

Review Article: Antimicrobial Activity of *Andrographis paniculata* against Bacterial and Fungal

Hasna S. Amanah, Raden M. Febriyanti

Department of Pharmaceutical Biology, Faculty of Pharmacy, Universitas Padjadjaran, West Java, Indonesia

Submitted 12 August 2022; Revised 27 June 2023; Accepted 27 June 2023; Published 30 August 2023

*Corresponding author: hasnasaniaa@gmail.com

Abstract

Andrographis paniculata is a plant that usually use traditionally in Ayurveda, Unani, and Siddha as a medicinal treatment. *A. paniculata* has several activities including antibacterial and antifungal. Antibacterial and antifungal are agent that can be eliminates or inhibits the growth of bacteria or fungi that can cause infection. To determine antimicrobial activity in *A. paniculata*, a literature review was conducted. A literature search conducted for English and Indonesian journal by using the keyword then screening literature was conducted based on inclusion and exclusion criteria. 19 suitable journals were obtained and then studied based on the part of the plant used, solvents, active compound and test results. *A. paniculata* has the activity to inhibits broad microbes including gram negative bacteria, gram positive bacteria, and fungi.

Keywords: *Andrographis paniculata*, antibacterial, antifungal.

Kajian Literatur: Aktivitas Antimikroba Sambiloto (*Andrographis paniculata*) terhadap Bakteri dan Jamur

Abstrak

Sambiloto merupakan tanaman yang digunakan pada pengobatan secara tradisional pada Ayurveda, Unani, dan Siddha di India. Sambiloto memiliki beberapa aktivitas diantaranya adalah anti bakteri dan anti jamur. Anti bakteri dan anti jamur merupakan agen yang dapat menghilangkan atau menghambat pertumbuhan bakteri atau jamur yang dapat menyebabkan infeksi. Untuk mengetahui aktivitas anti mikroba dari sambiloto ini dilakukan kajian literatur mengenai aktivitas antimikroba sambiloto. Dilakukan pencarian jurnal berbahasa Indonesia dan berbahasa Inggris yang sesuai dengan kata kunci kemudian diskrining berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Didapatkan 19 jurnal yang cocok kemudian dikaji berdasarkan bagian tanaman yang digunakan, pelarut, senyawa aktif, dan hasil pengujiannya. Dilakukan pengkajian mengenai aktivitas antimikroba yang didapatkan dari berbagai jurnal yang penelitiannya dilakukan di berbagai negara untuk mengetahui aktivitas anti mikroba dari Sambiloto. Hasilnya terdapat aktivitas sambiloto dengan spektrum yang luas di mana sambiloto dapat menghambat bakteri gram positif, bakteri gram negatif, dan jamur.

Kata Kunci: Antibakteri, antijamur, sambiloto

1. Pendahuluan

Sambiloto (*Andrographis paniculata*) merupakan tumbuhan yang berpenampilan kecil, tegak, dan bercabang serta bersifat tahunan yang termasuk ke dalam famili Acanthaceae.¹ Sambiloto tumbuh di daerah Asia Tenggara dan juga pada negara India, Sri Lanka, Jawa, Pakistan, Indonesia, dan Malaysia, tumbuhan ini tumbuh dengan baik pada daerah yang memiliki perbedaan beragam seperti lembap, teduh, lereng bukit, dataran, peternakan, pantai, lahan kosong dan kering serta basah.¹ Sambiloto banyak digunakan pada pengobatan Ayurveda, Unani, dan Siddha sebagai obat-obatan rumah untuk berbagai penyakit secara tradisional di India termasuk pengobatan pada suku-suku tradisional.² Sambiloto telah diketahui memiliki efek antibakteria, antijamur, antivirus, hipoglikemik, hipokolesterolemia, dan adaptogenik.³

Mikroba dapat ditemui di dalam, di antara, dan di sekitar kita. Mereka mendiami hampir seluruh lingkungan di planet dan manusia juga membawa bakteri di dalam usus. Mikroba sebagian besar tidak menimbulkan bahaya dan memiliki peranan penting dalam Kesehatan tanaman, hewan, dan manusia, namun terdapat mikroba lain yang bersifat patogen di mana dapat merusak inangnya. Sebagai akibatnya, penyakit infeksi memiliki sejarah sebagai penyebab utama dari kematian manusia hingga saat ini. Bakteri dan jamur merupakan patogen yang dapat menyebabkan infeksi.⁴ Antibakteri merupakan suatu komponen yang dapat menghambat pertumbuhan dan membunuh bakteri yang dapat menyebabkan infeksi.⁵ Antijamur merupakan obat yang secara selektif menghilangkan patogen jamur dari inangnya dengan toksisitas yang sedikit terhadap inangnya.⁶ Peningkatan resistensi dari mikroorganisme pada senyawa mikroba yang ada dan efek samping merugikan yang ditimbulkan menjadikan perlunya dilakukan peningkatan komponen dengan efek samping yang lebih rendah dan aktivitas yang lebih menargetkan kepada mikroorganisme. Penelitian saat ini banyak dilakukan untuk mengidentifikasi senyawa dengan aktivitas

antimikroba terutama pada tanaman karena tanaman memiliki efek samping yang lebih rendah.⁷

Kajian literatur ini bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai aktivitas antimikroba dan antijamur dari tanaman sambiloto di mana sebelumnya belum pernah dilakukan kajian literatur mengenai topik tersebut.

