

LAPORAN KASUS

Aktivitas Antijamur Infusa Daun Dandang Gendis (*Clinacanthus nutans* (Burm.f.) Lindau) Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans*Kenny Jhody S¹, Mardhia², Mahyarudin³

1. Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura; 2. Departemen Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura; 3. Departemen Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura

Korespondensi: Kenny Jhody S, email: kennyjhody@gmail.com

Abstrak

Tujuan: Mengetahui aktivitas antijamur infusa daun dandang gendis terhadap pertumbuhan *Candida albicans* dan mengetahui konsentrasi efektif infusa daun dandang gendis pada pertumbuhan *Candida albicans*. **Metode:** Skrining fitokimia infusa daun dandang gendis dilakukan dengan pengujian secara kualitatif. Pembuatan infusa daun dandang gendis dilakukan dengan merebus daun dandang gendis selama 15 menit dalam akuades yang telah dipanaskan dengan suhu 90°C. Pengujian aktivitas antijamur menggunakan metode difusi cakram dengan konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%. Flukonazol 25 ug/cakram dan Itrakonazol 8ug/cakram digunakan sebagai kontrol positif dan akuades steril digunakan sebagai kontrol negatif. **Hasil:** Berdasarkan hasil uji metabolit, didapatkan kandungan metabolit sekunder infusa daun dandang gendis yaitu fenol, saponin, tanin, terpenoid, alkaloid, dan flavonoid. Metabolit sekunder dominan pada infusa daun dandang gendis adalah fenol (+++). Pengujian infusa daun dandang gendis tidak menunjukkan adanya zona hambat meskipun diujikan pada konsentrasi 100%. **Kesimpulan:** Infusa daun dandang gendis tidak memiliki aktivitas antijamur terhadap *Candida albicans*.

Kata kunci: Antijamur; *Clinacanthus nutans*; *Candida albicans*

Abstract

Objective: To determine the antifungal activity of dandang gendis leaf infusion (*Clinacanthus nutans* (Burm.f.) Lindau) on the growth of *Candida albicans* and to determine the effective inhibitory concentration of dandang gendis leaf infusion on the growth of *Candida albicans*. **Methods:** Phytochemical screening was carried out by qualitative testing. Dandang gendis leaf infusion is made by boiling dandang gendis for 15 minutes in distilled water that has been heated to 90°C. The antifungal activity test used the disc diffusion method with the concentration of 20%, 40%, 60%, 80%, and 100%. Fluconazole 25 µg / disc and Itraconazole 8 µg / disc were used as positive controls and sterile distilled water was used as negative controls. **Results:** Based on the metabolite test results, the secondary metabolites content of dandang gendis were obtained, which is phenols, saponins, tannins, terpenoids, alkaloids, and flavonoids. The dominant secondary metabolite in dandang gendis leaf infusion is phenol (+++). Dandang gendis leaf infusion test did not show any inhibition zone even though it was tested at a concentration of 100%. **Conclusion:** Dandang gendis leaf infusion did not have antifungal activity against *Candida albicans*.

Keywords: Antifungal, *Clinacanthus nutans*; *Candida albicans*

PENDAHULUAN

Kandidiasis adalah infeksi jamur oleh genus *Candida*. Genus *Candida* berproliferasi pada tubuh inang, bersifat dimorfik, dan memiliki kemampuan membentuk biofilm. Jamur ini merupakan flora normal yang terdapat pada manusia dan dapat bersifat patogenik oportunistik jika inang mengalami gangguan atau penekanan kekebalan atau immunosupresi.^{1,2} Pertumbuhan jamur ini sangat dipengaruhi oleh faktor suhu, cahaya, udara, dan pH.³

Genus *Candida* memiliki banyak spesies diantaranya *Candida albicans*, *Candida tropicalis*, *Candida krusei*, dan *Candida parapsilosis*. Beberapa dari spesies *Candida* dapat menginfeksi manusia, *Candida albicans* adalah spesies paling umum yang menginfeksi manusia dan hidup di kulit dan di dalam tubuh seperti mulut, tenggorokan, usus, dan vagina.⁴

Infeksi *Candida albicans* banyak ditemukan pada pasien *Acquired Immuno Deficiency Syndrome* (AIDS) pada tahun 2015 sebesar 191 kasus dan meningkat menjadi 280 kasus pada tahun 2016.^{5,6} Pilihan terapi untuk kandidiasis adalah flukonazol.⁷ Nistatin dan beberapa obat golongan azol lainnya juga dapat digunakan untuk kasus kandidiasis. Namun, telah ditemukan angka resistensi *Candida albicans* terhadap nistatin sebesar 2,95%,⁸ angka resistensi *Candida albicans* terhadap flukonazol sebesar 34,07%, angka resistensi terhadap vorikonazol 10,99%, angka resistensi terhadap ketokonazol sebesar 7,69%, angka resistensi terhadap itrakonazol sebesar 6,59%, angka resistensi terhadap klotrimazol sebesar 2,19%, dan angka resistensi terhadap amfoterisin B sebesar 1,09%.⁹

