JURNAL ANALIS FARMASI
VOLUME 10 NOMOR 1, HAL.32-43

Accepted : 22/04/2025
Publish : 30/04/2025

Identification of Active Compounds and Antibacterial Activity of Ketapang Leaf Extract (*Terminalia catappa L*) Against *Staphylococcus aureus* Bacteria

Radho Al Kausar[1*], Shinta Wulandari[2]
E-mail* : radho.alkausar@fmipa.unila.ac.id

ABSTRACT

The ketapang plant (Terminalia catappa L.) is a type of plant that is very easy to cultivate and can be found in most parts of Indonesia. The ketapang plant (Terminalia catappa L) can be used as an internal medicine for digestive and respiratory problems and as an external medicine for sprains, lumbago, scabies, and itching. Known as Terminalia catappa L, ketapang leaves contain a number of chemical compounds, including flavonoids, alkaloids, tannins, tetpenoids, steroids, resins, saponins, quinones, and phenolics. It is known that tannins and flavonoids of ketapang leaves are antibacterial. This study aims to determine the secondary metabolites contained in ketapang (Terminalia catappa L) leaf extract and the ability to destroy Staphylococcus aureus bacteria. In this study, 96% ethanol solvent was macerated and then evaporated to produce its viscous extract. The clear area around the disc paper used Nutrient Agar (NA) media indicates the inhibition test. Ketapang leaf extract with a concentration of 25%, 50%, 75%, 100%. Positive control used tetracycline and negative control used distilled water. The inhibition zone in the 25% concentration of ketapang leaf extract was 18.47 mm, 50% was 19.10 mm, 75% was 20.77 mm, 100% was 22.07 mm, the positive control was 27.00 mm, and the negative control was 0.

Keywords: Phytochemical analysis, antibacterial testing, ketapang leaf extract, Staphylococcus aureus

Identifikasi Senyawa Aktif dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa L*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*

Radho Al Kausar[1*], Shinta Wulandari[2]
E-mail* : radho.alkausar@fmipa.unila.ac.id

ABSTRAK

Tanamana ketapang (*Terminalia catappa L.*) adalah jenis tanaman yang sangat mudah dibudidayakan dan dapat ditemukan hampir di sebagian besar wilayah Indonesia. Tumbuhan ketapang (*Terminalia catappa L*) dapat digunakan sebagai obat dalam untuk masalah pencernaan dan pernapasan serta sebagai obat luar untuk keseleo, sakit pinggang, kudis, dan gatal-gatal. Dikenal sebagai *Terminalia catappa L*, daun ketapang mengandung sejumlah senyawa kimia, termasuk flavonid, alkaloid, tanin, tetpenoid, steroid, resin, saponin, kuinon, dan fenolik. Diketahui bahwa tanin dan flavonoid daun ketapang bersifat antibakteri. Studi ini bertujuan untuk mengetahui metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak daun ketapang (*Terminalia catappa L*) dan kemampuan untuk menghancurkan bakteri *Staphylococcus aureus*. Pada penelitian ini, pelarut etanol 96% dimaserasi dan kemudian dievaporasi untuk menghasilkan ekstrak kentalnya. Daerah jernih di sekitar kertas cakram yang digunakan media Nutrien Agar (NA) menunjukkan uji hambat. Ekstrak daun ketapang dengan kosentrasi 25%, 50%, 75%, 100%. Kontrol positif menggunakan tetrasiklin dan kontrol negatif menggunakan aquades. Zona hambat pada ekstrak daun ketapang konsentrasi 25% terdapat 18,47 mm, 50% terdapat 19,10 mm, 75% sebesar 20,77 mm, 100% sebesar 22,07 mm, pada kontrol positif di dapatkan 27,00 mm, dan kontrol negatif 0.

