

ANTIBAKTERI FRAKSI N-HEXAN EKSTRAK DAUN BENALU (*Dendrophthoe pentandra* (L.) MIQ.) TERHADAP BAKTERI *Streptococcus pyogenes* DAN *Escherichia coli*

Estyvania Nur Charmelya^{1*}, Kunti Nastiti¹, Setia Budi¹

¹Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Kesehatan Universitas Sari Mulia, Indonesia

*Korespondensi: esty.vania@gmail.com

Diterima: 12 Juli 2023

Disetujui: 21 Juli 2023

Dipublikasikan: 01 Agustus 2023

ABSTRAK. Tanaman Benalu merupakan tanaman endofit yang tumbuh pada tanaman lainnya. Daun Benalu yang tumbuh pada jeruk nipis sering dimanfaatkan masyarakat Tanah Bumbu, Kalimantan Selatan untuk mengobati radang tenggorokan, amandel, dan diare. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui potensi ekstrak dan fraksi n-Hexan Daun Benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq) sebagai antibakteri terhadap bakteri *Streptococcus pyogenes* dan *Escherichia Coli*. Metode penelitian yang digunakan adalah metode *True Experimental*. Pembuatan ekstrak menggunakan metode maserasi dilanjutkan dengan fraksinasi menggunakan fraksi n-Hexan. Selanjutnya diuji antibakterinya menggunakan metode *paper disk*. Selanjutnya diamati zona bening yang terbentuk. Analisis data menggunakan uji *Kruskal-Wallis* dan *Mann Whitney*. Hasil uji aktivitas antibakteri Ekstrak konsentrasi 25%;50%;100% hasil diameter zona hambat 14,98;17,89;20,46 mm terhadap bakteri *Streptococcus Pyogenes*, selanjutnya terhadap bakteri *Escherichia Coli* hasil diameter zona hambat 13,69;15,46;22,87 mm. Aktivitas antibakteri pada Fraksi n-Hexan dengan konsentrasi yang sama hasil diameter zona hambat 8,85;16,2;20,75 mm terhadap bakteri *Streptococcus Pyogenes*, selanjutnya terhadap bakteri *Escherichia Coli* hasil diameter zona hambat 11,82;16,22;21,72 mm. Simpulan pada penelitian ini Ekstrak konsentrasi terendah mempunyai kategori zona hambat kuat terhadap bakteri *Streptococcus Pyogenes* dan *Escherichia Coli*. Sedangkan Fraksi n-Hexan mempunyai daya hambat sedang terhadap bakteri *Streptococcus Pyogenes* dan daya hambat kuat pada *Escherichia Coli*.

Kata kunci: antibakteri, *Escherichia coli*, *Streptococcus pyogenes*

ABSTRACT. Benalu plant is an endophytic plant that grows on other plants. Benalu leaves that grow on lime are often used by the people of Tanah Bumbu, South Kalimantan to treat sore throat, tonsils, and diarrhea. Objective: To determine the potential of extract and n-Hexan fraction of Benalu Leaves (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq) as antibacterial against *Streptococcus pyogenes* and *Escherichia Coli* bacteria. Method: The research method used is the *True Experimental* method. Making extracts using the maceration method followed by fractionation using n-Hexan fractions. Furthermore, antibacterial tests using the *paper disk* method. Further observed clear zones formed. Data analysis using the *Kruskal-Wallis* and *Mann Whitney* test. Results: Antibacterial activity test Extract concentration 25%;50%;100% inhibitory zone diameter result 14.98;17.89;20.46 mm against *Streptococcus Pyogenes* bacteria, then against *Escherichia Coli* bacteria inhibitory zone diameter result 13.69;15.46;22.87 mm. Antibacterial activity on n-Hexan fraction with the same concentration results in inhibition zone diameter 8.85;16.2;20.75 mm against *Streptococcus Pyogenes* bacteria, then against *Escherichia Coli* bacteria results in inhibition zone diameter 11,82;16,22;21,72 mm. Conclusion : The lowest E concentration inhibits *Streptococcus pyogenes* and *Escherichia coli*. HF has power resistance to *Streptococcus pyogenes* and *Escherichia coli*.

