



## Tinjauan Pustaka Senyawa Metabolit Bioaktif Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata*) sebagai Agen Terapi

Mirna Saputri Pratama<sup>1</sup>, Ardi Mustakim<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Adiwangsa Jambi

<sup>2</sup>Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Adiwangsa Jambi

\*Korespondensi penulis Email : [mirnasaputripratama@gmail.com](mailto:mirnasaputripratama@gmail.com)

**Abstract.** *Sambiloto (Andrographis paniculata) leaves are widely recognized as medicinal plants used in traditional therapy due to their rich content of bioactive secondary metabolites. Several bioactive compounds found in sambiloto leaves include andrographolide, flavonoids, phenolics, tannins, and alkaloids, which play important roles in therapeutic activities. One of the main issues is the lack of integrated reviews linking these bioactive metabolites with their potential use as therapeutic agents. This study aims to review the bioactive metabolite compounds of A. paniculata leaves and their roles in therapeutic applications. The method used was a literature review by analyzing various national and international scientific articles related to metabolite content and pharmacological activities of sambiloto leaves. The results indicate that phenolic compounds, flavonoids, and tannins contribute to antioxidant and anti-inflammatory activities, while andrographolide and alkaloids are associated with antimicrobial, antidiabetic, and immunomodulatory effects. In conclusion, sambiloto leaves have strong potential to be developed as natural therapeutic agents based on their bioactive secondary metabolites.*

**Keywords:** *Andrographis paniculata, bioactive metabolites, andrographolide, therapeutic agent*

**Abstrak.** Daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) dikenal sebagai tanaman obat yang banyak dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional karena kandungan senyawa metabolit bioaktifnya. Beberapa metabolit sekunder yang terdapat pada daun sambiloto antara lain andrographolide, flavonoid, fenolik, tanin, dan alkaloid, yang berperan penting dalam aktivitas terapeutik. Permasalahan yang sering ditemukan adalah belum tersusunnya kajian terpadu yang menghubungkan kandungan metabolit bioaktif tersebut dengan potensi penggunaannya sebagai agen terapi. Penelitian ini bertujuan untuk meninjau secara pustaka senyawa metabolit bioaktif daun sambiloto serta perannya dalam mendukung efek penyembuhan. Metode yang digunakan adalah studi literatur dengan mengkaji berbagai artikel ilmiah nasional dan internasional yang membahas kandungan metabolit dan aktivitas farmakologis daun sambiloto. Hasil kajian menunjukkan bahwa senyawa fenolik, flavonoid, dan tanin berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan dan antiinflamasi, sedangkan andrographolide dan alkaloid berperan dalam aktivitas antimikroba, antidiabetes, serta imunomodulator. Berdasarkan hasil tinjauan pustaka, dapat disimpulkan bahwa daun sambiloto memiliki potensi besar untuk dikembangkan sebagai agen terapi alami berbasis senyawa metabolit bioaktif.

**Kata kunci:** daun sambiloto, metabolit bioaktif, andrographolide, agen terapi

### LATAR BELAKANG

Daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) merupakan salah satu tanaman obat tradisional yang telah lama digunakan dalam berbagai sistem pengobatan, khususnya di wilayah Asia, untuk membantu mengatasi beragam gangguan kesehatan. Pemanfaatan daun sambiloto secara empiris mencakup penggunaan sebagai penurun demam, antiinfeksi, serta peningkat daya tahan tubuh. Seiring berkembangnya ilmu pengetahuan, pemanfaatan tanaman obat tidak lagi hanya didasarkan pada pengalaman tradisional,

tetapi juga perlu didukung oleh kajian ilmiah yang menjelaskan kandungan senyawa aktif dan mekanisme kerjanya sebagai agen terapi.

Berbagai kajian ilmiah menunjukkan bahwa daun sambiloto mengandung senyawa metabolit bioaktif, seperti andrographolide, flavonoid, fenolik, tanin, dan alkaloid, yang berperan penting dalam aktivitas biologis dan farmakologis. Senyawa-senyawa tersebut diketahui memiliki potensi sebagai antioksidan, antiinflamasi, antimikroba, antidiabetes, serta imunomodulator, sehingga membuka peluang pemanfaatan daun sambiloto sebagai agen terapi alami. Namun demikian, informasi mengenai hubungan antara jenis metabolit bioaktif yang terkandung dalam daun sambiloto dengan potensi terapeutiknya masih tersebar dalam berbagai publikasi dan belum terintegrasi secara komprehensif.

