



## Uji Daya Hambat Ekstrak Daun *Mangrove Sonneratia alba* terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* pada Gigi Tiruan Resin Akrilik

### Inhibitory Activity Test of *Mangrove Leaf Extract Sonneratia alba* against *Candida albicans* Growth on Acrylic Resin Dentures

Ivone B. P. Rumimper,<sup>1</sup> Vonny N. S. Wowor,<sup>1</sup> Janno B. B. Bernadus<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Dokter Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

<sup>2</sup>Bidang Ilmu Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia  
Email: [ivonerumimper013@student.unsrat.ac.id](mailto:ivonerumimper013@student.unsrat.ac.id); [vonnywowordrg@gmail.com](mailto:vonnywowordrg@gmail.com);  
[jannobernadus@unsrat.ac.id](mailto:jannobernadus@unsrat.ac.id)

Received: January 19, 2026; Accepted: April 9, 2026; Published online: April 12, 2026

**Abstract:** *Candida albicans* is commonly found in denture wearers, particularly due to suboptimal denture hygiene. The porous surface of acrylic resin facilitates the colonization of *C. albicans*, making regular cleaning essential. Chemical cleaning methods, especially those using natural substances, are increasingly being developed as alternatives. The mangrove plant *Sonneratia alba* is known to contain bioactive compounds such as flavonoids and tannins, which have potential antifungal properties. This study aimed to evaluate the inhibitory effect of *Sonneratia alba* leaf extract on the growth of *C. albicans* on acrylic resin dentures. This was a true experimental laboratory study using a post-test control group design. The testing method employed was a modified Kirby-Bauer method. The test was conducted at concentrations of 20%, 40%, 60%, and 80%, along with positive and negative controls. The Shapiro-Wilk normality test showed a significance value  $p > 0.05$ , indicating that the data were normally distributed. One-Way ANOVA revealed a significance value of  $p = 0.000$ , indicating a significant difference between groups. The Tukey's HSD test showed differences in the strength of inhibition among the treatment concentrations and control groups. In conclusion, *Sonneratia alba* mangrove leaf extract can inhibit the growth of *Candida albicans* on acrylic resin denture plates as indicated by the increase in the inhibition zone diameter with increasing extract concentrations.

**Keywords:** *Sonneratia alba*; *Candida albicans*; acrylic resin denture

**Abstrak:** *Candida albicans* sering ditemukan pada pengguna gigi tiruan, terutama akibat kebersihan gigi tiruan yang kurang optimal. Permukaan resin akrilik yang berpori memudahkan kolonisasi *C. albicans*, sehingga pembersihan rutin sangat diperlukan. Metode pembersihan kimiawi, khususnya dengan bahan alami, kini banyak dikembangkan sebagai alternatif. Tumbuhan mangrove *Sonneratia alba* diketahui mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid dan tanin yang berpotensi sebagai antijamur. Penelitian ini bertujuan untuk menguji daya hambat ekstrak daun mangrove *Sonneratia alba* terhadap pertumbuhan *C. albicans* pada gigi tiruan resin akrilik. Jenis penelitian ialah eksperimental murni berupa uji laboratorium menggunakan *posttest control group design*. Metode pengujian yang digunakan yaitu modifikasi Kirby-Bauer. Uji dilakukan pada konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, kontrol positif, dan kontrol negatif. Uji normalitas Shapiro-Wilk mendapatkan nilai signifikansi  $p > 0,05$ , yang menunjukkan bahwa data terdistribusi secara normal. Uji *One Way ANOVA* menunjukkan nilai signifikansi  $p = 0,000$ , yang berarti terdapat perbedaan bermakna antar kelompok. Uji *Tukey's HSD* menunjukkan adanya perbedaan kekuatan daya hambat pada konsentrasi perlakuan dan kelompok kontrol. Simpulan penelitian ini ialah ekstrak daun mangrove *Sonneratia alba* dapat menghambat pertumbuhan jamur *C. albicans* pada plat gigi tiruan resin akrilik sebagaimana ditunjukkan oleh peningkatan diameter zona hambat seiring dengan bertambahnya konsentrasi ekstrak.

