

Research Article

Potensi Ekstrak Etanol Daun Murbei (*Morus alba* L.) sebagai Antifungi terhadap Jamur *Candida albicans*

Yuri Pratiwi Utami^{1*}, Herlina Rante², Tuti Handayani³, Ainun Jariah⁴, Patricia Erianto⁵

¹Departemen Biologi Farmasi, Universitas Almarisah Madani, Indonesia

²Departemen Farmasi Sains dan Teknologi, Universitas Hasanuddin, Indonesia

³Departemen Farmasetika dan Teknologi Farmasi, Universitas Almarisah Madani, Indonesia

⁴Program Studi Sarjana Farmasi, Universitas Muhammadiyah Makassar, Indonesia

⁵Bachelor of Pharmacy, University of Almarisah Madani, Indonesia

ABSTRAK

INFO ARTIKEL

Submit : 05.Jan.2024

Revisi : 19.Feb.2024

Diterima : 27.Feb.2024

*Corresponding Author:

Yuri Pratiwi Utami,

Departemen Biologi
Farmasi, Fakultas Ilmu
Kesehatan Universitas
Almarisah Madani,
Indonesia

Email:

yuriutami88@gmail.com

Senyawa kimia di daun murbei (*Morus alba* L.), termasuk flavonoid, tanin, steroid, dan saponin. Salah satu golongan senyawa yaitu flavonoid memiliki sifat antioksidan, antibakteri, dan sifat antimikroba yang dapat meningkatkan kontraksi luka. Penelitian dilakukan untuk mengetahui bagaimana potensi daun murbei sebagai antifungi terhadap jamur *Candida albicans*. Untuk menghasilkan ekstrak yang akan diskriminasi fitokimia, teknik maserasi menggunakan pelarut etanol 70% digunakan untuk ekstraksi sampel. Uji bebas etanol dan dilanjutkan dengan pengujian antifungi terhadap jamur *Candida albicans*. Hasil ekstraksi memperoleh persen rendemen ekstrak 3,89%. Pengujian skrining fitokimia mengandung flavonoid, saponin dan tannin. Pengujian ekstrak dengan konsentrasi 1,25%, 2,5%, 5% dan 10% memiliki aktivitas sebagai antifungi terhadap *Candida albicans* yaitu 9,7 mm ± 0,36, 10,83 mm ± 0,45, 15,8 mm ± 3,31, 26,06 mm ± 3,27 dan ketokonazole sebagai kontrol positif 33,4 mm ± 0,57. Disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun murbei memiliki aktivitas sebagai antifungi terhadap *Candida albicans*. Ekstrak etanol daun murbei dapat menghambat pertumbuhan *Candida albicans* hingga konsentrasi 1,25%, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai antijamur.

Kata kunci: Murbei; antifungi; *Candida albicans*; *Morus alba*; antimikroba

Chemical compounds in mulberry leaves (Morus alba L.) include flavonoids, tannins, steroids, and saponins. One class of compounds, namely flavonoids, has antioxidant, antibacterial, and antimicrobial properties that can increase wound contraction. Research was conducted to determine the potential of mulberry leaves as an antifungal against the fungus Candida albicans. To produce extracts that will be screened for phytochemicals, a maceration technique using 70% ethanol solvent is used for sample extraction. Ethanol-free test and continued with antifungal testing against Candida albicans fungus. The extraction results obtained an extract yield percentage of 3.89%. Phytochemical screening tests contain flavonoids, saponins, and tannins. Extract testing with concentrations of 1.25%, 2.5%, 5%, and 10% had antifungal activity against Candida albicans, namely 9.7 mm ± 0.36, 10.83 mm ± 0.45, 15.8 mm ± 3.31, 26.06 mm ± 3.27, and ketoconazole as a positive control (33.4 mm ± 0.57). It was concluded that the ethanol extract of mulberry leaves has antifungal activity against Candida albicans. Mulberry leaf ethanol extract can inhibit the growth of Candida albicans up to a concentration of 1.25%, so it can be used as an antifungal.

Keyword: Mulberry; antifungal; *Candida albicans*; *Morus alba*; antimicrobial

PENDAHULUAN

Salah satu penyebab infeksi, terutama di negara-negara tropis, adalah jamur. Kandidiasis adalah salah satu penyakit kulit yang disebabkan oleh jamur yang paling umum di kalangan masyarakat. Dianggap sebagai spesies patogen, jamur *Candida albicans* adalah penyebab utama kandidiasis. Suhu tropis dan kelembaban udara tinggi di Indonesia sangat mendukung perkembangan jamur *Candida albicans*. Jamur dimorfik ini biasanya ditemukan pada mukosa genital, saluran pencernaan, dan saluran pernafasan bagian atas mamalia (Silvina 2006).

