

Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* Resistensi Antibiotik

Herlina Rante, Nasriah, Rosany Tayeb

Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Hasanuddin, Makassar,
Sulawesi Selatan, Indonesia

Email: herlinarante@unhas.ac.id

ABSTRAK

Masalah kesehatan yang berhubungan dengan infeksi merupakan tantangan yang dihadapi tidak hanya oleh negara-negara maju tetapi juga negara-negara berkembang. Meningkatnya jumlah kasus bakteri yang kebal terhadap antibiotik telah mendorong usaha untuk menemukan sumber-sumber antibakteri dari bahan alami. Salah satu tumbuhan yang diduga memiliki kemampuan untuk melawan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* adalah tanaman belimbing wuluh. Penelitian ini bertujuan untuk menguji efek antibakteri dari ekstrak etanol daun belimbing wuluh terhadap *S.aureus* dan *E.coli* resisten antibiotik. Ekstraksi dilakukan pada daun belimbing wuluh menggunakan etanol 70% dengan metode maserasi. Setelah itu, ekstrak etanol dibuat dalam seri konsentrasi 1,25%, 2,5%, 5%, dan 10% b/v. Uji aktivitas antibakteri dilakukan melalui metode difusi agar pada medium Mueller Hinton Agar dengan bakteri uji *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* yang telah resisten terhadap antibiotik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol dari daun belimbing wuluh (*A. bilimbi* L) efektif menghambat pertumbuhan bakteri uji pada konsentrasi sebesar 1,25% (setara dengan 0,25 mg/paper disk).

Kata Kunci: Bakteri Resistensi, Maserasi, Difusi Agar, Mueller Hinton Agar, Pertumbuhan Bakteri

ABSTRACT

Health issues related to infections pose a challenge not only to developed countries but also to developing nations. The increasing number of antibiotic-resistant bacterial cases has driven efforts to discover natural sources of antibacterial agents. One plant suspected to possess the ability to combat Staphylococcus aureus and Escherichia coli bacteria is the A. bilimbi L. plant. This research aims to examine the antibacterial effects of ethanol extract

from A. bilimbi L. leaves against S. aureus and E. Coli resistant antibiotic. The extraction process was conducted using 70% ethanol through the maceration method. Subsequently, ethanol extract was prepared in a series of concentrations: 1.25%, 2.5%, 5%, and 10% w/v. The antibacterial activity test was performed using the agar diffusion method on Mueller Hinton Agar medium with test bacteria, E. coli, and S. aureus, which were already resistant to antibiotics. The research findings indicate that the ethanol extract from A. bilimbi L. leaves effectively inhibits the growth of test bacteria at a concentration of 1.25% (equivalent to 0.25 mg/paper disk).

Keywords: Resistances Bacteria, Maceration, Agar Diffusion Method, Mueller Hiltor Agar Medium, Growth of Test Bacteria

I. PENDAHULUAN

Permasalahan kesehatan di dunia yang masih terus diteliti adalah penyakit infeksi. Bahkan dari data statistik WHO, menyebutkan bahwa kasus kematian akibat penyakit infeksi dan parasit di Malaysia pada tahun 2020 paling banyak dialami oleh usia 25-34 tahun dengan persentase 10,6% (10,4% pria dan 11,1% wanita) dan persentase terendah dialami oleh usia < 1 tahun yaitu 3% (WHO, 2023). Munculnya patogen yang resisten terhadap beberapa obat antibiotic menjadi masalah yang serius dalam pengobatan infeksi, sehingga penemuan senyawa antibiotic diharapkan dapat mengatasi permasalahan ini (Ganesan, 2017; Rotich, 2017).

Perkembangan zaman yang semakin maju, membuat perkembangan teknologi obat juga semakin berkembang. Hal ini menyebabkan kasus-kasus infeksi sebelumnya mendapatkan penanganan pengobatan yang lebih baik sehingga tidak terjadi penumpukan kasus yang tidak tertangani. Namun, permasalahan ini juga

belum teratasi dengan baik dikarenakan adanya resistensi yang terbentuk dari mikroorganisme penyebab infeksi seperti virus, jamur, maupun bakteri (Yu *et al.*, 2019; Peterson, 2005).

Salah satu penyebab adanya resistensi pada antibiotik yaitu penggunaan obat antibiotik yang tidak rasional. Contohnya kasus yang berasal dari RSUP Dr. Soeradji Tritonegoro, dimana 64,8% isolat *S. aureus* resistensi terhadap antibiotik tetrasiklin, 53,7% terhadap antibiotik eritromisin, dan 40,7% terhadap antibiotik kloksasilin (Nuryah *et al.*, 2019).

