

Identifikasi Komponen Senyawa Kimia serta Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Malapari (*Pongamia Pinnata L.*)

Dwi Julianti Sonlay¹, I Gusti Made Ngurah Budiana²

*Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Nusa Cendana, Kota Kupang-NTT*

e-mail: dwisonlay@gmail.com

Abstrak

Telah dilakukan penelitian tentang identifikasi komponen senyawa kimia serta uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun malapari (*Pongamia pinnata (L)*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan golongan senyawa metabolit sekunder dalam ekstrak etanol daun malapari (*pongamia pinnata (L)*) serta menguji aktivitas antibakterinya. Ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol, kemudian dievaporasi untuk memperoleh ekstrak pekat. Ekstrak pekat yang diperoleh digunakan untuk melakukan uji metabolit sekunder dan uji aktivitas antibakteri dengan metode difusi agar yang menggunakan kertas cakram sebagai media untuk menyerap bahan antimikroba. Golongan senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak etanol daun malapari (*Pongamia pinnata (L)*) yaitu senyawa alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin. Konsentrasi yang digunakan dari masing-masing perlakuan adalah konsentrasi 25%, 50% dan 75% serta kontrol positif (Amoxicillin 50%) dan kontrol negatif (Aquadess). Hasil yang diperoleh dimana ekstrak etanol daun malapari dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen (*Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*) dengan konsentrasi paling efektif yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri adalah konsentrasi 75% dengan rata-rata nilai daya hambat pada bakteri *Staphylococcus aureus* 21,5 mm dengan kategori klasifikasi zona hambat sangat kuat (>20 mm) dan *Escherichia coli* 18,53 mm kategori kuat (11-20 mm).

Kata Kunci: *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, daun malapari (*Pongamia pinnata (L)*), aktivitas antibakteri

Abstract

Research has been carried out on the identification of chemical compound components as well as testing the antibacterial activity of ethanol extract of malapari leaves (*Pongamia pinnata (L)*). This research aims to determine the content of secondary metabolite compound groups secondary in the ethanol extract of malapari leaves (*Pongamia pinnata (L)*) as well as testing its antibacterial activity. Extraction used in this research used the maceration method with ethanol solvent, then evaporated to obtain a concentrated extract. The concentrated extract obtained was used to carry out secondary metabolite tests and antibacterial activity tests using the agar diffusion method agar that uses disc paper as a medium to absorb the material antimicrobial. Class of secondary metabolite compounds contained in the extract malapari leaf ethanol (*Pongamia pinnata (L)*) is a compound of alkaloids, flavonoids, saponins, and tannis. The concentration used for each treatments were concentrations of 25%, 50% and 75% and positive control (Amoxicillin 50%) and negative control (Aquadess). The results obtained where ethanol extract malapari leaves can inhibit the growth of pathogenic bacteria (*Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*) at the most effective concentration possible inhibiting bacterial growth is a concentration of 75% with an average value inhibitory power on *Staphylococcus aureus* bacterial 21,5 mm with category classification of very strong inhibition zone (>20 mm) and *Escherichia coli* 18,53 mm strong category (11-20 mm).

Keywords: *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, malapari leaves (*Pongamia pinnata (L)*), antibacterial activity.

PENDAHULUAN

Penyakit infeksi merupakan polemik kesehatan yang masih menjadi tugas besar bagi dunia kesehatan. Penyakit infeksi pada umumnya disebabkan oleh mikroorganisme patogen seperti bakteri, virus, fungi atau parasit, penyakit ini dapat menyebar secara langsung maupun tidak langsung. Salah satu agen penyebab infeksi yang paling sering adalah bakteri (Pratiwi, 2017). Berbagai cara dapat dilakukan untuk mengatasi masalah infeksi akibat bakteri. Salah satu cara adalah dengan pemberian antibiotik.

Namun, terdapat masalah baru yang timbul dengan adanya antibiotik, yaitu resistensi antibiotik. Resistensi antibiotik dapat disebabkan karena penggunaan antibiotik yang tidak rasional, seperti penggunaan antibiotik tanpa resep, penggunaan dengan dosis yang salah, indikasi penyakit yang salah, interval pemberian dosis yang salah dan waktu pemberian yang terlalu lama atau terlalu singkat (Abimbola, 2013).