2. Metode

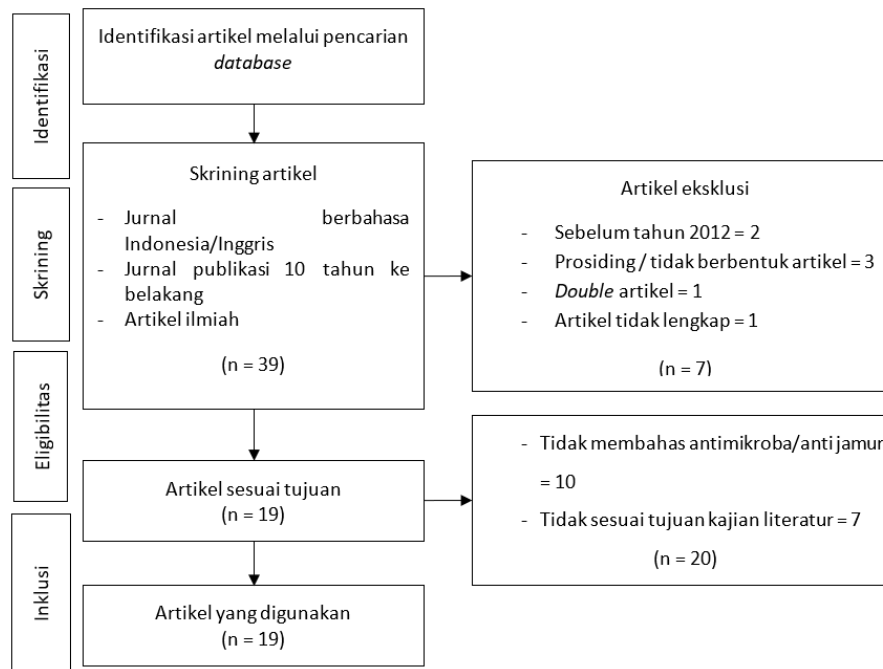
Metode kajian literatur yang digunakan adalah dengan mencari jurnal pada mesin pencarian elektronik seperti PubMed dan Google Scholar pada bulan Juni 2022. Pencarian jurnal dilaksanakan dengan mengetik kata kunci yaitu "Aktivitas Antimikroba Sambiloto terhadap Bakteri dan Jamur" atau "*Antimicrobial activity of Andrographis paniculata against bacteria and fungi*". Jurnal yang dicari merupakan jurnal dengan Bahasa Indonesia atau Bahasa Inggris dengan kriteria inklusi yaitu berupa jurnal penelitian mengenai aktivitas tanaman sambiloto terhadap berbagai bakteri dan jamur dan terbit pada tahun 2012-2022. Kriteria eksklusinya meliputi jurnal dengan data yang tidak lengkap dan tidak memuat informasi yang dibutuhkan. Berdasarkan hasil skrining, telah didapat 46 jurnal yang kemudian dikerucutkan menjadi 19 jurnal berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi.

3. Hasil

Berdasarkan pencarian literatur dan skrining yang telah dilakukan, didapatkan informasi aktivitas antimikroba dari sambiloto yang dapat dilihat pada Tabel 1.

4. Pembahasan

Jurnal didapatkan dari berbagai negara dengan hasil pencarian literatur ini didapatkan 46 jurnal yang sesuai dengan kata kunci kemudian dipilih kembali jurnal yang sesuai dan layak untuk dikaji. Seleksi dilakukan terhadap kelengkapan dan kesesuaian dengan tema kajian yang dipilih dan didapatkan 19 jurnal yang sesuai. Pada 19 jurnal dilakukan kajian terhadap bagian tanaman yang digunakan, pelarut yang



Gambar 1. Bagan alir kajian literatur

Tabel 1. Hasil rangkuman aktivitas anti mikroba sambiloto terhadap bakteri dan jamur