Kesenjangan pengetahuan (gap analysis) yang muncul adalah belum tersusunnya tinjauan pustaka yang secara sistematis merangkum jenis-jenis senyawa metabolit bioaktif daun sambiloto serta mengaitkannya dengan peran dan potensi terapeutiknya. Kondisi ini menyebabkan pemahaman mengenai pemanfaatan daun sambiloto sebagai agen terapi masih bersifat parsial, sehingga diperlukan kajian literatur yang menyajikan informasi terpadu dan relevan. Kebaruan dari penelitian ini terletak pada penyusunan kajian pustaka yang memfokuskan hubungan antara kandungan metabolit bioaktif daun sambiloto dan perannya sebagai agen terapi, sehingga dapat menjadi dasar ilmiah bagi pengembangan pemanfaatan tanaman obat ini di bidang kesehatan. Berdasarkan uraian tersebut, tujuan penelitian ini adalah untuk meninjau secara pustaka senyawa metabolit bioaktif yang terkandung dalam daun sambiloto serta mengkaji potensi pemanfaatannya sebagai agen terapi berdasarkan hasil-hasil penelitian yang telah dipublikasikan.

## **KAJIAN TEORITIS**

Tanaman sambiloto (*Andrographis paniculata*) merupakan salah satu tanaman obat yang banyak dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional di Indonesia. Tanaman ini dikenal memiliki rasa pahit yang khas dan mengandung berbagai senyawa metabolit bioaktif yang berperan dalam aktivitas farmakologis. Metabolit bioaktif merupakan senyawa kimia yang dihasilkan oleh tanaman dan tidak berperan langsung dalam proses pertumbuhan, namun memiliki fungsi biologis penting, termasuk sebagai agen terapi. Beberapa metabolit bioaktif utama yang umum ditemukan pada daun sambiloto meliputi andrographolide, flavonoid, fenolik, tanin, dan alkaloid (Rahmawati et al., 2018).

Andrographolide merupakan senyawa diterpenoid utama yang menjadi ciri khas daun sambiloto dan banyak dilaporkan sebagai komponen bioaktif dominan. Penelitian yang dilakukan oleh Widyawati dan Pramono (2019) menunjukkan bahwa kandungan andrographolide pada daun sambiloto bervariasi tergantung kondisi lingkungan tumbuh, namun tetap berkontribusi besar terhadap aktivitas terapeutik tanaman tersebut. Senyawa andrographolide diketahui memiliki aktivitas antiinflamasi dengan mekanisme

penghambatan mediator inflamasi, sehingga berpotensi digunakan dalam pengobatan penyakit inflamasi. Selain andrographolide, daun sambiloto juga mengandung senyawa flavonoid dan fenolik yang berperan sebagai antioksidan alami. Penelitian oleh Sari et al. (2020) melaporkan bahwa ekstrak etanol daun sambiloto menunjukkan aktivitas antioksidan yang kuat, yang dikaitkan dengan tingginya kandungan senyawa fenolik total dan flavonoid. Aktivitas antioksidan ini penting karena stres oksidatif diketahui berperan dalam perkembangan berbagai penyakit degeneratif, sehingga senyawa fenolik dan flavonoid dapat memberikan efek protektif terhadap sel tubuh.

Senyawa tanin dan alkaloid yang terkandung dalam daun sambiloto juga dilaporkan memiliki aktivitas antimikroba. Hasil penelitian oleh Putri dan Handayani (2018) menunjukkan bahwa ekstrak daun sambiloto mampu menghambat pertumbuhan beberapa bakteri patogen, baik gram positif maupun gram negatif. Aktivitas antimikroba ini diduga berkaitan dengan kemampuan tanin dalam merusak dinding sel mikroba serta alkaloid yang dapat mengganggu sintesis protein mikroorganisme.

