

**EFEKTIVITAS MADU *Apis cerana* SEBAGAI  
ANTIBIOFILM TERHADAP *Candida albicans***

**Skripsi**

**Untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran**



**Oleh:**

**Zahrah Aswa Ananta**

**NPM: 20700082**

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN FAKULTAS KEDOKTERAN**

**UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA**

**SURABAYA**

**2022-2023**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**SKRIPSI**

**EFEKTIVITAS MADU *Apis cerana* SEBAGAI ANTIBIOFILM**

**TERHADAP *Candida albicans***

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna  
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran**

**Oleh:**

**Zahrah Aswa Ananta**

**NPM: 20700082**

**Menyetujui untuk diuji**

**Pada Tanggal : 26 Juni 2023**

**Pembimbing I,**



**Dr. Masfufatun, S.Si, M.Si**

**NIK: 02333-ET**

**Pembimbing II,**



**dr. Eva Diah Setijowati, M.Si, med**

**NIK: 08409-ET**

**Penguji,**



**Dr. Sri Lestari Utami, S.Si, M.Kes**

**NIK: 99289-ET**

HALAMAN PENGESAHAN  
SKRIPSI  
EFEKTIVITAS MADU *Apis cerana* SEBAGAI ANTIBIOFILM  
TERHADAP *Candida albicans*

Oleh:

Zahrah Aswa Ananta

NPM: 20700082

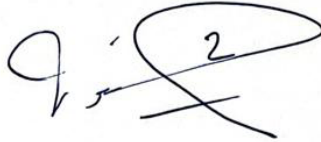
Telah diuji pada

Hari : Senin

Tanggal : 26 Juni 2023

dan dinyatakan lulus oleh:

Pembimbing I,



Dr. Masfufatun, S.Si, M.Si

NIK: 02333-ET

Pembimbing II,



dr. Eva Diah Setijowati, M.Si, med

NIK: 08409-ET

Penguji,



Dr. Sri Lestari Utami, S.Si, M.Kes

NIK: 99289-ET

## **PERNYATAAN ORISINALITAS**

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, bebas plagiat, semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi saya, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

Surabaya, 19 Juli 2023

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Zahrah Aswa Ananta' with a stylized flourish at the end.

Zahrah Aswa Ananta  
NPM : 20700082

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas berkah, rahmat dan hidayah-Nya yang senantiasa dilimpahkan kepada penulis, sehingga bisa menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Efektivitas Madu *Apis cerana* Sebagai Antibiofilm Terhadap *Candida albicans*” sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) pada Program Sarjana Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya. Penyusunan Tugas Akhir ini juga dimaksudkan untuk menambah wawasan bagi penulis.

Selama penulisan Tugas Akhir ini tentunya penulis mendapat banyak bantuan dari berbagai pihak yang telah mendukung dan membimbing penulis. Kasih yang tulus serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberi hikmat dan karuniannya pada penulis sehingga penulis dapat dilancarkan menulis Tugas Akhir ini dengan baik.
2. Prof. Dr. Kuntaman, dr., MS., Sp.MK (K) sebagai Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya yang telah memberikan kesempatan kepada penulis menuntut ilmu di Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
3. Dr. Masfufatun, S.Si, M.Si. sebagai Dosen Pembimbing I yang memberikan arahan, bimbingan, serta kasih sayang terhadap saya selama proses pembuatan Tugas Akhir.
4. dr. Eva Diah Setijowati, M.Si, med. sebagai Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, masukan selama proses pembuatan Tugas Akhir.
5. Dr. Sri Lestari Utami, S.Si, M.Kes. sebagai Dosen penguji Proposal maupun

Tugas Akhir.