Kata kunci: Analisis fitokimia, pengujian antibakteri, ekstrak daun ketapang, *Staphylococcus aureus*

PENDAHULUAN

Indonesia dikenal secara luas sebagai *mega center* keanekaragaman hayati (*biodiversity*) terbesar ke dua setelah brazil di dunia. Indonesia juga negara agraris yang memiliki areal pertanian dan perkebunan yang luas serta pekarangan yang dapat ditanami tumbuhan obat. Penggunaan tumbuhan sebagai obat tradisional juga semakin banyak diminati oleh masyarakat karena telah terbukti bahwa obat yang berasal dari tumbuhan lebih menyehatkan dan tanpa menimbulkan adanya efek samping jika dibandingkan dengan obat-obatan yang berasal berasal dari bahan kimia. Tumbuhan obat yang ditemukan dihutan banyak digunakan oleh masyarakat sekitar hutan sebagai pengobatan alternatif sehari-hari. Pengetahuan masyarakat tentang tumbuhan obat sudah berkembang, sehingga masyarakat sudah membudidayakan beberapa tumbuhan obat dikebun dan pekarangan rumah mereka. (Nerdyjo, 2016).

Tanamana ketapang (*Terminalia catappa* L.*)* termasuk jenis tanaman yang sangat mudah tumbuh dan terdapat hampir di sebagian besar wilayah indonesia. Pemanfaatan tanaman katapang saat ini lebih sebagai tanaman peneduh jalan. ketapang mengandung zat tanin yang setelah diekstrak dapat dimanfaatkan lebih lanjut. Tanin merupakan salah satu zat yang terdapat dalam tumbuhan dan memilik banyak manfaat. Adapun tanin dalam beberapa bagian dari tumbuhan, memberikan manfaat tersendiri salah satunya sebagai pelindung bagi tumbuhan tersebut.Manfaat tanin antara lain dipakai dalam industri farmasi, industri pengolahan kulit, industri minuman dan industri pembuatan tinta. (Dhora, 2017)

Tanaman ketapang (*Terminalia catappa* L) digunakan oleh masyarakat untuk mengobati berbagai penyakit infeksi pada kulit seperti disentri, kudis, kurap dan pendarahan yang disebabkan oleh bakteri dan jamur. (Herli, dan Wardaniati, 2019). Daun ketapang (*Terminalia catappa* L) diketahui mengandung senyawa kimia seperti flavonid, alkaloid, tanin, tetpenoid, steroid, resin, saponin, kuinon, dan dan fenolik. Senyawa tanin dan flavonoid daun ketapang diduga bersifat sebagai antibakteri. (Tempemawa, 2016).

Zat anti bakteri adalah zat yang dapat menganggu pertumbuhan atau bahkan mematikan bakteri dengan cara mengganggu metabolisme bakteri. (Jawetz, 2008) Bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan penyebab terjadinya infeksi yang bersifat piogenik. Infeksi yang disebabkan oleh bakteri ini biasanya timbul dengan tanda tanda khas yaitu peradangan, nekrosis, dan pembentukan abses, serta dapat menyebabkan berbagai macam infeksi seperti jerawat, bisul, atau nanah. Bakteri *Staphylococcus aureus* kemampuannya berkembang biak dan menyebar luas dalam jaringan tubuh serta adanya beberapa zat ekstraseluler yang dapat diproduksi *Staphylococcus aureus* dalat menimbulkan berbagai

penyakit (Jawetz, 2008).

Antibiotik telah lama digunakan untuk mengatasi infeksi yang disebabkan oleh bakteri. Secara drastis antibiotik ini mampu menurut kan kematian yang disebabkan oleh infeksi bakteri, sehingga penggunaannya menjadi meningkat. Salah satunya antibiotik yang diduga dapat menghambat MRSA (*Methillin resistant Staphylococcus aureus*) ini adalah tetrasiklin. Tetrasiklin ditemukan sekitar tahun 1940 yang merupakan antibiotik yang dapat menganggu proses sintesis protein. Antibiotik ini juga dapat mampu menghambat bakteri baik gram positif maupun gram negatif. Aantibiotik ini juga dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus.* (Herdianti, 2013)

METODOLOGI PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratorium, yaitu daun ketapang (*Terminalia catappa L*) untuk mengetahui senyawa yang terdapat di dalam daun ketapang dan untuk mengetahui aktivitas anti bakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan volume konsentrasi pengenceran sebesar 100%, 75%, 50%, 25%.