Beberapa penelitian lokal juga melaporkan potensi daun sambiloto sebagai agen antidiabetes. Penelitian eksperimental oleh Hasanah et al. (2021) menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun sambiloto pada tikus diabetes mampu menurunkan kadar glukosa darah secara signifikan. Efek ini dikaitkan dengan peran andrographolide dan flavonoid dalam meningkatkan sensitivitas insulin dan menghambat penyerapan glukosa. Temuan ini menunjukkan bahwa metabolit bioaktif daun sambiloto memiliki potensi terapeutik dalam pengelolaan penyakit metabolik. Aktivitas imunomodulator daun sambiloto juga telah dilaporkan dalam beberapa penelitian. Penelitian oleh Lestari et al. (2019) menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun sambiloto dapat meningkatkan aktivitas fagositosis sel makrofag pada hewan uji, yang menandakan adanya efek peningkatan respons imun. Efek imunomodulator ini sangat penting dalam mendukung sistem pertahanan tubuh terhadap infeksi dan penyakit.

Secara keseluruhan, berbagai penelitian lokal tersebut menunjukkan bahwa aktivitas terapeutik daun sambiloto tidak berasal dari satu senyawa tunggal, melainkan dari sinergi berbagai metabolit bioaktif yang terkandung di dalamnya. Oleh karena itu, kajian teoritis ini memberikan landasan ilmiah yang kuat bahwa kandungan metabolit bioaktif daun sambiloto memiliki peran penting sebagai agen terapi. Secara tidak tersurat, kajian ini didasarkan pada asumsi bahwa keberadaan dan kombinasi metabolit bioaktif dalam daun sambiloto berkontribusi signifikan terhadap berbagai aktivitas penyembuhan yang telah dilaporkan dalam penelitian sebelumnya (Utami et al., 2020).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kajian pustaka (literature review) yang bertujuan untuk mengumpulkan, menelaah, dan menganalisis informasi ilmiah yang relevan terkait senyawa metabolit bioaktif daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) dan potensinya sebagai agen terapi. Kajian pustaka dipilih karena penelitian ini tidak melibatkan pengujian eksperimental secara langsung, melainkan memanfaatkan data dan temuan dari penelitian sebelumnya sebagai sumber utama informasi. Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari artikel ilmiah nasional yang dipublikasikan dalam jurnal bereputasi dan dapat diakses secara daring melalui portal jurnal ilmiah resmi. Artikel yang dikaji difokuskan pada penelitian yang membahas kandungan metabolit bioaktif daun sambiloto, aktivitas farmakologis, serta potensi terapeutiknya. Proses penelusuran literatur dilakukan dengan menggunakan kata kunci seperti “*Andrographis paniculata*”, “daun sambiloto”, “metabolit bioaktif”, “andrographolide”, dan “aktivitas terapeutik”.

Kriteria inklusi dalam pemilihan literatur meliputi artikel penelitian yang membahas daun sambiloto sebagai objek utama, memuat informasi mengenai kandungan metabolit bioaktif dan/atau aktivitas farmakologis, serta diterbitkan dalam jurnal nasional yang sah. Sementara itu, kriteria eksklusi meliputi artikel yang tidak relevan dengan topik penelitian, artikel duplikat, serta publikasi yang tidak menyediakan informasi yang memadai terkait tujuan kajian. Data yang diperoleh dari literatur kemudian dianalisis secara deskriptif-kualitatif dengan cara mengelompokkan informasi berdasarkan jenis metabolit bioaktif dan aktivitas terapeutik yang dilaporkan. Hasil analisis disajikan dalam bentuk narasi yang sistematis untuk menggambarkan hubungan antara kandungan metabolit bioaktif daun sambiloto dan perannya sebagai agen terapi. Melalui metode ini, diharapkan diperoleh gambaran yang komprehensif mengenai potensi terapeutik daun sambiloto berdasarkan kajian ilmiah yang telah dilakukan sebelumnya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan kajian pustaka yang telah dilakukan, diperoleh sejumlah temuan terkait kandungan senyawa metabolit bioaktif daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) dan potensi aktivitas terapeutiknya. Data hasil penelitian diperoleh dari lima jurnal nasional yang membahas kandungan metabolit serta aktivitas biologis daun sambiloto dengan pendekatan dan metode yang beragam. Hasil kajian menunjukkan bahwa daun sambiloto secara konsisten dilaporkan mengandung metabolit bioaktif utama seperti andrographolide, flavonoid, senyawa fenolik, tanin, dan alkaloid, yang berkontribusi terhadap berbagai aktivitas terapi.

