

## ANTIBACTERIAL ACTIVITY AND PHYTOCHEMICAL SCREENING OF THE FRACTION OF ENDOPHYTIC FUNGUS DERIVED FROM SAMBILOTO FLOWERS (*Andrographis paniculata* (Burm.f.) Nees)

Firda Febria, Suryelita Suryelita dan Riga Riga\*

Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang,  
Jalan Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Barat, Kota Padang, 25132, Indonesia

### ARTICLE INFO

#### Article history:

Received 07 Jul 2022,

Revised 18 Jul 2022,

Accepted 29 Jul 2022,

Available online 30 Jul 2022

#### Keywords:

- ✓ antibacterial
- ✓ *Andrographis paniculata*
- ✓ fractionation
- ✓ phytochemical
- ✓ endophytic fungus

\*corresponding author:

[rigakimia@fmipa.unp.ac.id](mailto:rigakimia@fmipa.unp.ac.id)

<https://doi.org/10.31938/jsn.v>

12i3.428

### ABSTRACT

*Sambiloto is one of the plants in Acanthaceae family obtaining antibacterial compounds. Another source to identify the antibacterial compounds from sambiloto is endophytic fungus. The study aimed to observe the antibacterial activity and phytochemical constituents of the fractions of endophytic fungus isolated from sambiloto flowers (*Andrographis paniculata* (Burm.f.) Nees). Endophytic fungus was extracted using ethyl acetate to give the crude extract. The crude extract was fractioned by Vacuum Liquid Chromatography (VLC) using hexane-ethyl acetate as the solvents to give 17 fractions. In addition, 7 fractions were created by combining the identical stain patterns on the chromatograms. The phytochemical composition of the isolate fraction has been tested, and it was proven that it contained terpenoid and steroid components. The antibacterial activity of the 7 fractions was also examined using the disc diffusion method with a concentration of 5%. The semi-polar fraction actively inhibits bacterial growth.*

### ABSTRAK

#### Aktivitas Antibakteri dan Kandungan Fitokimia dari Fraksi Jamur Endofitik pada Bunga Sambiloto (*Andrographis paniculata* (Burm.f.) Nees)

Sambiloto adalah salah satu tanaman dalam famili Acanthaceae yang dilaporkan menghasilkan senyawa antibakteri. Sumber lain untuk mengidentifikasi senyawa antibakteri dari tumbuhan sambiloto adalah jamur endofitik. Tujuan dari penelitian ini adalah mengamati aktivitas antibakteri serta kandungan fitokimia dari fraksi jamur endofitik pada bunga sambiloto (*Andrographis paniculata* (Burm.f.) Nees). Jamur endofitik diekstraksi dengan etil asetat dan menghasilkan ekstrak pekat. Ekstrak pekat difraksinasi menggunakan metode Kromatografi Cair Vakum (KCV) menghasilkan 17 fraksi. Berdasarkan analisis noda pada kromatogram, fraksi tersebut digabungkan sehingga diperoleh tujuh fraksi. Ketujuh fraksi tersebut diuji kandungan fitokimianya yang menunjukkan positif mengandung senyawa terpenoid dan steroid. Ketujuh fraksi juga diuji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi cakram dengan konsentrasi ekstrak 5% . Fraksi yang bersifat semipolar lebih efektif menghambat pertumbuhan bakteri.

Kata kunci: *Andrographis paniculata*, antibakteri, fitokimia, fraksinasi, jamur endofitik

### PENDAHULUAN

Resistensi obat terhadap berbagai jenis mikroba menjadi salah satu permasalahan yang cukup mengkhawatirkan di dunia kesehatan. Kondisi ini disebabkan oleh penyalahgunaan antibiotik dalam spektrum yang cukup luas

(Pratiwi, 2017). Salah satu upaya dalam mengatasi resistensi antibiotik ini adalah dengan pencarian metabolit sekunder yang memiliki aktivitas antibakteri. Salah satu sumber yang berpotensi menghasilkan senyawa antibakteri tersebut adalah jamur endofitik (Chin, 2015).



Jamur endofitik merupakan salah satu mikroorganisme bersifat non patogenik yang hidup dalam berbagai jaringan tumbuhan dan pada umumnya membentuk simbiosis mutualisme dengan inangnya (Fitriana *et al.*, 2013; Pratiwi, 2017). Tanaman inang akan memberikan nutrisi kepada jamur endofitik dari hasil metabolisme dan metabolit sekunder yang dibutuhkan tanaman inang untuk menjaganya dari berbagai serangan penyakit akan dihasilkan oleh jamur endofitik (Sulistiyono & Mahyuni, 2019). Lebih lanjut, jamur endofitik dilaporkan dapat menghasilkan beragam metabolit sekunder dengan berbagai kerangka dan aktivitas biologis (Bakhtera *et al.*, 2020).

