

Uji efektivitas minyak atsiri rimpang bangle (*Zingiber montanum*) terhadap pertumbuhan *Candida albicans*: eksperimen murni

Fakhira Indri Rosadi^{1*}

Irsal Imrani²

Pramasari Cristiani Nadya²

Iskandar Abdillah³

Martalina Elliana⁴

¹Program Studi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman

²Laboratorium. Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman

³Laboratorium. Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman

⁴Laboratorium. Kedokteran Gigi Klinik Rumah Sakit Umum Daerah. Abdoel Wahab Sjahranie

*Korespondensi

Email | imran.irsal@fk.unmul.ac.id

Submisi | 5 Januari 2024

Revisi | 14 Maret 2024

Penerimaan | 19 April 2024

Publikasi Online | 30 April 2024

DOI: [10.24198/jkg.v36i1.52295](https://doi.org/10.24198/jkg.v36i1.52295)

Sitasi | Rosadi FI, Imrani I, Nadya PC, Abdillah I, Elliana M. Uji efektivitas minyak atsiri rimpang bangle (*Zingiber montanum*) terhadap pertumbuhan *Candida albicans*: penelitian eksperimental murni. J Ked Gi Univ Padj. 2024;36(1):57-64. DOI: [10.24198/jkg.v36i1.52295](https://doi.org/10.24198/jkg.v36i1.52295)

5



Copyright: © 2024 oleh penulis, diserahkan ke Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran untuk open akses publikasi di bawah syarat dan ketentuan dari Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

ABSTRAK

Pendahuluan: *Candida* merupakan jamur komensal yang hidup di rongga mulut. *Candida* yang bersifat komensal dapat menjadi patogen yang dapat menyebabkan kandidiasis pada mulut dan genital manusia. Kandidiasis oral merupakan infeksi oportunistik yang berada di dalam rongga mulut. *Candida albicans* merupakan agen penyebab primer kandidiasis oral. Infeksi yang terjadi karena *Candida albicans* dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan. Bangle (*Zingiber montanum*) memiliki komponen aktif sebagai antijamur. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas minyak atsiri rimpang bangle dalam menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans*.

Metode: jenis penelitian eksperimental murni. Penelitian ini menggunakan metode difusi cakram dengan desain penelitian *posttest only control group design*. Jamur *Candida albicans* dibiakkan pada media *Potato Dextrose Agar* (PDA) dan diberikan perlakuan minyak atsiri rimpang bangle dengan konsentrasi 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, dan 3,12%. Kontrol positif yang digunakan adalah ketoconazole, dan kontrol negatif yang digunakan adalah DMSO. Pengulangan dilakukan sebanyak 4 kali. Analisis data menggunakan uji *post hoc*. **Hasil:** Minyak atsiri rimpang bangle dengan konsentrasi 50% dapat menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans* dengan kategori sangat kuat, untuk konsentrasi 25% dan 12,5% dapat menghambat dengan kategori kuat, untuk konsentrasi 6,25% ditemukannya zona hambat, namun termasuk kategori lemah, sedangkan pada konsentrasi 3,12% tidak ditemukannya zona hambat, sehingga termasuk kategori lemah. Hasil analisis uji *post hoc* terdapat perbedaan antar kelompok perlakuan (nilai $p < 0,05$). **Simpulan:** Konsentrasi minyak atsiri rimpang bangle (*Zingiber montanum*) telah terbukti efektif dan memiliki zona hambat pada konsentrasi 12,5% dan 25% dengan kategori kuat dan konsentrasi 50% dengan kategori sangat kuat. Konsentrasi optimal dari minyak atsiri rimpang bangle (*Zingiber montanum*) terbukti dapat menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans* adalah 50%.

Kata kunci

candida albicans, antijamur, minyak atsiri rimpang bangle (*Zingiber montanum*), kandidiasis oral

Effectivity test of bangle rhizome (*zingiber montanum*) essential oil in inhibiting *candida albicans* fungal growth: experimental laboratory study