Strategi untuk menghadapi kasus resistensi yaitu dengan melakukan penemuan kandidat obat baik dari bahan alam maupun sintetik, dimana sekitar 20% dari tanaman yang ditemukan di dunia memberikan efek samping yang lebih rendah dibandingkan obat sintetik. Salah satunya adalah tanaman belimbing wuluh. Daun belimbing wuluh mengandung beberapa senyawa seperti tanin, flavonoid, saponin, sulfur, asam format, kalsium

oksalat, dan kalium sitrat (Wijayanti & Safitri, 2018, Hayati *et al.*, 2001; Ummah, 2010).

Aktivitas daun belimbing wuluh telah dilakukan oleh Setya (2007) hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun belimbing wuluh dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dan pada penelitian yang dilakukan oleh Masrifah (2009) menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun belimbing wuluh dapat menghambat *E. coli* dalam pada konsentrasi 400 mg/mL dan pada *S. aureus* sebesar 900 mg/mL. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun belimbing wuluh terhadap *E. coli* dan *S. aureus* yang resistensi antibiotik.

II. METODE

A. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan berupa *rotary evaporator*, wadah maserasi (toples kaca), timbangan analitik, dan alat-alat gelas lainnya.

Bahan-bahan yang digunakan yaitu air suling, etanol 70%, daun belimbing wuluh (*Avverhoa bilimbi* L.), DMSO (Dimetil Sulfoksida), kertas saring Whatman no.1, medium NA (*Nutrient Agar*), medium MHA (*Mueller Hinton Agar*), biakan bakteri resisten antibiotik (*Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*) yang telah di uji dengan beberapa

antibiotic (koleksi Laboratorium Mikrobiologi klinik UGM)

B. Pengambilan dan Penyiapan Sampel

Daun belimbing wuluh (*Avverhoa bilimbi* L.) diambil di lokasi Kecamatan Tamalanrea, Kota Makassar. Sampel daun yang diambil berupa daun hijau, tidak muda, dan segar. Helaian daun dipisahkan dari tangkainya dan dicuci dengan air mengalir. Daun belimbing wuluh (*Avverhoa bilimbi* L.) dikeringkan dengan cara diangin-anginkan pada suhu 32-35°C selama 3 hari. Kemudian dibuat serbuk dan ditimbang bobotnya.

C. Ekstraksi Sampel

Ekstrak etanol didapatkan dengan cara ekstraksi menggunakan metode maserasi dari 400 gram simplisia daun belimbing wuluh (*Avverhoa bilimbi* L.) yang dilarutkan dengan etanol 70% sebanyak 2 L. Simplisia diaduk secara merata dan ditutup rapat serta disimpan dari paparan cahaya matahari langsung, didiamkan selama 3x24 jam dengan pengadukan sesekali. Filtrat dan residu dari maserasi dipisahkan dengan kertas saring, dan digunakan kembali residu untuk remaserasi dengan penambahan etanol 70%. Hasil filtrat diuapkan dengan bantuan *rotary evaporator* dan penangas.

D. Uji Aktivitas Antibakteri

Ekstrak etanol daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dibuat konsentrasi 1,25%, 2,5%, 5%, dan 10% b/v menggunakan pelarut etanol. Uji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi Kirby-Bauer dengan medium MHA yang telah diberikan suspensi bakteri uji pada cawan petri. Kertas cakram ditetesi sebanyak 20 μ L dari tiap konsentrasi dan digunakan juga kontrol negatif berupa pelarut etanol 70% sebanyak 20 μ L dibiarkan kering sebelum digunakan pada pengujian. Cawan petri tersebut diinkubasi selama 1x24 jam dengan suhu 37°C. Setelah inkubasi, zona bening yang terbentuk disekitar kertas cakram diamati dan diukur menggunakan jangka sorong (Rante *et al.*, 2017).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

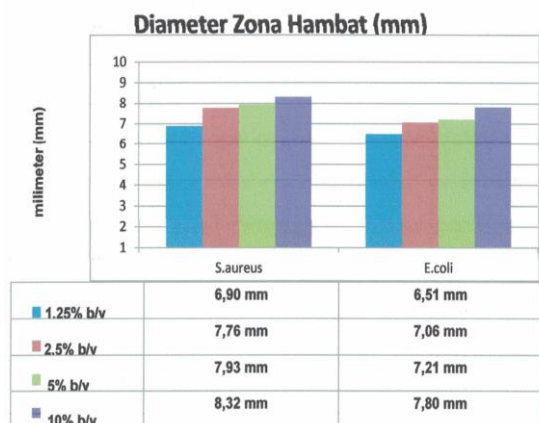
Hasil ekstrak yang dilakukan pada daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) menggunakan metode maserasi yaitu 34 gram ekstrak kental dengan persen rendemen sebesar 8,5% dari 400 gram simplisia yang digunakan.

Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun belimbing wuluh mampu menghambat pertumbuhan bakteri uji yang telah resistensi antibiotik (Gambar 1). Hasil ini juga menunjukkan bahwa pada konsentrasi tersebut memberikan respon

hambat sedang untuk bakteri uji, yaitu dalam diameter 6-10 mm (Purwanto, 2015).

Selain itu, pada Tabel I dapat dilihat bahwa aktivitas antibakteri meningkat seiring dengan tingginya konsentrasi yang digunakan. Sifat dari ekstrak etanol daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) pada bakteri *E. coli* adalah bakteristatik, hal ini dikarenakan zona bening yang terbentuk pada hari kedua inkubasi menjadi kabur. Sedangkan, pada bakteri *S. aureus* tergolong pada sifat bakteriosid karena pada hari kedua inkubasi, zona bening masih terlihat sama dengan hari sebelumnya. Berdasarkan penelitian oleh (Pendit *et al.*, 2016), dilaporkan bahwa pada konsentrasi 5% ekstrak etanol daun belimbing wuluh dengan pelarut etanol 70% dapat menghambat *E. coli* sebesar 8,63 mm dan pada *S. aureus* sebesar 13,13 mm. Berkurangnya zona hambat yang didapatkan karena adanya pengaruh resisten pada bakteri uji, sehingga zona hambat yang terbentuk semakin melemah.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol dari daun, biji serta tangkai daun belimbing wuluh menunjukkan aktivitas antimikroba. Aktivitas antimikroba disebabkan adanya kandungan senyawa flavonoid dan tannin yang terkandung dalam daun belimbing wuluh (Ummah, 2010; Zakaria *et al.*, 2007; Masrifah 2010).



Gambar 1. Diameter zona hambat ekstrak etanol daun belimbing wuluh terhadap bakteri *S.aureus* dan *E. coli*

Flavonoids telah diidentifikasi sebagai senyawa polifenol yang mampu memberikan aktivitas antibakteri melalui berbagai mekanisme. Menurut berbagai penelitian, flavonoid dapat menekan sintesis asam nukleat, fungsi membran sitoplasma, dan metabolisme energi (Xie *et al.*, 2014; Cushnie and Lamb, 2005; Górnaiak *et al.*, 2019).

Flavonoids juga ditemukan dapat mengurangi adhesi dan pembentukan biofilm, porin pada membran sel, permeabilitas membran, dan patogenisitas, yang semuanya penting untuk pertumbuhan bakteri (Biharee *et al.*, 2020; Donadio *et al.*, 2021). Selain itu, beberapa flavonoid tertentu dilaporkan dapat membalikkan resistensi antibiotik dan meningkatkan efektivitas antibiotik yang ada saat ini (Xu and Lee, 2001; Song *et al.*, 2021; Ruddock *et al.*, 2021)

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* yang resistensi dalam konsentrasi terkecil yaitu 1,25%.

KONFLIK KEPENTINGAN

Seluruh penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Biharee A., Sharma A., Kumar A., Jaitak V(2020). Fitoterapia Antimicrobial flavonoids as a potential substitute for overcoming antimicrobial resistance. *Fitoterapia*. 146:104720. doi: 10.1016/j.fitote.2020.104720
- Cushnie T.P.T., Lamb A.J.(2005). Antimicrobial activity of flavonoids. *Int. J. Antimicrob. Agents*. 26:343–356. doi: 10.1016/j.ijantimicag.2005.09.002.
- Donadio G., Mensitieri F., Santoro V., Parisi V., Bellone M., De Tommasi N., Izzo V., Piaz F.D. Interactions with Microbial Proteins Driving the Antibacterial Activity of Flavonoids. *Pharmaceutics*. 2021;13: 660. doi: 10.3390/pharmaceutics13050660
- Ganesan P., David RHA. (2017). Reegan AD et al.(2017). Isolation and molecular characterization of actinomycetes with antimicrobial and mosquito larvicidal properties. *Beni-Seuf University Juournal of Basic and Applied Sciences*, vol. 6, no. 2, pp. 209–217.