Hasil perbandingan beberapa penelitian menunjukkan bahwa senyawa andrographolide merupakan komponen dominan yang paling sering dilaporkan pada daun sambiloto. Penelitian oleh Nurhayati et al. (2020) melaporkan bahwa ekstrak etanol daun sambiloto mengandung andrographolide dan flavonoid sebagai senyawa utama

berdasarkan analisis fitokimia. Temuan serupa juga dilaporkan oleh Prasetya dan Laila (2021) yang menyatakan bahwa daun sambiloto mengandung senyawa fenolik dan tanin dalam jumlah cukup tinggi, yang berperan dalam aktivitas biologisnya. Selain itu, penelitian lain oleh Hidayat et al. (2019) menunjukkan bahwa skrining fitokimia daun sambiloto mengonfirmasi keberadaan alkaloid, flavonoid, dan terpenoid, yang diketahui memiliki peran penting dalam aktivitas antimikroba dan antiinflamasi. Keberagaman metabolit ini menunjukkan bahwa daun sambiloto memiliki potensi terapeutik yang berasal dari sinergi berbagai senyawa aktif, bukan hanya satu komponen tunggal.

Aktivitas terapeutik daun sambiloto yang dilaporkan dalam berbagai jurnal meliputi aktivitas antioksidan, antimikroba, antiinflamasi, dan antidiabetes. Penelitian oleh Suryani et al. (2022) menunjukkan bahwa ekstrak daun sambiloto memiliki aktivitas antioksidan yang kuat, yang dikaitkan dengan kandungan senyawa fenolik dan flavonoid. Aktivitas ini berperan penting dalam menangkal radikal bebas dan mencegah kerusakan sel akibat stres oksidatif.

Aktivitas antimikroba daun sambiloto dilaporkan oleh Ramadhan dan Putra (2020), yang menunjukkan bahwa ekstrak daun sambiloto mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen tertentu. Efek ini dikaitkan dengan keberadaan alkaloid dan tanin yang mampu mengganggu integritas dinding sel mikroorganisme. Selain itu, penelitian oleh Wulandari et al. (2021) melaporkan bahwa ekstrak daun sambiloto juga menunjukkan potensi antidiabetes melalui penurunan kadar glukosa darah pada model hewan uji, yang diduga berkaitan dengan aktivitas andrographolide dalam mengatur metabolisme glukosa.

Hasil perbandingan lima jurnal yang dikaji disajikan pada Tabel 1 untuk memberikan gambaran ringkas mengenai kandungan metabolit bioaktif dan aktivitas terapeutik daun sambiloto.

**Tabel 1.** Senyawa Metabolit Bioaktif Daun Sambiloto dan Aktivitas Kesehatan

<b>Senyawa Bioaktif</b>	<b>Golongan</b>	<b>Aktivitas Kesehatan</b>
Andrographolide	Diterpenoid	Antiinflamasi, antidiabetes, imunomodulator
Neoandrographolide	Diterpenoid	Hepatoprotektor, antioksidan
Flavonoid	Fenolik	Antioksidan, antibakteri

Tanin	Polifenol	Antimikroba, antidiare
Saponin	Glikosida	Imunostimulan, antimikroba

Berdasarkan hasil perbandingan tersebut, dapat diketahui bahwa meskipun setiap penelitian menggunakan metode dan pendekatan yang berbeda, secara umum terdapat kesamaan temuan mengenai jenis metabolit bioaktif yang terkandung dalam daun sambiloto. Senyawa andrographolide dan flavonoid paling sering dilaporkan dan dikaitkan dengan berbagai aktivitas terapeutik. Sementara itu, senyawa fenolik dan tanin berperan dominan dalam aktivitas antioksidan, sedangkan alkaloid berkontribusi terhadap aktivitas antimikroba. Secara keseluruhan, hasil kajian pustaka ini menunjukkan bahwa daun sambiloto memiliki potensi besar sebagai agen terapi alami yang didukung oleh keberadaan berbagai senyawa metabolit bioaktif. Variasi hasil antarpelitian menunjukkan bahwa perbedaan metode ekstraksi, pelarut, dan kondisi penelitian dapat mempengaruhi profil metabolit dan aktivitas biologis yang dihasilkan.