Keywords: antibacterial, *Escherichia coli*, *Streptococcus pyogen*

PENDAHULUAN

Perjalanan sejarah penggunaan tanaman obat pada masyarakat dunia banyak digunakan dalam bidang kesehatan. Tanaman obat telah diimplementasikan dalam kesehatan dan

pengobatan sejak berabad-abad yang lalu. Tanaman obat telah dikenal dan digunakan sejak lama oleh masyarakat. Peran tanaman obat di dunia pengobatan dan perkembangan ilmu pengobatan modern sangat besar. Penggunaan tanaman

menjadi salah satu pegebanan obat modern berdasarkan dari pengalaman dan pengetahuan bahwa tumbuhan mempunyai kemampuan untuk mensintesis berbagai jenis senyawa kimia dengan beragam fungsi biologik yang ada di dalam tubuh manusia (Hakim, 2015).

Salah satu tanaman yang sering dimanfaatkan sebagai obat oleh masyarakat adalah tanaman Benalu. Secara tradisional beberapa jenis dari tanaman Benalu dimanfaatkan masyarakat sebagai pencegahan atau pengobatan dari berbagai penyakit antara lain sebagai kanker, obat batuk, antiradang, diuretik, antibakteri, luka atau infeksi kapang (Sembiring et al., 2016). Secara empiris Daun benalu jeruk nipis digunakan oleh masyarakat tanah bumbu menggunakan Benalu jeruk nipis untuk pengobatan radang tenggorokan, amandel, dan diare.

Benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) adalah salah satu tanaman yang terdapat di Indonesia. Benalu banyak menempel pada pohon, Benalu adalah tanaman epifit semiparasit yang menggunakan tumbuhan lain sebagai inang. Tanaman epifit semiparasit adalah tanaman yang menempel pada tanaman lain sebagai inang dimana tanaman tersebut menyerap beberapa makanan yang dibutuhkannya seperti kandungan hara, air, mineral, dan nutrisi. Sementara beberapa makanan lain diperoleh dari hasil fotosintesisnya sendiri (Permatasari & ., 2019). Pada penelitian oleh (Sinulingga et al., 2020) Hasil uji fitokimia daun benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) menunjukkan bahwa fraksi etanol air Daun benalu kersen mengandung flavonoid, tanin, saponin, terpenoid/steroid, dan alkaloid. tanaman obat yang mengandung flavonoid memiliki aktivitas antioksidan, antibakteri, antivirus, antiradang, antialergi dan antikanker (Nugrahani et al., 2020).

Penyakit infeksi masih menjadi salah satu masalah terbesar yang sering ditemui di negara-negara berkembang. Infeksi yang disebabkan oleh bakteri adalah yang paling umum. Bakteri dibagi menjadi dua kelompok berdasarkan pewarnaannya, yaitu bakteri gram positif serta bakteri gram negatif (Savitri et al., 2019).

Menurut (*World Health Organization*, 2018) Infeksi menjadi salah satu penyakit yang

termasuk ke dalam sepuluh peringkat teratas penyebab kematian manusia. Tiga jenis infeksi teratas penyebab kematian adalah infeksi saluran pernapasan bawah dengan kejadian 3,0 juta kematian, infeksi diare dengan kejadian 1,4 juta kematian, dan yang terakhir tuberculosi yaitu dengan kejadian 1,3 juta kematian. Salah satu bakteri gram positif yang menyebabkan infeksi adalah *Streptococcus pyogenes* yang merupakan patogen yang sangat penting pada manusia. Bakteri ini merupakan penyebab utama infeksi saluran nafas manusia seperti tonsillitis (Isnaeni et al., 2021). Bakteri lain yang masih banyak dijumpai dimasyarakat yang menyebabkan keracunan dan infeksi yaitu *Escherichia Coli*, *Escherichia coli* merupakan etiologi utama penyebab diare (Rahayu et al., 2018).

Berdasarkan latar belakang, maka perlu dilakukan uji antibakteri fraksi n-Hexan ekstrak Daun benalu (*Dendrophthoe Pentandra* (L.) Miq.) terhadap bakteri *Streptococcus Pyogenes* dan *Escherichia Coli*.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui fraksi n-Hexan ekstrak daun benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Streptococcus pyogenes* dan *Escherichia Coli*.