Pada umumnya, jamur endofitik dapat diidentifikasi pada hampir semua jenis tanaman (Manganyi & Ateba, 2020). Salah satu tumbuhan obat yang dilaporkan sebagai inang untuk jamur endofitik ialah *Andrographis paniculata* (Burm.f.) Nees atau yang dikenal dengan sambiloto (Al Khairi *et al.*, 2021). Tumbuhan sambiloto memiliki peran sebagai obat berbagai jenis penyakit seperti diabetes, asam lambung, asma, kolesterol, dan diabetes (Yunita, 2021). Penelitian sebelumnya berhasil mengidentifikasi jamur endofitik yang diisolasi dari bunga sambiloto, yaitu jamur *Xylaria* sp. yang memiliki aktivitas antibakteri (Suryelita *et al.*, 2021). Jamur endofitik juga berhasil diidentifikasi dari ranting sambiloto dan dilaporkan memiliki aktivitas antibakteri (Riga *et al.*, 2022). Kajian fitokimia dari jamur endofitik yang hidup dalam bunga, ranting, batang dan daun tumbuhan sambiloto menunjukkan berbagai metabolit sekunder dengan beragam aktivitas farmakologis berupa antibakteri dan antimalaria (Al Khairi *et al.*, 2021; Suhanah *et al.*, 2021; Suryelita *et al.*, 2021).

Pada penelitian ini dilakukan fraksinasi dari ekstrak etil asetat jamur endofitik dari bunga sambiloto menggunakan Kromatografi Vakum Cair (KVC). Fraksinasi dilakukan untuk memisahkan senyawa hasil ekstraksi jamur endofitik berdasarkan tingkat kepolarannya (Mukhtarini, 2014). Selanjutnya, hasil fraksinasi diuji sifat antibakteri dan kandungan fitokimianya untuk mengetahui aktivitas daya hambat terhadap bakteri dan golongan senyawa dari fraksi jamur endofitik pada bunga sambiloto. Kajian tentang sifat antibakteri dan kandungan fitokimia dari hasil fraksinasi ekstrak jamur endofitik dari bunga sambiloto (*Andrographis paniculata* (Burm.f.)

Nees) merupakan pertama kali dilakukan pada penelitian ini.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan adalah bunga sambiloto (*Andrographis paniculata* (Burm.f.) Nees), etanol teknis 96%, aquades, penisilin, natrium hipoklorit, *Potato Dextrose Agar* (PDA), *Mueller Hinton Agar* (MHA), DMSO, kloramfenikol, streptomisin sulfat, beras, *n*-heksana, kloroform, metanol, etil asetat, aseton, larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> p.a, reagen Wagner, reagen Mayer, reagen Dragendroff, FeCl<sub>3</sub> 1%, amoniak dan silika gel 60 (0,063-0,200 mm). Alat-alat yang digunakan yaitu *laminar air flow*, sarung tangan, pinset, cawan petri, bunsen, pisau bedah, inkubator, jarum ose, *autoclave*, erlenmeyer 250 mL, seperangkat alat kromatografi cair vakum, detektor, *chamber* (bejana kromatografi), pipa kapiler, lampu UV, seperangkat alat destilasi, dan *rotary evaporator*.

### Metode

#### Persiapan Sampel Tumbuhan

Bunga sambiloto (*Andrographis paniculata* (Burm.f.) Nees) diperoleh dari Kelurahan Dadok Tunggul Hitam, Kecamatan Koto Tangah, Kota Padang. Untuk menghilangkan kotoran di permukaan jaringan bunga, bunga sambiloto dicuci dengan air mengalir selama 1 menit. Kemudian, bunga disterilisasi menggunakan natrium hipoklorit 3,5% selama 15 detik dan dilanjutkan dengan pembilasan menggunakan aquades. Selanjutnya, bunga direndam kembali dengan alkohol 70% selama 20 detik dan dibilas dengan aquades.

#### Isolasi Jamur Endofitik

Bunga Sambiloto yang telah disterilisasi permukaannya ditempelkan di atas media padat PDA yang berfungsi sebagai kontrol negatif. Selanjutnya bunga dipotong menjadi berukuran 0,5 cm dan bagian dalamnya ditempelkan ke cawan petri yang berisi media padat PDA. Cawan petri disimpan dalam inkubator pada suhu 28°C. Setelah 5 hari diinkubasi, isolat jamur endofitik terbentuk dan di sub-kultur menggunakan jarum ose ke media padat PDA lain hingga diperoleh isolat murni jamur endofitik (Suhanah *et al.*, 2021).

### Kultivasi

Isolat murni jamur endofitik dikultivasi skala kecil dengan memindahkan jamur (1×1 cm) dari media padat ke dalam Erlenmeyer 250 mL yang berisi media nasi. Empat erlenmeyer dipanen masing-masing pada minggu pertama, kedua, ketiga dan keempat untuk mengidentifikasi waktu optimumnya. Penentuan waktu optimasi kultivasi dianalisa berdasarkan massa ekstrak yang dihasilkan. Selanjutnya, jamur endofitik dikultivasi skala besar ke dalam 25 buah Erlenmeyer 250 mL selama waktu optimumnya (Suhanah *et al.*, 2021; Suryelita *et al.*, 2021).