Manusia dari segala usia sering terkena infeksi kulit. Ini disebabkan oleh jamur *Candida albicans*. Dua faktor berpengaruh yaitu faktor endogen dan faktor eksogen. Faktor endogen berasal dari paparan sinar matahari langsung dan cuaca yang lembab, yang mendorong pertumbuhan mikroorganisme. Faktor eksogen termasuk penurunan stamina akibat usia yang semakin senja dan kerusakan sistem pertahanan tubuh manusia. Terapi kandidiasis dapat digunakan baik secara topikal maupun oral, dan memiliki absorpsi yang baik (Arundany 2011).

Salah satu tanaman yang dapat menyembuhkan luka adalah daun murbei (*Morus alba* L.) karena mengandung banyak senyawa kimia, termasuk tanin, steroid, saponin, dan flavonoid. Flavonoid memiliki sifat antioksidan, antibakteri, dan sifat antimikroba yang dapat meningkatkan kontraksi luka. Tanin dan saponin membersihkan luka permukaan dan bertindak sebagai bakteriostatik, sedangkan steroid berfungsi sebagai antiinflamasi. Sebagai rumah bagi ulat sutra, murbei dikenal sebagai tumbuhan sutra. Orang juga menggunakannya sebagai obat tradisional untuk flu, malaria, hipertensi, asma, palpitasi, diabetes, insomnia, vertigo, anemia, hepatitis, dan diabetes melitus (Tee and Puradisastra 2007). Menurut penelitian Hastuti, Oktantia, and Nurhamidah (2012), ekstrak etanol daun dan buah murbei memiliki sifat antibakteri yang kuat. Konsentrasi ekstrak daun dan buah murbei yang mencegah pertumbuhan *Staphylococcus aureus* sebesar 85% dan konsentrasi ekstrak buah murbei yang mencegah pertumbuhan *Shigella dysenteriae* sebesar 95%.

Penelitian daun murbei sebagai antifungi belum pernah dilakukan. Namun pengujian antifungi terhadap jamur *Candida albicans* telah banyak dilakukan menggunakan bahan alam diantaranya ekstrak umbi bawang merah dengan variasi konsentrasi ekstrak, dapat menghentikan pertumbuhan jamur *Candida albicans* yang kuat (Simanjuntak and Butar-butur 2019). Ekstrak metanol daun gelinggang dan sediaan daun sirih diuji untuk potensi antijamur *Candida albicans*. Hasilnya menunjukkan bahwa kedua kelompok perlakuan SDS yang paling populer di pasaran, SDS 1 dan SDS 2, memiliki efektivitas yang sebanding (Alioes and Kartika 2019).

Banyak orang menggunakan daun murbei sebagai ramuan untuk mengobati tekanan darah tinggi, kaki bengkak, memperbaiki keluarnya air susu ibu (ASI), kencing nanah, bisul, radang kulit, digigit ular, berkeringat malam, rematik,

hepatiti kronik, kurang darah, jantung lemah, demam karena flu, malaria, batuk, sakit kepala, sakit tenggorokan, sakit gigi, rematik, hipertensi, kencing manis (diabetes melitus), sakit kulit bisul, dan masalah saluran cerna (Dalimartha 2006; Widyaningrum 2019). Penelitian ini dilakukan berdasarkan uraian di atas untuk mengetahui bagaimana potensi daun murbei sebagai antimikroba yang melawan jamur *Candida albicans*.

MATERIAL DAN METODE

Material

Alat-alat yang digunakan termasuk timbangan analitik, autoklaf, oven, alat maserasi, ose, lampu bunsen, bejana pengembang, jangka sorong, dan pipet ukur. Bahan-bahan yang digunakan termasuk kertas aluminium, aquadest, etanol 70%, ketokonazol, Potato Dekstrosa Agar (PDA), Dimetil Sulfoksida (DMSO), dan natrium klorida (NaCl). Daun murbei diperoleh dari Desa Donri-donri, Kecamatan Donri-donri, Kabupaten Soppeng, Sulawesi Selatan. Kultur *Candida albicans* murni dikumpulkan dari Laboratorium Mikrobiologi di Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Almarisah Madani.

Metode

Penyiapan Sampel

Sortasi basah daun murbei dengan air mengalir dilakukan untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada daun. Setelah itu, perajangan dilakukan dan diangin-anginkan agar kering tanpa terkena sinar matahari langsung. Setelah itu, sortasi kering dilakukan sebelum diserbukkan (Utami and Jariah 2023).

