

**Uji Aktivitas Antibiofilm Madu Apis Dorsata Terhadap Biofilm
*Candida albicans***

Herawati Dwi Cahyani¹, Masfufatun^{2*}, Eva Diah Setijowati³

¹⁻³Fakultas Kedokteran, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

*e-mail korespondensi penulis: masfufatun@uwks.ac.id

Abstrak

Latar belakang: Madu Apis dorsata memiliki aktivitas untuk menghambat pembentukan biofilm *Candida albicans*. Madu mengandung fenolik, steroid, tannin dan flavonoid. Dimana flavonoid merupakan salah satu kelas dari keluarga fenolik (setengah dari jumlah total senyawa fenolik) berfungsi untuk menghambat pembentukan biofilm *Candida albicans*. **Tujuan:** penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibiofilm madu Apis dorsata terhadap biofilm *Candida albicans*. **Metode:** Sampel yang digunakan berupa madu Apis dorsata yang diperoleh dari Gunung Mutis Nusa Tenggara Timur. Sampel madu dilarutkan dalam media RPMI 1640 dengan konsentrasi larutan konsentrasi 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, dan 3,125%. Uji aktivitas antibiofilm madu terhadap biofilm *Candida albicans* dilakukan dengan metode Mikrotiter plate menggunakan ELISA reader. **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua konsentrasi madu memiliki aktivitas menghambat pembentukan biofilm *Candida albicans* dengan penghambatan terbesar konsentrasi madu 50% sebesar 69,78%. **Kesimpulan:** Penelitian ini menunjukkan bahwa madu *Apis dorsata* dari Gunung Mutis NTT secara kuat menghambat pembentukan biofilm *Candida albicans*. Efektivitas ini bersifat dosis-dependen, di mana konsentrasi madu 50% memberikan tingkat penghambatan tertinggi sebesar 69,78%. Dengan demikian, madu ini patut dipertimbangkan sebagai sumber agen antibiofilm alami yang potensial, berkat kandungan senyawa fenolik dan flavonoidnya.

Kata kunci : Antibiofilm, biofilm *Candida albicans*, madu Apis dorsata

Antibiofilm Activity Test of Apis Dorsata Honey Against Candida albicans Biofilm

Abstract

Background: *Apis dorsata* honey has activity to inhibit the formation of *Candida albicans* biofilm. Honey contains phenolics, steroids, tannins, and flavonoids. Flavonoids, a class of phenolic compounds (constituting half of the total phenolic compounds), function to inhibit the formation of *Candida albicans* biofilm. **Objective:** This study aimed to determine the antibiofilm activity of *Apis dorsata* honey against *Candida albicans* biofilm. **Methods:** The sample used was *Apis dorsata* honey obtained from Mount Mutis, East Nusa Tenggara. The honey sample was dissolved in RPMI 1640 medium at solution concentrations of 50%, 25%, 12.5%, 6.25%, and 3.125%. The antibiofilm activity test of honey against *Candida albicans* biofilm was conducted using the microtiter plate method using an ELISA reader. **Results:** The results of the study showed that all honey

*concentrations had inhibitory activity against *Candida albicans* biofilm formation, with the highest inhibition at 50% honey concentration of 69.78%. Conclusion: This study showed that *Apis dorsata* honey from Mount Mutis, NTT, strongly inhibited *Candida albicans* biofilm formation. This effectiveness was dose-dependent, where 50% honey concentration provided the highest inhibition rate of 69.78%. Thus, this honey is worth considering as a potential source of natural antibiofilm agents, thanks to its phenolic and flavonoid compounds.*

Keywords: antibiofilm, *Candida albicans* biofilm, *Apis dorsata* honey

PENDAHULUAN

Candida albicans adalah jamur dengan bentuk lonjong dan bertunas yang menghasilkan pseudomiselium, baik dalam biakan maupun dalam jaringan eksudat. *C. albicans* merupakan flora normal pada selaput mukosa saluran pernafasan, saluran pencernaan, genitalia wanita dan kulit, yang berperan dalam keseimbangan mikroorganisme dalam tubuh (Indrayati & Sari, 2018), tetapi akan bersifat patogen ketika jumlahnya berlebih di dalam tubuh dan pada saat kondisi kekebalan tubuh manusia menurun akan menyebabkan kandidiasis. Kandidiasis merupakan suatu penyakit yang dapat menginfeksi bagian lipatan kulit, vagina, bagian dalam rongga mulut, dan kuku (Ornay et al., 2017).