No	Bagian Tumbuhan	Pelarut	Senyawa Aktif	Mikroba yang diujikan	Hasil	Pustaka
1	Daun	Etanol 70%	-	<i>Bacillus cereus</i> (B. cereus) dan <i>Pseudomonas aeruginosa</i> (P. aeruginosa)	Zona hambat terendah ekstrak sambiloto terhadap B. cereus terdapat pada konsentrasi 12,5% sebesar 8,13 mm dan tertinggi pada konsentrasi 100% sebesar 14,75 mm sedangkan konsentrasi terendah zona hambat terhadap P. aeruginosa adalah 12,5% sebesar 8,34 mm dan tertinggi adalah 100% sebesar 15,69 mm.	Mardiana dan Handayani, 2017 ⁸
2	Daun	Etanol 96%	-	<i>Streptococcus pyogenes</i> (S. pyogenes) ATC 19615	Zona hambat pada konsentrasi 20%, 60%, dan 80% terhadap S. pyogenes berturut-turut sebesar 7 mm; 8,8 mm; dan 9,2 mm	Brigitta et al, 2021 ⁹
3	Daun	Metanol	Andro-grafolid	<i>Escherichia coli</i> MTCC 1679 (E. coli), <i>Klebsiella pneumonia</i> MTCC 4032 (K. pneumonia), <i>S. pyogenes</i> , <i>Salmonella typhimurium</i> (S. typhi) MTCC733, dan <i>Staphylococcus aureus</i> (S. aureus) MTCC737	Zona hambat ekstrak metanol daun terhadap E. coli dan S. aureus berturut turut sebesar 20 mm dan 17 mm. Diujikan dengan berbagai konsentrasi antara lain 25%, 50%, 75%, dan 100% terhadap E. coli dengan hasil berturut turut adalah Not Detected (ND), 10 mm, 22 mm, dan 12 mm	Ali dan Ahmad, 2020 ¹⁰

4	Batang	Etanol 95% dan air	Andro-grafolide	<i>Methicillin-resistant Staphylococcus aureus</i> (MRSA)	Zona hambat ekstrak etanol terhadap MRSA dengan konsentrasi 1%, 25%, 50%, dan 100% berturut-turut adalah 0 mm; 5,87 mm; 6,77 mm; dan 7,87 mm, ekstrak air berturut-turut sebesar 4,56 mm; 7,17 mm; 8,67 mm; dan 9,67 mm	Arini dkk, 2020 ¹¹
5	Daun	Kloroform dan Metanol	-	<i>E. coli</i> , <i>Aeromonas hydrophila</i> , <i>Proteus vulgaris</i> , <i>P. aeruginosa</i> , <i>S. aureus</i> , <i>S. pyogenes</i> , <i>B. subtilis</i> , <i>K. pneumoniae</i> , dan <i>S. typhi</i>	Zona hambat ekstrak kloroform pada dosis 100, 150, dan 200 mg terhadap <i>K. pneumoniae</i> berturut turut adalah ND; 11 mm; dan 12 mm, terhadap <i>B. subtilis</i> ND; 12 mm; dan 16 mm, terhadap <i>S. aureus</i> 10 mm; 16 mm; dan 16 mm, terhadap <i>S. pyogenes</i> ND; ND; dan 11 mm, terhadap <i>E. coli</i> ND; 10; dan 10 mm. Untuk ekstrak metanol pada dosis 100, 150, dan 200 mg terhadap <i>K. pneumoniae</i> berturut turut adalah 11 mm; 12 mm; dan 12 mm, terhadap <i>B. subtilis</i> 10 mm; 12 mm; dan 14 mm. terhadap <i>A. hydrophila</i> ND; ND; 12 mm. terhadap <i>S. typhi</i> ND; 12 mm; dan 12 mm. Terhadap <i>E. coli</i> ND; 12 mm; dan 13 mm.	Geetha et al, 2017 ¹²
6	Daun	Air, metanol, dan heksan	-	<i>E. coli</i> dan <i>S. aureus</i> ATCC 25923	Zona hambat ekstrak metanol daun pada konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100% terhadap <i>S. aureus</i> berturut-turut adalah ND; 12 mm; 18 mm; dan 14 mm dan tidak menghambat terhadap <i>E. coli</i>	Mishra et al, 2013 ¹³
7	Seluruh tanaman	Metanol	Andro-grafolide	<i>B. subtilis</i> , <i>S. aureus</i> , <i>P. aeruginosa</i> , <i>K. pneumoniae</i> , <i>E. coli</i>	Secara umum seluruh konsentrasi yang diujikan (25%, 50%, 75%, dan 100%) memberi hambatan kepada seluruh bakteri yang diujikan namun daya hambatnya bervariasi dari lemah hingga kuat. Zona hambat terkecil ekstrak daun pada bakteri gram positif <i>B. subtilis</i> terdapat pada konsentrasi 100% sebesar 3,66 mm dan tertinggi terhadap <i>Enterococcus</i> pada konsentrasi 25% sebesar 10,33 mm. Untuk bakteri gram negatif zona hambat terkecil adalah terhadap <i>P. aeruginosa</i> pada konsentrasi 100% sebesar 4.66 mm dan tertinggi juga terhadap <i>P. aeruginosa</i> pada konsentrasi 50% sebesar 11,33 mm. Zona hambat ekstrak ranting terendah pada bakteri gram negatif adalah <i>B. subtilis</i> pada konsentrasi 25%	Pandey et al, 2019 ¹⁴