Proses Ekstraksi

Untuk menghasilkan ekstrak digunakan metode maserasi. Sebanyak 500 gram ekstrak daun murbei dimasukkan ke dalam bejana maserasi, kemudian ditambahkan sedikit demi sedikit penyari (dengan pelarut etanol 70% sebanyak 5000 ml). Rendam selama tiga kali 24 jam, sesekali diaduk, lalu disaring untuk menghasilkan residu dan filtrat. Setelah itu, dilakukan kembali maserasi dengan residu dan pelarut sebanyak 4500 ml untuk menghasilkan ekstrak cair. Ekstrak cair diuapkan dengan *rotary evaporator* hingga menghasilkan ekstrak kental (Utami et al. 2023).

Skrining Fitokimia

Kandungan senyawa daun murbei ditentukan melalui uji pendahuluan, yang dikenal sebagai skrining fitokimia yaitu:

Uji Golongan Flavonoid

Ditimbang ekstrak 0,5 gram ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan etanol 70% dan HCl pekat sebanyak 5-6 tetes. Warna merah menunjukkan senyawa flavanoid dan warna orange menunjukkan senyawa flavon (Tiwari et al. 2011).

Uji Golongan Alkaloid

Ditimbang 0,5 gram ekstrak, dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan dilarutkan dengan asam sulfat, kemudian ditetesi dengan pereaksi Dragendrof (larutan potassium iodida), endapan merah hingga jingga menandakan positif mengandung senyawa alkaloid, dan endapan putih kekuningan dengan pereaksi Mayer (Imrawati, Utami, and Hardianto 2023).

Uji Golongan Tanin

Ditimbang sebanyak 0,5 gram, ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan dilarutkan dengan 10 ml air hangat. Jika terbentuk warna biru tua atau hijau kehitaman, ekstrak menunjukkan senyawa golongan tannin (Imrawati, Utami, and Insani 2023).

Uji Golongan Saponin

Ditimbang ekstrak sebanyak 0,5 gram lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 10 ml air panas. Selama sepuluh detik, dikocok dengan kuat. Jika buih atau busa terbentuk dalam waktu kurang lebih sepuluh menit (setinggi 1 cm hingga 10 cm), dan jika satu tetes asam klorida 2 N ditambahkan dan buih tidak hilang, itu menunjukkan bahwa itu mengandung saponin (Tiwari et al. 2011).

Uji Bebas Etanol

Ekstrak ditambahkan dengan asam sulfat (H_2SO_4) lalu ditambahkan lagi asam asetat (CH_3COOH) dan ditutup dengan kapas. Kemudian dipanaskan sampai mendidih sehingga bau ester dapat diidentifikasi pada kapas. Uji ini menunjukkan bahwa jika tidak tercium bau khas ester, hasilnya negatif (Lenggu, Rini, and Shinta 2020).

Uji Aktivitas Antijamur

Pembuatan Konsentrasi Ekstrak Daun Murbei

Ekstrak etanol daun murbei dibuat dalam beberapa konsentrasi 1,25%, 2,5%, 5%, 10%. Sediaan dibuat dalam 10 ml sehingga ekstrak daun murbei ditimbang masing-masing 0,0625 g, 0,125 g, 0,25 g, 0,5 g kemudian dilarutkan kedalam DMSO 5% hingga 5 ml.

Sterilisasi Alat

Alat-alat dibersihkan dengan deterjen, dibilas dengan aquades, kemudian keringkan. Alat pengukur yang tahan panas, seperti gelas, dibersihkan dengan oven pada suhu 180°C selama dua jam, dan autoklaf dibersihkan pada suhu 121°C selama 15 menit. Ose disterilkan dengan lampu spiritus (Utami et al. 2023).

Pembuatan Medium Potato Dextrose Agar (PDA)

Serbuk PDA dilarutkan sebanyak 9,75 gram dalam 250 ml air suling dan dipanaskan hingga mendidih dan larut, kemudian cek pH. Medium PDA selanjutnya disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit (Setiawan, Mita, and Ibrahim 2015).

Pembuatan Agar Miring

Sebanyak 5 ml media PDA yang sudah steril diambil dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi steril. Media PDA kemudian ditutup dengan kapas dan aluminium foil. Setelah itu, dibiarkan pada suhu ruangan selama sekitar 30 menit atau sampai media memadat pada kemiringan 30 derajat (Fitriana et al. 2016)

Peremajaan Kultur Jamur

Mikroba uji *Candida albicans* diambil dari biakan murni yang tersedia. Mikroba digoreskan dengan jarum ose secara aseptis pada media agar miring kemudian diinkubasikan dalam inkubator (Setiawan, Mita, and Ibrahim 2015).