Penelitian di Rumah Sakit Baptis Mutengene di wilayah barat daya Kamerun pada tahun 2013 menunjukkan prevalensi kandidiasis oral di antara pasien HIV adalah 66,7% (Njunda et al., 2013). Telah dilaporkan bahwa tingkat kematian oleh infeksi invasif adalah 40% dan yang paling banyak adalah *Candida albicans* sebesar 50-60% kasus kandidiasis invasif (Zeuko'o et al., 2016). Salah satu faktor yang berpengaruh terhadap virulensi *C. albicans* adalah kemampuan membentuk asosiasi mikroorganisme di mana sel-sel mikroba menempel satu sama lain pada permukaan biotik maupun abiotik yang diproduksi oleh dirinya sendiri dari bahan polimer ekstraseluler yang dikenal sebagai biofilm (Sofiyanti, 2020).

C. albicans dengan biofilm lebih bersifat resisten terhadap gangguan dan dapat meningkatkan virulensi dari *C. albicans* itu sendiri (R. A. Putri & Masfufatun, 2022). Pembentukan biofilm oleh *Candida albicans* berkontribusi pada angka kematian yang lebih tinggi, oleh karena berdampak negatif terhadap manajemen pasien yaitu terjadinya resistensi yang menyebabkan terapi untuk mengatasi biofilm menjadi kurang optimal. Oleh karena itu perlu dikembangkan antibiofilm lebih lanjut untuk mengatasi masalah tersebut (Wall et al., 2019). Penggunaan antifungal seperti Amphotericin B dan agen fungisidal polyene efektivitasnya mulai menurun dan dapat menyebabkan hepatotoksitas serta nefrotoksitas (Sofiyanti Wulandari, 2020). Antifungi lainnya seperti golongan azol yang terdiri dari ekonazol, mikonazol, dan flukonazol, akan tetapi jenis obat tersebut memiliki

keterbatasan karena efek samping yang berat dan dapat menimbulkan resistensi mikroba patogen. Oleh karena itu, perlu bahan antimikroba baru yang lebih efektif dan aman. Salah satu produk yang berasal dari hasil hutan dengan bahan alam yang berpotensi sebagai obat yaitu madu hutan (Farliana Cristi Pokote, 2018).

Madu mengandung vitamin, flavonoid, fenolik dan biomolekul lainnya (Hudri, 2014). Madu juga memiliki kandungan beta karoten, asam fenolat, polifenol, asam urat dan asam nikotinat (Soleha, 2015). Selain mengandung flavonoid, madu juga mengandung tannin, steroid, terpenoid, alkaloid, dan saponin (Nanda, 2018). Dimana flavonoid merupakan salah satu kelas dari keluarga fenolik (setengah dari jumlah total senyawa fenolik) berfungsi untuk menghambat pembentukan biofilm *C. albicans* (Xue Zhou, et al, 2023). Penelitian ini dilakukan untuk menguji aktivitas antibiofilm madu Apis dorsata terhadap biofilm *C. albicans*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan desain penelitian eksperimental murni dengan pendekatan *post test-only control grup design*. Uji aktivitas antibiofilm madu apis dorsata dilakukan menggunakan metode tissue culture plate/*microtiter plate biofilm assay*. Metode ini untuk memperoleh nilai Optical Density (OD) masing-masing uji yang diukur melalui ELISA/Microplate Reader. Pada penelitian ini sampel terbagi menjadi 8 kelompok yang terdiri dari 5 kelompok uji dan 3 kelompok kontrol (kontrol positif, kontrol negatif dan media)

HASIL PENELITIAN

1. **Uji Aktivitas Madu A. dorsata terhadap Pembentukan Biofilm *C. albicans***
Pertumbuhan biofilm *C. albicans* diawali dengan tahapan adheren sel, yaitu tahapan perlekatan sel planktonic *C. albicans* pada sumuran. Tahap ini diawali dengan inkubasi inokulum *C. Albicans* selama 90 menit. Sel yang tidak melekat pada sumuran dikeluarkan dan dilakukan pencucian menggunakan PBS. Kemudian dilakukan perlakuan dan diinkubasi selama 48 jam pada suhu 37°C. OD pertumbuhan Biofilm *C. albicans* diukur dengan ELISA reader pada λ 595 nm. Hasil pengukuran nilai absorbansi (OD) matriks biofilm *Candida albicans* dengan berbagai konsentrasi madu dapat dilihat pada Tabel 1:

Tabel 1. Hasil nilai OD uji antibiofilm Madu Apis Dorsata terhadap Pembentukan Biofilm *C. albicans*