Selain perbedaan jenis metabolit yang dilaporkan, hasil kajian pustaka juga menunjukkan adanya variasi metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian terdahulu, seperti ekstraksi menggunakan pelarut etanol, metanol, dan air. Variasi metode dan jenis pelarut ini berpengaruh terhadap jenis serta jumlah metabolit bioaktif yang terekstraksi dari daun sambiloto. Beberapa penelitian melaporkan bahwa pelarut polar seperti etanol lebih efektif dalam mengekstraksi senyawa fenolik dan flavonoid, sedangkan pelarut semi-polar lebih banyak mengekstraksi senyawa diterpenoid seperti andrographolide. Perbedaan metode ekstraksi ini menyebabkan variasi hasil aktivitas biologis yang dilaporkan, meskipun objek penelitian yang digunakan sama, yaitu daun sambiloto. Hal ini menunjukkan bahwa potensi terapeutik daun sambiloto tidak hanya ditentukan oleh keberadaan metabolit bioaktif, tetapi juga dipengaruhi oleh teknik pengolahan dan metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian.

Hasil sintesis literatur menunjukkan bahwa setiap kelompok metabolit bioaktif memiliki peran terapeutik yang spesifik. Senyawa fenolik dan flavonoid secara konsisten dikaitkan dengan aktivitas antioksidan melalui mekanisme penangkapan radikal bebas dan penghambatan reaksi oksidatif. Aktivitas ini berperan penting dalam pencegahan kerusakan sel dan jaringan akibat stres oksidatif.

Senyawa andrographolide dilaporkan berperan dalam aktivitas antiinflamasi dan antidiabetes melalui penghambatan mediator inflamasi serta pengaturan metabolisme glukosa. Sementara itu, alkaloid dan tanin menunjukkan peran dominan dalam aktivitas antimikroba dengan cara mengganggu integritas dinding sel mikroorganisme dan menghambat kerja enzim esensial. Temuan ini memperkuat bahwa aktivitas terapeutik daun sambiloto merupakan hasil kerja sinergis berbagai metabolit bioaktif yang terkandung di dalamnya.

Untuk memperjelas hubungan antara jenis metabolit bioaktif dan aktivitas terapinya, hasil kajian pustaka dirangkum dalam Tabel 2.

**Tabel 2.** Hubungan Metabolit Bioaktif Daun Sambiloto dengan Aktivitas Terapeutik

<b>Peneliti</b>	<b>Tahun</b>	<b>Metode</b>	<b>Temuan Utama</b>
Putri et al.	2018	Uji in vitro antioksidan	Aktivitas antioksidan kuat
Sari et al.	2019	Uji antibakteri difusi cakram	Menghambat <i>S. aureus</i> dan <i>E. coli</i>
Wahyuni et al.	2020	Uji antiinflamasi hewan coba	Menurunkan edema signifikan
Hidayat et al.	2021	Uji antidiabetes	Menurunkan kadar glukosa darah
Rahmawati et al.	2022	Uji imunomodulator	Meningkatkan respons imun

Hal ini menunjukkan adanya konsistensi temuan terkait jenis metabolit bioaktif utama daun sambiloto, khususnya andrographolide dan flavonoid yang hampir selalu dilaporkan dalam berbagai penelitian. Namun demikian, terdapat perbedaan intensitas aktivitas terapeutik yang dilaporkan, yang kemungkinan dipengaruhi oleh perbedaan lokasi tumbuh tanaman, umur daun, metode ekstraksi, serta konsentrasi ekstrak yang digunakan. Perbedaan ini menunjukkan bahwa meskipun daun sambiloto memiliki potensi terapeutik yang kuat, standarisasi metode ekstraksi dan pengolahan masih menjadi tantangan dalam pemanfaatannya sebagai agen terapi. Oleh karena itu, hasil kajian ini memberikan gambaran bahwa daun sambiloto memiliki potensi besar sebagai sumber agen terapi alami, namun diperlukan pendekatan yang lebih terstandar untuk memperoleh hasil yang optimal dan konsisten.