ABSTRACT

Introduction: *Candida* is a type of fungus that exists in the oral cavity. Commensal *Candida* has the potential to transform into a pathogen, leading to the development of candidiasis in the oral cavity and human genitalia. Oral candidiasis is a type of infection that occurs in the oral cavity as a result of opportunistic factors. *Candida albicans* is the main factor responsible for causing oral candidiasis. *Candida albicans* infections can result in a range of health issues. *Zingiber montanum*, often known as bangle, has active compounds that exhibit antifungal properties. This study aims to analyze the efficacy of bangle rhizome essential oil in suppressing the proliferation of *Candida albicans* fungus. **Methods:** Type of study is experimental laboratories. This study employed the disc diffusion method, utilizing a *posttest only control group design*. The *Candida albicans* fungus was cultivated on *Potato Dextrose Agar* (PDA) medium and exposed to bangle rhizome essential oil at concentrations of 50%, 25%, 12.5%, 6.25%, and 3.12%. Ketoconazole served as the positive control, while DMSO served as the negative control. The experiment was replicated on four occasions. **Results:** Bangle rhizome essential oil with a concentration of 50% can inhibit the growth of the *Candida albicans* fungus in the very strong category, for concentrations of 25% and 12.5% it can inhibit the strong category, for a concentration of 6.25% an inhibitory zone was found. However, it is included in the weak category, no inhibition zone was found at a concentration of 3.12%, so it is included in the weak category. **Conclusion:** The optimal concentration of bangle rhizome essential oil which is proven to be effective in inhibiting the growth of *Candida albicans*, is at a concentration of 50% in the very strong category.

Keywords

candida albicans, antifungal, bangle rhizome essential oil (*Zingiber montanum*), disc diffusion, oral candidiasis

PENDAHULUAN

Kandidiasis oral merupakan infeksi oportunistik yang berada di dalam rongga mulut. *Candida* merupakan flora normal dalam mulut, dan sebanyak 20-75% ditemukan pada populasi umum dengan tanpa menimbulkan gejala. *Candida albicans* merupakan agen penyebab primer kandidiasis oral.¹ Pasien HIV pada sebuah studi *cross-sectional* melaporkan bahwa infeksi *Candida sp* ditemukan pada 76% pasien.² Prevalensi kandidiasis oral di Indonesia menurut data Kemenkes RI pada tahun 2016 bersamaan dengan penyakit AIDS berjumlah 280 kasus. Menurut data WHO pada tahun 2001, frekuensi kejadian kandidiasis oral di dunia sekitar 5,8-98,3%.³

Infeksi yang terjadi karena *Candida albicans* pada rongga mulut dapat menyebabkan lidah dan mukosa oral memiliki lapisan putih yang dapat menyebabkan mual, sulit menelan, sakit tenggorokan, dan kehilangan nafsu makan, lapisan putih tersebut yang apabila dikerok akan meninggalkan permukaan yang merah dan berdarah.^{4,5} Penggunaan tanaman obat sudah dilakukan sejak dulu di Indonesia. Menurut beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, sudah banyak yang menunjukkan bahwa tanaman obat layak untuk digunakan sebagai sumber agen terapi untuk pencegahan penyakit mulut.⁶ Salah satu tanaman yang dimanfaatkan sebagai obat adalah bangle (*Zingiber montanum*). Bangle memiliki komponen aktif yang dapat digunakan untuk pengobatan yang bersifat antibakteri dan antijamur.⁷

Zingiberaceae dikenal sebagai tanaman jahe-jahean dan telah dimanfaatkan sebagai bahan rempah-rempah, jamu, bahan kosmetik dan tanaman hias. Bagian dari *Zingiberaceae* yang sering digunakan adalah rimpang. Rimpang dari *Zingiberaceae* sering digunakan sebagai bumbu masak dan bahan obat tradisional, serta mengandung minyak atsiri yang mudah menguap dengan bau aromatik.⁸

Minyak atsiri merupakan salah satu kandungan aktif rimpang bangle. Berdasarkan penelitian terdahulu, minyak atsiri mempunyai beberapa aktivitas, diantaranya sebagai anti kanker, antimikroba, antiinflamasi, dan antioksidan.^{9,10} Bangle telah banyak digunakan sebagai obat tradisional. Rimpang bangle dapat digunakan sebagai obat demam, perut nyeri, sembelit, masuk angin, cacingan, dan encok. Di Thailand, bangle merupakan salah satu tumbuhan obat yang diperdagangkan sebagai fitomedisin.^{11,12} Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, rimpang bangle mengandung saponin, flavonoid, minyak atsiri, alkaloid, tannin, glikosida, steroid, triterpenoid, antioksidan seperti vitamin C, vitamin E, karoten dan senyawa fenolik. Senyawa flavonoid diketahui mempunyai aktivitas yang bermanfaat sebagai antiseptik dan antibakteri karena kandungannya yang cukup banyak dalam rimpang bangle.^{11,13} Hasil dari penelitian Dhifi *et al.*¹⁴ komponen aktif yang terdapat pada minyak atsiri rimpang bangle yang efektif untuk menghambat pertumbuhan jamur antara lain *sabinene* (48,1%), *terpinen-4-ol* (25,1%), dan *γ-terpinene* (6,7%).

