

**ANALISIS *MOLECULAR DOCKING* POTENSI
SENYAWA PADA JERUK BALI (*Citrus maxima*)
SEBAGAI ANTITUBERKULOSIS**

SKRIPSI

Disusun Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana Farmasi



Diajukan Oleh :
Dimas Aji Pratama
NIM : 2021050061

**PROGRAM STUDI FARMASI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GOMBONG
GOMBONG
2025**

**ANALISIS *MOLECULAR DOCKING* POTENSI
SENYAWA PADA JERUK BALI (*Citrus maxima*)
SEBAGAI ANTITUBERKULOSIS**

SKRIPSI

Disusun Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana Farmasi



Diajukan Oleh :
Dimas Aji Pratama
NIM : 2021050061

**PROGRAM STUDI FARMASI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GOMBONG
GOMBONG
2025**

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISIS *MOLECULAR DOCKING* POTENSI SENYAWA PADA JERUK BALI (*Citrus maxima*) SEBAGAI ANTITUBERKULOSIS

Telah disetujui dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk ujian pada tanggal

15 Mei 2025

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Dimas Aji Pratama

NIM: 2021050061

Susunan Tim Pembimbing

1. Sugeng Supriyanto, M.S. Farm
2. Dr. apt. Naelaz Zukhruf W.K., M.Pharm.Sci



Mengetahui

Ketua Program Studi Farmasi Program Sarjana



Dr. apt. Naelaz Zukhruf W.K., M.Pharm.Sci

NIDN: 06181092

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS *MOLECULAR DOCKING* POTENSI SENYAWA PADA JERUK BALI (*Citrus maxima*) SEBAGAI ANTITUBERKULOSIS

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Dimas Aji Pratama

NIM: 2021050061

Telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Pada tanggal

15 Mei 2025

Susunan Tim Pembimbing

1. Dr. apt. Muh Husnul Khuluq, M. Farm
2. Sugeng Supriyanto, M.S. Farm
3. Dr. apt. Naelaz Zukhruf W.K., M.Pharm.Sci

(.....)

(.....)

(.....)

Mengetahui

Ketua Program Studi Farmasi Program Sarjana



Dr. apt. Naelaz Zukhruf W.K., M.Pharm.Sci

NIDN: 06181092

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Skripsi yang saya ajukan 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 digunakan sebagai rujukan dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustak dan sudah dinyatakan lolos uji plagiarisme. Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian dari skripsi tersebut terdapat indikasi plagiarisme, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dalam keadaan sadar dan tanpa unsur paksaan dari siapapun.

Gombong 15 Juli 2025

Yang menyatakan

Dimas Aji Pratama

HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI

Sebagai civitas akademik Universitas Muhammadiyah Gombong, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dimas Aji PRatama
NIM : 2021050061
Program studi : Farmasi Program Sarjana
Jenis karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Muhammadiyah Gombong Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas skripsi saya yang berjudul:

ANALISIS *MOLECULAR DOCKING* POTENSI SENYAWA PADA JERUK BALI (*Citrus maxima*) SEBAGAI ANTITUBERKULOSIS

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Muhammadiyah Gombong berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data, merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Gombong, Kebumen

Pada Tanggal 15 Juli 2025

Yang Menyatakan



Dimas Aji Pratama

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis *Molecular Docking* Potensi Senyawa Pada Jeruk Bali (*Citrus maxima*) Sebagai Antituberkulosis”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan meraih gelar Sarjana Farmasi di Universitas Muhammadiyah Gombong.

Sholawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada junjungan kita, Nabi Muhammad SAW yang kita nantikan safa’atnya dihari akhir nanti. Terbentuknya skripsi ini tidak lepas dari bimbingan serta bantuan yang sangat berarti dari berbagai pihak, baik secara moril ataupun materi sehingga pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang selalu memberikan ridho dan karunia-Nya sehingga diberikan kesehatan serta kelancaran pada setiap proses yang ada.
2. Dr Hj. Herniyatun, M.Kep., Sp.Mat selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Gombong.
3. Dr. apt. Naelaz Zukhruf Wakhidatul Kiromah, M.Pharm.Sci selaku Ketua Program Studi Farmasi Program Sarjana Universitas Muhammadiyah Gombong serta selaku pembimbing kedua yang telah meluangkan waktu, pemikiran dan memberi arahan dalam proses penyusunan skripsi ini.
4. Sugeng Supriyanto, M.S.Farm selaku dosen pembimbing pertama yang telah meluangkan waktu, pemikiran dan memberi arahan dalam proses penyusunan skripsi ini.
5. Dr. apt. Muh Husnul Khuluq, M. Farm selaku dosen penguji telah meluangkan waktu, pemikiran dan memberi arahan dalam proses penyusunan skripsi ini.
6. Seluruh civitas akademika Universitas Muhammadiyah Gombong yang telah memberikan bantuannya selama penyusunan skripsi ini.
7. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan baik moril maupun materil, doa, motivasi dan semangat sehingga penulis dapat mengerjakan skripisi dengan lancar.
8. Seluruh teman-teman saya maupun semua pihak yang telah memberikan semangat, dukungan dan membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, sehingga penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak demi terwujudnya karya yang lebih baik di masa mendatang. Sebagai ucapan terima kasih, penulis hanya mampu mendoakan semoga semua yang memberi bantuan mendapatkan balasan yang terbaik dari Allah SWT.