Escherichia coli dan *Staphylococcus aureus* merupakan flora normal yang terdapat pada tubuh manusia, akan tetapi dapat bersifat patogen sehingga menyebabkan timbulnya berbagai penyakit infeksi pada manusia. Selain penyakit diare, bakteri *Escherichia coli* dapat menimbulkan penyakit bila masuk ke dalam organ atau jaringan lain seperti pneumonia, endocarditis, infeksi pada luka, abses pada berbagai organ, meningitis. Infeksi *Escherichia coli* disebabkan oleh makanan dan air minum yang terkontaminasi atau kontak langsung dengan seseorang yang sakit atau dengan hewan yang membawa bakteri. Infeksi *Escherichia coli* juga dapat menyebar dengan mudah dari orang ke orang (Sumampouw, 2018), bakteri *Staphylococcus aureus* adalah salah satu yang paling terkenal dan yang tersebar luas, menyebabkan jumlah penyakit kulit sederhana yang sulit diperkirakan dan mungkin ribuan hingga jutaan sesuatu yang lain serius, kontaminasi intrusif di seluruh dunia setiap tahun. Penularan bakteri *Staphylococcus aureus* dapat melalui penyakit kulit atau kontak yang konsisten dengan permukaan seperti gagang pintu, kursi, baju, dan kran air (Suriaman and Khasanah, 2017). Bakteri ini menyebabkan infeksi pada kulit seperti luka yang ditandai dengan peradangan dan pembentukan abses terjadi nekrosis pada jaringan luka (paju, 2013). Infeksi dapat terjadi karena mikroba masuk dan berkembang didalam tubuh.

Antibiotik yang digunakan untuk mengatasi bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* bukan hanya menggunakan bahan sintesis melainkan tumbuhan atau bahan alam. Saat ini, banyak orang yang kembali menggunakan bahan- bahan alam yang dalam pelaksanaannya membiasakan hidup dengan menghindari bahan- bahan kimia sintesis dan lebih mengutamakan bahan- bahan alami. Salah satunya adalah penggunaan tumbuhan untuk tanaman obat yang dikenal dengan pengobatan tradisional untuk mengatasi berbagai penyakit diantaranya yang disebabkan oleh bakteri (Kardinan dan Kusuma, 2004). Pengobatan alternatif dengan pemanfaatan tumbuhan atau bahan alam kembali dilakukan oleh masyarakat karena

dipercaya cukup efektif dan aman karena jarang menimbulkan efek samping dan harganya relatif murah (Botahala, 2021). Senyawa aktif pada tumbuhan yang memiliki potensi sebagai antibakteri termasuk dalam golongan senyawa metabolit sekunder. Golongan senyawa metabolit sekunder adalah alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid dan triterpenoid (Harborne, 1987). Nusa Tenggara Timur (NTT), memiliki cukup banyak tumbuhan yang berkhasiat obat salah satunya adalah tanaman malapari (*Pongamia pinnata L.*).

Selain digunakan sebagai tanaman hias dan perindang jalan karena memiliki sistem tajuk yang rimbun, ekstrak dari tanaman ini juga memiliki banyak manfaat karena mengandung senyawa flavonoid yang tersimpan dalam daun, biji dan batang tanaman. Yadav *et al.*, (2011) dalam penelitian mereka mengatakan flavonoid memiliki multifungsi terhadap kesehatan manusia, diantaranya adalah meningkatkan aktivitas antioksidan, mencegah penuaan pada kulit dan organ tubuh serta mencegah infeksi bakteri dan parasit. Ekstrak daun malapari mempunyai flavonoid dan alkaloid yang memberikan efek antioksin, yaitu efek yang menghambat racun oleh bakteri jahat pada saluran pencernaan manusia, menghambat penyerangan bakteri terhadap sel epitel usus, khususnya bakteri penyebab kolera dan jenis bakteri penyerang epitel saluran pencernaan lain. Tumbuhan ini dimanfaatkan untuk berbagai keperluan medis karena memiliki senyawa metabolit sekunder, terutama pada bagian daunnya yang memiliki beberapa turunan flavonoid dan chalcone seperti pangone, galbone, pongalabol, pongagallone A dan B (Yadav *et al.*, 2011). Kondisi lingkungan mempengaruhi kadar flavonoid, fenol dan antioksidan pada tumbuhan. Semakin tinggi suhu, maka kadar flavonoid, fenolik dan antioksidan yang dihasilkan semakin tinggi (Utomo *et al.*, 2020).