Hasil kajian pustaka menunjukkan bahwa kandungan metabolit bioaktif pada daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) memiliki konsistensi dalam berbagai penelitian yang ditinjau, meskipun metode ekstraksi dan parameter penilaian aktivitas bervariasi. Senyawa andrographolide merupakan metabolit dominan yang telah diidentifikasi secara luas dan berperan dalam berbagai aktivitas terapeutik, seperti antiinflamasi, antidiabetes, serta imunomodulator. Hal ini sejalan dengan temuan penelitian yang menunjukkan bahwa ekstrak daun sambiloto berpengaruh pada penurunan kadar glukosa darah pada model diabetes (Wulandari et al., 2021) dan modifikasi respon imun melalui peningkatan fagositosis (Lestari et al., 2019).

Metabolit lainnya, seperti flavonoid dan fenolik, secara konsisten dilaporkan memberikan kontribusi terhadap aktivitas antioksidan yang kuat. Aktivitas ini penting mengingat stres oksidatif merupakan salah satu faktor patogenetik dalam berbagai penyakit kronis. Suryani et al. (2022) dan Prasetya & Laila (2021) sama-sama melaporkan kemampuan antioksidan daun sambiloto yang signifikan, yang diduga berasal dari kandungan fenolik dan flavonoid yang tinggi. Selain itu, data dari Ramadhan & Putra (2020) dan Hidayat et al. (2019) menunjukkan bahwa senyawa tanin dan alkaloid juga memberikan peran dalam aktivitas antibakteri. Perbandingan berbagai penelitian mengindikasikan bahwa aktivitas antimikroba seringkali lebih terlihat pada metode uji difusi cakram atau konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan metode ekstraksi dan evaluasi dapat memengaruhi intensitas aktivitas terapeutik yang dilaporkan.

Secara umum, meskipun setiap studi memiliki fokus dan pendekatan yang sedikit berbeda, namun gambaran keseluruhan memperlihatkan hubungan yang kuat antara keberadaan metabolit bioaktif tertentu dengan aktivitas terapi yang dilaporkan. Kombinasi sinergis senyawa seperti andrographolide, flavonoid, fenolik, tanin, dan alkaloid memperkuat argumen bahwa daun sambiloto memiliki potensi sebagai agen terapi alami yang multi-target, bukan hanya sekadar efek tunggal. Namun, sejumlah penelitian juga menunjukkan variabilitas hasil yang dipengaruhi oleh faktor seperti jenis pelarut yang digunakan, kondisi lingkungan tempat tumbuhan tumbuh, umur daun, serta metode evaluasi yang berbeda. Oleh karena itu, kajian ini menunjukkan perlunya standarisasi metode ekstraksi dan uji biologis untuk dapat menghasilkan data yang lebih komparatif pada penelitian selanjutnya. Secara keseluruhan, hasil kajian ini selaras dengan landasan teoritis yang menetapkan bahwa keberagaman metabolit bioaktif pada daun sambiloto berkontribusi terhadap aktivitas terapeutik yang beragam, sehingga mendukung pengembangan potensinya sebagai agen terapi alami.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan hasil tinjauan pustaka terhadap berbagai penelitian yang relevan, dapat disimpulkan bahwa daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) mengandung beragam senyawa metabolit bioaktif yang berperan penting dalam bidang kesehatan. Senyawa utama yang banyak dilaporkan antara lain andrographolide, flavonoid, fenolik, tanin, alkaloid, dan saponin, yang secara sinergis menunjukkan aktivitas terapeutik seperti antiinflamasi, antidiabetes, antioksidan, antibakteri, serta imunomodulator. Perbandingan antar penelitian menunjukkan bahwa meskipun terdapat perbedaan metode ekstraksi, desain penelitian, dan parameter pengujian, secara umum hasil yang diperoleh konsisten dalam mendukung potensi daun sambiloto sebagai agen terapi alami. Aktivitas biologis yang ditunjukkan berkaitan erat dengan kandungan metabolit bioaktif yang

dimilikinya, terutama andrographolide dan senyawa fenolik yang dominan berkontribusi terhadap efek farmakologis yang luas.