Tumbuhan dandang gendis (*Clinacanthus nutans* (Burm.f.) Lindau) yang termasuk dalam famili *Acanthaceae* adalah tanaman yang dapat digunakan oleh masyarakat Indonesia sebagai obat tradisional untuk mengobati peradangan dengan meminum air rebusannya.¹⁰ Hasil penelitian terdahulu menyatakan bahwa daun ini mengandung senyawa golongan alkaloid, saponin, flavonoid, glikosida, serebrosida, dan *monoacyl mono galatosylglycerol*. Kandungan tersebut memiliki properti farmakologis sebagai agen antijamur.^{11,12} Pada penelitian sebelumnya, ekstrak aseton daun dandang gendis mampu menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* dengan konsentrasi hambat minimal (KHM) > 12,5 mg/ml, *Staphylococcus aureus* dengan KHM > 6,25 mg/ml, *Salmonella typhimurium* dengan KHM > 12,5 mg/ml, *Bacillus cereus* KHM > 12,5 mg/ml, dan KHM terendah ditemukan pada *Candida albicans* 6,25 mg/ml.¹³

Metabolit sekunder seperti alkaloid, fenol, dan flavonoid memiliki potensi sebagai agen antijamur dan diharapkan dapat dilepas maksimal ke pelarut. Terdapat beberapa jenis metode ekstraksi seperti maserasi dan infusa yang bertujuan untuk melepaskan metabolit sekunder dari bahan alam ke pelarut. Penggunaan teknik infusa mampu melepaskan metabolit sekunder lebih optimal dengan adanya bantuan suhu.¹⁴ Hal ini juga didukung oleh peningkatan konsentrasi flavonoid dan fenol yang terlepas ketika dibantu dengan pemberian suhu oleh pelarut air¹⁵ dan metode infusa lebih singkat dilakukan dibanding metode maserasi.¹⁴ Penggunaan pelarut air juga mendukung proses penarikan metabolit sekunder yang bersifat polar seperti alkaloid, fenol, dan flavonoid karena air merupakan pelarut yang bersifat polar.^{16,17}

Selain di atas, metode infusa juga menunjukkan keunggulan dari segi pengolahan karena metode ini lebih mudah di aplikasikan di masyarakat.¹⁸

Berdasarkan peningkatan kasus resistensi pada *Candida albicans* yang membutuhkan alternatif pengobatan dan adanya kandungan metabolit sekunder yang ada pada daun dandang gendis membuat peneliti tertarik untuk meneliti aktivitas antijamur infusa daun dandang gendis terhadap pertumbuhan *Candida albicans*. Ketertarikan peneliti didukung pula oleh hasil penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa ekstrak aseton daun dandang gendis memiliki KHM terendah pada *Candida albicans*. Oleh karena itu, diharapkan infusa daun dandang gendis ini dapat menjadi solusi alternatif pengobatan kandidiasis di masa mendatang.

METODE

Penelitian ini adalah studi eksperimental murni dengan desain penelitian metode eksperimen Rancangan Acak Lengkap (RAL). Tahap-tahap pada penelitian ini melalui beberapa perlakuan berupa, proses determinasi daun tanaman dandang gendis dilakukan di laboratorium biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura. Dilanjutkan pembuatan infusa daun dandang gendis di rumah peneliti. Kemudian pengujian metabolit sekunder infusa daun dandang gendis dilakukan pada laboratorium kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura dan pengujian aktivitas antijamur daun dandang gendis serta uji sensitivitas antijamur dilakukan pada Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Barat. Populasi yang digunakan

pada penelitian ini adalah tanaman dandang gendis yang tumbuh di Kalimantan Barat. Sampel penelitian ini adalah daun dandang gendis yang diujikan pada jamur *Candida albicans* ATCC 10231 yang diperoleh dari biakan murni Balai Laboratorium Kesehatan dan Kalibrasi Yogyakarta. Jumlah kelompok yang digunakan dalam penelitian ini adalah tujuh kelompok dengan konsentrasi infusa daun dandang gendis 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%, kelompok kontrol positif (antijamur), dan kontrol negatif. Rumus Federer digunakan untuk menentukan jumlah pengulangan yang akan dilakukan. Diketahui $t =$ jumlah kelompok, $n =$ jumlah ulangan. $t = 8$ maka didapatkan 4 kali pengulangan.¹⁹ Pembuatan infusa dilakukan dengan melarutkan simplisia sebanyak 250 gram dalam penangas air yang berisi 250 ml akuades dengan suhu 90°C selama 15 menit. Kemudian disaring menggunakan kertas saring. Didapatkan infusa dengan konsentrasi 100%. Kemudian dilakukan pengenceran dengan perhitungan untuk mendapatkan konsentrasi infusa 80%, 60%, 40%, dan 20%.²⁰