**Kata kunci:** *Sonneratia alba*; *Candida albicans*; gigi tiruan resin akrilik

## PENDAHULUAN

*Candida albicans* merupakan bagian dari mikroflora normal tubuh manusia, namun dapat menjadi patogen saat terjadi gangguan fisiologis atau penurunan imunitas. Infeksi *C. albicans* di rongga mulut dapat dipicu oleh penggunaan antibiotik, penyakit sistemik, kebersihan mulut yang buruk, serta iritasi akibat plat gigi tiruan yang dipakai secara terus menerus dan kurang dijaga kebersihannya.<sup>1</sup> Berdasarkan Riset Kesehatan Dasar 2018, proporsi kehilangan gigi di Indonesia mencapai 19%, dengan Sulawesi Utara sebesar 19,9%, dan meningkat menjadi 30,6% pada kelompok usia 65 tahun ke atas. Hal ini berpengaruh pada penggunaan gigi tiruan, dengan angka pemasangan gigi tiruan di Indonesia 1,4%, Sulawesi Utara 2,0%, dan pada kelompok usia 65 tahun ke atas mencapai 4,1%.<sup>2</sup>

Gigi tiruan resin akrilik sering menjadi media bagi pertumbuhan *C. albicans* karena sifat porositas resin akrilik ditambah dengan area dasar gigi tiruan yang kontak langsung dengan mukosa memiliki permukaan kasar yang cenderung menjebak sisa makanan, sulit dibersihkan, dan memicu pertumbuhan plak. Kondisi ini memungkinkan mikroorganisme seperti *C. albicans* berkembang, mengiritasi jaringan, dan menyebabkan *denture stomatitis*.<sup>3-5</sup> Prevalensi global *denture stomatitis* berkisar antara 20%-67%. Hampir setengah kasus *denture stomatitis* disebabkan infeksi *C. albicans*.<sup>6</sup> Oleh karena itu, menjaga kebersihan rutin pada gigi tiruan sangat penting.

Pembersihan gigi tiruan secara kimiawi dianggap lebih efektif dibanding mekanis karena dapat mencapai area yang sulit dijangkau sikat saat pembersihan. *World Health Organization* (WHO) mendukung pemanfaatan bahan-bahan alami yang berasal dari tumbuhan, hewan, atau mineral untuk digunakan bagi keperluan kesehatan, termasuk bahan perendam gigi tiruan yang terbuat dari bahan alami.<sup>7-10</sup>

Desa Meras, Kecamatan Bunaken, Kota Manado memiliki 10 spesies *mangrove*, dengan *Sonneratia alba* sebagai spesies dominan. Hutan *mangrove* di wilayah ini tergolong dalam kondisi sedang (baik) menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 201 Tahun 2004 dan termasuk dalam kawasan Taman Nasional Bunaken (TNB), yang berperan dalam pelestarian ekosistem. *Mangrove* telah lama dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional karena menghasilkan metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, fenol, terpenoid, serta senyawa aktif lain seperti steroid, saponin, dan tanin yang berpotensi sebagai antimikroba. Hutan *mangrove* tersebar luas di pesisir Sulawesi Utara, mulai dari Kota Manado hingga Kecamatan Wori, Minahasa Utara.<sup>11,12</sup> Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan aktivitas antijamur pada tumbuhan *mangrove*, salah satunya yang dilakukan oleh Khoman et al<sup>13</sup> menunjukkan bahwa daun *mangrove Bruguiera gymnorrhiza* membentuk zona hambat pada uji coba terhadap *C. albicans*. Berdasarkan latar belakang yang dipaparkan, penulis tertarik untuk meneliti kemampuan antijamur *mangrove Sonneratia alba* melalui uji daya hambat ekstrak daun *mangrove Sonneratia alba* pada pertumbuhan *C. albicans* yang diisolasi dari gigi tiruan resin akrilik.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini ialah eksperimental murni berupa uji laboratorium yang dilaksanakan di Laboratorium Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sam Ratulangi pada bulan Februari–Juni 2025.

Populasi penelitian ini ialah tumbuhan *mangrove Sonneratia alba* yang diperoleh dari pesisir Desa Meras, Kecamatan Bunaken, Kota Manado, Sulawesi Utara. Sampel diambil sesuai kriteria yaitu daun muda dan segar yang baru dipetik langsung dari pohon. Pembuatan ekstrak daun *mangrove Sonneratia alba* dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96% selama 5x24 jam dan diuapkan untuk menghasilkan ekstrak kental. Jamur *C. albicans* diperoleh dari basis gigi tiruan sebagian lepasan yang telah digunakan selama minimal satu tahun oleh pengguna yang tidak menunjukkan tanda-tanda *denture stomatitis*. Sampel diambil dengan cara diusap pada permukaan gigi tiruan yang menempel langsung pada mukosa palatal rongga mulut. Sampel *swab* disimpan dalam pot salep berisi NaCl, kemudian dikultur pada media *Potato Dextrose Agar* (PDA) dan diinkubasi pada suhu 37 °C selama 3x24 jam.