					dan 100% sebesar 5,33 mm dan tertinggi adalah <i>Enterococcus</i> pada konsentrasi 100% sebesar 9,33 mm. Untuk bakteri gram negatif zona hambat terkecil adalah <i>P. aeruginosa</i> pada konsentrasi 25% sebesar 3,66 mm dan tertinggi adalah <i>K. pneumoniae</i> sebesar 9,33 mm	
8	Daun	Aseton dan metanol	Andrografolide (AND) dan Echiodinin (ECH)	<i>S. aureus</i> , <i>S. thermophilus</i> , <i>B. subtilis</i> , <i>E. coli</i> , <i>Mycobacterium smegmatis</i> (<i>M. smegmatis</i>), <i>P. aeruginosa</i> , <i>Candida albicans</i> (<i>C. albicans</i>), <i>Saccharomyces cerevisiae</i> (<i>S. cerevisiae</i>)	Zona hambat Andrografolide terhadap bakteri <i>S. aureus</i> , <i>S. thermophilus</i> , <i>B. subtilis</i> , <i>E. coli</i> , <i>M. smegmatis</i> , <i>K. pneumoniae</i> , <i>P. aeruginosa</i> , <i>C. albicans</i> , dan <i>S. cerevisiae</i> berturut-turut sebesar 17 mm; 9,8 mm; 16,2 mm; 18,5 mm; 16 mm; 16,5 mm; 15,0 mm; ND; ND.	Arifullah et al, 2013 ⁷
9	Daun, batang, dan akar	Etanol, aseton, metanol, dan air	-	<i>Staphylococcus sp.</i> , <i>E. coli</i> , <i>S. typhi</i> , <i>Pseudomonas sp.</i>	Ekstrak etanol, aseton, metanol, dan air dari bagian tumbuhan akar, batang, dan daun memiliki aktivitas hambat yang sedang hingga sangat kuat terhadap bakteri <i>Staphylococcus sp.</i> , <i>E. coli</i> , <i>S. typhi</i> , dan <i>Pseudomonas sp.</i> Zona hambat terkecil terdapat pada ekstrak air batang terhadap <i>Pseudomonas sp</i> sebesar 7,5 mm sedangkan zona hambat tertinggi terdapat pada ekstrak metanol daun terhadap <i>E. coli</i> sebesar 32,8 mm.	Shalini dan Narayan, 2015 ¹⁵
10	Daun dan batang	air, etanol, heksan	Tanin, flavonoid, saponin, fenol, glikoida	<i>B. subtilis</i> , <i>E. coli</i> , dan <i>S. Typhi</i>	Ekstrak air, etanol, dan heksan pada daun dan batang dengan konsentrasi 5 dan 10 µg/µL memiliki aktivitas hambat dari sedang hingga sangat kuat di mana zona hambat terkecil terdapat pada ekstrak heksan batang terhadap <i>S. typhi</i> sebesar 6,37 mm dan zona hambat tertinggi terdapat pada ekstrak etanol batang terhadap <i>B. subtilis</i> sebesar 23,12 mm	Polash et al, 2017 ¹⁶
11	Daun	etanol 70%	-	<i>S. aureus</i>	Ekstrak etanol daun sambiloto terhadap <i>S. aureus</i> memiliki aktivitas hambat yang lemah di mana rata-rata zona hambatnya sebesar 0,2-1,4 mm	Yanti dan Mitika, 2017 ¹⁷

