

KAJIAN *IN SILICO*: AKTIVITAS ANTIBAKTERI SENYAWA BIOAKTIF

KUNYIT PUTIH (*Curcuma zedoaria* Rosc.) TERHADAP INFEKSI

***Staphylococcus aureus* SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI**

SKRIPSI

Oleh

Desi Tri Wulandari

NIM. 2110211004



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI

2025

KAJIAN *IN SILICO*: AKTIVITAS ANTIBAKTERI SENYAWA BIOAKTIF

KUNYIT PUTIH (*Curcuma zedoaria* Rosc.) TERHADAP INFEKSI

***Staphylococcus aureus* SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI**

SKRIPSI

Diajukan kepada Universitas Muhammadiyah Jember
Untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan
Program Sarjana Pendidikan Biologi

Oleh

Desi Tri Wulandari

NIM. 2110211004

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI

2025



HALAMAN MOTTO

"Barang siapa bertakwa kepada Allah maka Dia akan menjadikan jalan keluar baginya, dan memberinya rezeki dari jalan yang tidak ia sangka, dan barang siapa yang bertawakal kepada Allah maka cukuplah Allah baginya, Sesungguhnya Allah melaksanakan kehendak-Nya, Dia telah menjadikan untuk setiap sesuatu kadarnya." (Q.S. Ath-Thalaq ayat 2-3)



HALAMAN PERSETUJUAN

HALAMAN PERSETUJUAN

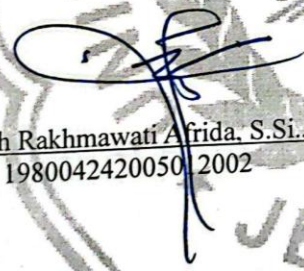
Proposal oleh Desi Tri Wulandari ini telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh
Tim Penguji