Jumlah sampel ditentukan menggunakan rumus Federer dan diperoleh enam kelompok perlakuan, yaitu empat kelompok konsentrasi (20%, 40%, 60%, 80%), satu kelompok kontrol positif (flukonazol), dan satu kelompok kontrol negatif (akuades), masing-masing empat kali pengulangan. Pengujian antijamur dilakukan dengan metode modifikasi Kirby-Bauer menggunakan cakram kertas. Media PDA disiapkan sebanyak empat cawan Petri untuk masing-masing kelompok perlakuan, kemudian diinokulasi dengan *C. albicans*. Cakram kertas steril direndam dalam larutan ekstrak *Sonneratia alba* dengan konsentrasi 20%, 40%, 60%, dan 80%, serta kontrol positif (flukonazol) dan kontrol negatif (akuades), lalu diletakkan pada permukaan media. Seluruh cawan diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37 °C selama 2×24 jam. Setelah inkubasi, zona hambat yang terbentuk di sekitar cakram diukur dalam satuan millimeter menggunakan jangka sorong pada tiga arah (vertikal, horizontal, dan diagonal) dan dihitung reratanya.

Data hasil pengukuran diolah dan dianalisis menggunakan uji *One Way ANOVA* kemudian dilanjutkan dengan uji *Tukey's HSD* menggunakan SPSS 25.

## HASIL PENELITIAN

Tabel 1 memperlihatkan hasil uji fitokimia senyawa ekstrak daun mangrove *Sonneratia alba* yang menunjukkan adanya senyawa aktif seperti alkaloid, tanin, saponin, flavonoid.

**Tabel 1.** Hasil uji fitokimia daun mangrove *Sonneratia alba*

Golongan senyawa	Pereaksi	Perubahan warna	Hasil
Flavonoid	Magnesium + HCL Pekat	Hijau	+
Alkaloid	Dragendorf Wagner Mayer	Jingga Coklat Putih	+
Saponin	Akuades	Buih stabil	+
Tanin	FeCl <sub>3</sub> 1%	Hitam	+

Keterangan: Tanda (+) menunjukkan adanya senyawa aktif; tanda (-) menunjukkan tidak ada senyawa aktif pada ekstrak

Tabel 2 memperlihatkan bahwa berdasarkan *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI), diameter zona hambat dibagi menjadi beberapa kategori.

**Tabel 2.** Kategori zona hambat menurut CLSI<sup>14</sup>

No	Diameter zona hambat (mm)	Kekuatan zona hambat
1	≤14	<i>Resistant</i>
2	15–19	<i>Intermediate</i>
3	≥20	<i>Susceptible</i>

Tabel 3 memperlihatkan bahwa semua perlakuan yang diterapkan pada keempat cawan Petri menunjukkan ukuran zona hambat meningkat seiring dengan bertambahnya konsentrasi ekstrak.

**Tabel 3.** Hasil pengukuran zona hambat

Konsentrasi perlakuan	Diameter zona hambat (mm)				Rerata (mm)	Kategori
	I	II	III	IV		
20%	15,66	14,93	14,1	14,03	14,68	<i>Resistant</i>
40%	16,33	16,63	15,06	14,83	15,71	<i>Intermediate</i>
60%	19,8	17,56	19,76	17,83	18,73	<i>Intermediate</i>
80%	22,9	21,66	22,4	18,4	21,34	<i>Susceptible</i>
Kontrol +	40,8	41,16	43,46	41,03	41,61	<i>Susceptible</i>
Kontrol -	0	0	0	0	0	<i>Resistant</i>

Kategori hasil pengukuran zona hambat berdasarkan CLSI yaitu konsentrasi 20% masuk dalam kategori *resistant*, konsentrasi 40% dan 60% kategori *intermediate*, dan konsentrasi 80% masuk kategori *susceptible*.