Penelitian ini dilakukan di laboratorium organik kimia FMIPA Universitas Lampung untuk analisi dan preparasi. Laboraturium THP POLINELA Lampung untuk analisis uji antibakteri

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah Alat- alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: Jarum ose, Pinset, Lidi kapas Steril, Cawan petri, Jangka sorong, Kertas cakram, Tabung reaksi dan rak tabun, Pipet ukur, Batang pengaduk, Timbangan, Kertas saring, Blender, Neraca analitik, Spatula, *Incubator*, Beaker gelas, Erlenmeyer, *Autoclave, Rotaryvakum evaporator,* Alumunium foil, *Oven*, *Gas pack,* Ekstrak tanaman, Mortir dan alu, Pipet tetes, Corong gelas, Corong pisah, Lampu spritus, Chamber, Labu takar, Hn statif, klem, Cawan penguap.

Bahan

Bahan- bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: Ekstrak daun ketapang, Nutrien agar, Aquadest steril, NaCl 0,9% steril., Biakan murni bakteri *Staphylococcus aureus,* Tetrasiklin, Etanol96%, N-Heksana, Diklorementana, Metanol, Larutan amonia, Kloroform, H_2SO_4, Asam aseton anhidrat, NaOH 10%, HCl 2N, Aseton, Amonium sulfat, $KMNO_4$, HCN 2N, Petroleum eter, HCl 2M, NaOH 2M.

Prosedur Penelitian

Preparasi Sampel

Pembuatan ekstrak daun ketapang dengan cara mencuci bersih daun ketapang dengan air mengalir. Lalu potong kecil kecil daun ketapang yang sudah dicuci bersih Kemudian Kering anginkan daun ketapang jika sudah kering merata daun ketapang di blender

hingga menjadi halus. Timbang sebanyak 500 gram simplisia daun ketapang lalu masukkan kedalam wadah. Larutkan dengan etanol 96% sampai serbuk benar-benar terendam seluruhnya sebanyak 5 L. Diamkan selama 24 jam pada suhu kamar. Lindungi dari terkena sinar matahari secara langsung (lalukan pengadukan sesekali). Lakukan proses tersebut setiap 24 jam dengan pergantian pelarut yang sama. Selanjutnya hasil ekstrak disaring menggunakan kertas saring. Filtrat dikumpulkan untuk dievoporasi menggunakan *Rotary Vacum Evoporator* (RVE) pada suhu 50^{o}C hingga diperoleh ekstrak kental 100%. (Legore, 2017).

Uji Flavonoid

Ekstrak biji petai cina sebanyak 3 tetes ditambah 3 tetes NaOH 10%. Amati perubahan warna yang terjadi,jika berwarna kuning, merah, coklat, atau hijau maka ekstrak mengandung flavonoid (Mailuhu dkk,2017).

Uji Saponin.

Ambil 2 ml larutan ekstrak tambahkan air panas, kemudian tambahkan lagi dengan beberapa tetes HCL pekat. Uji positif ditunjukkan dengan terbentuknya busa permanen selama kurang lebih 15 menit (Jaafar dkk, 2007).

Uji Alkaloid

Identifikasi alkaloid dilakukan dengan cara 3 ml larutan ekstrak ditambahkan dengan 1 ml HCL 2N dan 6 ml air suling, kemudian di panaskan selama 2 menit, didinginkan lalu disaring.periksa Filtrat dengan pereaksi mayer endapan putih (Nirwana dkk, 2015).

Uji tanin.

Ambil ekstrak sebanyak 0,5 g lalu tambahkan aquades sampai terendam dan panaskan selama 3 sampai 5 menit. Kemudian tambahkan 2 tetes larutan NaCL 10% lalu reaksikan dengan cara menambahkan $FeCl_3$. Terbentuknya warna biru kehitaman menunjukkan adanya kandungan tanin (Ramyashree dkk, 2012).