Gombong, 06 Mei 2025



Dimas Aji Pratama

NIM. 2021050061



HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan rasa syukur yang mendalam kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, kekuatan, dan kemudahan yang diberikan, skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua saya tercinta, Bapak Sarman dan Ibu Sulastri, terima kasih atas segala pengorbanan, doa, dan kasih sayang yang tiada henti. Terima kasih telah menjadi orang tua yang luar biasa bagi anak-anakmu.
2. Dimas Aji Pratama, diri saya sendiri, yang telah kuat, sabar, dan bertahan dalam setiap proses hingga sampai di tahap ini.
3. Adik-adik saya tercinta, Damar Aji Prasetyo dan Denisa Aulia Putri, terima kasih atas dukungan, semangat, dan kebersamaan yang selalu menguatkan.
4. Seluruh keluarga saya, atas segala dukungan, semangat, dan doa yang senantiasa mengiringi langkah saya dalam menyelesaikan studi ini.
5. Safira Hasnah Aulia, yang selalu memberikan dukungan dan semangat sepanjang proses ini.
6. Efandy Mulyansya, Muzaka Alif, Teguh Eka Afrianto, Hasna Nurulita Zahra terima kasih atas persahabatan, dukungan, dan kebersamaan yang luar biasa selama perjalanan studi ini.
7. Teman-teman Program Studi Farmasi Program Sarjana, yang telah menjadi bagian dari perjalanan dan perjuangan selama masa perkuliahan.
8. Serta seluruh pihak yang terlibat dan tidak bisa disebutkan satu persatu dalam pelaksanaan dan penyusunan skripsi.

PROGRAM STUDI FARMASI PROGRAM SARJANA

Universitas Muhammadiyah Gombong

Skripsi, April 2025

Dimas Aji Pratama⁽¹⁾, Sugeng Supriyanto⁽²⁾, Naelaz Zukhruf Wakhidatul Kiromah⁽³⁾
kuliahdimasjr@gmail.com

ABSTRAK

ANALISIS *MOLECULAR DOCKING* POTENSI SENYAWA PADA JERUK BALI (*Citrus maxima*) SEBAGAI ANTITUBERKULOSIS

Latar Belakang: Tuberkulosis (TBC) adalah penyakit infeksi kronis, disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis*. Penyakit ini termasuk dalam 10 penyebab utama kematian dunia dan merupakan faktor utama kematian yang disebabkan oleh agen infeksi. Isoniazid adalah salah satu obat lini pertama yang digunakan untuk pengobatan TBC, namun sering mengalami resistensi. Jeruk bali memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai alternatif pengobatan TBC.

Tujuan penelitian: Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kandidat obat antituberkulosis dari jeruk bali dalam menghambat protein *Polyketide synthase 13* (Pks 13) dan *Enoyl Acyl Carrier Protein Reductase* (InhA) secara *in silico* menggunakan metode *molecular docking* berdasarkan *binding affinity* dan jenis interaksi yang terbentuk.

Metode penelitian: Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental berbasis komputer secara *in silico* yang akan mengevaluasi senyawa dari jeruk bali (*Citrus maxima*) terhadap protein Pks 13 dan InhA menggunakan metode *molecular docking*. Hasil *docking* dinyatakan dalam nilai *binding affinity* dan jenis interaksi yang terbentuk.

Hasil Penelitian: Hasil skrining senyawa pada tanaman jeruk bali didapatkan 1 senyawa yang memenuhi persyaratan yaitu *5-Methoxypsoralen*. Hasil *docking* didapatkan senyawa yang terikat pada protein Pks 13 dengan *binding affinity* -6,18 kkal/mol dengan 1 ikatan hidrogen dan 7 ikatan hidrofobik, sedangkan pada protein InhA yaitu -7,50 kkal/mol dengan 2 ikatan hidrogen dan 12 ikatan hidrofobik.

Kesimpulan: Senyawa *5-Methoxypsoralen* dari jeruk bali memiliki potensi sebagai kandidat obat antituberkulosis.

Saran: Perlu dilakukan perbandingan hasil *docking* dengan menggunakan *molecular dynamics* serta pengujian secara *in vitro* dan *in vivo*.

Kata Kunci : *in silico*, *molecular docking*, jeruk bali

¹ Mahasiswa Universitas Muhammadiyah Gombong

² Dosen Universitas Muhammadiyah Gombong

³ Dosen Universitas Muhammadiyah Gombong

BACHELOR OF PHARMACY STUDY PROGRAM

Muhammadiyah University of Gombong

Thesis, April 2025

Dimas Aji Pratama ⁽¹⁾, Sugeng Supriyanto⁽²⁾, Naelaz Zukhruf Wakhidatul Kiromah⁽³⁾
kuliahdimasjr@gmail.com

ABSTRACT

MOLECULAR DOCKING ANALYSIS OF COMPOUNDS FROM POMELO (*Citrus maxima*) AS POTENTIAL ANTITUBERCULOSIS AGENTS

Background: Tuberculosis (TB) is a chronic infectious disease caused by *Mycobacterium tuberculosis*. It is among the top 10 causes of death worldwide and a leading cause of death from a single infectious agent. Isoniazid is one of the first-line drugs used for TB treatment; however, resistance to this drug is common. Pomelo (*Citrus maxima*) has potential to be developed as an alternative treatment for TB.

Objective: This study aims to identify potential anti-tuberculosis drug candidates from grapefruit that can inhibit the proteins *Polyketide Synthase 13* (Pks13) and *Enoyl Acyl Carrier Protein Reductase* (InhA) through in silico molecular docking methods, based on binding affinity and the types of interactions formed.

Methods: This study is a computer-based in silico experimental research that aims to evaluate compounds from pomelo (*Citrus maxima*) against the Pks13 and InhA proteins using molecular docking methods, based on binding affinity values and the types of interactions formed.