Uji normalitas data Shapiro-Wilk mendapatkan nilai signifikansi  $p > 0,05$  dari sebaran data diameter zona hambat berbagai konsentrasi yang berarti data berdistribusi normal, kemudian dilanjutkan uji *One Way ANOVA* untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan bermakna antara rerata lebih dari dua kelompok data. Tabel 4 memperlihatkan nilai signifikansi nilai  $p = 0,000$  ( $< 0,05$ ), yang menunjukkan terdapat perbedaan bermakna antara rerata diameter zona hambat pada berbagai kelompok perlakuan dengan konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80% dan kelompok kontrol.

**Tabel 4.** Hasil uji *One Way ANOVA*

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
<i>Between groups</i>	3628,526	5	725,705	510,750	0,000
<i>Within groups</i>	25,576	18	1,421		
Total	3654,101	23			

Tabel 5 memperlihatkan hasil uji *Tukey's HSD*, yang menunjukkan adanya perbedaan kekuatan daya hambat pada setiap konsentrasi perlakuan dan kelompok kontrol. Konsentrasi 20% dan 40% berada dalam kelompok yang sama sehingga hasilnya mirip, namun, konsentrasi yang lebih tinggi yakni 60% dan 80% berada di kelompok berbeda, menunjukkan adanya peningkatan bermakna.

**Tabel 5.** Hasil uji *Tukey's HSD*

Konsentrasi	N	Subset for alpha = 0,05			
		1	2	3	4
Kontrol -	4	0,0000			
20%	4		14,6825		
40%	4		15,7125		
60%	4			18,7425	
80%	4			21,3550	
Kontrol +	4				41,6200
Sig.		1,000	0,821	0,058	1,000

## BAHASAN

Hasil penelitian mendapatkan bahwa ekstrak daun *Sonneratia alba* memiliki aktivitas antijamur terhadap *C. albicans* yang ditunjukkan melalui terbentuknya zona hambat pada seluruh konsentrasi perlakuan. Zona hambat terbesar diperoleh pada konsentrasi 80% dengan rerata diameter 21,34 mm dan dikategorikan sebagai *susceptible* berdasarkan kategori zona hambat CLSI, sedangkan konsentrasi 20% menunjukkan rerata diameter terendah yaitu 14,68 mm dan termasuk kategori *resistant*.

Zona hambat yang terbentuk sejalan dengan peningkatan konsentrasi ekstrak, yang mengindikasikan bahwa daya hambat ekstrak meningkat secara proporsional terhadap jumlah senyawa aktif yang terkandung di dalamnya. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Manuhutu et al<sup>15</sup> yang mengemukakan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun *mangrove*, maka semakin besar pula daya hambat yang dihasilkan. Hasil ini diperkuat dengan hasil uji fitokimia yang menunjukkan adanya senyawa bioaktif dalam ekstrak *Sonneratia alba*, seperti flavonoid, tanin, saponin, dan alkaloid, yang diketahui memiliki mekanisme kerja antijamur. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Syafitri et al<sup>16</sup> melalui uji fitokimia yang menunjukkan bahwa ekstrak daun *mangrove Sonneratia alba* mengandung sejumlah senyawa bioaktif seperti flavonoid, saponin, tanin, dan alkaloid, yang diketahui

memiliki aktivitas antimikroba yang potensial.

Flavonoid bekerja dengan merusak struktur membran sel jamur melalui gangguan terhadap lapisan lipid ganda, yang menyebabkan kebocoran isi sel dan kematian sel. Tanin dapat menghambat biosintesis ergosterol dan kitin, yaitu komponen penting dalam membran dan dinding sel jamur, yang berdampak pada hilangnya stabilitas membran dan integritas sel. Saponin bersifat seperti deterjen, merusak membran sel dan meningkatkan permeabilitasnya, sedangkan alkaloid dapat mengganggu proses replikasi DNA jamur dan menurunkan fungsi enzimatis sel.<sup>17-20</sup>

Uji aktivitas antijamur menggunakan kontrol negatif akuades dan kontrol positif flukonazol yang mengacu pada CLSI.<sup>14</sup> Pemilihan flukonazol sebagai kontrol positif didasarkan pada penggunaannya yang luas dan stabilitasnya yang tinggi dalam uji in vitro, sehingga mampu memberikan hasil yang konsisten dan dapat dijadikan pembandingan standar.