Pengenceran Sampel

konsentrasi 25% dengan cara memipet 2,5 mL ekstrak daun ketapang di tambahkan aquades steril sampai 10 mL. Konsentrasi 50% dengan cara memipet 5 mL ekstrak daun ketapang di tambahkan aquades steril 10 mL. Konsentrasi 75% dengan cara memipet 7,5 mL ekstrak daun ketapang lalu di tambahkan aquades steril 10 mL. (Hidana R, 2014)

Pembuatan Media

Nutrien agar ditimbang sebanyak 8,4 gram. Lalu tambahkan dengan larutan 300 ml aquadest menggunakan erlenmeyer, lalu homogenkan. Lalu media tersebut disterilkan kedalam *autoclave* pada suhu 121^{o}C selama 15 menit. Kemudian dituangkan kedalam cawan petri steril lalu dinginkan sampai memadat. Siapkan Masing-masing bakteri lalu diambil satu ose yang sudah

di steril dan tanamkan bakteri pada media degan cara di usap. Kemudian diinkubasi selama 12 jam di dalam inkubator. (Vandepitte, 2011)

Uji Antimikroba

Cara mengambil biakan murni dari bakteri *Staphylococcus aureus* berumur 24 jam dari stok kulkas murni dan dimasukkan kedalam tabung reaksi yang NaCl 0,9% steril sebanyak 3-5 ml. Lidi kapas steril dicelupkan kedalam suspensi bakteri, lalu tekankan pada dinding tabung hingga kapasnya tidak terlalu basah, kemudian dipoleskan pada medua nutrien agar sampai merata. Diambil kertas cakram yang telah direndam selam beberapa menit dalam larutan sampel dengam pinset steril kemudian diletakkan diatas lempeng agar yang telah ditanami bakteri *Staphylococcus aureus.*

Sebagai kontrol negatif digunkan kertas cakram yang direndam selama beberapa menit didalam aquadest steril dan sebagai kontrol positif dugunakan antibiotik tetrasiklin yang diletakkan diatas media yang telah ditanami bakteri *Staphylococcus aureus.* Lalu diinokulasi pada suhu 37^{o}C selama 24 jam. Diamati ada atau tidaknya zona hambat (wilayah jernih) yang terbentuk disekitar kertas cakram. Zona hambat di hitung dengan cara mengukur diameter horizontal dan diameter vertical dari zona hambat yang terbentuk. Kemudian di masukkan ke pada tabel kerja kerja (Wardani, 2020).

Cara mengukur zona hambat adalah dengan mengukur zona terluar dari kertas cakram sampai pada batas zona hambat dengan menggunakan jangka sorong (Bachtiar, 2012).

Metode Analisis Data.

Pengamatan ada tidaknya zona hambat (wilayah jernih) yang terbentuk disekitaran kertas cakram. Pengukuran diameter daya hambat (wilayah jernih) disekitaran kertas cakram yang diukur dengan cara dengan mengukur zona terluar dari kertas cakram sampai pada batas zona hambat dengan menggunakan jangka sorong (Bachtiar, 2012).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstrak Biji

Ekstraksi daun ketapang dilakukan dengan metode maserasi. Pelarut yang digunakan pada ekstraksi ini adalah etanol 96%. Proses maserasi ditempatkan pada wadah/chamber yang berwarna gelap dan tertutup rapat. Maserasi dilakukan selama 5 hari pada *temperature* kamar yaitu 20-25^{o}C, terlindung dari sinar matahari langsung dengan mengganti pelarut setiap 1 x 24 jam. Hasil maserasi kemudian dipekatkan dengan menggunakan *vacuum rotary evaporator*.

Tabel 1. Interpretasi hasil diameter zona hambat terhadap antibiotic

Jenis	Interpretasi hasil	Diameter zona	Hambat (mm)
Antibiotik	Sensitif	Intermediate	Resisten
Tetrasiklin	≥19	15-18	≤14

Tabel 2. Katagori aktivitas antimikroba (Morales et al, 2003).

No.	Katagori	Zona hambat
1	Lemah	<5 mm
2	Sedang	5 -10 mm
3	Kuat	>10 – 20 mm
4	Sangat kuat	>20 – 30 mm

Uji Flavonoid

Hasil positif diperoleh pada uji flavonoid, yang ditandai dengan perubahan warna merah, ketika sampel biji petai cina direaksikan dengan basa kuat seperti natrium hidroksida (NaOH). Reaksi flavonoid dengan NaOH akan membentuk senyawa kuionod yang berwarna merah (Mulyani S. dan Laksana T., 2011).