Minyak atsiri merupakan cairan hidrofobik pekat yang dapat diperoleh dari berbagai tanaman seperti bunga, tunas, biji, daun, ranting, kulit kayu, buah dan akan yang memiliki sifat mudah menguap, karena memiliki titik didih yang rendah.⁴ Minyak atsiri merupakan hasil bahan baku nabati yang diperoleh dari distilasi uap, proses mekanik, atau proses destilasi kering. Minyak atsiri bersifat lipofilik, dan larut dalam pelarut organik, karena sifat hidrofobiknya, dan densitasnya lebih rendah daripada air. Minyak atsiri umumnya cair dan tidak berwarna apabila ditempatkan pada suhu kamar.¹⁵

Minyak atsiri memiliki aroma yang khas dan memiliki karakteristik tertentu dan banyak digunakan oleh industri *flavour* untuk menambah aroma dan memberikan efek antioksidan.¹⁶ Minyak atsiri dapat diekstrak dari beberapa tumbuhan dengan bagian yang berbeda dengan berbagai metode ekstraksi. Pembuatan minyak atsiri pada metode-metode yang digunakan biasanya bergantung pada bagian tumbuhan yang digunakan.¹⁷

Berdasarkan penjelasan di atas, maka tujuan dilakukannya penelitian untuk menganalisis efektivitas minyak atsiri rimpang bangle dalam menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans*.

METODE

Penelitian ini merupakan jenis eksperimental murni (*true experimental*) dengan desain penelitian yang digunakan yaitu *posttest only control group design* dengan menggunakan metode difusi cakram kertas untuk menguji respon pertumbuhan jamur. Jumlah pengulangan untuk masing-masing kelompok perlakuan adalah sebanyak 4 kali. Penelitian ini menggunakan 7 kelompok perlakuan pada jamur *Candida albicans* yang diberi 5 konsentrasi minyak atsiri rimpang bangle (50, 25, 12,5, 6,25, dan 3,12%), kontrol positif (ketokonazol) dan kontrol negatif (DMSO). Konsentrasi yang digunakan dikutip dari penelitian yang dilakukan oleh Pardosi (2022) dengan bahan serupa terhadap pertumbuhan *S. mutans*. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Hasil Hutan dan Energi Terbarukan, Fakultas Kehutanan, Universitas Mulawarman dan Laboratorium Kesehatan Daerah (LABKESDA) Provinsi Kalimantan Timur pada tahun 2023, menggunakan subjek jamur uji *Candida albicans* dengan standar ATCC 10231, yang diperoleh dari UPTD LABKESDA Provinsi Kalimantan Timur.

Rimpang bangle yang digunakan pada penelitian ini didapatkan dari Pasar Segiri di Kota Samarinda yang sudah siap panen, sehingga rimpang bangle yang digunakan masih segar dan aromanya masih tercium, dengan ciri-ciri daging rimpang masih berwarna oranye tua kecoklatan dan kulitnya berwarna coklat muda.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat destilasi uap minyak atsiri, botol kaca, gelas kaca, lemari penyimpanan, cawan petri, *autoclave*, inkubator, *cotton swab*, jarum inokulasi, mikropipet, jangka sorong, *vortex mixer*, pinset, corong, *mortar & pestle*, dan *phoenix spec*. Bahan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah rimpang bangle (*Zingiber montanum*), biakan jamur *C. albicans*, media *Potato Dextrose Agar* (PDA), kertas cakram, dan *aquadest* steril.

Rimpang bangle dikumpulkan dan disikat hingga bersih. Rimpang bangle yang telah dibersihkan kemudian diiris setebal 3-5 mm untuk disuling. Rimpang bangle yang sudah diiris dimasukkan ke dalam alat penyuling dan mulai disuling dengan metode kukus.¹⁸ Setelah empat jam, terdapat hasil distilasi yang berisi minyak atsiri dan air, lalu minyak dan air dipisah menggunakan corong dan minyak atsiri disimpan di wadah tertutup. Pengenceran minyak atsiri dilakukan dengan cara mencampurkan 1 ml dan 1 ml DMSO lalu ditempatkan pada wadah kosong. Selanjutnya, menempatkan 1 ml DMSO pada kelima wadah kosong, lalu menambahkan 1 ml minyak atsiri pada wadah pertama dan dicampurkan, lalu ambil 1 ml larutan yang sudah tercampur dan dipindahkan ke wadah selanjutnya dan ulang proses mencampurkan larutan sehingga memperoleh lima wadah dengan minyak atsiri rimpang bangle dengan 5 konsentrasi yaitu 50, 25, 12,5, 6,25, dan 3,12%.

