



**DAYA HAMBAT KOMBINASI EKSTRAK DAUN DAN
KULIT BUAH *Citrus hystrix* DC TERHADAP
PEMBENTUKAN BIOFILM *Staphylococcus aureus*
Tinjauan *Mean Gray Value* dan *Minimum Biofilm Inhibitory
Concentration***

Skripsi
Diajukan guna memenuhi
sebagai syarat untuk memperoleh derajat Sarjana Kedokteran
Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
Universitas Lambung Mangkurat

Oleh
Ghina Hafizhah
2010911120029

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN PROGRAM SARJANA
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARMASIN**

November 2023

PENGESAHAN SKRIPSI

DAYA HAMBAT KOMBINASI EKSTRAK DAUN DAN KULIT BUAH *Citrus hystrix* DC TERHADAP PEMBENTUKAN BIOFILM *Staphylococcus aureus*

Tinjauan *Mean Gray Value* dan *Minimum Biofilm Inhibitory Concentration*

Ghina Hafizhah, NIM : 2010911120029

Telah dipertahankan di hadapan **Dewan Penguji Skripsi**
Program Studi Kedokteran Program Sarjana Fakultas Kedokteran
Universitas Lambung Mangkurat
Pada Hari Senin, Tanggal 6 November 2023

Pembimbing I

Nama: dr. Husnul Khatimah, M.Sc
NIP : 19770127 200312 2 002

Pembimbing II

Nama: Dra. Lia Yulia Budiarti, M.Kes
NIP : 19707151 199403 2 006

Penguji I

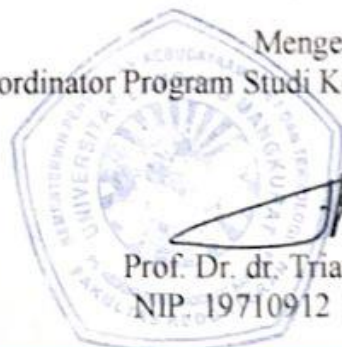
Nama: dr. Rahmiati, M.Kes., Sp.MK
NIP : 19760407 200312 2 01

Penguji II

Nama: Dr. Joharman, S.Si, M.Si, Apt
NIP : 19790322 200501 1 002

Banjarmasin, 27 November 2023

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Kedokteran Program Sarjana



Prof. Dr. dr. Triawanti, M.Kes
NIP. 19710912 199702 2 001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Banjarmasin, Oktober 2023

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Ghina', with a long horizontal stroke extending to the right.

Ghina Hafizhah

ABSTRAK

DAYA HAMBAT KOMBINASI EKSTRAK DAUN DAN KULIT BUAH *Citrus hystrix* DC TERHADAP PEMBENTUKAN BIOFILM *Staphylococcus aureus*

Tinjauan *Mean Gray Value* dan *Minimum Biofilm Inhibitory Concentration*

Ghina Hafizhah

Infeksi *Staphylococcus aureus* sering dikaitkan sebagai penyebab utama nosokomial. Bakteri ini mampu membentuk biofilm yang tahan terhadap zat disinfeksi, sehingga penting mengevaluasi bahan disinfeksi serta menemukan disinfektan alternatif. *Citrus hystrix* DC (*C.hystrix*) pada sediaan kombinasi diketahui mengandung berbagai senyawa antibakteri yang berpotensi sebagai antibiofilm. Penelitian ini bertujuan menganalisis daya hambat kombinasi ekstrak daun dan kulit buah *Citrus hystrix* (KEDK *C. hystrix*) terhadap penghambatan biofilm *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, berdasarkan parameter *Mean Gray Value* (MGV) dan *Minimum Biofilm Inhibitory Concentration* (MBIC). Rancangan penelitian menggunakan *true experimental posttest only control group design*. Metode uji tabung digunakan pada perlakuan KEDK *C. hystrix* konsentrasi 6,25%, 12,5%, 25%, 50%, 75%, dan 100% serta kontrol etanol 96%. Analisis data menggunakan Uji *One-way Anova* dan *Post Hoc Duncan*. Hasil penelitian memperlihatkan rerata MGV tertinggi dihasilkan KEDK *C. hystrix* 100%, KEDK *C. hystrix* 75% tidak berbeda bermakna dengan etanol 96%. Nilai MBIC KEDK *C. hystrix* terdapat pada konsentrasi 12,5%. Simpulan penelitian, kombinasi ekstrak daun dan kulit *C.hystrix* menghasilkan daya hambat terhadap pembentukan biofilm *S. aureus*.