Gambar 1. Hasil Uji Flavonoid

Uji Tanin

Uji Fitokimia menggunakan $FeCl_3$ dapat menunjukkan adanya gugus fenol, apabila terdapat senyawa fenol, maka dimungkinkan juga terdapat tanin, karena tanin merupakan senyawa polifenol. Menurut Setyowati, dkk (2014), penambahan ekstrak tanin dengan $FeCl_3$ pembentukan dinding sel bakteri.

Gambar 2. Hasil Uji Tanin

Uji Saponin

Keberadaan saponin di ntayakan positif karena sampel yang diuji membentuk busa setinggi 1-2 cm dengan selang waktu ±1 menit. Mekanisme anti bakteri senyawa saponin sebagai antibakteri memiliki 3 cara, yaitu menghambat pemeabilitas membrane sel menghambat sintesis protein dengan cara membentuk senyawa kompleks dengan protein bakteri melalui ikatan hydrogen.

Gambar 3. Hasil Uji saponin

Uji Alkaloid

Pada uji alkaloid dengan pereaksi Mayer, diperkirakan nitrogen pada alkaloid akan bereaksi dengan ion logam K^+ dari kalium tetraiodomerkurat (II) membentuk kompleks kalium-alkaloid yang mengendap. (Marliana et al, 2005).

Gambar 4. Hasil Uji Alkaloid

KESIMPULAN

Penelitian ini membuktikan bahwa daun ketapang (*Terminalia catappa* L) mengandung senyawa aktif seperti flavonoid, tanin, alkaloid, dan saponin yang berkontribusi dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Aktivitas antibakteri ekstrak daun ketapang terbukti efektif pada berbagai konsentrasi, dengan zona hambat yang meningkat seiring bertambahnya konsentrasi, meskipun masih berada di bawah daya hambat antibiotik tetrasiklin. Temuan ini menunjukkan bahwa daun ketapang memiliki potensi sebagai sumber antibakteri alami yang menjanjikan, terutama sebagai alternatif dalam mengatasi infeksi bakteri secara lebih ramah lingkungan dan berbasis herbal.

DAFTAR PUSTAKA

Afifurrahman, A., Samadin, K. H., & Aziz, S. (2014). Pola Kepekaan Bakteri Staphylococcus aureus terhadap Antibiotik Vancomycin di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang. *Majalah Kedokteran Sriwijaya*, *46*(4), 266-270.

Ahad, H. A., Padmaja, B. S., Sravanthi, M., Ramyasree, P., & Kavitha, K. (2012). Phytochemical screening and anti-inflammatory actions of Alangium salviifolium root extract. *Natural product research*, *26*(17), 1649-1653.

Antabella, P. (2021). Pengaruh perilaku konsumen terhadap minat belanja online pada mahasiswa IAIN Palangka Raya (Doctoral dissertation, IAIN Palangka Raya).

Bachtiar, S. Y., Tjahjaningsih, W., & Sianita, N. (2012). Pengaruh ekstrak alga cokelat (sargassum sp.) terhadap pertumbuhan bakteri escherichia coli. Effect of algae brown (sargassum sp.) extract against bacterial growth of escherichia coli. *Journal of Marine and Coastal Science*, *1*(1), 53-60.

Bogoriani, W. (2008). Isolasi dan Identifikasi Glikosida Steroid dari Daun Andong (Cordyline terminalis Kunth.). *Jurnal Kimia*, 2(1), 40-4.

Dhora, A. (2017). Ekstraksi Tanin pada Daun Ketapang (*Terminalia Catappa L*) dengan Variasi Pelarut, Konsentrasi Pelarut dan Lama Waktu Ekstraksi. *Jurnal Agroindustri Halal*, *3*(2), 142-151.

El Yussa, M. G (2018). Efektivitas ekstrak etanol ubi ungu (*Ipomoea batas L*) dalam menghambat bakteri *porphyromonas gingivales* penyebab gingivitis in vitro

(Disertai Doktor, Universitas Muhammadiyah Semarang).