12	Daun	Petroleum eter, kloroform, isooamil alkohol, aseton, metanol, etanol, dan air	-	<i>Micrococcus leuteus</i> (<i>M. leuteus</i>), <i>S. aureus</i> , <i>E. coli</i> , dan <i>K. pneumoniae</i>	Zona hambat ekstrak etanol dan isopropil alkohol terhadap bakteri gram positif <i>M. leuteus</i> berturut-turut sebesar 16 mm dan 39 mm dan ekstrak etanol terhadap <i>S. aureus</i> sebesar 21 mm. Zona hambat ekstrak petroleum eter, kloroform, aseton, etanol, dan air terhadap bakteri gram negatif <i>E. coli</i> berturut-turut sebesar 15 mm; 18 mm; 16 mm; 29 mm; dan 20 mm dan ekstrak kloroform dan isopropil alkohol terhadap <i>K. pneumoniae</i> berturut-turut sebesar 35 mm dan 40 mm.	Arul Doss dan Kalai-chelvan, 2012 ¹⁸
13	Daun	Etanol 95%	Polifenolat, flavonoid, monoterpen, seskuiterpen, dan steroid	<i>B. subtilis</i> ATCC 6633	Zona hambat fraksi etil asetat terhadap <i>B. subtilis</i> pada konsentrasi 50%, 25%, 20%, 19%, 18%, 17%, 16%, dan 15% berturut-turut sebesar 17,8 mm; 13,1 mm; 11,8 mm; 9,5 mm; 6,9 mm; 6,6 mm; dan 8,2 mm.	Mulqie dkk, 2017 ¹⁹
14	Daun	Etanol	Alkaloid, karbohidrat, saponin, protein, fitosterol, komponen fenol, flavonoid, dan glikosida	<i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> dan <i>B. subtilis</i> , <i>C. albicans</i> , <i>A. niger</i> , dan <i>A. flavus</i>	Zona hambat ekstrak etanol memiliki aktivitas yang lemah terhadap <i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> , <i>B. subtilis</i> , <i>C. albicans</i> , <i>A. niger</i> , dan <i>A. flavus</i> di mana zona hambat terkecil sebesar 1,18 mm dan tertinggi sebesar 5,67 mm.	Rajalakshmi dan Catherine, 2016 ²⁰
15	Daun	Kloroform, petroleum eter, metanol, air	Alkaloid, karbohidrat dan glikosida, senyawa fenol, tanin, flavonoid, steroid, terpenoid, dan saponin	<i>E. coli</i> dan <i>S. aureus</i>	Zona hambat ekstrak kloroform, metanol, dan air terhadap <i>E. coli</i> berturut-turut adalah 8 mm; 20 mm; dan 12 mm, terhadap <i>S. aureus</i> berturut-turut adalah 14 mm; 11 mm; dan 15 mm sedangkan ekstrak petroleum eter tidak memberikan hambatan terhadap <i>E. coli</i> dan <i>S. aureus</i> .	Das dan Srivastav, 2014 ²¹
16	Daun	Metanol	Karbohidrat, alkaloid, saponin, tanin, flavonoid, fenol, dan terpenoid	<i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> , <i>S. typhi</i>	Zona hambat ekstrak metanol pada konsentrasi 0,03 g/mL; 0,06 g/mL; dan 0,120 g/mL terhadap <i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> , <i>S. typhi</i> memberi aktivitas hambat yang kuat di mana diameter tertinggi pada konsentrasi 0,12 g/mL terhadap <i>S. typhi</i> sebesar 18,5 mm dan terkecil terdapat pada konsentrasi 0,03 g/mL terhadap <i>E. coli</i> sebesar 11,7 mm	Singh et al, 2017 ²²

17	Bunga	Kloro- form dan metanol	-	<i>S. aureus</i> , <i>S. agalactiae</i> , <i>E. coli</i> , <i>C. albicans</i>	Zona hambat ekstrak metanol bunga terhadap <i>S. aureus</i> , <i>S. agalactiae</i> , <i>E. coli</i> , dan <i>C. albicans</i> pada konsentrasi 500 µg/mL berturut-turut sebesar 11,67 mm; 10 mm; 10,67 mm; dan 8,67 mm, pada konsentrasi 250 berturut-turut sebesar 8,83 mm; ND; 9,5 mm; ND, kemudian pada konsentrasi 125 seluruhnya ND. Zona hambat ekstrak kloroform terhadap <i>S. aureus</i> , <i>S. agalactiae</i> , <i>E. coli</i> , dan <i>C. albicans</i> pada konsentrasi 500 µg/mL berturut-turut sebesar 12,5 mm; 10,67 mm; 12 mm; dan ND, pada konsentrasi 250 berturut-turut 9,67 mm; ND; ND; dan ND, kemudian pada konsentrasi 125 seluruhnya ND.	Manoharan, 2013 ²³
18	Daun	Alkohol	-	<i>Rhizopus arrhizus</i> , <i>A. niger</i> , <i>A. flavus</i> , <i>Mucor sp.</i>	Zona hambat ekstrak alkohol 25 mg/mL, 50 mg/mL, dan 100 mg/mL terhadap <i>A. niger</i> berturut-turut sebesar 10,5 mm; 16,5 mm; 21,5 mm; dan terhadap <i>A. flavus</i> berturut-turut sebesar 13,5 mm; 19,5 mm; dan 33,5 mm tetapi tidak memberikan hambatan terhadap <i>R. arrhizus</i> dan <i>Mucor sp.</i>	Robinson et al, 2020 ²⁴
19	Daun, batang, dan akar	Etanol	-	<i>C. albicans</i> (MTCC 10231), <i>A. niger</i> (MTCC 16404), <i>Aspergillus oryzae</i> (MTCC 42149), <i>A. flavus</i> (MTCC 9643), <i>Penicillium species</i> (MTCC 9480)	Zona hambat 20 µL ekstrak daun, batang, dan akar terhadap <i>C. albicans</i> berturut turut adalah 8 mm; 12 mm; 16 mm; dan 19 mm, terhadap <i>A. niger</i> berturut turut adalah 7 mm; 9 mm; 8 mm; dan 21 mm, terhadap <i>A. oryzae</i> berturut turut adalah 9 mm; 14 mm; 15 mm; dan 19 mm, dan terhadap <i>A. flavus</i> berturut turut adalah 15 mm; 8 mm; 17 mm; dan 21 mm	Rajalakshmi et al, 2012 ²⁵

