekstraksi, sehingga perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh waktu maserasi daun ketapang merah terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

Metode

Penelitian ini bersifat eksperimental laboratorium dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang dibagi menjadi 6 perlakuan yaitu aquadest, ekstrak daun ketapang merah dengan perlakuan waktu maserasi 1 hari, 2 hari, 3 hari, 4 hari dan 5 hari dengan masing-masing 4

pengulangan. Uji mikrobiologi dilakukan dengan menggunakan metode difusi cakram. Parameter yang diamati adalah diameter zona hambat perlakuan terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah blender, timbangan digital, gelas ukur, wadah maserasi, pengaduk kayu, batang pengaduk, corong kaca, Beaker glass, *vacum rotary evaporator*, Erlenmeyer, hot plate, pipet ukur, cawan petri, tabung reaksi, rak tabung, *cotton bud*, ose bulat, lampu bunsen, pinset, spidol, autoklaf, inkubator, penggaris.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun ketapang merah yang diperoleh dari Desa Lam Teungoh Kecamatan Ingin Jaya, Kabupaten Aceh Besar, etanol 70%, akuades, bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* yang diperoleh dari Fakultas Kedokteran Unsyiah Banda Aceh, media Nutrient Agar (NA), NaCl 0.9%, kertas cakram kosong (kertas saring) dengan diameter ± 5 mm, kain flannel, kertas label, kapas dan kertas buram.

Prosedur terhadap penyiapan Simplisia dilakukan sebagai berikut:

1. Diambil daun ketapang merah di bawah pohon kemudian dipisahkan dari kotoran-kotoran dan bahan asing lainnya.
2. Ditimbang sebanyak 2 kg daun ketapang merah
3. Dicuci bersih dan dirajang, lalu dikering anginkan di dalam ruangan
4. Daun yang telah kering dengan diserbukkan menggunakan blender.

Pembuatan ekstrak etanol daun Ketapang Merah:

1. Disiapkan 5 toples kaca.
2. Dimasukkan 100 g serbuk kering simplisia daun ketapang merah ke dalam masing-masing toples
3. Ditambahkan 1000 mL etanol 70% ke dalam masing masing toples lalu direndam masing masing selama 1 hari, 2 hari, 3 hari, 4 hari dan 5 hari sambil sesekali diaduk.
4. Disaring dengan menggunakan kertas saring
5. Diulangi proses penyarian sekurang-kurangnya satu kali dengan pelarut yang sama dan jumlah pelarut sebanyak setengah kali jumlah pelarut pada penyarian pertama (500 mL).
6. Dikumpulkan semua maserat yang diperoleh kemudian diuapkan dengan *vacum rotary evaporator* untuk mendapatkan ekstrak kental (Depkes RI, 2013).

Prosedur pengujian terhadap kandungan mikrobiologi melalui tahapan berikut:

1. Dipersiapkan 8 cawan petri yang telah disterilkan sebelumnya.
2. Dituangkan 15-20 mL larutan media NA ke dalam masing-masing cawan petri, diaduk merata dan dibiarkan memadat.
3. Masing-masing suspensi bakteri diswap dengan menggunakan *cottonbud* diatas permukaan media.
4. Dibagi masing-masing media menjadi 6 daerah (P0, P1, P2, P3, P4 dan P5), P0 diletakkan cakram yang telah direndam dengan akuades steril (kontrol negatif), P1 diletakkan ekstrak daun ketapang merah dengan waktu maserasi 1 hari, P2 diletakkan ekstrak daun ketapang merah dengan waktu maserasi 2 hari, P3 diletakkan ekstrak daun ketapang merah dengan waktu maserasi 3 hari, P4 diletakkan ekstrak daun ketapang merah dengan waktu maserasi 4 hari dan P5 diletakkan ekstrak daun ketapang merah dengan waktu maserasi 5 hari.
5. Dinkubasikan semua cawan petri pada suhu 37°C selama 2x24 jam dengan posisi petri terbalik.
6. Diamati pertumbuhan bakteri dan diukur diameter zona hambat dengan penggaris.

Data yang telah diperoleh berdasarkan prosedur pengolahan diatas yaitu berupa rata-rata diameter zona hambat, maka dilakukan analisis secara statistik yaitu dengan menggunakan uji Anova dan dilanjutkan dengan uji Duncan, pada tingkat kemaknaan 95%.