Pembuatan Suspensi Jamur

Biakan *Candida albicans* dalam media agar miring disuspensikan dengan NaCl. Biakan tersebut diambil secukupnya dan dimasukkan ke dalam media pembenihan, kemudian dicampur dan diatur kekeruhannya sama dengan larutan McFarland (Setiawan, Mita, and Ibrahim 2015).

Pengujian Sampel Terhadap Jamur Uji

Pengujian ekstrak daun murbei dilakukan dengan metode difusi agar. Setiap konsentrasi dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali. Pembuatan suspensi jamur *Candida albicans* dilakukan dengan difusi agar. Suspensi jamur *Candida albicans* diambil sebanyak 20 µl, dilarutkan dengan NaCl 0,9% sesuai standar kekeruhan McFarland. Medium PDA 20 ml ditambahkan dengan biakan *Candida albicans* 20 µl, dimasukkan ke cawan petri hingga memadat yang terlebih dahulu dihomogenkan kemudian dimasukkan secara aseptis *paperdisk* yang telah ditetaskan dengan ekstrak sebanyak 20 µl dengan variasi konsentrasi 1,25%, 2,5%, 5%, 10%. Sebagai kontrol negatif digunakan DMSO (Dimetil Sulfoxide), dan sebagai kontrol positif digunakan ketokonazol. *Paperdisk* ditempatkan pada

permukaan medium, kemudian selama 1x24 jam dilakukan inkubasi dengan suhu 25°C. Selanjutnya diukur diameter zona hambatnya.

Pengumpulan Data

Data dikumpulkan dengan menguji aktivitas ekstrak daun murbei terhadap *Candida albicans* dengan mengukur zona hambat setelah diinkubasi selama satu kali 24 jam pada suhu 25 °C.

HASIL

Ekstraksi

Ekstrak yang diperoleh dari proses ekstraksi teknik maserasi menghasilkan ekstrak cair kemudian diuapkan dengan rotavapor, alat yang digunakan untuk memekatkan konsentrasi larutan untuk menghasilkan larutan dengan konsentrasi yang lebih tinggi, sehingga diperoleh ekstrak kental dengan berat rendamen sebesar 3,89% (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil Ekstraksi Daun Murbei

Berat Simplisia yang Diekstraksi (g)	Berat Ekstrak (g)	Rendamen (%)
500	19,49	3,89

Tabel 2. Hasil Uji Kualitatif Kandungan Kimia Daun Murbei

Golongan Senyawa	Literatur	Hasil	Ket	
Alkaloid	P. Mayer	Endapan putih	Tidak ada endapan putih	-
	P. Dragendrof	Endapan jingga	Tidak ada endapan jingga	-
	P.Wagner	Endapan coklat	Tidak Adanya endapan coklat	-
Flavonoid	Larutan merah, kuning, jingga	Larutan merah	+	
Saponin	Terbentuk busa	Larutan coklat dan terdapat busa bertahan	+	
Tanin	Larutan berwarna hijau, biru kehitaman	Larutan berwarna hijau kehitaman	+	

Keterangan: (+) = Hasil positif (-) = Hasil negatif

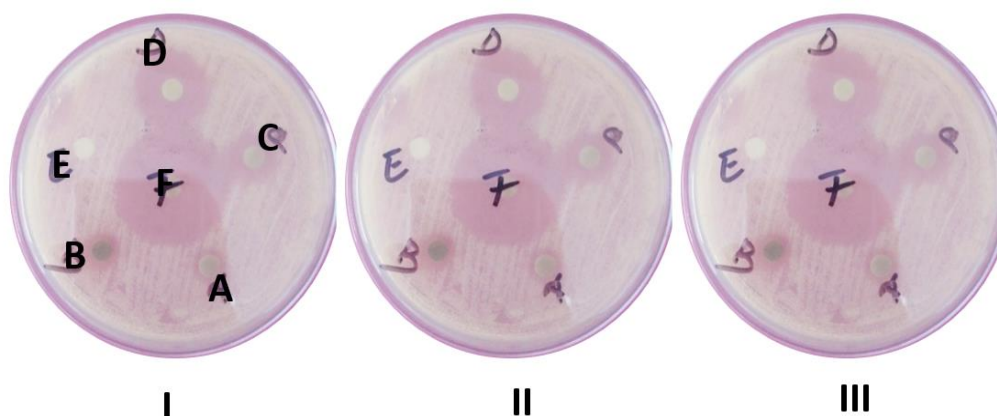
Setelah sampel diekstraksi, hasil skrining ekstrak etanol dari daun murbei mengandung flavonoid, saponin, dan tannin.