### Ekstraksi

Setelah dikultivasi, jamur endofitik dipanen dan diekstraksi menggunakan pelarut etil asetat. Setiap erlenmeyer dimaserasi dengan menambahkan pelarut etil asetat teknis sebanyak 50 mL. Kemudian, diaduk secara perlahan sehingga jamur terendam oleh pelarut selanjutnya didiamkan selama 24 jam. Proses ekstraksi dilakukan sebanyak 3 kali. Ekstrak yang diperoleh kemudian dipekatkan ekstrak menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 60°C dan dihasilkan ekstrak pekat etil asetat (Ningsih *et al.*, 2020; Suhanah *et al.*, 2021).

### Fraksinasi

Ekstrak pekat kemudian difraksinasi dengan metode Kromatografi Cair Vakum (KCV) menggunakan eluen dengan perbandingan bertingkat. Perbandingan yang digunakan disesuaikan dengan tingkat kepolaran senyawa, sehingga diperoleh hasil pemilihan eluen yang dapat digunakan untuk proses fraksinasi seperti pada Tabel 1.

Kromatografi Cair Vakum (KCV) digunakan untuk mengfraksinasi ekstrak pekat etil asetat. Sampel dimasukkan dalam bentuk telah terserap ke dalam silika gel 60. Untuk satu kali elusi membutuhkan 120 mL total pelarut yang kemudian hasil KCV ditampung dalam botol vial. Setelah didapatkan eluatnya dianalisis dengan KLT. Hasil uji KLT dapat diamati dan dilakukan pengelompokan fraksi menurut pola noda pada kromatogram.

### Uji Fitokimia

Uji alkaloid dilakukan dengan menambahkan ekstrak dengan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 2 N dan amoniak-kloroform yang akan membentuk dua lapisan sesudah dikocok dan didiamkan. Lapisan bagian atas dipindahkan ke 3 buah tabung reaksi kemudian masing-masing tabung ditambahkan reagen Wagner, reagen Mayer, dan reagen Dragendorf secara berurutan. Jika berturut-turut menghasilkan endapan jingga, endapan putih, dan endapan coklat, maka ekstrak mengandung senyawa alkaloid (Suhanah *et al.*, 2021).

Uji terpenoid dan steroid dilakukan dengan menggunakan lapisan bawah pada uji alkaloid sebelumnya. Lapisan bawah dipindahkan ke plat tetes dan dibiarkan mengering, setelah itu asam asetat anhidrat dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> p.a diteteskan pada plat. Hasil positif mengandung terpenoid, yaitu adanya perubahan warna merah-coklat dan perubahan warna hijau-biru menandakan positif mengandung steroid (Suhanah *et al.*, 2021).

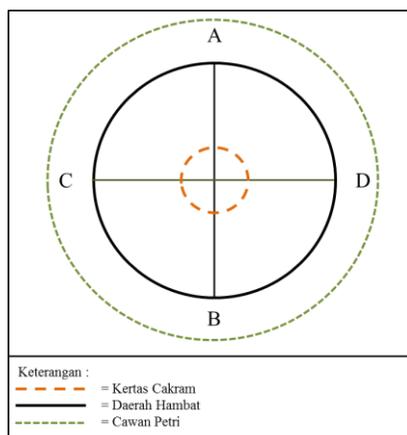
Uji fenolik dilakukan dengan menambahkan larutan FeCl<sub>3</sub> 1% pada ekstrak. Jika terdapat perubahan warna menjadi merah muda, maka ekstrak mengandung senyawa fenolik (Suhanah *et al.*, 2021).

Tabel 1. Hasil pemilihan eluen untuk proses fraksinasi

No	Pelarut	Perbandingan Pelarut	Banyaknya Elusi
1	Heksana	100%	2 kali
2	Heksana:Etil asetat	95%:5%	2 kali
3	Heksana:Etil asetat	90%:10%	2 kali
4	Heksana:Etil asetat	75%:25%	2 kali
5	Heksana:Etil asetat	50%:50%	2 kali
6	Heksana:Etil asetat	25%:75%	2 kali
7	Etil asetat	100%	2 kali
8	Aseton	100%	1 kali
9	Metanol	100%	2 kali

### Uji Antibakteri

Metode difusi cakram Kirby-Bauer digunakan untuk uji aktivitas antibakteri pada fraksi jamur endofitik bunga sambiloto. Dalam metode ini, kertas cakram yang digunakan berfungsi untuk menentukan kemampuan fraksi dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* merupakan bakteri yang digunakan untuk uji aktivitas antibakteri. Secara merata suspensi bakteri digoreskan ke permukaan media MHA menggunakan lidi kapas steril. Kontrol positif menggunakan Kloramfenikol dan kontrol negatif menggunakan DMSO. Kemudian, kertas cakram steril ditetesi larutan uji dengan konsentrasi 5% diletakkan diatas media MHA. Selama 1x24 jam cawan petri ditutup dan diinkubasi di suhu 37°C. Aktivitas antibakteri diamati dari ukuran diameter daerah hambat atau daerah bening yang terbentuk disekeliling kertas cakram. Uji dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali (triplo) (Riga *et al.*, 2021; Wijaya & Syahputra, 2020).