Hasil

Hasil Uji Antibakteri

Berdasarkan hasil uji mikrobiologi, ekstrak etanol daun ketapang merah yang dimaserasi dengan waktu berbeda-beda dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

Rata-rata diameter zona hambat yang terbentuk pada pengujian terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* adalah 17.62 mm (maserasi 1 hari); 18.62 mm (maserasi 2 hari); 17.62 mm (maserasi 3 hari); 16.62 mm (maserasi 4 hari) dan 15.45 mm (maserasi 5 hari). Hasil uji Anova menunjukkan bahwa ekstrak daun ketapang merah yang dimaserasi dengan waktu berbeda-beda sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* ($p= 0.000$) (Tabel 1).

Selanjutnya uji lanjut Duncan menyatakan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata antar perlakuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* (Tabel 2).

Tabel 1. Hasil uji Anova rata-rata diameter zona hambat ekstrak daun ketapang merah dengan lama maserasi yang berbeda terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Perlakuan	Rerata (mm)	Standar Deviasi	Nilai p
Aquadest	0.00	4.330	0.000
LM 1 hari	17.62	5.088	
LM 2 hari	18.62	1.750	
LM 3 hari	17.62	0.946	
LM 4 hari	16.62	0.853	
LM 5 hari	16.00	0.577	

Ket: LM= Lama Maserasi

Tabel 3. Uji lanjut Duncan rata-rata diameter zona hambat ekstrak daun ketapang merah dengan lama maserasi yang berbeda terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Perlakuan	Rata- Rata Diameter Zona Hambat (mm) \pm SD	Kategori Zona Hambat
Aquadest	0.000 ^a \pm 4.330	Tidak ada
LM 1 hari	17.62 ^b \pm 5.088	Kuat
LM 2 hari	18.62 ^b \pm 1.750	Kuat
LM 3 hari	17.62 ^b \pm 0.946	Kuat
LM 4 hari	16.62 ^b \pm 0.853	Kuat
LM 5 hari	16.00 ^b \pm 0.577	Kuat

Super scrip huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan ($P < 0,05$).

Pada bakteri *Escherichia coli*, rata-rata diameter zona hambat yang diperoleh masing-masing sebesar 20.25 mm; 19.37 mm; 18.50 mm; 18.12 mm dan 17.25 mm. Hasil uji Anova pada table 3 membuktikan bahwa ekstrak daun ketapang merah yang dimaserasi dengan waktu berbeda-beda sangat berpengaruh dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ($p = 0.000$). Kemudian uji lanjut Duncan menyatakan bahwa terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan dalam menghambat bakteri *Escherichia coli* (Tabel 4). Rata-rata diameter zona hambat terbesar terdapat pada ekstrak yang dimaserasi 1 hari dan

tidak berbeda nyata dengan maserasi 2 hari, tetapi berbeda nyata dengan maserasi 3, 4 dan 5 hari. Ekstrak yang dimaserasi 2 hari tidak berbeda nyata dengan maserasi 1 hari dan 3 hari, namun berbeda nyata dengan maserasi 4 hari dan 5 hari. Ekstrak yang dimaserasi 3 hari tidak berbeda nyata dengan maserasi 2 hari dan 4 hari. Ekstrak yang maserasi 4 hari tidak berbeda nyata dengan waktu maserasi 3 hari dan 5 hari namun berbeda nyata dengan maserasi 1 hari dan 2 hari. Ekstrak yang dimaserasi 5 hari tidak berbeda nyata dengan maserasi 4 hari.

Tabel 3. Hasil uji Anova rata-rata diameter zona hambat ekstrak daun ketapang merah dengan lama maserasi yang berbeda terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

Perlakuan	Rerata (mm)	Standar Deviasi	Nilai p
Aquadest	0.00	0.00	0.000
LM 1 hari	20.25	0.288	
LM 2 hari	19.37	1.314	
LM 3 hari	18.50	0.816	
LM 4 hari	18.12	0.750	
LM 5 hari	17.25	0.645	

Ket: LM= Lama Maserasi

Tabel 4. Uji lanjut Duncan rata-rata diameter zona hambat ekstrak daun ketapang merah dengan lama maserasi yang berbeda terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

Perlakuan	Rata- Rata Diameter Zona Hambat (mm) \pm SD	Kategori Zona Hambat
Aquadest	.000 ^a \pm .000	Tidak ada
LM 1 hari	20.25 ^e \pm 0.288	Kuat
LM 2 hari	19.37 ^{de} \pm 1.314	Kuat
LM 3 hari	18.50 ^{cd} \pm 0.816	Kuat
LM 4 hari	18.12 ^{bc} \pm 0.750	Kuat
LM 5 hari	17.25 ^b \pm 0.645	Kuat

Super scrip huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan ($p < 0.05$).