digunakan, senyawa aktif yang terkandung apabila dilakukan pengujiannya, mikroba yang diuji, dan hasil yang didapatkan pada pengujiannya.

Hasil kajian literatur ini menunjukkan bahwa sambiloto memiliki potensi sebagai antimikroba dengan spektrum luas. Secara garis besar, hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa sambiloto memberikan aktivitas baik anti bakteri maupun anti jamur pada bakteri dan jamur yang diuji. Pengujian aktivitas anti mikroba pada 19 jurnal dilakukan terhadap bakteri Gram positif, bakteri Gram negatif, dan jamur. Di antara mikroba yang diujikan,

terdapat mikroba yang paling banyak diuji di antaranya adalah bakteri gram negatif yaitu *E. coli* sebanyak 12 kali dan *S. typhi* sebanyak 5 kali, kemudian bakteri gram positif yaitu *S. aureus* sebanyak 9 kali dan *B. subtilis* sebanyak 6 kali, serta jamur yaitu *A. niger* sebanyak 3 kali dan *C. albicans* sebanyak 4 kali.

Aktivitas zona hambat ditentukan berdasarkan diameter hambat yang diperoleh. Aktivitas lemah jika diameter <5 mm, sedang jika diameter 5-10 mm, kuat jika diameter >10-20 mm, dan sangat kuat jika diameter >20-30 mm.²⁶ Ekstrak sambiloto rata-rata memiliki aktivitas

hambat yang sedang hingga kuat terhadap *E. coli* tetapi terdapat hasil penelitian yang daya hambatnya lemah dan bahkan tidak terdeteksi yang terdapat pada jurnal nomor 6 dan 14. Aktivitas ekstrak sambiloto memiliki aktivitas yang lemah hingga sangat kuat terhadap *S. typhi*, rata-rata aktivitasnya kuat tetapi terdapat jurnal yang menyebutkan tidak terdeteksi aktivitasnya terhadap *S. typhi* yaitu pada jurnal nomor 3. Ekstrak sambiloto menunjukkan aktivitas hambat yang lemah hingga kuat terhadap *S. aureus* tetapi terdapat jurnal yang memberikan hasil tidak terdeteksi aktivitas hambatnya yaitu pada jurnal nomor 15. Hambatan ekstrak sambiloto terhadap bakteri *B. subtilis* memiliki hasil yang baik di mana seluruh jurnal yang dikaji memiliki aktivitas hambat, rata-rata aktivitas hambatnya adalah sedang hingga kuat meskipun pada jurnal nomor 5 dalam konsentrasi pengujian terkecil (100 mg) tidak terdeteksi. Kemudian untuk pengujian terhadap jamur memiliki hasil yang baik terhadap *A. niger* dan *A. flavus* yang mana seluruhnya jurnal yang dikaji memiliki aktivitas terhadap kedua jamur tersebut, rata-rata aktivitas hambatannya sedang hingga sangat kuat tetapi memiliki hambatan yang lemah pada jurnal nomor 14. Hambatan ekstrak sambiloto terhadap *C. albicans* memiliki hasil yang kurang baik di mana rata-rata aktivitas hambatannya ada di lemah dan sedang serta terdapat hasil yang tidak terdeteksi pada jurnal nomor 8 dan 17. hasil aktivitas antimikroba terhadap *A. niger* dan semua jurnal yang meneliti mengenai *C. albicans* memberikan hasil positif dalam penghambatan mikroba tersebut.

Berdasarkan tabel, konsentrasi terkecil yang dapat memiliki aktivitas hambatan sedang adalah 5 µg/µL (0,005%) yaitu ekstrak hekan daun dan konsentrasi terendah yang dapat menghambat dengan aktivitas kuat adalah 10 µg/µL (0,01%) yaitu ekstrak hekan batang dan konsentrasi terkecil yang dapat menghambat dengan kekuatan sangat kuat adalah 10 µg/µL (0,01%) yaitu ekstrak etanol batang yang ketiganya terdapat pada jurnal nomor 10. Tetapi terdapat hasil yang cukup jauh pada jurnal yang berbeda yaitu

jurnal nomor 1 di mana konsentrasi hambat aktivitas sedang terkecil adalah 12,5% dan konsentrasi hambatan terkecil untuk aktivitas kuat adalah 100%. Terdapat perbedaan aktivitas mikroba di mana tingkat aktivitas dari setiap senyawa dapat berkontribusi dalam interaksi senyawa dengan dinding sel mikroba yang diujikan.⁷