Tabung reaksi pada penelitian ini yang berisikan media PDA dituang pada cawan petri steril, lalu didiamkan hingga memadat. Setelah itu jamur *Candida albicans* tersebut diambil menggunakan *cotton swab* lalu di goreskan pada media yang telah memadat secara merata. Kemudian dicelupkan kertas cakram pada masing-masing konsentrasi, kontrol positif dan kontrol negatif, lalu diinkubasi selama 2 x 24 jam pada temperatur 37°C.

Pengukuran zona hambat dalam satuan milimeter (mm) dilakukan dengan cara menghitung jarak zona hambat dari kertas cakram ke zona hambat terluar menggunakan penggaris atau jangka sorong dengan mengukur diameter vertikal dan horizontal dan diambil diameter terbesarnya.¹⁹ Zona hambat adalah area jernih melingkar di sekitar titik

pemberian antibiotik dimana koloni bakteri tidak tumbuh. Zona hambat dapat digunakan untuk mengukur kerentanan bakteri terhadap antibiotik.²⁰ Diameter zona hambat dianggap sebagai ukuran aktivitas antibakteri. Zona hambatan dinyatakan dalam milimeter (mm).²¹ Hasil data penelitian ini diolah menggunakan *software Excel* dan *SPSS for windows*. Uji normalitas data menggunakan uji statistik dengan *Shapiro-Wilk* dan dilanjutkan dengan uji non-parametrik menggunakan uji statistik *Kruskal-Wallis* (Tabel 1).

Tabel 1. Kategori zona hambat

Zona hambat	Kategori
>20 mm	Sangat Kuat
10 – 20 mm	Kuat
5 – 10 mm	Sedang
<5 mm	Lemah

HASIL

Hasil penelitian dilihat dengan mengukur zona hambat yang terbentuk menggunakan jangka sorong dengan satuan milimeter (mm) yang terdapat pada tabel 2. Zona hambat ditandai dengan daerah bening di sekitar kertas cakram pada masing-masing kelompok konsentrasi uji dan kontrol positif serta kontrol negatif setelah 2x24 jam diberikan perlakuan dan diinkubasi dalam inkubator dengan suhu 37°C.

Tabel 2. Nilai diameter zona hambat (mm) minyak atsiri rimpang bangle terhadap jamur *Candida albicans*

Perlakuan (Konsentrasi minyak atsiri)	Pengulangan 1	Pengulangan 2	Pengulangan 3	Pengulangan 4
50%	20,07	30,18	19,84	21,85
25%	11,15	13,14	12,16	18,61
12,50%	17,02	12,46	13,18	15,93
6,25%	7,47	0	0	0
3,12%	0	0	0	0
Kontrol positif	50,09	53,3	48,66	53,2
Kontrol negatif	0	0	0	0

Hasil uji minyak atsiri rimpang bangle (*Zingiber montanum*) memiliki aktivitas antijamur dan efektif dalam menghambat pertumbuhan jamur *C. albicans*. Hal ini dibuktikan dengan terbentuknya zona bening di sekitar kertas cakram pada setiap kelompok uji kecuali pada konsentrasi 3,12%, dan kontrol negatif. Hasil pengamatan aktivitas antijamur dari minyak atsiri rimpang bangle terhadap jamur *Candida albicans* terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai rerata diameter zona hambat minyak atsiri rimpang bangle terhadap jamur *Candida albicans*

Jenis perlakuan	Konsentrasi (%)	Mean (mm) ± SD	Kategori
Minyak Atsiri Rimpang Bangle	3,12	0,00	Lemah
	6,25	1,87 ± 3,73	Lemah
	12,5	14,65 ± 2,17	Kuat
	25	13,77 ± 3,33	Kuat
	50	22,99 ± 4,88	Sangat Kuat
K+ (Ketokonazol)		51,31 ± 2,31	Sangat Kuat
K- (DMSO)		0,00	

Tabel 3 menunjukkan bahwa zona hambat mulai terbentuk pada konsentrasi 6,25% dengan nilai rata-rata 1,87 mm. Rata-rata diameter zona hambat tertinggi terdapat pada konsentrasi 50%. Berdasarkan kategori kekuatan aktivitas yang dikutip dari Davis dan Stout pada tahun 1971, interpretasi rerata diameter zona hambat minyak atsiri rimpang bangle konsentrasi 50% termasuk klasifikasi daya hambat sangat kuat. Konsentrasi 25% dan 12,5% termasuk klasifikasi daya hambat kuat, sedangkan konsentrasi 6,25% dan 3,12% termasuk klasifikasi daya hambat lemah.