Results: From the screening of compounds in pomelo, one compound met the requirements: 5-Methoxypsoralen. The docking results showed that this compound bound to the Pks13 protein with a binding affinity of -6.18 kcal/mol, forming one hydrogen bond and seven hydrophobic interactions. For the InhA protein, it had a binding affinity of -7.50 kcal/mol, forming two hydrogen bonds and twelve hydrophobic interactions.

Conclusion: The compound 5-Methoxypsoralen from grapefruit has potential as a candidate anti-tuberculosis drug.

Recommendation: It is necessary to compare the docking results using molecular dynamics and conduct further *in vitro* and *in vivo* testing.

Keyword : *in silico*, *molecellar docking*, pomelo

¹ Student of Universitas Muhammadiyah Gombong

² Lecturer at Universitas Muhammadiyah Gombong

³ Lecturer at Universitas Muhammadiyah Gombong

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI	v
KATA PENGANTAR	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
ABSTRAK.....	ix
ABSTRACT.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Keaslian Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Tinjauan Teori.....	7
2.1.1 Tuberkulosis	7
2.1.2 Jeruk Bali (<i>Citrus maxima</i>)	9
2.1.3 Studi <i>In Silico</i>	11
2.1.4 Reseptor Protein	11
2.1.5 Interaksi	13
2.1.6 Sumber Informasi	15
2.1.7 Perangkat Lunak.....	19
2.2 Kerangka Teori	20
2.3 Kerangka Konsep	21
2.4 Hipotesis.....	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1 Desain atau Rancangan Penelitian	23
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	23

3.3 Variabel Penelitian.....	23
3.4 Defisini Operasional.....	24
3.5 Instrumen Penelitian.....	24
3.6 Teknik Pengumpulan Data	25
3.7 Teknik Analisa Data	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Hasil Penelitian.....	28
4.1.1 Metabolit Sekunder Tanaman Jeruk Bali.....	28
4.1.2 Skrining Metabolit Sekunder Jeruk Bali	29
4.1.3 Validasi <i>Docking</i>	33
4.1.4 Docking	36
4.1.5 Analisa Hasil <i>Docking</i>	38
4.1.6 Uji Statistik SPSS	39
4.2 Pembahasan	40
4.3 Keterbatasan Penelitian	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	49
5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA.....	
LAMPIRAN.....	

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Keaslian Penelitian	5
Tabel 2. 1 Indikator Farmakokinetik (ADMET)	16
Tabel 2. 2 Parameter Lipinski's rule of five	17
Tabel 3. 1 Definisi Operasional	24
Tabel 4. 1 Senyawa Aktif Tanaman Jeruk Bali.....	28
Tabel 4. 2 Hasil Skrinning Lipinski.....	29
Tabel 4. 3 Hasil Skrinning ADMET	31
Tabel 4. 4 Senyawa Uji Terpilih	33
Tabel 4. 5 Protokol dan Hasil Validasi <i>Docking</i> 5V3Y	35
Tabel 4. 6 Protokol dan Hasil Validasi <i>Docking</i> 2X23	35
Tabel 4. 7 Tabel Nilai RMSD	35
Tabel 4. 8 Analisa Hasil Docking.....	38
Tabel 4. 9 Hasil Uji Normalitas	39
Tabel 4. 10 Hasil Uji Homogenitas	40
Tabel 4. 11 Hasil Uji Independent Sample T-Test	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tanaman Jeruk Bali (Pariury et al., 2021)	10
Gambar 2. 2 Diagram Kerangka Teori	20
Gambar 2. 3 Diagram Kerangka Konsep	21
Gambar 4. 1 Preparasi Protein dan Ligan 5V3Y	33
Gambar 4. 2 Preparasi Protein dan Ligan 2X23.....	33
Gambar 4. 3 Hasil Validasi 5V3Y	34
Gambar 4. 4 Hasil Validasi 2X23	34
Gambar 4. 5 Hasil Interaksi Protein dan Ligan Alami 5V3Y	34
Gambar 4. 6 Hasil Interaksi Protein dan Ligan Alami 2X23	35
Gambar 4. 7 Senyawa Kandidat Obat Yang Telah Dioptimasi.....	36
Gambar 4. 8 Ligan Pembanding Yang Telah Dioptimasi (Isoniazid).....	36
Gambar 4. 9 Hasil Docking 5V3Y dengan Senyawa Kandidat Obat.....	36
Gambar 4. 10 Hasil Docking 2X23 dengan Senyawa Kandidat Obat.....	37
Gambar 4. 11 Hasil Docking 5V3Y dengan Ligan Pembanding (Isoniazid)	37
Gambar 4. 12 Hasil Docking 2X23 dengan Ligan Pembanding (Isoniazid).....	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Pernyataaan Tidak Menggunakan Etik Penelitian.....	57
Lampiran 2. Lembar Bimbingan.....	58
Lampiran 3. Surat Pernyataan Cek Similarity/Plagiasi.....	61
Lampiran 4. Hasil Binding Affinity Analisis Docking.....	62
Lampiran 5. Hasil Perhitungan Kesamaan Residu Asam Amino.....	75
Lampiran 6. Hasil Uji Statistik Normalitas.....	76
Lampiran 7. Hasil Uji Statistik Homogenitas	76
Lampiran 8. Hasil Uji Statistik Independent Sample T-Test.....	77



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tuberkulosis (TBC) adalah penyakit infeksi kronis, disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis* (Sari *et al.*, 2022). Tuberkulosis dapat mempengaruhi paru paru dan bagian tubuh lainnya. Tuberkulosis dapat menyebarkan infeksi melalui *droplet* ketika penderita TBC mengalami batuk dan bersin. (Making *et al.*, 2023).