Hasil uji statistik Shapiro-Wilk menunjukkan bahwa data berdistribusi normal ( $p > 0,05$ ), memungkinkan dilakukan uji lanjutan menggunakan *One Way ANOVA*. Hasil uji *ANOVA* menunjukkan nilai signifikansi  $p = 0,000$  ( $< 0,05$ ), yang mengindikasikan adanya perbedaan bermakna antara kelompok perlakuan. Uji lanjut *Tukey's HSD* memperlihatkan bahwa kelompok perlakuan konsentrasi 60% dan 80% berada dalam subset berbeda dari konsentrasi lebih rendah, menunjukkan adanya peningkatan efektivitas yang bermakna. Kontrol positif (flukonazol) berada pada subset terpisah, menandakan aktivitas antijamur paling tinggi di antara semua kelompok.

## SIMPULAN

Ekstrak daun mangrove *Sonneratia alba* memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan *Candida albicans* yang ditunjukkan oleh peningkatan diameter zona hambat seiring dengan bertambahnya konsentrasi ekstrak.

## Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak terdapat konflik kepentingan dalam studi ini

## DAFTAR PUSTAKA

1. Fadilah UN, Hartati, Sunaidi Y. Skrining kandidiasis oral pada saliva warga binaan di Lembaga Pemasyarakatan Perempuan Kelas IIA Sungguminasa. Tropis Jurnal Riset Teknol Lab Med. 2024;1(1):6-11. Available from: <https://e-journal.upr.ac.id/index.php/tropis/article/view/12001>
2. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Laporan riset kesehatan dasar (Riskesdas). Jakarta. 2018. P. 1-582. Available from: <https://repository.badankebijakan.kemkes.go.id/id/eprint/3514/1/Laporan%20Riskesdas%202018%20Nasional.pdf>
3. Dharmautama M, Ikhriaani, Manggau MA, Tetelepta R, Malik A, Muchtr M, et al. The effectiveness of *Sargassum polycystum* extract against *Streptococcus mutans* and *Candida albicans* as denture cleanser. J Int Dent Med Res. 2019;12(2):528-32. Available from: [https://www.jidmr.com/journal/wp-content/uploads/2019/07/27\\_D18\\_796\\_Muhammad-Ruslin-9-IKHRIAANI-MOHAMMAD-DHARMAUTAMA-MARIANTI-A.-MANGGAU-RICHARD-TETELEPTA-ADAM-M\\_Layout.pdf](https://www.jidmr.com/journal/wp-content/uploads/2019/07/27_D18_796_Muhammad-Ruslin-9-IKHRIAANI-MOHAMMAD-DHARMAUTAMA-MARIANTI-A.-MANGGAU-RICHARD-TETELEPTA-ADAM-M_Layout.pdf)
4. Prabowo A, Teguh PB, Andriani D. Perbedaan efektivitas ekstrak daun mangrove *Acanthus ilicifolius* dengan sodium bikarbonat 5% terhadap penurunan jumlah koloni *Candida albicans* pada perendaman nilon termoplastik. Denta J Kedokgi. 2015;9(2):198-208. Available from: <https://journal-denta.hangtuah.ac.id/index.php/jurnal/article/view/190>
5. Islamiati N. Hubungan penggunaan gigi palsu dengan pertumbuhan jamur *Candida albicans* pada rongga mulut [Skripsi]. Padang: Universitas Perintis Indonesia; 2023. Available from: <https://repo.upertis.ac.id/3184/2/Artikel%20Nurul%20Islamiati.pdf>
6. Perić M, Miličić B, Kuzmanović Pfićer J, Živković R, Arsić Arsenijević V. A systematic review of denture stomatitis: predisposing factors, clinical features, etiology, and global *Candida* spp. distribution. J Fungi. 2024;10(5):328. Doi: <https://doi.org/10.3390/jof10050328>
7. Muchtar AE, Widaningsih, Apsari A. Pengaruh perendaman resin akrilik heat cured dalam ekstrak *Sargassum ilicifolium* sebagai bahan pembersih gigi tiruan terhadap kekerasan permukaan. J Ked Gigi Univ Hang Tuah. 2018;12(1):1-7. Available from: <https://journal-denta.hangtuah.ac.id/index.php/jurnal/article/download/67/58/80>
8. Purbasari IGAKI, Kusumadewi S, Puspita RP. Efektivitas lama perendaman basis gigi tiruan resin akrilik heat cured pada ekstrak daun mangga arum manis terhadap pertumbuhan *Candida albicans*. Jurnal Medika Udayana.