Kata-kata kunci : *Citrus hystrix* DC, MGV, MBIC, *Staphylococcus aureus*

ABSTRACT

THE INHIBITORY EFFECT OF A COMBINATION OF *Citrus hystrix* DC LEAF AND FRUIT PEEL EXTRACTS ON *staphylococcus aureus* BIOFILM FORMATION

Mean Gray Value dan Minimum Biofilm Inhibitory Concentration parameters

Ghina Hafizhah

Infection Staphylococcus aureus is often associated as the main nosocomial cause. These bacteria are able to form biofilms that are resistant to disinfection agents, so it is important to evaluate and find alternative disinfectants. Citrus hystrix DC (C.hystrix) in combination preparations is known to contain various antibacterial effect that have the potential to act as antibiofilms. This study aims to analyze the inhibitory power of a combination of C.hystrix leaf and peel fruit extracts (C.hystrix LPFE) on S.aureus ATCC 25923 biofilm inhibition, based on the Mean Gray Value (MGV) and Minimum Biofilm Inhibitory Concentration (MBIC) parameters. The research design used a true experimental posttest-only control group design. The tube test method was used for the combined treatment of C.hystrix LPFE at concentrations of 6.25%, 12.5%, 25%, 50%, 75%, and 100%, the control used ethanol 96%. Data analysis used One-way Anova and Post Hoc-Duncan Tests. The research results showed that the highest MGV average was produced by C.hystrix LPFE 100%, C.hystrix LPFE 75% was not significantly different from ethanol 96%. The MBIC C.hystrix LPFE is found at a concentration of 12.5%. Conclusion was that the combination of C.hystrix LPFE produced an inhibitory effect on the formation of S.aureus biofilms.

Keywords: *Citrus hystrix DC, Mean Gray Value, Minimal Biofilm Inhibitory Concentration, Extract combination, Staphylococcus aureus*

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT. yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“DAYA HAMBAT KOMBINASI EKSTRAK DAUN DAN KULIT BUAH *Citrus hystrix* DC TERHADAP PEMBENTUKAN BIOFILM *Staphylococcus aureus***, tepat pada waktunya. Shalawat dan salam tak lupa pula penulis panjatkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat, kerabat, dan pengikut Beliau hingga akhir zaman. Aamiin Aamiin Aamiin Ya Rabbal Alamin.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian syarat guna memperoleh derajat Sarjana Kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Kedokteran, Dr. dr. Istiana, M.Kes yang telah memberi kesempatan dan fasilitas dalam pelaksanaan penelitian.
2. Koordinator Program Studi Kedokteran Program Sarjana, Prof. Dr. dr. Triawanti, M.Kes yang telah memberi kesempatan dan fasilitas dalam pelaksanaan penelitian.
3. Kedua dosen pembimbing, dr. Husnul Khatimah, M.Sc dan Dra. Hj. Lia Yulia Budiarti, M.Kes yang berkenan dan senantiasa selalu memberikan arahan, bimbingan, dan saran selama pengerjaan dan penyelesaian skripsi.
4. Kedua dosen penguji, dr. Rahmiati, M.Kes, Sp.MK dan Dr. Joharman, S.Si, M.Si, Apt. yang memberi kritik dan saran yang membangun sehingga skripsi ini menjadi lebih baik.

5. Orang tua penulis, bapak H. Suriadi, S.Sos, MM, M.Kes. dan ibu Hj. Ninsi Noveta Yuliati, S. Kep, Ns, MM. serta saudara kandung penulis, Adzkia Hanifa dan Ariqa Fatina Maryam yang tidak pernah henti memberikan dukungan moral, semangat dan doa demi kelancaran penyusunan skripsi ini.
6. Semua Sahabat penulis yang tidak bisa disebutkan namanya satu-satu, yang sudah memberikan bantuan dan semangat selama proses penelitian hingga penyusunan skripsi.
7. Analis Laboratorium Mikrobiologi yang telah membantu selama penelitian, rekan sejawat penelitian, serta sejawat Program Studi Kedokteran Program Sarjana angkatan 2020 atas segala dukungan, kritik, saran, dan semangat yang diberikan selama penyusunan hasil penelitian.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, akan tetapi penulis berharap penelitian ini bermanfaat bagi dunia ilmu pengetahuan.