Berdasarkan literatur dilaporkan bahwa ekstrak etanol daun dari tanaman malapari menunjukkan efek antibakteri terhadap beberapa patogen termasuk *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* (Asaiya *et al.*, 2021). Hal ini di dukung oleh Dahikar *et al.*, (2008) yang mengungkapkan bahwa ekstrak daun malapari memiliki potensi besar sebagai senyawa antibakteri terhadap patogen enterik dan dapat digunakan dalam pengobatan infeksi enterik. Kandungan senyawa kimia pada tumbuhan malapari sudah pernah diteliti dimana untuk ekstrak daun malapari sendiri mengandung senyawa fitokimia yang kuat seperti fenol, alkaloid, kumarin dan beberapa turunan flavonoid serta chalcone (Yadav *et al.*, 2011).

METODE PENELITIAN

Peralatan dan Bahan

Bahan-bahan yang diperlukan dalam penelitian ini meliputi; daun malapari, etanol 96%, biakan murni *Staphylococcus aureus*, biakan murni *Escherichia coli*, medium *Mueller Hington Agar* dan amoxicillin 500 mg. Alat-alat yang diperlukan meliputi: bejana maserasi, *rotary evaporator*, timbangan analitik, corong pisah, labu ukur dan alat penunjang lainnya.

Penyiapan Sampel Daun Malapari

Sampel yang sudah dikumpulkan dibersihkan dari kotoran yang menempel kemudian akan dilakukan beberapa tahapan yakni sortasi basah, pencucian dibawah air mengalir, perajangan, pengeringan di angin-anginkan dan tidak terpapar langsung oleh sinar matahari, sortasi kering. Selanjutnya

simplisia yang telah melalui tahapan tersebut diblender untuk mendapatkan serbuk halusya, kemudian diayak menggunakan mesh 40 dan disimpan dalam toples kaca.

Pembuatan Ekstrak

Dimasukkan serbuk daun tanaman malapari kedalam bejana sebanyak 400 gr, kemudian diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan menggunakan 2,5 L pelarut etanol. Maserasi dilakukan selama tiga hari. Dalam proses maserasi, diusahakan wadah maserasi yang berisi sampel diaduk setiap jangka waktu tertentu, agar terjadi kontak antara pelarut dengan bubuk daun malapari, kemudian disaring menggunakan kertas saring. Ekstrak etanol yang diperoleh dari hasil maserasi, kemudian dievaporasi menggunakan penguap putar vakum (*rotary vakum evaporator*) sampai diperoleh ekstrak pekat. Selanjutnya ekstrak pekat dari hasil evaporasi tersebut diuji fitokimia.

Skrining Fitokimia

a) Identifikasi Senyawa Alkaloid

Ekstrak sebanyak 0,5 gram ditimbang dan ditambahkan 1 ml HCl kemudian larutan dibagi ke dalam dua tabung kemudian tabung satu ditambahkan pereaksi Dragendorff

3 tetes. Apabila terbentuk endapan jingga menunjukkan adanya alkaloid. Selanjutnya, tabung dua ditambahkan pereaksi mayer 1 tetes. Apabila terbentuk endapan putih atau kekuning- kuningan pada pereaksi mayer menunjukkan adanya alkaloid.

b) Identifikasi Senyawa Flavonoid

Sebanyak 0,5 gram ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan serbuk Mg dan 5 tetes HCl pekat. Apabila terbentuk warna hijau kekuningan, jingga atau merah menunjukkan adanya flavonoid.