Faizal, M., Noprianto, P., & Amelia, R. (2009). Pengaruh jenis pelarut, massa biji, ukuran partikel dan jumlah siklus terhadap yield ekstraksi minyak biji ketapang. *Jurnal Teknik Kimia*, *16*(2).

Gunawan, G., Chikmawati, T., Sobir, S., & Sulistijorini, S. (2016). Fitokimia genus Baccaurea spp *(Repo dosen Universitas Lambung Mangkrut)* Hanani, E. 2016. *Analisis Fitokimia*. Jakarta penerbit buku kedokteran EGC.

Herli, M. A., & Wardaniati, I. (2019). Skrining fitokimia ekstrak etanol dan fraksi daun ketapang yang tumbuh di Sekitar Univ. Abdurrab, Pekanbaru. *JOPS (Journal Of Pharmacy and Science)*, *2*(2), 38-42.

Hevira, L., Munaf, E., & Zein, R. (2015). The use of Terminalia catappa L. fruit shell as biosorbent for the removal of Pb (II), Cd (II) and Cu (II) ion in liquid waste. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, *7*(10), 79-89.

Hidayat, I. R. S., Napitupulu, R. M., & SP, M. (2015). Buku : *Kitab tumbuhan obat*. Agriflo.

Inayatullah, S. (2012). Efek Ekstrak Daun Sirih Hijau (Piper betle L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus.

Indonesia, I. D. A. (2013). *Pediatri Gawat Darurat*. *Jakarta. Balai Penerbit IDAI*.

Istarina, D., Khotimah, S., & Turnip, M. (2015). Aktivitas antibakteri ekstrak metanol buah ketapang (Terminalia catappa Linn.) terhadap pertumbuhan Staphylococcus epidermidis dan Salmonella typhi. *Jurnal Protobiont*, *4*(3).

Istiantoro, Y. H., & Gan, V. H. (2009). *Penisilin, Sefalosporin dan Antibiotik Betalaktam lainnya. Dalam Farmakologi dan Terapi Edisi V*. Bagian Farmakologi balai penerbit fakultas kedokteran Universitas Indonesia.

Istiantoro, Y. H., & Setiabudy, R. (2009). *Tuberkulostatik dan Leprostatik. Gunawan SG et al.(edn.), Farmakologi dan terapi, 5th edn, Departemen Farmakologi dan Terapeutik FKUI, Jakarta*.

Jawetz, 2008. *Mikrobiologi Kedokteran Edisi* 23 EGC, Jakarta

Jayanegara, A., & Sofyan, A. (2008). Penentuan aktivitas biologis tanin beberapa hijauan secara in vitro menggunakan'Hohenheim gas test'dengan polietilen glikol sebagai determinan. *Media Peternakan*, *31*(1).

Jo, N. (2016). Studi tanaman khas Sumatera Utara yang berkhasiat obat. *Jurnal Farmanesia*, *3*(1), 11-21.

Kausar, R. A., Kurnia, A. A., Annisa, D.N, Larasati R. M. 2024. Formulasi dan uji aktivitas antibakteri *Staphylococcus aureus* sediaan obat kumur dengan kombinasi daun sirih merah (*Piper crocatum*) dan daun jeruk purut (*Citrus hystrix* D.C.). Jurnal Analis Farmasi Malahayati, 9(2).

Kausar, R. A., Putra A. S. E., Tutik T. 2023. Hubungan kadar flavonoid dengan aktivitas antioksidan pada daun jambu air (*Syzygium aqueum*) dan daun kelor (*Moringa oleifera*) menggunakan spektrofotometri UV-Vis. *J Analis Farmasi*. 8(2).

Khairunnisa, N. (2018). *Formulasi Sediaan Masker Gel Ekstrak Etanol Biji Jagung (Zea mays*

L.) (Doctoral dissertation, Institute Kesehatan Helventia

Kristianti, A. N, N. S. Aminah, M. Tanjung, dan B. Kurniadi, 2008. Buku Ajar Fitokimia.Surabaya. Jurusan Kimia Laboratorium Kimia Organik FMIPA Universitas Kumoro, A. (2015). *Teknologi Ekstraksi Senyawa Bahan Aktif dari Tanaman Obat.* Yogyakarta: Plantaxia.