6. Kedua Orang Tua, serta Adik saya tercinta yang selalu memberi motivasi, memberikan doa tulus, dan selalu memberikan dukungan penuh selama pembuatan Tugas Akhir.
7. Teman-teman saya yang selalu memberi doa dan dukungan serta memberikan semangat kepada saya dalam menyelesaikan skripsi.
8. Teman hidup saya insyaallah Abdul Aziz yang telah mendampingi saya dan memberikan dukungan dalam proses pembuatan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan segala bentuk saran serta masukan bahkan kritik yang membangun dari berbagai pihak. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Surabaya, 26 Juli 2023

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Zahrah Aswa Ananta'. The signature is stylized with a large 'Z' and a prominent 'A'.

Zahrah Aswa Ananta  
20700082

## ABSTRAK

Ananta, Zahrah Aswa. 2023. *Efektivitas Madu Apis cerana Sebagai Antibiofilm Terhadap Candida albicans*, Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya. Pembimbing: Dr. Masfufatun, S.Si, M.Si<sup>1)</sup>, dr. Eva Diah Setijowati, M.Si, med<sup>2)</sup>

Madu dikonsumsi karena dinilai memiliki nutrisi yang tinggi serta efek yang bermanfaat bagi kesehatan. Madu mempunyai sifat sebagai antioksidan, anti inflamasi, antimikroba, bakteriostatik, serta efek penyembuhan luka yang baik. Madu memiliki kandungan asam fenolik, tanin, sapanoid, dan terpenoid yang menyebabkan madu berpotensi sebagai antibiofilm. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas madu *Apis cerana* sebagai antibiofilm dan nilai Konsentrasi Hambatan Minimum Biofilm (KHBM) madu dalam menghambat pertumbuhan biofilm *Candida albicans*. Madu *A. cerana* yang digunakan berasal dari kecamatan Pemangkat, kabupaten Sambas, Kalimantan Barat. Penelitian ini menggunakan desain penelitian true eksperimental dengan pendekatan Post-Test Only Control Group Desain dengan metode microplate untuk mengetahui efek antibiofilm madu *A. cerana* terhadap pertumbuhan *C. albicans*. Madu *A. cerana* dibuat menjadi konsentrasi 50%; 25%; 12,5%; 6,25%; 3,125%; dan 1,525%. Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi madu *A. cerana* 50%; 25%; 12,5%; 6,25%; 3,125%; 1,525% memiliki kemampuan sebagai antibiofilm dengan persen penghambatan 80,449; 79,156; 78,136; 75,642; 73,073; dan 62,953. Hambatan pertumbuhan biofilm terbesar terjadi pada kelompok madu dengan konsentrasi 50%. Berdasarkan analisis probit, nilai KHBM<sub>50</sub> konsentrasi madu *A. cerana* sebesar 1,686%. Oleh karena itu, berdasarkan pengamatan tersebut dapat disimpulkan bahwa madu *A. cerana* memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan biofilm *Candida albicans*.

**Keywords:** Madu *Apis cerana*, Antibiofilm, *Candida albicans*

## **ABSTARCT**

Ananta, Zahrah Aswa. 2023. *Effectiveness of Apis cerana Honey as an Antibiofilm Against Candida albicans*, Medical Education Study Program, Faculty of Medicine, Wijaya Kusuma University Surabaya. Supervisor: Dr. Masfufatun, S.Si, M.Si<sup>1)</sup>, dr. Eva Diah Setijowati, M.Si, med<sup>2)</sup>

