

Review Artikel

Review: Studi Kandungan Fitokimia dan Aktivitas Antibakteri Kencana Ungu (*Ruellia tuberosa* L.)

I Kadek Adi Putra Suandana¹, Ni Putu Eka Leliqia^{2*}

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana, putrasuandana83@gmail.com

²Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana eka_leliqia@unud.ac.id

*Penulis Korespondensi

Abstrak– Kencana ungu (*Ruellia tuberosa* L.) atau pletokan merupakan salah satu tanaman liar yang dapat tumbuh di berbagai tempat. Tanaman ini (famili Acanthaceae) diketahui mengandung senyawa-senyawa fitokimia yang berpotensi sebagai antibakteri. *Review* artikel ini bertujuan untuk mengetahui senyawa fitokimia dari berbagai bagian tanaman kencana ungu serta aktivitasnya sebagai antibakteri. Metode yang digunakan yaitu studi literatur dari berbagai sumber artikel ilmiah yang ditelusuri melalui *Google Scholar*, *PubMed*, *Researchgate*, *Elsevier* dan *Science Direct* dan disusun menjadi *narrative review*. Hasil studi literatur menunjukkan bahwa, tanaman kencana ungu mengandung berbagai jenis kandungan senyawa fitokimia yang diperoleh dari akar, umbi, batang, dan daun kencana ungu seperti flavonoid, tanin, saponin, alkaloid, steroid dan fenolik. Ekstrak bagian tanaman kencana ungu telah terbukti dapat menghambat bakteri seperti *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhi*, *Escherichia coli*, *Shigella dysenteriae*, *Klebsiella pneumonia*, dan *Pseudomonas aeruginosa*. Aktivitas antibakteri yang paling tinggi terdapat pada seluruh bagian tanaman kencana ungu yang diekstraksi dengan pelarut metanol terhadap bakteri *K. pneumonia* dengan diameter zona hambat sebesar 26 mm. Data kandungan fitokimia dan aktivitas antibakteri ini dapat dipergunakan sebagai dasar penelitian lebih lanjut untuk pengembangan produk berbahan baku tanaman kencana ungu sebagai agen antibakteri yang potensial.

Kata Kunci– Antibakteri, Fitokimia, Kencana Ungu, *Review*, *Ruellia tuberosa* L

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan yang terkenal dengan ribuan pulau yang tersebar luas di berbagai wilayah. Keanekaragaman hayati yang melimpah terutama tumbuhan obat-obatan, menjadikan salah satu kekayaan yang dimilikinya. Berbagai macam jenis tanaman dapat tumbuh dengan subur di Indonesia, hal ini dikarenakan Indonesia berada di kawasan tropis dengan kondisi geografis yang mendukung pertumbuhan dengan baik serta memiliki iklim yang stabil sehingga memudahkan berbagai tanaman untuk tumbuh dan berkembang [1]. Penggunaan tanaman yang memiliki khasiat sebagai alternatif pengobatan tradisional sudah sejak dulu dimanfaatkan dan diwariskan secara turun temurun. Mengingat biaya pengobatan yang sangat terjangkau dan tidak memerlukan banyak komposisi dalam pembuatannya, pengobatan secara alamiah dengan menggunakan bahan tanaman obat tradisional dipandang sebagai pengobatan alternatif yang ramah lingkungan serta mengajak kembali masyarakat untuk *back to nature*. Hal ini terlihat dengan semakin banyaknya penelitian mengenai tanaman obat tradisional dan juga semakin berkembangnya praktik kesehatan tradisional [2]. Selain fungsinya sebagai tanaman

obat, beberapa jenis tanaman obat juga sudah banyak dikembangkan untuk berbagai macam produk olahan kemudian dijual sebagai lahan income yang sangat amat menguntungkan [3].