Uji aktivitas antijamur dilakukan dengan metode disk difusi, suspensi jamur *Candida albicans* ATCC 10231 dengan metode apus (swab) diratakan pada media *Mueller Hinton* Agar menggunakan kapas lidi steril. Kemudian pada media yang telah disuspensikan jamur, diletakkan kertas cakram yang telah direndam ke dalam sampel dengan konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, 100%, kontrol positif flukonazol 25 ug/disk, itrakonazol 8 ug/disk, dan kontrol negatif akuades steril. Pada setiap media yang telah diinokulasikan jamur uji, diinkubasikan pada suhu 37°C selama 24 jam. Biakan jamur pada media MHA diamati 1x24 jam, pada zona hambat yang terbentuk dilakukan pengukuran untuk

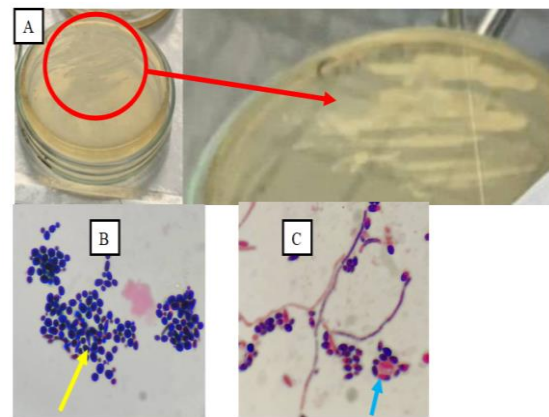
mengetahui aktivitas dan sifat antijamur dari infusa daun dandang gendis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Determinasi tanaman dandang gendis dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura. Bagian tanaman yang digunakan untuk determinasi adalah akar, batang, dan daun. Berdasarkan uji determinasi diketahui tanaman dandang gendis berasal dari famili Acanthaceae, genus *Clinacanthus*, dan spesies *Clinacanthus nutans* (Burm.fil.) Lindau. Skrining Fitokimia dilakukan oleh Laboratorium Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura. Uji metabolit sekunder daun dandang gendis dilakukan secara kualitatif. Didapatkan daun dandang gendis mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, terpenoid, tanin, dan fenolik. Jumlah secara kualitatif ditampilkan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Skrining Fitokimia daun Dandang Gendis

Parameter uji	Sampel
Alkaloid (mayer)	-
Alkaloid (wagner)	-
Alkaloid (dragendroff)	+
Flavonoid (Mg + HCl)	+
Saponin	++
Terpenoid	+
Steroid	-
Tanin	++
Fenolik	+++



Gambar 1. Hasil Karakterisasi Jamur Uji pada SDA dengan lama inkubasi 24 jam (A) Morfologi makroskopis (B) Hasil pewarnaan gram tampakan budding cell (panah kuning); dan (C) Hasil pewarnaan gram tampakan blastospora (panah biru)
Ket: (-) tidak mengandung; (+) kadar rendah; (++) kadar cukup; (+++) kadar tinggi; (Sumber Data Primer, 2020)

Hasil karakteristik makroskopik dilihat dari koloni yang terbentuk yaitu berwarna putih, halus (*yeast-like colony*), licin, dan berbau ragi. Hasil karakteristik mikroskopik dilakukan dengan melakukan pewarnaan Gram dan diperiksa di bawah mikroskop dengan pembesaran 1000x, didapatkan sel jamur bulat yang disebut *budding* sel ragi, blastospora, dan klamidiospora. Hasil karakterisasi jamur uji dapat dilihat pada gambar 1.

Uji aktivitas antijamur pada penelitian ini menggunakan 8 kelompok perlakuan dengan variasi konsentrasi ekstrak etanol daun dandang gendis yaitu: 20%, 40%, 60%, 80%, 100% dan kontrol negatif diujikan pada media MHA yang telah diinokulasikan jamur *Candida albicans* ATCC 10231 menunjukkan zona

hambat sebesar 0 mm pada setiap konsentrasi, kontrol positif 1 yang diujikan pada media MHA menunjukkan rata-rata zona hambat sebesar 24,25 mm, dan kontrol positif 2 menunjukkan rata-rata zona hambat sebesar 29 mm seperti yang tertera pada tabel 2.

Tabel 2. Diameter Zona Hambat

No	Konsentrasi	Diameter Zona Hambat (mm)				Rata-rata (mm)	Keterangan
		Pengulangan ke-					
		I	II	III	IV		
1	5	0	0	0	0	0	Tidak ada zona hambat
2	20	0	0	0	0	0	Tidak ada zona hambat
3	50	0	0	0	0	0	Tidak ada zona hambat
4	100	0	0	0	0	0	Tidak ada zona hambat
5	250	0	0	0	0	0	Tidak ada zona hambat
6	500	0	0	0	0	0	Tidak ada zona hambat
7	Kontrol (-)	0	0	0	0	0	Tidak ada zona hambat
8	Kontrol (+)1	0	0	0	0	0	Resisten
9	Kontrol (+)2	27	29	32	28	29	Sensitif

Pengambilan tanaman dandang gendis yang sudah di budidayakan di rumah peneliti di ambil pada pukul 10.00-12.00 WIB. Pengambilan pada pukul tersebut bertujuan untuk mendapatkan tanaman yang sedang dalam kondisi berfotosintesis dan mendapatkan kandungan metabolit sekunder terutama flavonoid dan fenolik yang akan terakumulasi pada tanaman saat membentuk pertahanan terhadap sinar matahari dan patogen.²¹ Bagian tanaman dandang gendis yang diambil adalah pada bagian daun dan untuk mengoptimalkan hasilnya dipilih daun yang masih dalam kondisi segar, berwarna hijau homogen (tidak terlalu tua dan terlalu muda, diambil pada bagian antara pucuk dan pangkal), tidak layu, bebas hama, penyakit, dan kerusakan lainnya. Daun diambil dengan

cara memetik langsung dan menggunakan alat bantuan gunting.