Pembahasan

Hasil penelitian telah diketahui, ternyata dari pembuatan ekstrak daun ketapang merah sebanyak 100 gram yang dimaserasi dalam 1000 mL pelarut etanol 70% selama 1 hari, 2 hari, 3 hari, 4 hari dan 5 hari, maka diperoleh rendemen ekstrak daun ketapang merah masing-masing sebesar 47.75%;

60.60%; 87.29%; 98.42% dan 91.64%. Hasil rendemen dari proses ekstraksi dapat dipengaruhi oleh perbedaan waktu ekstraksi. Semakin lama waktu maserasi maka rendemen yang dihasilkan semakin meningkat. Menurut Ningsih (2015) hal ini disebabkan karena waktu ekstraksi akan mempengaruhi lamanya kontak antara bahan dan pelarut. Sehingga semakin lama waktu ekstraksi maka semakin banyak rendemen yang dihasilkan.

Dari hasil uji mikrobiologi dapat diketahui bahwa ekstrak daun ketapang merah yang dimaserasi dengan waktu berbeda dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Hal ini dapat dilihat dari terbentuknya diameter zona hambat di sekitar cakram. Uji Anova juga menyatakan bahwa ekstrak daun ketapang merah yang dimaserasi dengan waktu berbeda sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan kedua bakteri ini ($p= 0.000$). Ekstrak daun ketapang merah memiliki kemampuan yang baik dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* maupun *Escherichia coli* karena adanya senyawa kimia yang terkandung dalam daun ketapang merah yang mempunyai efek sebagai antibakteri. Menurut Munira dan Miko (2019) senyawa antibakteri yang terkandung dalam daun ketapang merah berupa alkaloid, saponin, tanin, polifenol, kuinon, flavonoid dan triterpenoid.

Dari uji lanjut Duncan dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata antar perlakuan dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* namun terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan dalam menghambat bakteri *Escherichia coli*. Rata-rata diameter zona hambat terbesar terdapat pada ekstrak yang dimaserasi 1 hari yaitu 20.25 mm dan tidak berbeda nyata dengan maserasi 2 hari tetapi berbeda nyata dengan maserasi 3 hari, 4 hari dan 5 hari.

Berdasarkan rata-rata diameter zona hambat yang terbentuk juga menunjukkan bahwa semakin lama waktu maserasi semakin kecil rata-rata diameter zona hambatnya terhadap *Escherichia coli* namun pada bakteri *Staphylococcus aureus* ekstrak yang dimaserasi 2 hari memiliki zona hambat yang lebih besar kemudian di hari selanjutnya zona hambat semakin mengecil. Menurut Eriani (2017) semakin lama waktu ekstraksi, kontak antara pelarut dan bahan akan semakin lama, sedangkan setiap bahan mempunyai batas optimum, jika waktu melampaui batas optimum, ekstraksi akan menjadi tidak berpengaruh, dikarenakan senyawa akan mengalami dekomposisi. Hal ini disebabkan

pada saat penelitian semakin lama daun ketapang merah dimaserasi semakin pekat ekstrak yang diperoleh sehingga semakin sulit ekstrak terserap ke dalam cakram. Namun jika ditinjau dari kategori daya hambat menurut David Stout maka semua ekstrak daun ketapang merah yang dimaserasi dengan waktu yang berbeda memiliki daya hambat kategori yang kuat terhadap kedua bakteri ini.

Pada penelitian ini zona hambat yang dihasilkan oleh ekstrak daun ketapang merah dengan waktu maserasi berbeda-beda pada bakteri *Escherichia coli* lebih besar dibandingkan *Staphylococcus aureus*. Menurut penelitian Oroh *et al.* (2015) senyawa antibakteri yang berupa asam-asam organik memiliki daya hambat yang lebih besar terhadap bakteri Gram negatif. Pada umumnya, bakteri Gram positif lebih mudah dihambat dibandingkan bakteri Gram negatif. Hal ini dikarenakan bakteri Gram negatif memiliki ketahanan dinding sel yang lebih baik dibandingkan dengan bakteri Gram positif. Pada bakteri Gram negatif mempunyai struktur dinding sel yang kompleks dimana tersusun dari tiga lapisan yaitu lapisan luar yang berupa lipoprotein, bagian tengah yang merupakan lipopolisakarida yang mampu menyeleksi zat-zat asing dan bagian dalam merupakan peptidoglikan. Sedangkan pada bakteri Gram positif memiliki struktur dinding sel yang lebih sederhana dibandingkan dengan bakteri Gram negatif sehingga memudahkan senyawa antibakteri masuk (Ali *et al.*, 2013).