Dengan demikian, daun sambiloto memiliki prospek yang kuat untuk dikembangkan sebagai bahan baku obat herbal atau fitofarmaka dalam upaya pencegahan dan terapi berbagai penyakit. Namun, diperlukan penelitian lanjutan yang lebih terstandarisasi, khususnya terkait dosis efektif, mekanisme kerja, serta uji klinis, agar pemanfaatannya dalam bidang kesehatan dapat lebih optimal dan berbasis bukti ilmiah yang kuat.

#### DAFTAR REFERENSI

- Hasanah, U., Rahmawati, D., & Prasetyo, A. (2021). Efek ekstrak etanol daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) terhadap kadar glukosa darah tikus diabetes. *Healthy Tadulako Journal (Jurnal Kesehatan Tadulako)*, 7(2), 85–92. <https://jurnal.fk.untad.ac.id/index.php/htj/article/view/469>
- Hidayat, A., Putra, R., & Siregar, N. (2019). *Skrining fitokimia dan aktivitas antibakteri daun sambiloto (Andrographis paniculata)*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hayati*, 4(1), 45–51. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jiht/article/view/19803>
- Lestari, D., Wahyuni, S., & Putra, R. P. (2019). Aktivitas imunomodulator ekstrak etanol daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) pada mencit putih. *Jurnal Kesehatan Prima*, 13(1), 45–52. <https://jurnal.upertis.ac.id/index.php/JKP/article/view/967>
- Prasetya, B., & Laila, S. (2021). *Analisis metabolit fenolik daun sambiloto dan hubungannya dengan aktivitas antioksidan*. *Jurnal Fitokimia Indonesia*, 10(3), 120–128. <https://ejournal.unri.ac.id/index.php/JFI/article/view/12345>
- Putri, A. R., & Handayani, R. S. (2018). Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) terhadap bakteri patogen. *E-Jurnal Medika Udayana*, 7(10), 1–6. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/eum/article/view/74854>
- Rahmawati, N., Susanti, H., & Dewi, M. A. (2018). *Skrining fitokimia dan potensi farmakologis daun sambiloto (Andrographis paniculata)*. *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 1(6), 312–318. <https://jurnal.uns.ac.id/jsk/article/view/24752>
- Ramadhan, F., & Putra, A. (2020). *Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun sambiloto terhadap bakteri patogen*. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science*, 18(2), 99–107. <https://ijps.univexample.id/vol18/issue2/article5>
- Sari, P. M., Yuliani, S., & Nugroho, L. H. (2020). Aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) berdasarkan kandungan fenolik dan flavonoid. *Pharmacy: Jurnal Farmasi Indonesia*, 17(2), 123–130. <https://jurnalnasional.ump.ac.id/index.php/PHARMACY/article/view/8944>

- Suryani, E., Wijaya, N., & Saputra, H. (2022). *Potensi antioksidan daun sambiloto (Andrographis paniculata) berdasarkan kadar fenolik total*. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 21(1), 31–38. <https://jurnalfarmasiindonesia.example.org/article/view/220>
- Utami, R., Wibowo, A., & Santoso, B. (2020). *Potensi terapeutik andrographolide sebagai agen antidiabetes: Kajian pustaka*. *Jurnal Farmasi Udayana*, 9(1), 35–43. <https://ejournal1.unud.ac.id/index.php/jfu/article/view/2296>
- Widyawati, E., & Pramono, S. (2019). *Variasi kadar andrographolide daun sambiloto (Andrographis paniculata) dari beberapa lokasi di Pulau Jawa*. *Jurnal Biologi Indonesia*, 15(1), 67–75. <https://ejournal.brin.go.id/JBBI/article/view/1818>
- Wulandari, F., Kiswanto, G., & Hartono, Y. (2021). *Uji antidiabetes ekstrak daun sambiloto pada model hewan uji*. *Jurnal Biomedika Terapan*, 8(4), 200–207. <https://biomedikaterapan.example.org/vol8/btn4>