Locita, D. (2021). *formulasi sediaan sabun cair ekstrak kulit pisang kepok (Musa paradisiaca L.)* (Doctoral dissertation, Poltekkes Tanjungkarang).

Mailuhu, M., Runtuwene, M., & Koleangan, H. (2017). Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Kulit Batang Soyogik (Saurauia Bracteosa Dc). *Chemistry Progress*, *10*(1).

Marjoni, M. R. (2016*). Dasar – Dasar Fitokimia Untuk Diploma III Farmasi.* Jakarta: Trans Info Media

Marliana, S. D., & Suryanti, V. (2005). Skrining fitokimia dan analisis kromatografi lapis tipis komponen kimia buah labu siam (Sechium edule Jacq. Swartz.) dalam ekstrak etanol. *Biofarmasi*, *3*(1), 26-31.

Mastuti, R. 2016. Metabolit Sekunder Dan Pertahanan Tumbuhan. *Jurusan Biologi*, *Fmipa* Universitas Brawijaya. Malang.

Minaro, E. B. 2015." SkriningFitokimia Dan Kandungan Total Flavanoid Pada Buah Carica pubescens Lanne & K.Konch Di Kawasan Bromo, Cangar, Dan Dataran Tinggi Dieng".*El-Hayah* Vol.5.

Misna, M., & Diana, K. (2016). Aktivitas antibakteri ekstrak kulit bawang merah (Allium cepa l.) terhadap bakteri Staphylococcus aureus. *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal)*, *2*(2), 138-144.

Morales G, Sierra P, Mancilla, Parades A, Loyola L. A, Gallardo O, Borquez J. 2003. Secondary Metabolites from Four Medicinal Plants from Northern Chile, Antimicrobial Activity, and Biotoxicity against Artemia salina. *Journal Chile Chem*. 48 (2)

Mujipradhana, V. N. (2018). Aktivitas antimikroba dari ekstrak ascidian herdmania momus pada mikroba patogen manusia. *Pharmacon*, *7*(3).

Munira, M. M., Rasidah, R. R., Melani, E. M., & Nasir, M. N. (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*, *1*(2).

Muthmainnah, B. (2019). Skrining fitokimia senyawa metabolit sekunder dari ekstrak etanol buah delima (Punica granatum L.) dengan metode uji warna. *Media Farmasi*, *13*(2), 36-41.

Nasional, B. S. (2016). *Uji Sensitivitas Bakteri yang Diisolasi Dari Ikan dan Lingkungan Terhadap Antimikroba Dengan Menggunakan Metode Difusi Cakram, SNI*: 8234. *Jakarta: Badan Standardisasi Nasional*.

Novitasari, F., & Margiyati, K. Y. Peningkatan Hasil Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Dengan Menggunakan Media Gambar. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, *3*(3).

Pauly, G. (2001). *U.S. Patent No. 6,217,876*. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.

Poluan, G. G., Ginting, E. L., Wullur, S., Warouw, V., Losung, F., & Salaki, M. (2019). Karakteristik Morfologi Bakteri Simbion Spons Menyerupai Cribochalina sp dari Perairan Malalayang Sulawesi Utara*. Jurnal Pesisir Dan Laut Tropis,* 7(3), 190- 195.

Pratiwi, N. L., & Basuki, H. (2014). Health seeking behavior dan aksesibilitas pelayanan keluarga berencana di Indonesia. *Buletin Penelitian Sistem Kesehatan*, *17*(1), 45-53.

Purwani, K. I., Alami, N. H., Nurhatika, S., Marcilia, S. N., & Arifiyanto, A. (2015). In vitro potential test of ketapang (Terminalia catappa) leave extract against Aeromonas salmonicida. *J. Appl. Environ. Biol. Sci*, *5*(7), 1-6.