Berdasarkan hasil uji normalitas, data terdistribusi dengan normal, kecuali untuk konsentrasi 6,25%, sedangkan pada konsentrasi 3,12% dan perlakuan kontrol negatif menunjukkan bahwa data tidak terdistribusi dengan normal. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas.

Uji homogenitas terdapat data tidak homogen. Karena data tidak berdistribusi normal dan tidak homogen, maka dilakukan uji parametrik *Kruskall Wallis* untuk mengukur ada tidaknya perbedaan rata-rata antar kelompok perlakuan. Selanjutnya analisis data dilanjutkan dengan uji lanjut yaitu *post hoc Mann Whitney* (Tabel 4).

Tabel 4. Uji *Mann Whitney*

Perlakuan	50%	25%	12,5%	6,25%	3,12%	K+	K-
50%	#						
25%	0,021*	#					
12,5%	0,021*	0,386	#				
6,25%	0,029*	0,018*	0,018*	#			
3,12%	0,014*	0,014*	0,014*	0,317	#		
K+	0,021*	0,021*	0,021*	0,018*	0,014*	#	
K-	0,014*	0,014*	0,014*	0,317	1,000	0,014*	#

Keterangan: Tanda (*) menunjukkan nilai signifikan ($p < 0,05$)

Hasil analisis uji *post hoc Mann Whitney* pada tabel 4 terdapat perbedaan antar pasangan perlakuan. Perbedaan tersebut dapat diketahui karena nilai $p < 0,05$ sehingga nilai $p > 0,05$ tidak ada perbedaan yang signifikan antara pasangan perlakuan tersebut.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian pada tabel 2 menunjukkan bahwa minyak atsiri rimpang bangle efektif digunakan sebagai antijamur. Zona hambat mulai tampak pada konsentrasi 6,25% dan zona hambat tertinggi pada konsentrasi 50%. Penelitian ini menunjukkan bahwa minyak atsiri rimpang bangle pada konsentrasi 25% dan 12,5% menunjukkan hambatan yang efektif, namun tidak terdapat perbedaan yang signifikan diantara kedua konsentrasi tersebut. Penelitian ini, diketahui rendahnya konsentrasi minyak atsiri rimpang bangle tidak berbanding lurus dengan diameter zona hambat yang dihasilkan. Konsentrasi 12,5% diperoleh nilai rerata diameter zona hambat yang lebih tinggi daripada nilai rerata diameter zona hambat pada konsentrasi 25%.

Hasil penelitian ini menunjukkan hasil yang tidak sejalan dibandingkan dengan penelitian sebelumnya. Penelitian yang dilakukan Pardosi *et al.*,¹⁷ disebutkan bahwa semakin tinggi konsentrasi minyak atsiri rimpang bangle, maka semakin kuat juga daya hambat antibakteri yang terbentuk.¹⁷ Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi diameter zona hambat, diantaranya kecepatan difusi pada senyawa bakteri agar, sifat media agar yang digunakan, jumlah organisme yang diinokulasi, kecepatan tumbuh bakteri, konsentrasi bahan kimia serta kondisi pada saat inkubasi.²⁰ Penyebab perbedaan daya hambat pada setiap konsentrasi dapat dikarenakan oleh suhu inkubasi, konsentrasi ekstrak, dan kecepatan penyerapan panas inkubator pada setiap cawan berbeda

tergantung ketebalan cawan petri yang digunakan. Penelitian yang dilakukan oleh Elifah melaporkan bahwa dimana diameter zona hambat tidak selalu naik sebanding dengan naiknya konsentrasi antibakteri, kemungkinan terjadi karena perbedaan kecepatan difusi senyawa antibakteri.

Penelitian mengenai manfaat dari minyak atsiri rimpang bangle telah banyak dilakukan sebelumnya. Penelitian Citra D, dkk.,¹⁹ melakukan uji daya hambat ekstrak rimpang bangle terhadap pertumbuhan bakteri *S. aureus* dengan hasil bahwa ekstrak rimpang bangle dari konsentrasi 25% hingga 100% memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *S. aureus*, semakin tinggi konsentrasi semakin besar daya hambat yang dilakukan. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Dewi dan Setiawan²² menunjukkan bahwa ekstrak rimpang bangle dapat menghambat pertumbuhan dari bakteri *S. aureus* pada konsentrasi 32%. Penelitian yang dilakukan oleh Pardosi *et al.*,¹⁷ dengan menguji daya hambat minyak atsiri rimpang bangle terhadap pertumbuhan *S. mutans* dengan konsentrasi minyak atsiri yang serupa dengan penelitian ini menyatakan bahwa minyak atsiri rimpang bangle memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *S. mutans*.^{18,23,24}

