



**EFEK DAYA HAMBAT KOMBINASI EKSTRAK ETANOL
KAYU SECANG (*Caesalpinia sappan* L) DENGAN
AMOKSISILIN TERHADAP *Escherichia coli* DAN
Staphylococcus aureus SECARA *IN VITRO***

SKRIPSI

SYIFA AISYAH

2110212019

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA
FAKULTAS KEDOKTERAN
PROGRAM STUDI FARMASI PROGRAM SARJANA
TAHUN 2025**



**EFEK DAYA HAMBAT KOMBINASI EKSTRAK ETANOL
KAYU SECANG (*Caesalpinia sappan* L) DENGAN
AMOKSISILIN TERHADAP *Escherichia coli* DAN
Staphylococcus aureus SECARA *IN VITRO***

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Farmasi (S.Farm)**

SYIFA AISYAH

2110212019

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA
FAKULTAS KEDOKTERAN
PROGRAM STUDI FARMASI PROGRAM SARJANA
TAHUN 2025**

PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini hasil karya saya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar:

Nama : Syifa Aisyah
NIM : 2110212019
Tanggal : 10 Juli 2025

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 10 Juli 2025

Yang Menyatakan,



(Syifa Aisyah)

PERNYATAAN PERSEJUTUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Syifa Aisyah
NIM : 2110212019
Fakultas : Kedokteran
Program Studi : Farmasi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta Dengan Hak Bebas Royalti Non eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“Efek Daya Hambat Kombinasi Ekstrak Etanol Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L) Dengan Amoksisilin Terhadap *Escherichia coli* Dan *Staphylococcus aureus* Secara *In Vitro*”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasi Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta
Pada tanggal : 10 Juli 2025
Yang Menyatakan,



(Syifa Aisyah)

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Syifa Aisyah

NIM : 2110212019

Program Studi : S1 Farmasi

Fakultas : Kedokteran

Judul Skripsi :

Efek Daya Hambat Kombinasi Ekstrak Etanol Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L) Dengan Amoksisilin Terhadap *Escherichia coli* Dan *Staphylococcus aureus* Secara *In Vitro*

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi pada Program Studi Farmasi Program Sarjana Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta.

Menyetujui,
Ketua Sidang



(apt. Dhigna Luthfiyani C.P, S.Farm., M.Sc.)

Penguji I



(apt. Andiri Niza Syarifah, S.Farm, M.Farm)

Dekan Fakultas Kedokteran

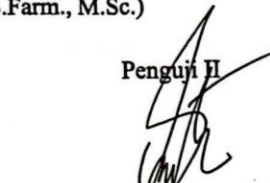


(Dr. dr. Taufiq Fredrik Pasiak, M.Kes., M.Pd.I)

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian: 13 - 06 - 2025

Penguji II



(Rika Revina, S.Farm, M.Farm)

Koordinator Program Studi Farmasi
Program Sarjana



(apt. Annisa Farida Muti, S.Farm., M.Sc.)

EFEK DAYA HAMBAT KOMBINASI EKSTRAK ETANOL KAYU SECANG (*Caesalpinia sappan* L) DENGAN AMOKSISILIN TERHADAP *Escherichia coli* DAN *Staphylococcus aureus* SECARA *IN VITRO*