Tuberkulosis (TBC) termasuk dalam 10 penyebab utama kematian dunia dan merupakan faktor utama kematian yang disebabkan oleh agen infeksi. Disepanjang tahun 2022, 30 negara dengan prevalensi tuberkulosis yang tinggi menyumbang 87% kasus TBC di seluruh dunia, dan delapan negara menyumbangkan dua pertiga dari total kasus di seluruh dunia, diantaranya: India (27%), Indonesia (10%), Cina (7.1%), Filipina (7,0%), Pakistan (5,7%), Nigeria (4,5%), Bangladesh (3,6%) dan Republik Demokratik Kongo (3,0%). Indonesia menempati peringkat kedua sebagai negara dengan jumlah kasus TBC tertinggi di dunia dengan total 1.060.000 dan 134.000 kematian akibat TBC setiap tahunnya (Kemenkes RI, 2024). Salah satu obat lini pertama untuk mengobati tuberkulosis adalah isoniazid.

Sampai saat ini didapat sembilan mutasi gen yang diketahui terkait dengan resistensi terhadap obat antituberkulosis lini pertama yaitu KatG, InhA, AphC, dan KasA untuk resistensi terhadap isoniazid. Mutasi pada gen inhA atau katG sering dikaitkan dengan resistensi terhadap isoniazid pada *Mycobacterium tuberculosis* (Imam & Siregar, 2016). Kadar terapeutik obat yang tidak memadai sering menyebabkan mutasi, terutama karena ketidakpatuhan selama penggunaan obat. Selama masa penyembuhan, penderita sering terancam putus obat, atau *drop out*, sebagai akibat dari pengobatan yang panjang dan memiliki berbagai efek (Pasaribu *et al.*, 2023).

Efek samping yang tidak dapat dihindari dapat disebabkan oleh isoniazid termasuk mual, muntah, gangguan saraf *perifer*, gangguan saraf optik, kejang, demam, peningkatan kadar gula darah, dan pembesaran kelenjar

payudara (Madania *et al.*, 2023). Isoniazid juga dapat menyebabkan efek samping, seperti kemerahan atau gatal pada kulit yang mungkin bagi sebagian penderita tidak toleran terhadap efek samping ini. Oleh karena itu, perlu dikembangkan metode pengobatan alternatif yang menggunakan tumbuhan. Jeruk bali (*Citrus maxima*) termasuk jenis tumbuhan yang diyakini memiliki sifat antibakteri (Filbert *et al.*, 2022).

Jeruk bali (*Citrus maxima*) adalah tipe jeruk berukuran paling besar dibandingkan dengan jeruk lain dan memiliki aktivitas antibakteri dimana sebagian besar komponennya terletak pada kulit. Kandungan metabolit sekunder terdapat dibagian kulit jeruk bali yang bersifat antibakteri adalah flavonoid (Putra *et al.*, 2024). Penelitian yang dilakukan oleh (Filbert *et al.*, 2022) menunjukkan bahwa ekstrak kulit jeruk bali mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Enterococcus faecalis*. Uji secara *in vitro* dan *in vivo* yang membuktikan tanaman jeruk bali sebagai antituberkulosis masih belum ditemukan, maka diperlukan studi guna mengevaluasi potensi antibakteri jeruk bali terhadap bakteri *Mycobacterium tuberculosis* menggunakan metode *in silico*. Studi *in silico* adalah pendekatan yang dimanfaatkan untuk meramal aktivitas biologi suatu senyawa sebelum dilakukan pengujian secara langsung di laboratorium. Metode ini memiliki keuntungan, seperti mengurangi pemakaian alat dan bahan yang berlebihan serta lebih efisien dalam hal biaya penelitian (Dona *et al.*, 2019). *Molecular docking* adalah salah satu teknik yang umum digunakan dalam simulasi berbasis komputasi untuk memperkirakan interaksi antar molekul, seperti interaksi antara protein dan ligan (Hanifitri *et al.*, 2023).

Protein yang dapat digunakan sebagai target dalam pengobatan TBC adalah *Polyketide synthase 13* dan *Enoyl Acyl Carrier Protein Reductase*. *Polyketide synthase 13* (Pks13) protein yang dapat dijadikan target dalam pengobatan penyakit TBC dengan menghambat pertumbuhan bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Enzim *polyketide synthase 13* adalah protein yang ditemukan pada bakteri *Mycobacterium tuberculosis* dengan kode protein 5V3Y. Protein ini adalah sasaran terapi untuk tuberkulosis, karena

Pks13 merupakan enzim penting dalam proses biosintesis asam mikolat *Mycobacterium tuberculosis* (Puspitasari *et al.*, 2022). Isoniazid sebagai salah satu obat antituberkulosis bekerja dengan menghambat biosintesis asam mikolat, yang bertanggung jawab atas pembentukan dinding sel *Mycobacterium tuberculosis* (Fauziah *et al.*, 2020).

Enzim selanjutnya yang digunakan sebagai target adalah *Enoyl Acyl Carrier Protein Reductase* (InhA) dengan kode protein 2X23. InhA adalah target pertama obat isoniazid untuk pengobatan infeksi tuberkulosis. Senyawa yang secara langsung bekerja pada InhA, tidak memerlukan aktivasi oleh mikobakteri katalase-peroksidase katG adalah kandidat yang menjanjikan untuk mengobati infeksi yang disebabkan oleh strain yang resisten terhadap isoniazid (Choi *et al.*, 2018).

Berdasarkan uraian diatas, jeruk bali berpotensi untuk dikembangkan sebagai kandidat obat antituberkulosis. Namun, Penelitian mengenai potensi metabolit sekunder pada jeruk bali (*Citrus maxima*) sebagai antituberkulosis secara *in silico* masih belum dilakukan. Dengan demikian, perlu dilakukan penelitian ini agar dapat dikembangkan sebagai alternatif pengobatan bagi penderita tuberkulosis.