*Honey has high nutritional and beneficial effects on health. Honey has properties as an antioxidant, anti-inflammatory, antimicrobial, bacteriostatic, and good wound healing effect. Honey contains phenolic acids, tannins, sapanoids, and terpenoids that cause honey to have potential as an antibiofilm. This study is to know the effectiveness of Apis cerana honey as an antibiofilm and the value of the Minimum Biofilm Inhibition Concentration (KHBM) of honey in inhibiting the growth of Candida albicans biofilm. The A. cerana honey used came from Pemangkat, Sambas district, West Kalimantan. This study used a true experimental research design with a Post-Test Only Control Group Design approach with the microplate method to determine the antibiofilm effect of A. cerana honey on the growth of C. albicans. A. cerana honey was made into concentrations of 50%; 25%; 12.5%; 6.25%; 3.125%; and 1.525%. The results showed that the concentration of A. cerana honey 50%; 25%; 12.5%; 6.25%; 3.125%; 1.525% had the ability as antibiofilm with percent inhibition of 80.449; 79.156; 78.136; 75.642; 73.073; and 62.953. The greatest biofilm growth inhibition occurred in the honey group with 50% concentration. Based on probit analysis, the KHBM50 value of A. cerana honey concentration was 1.686%. Therefore, based on these observations, it can be concluded that A. cerana honey has the ability to inhibit the growth of Candida albicans biofilm.*

**Keywords:** *Apis cerana honey, Antibiofilm, Candida albicans*



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT .....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
DAFTAR SINGKATAN .....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	5
C. Tujuan Penelitian .....	5
D. Manfaat Penelitian .....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
A. <i>Candida albicans</i> .....	7
1. Definisi.....	7
2. Klasifikasi .....	7

3. Morfologi .....	8
4. Patogenesis.....	8
B. Biofilm <i>Candida albicans</i> .....	14
1. Definisi.....	14
2. Tahap pembentukan .....	14
3. Patogenesis biofilm .....	16
4. Dampak biofilm .....	20
5. Antibiofilm.....	20
C. Madu .....	22
1. Definisi.....	22
2. Kandungan dalam madu.....	23
3. Farmakologi madu .....	24
4. Madu sebagai antibiofilm.....	29
5. Uji antibiofilm.....	32
BAB III KERANGKA KONSEP.....	35
A. Penjelasan Kerangka Konsep.....	36
B. Hipotesis.....	37
BAB IV METODE PENELITIAN .....	38
A. Desain Penelitian.....	38
B. Lokasi dan Waktu Penelitian .....	38
C. Populasi dan Sampel/Subjek Penelitian.....	38
1. Populasi dan sampel.....	38
2. Besar sampel .....	38

D. Variabel Penelitian .....	39
1. Variabel bebas .....	39
2. Variabel terikat .....	39
E. Definisi Operasional .....	40
F. Prosedur Penelitian .....	41
1. Persiapan alat dan bahan .....	41
2. Tahap penelitian .....	42
3. Diagram penelitian .....	49
4. Standar Operasional Prosedur (SOP) .....	49
G. Analisis Data .....	51
BAB V HASIL DAN ANALISIS DATA .....	53
A. Hasil Penelitian dan Analisis Data .....	53
1. Karakteristik madu <i>A. cerana</i> .....	53
2. Pembuatan larutan induk madu 100% dan konsentrasi madu .....	54
3. Hasil uji aktivitas madu <i>A. cerana</i> terhadap matriks biofilm <i>C.</i> <i>albicans</i> .....	55
a. Uji aktivitas antibiofilm menggunakan suspensi <i>C. albicans</i> dengan OD 0,5 .....	55
b. Hasil perhitungan nilai KHBM konsentrasi madu <i>A. cerana</i> pada matriks biofilm <i>C. albicans</i> .....	58
B. Hasil Analisis Data .....	59
1. Analisis <i>one way</i> ANOVA .....	59
2. Analisis <i>Post Hoc Man Whitney</i> .....	60

BAB VI PEMBAHASAN.....	63
A. Uji Efektivitas Madu <i>A. cerana</i> Terhadap Pertumbuhan Biofilm <i>C. albicans</i> .....	63
B. Penentuan Nilai KHBM Madu <i>A. cerana</i> pada Matriks Biofilm <i>C. albicans</i> .....	67
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN .....	68
A. Kesimpulan .....	69
B. Saran.....	69
DAFTAR PUSTAKA .....	70
LAMPIRAN.....	78