Manfaat dari penelitian ini adalah Melalui penelitian ini masyarakat dapat memperoleh informasi tambahan bahwa Daun Benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq) dapat dimanfaatkan untuk pengobatan infeksi yang disebabkan bakteri *Streptococcus pyogenes* dan *Escherichia Coli*.

METODE

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode True Experimental dengan tujuan untuk mengidentifikasi antibakteri fraksi n-Hexan ekstrak daun benalu (*Dendrophthoe Pentandra* (L.) Miq.) dan menguji daya hambat fraksi n-Hexan ekstrak daun benalu (*Dendrophthoe Pentandra* (L.) Miq.) terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus Pyogenes* dan *Escherichia Coli*. Desain penelitian ini yang digunakan adalah Post Test Only With kontrol Group Design dengan memberikan perlakuan pada kelompok eksperimen dan membandingkan

kelompok tersebut dengan kelompok kontrol. Jenis data pada penelitian ini berupa data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif pada penelitian ini adalah identifikasi senyawa kimia pada daun benalu (*Dendrophthoe Pentandra* (L.) Miq.). Data kuantitatif pada penelitian ini adalah zona bening pada media yang menunjukkan ada tidaknya pertumbuhan bakteri uji *Streptococcus Pyogenes* dan *Escherichia Coli*.

Daun benalu yang sudah didapatkan dibuat serbuk simplisia dan dibuat ekstrak dengan metode maserasi dengan etanol 96%. Ekstrak kental yang didapatkan dilakukan proses fraksinasi dengan metode fraksi cair-cair dengan pelarut n-Hexan dan aquadest. Hasil dari ekstrak dan fraksi n-Hexan dilakukan pengujian antibakteri dengan difusi cakram dan diukur zona bening yang terbentuk disekitar *paper disk*.

HASIL

Tabel 1. Identifikasi senyawa kandungan

Metabolit sekunder	Pereaksi	Tanda positif	Hasil	
			Ekstrak kental etanol	Fraksi n-Hexan
Flavonoid	Serbuk magnesium (Mg) dan asam klorida (HCl pekat)	Terbentuk warna merah dan jingga pada campuran.	++	+
Alkaloid	Pereaksi <i>Dragendroff</i>	Terbentuk endapan orange mendekati merah	-	-
	Pereaksi Mayer	Terbentuk endapan putih	-	-
Terpenoid	Klorofom + asam anhidrat + asam sulfat pekat	Terbentuk warna merah kecoklatan.	-	-
Steroid	Klorofom + asam anhidrat + asam sulfat pekat	Terbentuk cincin warna hijau kebiruan atau ungu	++	++
Saponin	Air panas	Terbentuk buih yang tidak hilang selama 10 menit	++	-

Keterangan :

- = tidak mengandung senyawa
- + = mengandung senyawa (indikasi lemah)
- ++ = mengandung senyawa (indikasi kuat)

Tabel 2. Hasil Uji Antibakteri Terhadap Bakteri *Streptococcus Pyogenes*

Perlakuan	Konsentrasi (%)	Rata-rata diameter (mm)	Kategori daya hambat
Ekstrak	100 %	20,4617	Sangat kuat
	50 %	17,8967	Kuat
	25 %	14,98	Kuat
Fraksi n-Hexan	100 %	20,7583	Sangat kuat
	50 %	16,2033	Kuat
	25 %	8,85	Sedang
Kloram	Kontrol (+)	26,1783	Sangat kuat
DMSO 10%	Kontrol (-)	-	-

Tabel 3. Hasil Uji Antibakteri Terhadap Bakteri *Escherichia Coli*

Perlakuan	Konsentrasi (%)	Rata-rata diameter (mm)	Kategori daya hambat
Ekstrak	100 %	22,8783	Sangat kuat
	50 %	15,465	Kuat
	25 %	13,6983	Kuat
Fraksi n-Hexan	100 %	21,72	Sangat kuat
	50 %	16,22	Kuat
	25 %	11,82	Kuat
Kloram	Kontrol (+)	28,5	Sangat kuat
DMSO 10%	Kontrol (-)	-	-