Gambar 1. Diagram pengukuran daerah hambat



Gambar 2. Morfologi Jamur BS

Daerah bening menunjukkan kepekaan bakteri pada bahan antibakteri yang digunakan sebagai bahan uji dan dinyatakan dengan diameter daerah

hambat. Daerah hambat yang terbentuk diukur dalam satuan milimeter pada diameter vertikal ( $D_v$ ) dan diameter horizontal ( $D_H$ ) menggunakan jangka sorong yang diilustrasikan pada Gambar 1 (Pormes *et al.*, 2016).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Isolasi Jamur Endofitik

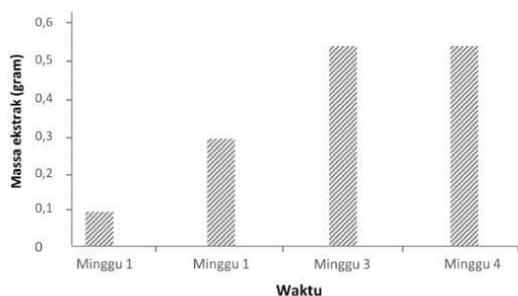
Isolasi jamur endofitik dimulai dengan proses sterilisasi pada permukaan bunga sambiloto menggunakan natrium hipoklorit dan alkohol karena memiliki efektivitas tinggi untuk desinfeksi berbagai mikroorganisme yang ada pada permukaan bunga sambiloto. Bunga yang telah steril di tempelkan pada media PDA yang telah ditambah antibiotik sebagai kontrol negatif untuk menjadi pembanding dalam pertumbuhan jamur endofitik (Lestari *et al.*, 2019). Media PDA pada isolasi jamur endofitik digunakan karena merupakan salah satu media yang baik untuk jamur. Adanya kandungan ekstrak umbi kentang dari media PDA, memicu jamur memecah pati yang terdapat pada kentang sehingga dapat berguna sebagai sumber energi bagi jamur endofitik (Yastanto, 2020). Hasil isolasi dari sub-kultur diberi kode isolat BS (Bunga Sambiloto). Pengamatan makroskopis isolat BS pada Gambar 2 memiliki koloni jamur berwarna putih, berbentuk melingkar dan warna permukaan sebaliknya berwarna putih.

### Kultivasi dan Ekstraksi

Isolat BS dikultivasi dalam skala kecil agar mengetahui waktu optimum jamur tersebut dalam memperoleh metabolit sekunder (Wantini & Octavia, 2018). Massa ekstrak jamur BS yang diperoleh pada minggu pertama hingga minggu keempat dianalisis kandungan metabolit sekundernya. Massa ekstrak yang dihasilkan isolat BS pada minggu pertama, kedua, ketiga dan keempat secara berurutan yaitu 0,0948, 0,2929, 0,5419, 0,5413 g. Berdasarkan massa ekstraknya, minggu ketiga merupakan waktu optimum jamur BS dalam menghasilkan senyawa. Pertumbuhan jamur BS dimulai dari fase lag yang terjadi penyesuaian dengan lingkungan pada media baru yang terjadi pada minggu pertama. Selanjutnya, minggu kedua masuk ke fase eksponensial dengan bertambahnya massa ekstrak seperti yang terlihat pada Gambar 3. Fase eksponensial adalah fase

dimana sel mengalami peningkatan jumlah yang berbanding lurus dengan aktivitas sel yang meningkat. Minggu ketiga dan keempat merupakan fase stasioner pada grafik pertumbuhan jamur yang ditampilkan pada Gambar 3. Fase stasioner merupakan fase terjadinya penumpukan hasil metabolit sekunder karena jamur endofitik akan bertahan hidup dengan cara mengeluarkan metabolit sekundernya (Iqlima *et al.*, 2017; Rosalina *et al.*, 2018).

Kultivasi isolat BS dilakukan dalam skala besar selama 3 minggu pada media nasi sesuai waktu kultivasi optimumnya yang ditunjukkan dalam grafik pada Gambar 3. Kultivasi dilakukan agar memperbanyak jamur sehingga diperoleh massa ekstrak dan metabolit sekunder (Wantini & Octavia, 2018). Media nasi digunakan karena mengandung karbohidrat yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber nutrisi untuk pertumbuhan jamur. Hasil panen isolat jamur BS di ekstraksi dengan metode remaserasi karena membutuhkan alat yang sederhana dan kandungan kimia yang terdapat dalam jamur endofitik akan tertarik dengan aman karena tidak menggunakan pemanasan (Ningsih *et al.*, 2020). Pelarut etil asetat digunakan karena tergolong dalam senyawa semipolar yang mampu menarik senyawa polar dan non polar (Sukmawaty *et al.*, 2021). Ekstrak etil asetat dari hasil remaserasi diuapkan sehingga menjadi ekstrak pekat etil asetat.