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel IV.1: Definisi Operasional .....	40
Tabel V.1: Hasil Nilai OD Uji Antibiofilm Madu Terhadap Biofilm <i>C. albicans</i> .....	57
Tabel V.2: Persen Penghambatan Matriks Biofilm <i>C. albicans</i> .....	58
Tabel V.3: Uji Normalitas Antibiofilm.....	59
Tabel V.4: Hasil Uji Homogenitas.....	60
Tabel V.5: Uji <i>one way</i> ANOVA.....	60
Tabel V.6 Uji <i>Post Hoc Man Whitney</i> Antibiofilm.....	61

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar II.1: <i>Candida albicans</i> .....	8
Gambar II.2: Tahap Pembentukan Biofilm .....	15
Gambar III.1: Kerangka Konsep Penelitian .....	35
Gambar IV.1: Pembuatan Larutan Induk dan Konsentrasi Madu .....	43
Gambar IV.2: Uji Antibiofilm .....	47
Gambar IV.3: Diagram Penelitian .....	49
Gambar V.1: Madu <i>A. cerana</i> .....	53
Gambar V.2: Hasil Pembuatan Larutan Konsentrasi Madu .....	54
Gambar V.3: Hasil Uji Matriks Biofilm <i>C. albicans</i> .....	56
Gambar V.4: Diagram Uji <i>Post Hoc Man Whitney</i> Antibiofil .....	61
Gambar VI.1: Diagram Hasil Nilai OD Uji Antibiofilm Madu .....	63

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1: Sertifikat Etik .....	78
Lampiran 2: Surat Pernyataan Persetujuan Unggah E-repository.....	79
Lampiran 3: Surat Pernyataan Keaslian Tulisan .....	80
Lampiran 4: Surat Pernyataan Persetujuan Unggah Majalah/Jurnal.....	81
Lampiran 5: Lembar Konsultasi .....	82
Lampiran 6: Jurnal .....	84
Lampiran 7: Bukti Submit Jurnal .....	92
Lampiran 8: Pernyataan Publikasi .....	93
Lampiran 9: Surat Pernyataan Madu.....	94
Lampiran 10: Hasil Uji Normalitas.....	95
Lampiran 11: Hasil Uji Homogenitas .....	95
Lampiran 12: Hasil Uji One-Way ANNOVA.....	95
Lampiran 13: Hasil Uji Analisis Probit.....	96
Lampiran 14: Hasil Uji <i>Post Hoc Tukey</i> .....	97

## DAFTAR SINGKATAN

HCAI:	<i>Healthcare Associated Infections</i>
KHBM:	Konsentrasi Hambatan Biofilm Minimum
ECM:	Extracellular Matriks
AHL:	<i>Asil-Homoserine Lakton</i>
QS:	<i>Quorum Sensing</i>
EPS:	<i>Polimer Ektraseluler</i>
ACH:	<i>Acetaldehyde</i>
PCAs:	<i>Proanthocyanins</i>
ROS:	<i>Spesies Oksigen Reaktif</i>
COX-2:	<i>Siklooksigenase-2</i>
iNOS:	<i>Nitric Oxide Synthase</i>
tt-farnesol:	<i>trans-trans farnesol</i>
SEM:	<i>Scanning Electron Microscopy</i>
MTP:	<i>Metode Mikrotitter Plate</i>
CRA:	<i>Congo Red Agar Method</i>
OD:	<i>Optical Density</i>
PBS:	<i>Phosphate Buffer Saline</i>
SDA:	<i>Sabouroud Dekstrosa Agar</i>
SDB:	<i>Sabouroud Dekstrosa Broth</i>
SAP:	<i>Secreted Aspartyl Proteinase</i>
GlcNAc:	<i>N-acetylglucosamine</i>



## Pernyataan Keaslian Tulisan atau Bebas Plagiasi

### PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

Nama : Zahrah Aswa Ananta

NPM : 20700082

Program Studi : Pendidikan Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas  
Wijaya Kusuma Surabaya