PEMBAHASAN

Identifikasi senyawa dilakukan untuk mengetahui kelompok senyawa kimia dalam tumbuhan yang mungkin dapat diperkirakan sebagai senyawa bioaktif. Identifikasi senyawa kimia merupakan analisis secara kualitatif dari kandungan kimia yang terdapat didalam tumbuhan atau bagian tumbuhan (akar, batang, daun, bunga, dan biji) terutama kandungan metabolit sekunder yang merupakan senyawa bioaktif seperti alkaloid, antrakuinon, flavonoid, glikosida jantung, kumarin, saponin, tanin, polifenol dan minyak atsiri (Sulastri et al., 2021).

Pada penelitian ini dilakukan identifikasi senyawa kimia yang terdapat dalam daun benalu (*Dendrophthoe Pentandra* (L.) Miq.) dengan menggunakan pereaksi senyawa. Golongan metabolit sekunder yang diuji meliputi alkaloid, flavonoid, saponin, steroid/terpenoid.

Pada hasil penelitian ini identifikasi senyawa pada ekstrak daun benalu (*Dendrophthoe Pentandra* (L.) Miq.) terdapat kandungan senyawa flavonoid, steroid dan saponin. Hasil identifikasi kandungan senyawa fraksinasi n-Hexan Daun benalu (*Dendrophthoe Pentandra* (L.) Miq.) terdapat kandungan senyawa flavonoid dan steroid. Hal ini sama dengan hasil dari penelitian (Slamet et al., 2020) pengujian skrining fitokimia dari ekstrak dan fraksi n-Hexan pada tanaman benalu jeruk (*Dendrophthoe glabrescen*), walau berbeda spesies benalu namun kandungan senyawa didalamnya sama. Senyawa-senyawa kimia yang terdapat dalam daun benalu memiliki potensi sebagai antibakteri.

Uji aktivitas dilakukan dengan metode difusi cakram terhadap bakteri uji *Streptococcus Pyogenes* dan *Escherichia coli*, dengan metode cakram. Hasil dari ekstrak dan fraksi n-Hexan Daun benalu jeruk nipis (*Dendrophthoe Pentandra* (L.) Miq.) dibuat dalam berbagai konsentrasi (25%, 50% dan 100%). dengan kontrol positif kloramfenikol dan kontrol negatif DMSO 10%. Pengujian dilakukan masing-masing sebanyak 3 kali.

Pembuatan larutan uji 25%, 50% dan 100 % b/v ekstrak dan fraksi n-Hexan, dilakukan dengan cara membuat larutan induk yaitu hasil dari

ekstrak dan fraksi n-Hexan Daun benalu jeruk nipis (*Dendrophthoe Pentandra* (L.) Miq.) ditimbang sebanyak 5 gram dan dilarutkan dalam 5 ml aquadest. Media agar yang telah disterilkan dimasukan kedalam cawan petri. Media agar padat yang telah siap untuk digunakan selanjutnya diinokulasikan dengan bakteri dengan metode tuang yaitu dengan cara biakan bakteri uji *Streptococcus Pyogenes* dan *Escherichia coli* masing-masing diambil sebanyak 1 ml dituangkan dalam cawan petri, cawan petri diputar ke kiri dan ke kanan sebanyak 5-7 kali. Kemudian kertas cakram dicelupkan kedalam larutan uji dan larutan kontrol selama ± 15 menit, dan diletakan di atas media agar yang telah berisi bakteri uji, kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 18 jam. Setelah itu diukur diameter daerah zona hambat yang diperoleh dengan jangka sorong.

Berdasarkan hasil penelitian ekstrak memiliki daya hambat lebih besar dibandingkan dengan fraksi n-Hexan. Pada ekstrak konsentrasi 25% sudah menghambat dengan kuat sedangkan pada fraksi n-Hexan daya hambat kuat dimulai pada konsentrasi 50%. Hal ini dapat dipengaruhi oleh kandungan senyawa yang berbeda antara ekstrak dan fraksi n-Hexan, pada Ekstrak Daun benalu memiliki kandungan senyawa lebih banyak yaitu flavonoid, saponin dan steroid, sedangkan fraksi n-Hexan memiliki kandungan senyawa flavonoid dan steroid yang berperan sebagai antibakteri. Salah satu faktor yang mempengaruhi aktivitas antibakteri adalah kandungan senyawa antibakteri yang terdapat pada sampel (Egra et al., 2019).