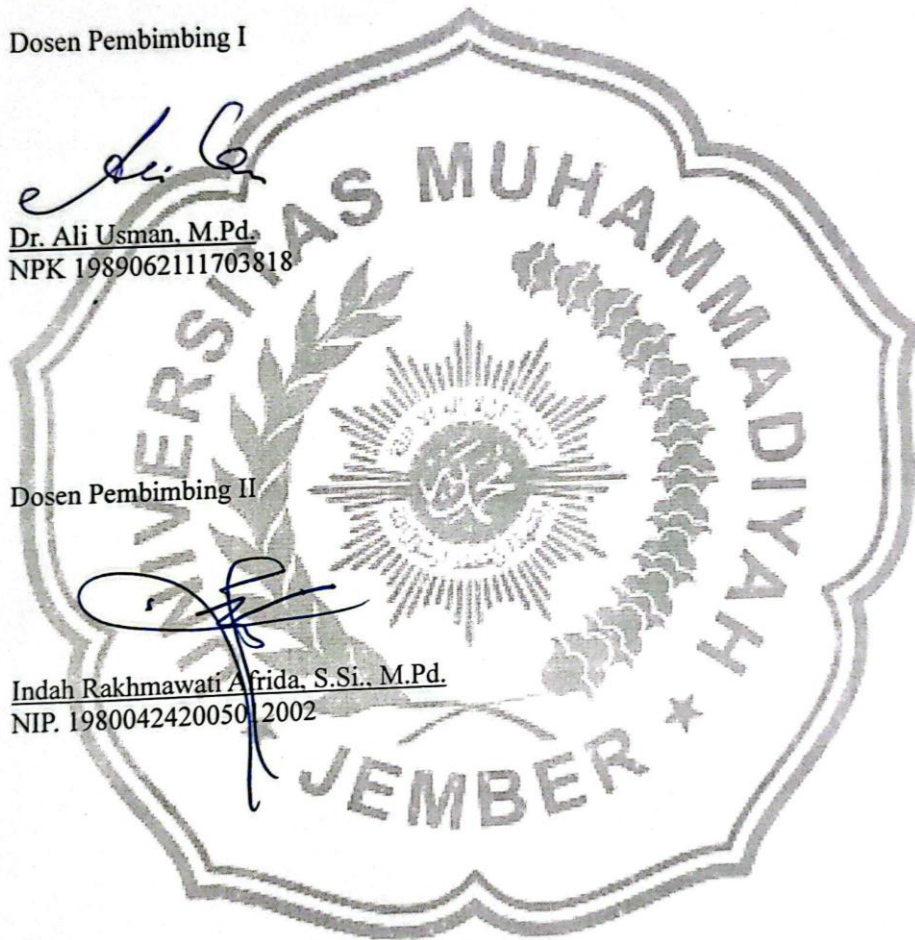
Jember,

Dosen Pembimbing I


Dr. Ali Usman, M.Pd.
NPK 1989062111703818

Dosen Pembimbing II


Indah Rakhmawati Afrida, S.Si., M.Pd.
NIP. 198004242005012002



HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi oleh Desi Tri Wulandari ini telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada rabu, 16 Juli 2025

Dewan Penguji,


Dr. Agus Prisetyo Utomo, M.Pd
NPK. 1979081410509459

Pembimbing I


Dr. Ali Usman, M.Pd.
NPK. 1989062111703818

Pembimbing II


Indah Rakhmawati Afrida, S.Si. M.Pd.
NIP. 198004242005012002

Mengetahui,

Dekan
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan


Dr. Fitri Amilia, S.S. M.Pd.
NPK.1985062510709477

PERNYATAAN KEASLIAN TULISA

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda-tangan dibawah ini:

Nama : Desi Tri Wulandari
Nim : 2110211004
Program Studi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun merupakan hasil karya saya sendiri, bukan hasil menyalin atau mengambil tulisan maupun gagasan orang lain yang saya akui sebagai milik pribadi.

Apabila di kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil plagiarisme, saya siap menerima segala bentuk sanksi yang berlaku atas tindakan tersebut.

Jember 14 Juli 2025

Yang membuat pertanyaan,



Desi Tri Wulandari
NIM. 2110211004

PRAKATA

Puji syukur kepada Allah SWT, Alhamdulillah atas segala pertolongan, rahmat, karunia, dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Kajian *in Silico*: Aktivitas Antibakteri Senyawa Bioaktif Kunyit Putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) terhadap Infeksi *Staphylococcus aureus* sebagai Sumber Belajar Biologi”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Jember.

Saya menyadari bahwa skripsi ini belum sempurna, sehingga saya sangat terbuka dan mengharapkan kritik serta saran konstruktif untuk meningkatkan dan menyempurnakan kualitas skripsi ini di masa depan.

Jember, Juli 2025

Penulis

UNGKAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan syukur yang mendalam kepada Allah SWT atas terselesaikannya skripsi ini. Penulisan skripsi ini juga tidak terlepas dari bantuan dan dukungan banyak pihak. Oleh karena itu, saya ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Fitri Amilia, S.S, M.Pd., selaku Dekan FKIP Universitas Muhammadiyah Jember
2. Dr. Agus Prasetyo Utomo, S.Si., M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Dr. Ali Usman, M.Pd dan Indah Rakhmawati Afrida, S.Si, M.Pd. selaku dosen pembimbing I dan II yang telah memberikan arahan dan masukan dalam proses penyelesaian skripsi ini.
4. Semua dosen Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Jember.
5. Stan pengajaran FKIP Universitas Muhammadiyah Jember.
6. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu – persatu, disampaikan terima kasih atas semua bantuan dan bimbinganya.

PERSEMBAHAN

Segala puji dan ucapan rasa syukur panjatkan kepada Allah SWT, atas berkat rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi ini. Shalawat serta salam tidak lupa selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Dengan segenap hati dan ketulusan serta rasa syukur, dan bahagia telah sampai pada titik ini, tentunya bukan suatu hal yang mudah, tetapi dengan niat, dukungan dan juga doa dari orang-orang baik di sekitar saya, pada akhirnya skripsi ini terselesaikan dengan baik. Saya persembahkan skripsi ini untuk:

1. Kepada ibu tercinta, Saima, yang selalu hadir dan memberikan yang terbaik bagi anak-anaknya. Terima kasih atas dukungan, motivasi, kasih sayang, serta doa tulus yang tak pernah henti demi tercapainya cita-cita kami. Terima kasih, Bu, atas segalanya hingga saya dapat mencapai titik ini.
2. Untuk ayah saya, Nasar, tulang punggung keluarga yang mengajarkan saya ketegaran dan kekuatan, meski tanpa pendidikan tinggi. Terima kasih, Ayah, atas didikan yang membawa saya hingga meraih gelar sarjana.
3. Yoga Aria Aditama, Alda Alfiah Dwi Nandini, Meliana Nur Maulidya, M. Auval Marom, Putri Ayunda, dan Siti Mufidatul Mauhidah, Widya Eka Aprilia, Fitriatul Hasanah selaku sahabat yang memberikan semangat, dukungan, dan bantuan dalam bentuk apapun selama proses penulisan skripsi ini.

4. Rekan-rekan seperjuangan, terutama Angkatan 2021 Biologi, yang tak dapat disebutkan satu per satu namanya, yang telah bersama-sama berjuang selama ini dan saling memberikan dukungan.
5. Almamater tercinta Universitas Muhammadiyah Jember yang telah memberikan ilmu dan pengalaman berharga selama masa studi saya.
6. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah berjasa membantu dan mendukung dalam penyelesaian skripsi ini.



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERSETUJUAN	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
ABSTRAK	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Masalah Penelitian	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Definisi Operasional.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
1.6 Ruang Lingkup Penelitian	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS	9
2.1 Tanaman Kunyit Putih (<i>Curcuma zedoaria</i> Rosc)	9
2.1.1 Klasifikasi Kunyit Putih (<i>Curcuma zedoaria</i> Rosc.).....	10
2.1.2 Morfologi Kunyit Putih (<i>Curcuma zedoaria</i> Rosc.).....	11
2.1.3 Senyawa Bioaktif Kunyit Putih (<i>Curcuma zedoaria</i> Rosc.)	12
2.2 Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	12
2.2.1 Morfologi dan Klasifikasi <i>Staphylococcus aureus</i>	13
2.2.2 Penyakit Bisul (<i>Furunkel</i>)	14
2.2.3 Antibakteri	15
2.3 Studi <i>In Silico</i>	15
2.4 Sumber Belajar Biologi	16
2.4.1 Sumber Belajar Berupa Poster	16

2.4.2 Fungsi dan Manfaat Poster	17
2.5 Hipotesis Penelitian	18
3.1 Jenis Penelitian	20
3.2 Rancangan Penelitian	20
3.2.1 Rancangan Penelitian Kuantitatif	20
3.2.2 Rancangan Penelitian Pengembangan	21
3.3 Prosedur Penelitian	22
3.3.1 Prosedur Penelitian Kuantitatif	22
3.3.2 Prosedur Penelitian Pengembangan	24
3.4 Populasi dan Sampel	27
3.4.1 Populasi dan Sampel Penelitian Kuantitatif	27
3.4.2 Populasi dan Sampel Penelitian Pengembangan	28
3.5 Lokasi dan Waktu Penelitian	28
3.5.1 Lokasi dan Waktu Penelitian Kuantitatif	28
3.6 Teknik Pengumpulan Data	29
3.6.1 Teknik Pengumpulan Data Kuantitatif	29
3.6.2 Teknik Pengumpulan Data Pengembangan	29
3.7 Instrumen Pengumpulan Data	30
3.7.1 Instrumen Pengumpulan Data Kuantitatif	30
3.7.2 Instrumen Pengumpulan Data Pengembangan	30
3.8 Teknik Penganalisisan Data	30
3.8.1 Teknik Penganalisisan Data Kuantitatif	30
3.8.2 Teknik Penganalisisan Data Pengembangan	31
BAB IV HASIL PENELITIAN	33
4.1 Deskripsi Data Penelitian Kuantitatif	33
4.1.1 Senyawa Bioaktif pada Kunyit Putih (<i>Curcuma zedoaria</i> Rosc.)	36
4.2 Proses dan Hasil Penelitian Pengembangan	38
4.2.1 Laporan Data Uji Coba Pengembangan	38
4.2.2 Analisis Data Penelitian Pengembangan	40
4.2.3 Revisi Produk Pengembangan	46
BAB V PEMBAHASAN	50
5.1 Analisis Senyawa Kunyit Putih terhadap <i>S.aureus</i>	50
5.2 Preparasi Ligan dan Reseptor Serta <i>Docking</i> Molekul	54
5.2.1 Proses Preparasi Ligan (Senyawa Uji)	55