Skrining fitokimia metabolit sekunder infusa daun dandang gendis dilakukan dengan metode kualitatif di Laboratorium Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura. Hasil skrining fitokimia pada daun dandang gendis menunjukkan bahwa infusa daun dandang gendis mengandung alkaloid dalam jumlah sedikit (+) menggunakan reagen Dragendorff, flavonoid dalam jumlah sedikit (+), saponin dalam jumlah cukup (++), triterpenoid dalam jumlah sedikit (+), tanin dalam jumlah cukup (++), dan fenol dalam jumlah banyak (+++). Pada hasil skrining fitokimia didapatkan hasil yang sesuai dengan penelitian terdahulu tentang kandungan metabolit sekunder yang terdapat pada

infusa daun dandang gendis yaitu alkaloid, saponin, flavonoid, triterpenoid, tanin, dan fenol. Kandungan metabolit sekunder fenol adalah yang paling dominan dikarenakan tingkat kepolaran yang lebih tinggi pada fenol menyebabkan lebih banyak fenol yang tertarik menggunakan air.²²

Karakteristik makroskopis yang tampak pada koloni jamur uji yang tumbuh dan dibiakan pada media SDA setelah 24 jam pada suhu 37°C adalah koloni yang lembut, pucat, dan memiliki bau ragi. Karakteristik mikroskopik yang didapatkan setelah dilakukan pewarnaan gram adalah didapatkan gambaran *budding cells*, dan blastospora yang khas pada *Candida albicans*. Hasil karakteristik yang didapatkan sesuai dengan literatur.^{23,24}

Metode yang digunakan untuk uji aktivitas antijamur pada penelitian ini adalah difusi cakram. Terdapat lima kelompok perlakuan dengan variasi konsentrasi infusa daun dandang gendis yaitu 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% serta menggunakan 2 kelompok kontrol yaitu kontrol positif menggunakan flukonazol 25 ug/disk dan itrakonazol 8 ug/disk serta kontrol negatif menggunakan akuades steril. Penggunaan flukonazol dan itrakonazol sebagai antijamur secara luas dikarenakan kedua antijamur ini memiliki nilai MIC terendah dibandingkan dengan antijamur lainnya, namun angka resistensi pada kedua antijamur ini meningkat dikarenakan penggunaan yang luas dan tidak sesuai dosis.²⁵ Pada penelitian ini didapatkan *Candida albicans* ATCC 10231 resistensi terhadap flukonazol pada saat perlakuan diinterpretasikan dari tidak terbentuknya zona hambat (0mm) dan sensitif terhadap itrakonazol dengan terbentuknya zona hambat dengan diameter 29 mm.

Kontrol positif pertama flukonazol 25 ug/disk tidak menunjukkan adanya zona hambat yang berarti *Candida albicans* ATCC 10231 telah resisten terhadap flukonazol yang merupakan antijamur triazol. Antijamur golongan azol bekerja dengan menargetkan jalur biosintesis ergosterol dengan menghambat enzim 14 α -demetilase yang berfungsi untuk mengonversi lanosterol menjadi ergosterol. Secara khusus, golongan azol akan mengikatkan nitrogen pada gugus heme enzim 14 α -demetilase yang menyebabkan aktivasi oksigen tercegah dan menghambat proses biosintesis ergosterol yang merupakan komponen utama dalam penyusunan membran sel jamur, penghambatan ini bersifat toksik yang artinya sterol yang bermetilasi akan terakumulasi dalam membran sel jamur yang menyebabkan membran sel menjadi rentan, mudah lisis, dan mengarah kepada kematian sel jamur. Namun karena penggunaan yang kurang tepat seperti durasi tidak tepat dan dosis tidak tepat pada golongan antijamur azol, menyebabkan terjadinya resistensi pada *Candida albicans*. Terjadinya resistensi diakibatkan tempat perlekatan/alosterik enzim α -sterol bermutasi sehingga tidak dikenal oleh golongan azol.^{26,27}

Kontrol positif kedua itrakonazol 8 ug/disk menunjukkan adanya zona hambat dengan diameter rata-rata 29 mm dengan interpretasi sensitif. Jamur *Candida albicans* ATCC 10231 menurut *American Type Culture Collection* telah resisten terhadap anidulafungin, vorikonazol, itrakonazol, dan flukonazol. Pada penelitian ini *Candida albicans* ATCC 10231 resisten pada flukonazol 25 ug/disk tetapi masih sensitif terhadap itrakonazol 8 ug/disk. Hal ini diduga karena azol menghambat biosintesis ergosterol dengan cara mengganggu enzim lanosterol