Mekanisme kerja flavonoid dalam menghambat bakteri dengan melakukan penghambatan sintesis asam nukleat, penghambatan fungsi membran sitoplasma dengan mempengaruhi pembentukan biofilm, porin, permeabilitas, dan interaksi dengan beberapa enzim penting. Mekanisme kerja flavonol utama meningkatkan permeabilitas membran sitoplasma *S. pyogenes* yang menghasilkan pengaruh penghambatan pada bakteri Gram-positif ini pada nilai MIC 128 $\mu\text{g/mL}$ (Adamczak et al., 2020). Mekanisme kerja saponin menyebabkan kerusakan parah pada bakteri uji melalui degradasi dinding sel

yang diikuti dengan kerusakan membran sitoplasma dan protein membran, yang mengakibatkan kebocoran isi sel. Efek saponin pada sistem biofilm ada dua aspek. Pertama, karena karakteristik surfaktan.

Saponin dapat mengurangi tegangan permukaan dalam larutan berair dan membentuk misel. Ketika konsentrasi misel mencapai titik kritis, perubahan struktural tertentu dalam makromolekul biologis diamati. Kedua, saponin dapat berikatan dengan sterol permukaan pada membran sel eukariotik (misalnya, bakteri, jamur), mengakibatkan perforasi dan pecahnya membran sel dan dengan demikian merusak sistem biofilm (Dong *et al.*, 2020). Mekanisme kerja steroid menghambat mikroba dengan merusak membran plasma sel bakteri, sehingga menyebabkan bocornya sitoplasma keluar sel yang menyebabkan kematian. steroid-poliamina memiliki efek negatif pada proliferasi sel. Telah dibuktikan bahwa ketika steroid dengan poliamina, yang berikatan dengan DNA, mereka efektif melawan bakteri gram positif dan negatif, jamur, dan protozoa. Telah ditentukan bahwa squalene dan spermine yang diperoleh dari hiu memiliki efek bakterisidal yang efektif pada bakteri uji (Dogan *et al.*, 2017).

Hasil penelitian dari uji aktivitas antibakteri ekstrak Daun benalu (*Dendrophthoe Pentandra* (L.) Miq.) terhadap bakteri uji *Escherichia coli*. Diameter rata-rata zona hambat yang didapat pada ekstrak daun benalu konsentrasi 100% dengan hasil 22,8783 mm yang termasuk kedalam kategori daya hambat sangat kuat, konsentrasi 50% dengan hasil 16,22 mm yang termasuk kedalam kategori daya hambat kuat, dan konsentrasi 25% dengan hasil 11,82 yang termasuk kedalam kategori daya hambat kuat. Hasil penelitian dari uji aktivitas antibakteri fraksi n-Hexan Daun benalu jeruk nipis terhadap bakteri uji *Escherichia coli*. Diameter rata-rata zona hambat yang didapat pada fraksi n-Hexan ekstrak Daun benalu (*Dendrophthoe Pentandra* (L.) Miq.) konsentrasi 100% dengan hasil 21,72 mm yang termasuk kedalam kategori daya hambat sangat kuat, konsentrasi 50% dengan hasil 15,465 mm yang termasuk kedalam kategori daya hambat kuat, dan konsentrasi 25% dengan hasil 13,69 yang termasuk kedalam kategori daya hambat kuat. Pada

penelitian ini diketahui bahwa ekstrak dan fraksi n-Hexan Daun benalu jeruk nipis menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* yang merupakan salah satu bakteri gram negatif. Faktor yang mempengaruhi aktivitas antibakteri dari kandungan senyawa antibakteri dan ikatan senyawa antibakteri pada sampel. Mekanisme flavonoid dalam menghambat bakteri *Escherichia coli* dengan cara menghambatan sintesis asam nukleat, menghambatan fungsi membran sitoplasma dengan mempengaruhi pembentukan biofilm, porin, permeabilitas, dan interaksi dengan beberapa enzim penting. Terlihat bahwa apigenin menghambat DNA gyrase dari *E. coli* dan memiliki efek penghambatan pada pembentukan biofilm *E. coli*. Baru-baru ini, formulasi liposom apigenin diperiksa, dan diamati peningkatan sifat antibakterinya dengan interaksi liposom apigenin dengan membran bakteri uji yang menghasilkan lisis sel bakteri (Adamczak *et al.*, 2020).