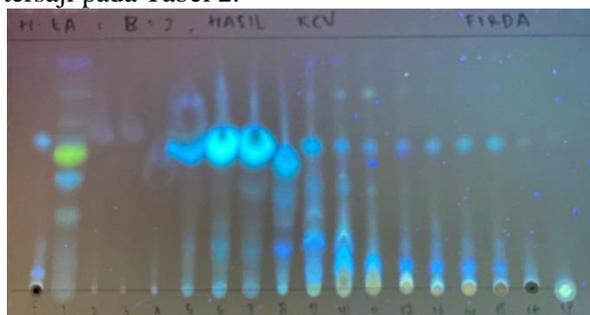


Gambar 3. Grafik Waktu Kultivasi Isolat BS

### Fraksinasi

Metode Kromatografi Cair Vakum (KCV) yang digunakan pada fraksinasi menggunakan silika gel 60 pada fase diam dan eluen heksana serta etil asetat dengan kepolaran yang meningkat pada fase gerak. Fraksinasi bertujuan untuk memisahkan senyawa yang telah di ekstrak berdasarkan tingkat kepolarannya. Fraksinasi ekstrak menggunakan KCV menghasilkan 17 fraksi (Gambar 4) yang

kemudian diuapkan. Fraksi yang telah pekat dianalisis dengan KLT yang bertujuan untuk mengetahui pola noda pada hasil KCV sehingga dapat digabungkan menjadi beberapa fraksi. Fraksi dikelompokkan berdasarkan kemiripan pola noda pada kromatogram sehingga diperoleh 7 fraksi yang tersaji pada Tabel 2.



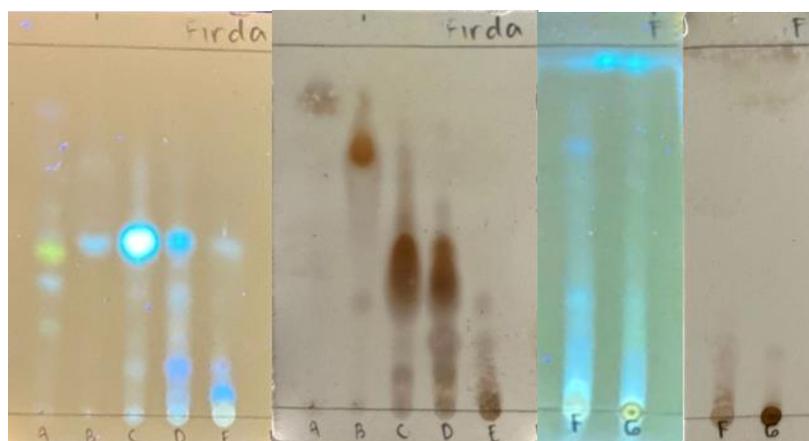
Gambar 4. Profil KLT Hasil KCV

Tabel 2. Penggabungan fraksi setelah dianalisis dengan KLT

No	Fraksi	Fraksi yang digabungkan
1	A	1
2	B	2-5
3	C	6-7
4	D	8-9
5	E	10-12
6	F	13-15
7	G	16-17

Berdasarkan tabel diatas terdapat tujuh fraksi yang telah digabungkan berdasarkan kemiripan pola. Pola noda yang mirip berarti memiliki sebaran komponen senyawa pada rentang daerah serapan yang sama, sehingga kemungkinan merupakan senyawa yang sama. Penggabungan ini bertujuan untuk memudahkan identifikasi senyawa.

Ketujuh fraksi tersebut kemudian dianalisis kembali dengan KLT menggunakan pelarut heksana:etil asetat (8:2) untuk fraksi A, B, C, D dan E, sedangkan pelarut kloroform:metanol (6:4) untuk fraksi F dan fraksi G. Perbedaan pelarut yang digunakan bertujuan untuk memisahkan senyawa secara optimal. Pelarut heksana-etil asetat yang memiliki polaritas lebih rendah jika dibandingkan dengan pelarut kloroform-metanol. Pemilihan pelarut ditinjau dari tingkat kepolaran fraksi, dimana fraksi F dan G memiliki tingkat kepolaran lebih tinggi sehingga senyawa akan terelus pada plat KLT dengan pelarut yang bersifat polar.