- 2023;12(10):54-62. Available from: <https://ojs.unud.ac.id/index.php/eum/article/view/97168/52164>
9. Ozyilmaz OY, Akin C. Effect of cleansers on denture base resins' structural properties. *J Appl Biomater Funct Mater*. 2019;17(1):1-9. Doi: <https://doi.org/10.1177/2280800019827797>
  10. Wahyuni S, Balqish B. Pengaruh perendaman gigi artifisial resin akrilik dalam ekstrak daun kemangi terhadap kekerasan permukaan. *Padjadjaran J Dent Res Stud*. 2022;6(3):210–6. Available from: <https://jurnal.unpad.ac.id/pjdrs/article/view/41474>
  11. Egra S, Mardhiana, Rahayu NI, Nurjannah, Sirait S, Santoso D, et al Antibacterial compound activity of *Sonneratia alba* extract against the growth of *Ralstonia solanacearum* and *Streptococcus sobrinus*. *J-PEN Borneo*. 2020;3(2):1-8. Available from: <http://jurnal.borneo.ac.id/index.php/j-pen/article/view/1624>
  12. Situmorang EM, Kambey AD, Salaki MS, Lasabuda R, Sangari JRR, Djamaluddin R. Struktur komunitas mangrove di pantai Meras Kecamatan Bunaken Kota Manado, Sulawesi Utara. *J Ilm Platax*. 2021;9(2):141–9. Available from: <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/platax/article/view/35323>
  13. Khoman JA, Wowor VNS, Tampie BB. Daya hambat ekstrak daun mangrove *Bruguiera gymnorrhiza* terhadap pertumbuhan *Candida albicans* pada gigi tiruan lepasan akrilik. *e-GiGi*. 2024;12(2):239–45. Doi: <https://doi.org/10.35790/eg.v12i2.51335>
  14. Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing. (33rd ed). CLSI supplement M100. Wayne (PA): CLSI; 2023. Available from: [https://iaclcd.com/UpFiles/Documents/672a1c7c-d4ad-404e-b10e-97c19e21cdce.pdf?utm\\_](https://iaclcd.com/UpFiles/Documents/672a1c7c-d4ad-404e-b10e-97c19e21cdce.pdf?utm_)
  15. Manuhuttu D, Saimima NA. Potensi ekstrak daun mangrove (*Sonneratia alba*) sebagai antibakteri terhadap *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, dan *Escherichia coli*. *Biopendix*. 2021;7(2):71–9. Available from: <https://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/biopendix/article/view/3254>
  16. Syafitri E, Afriani DT, Siregar B, Gustiawan Y. Kandungan fitokimia dan uji aktivitas antibakteria ekstrak daun mangrove (*Sonneratia alba*) secara in vitro terhadap *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Riset Akuakultur*. 2020;15(4):253–9. Available from: <https://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/jra/article/view/8700>
  17. Nasrul PI, Chatri M. Peranan metabolit sekunder sebagai antifungi. *Jurnal Pendidikan Tambusai*. 2024;8(1):15832-44. Available from: <https://jptam.org/index.php/jptam/article/view/14626>
  18. Sumi, Rusmiyanto EPW, Rahmawati. Aktivitas antifungi ekstrak metanol daun salam (*Syzygium polyanthum* [Wight] Walp.) terhadap pertumbuhan *Hortaea werneckii* (T1) secara in vitro. *Protobiont*. 2020;9(3):194–9. Available from: <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jprb/article/viewFile/46271/75676589027>
  19. Komala O, Yulianita, Siwi FR. Aktivitas antijamur ekstrak etanol 50% dan etanol 96% daun pacar kuku (*Lawsonia inermis* L) terhadap *Trichophyton mentagrophytes*. *Ekologia*. 2019;19(1):12–9. Available from: <https://journal.unpak.ac.id/index.php/ekologia/article/view/1657>
  20. Berkow EL, Lockhart SR, Ostrosky-Zeichner L. Antifungal susceptibility testing: current approaches. *Clin Microbiol Rev*. 2020;33(1):e00069-19. Doi: <https://doi.org/10.1128/cmr.00069-19>