JUMLAH PENGULANGAN	KONSENTRASI MADU					K(+)	K(-)	KONTROL MEDIA
	50%	25%	12,5%	6,25%	3,125%			
1	0,621	0,87	1,113	1,231	1,388	0,899	2,392	0,174
2	0,626	1,065	1,198	1,215	1,647	1,41	2,175	0,164
3	0,817	0,882	1,033	1,182	1,878	1,339	2,425	0,172
4	0,76	0,893	1,258	1,287	2,247	1,416	2,533	0,161
5	0,75	1,12	1,107	1,226	1,655	1,665	2,229	0,164
Mean	0,71	0,97	1,14	1,23	1,76	1,35	2,35	

Berdasarkan data pada Tabel 1 menunjukkan secara jelas bahwa Madu *Apis dorsata* memiliki aktivitas antibiofilm yang sangat signifikan terhadap *C. albicans*. Konsentrasi madu 50% memberikan nilai OD terendah (0.71). Jika dibandingkan dengan Kontrol Negatif (2.35), madu 50% berhasil mengurangi massa biofilm secara drastis, menunjukkan daya hambat yang paling kuat. Terdapat tren yang sangat konsisten: semakin tinggi konsentrasi madu, semakin rendah nilai OD yang dihasilkan. Ini menegaskan adanya hubungan dosis-respons yang positif, di mana efektivitas antibiofilm meningkat seiring peningkatan dosis. Semua konsentrasi madu dari 50% hingga 12.5% (OD 0.71 hingga 1.14) menunjukkan nilai OD yang lebih rendah dibandingkan dengan Kontrol Positif (OD 1.35). Ini mengisyaratkan bahwa pada konsentrasi yang cukup tinggi, Madu *Apis dorsata* memiliki efek yang lebih unggul dalam menghambat pembentukan biofilm dibandingkan agen kontrol yang digunakan (biasanya merupakan obat antijamur standar).

2. Hasil Penentuan KHBM Madu *Apis dorsata* terhadap pembentukan Biofilm *C. albicans*

Nilai absorbansi/OD yang diperoleh dari tabel 1 digunakan untuk menentukan persen penghambatan dengan rumus :

$$\% \text{ Penghambatan} = \frac{\text{OD kontrol negatif} - \text{OD sampel}}{\text{OD kontrol negatif}} \times 100\%$$

Hasil perhitungan prosen penghambatan Madu *Apis Dorsata* terhadap pembentukan biofilm *C. albicans* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Prosentase penghambatan Madu terhadap pembentukan Biofilm *C. albicans*

“ Harmoni Budaya Lokal dan Teknologi untuk Pembangunan Berkelanjutan ”

No	Konsentrasi madu	% Hambatan	KHBM ₅₀
1	50%	69.78%	
2	25%	58.72%	
3	12.5%	51.48%	
4	6.25%	47.65%	
5	3.125%	25.1%	12.5%

KHBM adalah konsentrasi terendah dari zat uji yang mampu menghambat pembentukan biofilm setidaknya $\geq 50\%$ dibandingkan dengan Kontrol Negatif. berdasarkan Tabel 2, nilai KHBM (Konsentrasi Hambat Biofilm Minimum Madu *Apis dorsata* terhadap *C. albicans* biofilm adalah 12.5%.

PEMBAHASAN

Uji Efektivitas Madu *Apis dorsata* Terhadap Pembentukan Biofilm *Candida albicans*

Pada penelitian ini, Konsentrasi madu 50% menunjukkan aktivitas penghambatan paling besar dengan persentase penghambatan sebesar 69,78%. Berdasarkan Mega Muryani Tahun (2022), nilai hambatan biofilm dapat dilihat dari besarnya persentase OD dari suatu senyawa. Dimana nilai hambatan $>60\%$ mengindikasikan potensi hambatan yang tinggi, nilai $20\leq$ hambatan $\leq60\%$ mengindikasikan potensi hambatan sedang (intermediet), $<20\%$ mengindikasikan potensi antibiofilm yang rendah. Dengan demikian pada penelitian ini, madu dengan konsentrasi 50% memiliki katagori hambatan/aktivitas antibiofilm yang tinggi. Jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Shayeste Banaeian-Borujeni , dkk (2013) madu *Apis dorsata* ini memiliki aktivitas lebih tinggi karena madu yang diperoleh dari Provinsi Chahar Mahal dan Baktiari di Iran hanya mampu mencegah pertumbuhan *C. albicans* konsentrasi 80%.

Menurut Siti Sarah Mohamad Zaid, dkk 2021, bahwa terjadinya perbedaan antara hasil penelitian yang dilakukan terhadap madu adalah karena adanya perbedaan komposisi madu yang sangat bervariasi sesuai dengan sumber bunga dan asal geografis, iklim, kondisi lingkungan dan prosedur pascapanen, seperti pengolahan, penanganan dan penyimpanan.