14- α -demethylase pada retikulum endoplasma sel jamur, yang terlibat dalam transformasi lanosterol menjadi ergosterol, yang merupakan bagian dari struktur membran plasma jamur.²⁸ Membran plasma sebagai target antijamur flukonazol yang merupakan agen hidrofilik harus melewati dinding sel *Candida albicans* yang memiliki β (1,3 dan 1,6) glucan yang bersifat hidrofobik, sedangkan itrakonazol bersifat hidrofobik lebih mudah menembus dinding sel dari jamur *Candida albicans*.²⁹ Sfingolipid adalah komponen dalam membran plasma yang merupakan target obat antijamur golongan azol. Pertahanan dinding sel *Candida albicans* disebabkan oleh tingkat sfingolipid yang tinggi dalam membran yang menghalangi masuknya sterol toksik hidrofilik, hal ini telah diteliti bahwa gen FEN1 atau FEN12 (sebagai pengkode enzim untuk sintesis asam lemak) menunjukkan terjadinya resistensi terhadap flukonazol.³⁰

Kontrol negatif yang digunakan pada penelitian ini adalah akuades steril. Dalam penelitian ini akuades digunakan sebagai bahan pembuatan infusa dan digunakan untuk pengenceran infusa untuk membuat berbagai variasi konsentrasi. Dibuktikan bahwa akuades tidak menimbulkan adanya zona hambat yang berarti akuades tidak memiliki sifat antijamur atau menghasilkan zona hambat.

Hasil pengujian aktivitas antijamur menggunakan infusa daun dandang gendis (*Clinacanthus nutans* (Burm.f.) Lindau) menunjukkan tidak terbentuknya zona hambat (0 mm) pada setiap konsentrasi yang diujikan yang artinya infusa daun dandang gendis tidak bisa menghambat pertumbuhan *Candida albicans*. Tidak adanya zona hambat yang terbentuk dari hasil penelitian ini dapat disebabkan oleh tiga faktor; pertama, faktor teknis seperti

kurangnya konsentrasi ekstrak, suspensi jamur tidak sesuai standar, suhu tidak sesuai standar, lama inkubasi yang tidak sesuai standar.³¹ Kedua, faktor infusa daun dandang gendis, berupa pengaruh pelarut dan kandungan metabolit sekunder.³² Ketiga, faktor biologis seperti kepekaan jamur uji dan properti khusus yang dimiliki patogen.³³

Pada faktor teknis jumlah konsentrasi ekstrak sudah mencapai 100%, pada setiap petri didapatkan ketebalan yang berbeda di setiap petri tapi suspensi jamur sudah distandarkan kekeruhannya sesuai larutan standar *Mc. Farland* 0.5 yang telah tersedia di Laboratorium Kesehatan Daerah Kalimantan Barat dengan mencampurkan 9,95 mL larutan H₂SO₄ dengan 0,05 BaCl₂ yang dihomogenkan menggunakan vortex dan di konfirmasi menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 625 nm. Kemudian kekeruhan *Mc. Farland* 0,5 disesuaikan dengan suspensi jamur uji, apabila sesuai maka menunjukkan bahwa suspensi jamur uji berkonsentrasi 1-5 x 10⁶ CFU/mL artinya berada dalam fase logaritmik (tetap membelah) sehingga sesuai untuk digunakan dalam pengujian aktivitas antijamur.^{34,35}

Pemilihan pelarut pada penelitian ini juga mempengaruhi kandungan metabolit sekunder yang ada di dalam infusa daun dandang gendis. Pelarut yang memiliki kepolaritasan yang sama dengan senyawa akan lebih mudah menarik senyawa yang terkandung pada tanaman.³⁶ Akuades steril adalah pelarut polar yang baik digunakan untuk molekul polar dan merupakan pelarut yang memiliki polaritas yang paling besar.³⁷ Senyawa metabolit yang bersifat polar adalah alkaloid, tanin, saponin, fenol, dan flavonoid, sedangkan triterpenoid

merupakan senyawa yang bersifat non polar hingga semipolar.³⁸ Pada hasil skrining fitokimia daun dandang gendis ditemukan bahwa daun ini mengandung senyawa metabolit berupa alkaloid, flavonoid, saponin, terpenoid, tanin, dan fenolik. Senyawa yang bersifat polar sehingga dapat ditarik oleh air berupa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan fenolik. Terpenoid merupakan senyawa non polar sampai semipolar yang termasuk kelompok triterpenoid yang memiliki struktur siklik berupa alkohol, aldehid atau asam karboksilat dengan gugus -OH menyebabkan senyawa ini bersifat semipolar sehingga dapat disari oleh air yang memiliki kepolaran yang tinggi.³⁸ Penggunaan pelarut air menyebabkan senyawa metabolit tidak tersari maksimal dikarenakan rendahnya tingkat kelarutan air dibandingkan dengan pelarut metanol dan etanol.^{39,40}