Banjarmasin, November 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	4
E. Keaslian Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. <i>Staphylococcus aureus</i>	6
B. Biofilm	8
C. Metode Tabung.....	9

D. <i>Citrus Hystrix</i>	11
E. Ekstraksi.....	18
F. Disinfektan.....	19
G. Uji Aktivitas Antibakteri sebagai Anti-biofilm.....	20
BAB III LANDASAN TEORI DAN HIPOTESIS	21
A. Landasan Teori	21
B. Hipotesis	25
BAB IV METODE PENELITIAN	26
A. Rancangan Penelitian.....	26
B. Subjek Penelitian	26
C. Bahan dan Alat Penelitian.....	27
D. Variabel Penelitian.....	28
E. Definisi Operasional	29
F. Prosedur Penelitian	31
G. Teknik Pengumpulan dan Pengolahan Data	37
H. Cara Analisis Data	38
I. Waktu dan Tempat Penelitian.....	39
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	40
BAB VI PENUTUP	48
A. Simpulan	48
B. Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN.....	59

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
1.1	Keaslian Penelitian Daya Hambat Kombinasi Ekstrak Daun dan Kulit Buah <i>Citrus hystrix</i> DC Terhadap Pembentukan Biofilm <i>Staphylococcus aureus</i>	5
5.1	Hasil Uji <i>Post Hoc Duncan</i> Kombinasi Ekstrak (EK) Daun (D) dan Kulit (K) <i>Citrus hystrix</i> dan Kontrol Terhadap <i>S.aureus</i> Pembentuk Biofilm.....	43
5.2	Hasil Pengaruh Kombinasi Ekstrak (EK) Daun (D) dan Kulit (K) <i>Citrus hystrix</i> Terhadap <i>Biofilm Staphylococcus aureus</i> , berdasarkan <i>MBIC</i>	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Mikroskopis <i>Staphylococcus aureus</i>	6
2.2 <i>Staphylococcus aureus</i> membentuk <i>slime</i> . Positif <i>Slime</i> Biofilm, koloni berwarna hitam.....	8
2.3 Buah <i>Citrus hystrix</i>	12
2.4 Struktur Rangka Dasar Flavonoid dan Kelasnya.....	14
2.5 Struktur Rangka Tanin dan Klasifikasinya.....	15
2.6 Struktur Rangka Dasar Alkaloid (<i>heterocyclics</i>).....	16
2.7 Struktur Rangka Saponin.....	17
3.1 Kerangka Teori Penelitian Daya Hambat Kombinasi Ekstrak Daun dan Kulit Buah <i>Citrus hystrix</i> DC Terhadap Pembentukan Biofilm <i>Staphylococcus aureus</i>	24
3.2 Kerangka Konsep Penelitian Daya Hambat Kombinasi Ekstrak Daun dan Kulit Buah <i>Citrus hystrix</i> DC Terhadap Pembentukan Biofilm <i>Staphylococcus aureus</i>	25
5.1 Rata-rata <i>MGV</i> dari Ekstrak Etanol (E) Kombinasi Daun (KD) dan Kulit (K) <i>Citrus hystrix</i> dan Kontrol Terhadap Pembentukan Biofilm <i>S.aureus</i>	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Surat <i>Ethical Clearance</i>	60
2. Surat Izin Penelitian.....	61
3. Surat Determinasi Tanaman.....	63
4. Hasil Uji Fitokimia.....	64
5. Rumus Federer untuk Menentukan Jumlah Pengulangan.....	65
6. Penghitungan Konsentrasi Ekstrak kombinasi daun dan kulitbuah <i>Citrus hystrix</i>	66
7. Aktivitas Kombinasi Ekstrak Daun dan Kulit Buah <i>Citrus hystrix</i> Terhadap <i>Biofilm Staphylococcus aureus</i> Berdasarkan <i>MGV</i>	68
8. Nilai <i>Mean Gray Value</i> dan Standar Deviasi.....	72
9. Uji Normalitas.....	73
10. Uji Homogenitas dan <i>One Way Anova</i>	74
11. <i>Post hoc-Duncan</i>	75
12. Dokumentasi Penelitian.....	76

DAFTAR SINGKATAN

<i>S. aureus</i>	: <i>Staphylococcus aureus</i>
<i>C.hystrix</i>	: <i>Citrus hystrix</i>
<i>MGV</i>	: <i>Mean Gray Value</i>
<i>MBIC</i>	: <i>Minimum Biofilm Inhibitory Concentration</i>
CRA	: Congo Red Agar
KEDK	: Kombinasi Ekstrak Daun dan Kulit
MSA	: Mannitol Salt Agar
NA	: Nutrient Agar