Syifa Aisyah

ABSTRAK

Resistensi antibiotik pada bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* menjadi maslaah utama dalam efektivitas pengobatan infeksi, terutama karena amoksisilin sebagai terapi lini pertama kini menunjukkan tingkat resistensi yang tinggi. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi resistensi ini dengan mengombinasikan antibiotik dengan bahan alam yang berpotensi sebagai agen antibakteri, seperti kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.). Studi ini dilakukan dengan tujuan untuk mengevaluasi efek daya hambat kombinasi ekstrak etanol kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) dengan amoksisilin pada bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Proses ekstraksi kayu secang dilakukan menggunakan pelarut etanol 96% dengan metode maserasi. Identifikasi kualitatif fitokimia menghasilkan keberadaan senyawa flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, fenol, dan triterpenoid yang terdapat di dalam ekstrak. Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan melalui metode difusi cakram dengan interpretasi data AZDAST. Interaksi kombinasi menunjukan efek sinergis terhadap *Staphylococcua aureus* pada konsentrasi 2.000-5.000 ppm, sedangkan pada *Escherichia coli* menunjukkan efek antagonis pada seluruh konsentrasi uji. Analisis data dilakukan menggunakan *Kruskal Wallis* dan *Mann Whitney* menyatakan perbedaan yang bermakna secara statistik pada nilai diameter zona hambat antar kelompok perlakuan ($p < 0,05$).

Kata Kunci : Antibakteri, Amoksisilin, *Caesalpinia sappan* L, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*.

**THE INHIBITORY EFFECT OF COMBINATION OF
SAPPAN WOOD ETHANOL EXTRACT
(*Caesalpinia sappan* L) WITH AMOXICILLIN ON
Escherichia coli AND *Staphylococcus aureus* IN VITRO**

Syifa Aisyah

ABSTRACT

Antibiotic resistance against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* has become a major obstacle in the effectiveness of treating infections, especially as amoxicillin, which is a first-line therapy, is now showing high levels of resistance. One strategy to overcome this resistance issue is to combine antibiotics with natural substances that have potential as antibacterial agents, such as sappan wood (*Caesalpinia sappan* L.). This study aims to evaluate the inhibitory effect of the combination of ethanol extract of sappan wood (*Caesalpinia sappan* L.) with amoxicillin against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. The extraction of sappan wood was carried out using the maceration method with 96% ethanol as the solvent. Phytochemical screening results show the presence of flavonoid, alkaloid, tannin, saponin, phenol, and triterpenoid compounds in the extract. This study evaluates the inhibitory effect using the disc diffusion method with data interpretation using AZDAST. The interaction of the combinations showed a synergistic effect against *Staphylococcus aureus* at concentrations of 2,000-5,000 ppm, whereas it showed an antagonistic effect on *Escherichia coli* at all tested concentrations. Data analysis using *Kruskal Wallis* and *Mann Whitney* indicated tests indicated statistically significant differences in the diameter of the inhibition zones between treatment groups ($p < 0.05$).

Keywords: Antibacterial, Amoxicillin, *Caesalpinia sappan* L, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, karunia, dan kekuatan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Efek Daya Hambat Kombinasi Ekstrak Etanol Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.) Dengan Amoksisilin Terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* Secara *In Vitro*”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi pada Program Studi Farmasi Program Sarjana Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.

Proses penyusunan skripsi ini tidaklah mudah. Ada Lelah yang tak tampak, ada doa yang tak terdengar, dan ada harapan yang terus dijaga. Penulis sangat menyadari bahwa capaian ini tidak terwujud tanpa peran dan dukungan dari banyak pihak yang begitu tulus membersamai perjalanan ini. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. dr. H. Taufiq Fredrik Pasiak, M.Kes., M.Pd.I selaku dekan Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, yang telah memberikan dukungan dan memfasilitasi seluruh kegiatan akademik di lingkungan fakultas;
2. Ibu apt. Annisa Farida Muti, S.Farm., M.Sc., selaku Koordinator Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta yang telah memberikan dukungan, arahan, dan bantuan selama proses penyusunan skripsi ini;
3. Ibu apt. Dhigna Luthfiyani Citra Pradana, S.Farm., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Utama, yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk berbagi ilmu, dengan sabar membimbing, serta memberikan arahan dan kritik yang membangun. Terima kasih atas segala motivasi dan solusi yang sangat berarti dalam proses penyelesaian skripsi ini;
4. Ibu Rika Revina, S.Farm, M.Farm., selaku Dosen Pembimbing Pendamping sekaligus Dosen Pembimbing Akademik, yang penuh dedikasi telah membimbing dan mendampingi penulis sejak awal perkuliahan hingga

akhir penyusunan skripsi. Terima kasih atas segala waktu, perhatian, dan semangat yang diberikan tanpa kenal lelah;