Saponin dapat menghambat pertumbuhan *E. coli* hanya pada konsentrasi tinggi, penghambatan saponin yang tergantung dosis. Mekanisme kerja saponin sebagai agen antimikroba adalah melalui pengikatan dan interaksi dengan membran luar sel dan mengganggu integritas sel dan substansi antar sel (Arabski *et al.*, 2012). Senyawa steroid menunjukkan aktivitas antimikroba spektrum luas dengan mengganggu membran mikroba dan memengaruhi permeabilitasnya. Pada bakteri Gram negatif, squalamine berinteraksi dengan gugus fosfat bermuatan negatif di membran luar bakteri, yang merupakan langkah pertama dari urutan yang mengarah pada gangguan membran (Khameneh *et al.*, 2019).

Pada hasil analisis data uji Mann Whitney pada bakteri *Streptococcus Pyogenes* dan *Escherichia coli* mendapatkan nilai sig $\geq 0,05$ yang berarti dibandingkan dengan kontrol positif tidak terdapat perbedaan yang signifikan luas zona hambat bakteri. *Streptococcus Pyogenes* dan *Escherichia coli* antara konsentrasi ekstrak 25%, 50%, 100%, Fraksi n-Hexan 25%, 50% dan 100% terhadap kontrol positif. dengan kata lain ekstrak dan fraksi n-Hexan Daun Benalu (*Dendrophthoe Pentandra* (L.) Miq.) memiliki aktivitas menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus*

Pyogenes dan *Escherichia coli* sama kuatnya dengan kontrol positif.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian antibakteri fraksi n-Hexan ekstrak Daun Benalu (*Dendrophthoe Pentandra* (L.) Miq.) terhadap bakteri *Streptococcus Pyogenes* yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa ekstrak memiliki daya hambat lebih besar dibandingkan dengan fraksi n-Hexan. Pada ekstrak sudah termasuk dalam kategori menghambat dengan kuat pada konsentrasi 25% sedangkan pada fraksi n-Hexan pada konsentrasi 50%. Selanjutnya pada bakteri *Escherichia Coli* ekstrak dan fraksi n-Hexan konsentrasi 25% sudah termasuk dalam kategori menghambat kuat. Zona hambat atau zona bening pada ekstrak lebih besar dibandingkan pada fraksi n-Hexan hal ini dipengaruhi oleh kandungan senyawa yang berbeda antara ekstrak dan fraksi n-Hexan, pada Ekstrak Daun Benalu memiliki kandungan senyawa lebih banyak yaitu flavonoid, saponin dan steroid, sedangkan fraksi n-Hexan memiliki kandungan senyawa flavonoid dan steroid yang berperan sebagai antibakteri. Pada hasil analisis data uji Mann Whitney mendapatkan nilai $\text{sig} \geq 0,05$ yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan luas zona hambat bakter antara konsentrasi ekstrak 25%, 50%, 100%, Fraksi n-Hexan 25%, 50% dan 100% terhadap kontrol negatif. sedangkan dibandingkan dengan kontrol positif tidak terdapat perbedaan yang signifikan luas zona hambat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada apt. Kunti Nastiti, S.Far., M.Sc. dan apt. Setia Budi, M.Farm yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam penyelesaian penelitian ini.