Tabel 3. Hasil Uji Bebas Etanol

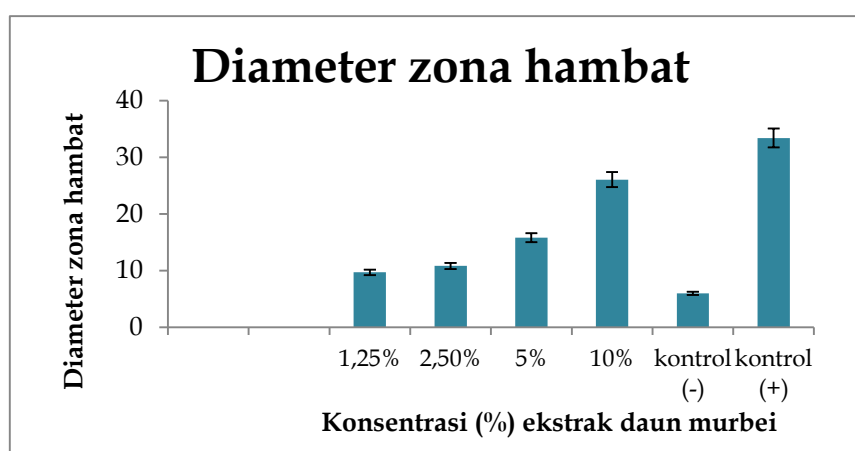
Pengujian	Literatur	Hasil	Ket
Uji bebas etanol	Jika terdapat bau khas ester maka hasilnya positif	Tidak terdapat bau khas ester	-

Tabel 4. Hasil Data Pengukuran Zona Hambat Dari Ekstrak Etanol Daun Murbei Terhadap Jamur *Candida albicans*

Konsentrasi	Diameter zona hambat (mm)			Rata-rata ± SD
	replikasi			
	I	II	III	
1,25%	10,2	9,5	9,4	9,7 ± 0,36
2,50%	10,2	11,1	11,2	10,83 ± 0,45
5%	15	20,2	12,2	15,8 ± 3,31
10%	25,8	30,2	22,2	26,06 ± 3,27
Kontrol (+)	33,9	33,7	32,6	33,4 ± 0,57
Kontrol (-)	6	6	6	6 ± 0



Gambar 1. Hasil uji antifungi ekstrak etanol daun murbei (*Morus alba* L.) Keterangan: A = konsentrasi 1,25% ; B = konsentrasi 2,5% ; C = konsentrasi 5% ; D = konsentrasi 10% ; E = kontrol (-) dan F = kontrol (+)



Gambar 2. Grafik rata-rata diameter zona hambat dari ekstrak etanol daun murbei (*Morus alba* L.) terhadap jamur *Candida albicans*

PEMBAHASAN

Penyiapan zat aktif dari bagian tanaman, hewan, atau mineral dikenal sebagai ekstraksi. Maserasi adalah metode ekstraksi yang paling umum. Untuk melakukan maserasi, serbuk simplisia dicampur dengan cairan penyari yang tepat. Simplisia daun murbei diekstraksi melalui proses maserasi. Metode maserasi dipilih karena memiliki banyak keunggulan dibandingkan dengan metode ekstraksi lainnya. Keunggulan utama metode maserasi adalah peralatan dan prosedurnya yang sederhana. Metode ini tidak dipanaskan, yang berarti bahan alam tidak terurai. Banyak senyawa dapat terekstraksi melalui ekstraksi dingin, tetapi beberapa senyawa hanya dapat larut dalam pelarut ekstraksi pada suhu kamar (Utami et al. 2023).

Sampel yang telah dikeringkan lalu diserbukkan terlebih dahulu untuk meningkatkan luas permukaannya. Setiap sampel daun murbei yang telah diserbukkan ditimbang sebanyak 500 gram, lalu direndam dalam bejana maserasi dengan etanol 70% sebagai penyari. Etanol 70% digunakan sebagai penyari karena dapat menarik senyawa dalam berbagai jenis polaritas, mulai dari yang polar hingga non-polar. Dengan demikian, diharapkan senyawa-senyawa yang diinginkan dapat tersari secara maksimal. Cairan penyari memasuki dinding sel sampel dan masuk ke rongga sel yang mengandung senyawa aktif. Senyawa aktif larut dalam cairan penyari, sehingga ada perbedaan konsentrasi antara larutan senyawa aktif di dalam sel dan cairan penyari di luar sel. Larutan pekat kemudian didifusi ke luar sel, dan proses ini berulang kali sampai konsentrasi cairan senyawa aktif di dalam dan di luar sel kembali seimbang (Utami et al. 2023). Ekstraksi dilakukan dua kali (remaserasi), dan ampas atau sisa dari ekstrak pertama dimaserasi kembali untuk mengoptimalkan proses ini. Selanjutnya, ekstrak cair yang diperoleh diuapkan dengan alat rotavapor dengan tujuan meningkatkan konsentrasi larutan. Pada tabel 1 menghasilkan ekstrak kental dengan berat rendamen 3,89 persen.