1.2 Rumusan Masalah

- 1.2.1 Bagaimana potensi senyawa pada jeruk bali (*Citrus maxima*) sebagai antituberkulosis secara *in silico* menggunakan metode *molecular docking* berdasarkan *binding affinity*?
- 1.2.2 Bagaimana interaksi penambatan senyawa pada tanaman jeruk bali (*Citrus maxima*) terhadap protein *Polyketide synthase 13* dan *Enoyl Acyl Carrier Protein Reductase* secara *in silico* menggunakan metode *molecular docking*?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kandidat obat antituberkulosis dari jeruk bali dalam menghambat protein *Polyketide*

synthase 13 dan *Enoyl Acyl Carrier Protein Reductase* secara *in silico* menggunakan metode *molecular docking*.

1.3.2 Tujuan Khusus

1.3.2.1 Mengidentifikasi senyawa pada tanaman jeruk bali (*Citrus maxima*) yang memiliki potensi sebagai penghambat bakteri *Mycobacterium tuberculosis* secara *in silico* menggunakan metode *molecular docking*.

1.3.2.2 Mengetahui interaksi penambatan senyawa pada jeruk bali (*Citrus maxima*) terhadap protein *Polyketide synthase 13* dan *Enoyl Acyl Carrier Protein Reductase* secara *in silico* menggunakan metode *molecular docking*.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Bagi Pengembangan Ilmu (Bidang Kefarmasian)

Penelitian ini dapat menjadi langkah awal untuk pengembangan obat baru yang lebih efektif dan aman untuk pengobatan tuberkulosis serta dapat membuka peluang untuk penelitian lebih lanjut tentang senyawa pada tanaman jeruk bali (*Citrus maxima*) sebagai pengobatan tuberkulosis.

1.4.2 Manfaat Bagi Praktisi (Tempat Penelitian)

Penelitian ini dapat meningkatkan reputasi dan kualitas tempat penelitian di tingkat nasional maupun internasional. Hal ini karena penelitian ini merupakan penelitian yang modern, canggih dan inovatif sehingga memiliki potensi untuk menghasilkan hasil yang bermanfaat bagi masyarakat.

1.4.3 Manfaat Bagi Masyarakat

Penelitian ini dapat menemukan senyawa pada tanaman jeruk bali (*Citrus maxima*) yang memiliki potensi sebagai obat baru untuk pengobatan tuberkulosis. Hal ini dapat membantu meningkatkan angka kesembuhan pasien tuberkulosis. Tanaman jeruk bali (*Citrus maxima*) merupakan salah satu tanaman yang mudah dibudidayakan. Hal ini dapat meningkatkan ketersediaan obat antituberkulosis, sehingga dapat

membantu meningkatkan akses masyarakat terhadap obat antituberkulosis.

1.5 Keaslian Penelitian

Tabel 1. 1 Keaslian Penelitian

Nama Peneliti, Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Metode penelitian	Hasil Penelitian	Perbedaan dan Persamaan Dengan Penelitian Ini
(Qonitah, 2017)	Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jeruk Bali (<i>Citrus maxima</i>) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Pada Jerawat	Difusi agar	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun jeruk bali memiliki efek hambat yang rendah, namun efektif terhadap berbagai jenis bakteri	Perbedaan : Metode yang digunakan Persamaan : Tanaman yang digunakan
(Puspitasari et al., 2022)	<i>Molecular Docking</i> Senyawa <i>Caboxamycin</i> Pada <i>Mycobacterium tuberculosis</i> <i>Polyketide Synthase</i> 13 (Pks13)	<i>Molecular Docking (In Silico)</i>	Senyawa <i>caboxamycin</i> menunjukkan potensi sebagai agen antituberkulosis melalui studi <i>in silico</i> , ditandai oleh terbentuknya ikatan hidrogen antara <i>caboxamycin</i> dan protein target Pks13	Perbedaan : Senyawa yang digunakan Persamaan : Metode dan protein yang digunakan
(Filbert et al., 2022)	Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Jeruk Bali (<i>Citrus maxima</i>) Terhadap <i>Pseudomonas aeruginosa</i> dan	Eksperimental	Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa ekstrak kulit jeruk bali dapat menghambat pertumbuhan bakteri <i>Pseudomonas aeruginosa</i> dan	Perbedaan : Metode dan bakteri yang digunakan Persamaan : Tanaman yang digunakan

Nama Peneliti, Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Metode penelitian	Hasil Penelitian	Perbedaan dan Persamaan Dengan Penelitian Ini
	<i>Enterococcus faecalis</i>		<i>Enterococcus faecalis</i>	
(A.Wahyu Suryadi Ningrat, 2022)	<i>Docking Molekuler Senyawa Brazilein Herba Caesalpina Sappanis Lignum Pada Mycobacterium Tuberculosis InhA Sebagai Antituberkulosis</i>	<i>Molecular Docking (In Silico)</i>	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa <i>braziline</i> mampu menghambat aktivitas enzim <i>Mycobacterium tuberculosis InhA</i> dengan nilai <i>binding affinity</i> -13,04 kkal/mol dan nilai RMSD 1,15	Persamaan : Metode dan protein yang digunakan Perbedaan : Senyawa yang digunakan