c) Identifikasi Senyawa Saponin

Sebanyak 0,5 gram ekstrak di larutkan dalam 2 ml aquadest dan dikocok. Kemudian dipanaskan setelah itu ditambahkan HCl 1 gram, campuran dikocok dengan kuat selama 10 detik. Terbentuknya busa dalam tabung menunjukkan adanya saponin.

d) Identifikasi Senyawa Terpenoid

Ekstrak kental diambil 0,5 gram dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambah 2 mL kloroform dan asam asetat anhidrat, lalu ditambah 10 tetes H₂SO₄ melalui dinding tabung. Terbentuknya cincin kecoklatan atau merah kecoklata menunjukkan adanya terpenoid.

e) Identifikasi Senyawa Tanin

Sampel sebanyak 0,5 gram ditimbang kemudian ditambahkan 2 ml aquades dan 2-3 tetes FeCl₃ 1%. Apabila terbentuk warna biru tua atau hijau kehitaman menunjukkan adanya tanin.

Identifikasi Bakteri

a) Pembuatan Media Uji

Sebanyak 3,8 gram Mueller Hington Agar (MHA) ditimbang dan dilarutkan dengan 100 mL aquadest, dipanaskan sampai mengental dalam gelas kimia lalu diaduk.

b) Pembuatan Media Agar Miring

Ditimbang nutrient agar (NA) sebanyak 2 gram,

lalu dilarutkan dalam 100 mL aquadest di dalam beaker glass. Setelah itu NA+aquadest dipanaskan di atas hotplate sambil terus diaduk hingga mendidih. Dalam kondisi hangat (40°C-45°C), sebanyak ±5 mL tuangkan pada masing-masing tabung reaksi yang telah disterilkan sebelumnya lalu ditutup dengan kapas. Sterilkan media tersebut dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit, pembuatan media dilakukan secara aseptis dalam Laminar Air Flow, kemudian letakkan tabung reaksi pada kemiringan 30-45° dan biarkan pada suhu ruangan sampai media menjadi padat. Media agar miring digunakan untuk inokulasi peremajaan kultur murni bakteri (Hidayat, 1999).

c) Peremajaan Kultur Murni Bakteri

Bakteri yang digunakan sebagai bakteri uji diinokulasikan dalam media agar miring yang telah dibuat sebelumnya lalu diinkubasikan pada suhu 37°C selama 24 jam, menggunakan metode gores. Selanjutnya dilakukan pengamatan morfologi koloni bakteri uji (Kristanti, 2014).

d). Pembuatan Kontrol dan Konsentrasi Larutan

Kontrol negatif yang digunakan yakni aquadest steril sedangkan kontrol positif yakni amoxicillin 500 mg. Satu tablet antibiotik amoxicillin digerus lalu ditimbang dan disetarakan dengan 500 mg. Kemudian serbuk amoxicillin dilarutkan dalam aquadest steril hingga volumenya mencapai 100 mL sehingga didapatkan konsentrasi 50% b/V. Variasi konsentrasi ekstrak etanol yakni 25%, 50% dan 75%.

Uji Aktivitas Antibakteri

Penentuan aktivitas antibakteri dilakukan dengan medium Mueller Hington Agar (MHA). Sebanyak 10 mL dituang dalam cawan petri steril dan dibiarkan hingga beku sebagai lapisan dasar. Sebanyak 5 mL medium *Mueller Hington Agar* yang agak dingin dengan suhu 45°C-48°C dicampur rata dengan bakteri sampai volume 6 mL. Kemudian dihomogenkan, lalu dituangkan diatas lapisan dasar medium dan disebarakan secara merata menggunakan spreader steril. Selanjutnya keatas permukaan masing-masing medium diletakkan 5 buah pecandang. Untuk satu medium terdiri dari 5 pecandang yang terbagi menjadi 1 kontrol positif berisi amoxilin 50%, dan 3 pecandang dengan konsentrasi 25%, 50% dan 75% kemudin 1 lagi sebagai kontrol negatif dalam hal ini hanya menggunakan aquadest steril. Kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Selanjutnya diamati diameter zona hambat (clear zone) yang terbentuk dan diukur diameter zona hambatnya menggunakan jangka sorong, pengujian dilakukan sebanyak tiga kali.