Dari tabel 2, dapat diketahui bahwa ekstrak etanol daun murbei yang mengandung flavonoid, saponin, dan tanin. Dalam penelitian tentang flavonoid, warna merah, kuning, atau jingga menunjukkan sifat positifnya, dalam literatur disebutkan bahwa flavonoid positif jika terjadi warna merah, kuning dan jingga. Berdasarkan pengujian yang dilakukan didapatkan hasil positif mengandung flavonoid. Untuk uji saponin yang didapatkan hasil positif terdapat busa yang bertahan setelah pengocokkan. Jika uji tanin dilakukan dan hasilnya menunjukkan bahwa ada tanin, ini ditandai dengan terbentuknya warna hijau kehitaman. Menurut literatur, terbentuknya warna hijau kehitaman menunjukkan adanya tanin. Dalam uji alkaloid, tidak terjadi endapan putih pada pereaksi mayer. Namun, menurut penelitian sebelumnya tentang uji alkaloid, jika terdapat endapan putih pada pereaksi mayer, itu menunjukkan adanya alkaloid. Pada uji menggunakan pereaksi wagner, tidak terbentuk endapan coklat pada. Menurut

penelitian tentang uji alkaloid, jika terdapat endapan coklat pada pereaksi wagner, itu menunjukkan adanya alkaloid. Pada uji menggunakan pereaksi dragendrof tidak terbentuk endapan jingga. Berdasarkan literatur pada uji alkaloid jika terdapat endapan jingga pada pereaksi dragendrof maka dia mendandakan adanya alkaloid.

Pada penelitian ini dilakukan pengujian bebas etanol, jika terdapat bau khas ester maka ekstrak tersebut masih terdapat etanol, sedangkan jika tidak terdapat bau khas ester maka tidak terdapat etanol pada ekstrak (Tabel 3). Pengujian bebas etanol digunakan untuk membebaskan ekstrak dari etanol, sehingga ekstrak yang dihasilkan murni dan bebas kontaminasi. Selain itu, tujuan bebas etanol adalah untuk mengetahui apakah ada etanol dalam ekstrak atau tidak, karena sifat antibakteri dan antifungi etanol mempengaruhi prosedur selanjutnya (Zainal et al. 2016).

Aktivitas antifungi tampak dengan terbentuknya zona hambat disekitar *paperdisk* kemudian diukur dengan alat jangka sorong. Dalam penelitian ini, medium PDA digunakan. Ketokonazol digunakan sebagai kontrol positif karena merupakan golongan azol yang paling efektif dalam menghentikan pertumbuhan *Candida albicans*. Penelitian Pribadi and Sugeng (2012), menyebutkan bahwa ketokonazol menghambat pertumbuhan *Candida albicans* lebih baik daripada jenis antijamur lain. Sebaliknya, DMSO kontrol negatif adalah pelarut polar aprotik yang memiliki kemampuan untuk melarutkan baik senyawa polar maupun non-polar, serta larut dalam berbagai pelarut organik dan air. Penggunaan DMSO 10% didasarkan pada kemungkinan bahwa senyawa yang ada pada ekstrak dapat dilarutkan dengan baik pada konsentrasi ini. DMSO sebagai pembanding untuk melihat apakah DMSO yang digunakan sebagai pengencer memiliki pengaruh terhadap pembentukan zona hambat.

Berdasarkan diagram gambar 2 dan tabel 4, dapat dilihat bahwa ekstrak dengan konsentrasi 1,25% - 10% memiliki aktivitas sebagai antifungi terhadap *Candida albicans*, konsentrasi 5% memiliki aktivitas tertinggi diikuti dengan konsentrasi 5%, 2,5% dan 1,25%. Ini menunjukkan bahwa sifat antimikroba ekstrak etanol daun murbei berkorelasi dengan konsentrasi yang digunakan; lebih tinggi konsentrasi yang digunakan, lebih besar daya hambat terhadap *Candida albicans*. Hasil penelitian ini sejalan oleh Simanjuntak and Butar-butar (2019), menunjukkan diameter zona hambat ekstrak umbi bawang merah (*Allium cepa* L) sangat kuat, dengan konsentrasi ekstrak terhadap jamur *Candida albicans* 13,5 mm; 16 mm; dan 19 mm, sedangkan untuk jamur *Pityrosporum ovale* masing-masing 12 mm; 15 mm; dan 17 mm.