Kandungan kimia yang terkandung di dalam sambiloto dapat menjadi alasan pertumbuhan mikroba dapat terhambat. Terdapat senyawa flavonoid, alkaloid, tannin, saponin, dan andrographolide pada sambiloto. Flavonoid dapat memberikan aktivitas antibakteri dengan merusak permeabilitas dari dinding sel bakteri, mikrosom, dan lisosom karena dapat menghambat sintesis dari asam nukleat sehingga pembentukan DNA dan RNA bakteri terhambat. Tanin dapat memberikan aktivitas antibakteri dengan menghambat enzim reverse transkriptase dan DNA topoisomerase yang mengakibatkan tidak dapat dibentuknya sel bakteri. Tanin juga dapat membuat pembentukan dari dinding sel menjadi tidak sempurna yang mengakibatkan terjadinya lisis dikarenakan tekanan osmotik dan sel bakteri akan mati. Saponin dapat memberikan aktivitas antibakteri dengan menurunkan tekanan permukaan dinding sel bakteri dan merusak permeabilitas membran dengan sifatnya yang seperti detergen. Alkaloid dapat membunuh sel bakteri dengan membuat pembentukan dinding sel bakteri tidak utuh oleh interaksinya dengan komponen penyusun sel peptidoglikan.²⁷

5. Simpulan

Tanaman sambiloto memiliki potensi sebagai anti mikroba berdasarkan zona hambat yang didapatkan dari penelitian-penelitian yang telah dilakukan yaitu aktivitas sedang hingga sangat kuat terutama pada bakteri gram positif dan gram negatif. Perlu diperhatikan juga konsentrasi dalam menghambat pertumbuhan mikroba dikarenakan konsentrasi yang menghambat pada tiap tingkat aktivitas yang telah dikaji sangat bervariasi sehingga perlu standarisasi dari konsentrasi dan kandungan ekstrak yang akan digunakan untuk kedepannya.

Daftar Pustaka

1. Prajapati N das. A hand book of medicinal plants, A complete source Book. 2003.
2. RN C. Glossary of Indian medicinal plants. New Delhi: NISCOM; 1956.
3. Das MP, Banerjee A, Anu. Comparative study on in vitro antibacterial and antifungal properties of five medicinal plants of west Bengal. *Asian J Plant Sci Res.* 2013;3(2):107–11.
4. Balloux F, van Dorp L. Q&A: What are pathogens, and what have they done to and for us? *BMC Biol.* 2017 Dec 19;15(1):91.
5. Magani AK, Tallei TE, Kolondam BJ. Uji Antibakteri Nanopartikel Kitosan terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. (Antibacterial Test of Chitosan Nanoparticles against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*).
6. Dixon DM, Walsh TJ. *Medical Microbiology*. 4th edition. Baron S, editor. Texas: University of Texas Medical Branch at Galveston; 1996.
7. Arifullah M, Namsa ND, Mandal M, Chiruvella KK, Vikrama P, Gopal GR. Evaluation of anti-bacterial and anti-oxidant potential of andrographolide and echiodinin isolated from callus culture of *Andrographis paniculata* Nees. *Asian Pac J Trop Biomed.* 2013 Aug;3(8):604–10.
8. MARDIANA RN, HANDAYANI N. Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) terhadap *Bacillus cereus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. *Biofarmasi Journal of Natural Product Biochemistry.* 2017 Dec 6;14(1):19–24.
9. Brigitta P, Nengah N, Fatmawati D, Nyoman N, Budayanti S. Uji AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL DAUN SAMBILOTO (*Andrographis paniculata* Nees) SEBAGAI ANTI BAKTERI *Streptococcus pyogenes* ATCC 19615. *JURNAL MEDIKA UDAYANA*, [Internet]. 2021;10(3):94–8. Available from: <https://ojs.unud.ac.id/index.php/eum>
10. Ali S, Ahmad Mir S. ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF ANDROGRAPHIS PANICULATA OF METHANOLIC EXTRACT AGAINST SOME HUMAN PATHOGENIC BACTERIA AND EFFECT OF ANDROGRAPHOLIDE COMPOUND AGAINST BACTERIAL PATHOGEN. *Int J Pharm Sci Res* [Internet]. 2020;11(3):1146–51. Available from: <http://dx.doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.11>
11. Arini NWSD, Satriyasa KB, Jawi MI, Dewi NWS, Indrayani WA. Comparison of Antibacterial Activity of Sambiloto (*Andrographis paniculata*) Ethanol and Water Stem Extract Against Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) ATCC 3351 In Vitro. *Jurnal Epidemiologi Kesehatan Komunitas.* 2020;5(2):69–76.
12. Geetha I, Alexander S, Catherine P. Antibacterial activity of *Andrographis paniculata* extracts. *The Pharma Innovation Journal* [Internet]. 2017;6(5):01–4. Available from: www.thepharmajournal.com
13. Mishra PK, Singh RK, Gupta A, Chaturvedi A, Pandey R, Tiwari SP, et al. Antibacterial activity of *Andrographis paniculata* (Burm. f.) Wall ex Nees leaves against clinical pathogens. *J Pharm Res.* 2013 May;7(5):459–62.
14. Pandey J, Saini VK, Tiwari S, Raja W. A Study of Antibacterial Activity of *Andrographis paniculata* Leaf And Stem Bark Extracts Against Some Clinical Pathogenic Bacteria's. Article in *Asian Journal of Pharmaceutical and Biological Research* [Internet]. 2019;7(3):65–70. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/337707238>
15. Shalini VB, Narayanan JS. Antibacterial activity of *Andrographis paniculata* Nees against selective human pathogens. *Afr J Microbiol Res.* 2015 Apr 22;9(16):1122–7.
16. Polash SA, Saha T, Hossain MdS, Sarker SR. Investigation of the Phytochemicals, Antioxidant, and Antimicrobial Activity of the *Andrographis paniculata* Leaf and Stem Extracts. *Advances in Bioscience and Biotechnology.* 2017;08(05):149–62.
17. Yanti YN, Mitika S. Uji EFEKTIVITAS

- ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN SAMBILOTO (*Andrographis paniculata* Nees) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus*. Jurnal Ilmiah Ibnu Sina. 2017;2(1):158–68.
18. Arul Doss V, Kalaichelvan P. IN VITRO ANTIMICROBIAL AND ANTIOXIDANT ACTIVITY SCREENING OF ANDROGRAPHIS PANICULATA LEAF ETHANOLIC EXTRACT IN TAMIL NADU. Int J Pharm Pharm Sci. 2012;4(1):227–9.
 19. Mulqie L, Hazar S, Ficri Septian A. UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI FRAKSI ETIL ASETAT DAUN SAMBILOTO (*Andrographis paniculata* (Burm.f) Wallich ex Nees) TERHADAP BAKTERI *Bacillus subtilis* ATCC 6633. Jurnal Farmasi Galenika. 2017;4(2):33–7.
 20. Rajalakshmi V, Cathrine L. Phytochemical screening and antimicrobial activity of ethanolic extract of *Andrographis paniculata*. J Pharmacogn Phytochem. 2016;5(2):175–7.
 21. Das P, Srivastav AK. Phytochemical Extraction and Characterization of the Leaves of *Andrographis Paniculata* for Its Anti-Bacterial, Anti-Oxidant, Anti-Pyretic and Anti-Diabetic Activity. Int J Innov Res Sci Eng Technol. 2014 Aug 15;03(08):15176–84.
 22. Singh A, Khan MAM, Deepshikha S, Vishwakarma N, Yadav A, Nath Singh A. Pharmacological and Anti-bacterial Activities of the leaves of *Andrographis paniculata* Nees. J Pharmacogn Phytochem. 2017;6(3):418–20.
 23. Manoharan S. Antibacterial and Antifungal Activity of Flowers of *Andrographis paniculata*-Scopus Antibacterial and Antifungal Activity of Flow ers of *Andrographis paniculata*. Int J Pharmtech Res. 2013;5(3):1399–403.
 24. Robinson VK, Nnamdi AU, Kurobe BP. Antifungal Activity of Local Gin (Kai Kai) Extract of *Andrographis Paniculata* on Fungal Isolates. International Journal of Research and Innovation in Applied Science (IJRIAS) | [Internet]. 2020;5(6):17–20. Available from: www.rsisinternational.org
 25. Rajalakshmi G, Aruna D, Bhuvaneswari B, Venkatesan RS, Natarajan A, Jegatheesan K. Prophylactic effect of *andrographis paniculata* extracts against fungal species. J Appl Pharm Sci. 2012 Sep;2(9):058–60.
 26. MORALES G, SIERRA P, MANCILLA A, PAREDES A, LOYOLA LA, GALLARDO O, et al. SECONDARY METABOLITES FROM FOUR MEDICINAL PLANTS FROM NORTHERN CHILE: ANTIMICROBIAL ACTIVITY AND BIOTOXICITY AGAINST *Artemia salina*. Journal of the Chilean Chemical Society. 2003 Jun;48(2).
 27. Nugroho A, Rahardianingtyas E, Putro DBW, Wianto R. Pengaruh Ekstrak Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata* Ness.) terhadap Daya Bunuh Bakteri *Leptospira* sp. Media Litbangkes. 2016;26(2):77–84.