HASIL DAN DISKUSI

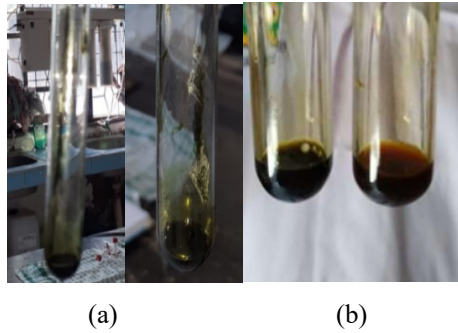
Hasil Uji Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder

Uji fitokimia dilakukan dengan tujuan mengetahui ada atau tidaknya komponen-komponen bioaktif yang terdapat pada ekstrak daun malapari. Uji fitokimia dilakukan menggunakan metode uji reagen dengan melihat reaksi warna yang terbentuk. Uji yang

uji fitokimia dengan metode uji reagen ini meliputi : uji alkaloid, uji flavonoid, uji saponin, uji terpenoid, dan uji tanin.

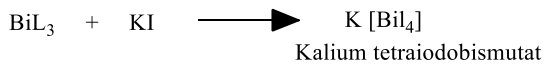
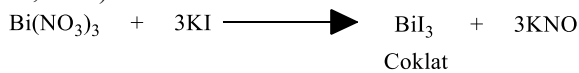
Uji Alkaloid

Pada uji alkaloid sampel ekstrak ditambahkan dengan HCl yang bertujuan untuk membuat sampel menjadi suasana asam, karena alkaloid merupakan senyawa yang bersifat basa sehingga HCl menjadi penetral basa.

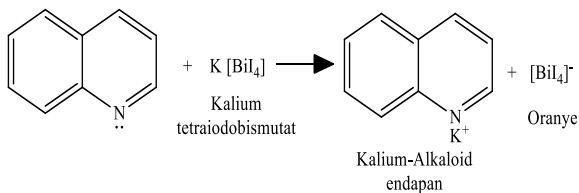


Gambar 1. (a) Ekstrak tanpa perlakuan (b) Setelah diberi perlakuan

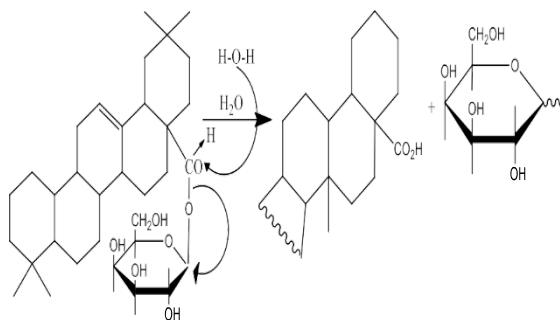
Pada perlakuan ini pereaksi Mayer menunjukkan hasil negatif alkaloid dikarenakan tidak terbentuknya endapan kekuning-kuningan atau putih melainkan hijau kehitaman. Endapan putih atau kekuning-kuningan diperkirakan adalah kompleks kalium-alkaloid. Sedangkan pereaksi Dragendorff, menunjukkan hasil positif ditunjukkan dengan terbentuk endapanan jingga. Endapan yang terbentuk terjadi karena adanya ikatan kovalen koordinasi antara ion logam K^+ dengan alkaloid sehingga terbentuk kompleks kalium-alkaloid yang mengendap (Nafisah *et al.*, 2014).