Penyakit infeksi merupakan suatu penyakit yang dapat disebabkan oleh mikroorganisme patogen yang memiliki sifat dinamis dan kompleks. Penyakit infeksi bisa saja disebabkan oleh beberapa jenis mikroorganisme seperti parasit, bakteri, jamur dan virus yang kapan saja dapat menyerang tubuh manusia sehingga menyebabkan tubuh terkena suatu penyakit atau infeksi. Adanya potensi tersebut menyebabkan sangat diperlukannya pengobatan secara alternatif khususnya yang menggunakan bahan alam demi mengatasi permasalahan kesehatan [4]. Seiring dengan berkembangnya jaman, pengobatan menggunakan bahan alami telah mengalami perkembangan seperti adanya kombinasi antara tanaman obat dengan bahan obat kimia. Meskipun demikian pengobatan dengan menggunakan ramuan tradisional atau bahan secara alami masih banyak peminatnya. Hal ini disebabkan karena, bila dibandingkan dengan penggunaan obat-obatan yang memiliki kandungan kimia, pengobatan secara tradisional memiliki kelebihan yaitu biaya yang diperlukan lebih terjangkau dan mudah didapat, minim efek samping yang dihasilkan serta khasiatnya yang terbukti bagus dan ampuh dalam menyembuhkan berbagai macam penyakit dan juga lebih ekonomis [5]. Pemanfaatan obat tradisional sebagai alternatif pengobatan sendiri (*self care*) cenderung meningkat. Salah satu tanaman obat yang dapat dipakai untuk mengobati infeksi karean bakteri adalah tanaman pletokan (kencana ungu/*Ruellia tuberosa L.*).

Tanaman Kencana ungu (*Ruellia tuberosa L.*) atau pletokan merupakan jenis tanaman liar yang dapat tumbuh di berbagai tempat. Kencana ungu merupakan salah satu tanaman liar yang mudah dijumpai yang memiliki khasiat serta dapat digunakan sebagai obat herbal untuk mengatasi aktivitas suatu bakteri [6]. Selain sebagai obat herbal tanaman kencana ungu juga dapat berperan sebagai tanaman hias bagi pekarangan rumah karena memiliki warna yang indah pada bunganya sehingga mampu memberikan kenyamanan bagi seseorang ketika melihat tanaman tersebut. Dalam pemanfaatan kencana ungu sebagai obat herbal, tanaman ini harus melewati proses terlebih dahulu. Adapun hal yang dapat dilakukan masyarakat sebelum mengkonsumsi tanaman kencana ungu sebagai pengobatan adalah dengan memprosesnya terlebih dahulu dengan berbagai metode seperti ditumbuk, direbus dan dikeringkan. Masyarakat meyakini mengkonsumsi atau menggunakan salah satu bagian dari tanaman kencana ungu ini dapat mencegah beberapa penyakit, seperti tekanan darah tinggi, kondisi lambung yang panas, meredakan peradangan pada ginjal, infeksi saluran kemih, batuk, kondisi iritasi pada kulit, serta diabetes [7]. Melalui *review* artikel ini, sangat diharapkan dapat memberikan informasi mengenai kandungan senyawa metabolit sekunder yang ada pada tanaman kencana ungu serta aktivitas antibakteri yang terdapat pada tanaman tersebut.

2. METODE

Metode dalam pembuatan review artikel menggunakan penelusuran jurnal-jurnal *online* dengan studi literatur berdasarkan dari jurnal nasional dan internasional. Pencarian informasi terkait topik ini dilakukan di berbagai sumber diantaranya *Google Scholar*, *PubMed*,

Researchgate, Elsevier, Science Direct serta situs penyedia artikel ilmiah lainnya. Proses pencarian jurnal menggunakan kata kunci yaitu “Antibakteri”, “Fitokimia”, “*Ruellia tuberosa L.*”, dan “Kencana Ungu”. Seluruh pustaka yang didapat dari hasil studi literatur, digabungkan dan dikaji agar memperoleh data skrining fitokimia dan aktivitas antibakteri dari tanaman kencana ungu. Berdasarkan hasil pencarian pada situs yang digunakan, adapun rentang waktu jurnal utama yang dipakai adalah dalam lima tahun terakhir (2019-2023) dengan tambahan dua jurnal lainnya yakni pada tahun 2016 dan 2012.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai kandungan senyawa fitokimia (metabolit sekunder) yang terdapat di dalam tanaman kencana ungu, serta aktivitas antibakteri yang terdapat pada bagian tanaman kencana ungu yang diuji dengan menggunakan metode difusi dan dilusi.