DAFTAR PUSTAKA

- A.Wahyu Suryadi Ningrat. (2022). Docking Molekuler Senyawa Brazilein Herba Caesalpina Sappanis Lignum Pada Mycobacterium Tuberculosis Inha Sebagai Antituberkulosis. *Inhealth : Indonesian Health Journal*, 1(1), 29–34. <https://doi.org/10.56314/inhealth.v1i1.19>
- Agus, A. S. R., Purnaningtyas, S. R. D., Wahidin, Sari, D. R. T., Ischak, N. I., Gianti, L., & Cahyanto, H. N. (2023). *Kimia Medisinal*. Padang : PT Global Eksekutif Teknologi.
- Albelwi, F. F., Mansour, H. M. A., Elshatanofy, M. M., El Kilany, Y., Kandeel, K., Elwakil, B. H., Hagar, M., Aouad, M. R., El Ashry, E. S. H., Rezki, N., & El Sawy, M. A. (2022). Design, Synthesis and Molecular Docking of Novel Acetophenone-1,2,3-Triazoles Containing Compounds as Potent Enoyl-Acyl Carrier Protein Reductase (InhA) Inhibitors. *Pharmaceuticals*, 15(7), 1–19. <https://doi.org/10.3390/ph15070799>
- Amin, S., Aliansyah, L. A., Adlina, S., & Prasetyo, A. (2024). *Pencarian Kandidat Obat Baru Sebagai Inhibitor Main Protase SARS-COV-2 Dari Senyawa Aktif Tanaman Andrographis Paniculata: Studi in-silico* (Issue 0). Malang : PT Literasi Nusantara Abadi group.
- Antiasma, C.-, Setyawati, I. R., Ii, K., Rw, R. T., Sawah, S., Jagakarsa, K., Selatan, K. J., & Khusus, D. (2023). Studi In Silico : Senyawa Aktif Akar Senggugu (Clerodendrum serratum) terhadap Penghambatan Reseptor Human. *Sainstech*, 33(2), 91–107.
- Ayuningrum, M. (2021). Studi In Silico Potensi Antivirus Senyawa Limonoid Tanaman Mimba (Azadirachta indica A. Juss.) Terhadap Reseptor RdRp SARS-CoV-2 (7BV2). In *Skripsi* (Vol. 2). Program Studi Farmasi. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Base, N. H. (2018). Identifikasi Kandungan Senyawa Flavonoid Ekstrak Kulit Buah Jeruk Bali (Citrus maxima Merr.) Secara Kromatografi Lapis Tipis. *Jurnal Yamas*. https://www.academia.edu/37190689/Anti_Inlamasi
- Bode, M. M., Murni, S., Arie, F. V, Modal, P. S., Terhadap, D. A. N. P., Manajemen, J., Ekonomi, F., Ratulangi, U. S., Bode, M. M., Murni, S., & Arie, F. V. (2020). Nilai Perusahaan Pada Perusahaan Subsektor Otomotif Yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia 2017-2020 The Effect Of Capital Structure , Liquidity , And Profitability On Company Value In Automotive Subsector Companies Listed On The Indonesia Stock Exchange. *Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi.*, 10(2), 337–345.
- Budi, I. S., Ardillah, Y., Sari, I. P., & Septiawati, D. (2018). Analisis Faktor Risiko Kejadian penyakit Tuberculosis Bagi Masyarakat Daerah Kumuh Kota Palembang. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 17(2), 87. <https://doi.org/10.14710/jkli.17.2.87-94>

- Choi, S. B., Yap, B. K., Choong, Y. S., & Wahab, H. (2018). Molecular dynamics simulations in drug discovery. In *Encyclopedia of Bioinformatics and Computational Biology: ABC of Bioinformatics* (Vols. 1–3, Issue Atcc 25618). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809633-8.20154-4>
- Daniel, K. (2016). *Isoniazid Pathway, Pharmacokinetics*. PHARMGKB. <https://www.pharmgkb.org/pathway/PA166151813>
- Devita, R., Si, S., & Si, M. (2021). Analisis Variansi Galat Mutlak Data Hasil Pengukuran Arus untuk Beberapa Besaran Tegangan pada Suatu Resistansi. *Jurnal Otomasi*, 1(2), 43–52. <http://ojs.polmed.ac.id/index.php/JOM>
- Dewi, R. R. (2019). Virtual screening struktur modifikasi isoniazid terhadap enzim katalase peroxidase menggunakan metode docking. *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan UNTAN, Vol 4*, No 1.
- Djakaria, M. Y. I., Rares, F. E. S., & Porotu'o, J. (2017). Hasil Diagnostik Mycobacterium Tuberculosis pada Pasien dengan Batuk 2 Minggu Menggunakan Pewarnaan Ziehl-Neelsen Di Poliklinik Paru Rumkit Tingkat III Robert Wolter Mongisidi. *Jurnal E-Biomedik*, 5(2). <https://doi.org/10.35790/ebm.5.2.2017.18604>
- Dona, R., Frimayanti, N., Ikhtiarudin, I., Iskandar, B., Maulana, F., & Silalahi, N. T. (2019). Studi In Silico, Sintesis, dan Uji Sitotoksik Senyawa P-Metoksi Kalkon terhadap Sel Kanker Payudara MCF-7. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 6(3), 243. <https://doi.org/10.25077/jsfk.6.3.243-249.2019>
- Dwi, D. K., Sasongkowati, R., & Haryanto, E. (2020). Studi in Silico Sifat Farmakokinetik, Toksisitas, Dan Aktivitas Imunomodulator Brazilein Kayu Secang Terhadap Enzim 3-Chymotrypsin-Like Cysteine Protease Coronavirus. *Journal of Indonesian Medical Laboratory and Science (JoIMedLabS)*, 1(1), 76–85. <https://doi.org/10.53699/joimedlabs.v1i1.14>
- Ermandy Aisyah, Y. (2021). *Prediksi Toksisitas Dan Aktivitas Antivirus Senyawa Golongan Monoterpen Pada Mentha Piperita L. Terhadap Reseptor Main Protease (6M2N) Sebagai Terapi Sars-Cov-2 Secara In Silico*. Program Studi Farmasi. Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan. Universitas Islam Negeri MaulanaMalik Ibrahim Malang.
- Fauziah, P. N., Romlah, S., & Khozinul Asrori, A. (2020). Deteksi Mycobacterium Tuberculosis Dari Kultur Mgit Berdasarkan Gen Katg. *Journal of Indonesian Medical Laboratory and Science (JoIMedLabS)*, 1(1), 1–10. <https://doi.org/10.53699/joimedlabs.v1i1.2>
- Filbert, K., Wijaya, S., Budi, A., Napolin, A., Tobing, L., Kedokteran, F., Gigi, K., & Masyarakat, K. (2022). Jambura Journal of Health Science and Research Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Jeruk Bali (Citrus Maxima Pericarpium) Terhadap Pseudomonas Aeruginosa Dan Enterococcus Faecalis Antibacterial Activity Test of Pomelo Peel Extract (Citrux Maxima Peric. *Jambura Joirnal of Health Science and Research*. <https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/jjhsr/index>