Gambar 2. Reaksi Pembentukan Endapan Kalium-Alkaloid oleh Pereaksi dragendorff

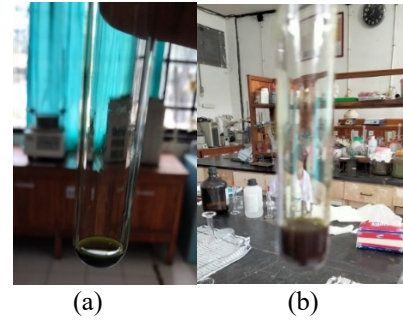


Gambar 3. Mekanisme Reaksi Alkaloid

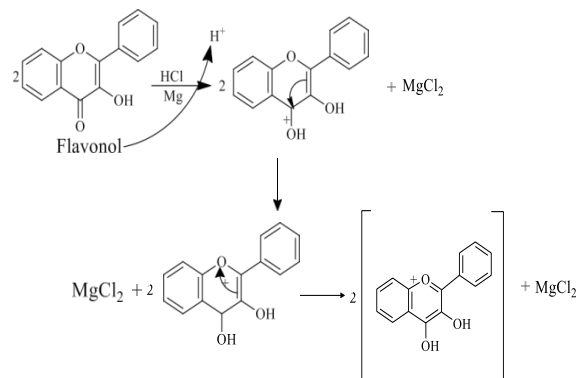


Uji Flavonoid

Hasil uji flavonoid memberikan hasil positif yang ditandai dengan terbentuknya warna hijau kekuningan dari yang warna ekstrak awal hijau kehitaman. Flavonoid yang tereduksi dengan HCl dan Mg dapat memberikan warna merah, kuning kehijauan atau jingga (Baud, 2014).



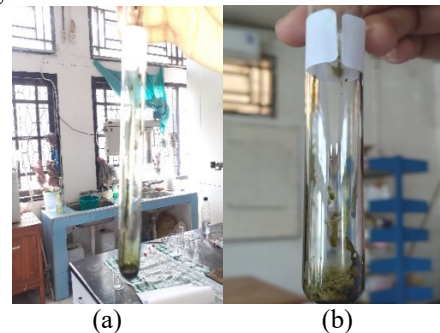
Gambar 4 (a) Ekstrak tanpa perlakuan (b) Setelah diberi perlakuan



Gambar 5. Reaksi Flavonoid dengan Logam Mg dan HCl (Septyaningsih, 2010).

Uji Saponin

Hasil uji fitokimia saponin menunjukkan hasil positif pada ekstrak etanol dengan terbentuk adanya buih/busa yang permanen saat digojog bersama air dan penambahan HCl pada larutan sampel. Hasil uji fitokimia senyawa saponin ditunjukkan pada gambar.



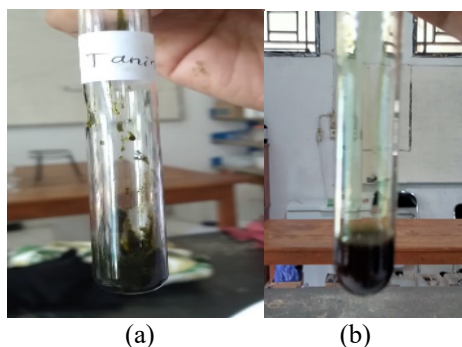
Gambar 6. (a) Ekstrak sebelum perlakuan (b) Setelah diberi perlakuan.

Busa yang ditimbulkan menunjukkan adanya glikosida yang mempunyai kemampuan membentuk buih dalam air yang terhidrolisis menjadi glukosa dan senyawa lainnya (Pardede, 2013). Reaksi pembentukan busa pada uji saponin ditunjukkan pada gambar 7.

Gambar 7. Reaksi Hidrolisis Saponin dalam Air (Santos *et al.*, 1978).

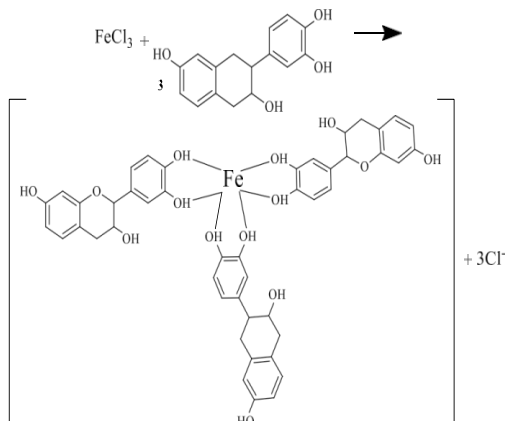
Uji Tanin

Hasil uji fitokimia tanin menunjukkan hasil positif pada ekstrak etanol dengan terbentuknya warna hijau kehitaman pada larutan sampel.