Pada penelitian yang pernah dilakukan menggunakan ekstrak etanol 95% juga tidak menghasilkan efek antijamur.²² Penelitian yang dilakukan oleh Arullappan mengujikan ekstrak etil asetat terhadap *Candida albicans* dan menunjukkan aktivitas antijamur. Adanya aktivitas antijamur disebabkan oleh perbedaan metode kerja, penelitian sebelumnya melakukan pengeringan menggunakan oven sehingga penarikan senyawa metabolit fenol dan flavonoid lebih banyak dibandingkan kering angin.^{40,41} Perendaman serbuk dengan ekstrak etil asetat juga dilakukan dalam waktu yang lama sehingga penarikan senyawa metabolit akan lebih banyak. Hal lain yang mempengaruhi karena terdapat beberapa senyawa yang tidak tahan panas seperti flavonoid dan tanin, sehingga suhu yang tinggi juga dapat mempengaruhi kandungan metabolit sekunder yang terdapat pada daun dandang gendis.^{42,43}

Kandungan metabolit sekunder daun dandang gendis juga dipengaruhi oleh letak geografis, studi terdahulu menunjukkan bahwa kandungan metabolit sekunder tanaman dandang gendis yang diekstrak menggunakan pelarut heksana dan kloroform di Indonesia lebih baik dibandingkan di Thailand.²² Penelitian terdahulu juga menunjukkan terdapat perbedaan efek sitotoksik pada 11 lokasi yang berbeda.⁴⁴

Skrining fitokimia yang dilakukan pada penelitian ini dilakukan secara kualitatif sehingga didapatkan kandungan dalam infusa yaitu senyawa fenolik (+++); senyawa tanin dan saponin dalam jumlah yang cukup (++); triterpenoid, alkaloid, dan flavonoid dengan kadar rendah (+). Senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada infusa daun dandang gendis adalah fenol, flavonoid, tanin, saponin, terpenoid tetapi tidak menunjukkan adanya sifat sebagai antijamur pada *Candida albicans* karena jumlah metabolit yang tidak mencukupi. Hal ini dikarenakan uji metabolit tidak dilakukan secara kuantitatif sehingga tidak dapat diketahui seberapa besar kandungan senyawa metabolit tersebut dan belum ada penelitian yang menyebutkan jumlah minimal pada suatu senyawa metabolit sekunder untuk dapat menghambat *Candida albicans*. Hal ini juga didukung oleh Jamur *Candida albicans* yang masih sensitif terhadap itrakonazol dan memiliki mekanisme kerja yang mirip terhadap fenol. Padahal jika dibandingkan dengan pengujian mikrob yang lain, pengujian aktivitas suatu ekstrak sebagai antijamur, khususnya *Candida albicans* dibutuhkan senyawa metabolit sekunder yang lebih banyak dan lebih spesifik.⁴⁵

Jamur *Candida albicans* merupakan organisme eukariotik dengan struktur fisik yang terdiri dari dua lapis dinding sel,

membran sel yang terdiri dari fosfolipid ganda (*lipid bilayer*), sitoplasma, dan nukleus. Lapisan terluar *Candida albicans* kaya akan *phosphatidyl*, kolin, ergosterol, dan *sphingolipids*. Pada *Candida albicans*, ergosterol diduga dapat menahan lisis akibat peningkatan tekanan osmotik. Selain itu, *sphingolipids* juga memegang peranan penting sebagai target antijamur karena memiliki komponen negatif yang paling besar pada membran plasma dan juga mutasinya *sphingolipids* juga dapat menyebabkan resistensi.^{46,30} Dinding sel *Candida albicans* terdiri dari komponen β -glukan-kitin yang bertanggung jawab dalam membentuk dan menjaga kekuatan dinding sel, mannans yang memiliki permeabilitas dan porositas yang rendah, beserta komponen lainnya seperti lemak dan garam anorganik yang berperan dalam menjaga ketahanan dinding sel terhadap obat antijamur.⁴⁷

Infusa daun dandang gendis tidak memiliki aktivitas antijamur terhadap pertumbuhan *Candida albicans* seperti yang telah dijelaskan di atas. Infusa daun dandang gendis tidak dapat menyari metabolit sekunder secara spesifik yang berperan sebagai antijamur sehingga metabolit sekunder yang didapat tidak adekuat

dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans*.

SIMPULAN

Tidak ada aktivitas antijamur infusa daun dandang gendis terhadap jamur *Candida albicans* ATCC 10231. Tidak ada zona hambat yang dihasilkan infusa daun dandang gendis terhadap jamur *Candida albicans* ATCC 10231. Tidak ada konsentrasi efektif dari infusa daun dandang gendis dalam menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans*. Kandungan metabolit sekunder yang terdapat pada infusa daun dandang gendis adalah alkaloid, flavonoid, saponin, terpenoid, tanin, dan fenolik. Metabolit sekunder dominan adalah fenolik.

DUKUNGAN FINANSIAL

Tidak ada.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang membantu terlaksananya penelitian ini.

KONFLIK KEPENTINGAN

Tidak ada.