3.1. KANDUNGAN SENYAWA FITOKIMIA KENCANA UNGU

Skrining fitokimia dapat digunakan untuk menentukan golongan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada tumbuhan dengan parameter uji kualitatif yang dapat dideteksi keberadaannya karena bereaksi secara khas dengan pereaksi tertentu. Salah satu metode skrining fitokimia adalah mengamati warna yang terbentuk setelah direaksikan dengan agen pereaksi warna [8]. Hasil studi literatur terkait kandungan senyawa fitokimia dalam tanaman kencana ungu tertera pada tabel 1.

Tabel 1. Senyawa Fitokimia Pada Tanaman Kencana Ungu

No	Bagian tanaman	Sampel Uji	Data Fitokimia	Pustaka
1	Umbi	Ekstrak Etanol	<i>Methyl-6- octadecenoate, Phytol (41,4%), E, E, Z-1,3,12-nonadecatriene5,14-diol, flavon, heptacosane, heksakosane, 2-metil-eikosana, 3α-bromo-cholest-5-ena, sukrosa, α-sitosterol, stigmasterol dan Lupeol</i>	[9], [10]
2	Daun	Ekstrak Etanol 96%	Alkaloid, fenolik, polifenol, flavonoid, saponin, triterpenoid/steroid dan tanin.	[11], [12], [13], [6], [14], [15], [16]
3	Akar, daun	Ekstrak Metanol	Senyawa alkaloid, saponin, tanin, steroid, flavonoid, saponin dan tanin.	[17], [18], [19], [20], [21], [22]
4	Bunga	Ekstrak n-heksan	Senyawa steroid, triterpenoid dan terpen.	[23], [24]

Berdasarkan data kandungan senyawa fitokimia kencana ungu pada (tabel 1), dapat dikatakan bahwa kandungan senyawa fitokimia (metabolit sekunder) kencana ungu yang diekstraksi dengan berbagai pelarut (etanol, metanol dan n-heksan) umumnya adalah senyawa alkaloid, flavonoid, fenolik, triterpenoida atau steroida, terpen, saponin dan tanin. Senyawa

flavonoid adalah senyawa yang paling banyak ditemukan di dalam bagian tanaman kencana ungu.

3.2. AKTIVITAS ANTIBAKTERI KENCANA UNGU

Antibakteri merupakan suatu zat atau agen yang memiliki kemampuan sebagai bakteriostatik (menghambat) atau bakterisida (membunuh) pada suatu bakteri [25]. Dalam pengujian antibakteri terdapat dua cara yaitu difusi dan dilusi. Pada penentuan sensitivitas suatu mikroba atau bakteri yang diuji dapat menggunakan metode difusi, sedangkan penentuan aktivitas antibakteri menggunakan metode dilusi (cara dilusi cair dan dilusi padat) [26]. Pada review artikel ini, penelitian terkait aktivitas antibakteri dari tanaman kencana ungu menggunakan kedua metode tersebut.

Metode lubang atau sumuran, silinder dan cakram kertas merupakan 3 pengujian yang termasuk metode difusi. Pada difusi sumuran, lubang sumuran diisi sampel uji pada konsentrasi dan volume tertentu. Lubang tersebut telah dibuat sebelumnya pada media yang telah tercampur dengan bakteri uji. Sedangkan untuk cara kerja metode difusi cakram kertas adalah merendam kertas cakram dengan agen antibakteri dengan konsentrasi tertentu, lalu menempelkannya pada media yang sudah dihomogenkan dengan bakteri. Setelah itu, dilakukan inkubasi hingga terbentuk adanya hambatan di sekitar cakram. Semakin besar nilai zona hambat dari agen antibakteri terhadap bakteri uji, maka semakin baik pula aktivitas antibakterinya [27]. Pada difusi silinder, silinder diletakkan atas media agar padat yang telah ditambahkan dengan bakteri uji. Setiap silinder ditempatkan pada wadah dengan susunan tertentu sehingga berada di atas media agar. Kemudian, silinder yang dipakai tersebut ditambahkan dengan larutan yang akan diuji, selanjutnya dibiarkan untuk diinkubasi. Setelah proses inkubasi selesai, diamati pertumbuhan bakteri untuk menentukan apakah terdapat daerah hambatan di sekitar silinder-silinder tersebut [28]. Penilaian zona hambat dapat dibagi menjadi 4 yakni jika $\emptyset > 20$ mm maka antibakterinya diklasifikasikan sebagai sangat kuat, jika $\emptyset 10 - 20$ mm termasuk klasifikasi kuat, sedangkan jika $\emptyset 5 - 10$ mm dapat diklasifikasikan sedang, dan jika $\emptyset < 5$ mm termasuk ke dalam klasifikasi lemah [29].