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Skripsi yang saya tulis dengan judul “Efektivitas Madu *Apis cerana* Sebagai Antibiofilm Terhadap *Candida albicans*”, benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri. Apabila di kemudian hari dapat dibuktikan bahwa Skripsi ini adalah hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Surabaya, 19 Juli 2023  
Yang membuat pernyataan,



**(Zahrah Aswa Ananta)**

NPM: 20700082

## Persetujuan Unggah E-Repository

### SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Zahrah Aswa Ananta

NPM : 20700082

Program Studi : Pendidikan Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa hasil penelitian saya dengan judul:

“Efektivitas Madu *Apis cerana* Sebagai Antibiofilm Terhadap *Candida albicans*”

Bersedia untuk diunggah dalam *e-respository* Universitas Wijaya Kusuma Surabaya dan dimanfaatkan untuk masyarakat luas.

Surat pernyataan Persetujuan ini digunakan sebagaimana diperlukan.

Surabaya, 13 Juli 2023  
Yang membuat pernyataan,



**(Zahrah Aswa Ananta)**  
NPM: 20700082

#### Keterangan:

Surat pernyataan ini harap diserahkan kepada petugas di Kesekretariatan Unit Penelitian, Pengabdian kepada Masyarakat, dan Publikasi (UPPP).

## Persetujuan Unggah Jurnal

### SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Zahrah Aswa Ananta

NPM : 20700082

Program Studi : Pendidikan Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa hasil penelitian saya dengan judul:

“Efektivitas Madu *Apis cerana* Sebagai Antibiofilm Terhadap *Candida albicans*”

Bersedia untuk dimuat di dalam majalah atau jurnal ilmiah atas nama pembimbing dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai peneliti.

Surabaya, 19 Juli 2023  
Yang membuat pernyataan,



(Zahrah Aswa Ananta)  
NPM: 20700082

#### Keterangan:

Surat pernyataan ini harap diserahkan kepada petugas di Kesekretariatan Unit Penelitian, Pengabdian kepada Masyarakat, dan Publikasi (UPPP).

## Pernyataan Publikasi

Arsip: Dosen

Form: Skripsi 21

### FORMULIR PERNYATAAN PUBLIKASI

Nama Mahasiswa : Zahrah Aswa Ananta  
NPM : 20700082  
Dosen Pembimbing Utama : Dr. Masfufatun, S.Si, M.Si.  
Dosen Pembimbing Pendamping\*) : dr. Eva Diah Setijowati, M.Si, med.  
Dosen Penguji : Dr. Sri Lestari Utami, S.Si, M.Kes.  
Judul Naskah/Artikel : Efektivitas Madu *Apis cerana* Sebagai Antibiofilm Terhadap *Candida albicans*  
Nama Jurnal Tujuan : Jurnal Ilmiah Kedokteran Wijaya Kusuma  
Username Akun : zahra-aswa11  
Password Akun : ihzenn11

Kesepakatan penulis atas tahapan rencana publikasi artikel yang akan dicapai<sup>1)</sup>:

1. Submit
2. Publish

Surabaya, ... 19 Juli 2023 .....

Mahasiswa

Zahrah Aswa Ananta

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Utama



Dr. Masfufatun, S.Si, M.Si  
NIK: 02333-ET

Dosen Pembimbing Pendamping



dr. Eva Diah Setijowati, M.Si, med  
NIK: 08409-ET

Dosen Penguji



Dr. Sri Lestari Utami, S.Si, M.Kes  
NIK: 99289-ET

#### Keterangan:

- 1) Berikan tanda centang untuk tahapan yang sepakat akan diselesaikan oleh para penulis (mahasiswa, Dosen atau lainnya).
- 2) Dosen Penguji bisa atau tidak dimasukkan sebagai penulis sesuai kesepakatan mahasiswa dan Dosen Pembimbing berdasarkan kontribusi terhadap naskah/artikel yang dipublikasi sebagai bagian dari *Academic Honesty*

\*) Coret jika tidak ada