DAFTAR PUSTAKA

1. Spampinato C, Leonardi D. *Candida* infections, causes, targets, and resistance mechanisms: traditional and alternative antifungal agents. *BioMed Research International*. 2013. p. 1–13.
2. Tsui C, Kong EF, Jabra R, Mary A. Pathogenesis of *Candida albicans* biofilm. Vol. 74, *Pathogens and disease*. 2016.
3. Jiwintarum Y, Urip, Wijaya AF, Diarti MW. Media alami untuk pertumbuhan jamur *Candida albicans* penyebab kandidiasis dari tepung biji kluwih (*artocarpus communis*). *J Kesehatan Prima*. 2017;11(2):158–70.
4. NCHS and CDC. Invasive candidiasis risk & prevention [Internet]. [cited 2020 Jul 21]. Available from: <https://www.cdc.gov/fungal/diseases/candidiasis/index.html>
5. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia 2016. Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2015. Health Statistics. 2016.
6. Kementerian Kesehatan Republik

- Indonesia 2017. Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2016. Health Statistics. 2017.
7. Pappas PG, Kauffman CA, Sobel J De. Clinical practice guideline for the management of candidiasis: 2016 update by the infectious diseases society of america. *Clin Infect Dis*. 2016;62(4):e1–50.
 8. Astuti N. Perbandingan resistensi candida albicans dan candida non albicans terhadap flukonazol dan nistatin (kajian pada bilasan orofaring penderita human immunodeficiency virus di rsup dr. sardjito, yogyakarta). Gadjah Mada; 2013.
 9. Sharma P, More S, Raut S, Rathod V. In vitro antifungal susceptibility pattern of oropharyngeal and oesophageal candida spesies in hiv infected patients. *Internaional J Heal Sci Res*. 2013;3(5):1–6.
 10. Yang HS, Peng TW, Madhavan P, Abdul Shukoor M, Akowuah G. Phytochemical analysis and antibacterial activity of methanolic extract of Clinacanthus nutans leaf. *Int J Drug Dev Res*. 2013;5(3):349–55.
 11. Nurulita Y, Dhanutirto H, Soemardji AA. Penapisan aktivitas dan senyawa antidiabetes ekstrak air daun dandang gendis (clinacanthus nutans). *J Natur Indones*. 2008;1:1.
 12. Alam A, Ferdosh S, Ghafoor K, Hakim A, Juraimi AS, Khatib A, et al. Clinacanthus nutans: a review of the medicinal uses, pharmacology and phytochemistry. *Asian Pac J Trop Med*. 2016;9(4):402–9.
 13. Kong HS, Abdullah Sani N. Antimicrobial properties of the acetone leaves and stems extracts of clinacanthus nutans from three different samples/areas against pathogenic microorganisms. *Int Food Res J*. 2018;25(4):1698–702.
 14. Zhang QW, Lin L-G, Ye W-C. Techniques for extraction and isolation of natural products: a comprehensive review. *Chin Med*. 2018;13:20.
 15. Sharma K, Ko EY, Assefa A De, Ha S, Nile SH, Lee ET, et al. Temperature-dependent studies on the total phenolics, flavonoids, antioxidant activities, and sugar content in six onion varieties. *J Food Drug Anal*. 2015;23(2):243–52.
 16. Kementerian Kesehatan. Formularium Ramuan Obat Tradisional Indonesia. 2017. 8 p.
 17. Rusita YD. Flavonoids content in extracts secang (caesalpina sappani.) maceration method infudation analysis and visible ultraviolet spectrophotometer. *Int J Med*. 2016;5(4):176–81.
 18. Widaningrum. Uji potensi anti fungi infusa daun sirih merah (piper crocatum ruiz&pav) terhadap candida albicans atcc 10231 secara in vitro. *Univ Sanata Dharma*. 2008;1:2.
 19. Federer W. Experimental design theory and application. New Delhi, India: Oxford & IBH; 1967.
 20. Nadifah F, Fatimah S, Lamablawa IYB. Pengaruh infusa daun sambiloto (andrographis paniculata nees) terhadap pertumbuhan bakteri shigella dysenteriae secara in vitro. *J Heal*. 2014;1(1):29.
 21. Fardyansjah H, Aziz SA, Melati M. Perbedaan waktu panen daun terhadap produksi dan kadar flavonoid tempuyung (sonchus arvensis l.). *J Hort Indones*. 2017;8(2).
 22. Khoo LW, Audrey Kow S, Lee MT, Tan CP, Shaari K, Tham CL, et al. A comprehensive review on phytochemistry and pharmacological activities of clinacanthus nutans (burm.f.) lindau. Vol. 2018, Evidence-