- Górniak I., Bartoszewski R., Króliczewski J.(2019). Comprehensive review of antimicrobial activities of plant flavonoids. *Phytochem. Rev.* 18:241–272. doi: 10.1007/s11101-018-9591-z.
- Masrifah. (2009). *Uji Aktivitas Antibakteri Dari Ekstrak Etanol Daun Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi Linn.) Terhadap Kultur Aktif Staphylococcus aureus dan Escherichia coli.* [Skripsi]. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Nuryah, A., Yuniarti, N., & Puspitasari, I. (2019). *Prevalensi dan Evaluasi Kesesuaian Penggunaan Antibiotik pada Pasien dengan Infeksi Methicillin Resistant Staphylococcus Aureus di RSUP Dr. Soeradji Tirtonegoro Klaten.* *Majalah Farmaseutik*, 15(2), 123–129. <https://doi.org/https://doi.org/10.22146/farmaseutik.v15i2.47911>
- Pendit, P. A. C. D., Zubaidah, E., & Sriherfyna, F. (2016). *Karakteristik Fisik-Kimia dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi L.).* *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 4(10), 400–409.
- Purwanto, S. (2015). *Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Aktif Ekstrak Daun Senggani (Melastoma malabathricum L) Terhadap Escherichia coli.* *Jurnal Keperawatan Sriwijaya*, 2(2), 84–92.
- Rante H, Taebe B, Purnasari C, Lethe C.(2017). Aktivitas Antibakteri Moringa oleifera Lam. Terhadap Bakteri Patogen Resisten Antibiotik. *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences* 2017 2(1): pp 5-8
- Rotich MC., Magir E., Bii C., and N. Maina N (2017). Bio-prospecting for broad spectrum antibiotic producing actinomycetes isolated from virgin soils in Kericho county, Kenya. *Advances in Microbiology*, vol. 7, no. 1.
- Ruddock P.S., Charland M., Ramirez S., López A., Towers G.H.N., Arnason J.T., Liao M., Dillon J.-A.R.(2011).Antimicrobial Activity of Flavonoids from *Piper lanceaefolium* and Other Colombian Medicinal Plants Against Antibiotic Susceptible and Resistant Strains of *Neisseria gonorrhoeae*. *Sex. Transm. Dis.* 38:82–88. doi: 10.1097/OLQ.0b013e3181f0bddd.
- Setya, C. (2007). *Uji Daya Antibakteri Perasan Buah Dan Ekstrak Etanol Daun Belimbing Wuluh Terhadap Bakteri Gram Positif Dan Gram Negatif Secara In Vitro.* [Skripsi]. Universitas Pancasila.
- Song M., Liu Y., Li T., Liu X., Hao Z., Ding S., Panichayupakaranant P., Zhu K., Shen J.(2021). Plant Natural Flavonoids Against Multidrug Resistant Pathogens. *Adv. Sci.* 8:2100749. doi: 10.1002/advs.202100749.
- Ummah,M.K. (2010). *Ekstraksi dan Pengujian Aktivitas Antibakteri Senyawa Tanin pada Daun Belimbing wuluh (Averrhoa bilimbi L).* [Skripsi] Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Wahjono,H. (1991). *Menuju Kebijakan Penggunaan Antibiotik secara Rasional*, *Majalah Kedokteran Diponegoro*, Vol 26, no.1.
- Wijayanti, T. R. ., & Safitri, R. (2018). *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi Linn) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus penyebab Infeksi Nifas.* *Jurnal Ilmiah Ilmu Kesehatan*, 6(3), 277–285. <https://doi.org/https://doi.org/10.33366/cr.v6i3.999>
- World Health Organization. (2023). *WHO Mortality Database.* <https://platform.who.int/mortality/themes/theme-details/topics/topic-details/MDB/infectious-and-parasitic-diseases>
- Xie Y., Yang W., Tang F., Chen X., Ren L.(2014). Antibacterial Activities of Flavonoids: Structure-Activity Relationship and Mechanism. *Curr.*

- Med. Chem.*;22:132–149.
doi: 10.2174/0929867321666140916
113443
- Xu H.-X., Lee S.F.(2001). Activity of plant flavonoids against antibiotic-resistant bacteria. *Phytother. Res.*15:39–43.
doi: 10.1002/1099-1573(200102)15
- Yu, X., Jiang, W., Shi, Y., Ye, H., & Lin, J. (2019). Applications of Sequencing Technology in Clinical Microbial Infection. *Journal of Cellular and Molecular Medicine*, 23(11), 7143–7150.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1111/jcmm.1462>
- Zakaria,Z.A, Zaiton H, Henie E.F.P, Jais Mat, A.M. Zainuddin (2007). Invitro Antibacterial Activity of Avverhoa bilimbi L leaves and Fruits Extracts. *International Journal of Tropical Medicine*. Vol 2: 96-100.