Metode dilusi adalah suatu metode yang dilakukan untuk menentukan aktivitas suatu bakteri dalam suatu penelitian atau eksperimen [30]. Parameter uji pada metode ini adalah nilai Kadar Hambat Minimum (KHM) Kadar Bunuh Minimum (KBM) [31]. Adapun klasifikasi aktivitas antibakteri dapat ditentukan berdasarkan nilai KHM yaitu klasifikasi sangat kuat (< 10 ppm), klasifikasi kuat ($10 - 25$ ppm), klasifikasi baik ($26 - 125$ ppm), klasifikasi sedang ($126 - 500$ ppm), klasifikasi yang memiliki aktivitas ringan ($501 - 1.000$ ppm), dan tidak aktif (> 1.000 ppm) [32].

3.2.1. Daun

Penelitian dilakukan oleh Handayani (2020) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Pada penelitian ini peneliti menguji aktivitas antibakteri dengan menggunakan ekstrak etanol daun kencana ungu dengan konsentrasi 200, 300 dan 500 ppm. Hasil data pengujian yang dilakukan memperlihatkan ekstrak dengan konsentrasi tertinggi (500 ppm) memiliki hambatan terbesar, namun hambatan pada bakteri *S. aureus* ($\emptyset 4$ mm) lebih baik

daripada bakteri *E. coli* (\emptyset 2 mm). Selain itu berdasarkan hasil pengamatan, semakin tinggi nilai konsentrasi ekstrak etanol daun kencana ungu maka semakin baik juga hasil zona hambat yang didapat [11]. Ekstrak diduga lebih aktif terhadap bakteri *S. aureus* (Gram positif) karena struktur dinding selnya lebih sederhana dibandingkan dengan bakteri *E. coli* (Gram negative), sehingga senyawa uji yang diberikan lebih mudah berpenetrasi ke dalam sel bakteri *S. aureus* [11].

Penelitian yang dilakukan oleh Roza (2023) membahas tentang kemampuan antibakteri dari ekstrak metanol daun kencana ungu yang dikombinasi dengan ekstrak tanaman lain terhadap bakteri penyebab luka pada penderita diabetes. Aktivitas antibakteri diuji menggunakan metode kertas cakram. Dalam penelitian ini dilakukan uji aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 dan *S. aureus* ATCC 6528 menggunakan kombinasi ekstrak daun kencana ungu. Sampel yang diuji menggunakan dua kombinasi dengan berbagai perbandingan komposisi ekstrak yaitu kombinasi I (*R. tuberosa* L.: *M. sumatrana*: *Leucobryum sp.*) dan kombinasi II (*R. tuberosa* L.: *M. foetida* var. *Batu*: *Leucobryum sp.*). Hasil pada pengujian aktivitas antibakteri didapatkan bahwa kedua kombinasi dengan perbandingan komposisi ekstrak 3:2:1 memberikan zona hambat terbesar terhadap *S. epidermidis* (kombinasi I: \emptyset 7,86 \pm 0,02 mm dan kombinasi II: 8,85 \pm 0,21 mm) dan *S. aureus* (kombinasi I: \emptyset 8,49 \pm 0,25 mm dan kombinasi II: 9,04 \pm 1,42 mm) [19].