Redha, A. (2013). Flavonoid: struktur, sifat antioksidatif dan peranannya dalam sistem biologis *(Repository Polnep).*

Setyowati, W. A. E., Ariani, S. R. D., & Rahmawati, C. P. (2014). Skrining Fitokimia Dan Identifikasi Komponen. In *Seminar Nasional Kimia Dan Pendidikan Kimia VI* (Vol. 10).

Sirait, M. (2007). *Penuntun fitokimia dalam farmasi. Bandung: Penerbit ITB*, 158-159.

Sriwahyuni, I. (2010). *Uji fitokimia ekstrak tanaman anting-anting (Acalypha Indica Linn) dengan variasi pelarut dan uji toksisitas menggunakan brine shrimp (artemia salina leach)* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).

Sriwahyuni, I. (2010). *Uji fitokimia ekstrak tanaman anting-anting (Acalypha Indica Linn) dengan variasi pelarut dan uji toksisitas menggunakan brine shrimp (artemia salina leach)* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).

Stanetic, D., & Buchbauer, G. (2015). Biological activity of some volatile diterpenoids. *Current Bioactive Compounds*, *11*(1), 38-48.

Stanetic, D., & Buchbauer, G. (2015). Biological activity of some volatile diterpenoids. *Current Bioactive Compounds*, *11*(1), 38-48.

Sudewi S., Lolo, W. A. 2016. Kombinasi Ekstrak Buah Mengkudu dan DaunSirsakDalam Menghambat Bakteri Escherichia coli dan Staphylococcus aureus. *Jurnal Ilmiah Farmasi:* 4(2).

Suharyanto, S., & Prima, D. A. N. (2020). Penetapan Kadar Flavonoid Total pada Juice Daun Ubi Jalar Ungu (Ipomoea batatas L.) yang Berpotensi Sebagai Hepatoprotektor dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Cendekia Journal of Pharmacy*, *4*(2), 110-119.

Sukmawan, R., Gana, A., Elin, Y. 2004. Uji Potensi Antimikroba Ekstrak Daun Ketapang (Terminalia catappa L.). *Skripsi* Departemen Farmasi Institut Teknologi Bandung. Bandung.

Syahrurahman A, Chatim A, Soebandrio A, Karuniawati A, Santoso A, Harun B.. (2010). *Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran.* Edisi Revisi. Binarupa Aksara Publisher. Jakarta

Tampemawa, P. V, Pelealu, J. J., & Kandou, F. E. F. (2016). Uji Efektivitas Ekstrak Daun Ketapang (Terminalia catappa L.) Terhadap Bakteri Bacillus Amyloliquefaciens. *Pharmacon,* 5(1), 08–320.

Thomson, L. A., & Evans, B. (2006). Terminalia catappa (tropical almond). *Species Profiles for Pacific Island Agroforestry*, *2*(2), 1-20.

Tjitrosoepomo, G. (2002). *Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta).*

Cetakan VII.Yogyakarta: Gajah Mada Universitas Press.

Trung, N. T., Hien, T. T. T., Huyen, T. T. T., Quyen, D. T., Binh, M. T., Hoan, P. Q., ... & Song, L. H. (2015). Simple multiplex PCR assays to detect common pathogens and associated genes encoding for acquired extended spectrum betalactamases (ESBL) or carbapenemases from surgical site specimens in Vietnam. *Annals of clinical microbiology and antimicrobials*, *14*(1), 1-7.

Turnip, A., & Dahlan, M. H. (2012). Pengaruh massa ragi, jenis ragi dan waktu fermentasi pada bioetanol dari biji durian. *Jurnal Teknik Kimia*, *18*(2).

Vandepitte, J; Verhaegen, J; Engbaek, K; Rohner, P; Piot, P; Heuck, C.C. 2011. *Prosedur Laboratorium Dasar untuk Bakteriologi Klinis.* Edisi 2. Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.

Widiani, P. I., & Pinatih, K. J. P. (2020). Uji daya hambat ekstrak etanol daun kelor (Moringa oleifera) terhadap pertumbuhan bakteri Methicillin Resistant Staphylococcus Aureus (MRSA). *Medika Udayana*, *9*(3), 22-28.