5. Ibu apt. Andiri Niza Syarifah, S.Farm, M.Farm, selaku Dosen Penguji, yang telah penuh kesediaan meluangkan waktu untuk memberikan masukan, koreksi, serta penilaian yang sangat berharga demi kesempurnaan penulisan skripsi ini;
6. Seluruh dosen dan sivitas akademik di Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta yang telah memberikan ilmu dan dukungan selama masa studi penulis. Setiap pengetahuan yang disampaikan sangat berarti dalam proses pembelajaran dan penyusunan skripsi ini;
7. Kepada kedua orang tua saya tercinta, Abi Fikri Ali dan Umi Feriyah yang senantiasa menjadi sumber motivasi dan pelita dalam setiap langkah penulis. Terima kasih atas setiap tetes keringat, doa di setiap sujud, dan perjuangan panjang yang tidak pernah penulis tahu sepenuhnya tetapi selalu dirasakan dampaknya. Terima kasih sudah mengajari penulis untuk tidak menyerah, menjadi pelukan hangat saat lelah dan menjadi alasan untuk terus melangkah. Segala pencapaian ini adalah milik kalian berdua;
8. Kepada saudara kandung penulis, Halimatus Sa’diyah dan Iqbal Fikri. Terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis yang penuh warna. Terima kasih untuk tawa yang tulus dan kebersamaan yang diam-diam menjadi penguat. Dalam diam kalian, penulis menemukan tempat yang aman untuk menjadi diri sendiri;
9. Untuk teman-teman seperjuangan yang saya cintai, anggota grup Basecamp Syifa: Detrin, Febri, Mardi, Fairuz, Halimah, Ruth, Najwa, dan Karin. Terima kasih atas setiap hari yang kita lewati bersama. Kita pernah belajar bersama, panik bersama, bahagia bersama, dan mengeluh bersama. Terima kasih sudah hadir dalam masa-masa gelap dan terang dan penulis bersyukur dipertemukan teman dalam bentuk keluarga ini;
10. Kepada Novalianti Putri, teman kos dan teman seperbimbingan sejak awal masuk kuliah sampai selesai. Terima kasih sudah menjadi pelindung saat

penulis mulai goyah, menjadi teman diskusi saat pikiran ini kacau, dan menjadi cermin yang memantulkan semangat ketika penulis lupa akan kekuatannya sendiri;

11. Seluruh teman-teman angkatan 2021 yang telah menjadi bagian dari perjalanan ini dengan memberikan semangat, dukungan, dan saling menguatkan. Terima kasih atas kebersamaan dan motivasi yang menjadi sumber energi positif selama proses masa studi ini;
12. Dan untuk Syifa Aisyah, ya! Diri saya sendiri. Terima kasih sudah bertahan dan tetap percaya. Terima kasih sudah tidak menyerah mesti sering merasa tidak mampu. Terima kasih sudah menangis diam-diam di malam hari, lalu tetap bangun keesokan harinya untuk mencoba lagi. Terima kasih atas keteguhan hati dan tanggung jawab dalam menyelesaikan setiap langkah yang telah dimulai. Terima kasih telah tetap melangkah, menyelesaikan skripsi ini dengan penuh perjuangan. Walaupun jalannya tidak selalu mudah, penulis bangga karena mampu melewatinya dengan kesadaran untuk tetap belajar, bertumbuh, dan menikmati setiap prosesnya.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dan tentu memiliki berbagai keterbatasan. Untuk itu, penulis memohon maaf atas segala kekurangan yang ada, serta sangat terbuka terhadap kritik dan saran yang membangun. Besar harapan penulis, semoga karya ini dapat memberikan manfaat serta menjadi referensi yang berguna bagi para pembaca.