- Frimayanti, N., Mora, E., & Anugrah, R. (2018). Study of Molecular Docking of Chalcone Analogue Compound as Inhibitors for Liver Cancer Cells HepG2. *Computer Engineering and Applications Journal*, 7(2), 137–147. <https://doi.org/10.18495/comengapp.v7i2.260>
- Hanifitri, A., Ambarsari, L., & Mubarik, N. R. (2023). Pemodelan protein dan analisis molecular docking enzim β -glukanase solat *Bacillus subtilis* W3.15. *E-Journal Menara Perkebunan*, 91(1), 59–71. <https://doi.org/10.22302/iribb.jur.mp.v91i1.523>
- Hardjono, S. (2017). Prediksi Sifat Farmakokinetik, Toksisitas dan Aktivitas Sitotoksik Turunan N-Benzoil-N'-(4-fluorofenil)tiourea sebagai Calon Obat Antikanker melalui Pemodelan Molekul (Prediction of Pharmacokinetic Properties, Toxicity and Derivatives as Anticancer Drugs). *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 14(2), 246–255. <https://cactus.nci>
- Ibrahim, M. T., & Uzairu, A. (2023). 2D-QSAR, molecular docking, drug-likeness, and ADMET/pharmacokinetic predictions of some non-small cell lung cancer therapeutic agents. *Journal of Taibah University Medical Sciences*, 18(2), 295–309. <https://doi.org/10.1016/j.jtumed.2022.09.002>
- Imam, M., & Siregar, T. (2015). Mekanisme Resistensi Isoniazid & Mutasi Gen KatG Ser315Thr (G944C) *Mycobacterium tuberculosis* Sebagai Penyebab Tersering Resistensi Isoniazid. *Jambi Medical Journal*, 3(2), 119–131.
- Imam, M., & Siregar, T. (2016). Mekanisme Resistensi Isoniazid & Mutasi Gen KatG Ser315Thr (G944C) *Mycobacterium tuberculosis* Sebagai Penyebab Tersering Resistensi Isoniazid. *Junior Medical Journal*, 3(2), 119–131.
- Isnaniar, Norlita, W., & Isza, M. (2022). Jurnal Kesehatan As-Shiha Karakteristik Penderita TB Paru pada Tahun 2018-2021 di RSUD Arifin. *Jurnal Kesehatan As Shiha*, 145–156.
- Kalontong, P. K., Safithri, M., & Tarman, K. (2022). Molecular Docking of Active Compound of *Spirulina platensis* as TMPRSS2 Inhibitor to Prevent the SARS-COV-2 Infection. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 25(2), 253–267. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v25i2.40645>
- Karim, B. K., Tsamarah, D. F., Zahira, A., Rosandi, N. F., Swarga, K. F., Aulifa, D. L., Elaine, A. A., & Sitinjak, B. D. P. (2023). In-Silico Study of Active Compounds in Guava Leaves (*Psidium guajava* L.) as Candidates for Breast Anticancer Drugs. *Indonesian Journal of Biological Pharmacy*, 3(3), 194–209. <https://www>.
- Kemenkes RI. (2024). *Peringatan Hari Tuberkulosis Sedunia 2024: Gerakan Indonesia Akhiri Tuberkulosis (GIAT)*. TB Indonesia. <https://www.tbindonesia.or.id/peringatan-hari-tuberkulosis-sedunia-2024-gerakan-indonesia-akhiri-tuberkulosis-giat/>
- Kenedyanti, E., & Sulistyorini, L. (2017). Analisis *Mycobacterium Tuberculosis* Dan Kondisi Fisik Rumah Dengan Kejadian Tuberkulosis Paru. *Jurnal Berkala*