5.2.2 Proses Preparasi Reseptor (Protein Target)	56
5.2.3 Docking Molekul.....	57
5.3 Analisis dari Visualisasi Hasil <i>Docking</i>	57
5.3 Pengembangan dan Validasi Bahan Ajar Poster	61
BAB VI PENUTUP	62
6.1 Kesimpulan.....	62
6.2 Saran	63
DAFTAR PUSTAKA.....	64

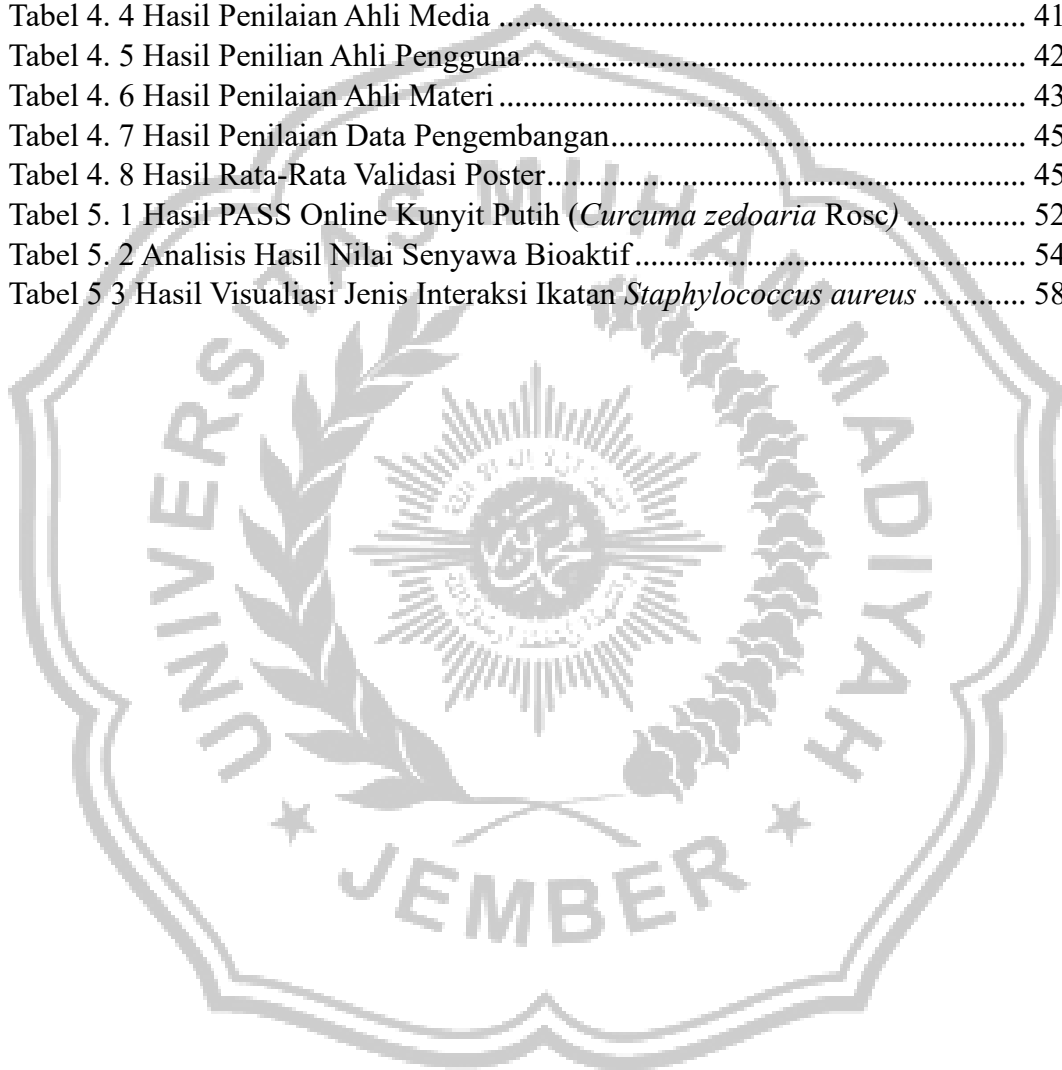


DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kunyit Putih (<i>Curcuma zedoaria</i> Rosc.)	11
Gambar 2. 2 <i>Staphylococcus aureus</i>	13
Gambar 2. 3 Bisul (<i>Furunkel</i>)	14
Gambar 3. 1 Langkah-langkah pengembangan penelitian 4D	21
Gambar 4. 1 Interaksi <i>Germacrone</i> dengan <i>S. aureus</i> Beserta Residu Asam Amino	37
Gambar 4. 2 Interaksi <i>4,5-Epoxygermacrone</i> dengan <i>S. aureus</i> beserta Residu Asam Amino	37
Gambar 4. 3 Interaksi <i>Bisacurone</i> dengan <i>S. aureus</i> beserta Residu Asam Amino	37
Gambar 4 4 Hasil revisi Tata Letak Teks, dan Ukuran font Harus Sama.....	47
Gambar 4 5 Hasil revisi Tata Letak Teks, dan Ukuran font Harus Sama.....	47
Gambar 4 6 Hasil Revisi Sistematika Letak Gambar Bisul	48
Gambar 4 7 Hasil Revisi Sistematika Letak Gambar Bisul	48
Gambar 4 8 Hasil Revisi Penulisan CP & TP	49
Gambar 5. 1 Login PASS online	50
Gambar 5. 2 Predict new coumpound	51
Gambar 5. 3 Situs PubChem	51
Gambar 5. 4 Pencarian Canonical SMILES	51
Gambar 5. 5 Pencarian Canonical SMILES	51
Gambar 5. 6 Simpan Senyawa Konformer 3D dalam Format SDF	54
Gambar 5. 7 Simpan Senyawa Konformer 3D dalam Format SDF	54