Jakarta, 31 Mei 2024

Penulis

Syifa Aisyah

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
DAFTAR SINGKATAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah.....	3
I.3 Tujuan Penelitian	3
I.3.1 Tujuan Umum.....	3
I.3.2 Tujuan Khusus	3
I.4 Manfaat Penelitian	4
I.4.1 Manfaat Teoritis	4
I.4.2 Manfaat Praktis.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
II.1 Landasan Teori	5
II.1.1 Tumbuhan Kayu Secang (<i>Caesalpinia sappan</i> L)	5

II.1.2 Ekstraksi	14
II.1.3 Bakteri	18
II.1.4 Antibiotik	26
II.1.5 Metode Pengujian Aktivitas Antibakteri	31
II.1.6 Resistensi Antibiotik	33
II.1.7 Evaluasi Efek Sinergis	35
II.2 Penelitian Terkait.....	37
II.3 Kerangka Teori.....	40
II.4 Kerangka Konsep	41
II.5 Hipotesis	42
 BAB III METODE PENELITIAN	 43
III.1 Jenis dan Metode Penelitian.....	43
III.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	43
III.2.1 Alat.....	43
III.2.2 Bahan	43
III.2.3 Lokasi dan Waktu Penelitian	44
III.3 Variabel Penelitian	44
III.3.1 Variabel Bebas (<i>Independent Variables</i>)	44
III.3.2 Variabel Terikat (<i>Dependent Variables</i>).....	44
III.3.3 Variabel Terkendali	44
III.3.4 Variabel Kontrol	44
III.5 Definisi Operasional	45
III.6 Prosedur Kerja.....	47
III.6.1 Persetujuan Etik Penelitian	47

III.6.2 Determinasi Tumbuhan Secang (<i>Caesalpinia sappan</i> L)	47
III.6.3 Ekstraksi Etanol Kayu Secang (<i>Caesalpinia sappan</i> L)	47
III.6.4 Uji Kadar Air Ekstrak Kayu Secang	49
III.6.5 Uji Kadar Sari Larut Etanol	50
III.6.6 Uji Bebas Etanol	51
III.6.7 Penetapan Kadar Total Flavonoid.....	51
III.6.8 Sterilisasi Alat	52
III.6.9 Pembuatan Media.....	53
III.6.10 Bakteri Uji.....	53
III.6.11 Eksplorasi dan Penentuan Konsentrasi Ekstrak Kayu Secang	54
III.6.12 Aktivitas Antibakteri.....	55
III.7 Analisis Data	56
III.8 Alur Penelitian	58
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	 59
IV.1 Hasil	59
IV.1.1 Persetujuan Etik Penelitian	59
IV.1.2 Determinasi Tumbuhan.....	59
IV.1.3 Ekstraksi Kayu Secang	59
IV.1.4 Skrining Fitokimia	60
IV.1.5 Kadar Air	61
IV.1.6 Kadar Sari Larut Etanol	61
IV.1.7 Uji Bebas Etanol	62
IV.1.8 Penetapan Kadar Total Flavonoid	62
IV.1.9 Uji Identifikasi Bakteri	64

IV.1.10 Uji Aktivitas Antibakteri	64
IV.1.11 Analisis Data.....	67
IV.2 Pembahasan.....	70
IV.3 Keterbatasan Penelitian.....	85
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	 86
V.1 Kesimpulan	86
V.2 Saran	86
 DAFTAR PUSTAKA	 87
RIWAYAT HIDUP	100
LAMPIRAN.....	100

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Tumbuhan Secang	6
Gambar 2 Struktur Kimia Brazilin dan Brazilein	7
Gambar 3 Struktur Kimia Tanin	8
Gambar 4 Struktur Kimia Saponin.....	10
Gambar 5 Struktur Kimia Alkaloid.....	11
Gambar 6 Struktur Kimia Fenol.....	12
Gambar 7 Bakteri <i>Escherichia coli</i>	21
Gambar 8 Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	24
Gambar 9 Struktur Antibiotik Amoksisilin.....	29
Gambar 10 Kerangka Teori.....	40
Gambar 11 Kerangka Konsep	41
Gambar 12 Alur Penelitian.....	58
Gambar 13 Kurva Baku Kuersetin.....	58
Gambar 14 Struktur Kimia Brazilin dan Kuersetin	58