Hasil dari penelitian yang dilakukan oleh Wang *et al.*,²⁵ menunjukkan bahwa komponen aktif yang terdapat pada minyak atsiri rimpang bangle (*Z. montanum*) yang efektif menghambat pertumbuhan jamur antara lain *sabinene* (48,1%), *terpinen-4-ol* (25,1%) dan γ -*terpinene* (6,7%).¹³ Hasil skrining uji fitokimia ekstrak rimpang bangle juga menunjukkan bahwa terdapat beberapa senyawa aktif seperti alkaloid, saponin, flavonoid dan terpenoid.⁷

Efek antijamur dari minyak atsiri rimpang bangle dapat disebabkan karena adanya senyawa flavonoid dan terpenoid. Senyawa golongan flavonoid diketahui mempunyai aktivitas yang bermanfaat sebagai antiseptik dan antibakteri karena kandungannya yang cukup banyak dalam rimpang bangle. Senyawa flavonoid pada tanaman rhizoma memiliki fungsi sebagai pertahanan terhadap bakteri sehingga memiliki efek antimikroba, selain itu senyawa ini juga dapat menghambat *fungus pathogen* pada manusia.²⁶ Senyawa terpenoid juga dapat memberikan efek antijamur, senyawa ini memiliki kemampuan untuk penetrasi dan merusak membran plasma dari jamur karena terdapat phenolic-OH pada senyawa tersebut.

Hasil ini dibuktikan dengan penelitian sebelumnya yang menguji daya hambat ekstrak etanol 70% terhadap pertumbuhan *Trichophyton rubrum* secara *in vitro*, bahwa pada konsentrasi 10 rimpang bangle% sudah terbentuk zona hambat dengan rata-rata sebesar 5,6 mm dan meningkat seiring bertambahnya konsentrasi, serta penelitian yang dilakukan oleh Geraldi *et al.*,²⁶ yang menguji ekstrak tanaman obat dari Indonesia sebagai antijamur terhadap *C. albicans*. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa ekstrak *Zingiber montanum* menunjukkan daya hambat sebesar 6,15 mm pada konsentrasi 25 mg/mL dan daya hambat terbesar yaitu 6,83 mm pada konsentrasi 500 mg/mL.

Hasil penelitian diatas diketahui bahwa minyak atsiri rimpang bangle dapat menghambat jamur *C. albicans*, meskipun diameter zona hambat yang dihasilkan tidak sebaik ketokonazol. Aktivitas antijamur dapat ditingkatkan dengan melakukan pengujian dengan konsentrasi lain atau dapat dikombinasikan dengan minyak atsiri tanaman lain yang dapat memberikan efek antijamur seperti *S. aromaticum*, *C. citratus*, *C. xanthorrhiza*.

Keterbatasan pada penelitian ini adalah bahan utama dari penelitian ini jarang ditemukan. Bahan utama juga jarang ditemukan dalam skala yang banyak, sehingga sedikit menghambat proses perjalanan penelitian.

SIMPULAN

Konsentrasi minyak atsiri rimpang bangle (*Zingiber montanum*) telah terbukti efektif dan memiliki zona hambat pada konsentrasi 12,5% dan 25% dengan kategori kuat dan konsentrasi 50% dengan kategori sangat kuat. Konsentrasi optimal dari minyak atsiri rimpang bangle (*Zingiber montanum*) terbukti dapat menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans* adalah 50%. Implikasi penelitian adalah minyak atsiri rimpang bangle (*Zingiber montanum*) dapat direkomendasikan sebagai bahan alternatif antijamur dalam bidang kedokteran gigi.

Kontribusi Penulis: Kontribusi peneliti "Konseptualisasi, I.I. dan R.I.F.; metodologi, I.I. ; perangkat lunak, R.I.F.; validasi, I.I., P.C.N. dan R.I.F.; analisis formal, P.C.N.; investigasi, I.I.; sumber daya, R.I.F.; kurasi data, I.I.; penulisan penyusunan draft awal, R.I.F.; penulisan tinjauan dan penyuntingan, I.I. dan P.C.N.; visualisasi, I.I.; supervisi, I.I.; administrasi proyek, R.I.F.; perolehan pendanaan, R.I.F. Semua penulis telah membaca dan menyetujui versi naskah yang diterbitkan."

Pendanaan: Penelitian ini tidak menerima dana dari pihak luar

Persetujuan Etik: Protokol penelitian pada hewan telah disetujui oleh Komite Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman (No. 81/KEPK-FK/IV/2023 dan tanggal pengesahan pada 18 April 2023).

Pernyataan Ketersediaan Data: Ketersediaan data penelitian akan diberikan seizin semua peneliti melalui email korespondensi dengan memperhatikan etika dalam penelitian.