Gambar 5. 8 Protein <i>Staphylococcus aureus</i>	55
Gambar 5. 9 Protein <i>Staphylococcus aureus</i>	55
Gambar 5. 10 Open Babel dan <i>Minimize All</i>	55
Gambar 5. 11 Open Babel dan <i>Minimize All</i>	55
Gambar 5. 12 Hasil Struktur yang sebelum dan telah disterilisasi	56
Gambar 5. 13 Hasil Struktur yang sebelum dan telah disterilisasi	56
Gambar 5. 14 Proses Docking dengan <i>Vina Wizard</i>	57

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Kriteria Validasi Bahan Ajar oleh Validator	32
Tabel 4. 1 Analisis Senyawa Bioaktif Kunyit Putih	34
Tabel 4. 2 Hasil Analisis Senyawa Bioaktif Kunyit Putih	35
Tabel 4. 3 Interaksi senyawa Bioaktif Kunyit putih.....	36
Tabel 4. 4 Hasil Penilaian Ahli Media	41
Tabel 4. 5 Hasil Penilaian Ahli Pengguna.....	42
Tabel 4. 6 Hasil Penilaian Ahli Materi	43
Tabel 4. 7 Hasil Penilaian Data Pengembangan.....	45
Tabel 4. 8 Hasil Rata-Rata Validasi Poster.....	45
Tabel 5. 1 Hasil PASS Online Kunyit Putih (<i>Curcuma zedoaria</i> Rosc)	52
Tabel 5. 2 Analisis Hasil Nilai Senyawa Bioaktif.....	54
Tabel 5 3 Hasil Visualiasi Jenis Interaksi Ikatan <i>Staphylococcus aureus</i>	58



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Matriks Penelitian.....	68
Lampiran 2 Surat Izin Penelitian.....	70
Lampiran 3 Surat Balasan Peneleitian	71
Lampiran 4 Surat Izin Penelitian Teknik.....	72
Lampiran 5 Validasi Ahli Materi	73
Lampiran 6 Validasi Ahli Media	75
Lampiran 7 Validasi Ahli Pengguna.....	77
Lampiran 8 Poster	79