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Mundriyastutik (2022) yang menguji aktivitas suatu antibakteri dari ekstrak etanol daun kencana ungu terhadap bakteri *S. aureus* menghasilkan adanya aktivitas antibakteri yang terdapat pada konsentrasi ekstrak 15%, 20% dan 25%. Pengamatan dilakukan selama 14 hari dan didapatkan hasil aktivitas antibakteri konsentrasi ekstrak 15% dikategorikan lemah (\emptyset 1,5 mm – \emptyset 1,3 mm), konsentrasi 20% dikategorikan sedang (\emptyset 1,8 mm – \emptyset 1,9 mm), dan konsentrasi 25% dikategorikan kuat (\emptyset 2,3 mm – \emptyset 2,2 mm). Namun walaupun aktivitas antibakteri ketiga konsentrasi ekstrak tersebut memiliki katagori yang berbeda-beda, berdasarkan hasil analisa statistik pada pengamatan hari ke 14 zona hambat yang dihasilkan tidak berbeda bermakna ($p > 0,05$) [12].

Aktivitas antibakteri daun kencana ungu juga dilaporkan oleh Ullah (2016) yang menyatakan bahwa ekstrak metanol daun kencana ungu telah terbukti dapat menghambat bakteri seperti *S. aureus*, *E. coli*, *Salmonella typhi*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Klebsiella pneumonia*. Berdasarkan hasil data yang diperoleh pada jurnal tersebut, didapatkan hasil bahwa ekstrak metanol memiliki aktivitas antibakteri yang paling tinggi terhadap bakteri *K. pneumonia* dibandingkan bakteri lainnya dengan nilai diameter zona hambat yang didapat sebesar 26 mm [17].

Studi aktivitas antibakteri dengan menggunakan ekstrak etanol dan n-heksan daun kencana ungu pada penelitian Amajida (2019) diuji terhadap bakteri *E. coli* dan *Bacillus subtilis*. Berdasarkan hasil data yang diperoleh pada jurnal, ekstrak dengan menggunakan pelarut etanol dari daun kencana ungu memiliki aktivitas antibakteri yang lebih baik terhadap *E. coli* dan *B. subtilis* dibandingkan dengan ekstrak dengan pelarut n-heksan. Nilai KHM ekstrak etanol terhadap *E. coli* dan *B. subtilis* berturut-turut sebesar 500 mg/mL dan 1.000 mg/mL. Hal ini diduga karena di dalam ekstrak tersebut terkandung senyawa metabolit sekunder yang lebih

banyak seperti tanin, alkaloid, saponin, flavonoid, dan glikosida dibandingkan dengan ekstrak neheksan yang hanya mengandung senyawa terpenoid [24].

3.2.2. Akar

Kader (2012) melakukan pengujian aktivitas antibakteri ekstrak metanol akar kencana ungu yang terhadap bakteri Gram positif (*B. subtilis*, *Bacillus megaterium*, *S. aureus*, *Bacillus cereus*, *Streptococcus agalactiae*) dan Gram negatif (*E. coli*, *Shigella sonnei*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Shigella dysenteriae*, *Shigella flexneri*). Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh menyatakan bahwa pada ekstrak metanol akar kencana ungu menunjukkan aktivitas antibakteri yang lebih baik dan bagus pada bakteri Gram negatif dibandingkan dengan bakteri Gram positif. Aktivitas tertinggi terlihat pada kemampuan ekstrak dalam menghambat bakteri *S. dysenteriae* (\emptyset 23 mm) diikuti oleh *S. sonnei* (\emptyset 22 mm), *S. flexneri* (\emptyset 21 mm), *E. coli* (\emptyset 18 mm), dan *P. aeruginosa* (\emptyset 17 mm). Sedangkan aktivitas antibakteri pada bakteri Gram positif didapatkan hasil yang lebih rendah yaitu pada bakteri *B. megaterium*, (\emptyset 9 mm), *B. cereus* (\emptyset 10 mm), *B. subtilis* (\emptyset 11 mm) serta *S. aureus* dan *S. agalactiae* (\emptyset 13 mm). Aktivitas bakteri Gram negatif menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan Gram positif dikarenakan adanya sensitivitas yang berbeda dari kedua jenis bakteri tersebut serta dapat disebabkan juga karena adanya beberapa perbedaan morfologi dari mikroorganisme [20].