- based Complementary and Alternative Medicine. Hindawi Limited; 2018.
23. Tyasrini E, Susantina W. Hubungan antara sifat dan metabolit candida spp. *Jkm*. 2006;6:52–67.
 24. Amir, Sari NI, Darmawati, Dewi SS. Tepung talas sebagai media alternatif pertumbuhan candida albicans dan aspergillus sp. *Pros Semin Nas Mhs Unimus*. 2018;1:78–85.
 25. Aslani N, Shokohi T, Ataollahi MR, Ansari S, Gholampour Y, Jeihooni AK, et al. In vitro activity of four triazole antifungal drugs against clinically common and uncommon yeast species. *Curr Med Mycol* [Internet]. 2019;5(4):14–9. Available from: [/pmc/articles/PMC7034789/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/364789/)
 26. Berkow EL, Lockhart SR. Fluconazole resistance in candida species: a current perspective. *Infect Drug Resist*. 2017 Jul 31;10:237–45.
 27. Vandeputte P, Ferrari S, Coste AT. Antifungal resistance and new strategies to control fungal infections. *Int J Microbiol*. 2012;2012.
 28. De OSG, Vasconcelos C, Lopes A. Candida infections and therapeutic strategies: mechanisms of action for traditional and alternative agents. *Front Microbiol*. 2018;9.
 29. Hasim S, Coleman JJ. Targeting the fungal cell wall: current therapies and implications for development of alternative antifungal agents. *Futur Med Chem*. 2019;11(8):869–83.
 30. Gao J, Wang H, Li Z, Wong AHH, Wang YZ, Guo Y, et al. Candida albicans gains azole resistance by altering sphingolipid composition. *Nat Commun*. 2018;9(1).
 31. Bayot ML, Bragg BN. Antimicrobial susceptibility testing. In: *Treasure Island (FL)* [Internet]. StatPearls Publishing; 2020. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK539714/>
 32. Altemimi A, Lakhssassi N, Baharlouei A, Watson DG, Lightfoot DA. Phytochemicals: extraction, isolation, and identification of bioactive compounds from plant extracts. *Plants*. 2017 Dec 1;6(4):42.
 33. Li J, Xie S, Ahmed S, Wang F, Gu Y, Zhang C, et al. Antimicrobial activity and resistance: influencing factors. *Front Pharmacol*. 2017;8:364.
 34. WHO. Laboratory manual for diagnosis of fungal opportunistic infections in HIV/AIDS patients. World Health Organization. 2009. 86–90 p.
 35. Wang L, Fan D, Chen W, Terentjev EM. Bacterial growth, detachment and cell size control on polyethylene terephthalate surfaces. *Sci Rep*. 2015 Oct 14;5.
 36. Ensamory M, Rahmawati, Rousdy D. Aktivitas antijamur infusa kulit buah jeruk siam(citrus nobilis) terhadap aspergillus niger emp1 u2. *Laboran Med*. 2017;1(2).
 37. National Center for Biotechnology Information. PubChem Compound Summary for CID 962, Water. *Natl Libr Med* [Internet]. 2021; Available from: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Water>
 38. Saidi N, Ginting Bi, Murniana, Mustanir. Analisis metabolit sekunder. 1st ed. Banda Aceh: Syiah Kuala University Press; 2018. 23–24 p.
 39. Septiana A, Asnani A. Kajian sifat fisikokimia ekstrak rumput laut coklat sargassum duplicatum menggunakan berbagai pelarut dan metode ekstraksi. *J Agointek*. 2012;6(1).
 40. Arullappan S, Rajamanickam P, Thevar N, Kodimani CC. In vitro screening of cytotoxic, antimicrobial and antioxidant activities of clinacanthus

- nutans (acanthaceae) leaf extracts. Trop J Pharm Res. 2014;13(9):1455–61.
41. Laurence YM, Sanagi MM, Khan MS, Majid MHA, Sahjadi MS. Effect of drying methods on the colour parameter, rehydration capacity and antioxidant activity of clinacanthus nutans leaves. Malaysian J Chem. 2019;21(1).
42. Sulaksono FB, Syamsudin AB. Koreksi kadar flavonoid dan toksisitas dalam ekstrak tempuyung (*sonchus arvensis*) dan pegagan (*centella asiatica*). J Konversi. 2012;1(2).
43. Gupita CN, Rahayuni A. Pengaruh berbagai pH sari buah dan suhu pasteurisasi terhadap aktivitas antioksidan dan tingkat penerimaan sari kulit buah manggis. J Nutr Coll. 2012;1(1).
44. Fong Y, Piva T, Dekiwadia C, Urban S, Huynh T. Comparison of cytotoxicity between extracts of clinacanthus nutans (burm. f.) lindau leaves from different locations and the induction of apoptosis by the crude methanol leaf extract in D24 human melanoma. BMC Complement Altern Med. 2016;368.
45. Sari KIP, Periadnadi, Nasir N. Uji antimikroba ekstrak segar jahe-jahean (*zingiberaceae*) terhadap *staphylococcus aureus*, *escherichia coli* dan *candida albicans*. J Biol Univ Andalas. 2013;2(1):20–4.
46. Costa-de-oliveira S, Rodrigues AG. *Candida albicans* antifungal resistance and tolerance in bloodstream infections: the triad yeast-host-antifungal. Microorganisms. 2020;8(2):154.
47. Rubio RG, Oliveira HC de, Rivera J, Contador NT. The fungal cell wall: *candida*, *cryptococcus*, and *aspergillus* species. Front Microbiol. 2020;10(2993).