Gambar 5. Profil KLT Hasil Fraksi Penggabungan

Tabel 3. Hasil uji fitokimia dari penggabungan fraksi

No	Uji	Fraksi A	Fraksi B	Fraksi C	Fraksi D	Fraksi E	Fraksi F	Fraksi G
1	Alkaloid							
	a. Mayer	-	-	-	-	-	-	-
	b. Wagner	-	-	-	-	-	-	-
	c. Dragendorff	-	-	-	-	-	-	-
2	Terpenoid	+	+	+	+	+	-	-
3	Steroid	-	-	+	+	-	-	-
4	Fenolik	-	-	-	-	-	-	-

### Hasil Uji Fitokimia

Uji Fitokimia dilakukan untuk mengetahui golongan senyawa dalam fraksi. Uji fitokimia dari fraksi A sampai fraksi G secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan Tabel 3, terdapat golongan senyawa terpenoid pada fraksi A, B, C, D dan E, kemudian golongan senyawa steroid terdapat pada fraksi C dan fraksi D, dan tidak ditemukan golongan senyawa alkaloid dan fenolik pada seluruh fraksi. Keberadaan senyawa tersebut dikonfirmasi dengan adanya perubahan warna. Terdapat perubahan warna dimana warna merah-coklat pada uji terpenoid, sedangkan warna hijau-biru pada uji steroid. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan (Bhernama, 2020), dimana uji terpenoid yang menghasilkan warna merah-coklat dengan digunakannya pereaksi asam asetat anhidrat- $H_2SO_4$  p.a, sedangkan warna hijau-biru dihasilkan oleh uji steroid. Hal tersebut menunjukkan bahwa hasil uji pada penelitian ini mengandung senyawa terpenoid dan steroid. Pada uji fenolik dan alkaloid tidak didapatkan perubahan

warna, maka dapat disimpulkan bahwa seluruh fraksi tidak mengandung senyawa fenolik dan alkaloid.

### Uji Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri tujuh fraksi dari jamur endofitik BS dilakukan terhadap bakteri *E. coli* dan *S. aureus* yang menggunakan metode difusi cakram. Pemilihan metode tersebut bertujuan klinis dengan mempertimbangkan teknis yang sederhana dan ketelitiannya. Pengujian aktivitas antibakteri fraksi ekstrak jamur BS diperoleh dari pengamatan inkubasi selama 1x24 jam serta dilakukannya triplo atau tiga kali pengulangan kepada masing-masing bakteri (Pelealu *et al.*, 2021).

Aktivitas antibakteri ditunjukkan dengan munculnya daerah hambat (daerah bening) di sekeliling kertas cakram terhadap kontrol positif, yaitu bahan antibakteri atau antibiotik. Hasil uji antibakteri fraksi jamur endofitik BS terhadap bakteri *E. coli* dan *S. aureus* dengan konsentrasi 5% terdapat pada Tabel 4. Berdasarkan hasil tersebut diketahui bahwa fraksi B hingga fraksi F efektif

menghambat pertumbuhan dari bakteri *E. coli* (Gram negatif). Sementara itu, ketujuh fraksi efektif menghambat pertumbuhan dari bakteri *S. aureus* (Gram positif). Aktivitas daya hambat dikelompokkan berdasarkan daerah bening pada kertas cakram. Menurut Muharni *et al.*, (2017) aktivitas daya hambat pada kategori lemah berukuran 6 hingga 10 mm, kategori aktif pada ukuran 11 hingga 20 mm, dan kategori aktif pada ukuran 1 hingga 30 mm atau lebih.

Berdasarkan Tabel 4 diketahui bahwa aktivitas daya hambat untuk ketujuh fraksi tergolong lemah. Akan tetapi, pada fraksi C, D dan E yang merupakan fraksi semipolar lebih efektif menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* dan *S. aureus*. Kemampuan senyawa semipolar yang telah dilaksanakan oleh Jayanti *et al.*, (2018) bahwa fraksi semipolar dari daun sirsak (*Annona muricata* L.) mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Klebsiella pneumonia* dan *Staphylococcus epidermidis*. Penelitian lain yang dilakukan oleh Tumiar Pakpahan, (2020) menunjukkan bahwa fraksi etil asetat yang bersifat semipolar paling aktif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*.

Fraksi C, D dan E terdapat senyawa terpenoid dan steroid yang memberikan daerah hambat untuk

semua bakteri dengan diameter daerah hambat yang berbeda-beda. Terpenoid berkerja sebagai antibakteri melalui interaksi dengan porin pada membran luar dinding sel bakteri. Selanjutnya, terbentuk ikatan polimer yang kuat sehingga mengurangi permeabilitas dinding sel bakteri yang berakibat pada terhambatnya pertumbuhan bakteri (Wulansari *et al.*, 2020). Berbeda dengan terpenoid, steroid mampu bereaksi dengan membran fosfolipid sel yang sifatnya permeabel terhadap senyawa lipofilik. Sehingga mengakibatkan integritas membran sel menjadi lisis dan rapuh (Madduluri *et al.*, 2013).