Studi aktivitas antibakteri pada ekstrak etanol 96% akar kencana ungu pada penelitian Ramadhan dkk. (2019) diuji terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli*. Pengujian dilakukan pada ekstrak dengan konsentrasi 5%; 10%; 20%; 50%; 75%; dan 100%. Pada konsentrasi 5% dan 10% zona hambat yang dihasilkan tidak berbeda pada kedua bakteri uji, namun dari konsentrasi 20% sampai dengan 100% terjadi peningkatan nilai zona hambat yang ditunjukkan seiring dengan meningkatnya konsentrasi dari ekstrak. Hasil penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa ekstrak pada konsentrasi 100% mampu memberikan zona hambat dengan nilai yang lebih besar pada bakteri *S. aureus* (\emptyset 15,25 mm) dibandingkan pada bakteri *E. coli* (\emptyset 15,00 mm) [13].

4. KESIMPULAN

Hampir seluruh bagian tanaman kencana ungu (*Ruellia tuberosa*) menunjukkan aktivitas terhadap bakteri uji, hal ini dikarenakan keberadaan senyawa fitokimia dalam tanaman kencana ungu, seperti alkaloid, flavonoid, fenolik, triterpenoida/steroida, terpen, saponin dan tanin. Aktivitas antibakteri tanaman kencana ungu telah terbukti dapat menghambat pertumbuhan bakteri diantaranya *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumonia*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhi*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella typhi* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Dari semua pustaka yang digunakan pada artikel ini, diperoleh kesimpulan pada salah satu data yang digunakan yaitu aktivitas antibakteri paling baik terdapat pada bagian daun tanaman kencana ungu. Hasil data tersebut memperlihatkan ekstrak etanol daun kencana ungu memiliki aktivitas antibakteri terbaik pada bakteri *K. pneumonia*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada seluruh panitia penyelenggara WSNF 2023 yang menyediakan wadah untuk mempublikasikan artikel *review* ini. Penulis berharap semoga artikel ini dapat memberikan manfaat bagi seluruh pembaca.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Yassir dan A. Asnah, “Pemanfaatan Jenis Tumbuhan Obat Tradisional di Desa Batu Hampan Kabupaten Aceh Tenggara,” *Biot. J. Ilm. Biol. Teknol. dan Kependidikan*, vol. 6, no. 1, p. 17, 2019, doi: 10.22373/biotik.v6i1.4039.
- [2] WHO, “*WHO Guidelines on Good Agricultural and Collection Practices (GACP) for Medicinal Plants*,” World Health, p. 80, 2003, [Online]. Available: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42783/9241546271.pdf?sequence=1>
- [3] Y. Titin, “*Ensiklopedia tanaman obat tradisional*”, MedPress, 2008.
- [4] L. Bissonnette and M. G. Bergeron, “Infectious Disease Management Through Point-of-Care Personalized Medicine Molecular Diagnostic Technologies,” *J. Pers. Med.*, vol. 2, no. 2, pp. 50–70, 2012, doi: 10.3390/jpm2020050
- [5] M. Daeli, “Pemanfaatan Tanaman Kencana Ungu (*Ruellia Tuberosa*) Sebagai Obat Herbal di Desa Eho Hilisimaetano,” *FAGURU J. Ilm. Mhs. Kegur.*, vol. 1, no. 2, pp. 193–203, 2022.
- [6] S. S. Wati dan A. Z. Wakhidah, “Kencana Ungu (*Ruellia tuberosa L.*): Botani, Fitokimia dan Pemanfaatannya di Indonesia,” *Indobiosains*, vol. 5, no. 1, pp. 33–42, 2023, doi: 10.31851/indobiosains.v5i1.9742.
- [7] S. Rahim, “*Mengenal Biodiversitas Tumbuhan dari Geosite Danau Limboto Gorontalo*”. Yogyakarta:CV BUDI UTAMA, 2022.
- [8] S. Yulianto, “Identifikasi Alkaloid Daun Kelor (*Moringa oleifera L.*),” *J. Kebidanan dan Kesehatan. Tradis.*, vol. 5, no. 1, pp. 55–57, 2020, doi: 10.37341/jkkt.v5i1.136.
- [9] A. E. K. Intan, N. Jannah, and Septiana, “Pharmacological activities of *Ruelia tuberosa*,” *J. Info Kesehatan.*, vol. 10, no. 1, pp. 239–243, 2020.
- [10] N. Rajendra, K. Vasantha, and V. R. Mohan, “GC-MS Analysis of Bioactive Components of Tubers of *Ruellia tuberosa L.* (Acanthaceae),” *Orig. Artic.*, vol. 2, no. 2, pp. 209–216, 2014.
- [11] S. N. Handayani, A. Purwanti, W. Windasari, and M. N. Ardian, “Uji Fitokimia dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kencana Ungu (*Ruellia tuberosa L.*),” *Walisono J. Chem.*, vol. 3, no. 2, p. 66, 2020, doi: 10.21580/wjc.v3i2.6119.
- [12] Y. Mundriyastutik, Q. A. Auliya, and E. E. Rufaida, “*Antibacterial Activity Test Ethanol Extract of Kencana Ungu Leaves (Ruellia tuberosa L.) on Staphylococcus Aureus Bacteria with Disc Diffusion Method*,” p. 1789, 2022.
- [13] M. Ramadhan, A. Sabarudin, and A. Safitri, “In Vitro Anti-microbial Activity of Hydroethanolic Extracts of *Ruellia tuberosa L.*: Eco-friendly Based-product Against