Nilai KHBM Madu *Apis dorsata* pada Matriks Biofilm *C. albicans*

Pada penelitian ini, Madu Apis Dorsata memiliki nilai KHB_{M50} sebesar 12.5%. Jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Liliana Fernandes, dkk pada Tahun 2020, yang menemukan bahwa madu Portugis (madu heather) dapat menghambat biofilm *Candida* dengan konsentrasi penghambatan biofilm minimal pada konsentrasi 25%. Namun nilai KHB_{M50} ini masih jauh lebih besar dari nilai madu *A. cerana* yang hanya memiliki KHB_{M50} sebesar 1,686% (Ananta, 2024).

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa madu Apis dorsata dari Gunung Mutis NTT secara kuat menghambat pembentukan biofilm *Candida albicans*. Efektivitas ini bersifat dosis-dependen, di mana konsentrasi madu 50% memberikan tingkat penghambatan tertinggi sebesar 69,78%. Dengan demikian, madu ini patut dipertimbangkan sebagai sumber agen antibiofilm alami yang potensial, berkat kandungan senyawa fenolik dan flavonoidnya.

DAFTAR PUSTAKA

Ananta Z A, Masfufatun M, Setijowati ED, Lestari Utami SL. 2024. Efektivitas Madu Apis cerana sebagai Antibiofilm terhadap *Candida albicans*. *Medika Kartika* vol 7 (3): 219-230

Azmalaeni Rifkah Ansyarif, 2018. Kajian Sifat Fisikokimia Madu Hutan (Apis Dorsata) Dari Daerah Maros, Pangkep Dan Gowa Sulawesi Selatan, Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

Diding Suhandy, Meinilwita Yulia, Kusumiyati, 2020. Klasifikasi Madu Berdasarkan Jenis Lebah (Apis Dorsata Versus Apis Mellifera) Menggunakan Spektroskopi Ultraviolet Dan Kemometrika. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (Jipi)*

Endah Handayani, 2018, Skrining Kandungan Senyawa Aktif Madu Dan Uji Potensinya Sebagai Antioksidan

Farliana Cristi Pokote, 2018, Daya Hambat Madu Hutan Sulawesi Tengah Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Dan *Candida albicans*

Hartini, 2017. Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Sarang Lebah Dan Madu Hutan Luwu Utara Terhadap *Candida albicans*. Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

L Raksha, et al, 2019, 2020, Studi Pembentukan Biofilm Pada Isolat Bakteri Dari Pemakai Lensa Kontak

Masfufatun, dkk, 2022. Karakteristik Biofilm *Candida albicans* Dan Beberapa Antibiofilmnya. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan* (2022);5(2): 208-219

Masfufatun, Zahra F., Angraeni, DPA., Nuzula, F. 2024 Efek Sinergis Vitamin C Dalam Meningkatkan Kinerja Antijamur Madu Apis dorsata Terhadap Biofilm

PROSIDING SEMINAR NASIONAL KUSUMA IV

Kualitas Sumberdaya Manusia

“ *Harmoni Budaya Lokal dan Teknologi untuk Pembangunan Berkelanjutan* ”

Candida albicans Untuk Terapi Kandidiasis. Hang Tuah Medical Journal, Vol 22 (1)

Selawati Palilati, dkk., 2021. Efek Madu Lebah Hutan (Apis Dorsata Fabr.) Berbagai Konsentrasi Terhadap Ph Dan Uji Organoleptik Susu Ultra High Temperature (Uht). Program Studi Peternakan Universitas Muhammadiyah Gorontalo.

Setiawan, B., Masfufatun, M., Tjandra, L., shartadiati, K. 2025. Synergistic Anti-Biofilm Activity of Klanceng Honey and Probiotics against Candida albicans , Biology, Medicine, & Natural Product Chemistry, Vol 14 (1) April 2025, 123-127. <http://10.14421/biomedich.2025.141.123-127>

Siti Sarah Mohamad Zaid, dkk., 2021, Peran Protektif Madu dalam Kesehatan Reproduksi

Syarifah Zakiyyah, 2022, Identifikasi Candida albicans Pada Urine Remaja Putri Di Pondok Pesantren Salafiyah Hidayatul Qomariyah Kota Bengkulu.

Talib, S.A.K., Masfufatun. 2024. Efektivitas Madu Apis Cerana Sebagai Antibiofilm Terhadap Candida albicans , Prosidining Seminar Nasional Kusuma, vol 2 (1), 347-353

Wahyuni Eka Nanda, dkk., 2018, Skrining Kandungan Senyawa Aktif Madu Hutan Asal Kab.Bone Dan Uji Potensinya Sebagai Antibakteri Terhadap *Staphylococcus aureus* Dan *Staphylococcus mutans*

Xue Zhou, dkk, 2023, Peran potensial metabolit sekunder tanaman pada efek antijamur dan imunomodulator