Gambar 8. (a) Ekstrak tanpa perlakuan (b) Setelah diberi perlakuan

Terbentuknya senyawa kompleks antara tanin dan $FeCl_3$, karena adanya ion Fe^{3+} sebagai atom pusat dan tanin yang memiliki atom O yang mempunyai pasangan elektron bebas yang bisa dikoordinasikan ke atom pusat sebagai liganannya. Ion Fe^{3+} dalam reaksi diatas akan mengikat 3 tanin yang memiliki 2 atom donor yaitu atom O pada posisi 4' dan 5' dihidroksi, sehingga ada 6 pasangan elektron bebas yang bisa dikoordinasikan ke atom pusat (Effendy, 2007). Reaksi dugaan yang terjadi sebagai berikut:



Gambar 9. Reaksi antara $FeCl_3$ dan tanin (Gandjar and Rohman, 2010).

Uji Aktivitas Antibakteri

Dari hasil uji antibakteri ekstrak etanol daun malapari yang dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan untuk masing-masing bakteri didapatkan rata-rata zona hambat yang terbesar sampai terkecil dari konsentrasi sampel 25%, 50% dan 75% seperti terlihat pada tabel 1 dan 2 berikut ini :

Tabel 1. Diameter zona hambat larutan uji terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*

Perlakuan	Diameter Zona Hambat (mm)				
	Ekstrak Etanol Daun				
	Malapari				
	K ⁺ (50%)	K ⁻	25%	50%	75%
1	16.3	0	18.5	20.4	21.5
2	15.2	0	18.2	20	21.9
3	14.4	0	18.5	20.4	21.1
Jumlah	45.9	0	55.2	60.8	64.5
Rata-rata	15.3	0.00	18.4	20.26	21.5

Tabel 2. Diameter zona hambat larutan uji terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*

Perlakuan	Diameter Zona Hambat (mm)				
	Ekstrak Etanol Daun				
	Malapari				
	K ⁺ (50%)	K ⁻	25%	50%	75%
1	11.9	0	16.7	17.4	18.2
2	12.6	0	16.3	17.8	18.5
3	11.9	0	16.7	17.4	18.9
Jumlah	36.4	0	49.7	52.6	55.6
Rata-rata	12.13	0.00	16.56	17.53	18.53

Dilihat dari kedua tabel diatas bahwa ekstrak etanol daun malapari memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri uji. Hal ini dapat dilihat dari nilai diameter zona hambat pada setiap perlakuan lebih besar dari kontrol negatif. Davis dan Stout (1971) menyatakan bahwa klasifikasi respon hambatan pertumbuhan bakteri lemah (<5 mm), sedang (5-10), kuat (11-20 mm), dan sangat kuat (>20). Berdasarkan hasil yang diperoleh dari konsentrasi 25%, 50% dan 75% terlihat bahwa semakin besar konsentrasi maka semakin besar pula luas zona hambat yang dihasilkan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

Konsetrasi ekstrak etanol daun malapari 75% menghasilkan daya hambat lebih besar (21,9 mm) dibandingkan pada konsentrasi 25%, 50% , kontrol positif dan kontrol negatif. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun malapari dengan konsentrasi yang lebih besar memiliki kemampuan penghambatan bakteri *Staphylococcus aureus* yang lebih baik dibandingkan konsentrasi lainnya. Begitu juga dengan uji daya hambat pada bakteri *Escherichia coli* konsentrasi 75% menghasilkan daya hambat lebih besar (18,9 mm) dibandingkan dengan konsentrasi 25%, 50%, kontrol positif dan kontrol negatif.