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Penelitian Terkait	37
Tabel 2 Definisi Operasional	45
Tabel 3 Hasil Rendemen Ekstrak	60
Tabel 4 Hasil Skrining Fitokimia	60
Tabel 5 Kadar Air Ekstrak	61
Tabel 6 Kadar Sari Larut Etanol Simplisia	62
Tabel 8 Kadar Flavonoid Total Ekstrak Kayu Secang	63
Tabel 9 Uji Identifikasi Bakteri	64
Tabel 9 Hasil Pengukuran ZOI Terhadap <i>S. aureus</i>	65
Tabel 10 Hasil Pengukuran ZOI Terhadap <i>E. coli</i>	66
Tabel 11 Hasil Uji Normalitas Shapiro-Wilk (<i>S. aureus</i>)	67
Tabel 12 Hasil Uji Normalitas Shapiro-Wilk (<i>E. coli</i>)	67
Tabel 12 Hasil Uji <i>Kruskal Wallis</i>	68
Tabel 14 Hasil Uji <i>Mann Whitney</i> (<i>S. aureus</i>)	69
Tabel 15 Hasil Uji <i>Mann Whitney</i> (<i>E. coli</i>)	69

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Persetujuan Etik.....	102
Lampiran 2 Surat Keterangan Selesai Penelitian	103
Lampiran 3 Determinasi Tumbuhan	104
Lampiran 4 Sertifikat Analisis Etanol 96%	105
Lampiran 5 Sertifikat Analisis Kuersetin.....	106
Lampiran 6 Sertifikat Analisis Blank Disc	107
Lampiran 7 Sertifikat Analisis Amoxycillin Disc.....	108
Lampiran 8 Sertifikat Analisis Mueller Hinton Agar	109
Lampiran 9 Perhitungan Rendemen Ekstrak Etanol Kayu Secang.....	110
Lampiran 10 Perhitungan Pembuatan Reagen Pengujian	111
Lampiran 11 Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kayu Secang.....	113
Lampiran 12 Perhitungan Kadar Air.....	115
Lampiran 13 Perhitungan Kadar Sari Larut Etanol.....	116
Lampiran 14 Perhitungan Pengenceran Larutan Baku Kuersetin	117
Lampiran 15 Perhitungan Uji Kadar Total Flavonoid	118
Lampiran 16 Perhitungan Pengenceran Konsentrasi Uji Ekstrak	119
Lampiran 17 Pewarnaan Escherichia coli dan Staphylococcus aureus.....	120
Lampiran 18 Sertifikat Escherichia coli dan Staphylococcus aureus	121
Lampiran 19 Hasil Pengujian Aktivitas Antibakteri	123
Lampiran 20 Hasil Analisis Data	128
Lampiran 21 Perhitungan Konversi Simplisia	132

DAFTAR SINGKATAN

ATCC	: <i>American Type Culture Collection</i>
AZDAST	: <i>Ameri-Ziaei Double Antibiotic Synergism Test</i>
b/v	: Berat per volume
<i>E. coli</i>	: <i>Escherichia coli</i>
C	: Celcius
CFU	: <i>Colony Forming Unit</i>
DMSO	: Dimetil sulfoksida
LAF	: <i>Laminar Air Flow</i>
MHA	: <i>Mueller Hinton Agar</i>
mL	: Mililiter
mm	: Milimeter
nm	: Nanometer
ppm	: Part Per Million
<i>S. aureus</i>	: <i>Staphylococcus aureus</i>
WHO	: <i>World Health Organization</i>
UV	: <i>Ultraviolet</i>
Vis	: <i>Visible</i>
ZOI	: <i>Zone of Inhibition</i>