- Selected Pathogenic Bacteria,” *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 239, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1755-1315/239/1/012028.
- [14] T. N. T. Pham *et al.*, “Antioxidant and Anti-Inflammatory Activities of Phytochemicals from *Ruellia tuberosa*,” *J. Chem.*, vol. 2022, 2022, doi: 10.1155/2022/4644641.
- [15] Z. Zulfiah, “Uji Toksisitas Ekstrak Daun Pletekan (*Ruellia tuberosa L*) dengan Pelarut Etanol dan N-Heksan Menggunakan Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT),” *J. Farm. Sandi Karsa*, vol. 6, no. 1, pp. 5–11, 2020, doi: 10.36060/jfs.v6i1.61.
- [16] S. Vasantharaj, S. Sathiyavimal, P. Senthilkumar, F. L. Oscar, and A. Pugazhendhi, “Biosynthesis of Iron Oxide Nanoparticles using Leaf Extract of *Ruellia tuberosa*: Antimicrobial properties and Their Applications in Photocatalytic Degradation,” *J. Photochem. Photobiol. B Biol.*, vol. 192, pp. 74–82, 2019, doi: 10.1016/j.jphotobiol.2018.12.025.
- [17] R. Ullah, M. Ibrar, I. Hameed, and F. Hussain, “Pharmacognostic and Pharmacological Evaluation of *Ruellia tuberosa L.*,” *Pak. J. Pharm. Sci.*, vol. 29, no. 6, pp. 2099–2102, 2016.
- [18] V. Prakash, A. Kumari, H. Kaur, M. Kumar, S. Gupta, and R. Bala, “Chemical Constituents and Biological Activities of Genus Picrorhiza: An update,” *Indian J. Pharm. Sci.*, vol. 82, no. 4, pp. 562–577, 2020, doi: 10.36468/pharmaceutical-sciences.682.
- [19] R. M. Roza, Fitmawati, H. Kapli, dan F. Suzanti, “Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak *Mangifera laurina*, *Ruellia tuberosa L.* dan *Leucobryum sp.* pada Luka Penderita Diabetes,” *Pros. Work. dan Semin. Nas. Farm.*, vol. 1, pp. 13–22, 2023, doi: 10.24843/wsnf.2022.v01.i01.p02.
- [20] M. A. Kader, S. Parvin, M. A. U. Chowduri, and M. E. Haque, “Antibacterial, Antifungal and Insecticidal Activities of *Ruellia tuberosa (L.)* Root Extract,” *J. Bio-Science*, vol. 20, no. 0, pp. 91–97, 2012, doi: 10.3329/jbs.v20i0.17720.
- [21] J. H. Xu *et al.*, “Identification of Bioactive Components from *Ruellia tuberosa L.* on Improving Glucose Uptake in TNF- α -induced Insulin-Resistant Mouse FL83B Hepatocytes,” *Evidence-based Complement. Altern. Med.*, vol. 2020, 2020, doi: 10.1155/2020/6644253.
- [22] A. Khurram, et al. Genus *Ruellia*: Pharmacological and Phytochemical Importance in Ethnopharmacology. *Acta Poloniae Pharmaceutica-Drug Research*, 2015, 72.5: 821.
- [23] B. Arirudran, A. Saraswathy, and V. Krishnamurthy, “Pharmacognostic and Preliminary Phytochemical Studies on *Ruellia tuberosa L. (Whole Plant)*,” *Pharmacogn. J.*, vol. 3, no. 22, pp. 29–34, 2011, doi: 10.5530/pj.2011.22.6.
- [24] H. Amajida, T. Purwoko, and A. Susilowati, “Antibacterial Activity of Ethanolic and n-hexane Extracts of *Ruellia tuberosa L.* leaves against *Escherichia coli* and *Bacillus subtilis* Bacteria,” *Biofarmasi Jnatprod Biochem*, vol. 17, no. 2, pp. 69–80, 2019, doi: 10.13057/biofar/f170203.