KESIMPULAN

Golongan senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak etanol daun malapari (*Pongamia pinnata L.*) adalah senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin. Ekstrak etanol daun

(*Pongamia pinnata L.*) terbukti memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Hal ini ditunjukkan dengan terbentuknya zona hambat yang tergolong dalam potensi kuat, dilihat dari nilai rata-rata zona hambat larutan uji yaitu 16-21 mm untuk

bakteri *Staphylococcus aureus* dan 11-18 mm untuk *Escherichia coli*.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa atas anugerah-Nya, terima kasih kepada Universitas Nusa Cendana beserta Bapak Ibu dosen yang telah membantu dalam proses penelitian ini

DAFTAR PUSTAKA

- Abimbola, Igbeneghu Oluwatoyin. 2013. "Knowledge and Practices in the Use of Antibiotics among a Group of Nigerian University Students." 1–8. doi: 10.3396/ijic.v9i1.007.13.
- Asaiya, Aviral *et al.* 2021. "Antibacterial Effect of *Pongamia pinnata* Leaf Extract against Some Human Pathogenic Bacteria Plant Pathology & Microbiology." 1–4.
- Baud, Grace, S., Meiske, S. Sangi., Harry, S. J. Koleangan. 2014. Analisis senyawa metabolit sekunder dan uji toksisitas ekstrak etanol batang tanaman patah tulang (*Euphorbia tirucalli L.*) dengan metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT), *Jurnal Ilmiah Sains*, 107-112.
- Botahala, Loth *et al.* 2021. "Pembuatan Herbal Siap Saji di Masa Pandemi Covid-19."6(1):73–78.
- Dahikar, S. B., Arote, S. R., & Yeole, P. G. 2008. "Phytochemical Screening and Antibacterial Properties of Leaves of Number Proteus Vulgaris *Staphylococcus Epidermidis Staphylococcus aureus Escherichia Coli Bacillus Subtilis Salmonella Typhi Salmonella Typhimurium.*" *Microbiology* 2:5–10.
- Davis, S., & Stout. 1971. Disc Plate Method Of Microbiological Antibiotic Essay. *Journal Of Microbiology, Vol 22 No 4.*
- Harborne J. B. 1987. *Metode Fitokimia : Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan.* Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Hidayat, Febri *et al.* 1999. "Isolasi Mikroba Penghasil Enzim Glukoamilase pada Tanah Limbah Penggilingan Padi di Daerah Jati Mauk Tangerang ." *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa* 3(2):74–83.
- Kardinan, A., & Kusuma, R. R. 2004. *Meniran, Penambah Daya Tahan Tubuh Alami.* Tangerang: Agromedia Pustaka.
- Paju, Niswah *et al.* 2013. "Uji Efektivitas Salep Ekstrak Daun Binahong (*Anredera Cordifolia (Ten.) Steenis*) pada Kelinci (*Oryctolagus Cuniculus*) yang Terinfeksi Bakteri *Staphylococcus aureus.*" 2(01):51–62.
- Pratiwi, R. H. 2017. "Mekanisme Pertahanan Bakteri Patogen terhadap Antibiotik *Jurnal Pro-Life, 4(3),* 418-429.
- Sumampouw, O. J. 2018. Uji Sensitivitas Antibiotik Terhadap Bakteri *Escherichia coli* Penyebab Diare Balita Di Kota Manado. *Journal of Current Pharmaceutical Sciences,* 2(1), 105.
- Suriaman, Edi, and Solikhatul Khasanah. 2017. "Skrining aktivitas antibakteri daun kelor (*Moringa oleifera*), daun bidara laut (*Strychnos ligustrina Blume*), dan amoxicilin terhadap bakteri patogen *Staphylococcus aureus.*" *Jurnal Biota, 3(1),* 21-25.
- Utomo, Daniel Setyo, Elizabeth Betty Elok Kristiani, *et al.* 2020. "Pengaruh Lokasi Tumbuh Terhadap Kadar Flavonoid, Fenolik, Klorofil, Karotenoid Dan Aktivitas Antioksidan Pada Tumbuhan Pecut Kuda (*Stachytarpheta Jamaicensis*)." *Bioma* 22(2):143–149.
- Yadav, R. D., Jain, S. K., Alok, S., Prajapati, S. K., & Verma, A. 2011. *Pongamia pinnata: an overview. International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research, 2(3),* 494.