Kesimpulan

Ekstrak daun ketapang merah (*Terminalia catappa* L.) dengan waktu maserasi yang berbeda sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Rata-rata diameter zona hambat terbesar terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* terdapat pada perlakuan P2 yaitu ekstrak yang dimaserasi selama 2 hari dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan yang lain. Sedangkan pada bakteri *Escherichia coli* rata-rata diameter zona hambat terbesar terdapat pada perlakuan P1 yaitu ekstrak yang dimaserasi selama 1 hari dan terdapat perbedaan yang nyata dengan perlakuan yang lain.

Saran, diharapkan supaya dapat dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh waktu maserasi terhadap pertumbuhan bakteri dengan dilakukan uji kadar senyawa kimia yang ada di

dalam daun ketapang merah yang dimaserasi dengan waktu yang berbeda.

Deklarasi Konflik Kepentingan

Tidak terdapat konflik kepentingan pada artikel ini baik dari penulis maupun instansi sehubungan dengan penelitian yang telah dilakukan, baik berdasarkan kepengarangan, maupun publikasi.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Aceh dan Ketua Jurusan Farmasi yang telah membantu secara moril dalam menyelesaikan penelitian ini.

Selanjutnya ucapan terimakasih juga disampaikan kepada dosen-dosen di Jurusan Farmasi yang telah membantu penelitian ini, serta semua pihak yang telah turut andil dalam memberikan kesempatan dan membantu penulis dalam melakukan penelitian.

Daftar Rujukan

- Ali S, Baharuddin M, Sappewali. (2013). Pengujian Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Jaha (*Zingiber officinale* Roscoe) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli*. *Jurnal Al Kimia*, 1(2), 18-31.
- Arbiastutie, Y., & Muflihati. (2008). Isolasi dan Uji Aktivitas Kandungan Kimia Bioaktif Dari Biji Duku (*Lansium domesticum* Corr). *Jurnal Penelitian Universitas Tanjungpura*, 10(2), 70-86.
- Armanzah, R. S., & Hendrawati, T. Y. (2016). Pengaruh Waktu Maserasi Zat Antosianin Sebagai Pewarna Alami Dari Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L. Poir). *Prosiding Universitas Muhammadiyah Jakarta*.
- Babayi H, Kolo I, Okogun JI, Ijah UJJ. (2004). The Antimicrobial Activities of Metanolic Extract of *Eucalyptus camaldulensis* dan *Terminalia catappa* Against Some Pathogenic Microorganisms. *An International Journal Nigerian Society for Experimental Biology*: 16 (2).
- Darmadi. (2008). *Infeksi Nosokomial Problematika Dan Pengendaliannya*. Jakarta: Salemba Medika.
- Eriani, W., & Herry, P. (2017). Pengaruh Waktu Maserasi, Perlakuan Bahan Dan Zat Fiksasi Pada Pembuatan Warna Alami Daun Ketapang (*Terminalia catappa* Linn). *Skripsi*. Surakarta : Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Fifendy M, & Biomed M. (2017). *Mikrobiologi*. Depok : Prenada media Group.
- Munira., Miko, A. (2019). Pemanfaatan Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa* L.) Merah dalam Sediaan Sabun Transparan Sebagai Antibakteri Terhadap *Staphylococcus aureus*. Laporan Penelitian. Aceh : Poltekkes Kemenkes Aceh.
- Ningsih, G., Utami S. R., Nugrahani R. A. (2015). Pengaruh Lamanya Waktu Ekstraksi Remaserasi Kulit Buah Durian Terhadap Rendemen Saponin dan Aplikasinya Sebagai Zat Aktif Anti Jamur. *KONVERSI*, 4(1), 3-16.
- Oroh SB, Kandou FE, Palaclu J, Pandiangan D. (2015). Uji Daya Hambat Ekstrak Metanol *Selaginella Delicatula* Dan *Diplazium Dilatatum* Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Dan *Escherichia Coli*. *Jurnal Ilmiah Sains*, 15(1), 52-58.
- Sari, K. I. P, Periadnadi., Nasir, N. (2013). Uji Antimikroba Ekstrak Segar Jahe-jahean (*Zingiberaceae*) terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Candida albicans*. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, 2(1), 20-24.
- Sukmawan R, Gana A, Elin Y. (2004). Uji Potensi Antimikroba Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa* L.). *Skripsi*. Departemen Farmasi Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Tampemawa, P. V., Pelealu, J. J, Kandou, F. E. F. (2016). Uji Efektivitas Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa* L.) Terhadap Bakteri *Bacillus amyloliquefaciens*. *Pharmakon*, 5(1), 308-320