- [25] F. Mawea, W. Maarisit, O. Datu, dan N. Potalangi, “Efektivitas Ekstrak Daun Cempedak *Artocarpus integer* sebagai Antibakteri,” *Biofarmasetikal Tropis*, vol. 2, no. 1, pp. 115–122, 2019.
- [26] J. F. T. Spencer and A. L. R. de Spencer, *Environmental Microbiology: Methods and Protocols*. New Jersey: Humana Press Inc., 2004. .
- [27] Y. A. N. Fitriana, V. A. N. Fatimah, and A. S. Fitri, “Aktivitas Anti Bakteri Daun Sirih: Uji Ekstrak KHM (Kadar Hambat Minimum) dan KBM (Kadar Bakterisidal Minimum),” *Sainteks*, vol. 16, no. 2, pp. 101–108, 2020, doi: 10.30595/st.v16i2.7126.
- [28] K. Kusmiyati and N. W. S. Agustini, “Antibacterial Activity Assay from *Porphyridium cruentum* Microalgae,” *Biodiversitas J. Biol. Divers.*, vol. 8, no. 1, pp. 48–53, 2006, doi: 10.13057/biodiv/d080110.
- [29] R. H. Wibowo, R. Setiawan, W. Darwis, S. Sipriyadi, R. Supriati, and A. A. F. Ginting Sinisuka, “Aktivitas Antibakteri dan Analisis Fitokimia Ekstrak Metanol dari Daun Paku Sarang Burung (*Asplenium nidus*),” *J. Ilmu Pertan. Indones.*, vol. 27, no. 2, pp. 295–301, 2022, doi: 10.18343/jipi.27.2.295.
- [30] Y. Fatisa, “(*Nephelium mutabile*) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* Secara In Vitro,” *J. Peternak.*, vol. 10, no. 1, pp. 31–38, 2013.
- [31] R. Sari, P. Apridamayanti, and L. Pratiwi, “Efektivitas SNEDDS Kombinasi Fraksi Etil Asetat Daun Cengkodok (*Melasthoma malabathricum*)-Antibiotik terhadap Bakteri Hasil Isolat dari Pasien Ulkus Diabetik,” *Pharm. J. Indones.*, vol. 7, no. 2, pp. 105–114, 2022, doi: 10.21776/ub.pji.2022.007.02.5.
- [32] D. D. N. Alves, A. R. Ferreira, A. B. S. Duarte, A. K. V. Melo, D. P. De Sousa, and R. D. De Castro, “Breakpoints for the Classification of Anti-Candida Compounds in Antifungal Screening,” *Biomed Res. Int.*, vol. 2021, 2021, doi: 10.1155/2021/6653311.