Konflik Kepentingan: Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan

DAFTAR PUSTAKA

- Nur'aeny N, Hidayat W, Dewi TS, Herawati E, Wahyuni IS. Profil oral candidiasis di bagian ilmu penyakit mulut RSHS Bandung periode 2010-2014. *Maj Ked Gi Indo*. 2017;3(1):23. DOI: [10.22146/maikedgiindo.11320](https://doi.org/10.22146/maikedgiindo.11320)
- Berberi A, Noujeim Z, Aoun G. Epidemiology of oropharyngeal candidiasis in human immunodeficiency virus/acquired immune deficiency syndrome patients and CD4+ Counts. *J Int Oral Health*. 2015;7(3):20-23.
- Walangare T, Hidayat T, Basuki S. Profil spesies candida pada pasien kandidiasis oral dengan infeksi HIV&AIDS (The profile of candida species in oral candidiasis patient with HIV&AIDS infection). 2014; 26(1): 29-35. DOI: [10.20473/bikk.v26.1.2014.1-7](https://doi.org/10.20473/bikk.v26.1.2014.1-7)
- Mbatu RST, Kenanda IPB, Suharta IGY, Rita WS. Aktivitas minyak atsiri daun cengkeh sebagai antijamur terhadap candida albicans. *J Media Sains (JMS)*. 2018; 2(1):61-65.
- Newman M,, Carranza F. *Clinical Periodontology*. Vol 12. 12th Ed. Elsevier; 2015. p. 35
- Hasan S, Danishuddin M, Khan AU. Inhibitory effect of zingiber officinale towards Streptococcus mutans virulence and caries development: In vitro and in vivo studies. *BMC Microbiol*. 2015;15(1):1-14. DOI: [10.1186/s12866-014-0320-5](https://doi.org/10.1186/s12866-014-0320-5)
- Khusnul K, Aulia SR, Rahmah LA. Pengaruh ekstrak etanol 70% rimpang bangle (*Zingiber purpureum* Roxb.) dalam menghambat pertumbuhan Trichophyton rubrum SECARA in vitro. *Pharmacoscrypt*. 2021;4(2):141-151. DOI: [10.36423/pharmacoscrypt.v4i2.616](https://doi.org/10.36423/pharmacoscrypt.v4i2.616)
- Lianah. Biodiversitas Zingiberaceae Mijen Kota Semarang. Vol 53. Ed Rev 2020. 2020. pp.1-146. DOI: [10.55981/brin.256](https://doi.org/10.55981/brin.256)
- Boonyanugomol W, Krairiwattana K, Rukseree K, Boonsam K, Narachai P. In vitro synergistic antibacterial activity of the essential oil from Zingiber cassumunar Roxb against extensively drug-resistant Acinetobacter baumannii strains. *J Infect Public Health*. 2017; 10(5): 586-92. DOI: [10.1016/j.jiph.2017.01.008](https://doi.org/10.1016/j.jiph.2017.01.008)
- Bachtiar KR, Susanti S, Mardianingrum R, Tasikmalaya UP. Uji aktivitas antiinflamasi senyawa dalam minyak atsiri rimpang bangle. 2021; 4(1):36-43.
- Astarina NWG, Astuti KW, Warditiani NK. Skrining fitokimia ekstrak metanol rimpang bangle (*Zingiber purpureum* Roxb.). *J Farmasi Udayana*. 2013; 2(4):1-7.
- Han AR, Kim H, Piao D, Jung CH, Seo EK. Phytochemicals and bioactivities of zingiber cassumunar roxb. *Molecules*. 2021;26(8):1-16. DOI: [10.3390/molecules26082377](https://doi.org/10.3390/molecules26082377)
- Buldani A, Yulianti R, Soedomo P. Uji Efektivitas Ekstrak Rimpang Bangle (*Zingiber Cassumunar* Roxb.) Sebagai Antibakteri Terhadap Vibrio Cholerae Dan Staphylococcus Aureus Secara In Vitro Dengan Metode Difusi Cakram Ahmad. 2nd Ed. Seminar Nasional IPTEK Terapan (SENIT) 2017. Published online 2017:15-17.
- Dhifi W, Bellili S, Jazi S, Bahloul N, Mnif W. Essential Oils' Chemical Characterization and Investigation of Some Biological Activities: A Critical Review. *Medicines*. 2016; 3(4): 25. DOI: [10.3390/medicines3040025](https://doi.org/10.3390/medicines3040025)
- Batubara I, Trimulia R, Rohaeti E, Darusman LK. Hubungan Lama Distilasi, Kandungan Senyawa, dan Bioautografi Antioksidan Minyak Atsiri Bangle (*Zingiber purpureum*). *Ind J Essential Oilx*. 2018; 3(1): 37-44.
- Tongnuanchan P, Benjakul S. Essential Oils: Extraction, Bioactivities, and Their Uses for Food Preservation. *J Food Sci*. 2014; 79(7): R1231-R1249. DOI: [10.1111/1750-3841.12492](https://doi.org/10.1111/1750-3841.12492)
- Pardosi DRS, Purnamasari CB, Paramita S, Astuti LA, Masyhudi, Arung ET. Antibacterial activity of bangle rhizome essential oil (zingiber montanum) against streptococcus mutans. *J Dentomaxillofacial Sci*. 2022; 7(1): 5-8. DOI: [10.15562/jdmfs.v7i1.1187](https://doi.org/10.15562/jdmfs.v7i1.1187)
- Budiani YA, Satari MH, Jasrin TA. Daya hambat ekstrak metanol nanas, belimbing wuluh, dan kemangi terhadap Streptococcus mutans ATCC 25175. *J Ked Gi*. Agustus 2017;29(2):124-130. DOI : [10.24198/ikg.v29i2.18575](https://doi.org/10.24198/ikg.v29i2.18575)