### KESIMPULAN

Fraksi dari ekstrak etil asetat jamur endofitik BS dari bunga sambiloto efektif menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* dan *S. aureus* juga diduga mengandung senyawa terpenoid dan steroid.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan dan dukungannya kepada Departemen Kimia, FMIPA Universitas Negeri Padang.

Tabel 4. Daerah hambat fraksi jamur endofitik BS

Bakteri Uji	Fraksi	Diameter Daerah Hambat*	
		Konsentrasi 5% (mm)	Kontrol (+)
<i>E. coli</i>	A	0	
	B	6,67±0,42	
	C	9,17±0,32	
	D	5,17±0,15	13,87±0,21
	E	6,17±0,15	
	F	4,37±0,06	
	G	0	
<i>S. aureus</i>	A	3,03±0,31	
	B	7,13±0,21	
	C	9,93±0,15	
	D	4,2±0,27	16,03±0,21
	E	7,9±0,27	
	F	5,1±0,17	
	G	2,4±0,27	

\*Daerah hambat±standar deviasi

## DAFTAR PUSTAKA

- Al Khairi, V. A., Etika, S. B., Ulfah, M., Riga, R., Info, A., Sciences, N., & Padang, U. N. (2021). Study of The Antibacterial Activity of Endophytic Fungus That Colonize With The Twig of *Andrographis paniculata*. *Eksakta*, 21(02), 137–144
- Bakhtra, D., Eriadi, A., & Putri, S. R. (2020). Skrining Aktivitas Antibakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* Ekstrak Etil Asetat Jamur Endofit dari Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*). *Jurna Farmasi Higea*, 12(1)
- Bhernama, B. G. (2020). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Rumput Laut (*Gracilaria* sp.) Asal Desa Neusu Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Amina*, 2(1), 1–5
- Chin, T. (2015). *Antibiotic resistance. Because of overuse and misuse, some antibiotics are losing effectiveness against highly resistant bacteria.* (Cdc), 1–7. Retrieved from [https://www.healthaffairs.org/doi/10.1377/hp.b20150521.42596/full/healthpolicybrief\\_138.pdf](https://www.healthaffairs.org/doi/10.1377/hp.b20150521.42596/full/healthpolicybrief_138.pdf)
- Fitriana, Maryam, S., Naid, T., & Maryana. (2013). Penelusuran fungsi endfit sebagai penghasil senyawa antibiotika dari daun anans (*Ananas cosmosus* L meer). *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699
- Iqlima, D., Ardiningsih, P., & Wibowo, M. A. (2017). Aktivitas Antibakteri Isolat Bakteri Endofit B2D Dari Batang Tanaman Yakon (*Smallanthus Sonchifolius* (Poepp. & Endl.) H. Rob.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Dan *Salmonella Thypimurium*. *Jkk*, 7(1), 36–43
- Jayanti, Y. D., Prasetyo, H., Saputro, W., & Kartasura, P. (2018). AKTIVITAS ANTIBAKTERI DAN BIOAUTOGRAFI EKSTRAK ETANOL, FRAKSI NON POLAR, SEMIPOLAR SERTA POLAR DAUN SIRSAK (*Annona muricata* L.) TERHADAP *Klebsiella pneumoniae* DAN *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 1(9), 497–504. <https://doi.org/10.25026/jsk.v1i9.60>
- Lestari, K., Agustien, A., & Djamaan, A. (2019). The Potential of Endophytic Fungi Isolated from Leaves, Stems, Mangrove Roots *Avicennia marina* as a Producer of Antibiotics. *Metamorfoza: Journal of Biological Sciences*, 6(1), 83. <https://doi.org/10.24843/metamorfoza.2019.v06.i01.p13>
- Madduluri, S., Babu Rao, K., & Sitaram, B. (2013). In vitro evaluation of antibacterial activity of five indigenous plants extract against five bacterial pathogens of human. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 5(SUPPL.4), 679–684
- Manganyi, M. C., & Ateba, C. N. (2020). Untapped potentials of endophytic fungi: A review of novel bioactive compounds with biological applications. *Microorganisms*. <https://doi.org/10.3390/microorganisms8121934>
- Muharni, Fitriya, & Farida, S. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Tanaman Obat Suku Musi di Kabupaten Musi Banyuasin , Sumatera Selatan Antibacterial Assay of Ethanolic Extract Musi Tribe Medicinal Plant. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 7(2), 127–135
- Mukhtarini. (2014). Ekstraksi, pemisahan senyawa, dan identifikasi senyawa aktif. *Jurnal Kesehatan*, VII(2), 361–367
- Ningsih, A. W., Nurrosyidah, I. H., & Hisbiyah, A. (2020). Pengaruh Perbedaan Metode Ekstraksi Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica*) Terhadap Rendemen dan Skrining Fitokimia. *Journal of Pharmaceutical-Care Anwar Medika*, 2(2), 49–57. <https://doi.org/10.36932/jpcam.v2i2.27>
- Pealeu, E., Wewengkang, D., & Sumantri, S. (2021). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Dan Fraksi Spons *Leucetta Chagosensis* dari Perairan Pulau Mantehage Sulawesi Utara Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* DAN *Escherichia coli*. *PHARMACON*, 10(2), 834–840
- Pormes, O., Pangemanan, D. H. C., & Leman, M. A. (2016). Uji daya hambat ekstrak daun bayam petik (*Amaranthus hybridus* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. *E-GIGI*, 4(2). <https://doi.org/10.35790/eg.4.2.2016.14452>
- Pratiwi, R. H. (2017). Mekanisme Pertahanan Bakteri Patogen Terhadap Antibiotik. *Jurnal*