Kandungan flavonoid, saponin, dan tanin pada ekstrak daun murbei ini memiliki aktivitas antifungi (tabel 2). Selama berabad-abad, flavonoid telah digunakan secara luas dalam pengobatan berbagai penyakit manusia. Flavonoid sering menghentikan pertumbuhan jamur melalui berbagai mekanisme yang mendasarinya, seperti mengganggu membran plasma dan menginduksi disfungsi

mitokondria. Mereka juga menghentikan sintesis protein dan RNA, pembentukan dinding sel, pembelahan sel, dan sistem pompa refluks (Aboody and Mickymaray 2020).

Saponin berfungsi sebagai antifungi dengan menurunkan membran sterol, yang menyebabkan permeabilitas meningkat. Kemudian sel bengkak dan pecah, yang menyebabkan sel mati, serta menghambat pertumbuhan dan perkembangan jamur. Menurut beberapa penelitian, saponin tanaman memiliki sifat antifungi, sehingga dapat digunakan sebagai fungisida nabati (Yulia et al. 2023). Sedangkan tanin memiliki aktivitas antifungi, sehingga dapat memperkecil dinding sel jamur. Ini terjadi karena permeabilitas dinding sel jamur terganggu, yang berarti mereka tidak dapat melakukan proses metabolisme sel (Hersila et al. 2023).

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun murbei bertindak sebagai antifungi terhadap *Candida albicans* 10% hingga konsentrasi 1,25%. Penelitian ini dapat digunakan sebagai sumber informasi ilmiah tentang khasiat daun murbei dan sebagai acuan untuk pembuatan sediaan obat herbal yang berpotensi sebagai antifungi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aboody, Mohammed Saleh Al, and Suresh Mickymaray. 2020. "Anti-Fungal Efficacy and Mechanisms of Flavonoids." *Antibiotics* 9 (2). <https://doi.org/10.3390/antibiotics9020045>.
- Alioes, Yustini, and Amalia Kartika. 2019. "Uji Potensi Antijamur *Candida albicans* Ekstrak Daun Gelinggang (*Cassia alata* L.) dibandingkan dengan Sediaan Daun Sirih yang Beredar di Pasaran Secara *in Vitro*." *Jurnal Kimia Riset* 3 (2): 108. <https://doi.org/10.20473/jkr.v3i2.12040>.
- Arundany, Achwana Sri. 2011. "Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Ketepeng Cina sebagai Antiskabies Secara *In Vitro*." Universitas Jember. https://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/23772/K%2875%29k_1kedokteran.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Dalimartha, Setiawan. 2006. *Atlas Tumbuhan Obat Jilid 4*. Jakarta: Puspa Swara.
- Fitriani, Endang Wahyu, Erlina Imelda, Christina Kornelis, and Christina Avanti. 2016. "Karakterisasi dan Stabilitas Fisik Mikroemulsi Tipe A/M dengan Berbagai Fase Minyak." *Pharmaceutical Sciences and Research* 3 (1): 31-44. <https://doi.org/10.7454/psr.v3i1.3221>.