REFERENSI

- Adamczak, A., Ożarowski, M., & Karpiński, T. M. (2020). Antibacterial activity of some flavonoids and organic acids widely distributed in plants. *Journal of Clinical Medicine*, 9(1). <https://doi.org/10.3390/jcm9010109>
- Dogan, A., Otlu, S., Çelebi, özgür, Kiliçle, P. A., Saglam, A. G., Can Dogan, A. N., & Mutlu, N. (2017). An investigation of antibacterial effects of steroids. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 41(2), 302–305. <https://doi.org/10.3906/vet-1510-24>
- Dong, S., Yang, X., Zhao, L., Zhang, F., Hou, Z., & Xue, P. (2020). Antibacterial activity and mechanism of action saponins from *Chenopodium quinoa* Willd. husks against foodborne pathogenic bacteria. *Industrial Crops and Products*, 149(March), 112350. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2020.112350>
- Egra, S., Mardhiana, ., Rofin, M., Adiwena, M., Jannah, N., Kuspradini, H., & Mitsunaga, T. (2019). Aktivitas Antimikroba Ekstrak Bakau (*Rhizophora mucronata*) dalam Menghambat Pertumbuhan *Ralstonia Solanacearum* Penyebab Penyakit Layu. *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*, 12(1), 26. <https://doi.org/10.21107/agrovigor.v12i1.5143>
- Hakim, L. (2015). *Rempah & Herba Kebun-Pekarangan Rumah Masyarakat* (Issue 164).
- Isnaeni, D., Rasyid, A. U. M., & Rahmawati, R. (2021). Uji Aktivitas Ekstrak Daun Opo-Opo (*Desmodium pulchellum* Linn Benth) sebagai Antibakteri terhadap Pertumbuhan *Streptococcus viridans* dan *Streptococcus pyogenes*. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 3(2), 278–289. <https://doi.org/10.25026/jsk.v3i2.339>
- Nugrahani, A. W., Maulida, M. F., & Khumaidi, A. (2020). Aktivitas Antibakteri Fraksi Serbuk Kayu Eboni (*Diospyros celebica* Bakh.) terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 7(3), 194. <https://doi.org/10.25077/jsfk.7.3.194-201.2020>
- Permatasari, S. N., & . U. (2019). Determinasi dan Analisa Proksimat Daun Benalu pada Pohon Mangga Arum Manis di Ketintang Madya Surabaya. *Journal of Pharmacy and Science*, 4(2), 77–83. <https://doi.org/10.53342/pharmasci.v4i2.140>
- Rahayu, W. P., Nurjanah, S., & Komalasari, E. (2018). *Escherichia coli*: Patogenitas, Analisis, dan Kajian Risiko. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 5.
- Savitri, N. H., Indiatuti, D. N., & Wahyunitasari, M. R. (2019). Inhibitory Activity of *Allium Sativum* L. Extract Against *Streptococcus Pyogenes* and *Pseudomonas Aeruginosa*. *Journal of Vocational Health Studies*, 3(2), 72.

<https://doi.org/10.20473/jvhs.v3.i2.2019.72-77>

- Sembiring, H. B., Lenny, S., & Marpaung, L. (2016). Aktivitas antioksidan senyawa flavonoida dari daun benalu kakao (*Dendrophthoe Pentandra* (L.) Miq.). *Chimica et Natura Acta*, 4(3), 117. <https://doi.org/10.24198/cna.v4.n3.10920>
- Sinulingga, S., Subandrate, S., & Safyudin, S. (2020). Uji Fitokimia dan Potensi Antidiabetes Fraksi Etanol Air Benalu Kersen (*Dendrophthoe petandra* (L) Miq). *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*, 16(1), 76. <https://doi.org/10.24853/jkk.16.1.76-83>
- Slamet, S., Laula, L., & Khanifah, M. (2020). Uji Toksisitas Fraksi N-Heksan dan Etanol, Ekstrak Daun *Dendrophthoe glabrescen* (Benalu Jeruk) sebagai Skrining Awal Anti-Kanker dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). *Proceeding of The URECOL*, 52–57.
- Sulastrri, L., Lestari, R. M., & Simanjuntak, P. (2021). Isolasi Dan Identifikasi Senyawa Kimia Monoterpen Dari Fraksi Etilasetat Daun Keji Beling (*Strobilanthes crispa* (L.) Blume) Yang Mempunyai Daya Sitotoksik. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 8(1), 12–17. <https://doi.org/10.33096/jffi.v8i1.721>