19. Citradewi A, Sumarya IM. widya biologi daya hambat ekstrak rimpang bangle (Zingiber Purpureum Roxb.) terhadap pertumbuhan bakteri Staphylococcus Aureus (INHIBITORY POWER OF BANGLE RHIZOME EXTRACT (Zingiber Purpureum Roxb.) ON THE GROWTH OF Staphylococcus Aureus BACTERIA).; 2019.DOI: [10.32795/widyabiologi.v10i01.236](https://doi.org/10.32795/widyabiologi.v10i01.236)
20. Bhargav HS, Shastri SD, Poornav SP, Darshan KM, Nayak MM. Measurement of the Zone of Inhibition of an Antibiotic. In: Proceedings - 6th International Advanced Computing Conference, IACC 2016. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.; 2016: 409-14. DOI: [10.1109/IACC.2016.82](https://doi.org/10.1109/IACC.2016.82)
21. Pucciarini L, Ianni F, Petesse V, Pellati F, Brighenti V, Volpi C, Gargaro M, Natalini B, Clementi C, Sardella R. Onion (*Allium cepa* L.) Skin: A Rich Resource of Biomolecules for the Sustainable Production of Colored Biofunctional Textiles. *Molecules*. 2019; 24(3): 634. DOI: [10.3390/molecules24030634](https://doi.org/10.3390/molecules24030634).
22. Sulistiawati Dewi Putu, Setiawan. Rhizome Bangle Extract Inhibition Growth Test Against Staphylococcus aureus for Oral Abscess Herbal Treatment (Uji Daya Hambat Ekstrak Rimpang Bangle Terhadap Pertumbuhan Staphylococcus aureus Sebagai Perawatan Herbal Abses Oral. *Oral Abscess Herbal Treatment: J of Health and Dent*. 2022; 1(3): 225-32. DOI: [10.54052/jhds.v1n3.p225](https://doi.org/10.54052/jhds.v1n3.p225)
23. Prastiyanto ME, Rohmah N, Efendi L, Arifin R, Wardoyo FA, Wilson W, et al. Antifungal activities of the rhizome extract of five member zingiberaceae against candida albicans and trichophyton rubrum. *Biodiversitas*. 2021; 22(3): 1509-13. DOI: [10.13057/BIODIV/D220355](https://doi.org/10.13057/BIODIV/D220355)
24. Konuk HB, Ergüden B. Phenolic –OH group is crucial for the antifungal activity of terpenoids via disruption of cell membrane integrity. *Folia Microbiol (Praha)*. 2020; 65(4): 775-83. DOI: [10.1007/s12223-020-00787-4](https://doi.org/10.1007/s12223-020-00787-4)
25. Wang Y, You CX, Yang K, Wu Y, Chen R, Zhang WJ, et al. Bioactivity of Essential Oil of Zingiber purpureum Rhizomes and Its Main Compounds against Two Stored Product Insects. *J Econ Entomol*. 2015; 108(3): 925-32. DOI: [10.1093/jee/tov030](https://doi.org/10.1093/jee/tov030)
26. Geraldi A, Wardana AP, Aminah NS, Kristanti AN, sadila AY, Wijaya NH, et al. Tropical Medicinal Plant Extracts from Indonesia as Antifungal Agents against Candida Albicans. *Frontiers in Bioscience - Landmark*. 2022; 27(9):1-9. DOI: [10.31083/j.fbl2709274](https://doi.org/10.31083/j.fbl2709274)