- Hastuti, Utami Sri, Anggia Oktantia, and N Nurhamidah. 2012. "Daya Antibakteri Ekstrak Daun dan Buah Murbei (*Morus alba* L.) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Shigella dysenteriae*." *Seminar Nasional IX Pendidikan Biologi* 9: 530-34. <https://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/prosbio/article/view/1142>.
- Hersila, Natasya, Moralitha Chatri, Vauzia, and Irdawati. 2023. "Senyawa Metabolit Sekunder (Tanin) pada Tanaman sebagai Antifungi." *Jurnal Embrio* 15 (1): 16-22. <https://doi.org/1031317/embrio>
- Imrawati, Imrawati, Yuri Pratiwi Utami, and Hardianto Hardianto. 2023. "Antioxidant Activity of Leilem Leaf Extract Fractions *Clerodendrum minahassae* Teijsm. and Binn. using the DPPH Method (2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazil)." *International Journal of Health Sciences (IJHS)* 1 (4): 911-23. <https://doi.org/10.59585/ijhs.v1i4.220>
- Imrawati, Imrawati, Yuri Pratiwi Utami, and Ade Ainun Insani. 2023. "Identification of Compound Content and Antioxidant Activity Test of Ethanol Extract of *Stachytarpheta jamaicensis* Vahl. Leaf ABTS Method." *International Journal of Research in Pharmacy and Pharmaceutical Sciences* 8 (3): 10-15.
- Lenggu, Claritha Kaci Louis, Desi Indria Rini, and Anita Lidesna Shinta. 2020. "Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Kulit Daging Buah Lontar (*Borassus flabellifer* Linn) Terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* Secara *in Vitro*." *Cendana Medical Journal (CMJ)* 8(2) (April): 96-107. <https://doi.org/10.35508/cmj.v8i2.3353>
- Pribadi, Hamdanah, and Eko Sugeng. 2012. "Keragaman Kepekaan *Candida albicans* yang Diisolasi dari Lokasi Peternakan Sapi Perah terhadap Beberapa Anticendawan." Institut Pertanian Bogor.
- Setiawan, Eko Nur, Nur Mita, and Arsyik Ibrahim. 2015. "Karakterisasi dan Identifikasi Metabolit Sekunder Isolat Jamur Endofit Daun Sukun (*Artocarpus altilis*)." *Prosiding Seminar Nasional Kefarmasian Ke-2* 2: 24-25.
- Silvina, S. 2006. "Uji Banding Efektivitas Ekstrak Rimpang Lengkuas (*Alpinia galanga*) 10% dengan Ketokonazol 2% Secara *In Vitro* Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* Pada Kandidiasis Vaginalis." Universitas Diponegoro. <http://eprints.undip.ac.id/21304/1/Silvina.pdf>.
- Simanjuntak, Helen Anjelina, and Megawati Butar-butur. 2019. "Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Etanol Umbi Bawang Merah." *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran MIPA* 4: 91-98. <http://dx.doi.org/10.31604/eksakta.v4i2.91-98>
- Tee, Vincet, and Sugiarto Puradisastra. 2007. "Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Murbei (*Morus alba* L.) terhadap Durasi Penyembuhan Luka Insisi pada Mencit *Swiss Webster*." *Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Maranatha*, No. 17.

- Tiwari, Prashant, Bimlesh Kumar, Mandeep Kaur, Gurpreet Kaur, and Harleen Kaur. 2011. "Phytochemical Screening and Extraction: A Review." *Internationale Pharmaceutica Scientia* 1 (1): 98-106. <https://doi.org/10.1002/hep.29375>.
- Utami, Y., P. Ismail, I. Nisa, and I. Oktaviani. 2023. "Antibacterial Activity Test of *Etlingera elatior* (Jack) R.M. Sm Leaf Extract against Bacteria *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* Diffusion Method." *International Journal of Research in Pharmacy and Pharmaceutical Sciences* 8 (3): 1-4.
- Utami, Yuri Pratiwi, and Ainun Jariah. 2023. "Skrining Fitokimia dan Uji Sitotoksik Ekstrak Etanol Daun Andong Merah (*Cordyline fruticosa*)." *Jurnal Katalisator* 8 (1): 156-65. <http://doi.org/10.22216/jk.v5i2.5717><http://ejournal.kopertis10.or.id/index.php/katalisator>.
- Utami, Yuri Pratiwi, Risfah Yulianty, Yulia Yusrini Djabir, Gemini Alam, Sulawesi Selatan, Departemen Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Hasanuddin, Fakultas Ilmu Kesehatan, and Universitas Almarisah Madani. 2023. "Antioksidan Ekstrak Daun Patikala (*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Smith) Penangkal Radikal Bebas ABTS Asal Enrekang Sulawesi Selatan." *Jurnal Katalisator* 8 (2): 291-300. <http://doi.org/10.22216/jk.v5i2.5717><http://ejournal.kopertis10.or.id/index.php/katalisator>.
- Widyaningrum, Herlina. 2019. *Kitab Tanaman Obat Nusantara: Disertai Indeks Pengobatan*. Jakarta: Media Pressindo.
- Yulia, Resti, Moralita Chatri, Linda Advinda, and Dezi Handayani. 2023. "Saponins Compounds as Antifungal Against Plant Pathogens." *Serambi Biologi* 8 (2): 2023.
- Zainal, Tuti Handayani, Michrun Nisa, Saldi Hapiwaty, and Alfrita Sarrin. 2016. "Formulasi Emulgel Ekstrak Etanol Daun Senggani (*Melastoma malabathricum* L.) sebagai Luka Bakar." *Jurnal Inovasi Penelitian* 3 (2): 1-23. <https://doi.org/10.47492/jip.v3i2.1710>