- Pro-Life*, 4(3), 418–429
- Riga, R., Happyana, N., Quentmeier, A., Zammarelli, C., Kayser, O., & Hakim, E. H. (2021). Secondary metabolites from *Diaporthe lithocarpus* isolated from *Artocarpus heterophyllus*. *Natural Product Research*, 35(14), 2324–2328. <https://doi.org/10.1080/14786419.2019.1672685>
- Riga, R., Suryelita, S., Etika, S. B., Suhanah, R. A., Anshar, V., & Khairi, A. (2022). Aktivitas Antibakteri Jamur Endofitik RS-2 Yang Diisolasi Dari Tumbuhan Sambiloto (*Andrographis paniculata*). *Jurnal Zarah*, 10(1), 1–5
- Rosalina, R., Ningrum, R. S., & Lukis, P. A. (2018). Aktifitas Antibakteri Ekstrak Jamur Endofit Mangga Podang ( *Mangifera indica* L .) Asal Kabupaten Kediri Jawa Timur. *Majalah Ilmiah Biologi Biosfera: A Scientific Journal*, 35(3), 139–144. <https://doi.org/10.20884/1.mib.2018.35.3.757>
- Suhanah, R. A., Suryelita, S., Etika, S. B., Ulfah, M., & Riga, R. (2021). Jamur Endofitik Yang Diisolasi Dari Bunga *Andrographis paniculata* (Sambiloto) Sebagai Sumber Senyawa Antibakteri. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 4(1), 139–148. <https://doi.org/10.36387/jifi.v4i1.664>
- Sukmawaty, E., Hafsan, H., Masri, M., Shintia, I., Wahyuni, S., & Amir, U. N. A. (2021). Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etil Asetat Cendawan Endofit *Aspergillus* sp. *BIOTIK: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi Dan Kependidikan*, 8(2), 218. <https://doi.org/10.22373/biotik.v8i2.8194>
- Sulistiyono, F. D., & Mahyuni, S. (2019). Isolasi dan Identifikasi Jamur Endofit Pada Umbi Talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schoot). *Jurnal Sains Natural*, 9(2), 66. <https://doi.org/10.31938/jsn.v9i2.235>
- Suryelita, S., Riga, R., Etika, S. B., Ulfah, M., & Artasasta, M. A. (2021). Antibacterial screening of endophytic fungus *xylaria* sp. Derived from *andrographis paniculata* (sambiloto). *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 9, 971–975. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2021.7475>
- Tumiari Pakpahan, D. (2020). Antibacterial Activity of N-Hexane, Ethyl Acetate, and Butanol Fraction of Lead Tree (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit) Leaves Against *Propionibacterium acnes* AND *Staphylococcus epidermidis*. *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*, 5(2), 12–19
- Wantini, S., & Octavia, A. (2018). Perbandingan Pertumbuhan Jamur *Aspergillus flavus* Pada Media PDA (Potato Dextrose Agar ) dan Media Alternatif dari Singkong (*Manihot esculenta* Crantz). *Jurnal Analis Kesehatan*, 6(2), 625. <https://doi.org/10.26630/jak.v6i2.788>
- Wijaya, O. N., & Syahputra, G. S. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Butanol , Etil Asetat Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat Secara In-Vitro Antibacterial Activity Test Fraction N-Hexane , Ethyl Acetate And Butanol Leaf Papaya ( *Carica papaya* L .) on The Causes Of Acne By atau industry baha. *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*, 5(2), 31–45
- Wulansari, E. D., Lestari, D., & Khoirunissa, M. A. (2020). Kandungan Terpenoid Dalam Daun Ara (*Ficus carica* L.) Sebagai Agen Antibakteri Terhadap Bakteri Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*. *Pharmakon*, 9(2), 219. <https://doi.org/10.35799/pha.9.2020.29274>
- Yastanto, A. J. (2020). Karakteristik Pertumbuhan Jamur pada Media PDA dengan Metode Pour Plate. *Indonesian Journal of Laboratory*, 2(1), 33. <https://doi.org/10.22146/ijl.v2i1.54491>
- Yunita, E. (2021). Mekanisme Kerja *Andrographis paniculata* Dari Sambiloto Sebagai Senyawa Antioksidan. *Herb-Medicine Journal*, 4(1), 43. <https://doi.org/10.30595/hmj.v4i1.8825>