- Epidemiologi*, 5(2), 152–162. <https://doi.org/10.20473/jbe.v5i2.2017.152-162>
- Khalifa, A., Khalil, A., Abdel-Aziz, M. M., Albohy, A., & Mohamady, S. (2023). Isatin-pyrimidine hybrid derivatives as enoyl acyl carrier protein reductase (InhA) inhibitors against *Mycobacterium tuberculosis*. *Bioorganic Chemistry*, 138, 106591. <https://doi.org/10.1016/J.BIOORG.2023.106591>
- Madania, M., Sy Pakaya, M., Sutriati Tuloli, T., & Abdulkadir, W. (2023). Tingkat Pengetahuan Pasien Penderita Tuberculosis Dalam Program Pengobatan Tuberculosis di Puskesmas. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 4(1), 267–274. <https://doi.org/10.37311/jsscr.v4i1.14220>
- Making, M. A., Banhae, Y. K., Aty, M. Y. V. B., Mau, Y., Abanit, Selasa, P., & Israfil. (2023). Analisa Faktor Pengetahuan Dan Sikap Dengan Perilaku Pencegahan Tb Paru Pada Kontak Serumah Selama Era New Normal Covid 19. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 5(1), 43–50.
- Mauliddiyah, N. L. (2021). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jeruk Bali (*Citrus maxima* Merr.) Terhadap Bakteri *Escherichia Coli*. In *Skripsi*. Program Studi Diploma III Farmasi. Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Bengkulu.
- Mohamed, S. (2025). *Design And In-Silico Evaluation of Pyridine-4-Carbohydrazide Derivatives for Potential Therapeutic Applications*. Auctores Journal. https://www-auctoresonline-org.translate.google/article/design-and-in-silico-evaluation-of-pyridine-4-carbohydrazide-derivatives-for-potential-therapeutic-applications?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=id&_x_tr_hl=id&_x_tr_pto=sge
- Muharram, A., Nisa, I. C., & Monoarfa, B. D. (2024). Analisis Senyawa Quercetin Mirabilis jalapa terhadap Penyakit Asam Urat secara In Silico. *Seminar Nasional, Pengembangan Sumber Daya Perdesaan Dan Kearifan Lokal Berkelanjutan XIV LPPM Universitas Jenderal Soedirman*, 709–714.
- Naufa, F., Mutiah, R., Yen, Y., & Indrawijaya, A. (2021). Studi in Silico Potensi Senyawa Katekin Teh Hijau (*Camellia sinensis*) sebagai Antivirus SARS CoV-2 terhadap Spike Glycoprotein (6LZG) dan Main Protease (5R7Y). *J.Food Pharm.Sci*, 2022(1), 584–596. www.journal.ugm.ac.id/v3/JFPA
- North, E., Jackson, M., & Lee, R. (2017). New Approaches to Target the Mycolic Acid Biosynthesis Pathway for the Development of Tuberculosis Therapeutics. *Current Pharmaceutical Design*, 20(27), 4357–4378. <https://doi.org/10.2174/1381612819666131118203641>
- Nuryadi, Astuti, T. D., Utami, E. S., & Budiantara, M. (2017). Buku Ajar Dasar-dasar Statistik Penelitian. In *Sibuku Media*. Sibuku Media.
- Pariury, J. A., Juan Paul, Christian Herman, Tiffany Rebecca, Elvina Veronica, Kamasan, I. G., & Arijana, N. (2021). Potensi Kulit Jeruk Bali (*Citrus Maxima* Merr) Sebagai Antibakteri *Propionibacterium acne* Penyebab Jerawat. *Hang Tuah Medical Journal*, 19(1), 119–131. <https://doi.org/10.30649/htmj.v19i1.65>
- Pasaribu, G. F., Handini, M. C., Manurung, J., Manurung, K., Sembiring, R., &

- Siagian, M. T. (2023). Ketidakpatuhan minum obat pada pasien TB paru: Studi kualitatif. *Jurnal Prima Medika Sains*, 5(1), 48–56. <https://doi.org/10.34012/jpms.v5i1.3788>
- Prasiska Wulandari, R., Gabriel, K., Aulia Nurdin, H., Hanna F. Pakhrul, D., Salmandhiya Harits, S., Prameswari, N., Puteri Agustina Pribadi, A., & Lia Aulifa, D. (2023). Indonesian Journal of Chemical Science In Silico Study of Secondary Metabolite Compounds in Parsley (*Petroselinum crispum*) as a Drug Terapy for Blood Cancer (Myeloproliferative Neoplasm (MPN)) targeting JAK-2. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 12(2), 216–228. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ijcs>
- Puspita, P. J., Liliyani, N. P. P., & Ambarsari, L. (2022). Potential of Active Compounds in Leaves, Seeds, and Peel of Avocado Fruit (*Persea americana* Mill.) as In Silico Tyrosinase Enzyme Inhibitors. *Current Biochemistry*, 9(2), 73–87. <https://doi.org/10.29244/cb.9.2.3>
- Puspitasari, L., Aripin, I. S. N., & Setyaningsih, E. P. (2022). Molecular Docking Senyawa Caboxamycin Pada *Mycobacterium tuberculosis* Polyketide Synthase 13 (Pks13). *Sainstech Farma Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 15(2), 65–70.
- Putra, T. A., Ulfah, M., & Syarifah, N. A. (2024). Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Sabun Padat Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Bali (*Citrus maxima*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Dan *Pseudomonas Aeruginosa*. *Journal, Pharmacy Medical*, 7(1), 1–9.
- Qonitah. (2017). *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jeruk Bali (Citrus Maxima Merr.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Pada Jerawat* (Vol. 26, Issue 4). Diploma III Farmasi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sebelas Maret.
- Rondius, B. &. (2015). *Studi In Silico Senyawa Turunan Flavonoid Terhadap Penghambatan Enzim Tirosinase*. Fakultas Ilmu kesehatan. Universitas Islam Negeri Alauddin Makasar.
- Rose, P. W., Prlić, A., Bi, C., Bluhm, W. F., Christie, C. H., Dutta, S., Green, R. K., Goodsell, D. S., Westbrook, J. D., Woo, J., Young, J., Zardecki, C., Berman, H. M., Bourne, P. E., & Burley, S. K. (2015). The RCSB Protein Data Bank: views of structural biology for basic and applied research and education. *Nucleic Acids Research*, 43(Database issue), D345-56. <https://doi.org/10.1093/nar/gku1214>
- Saptowo, A., Supriningrum, R., & Supomo, S. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Sekilang (*Embeliaborneensis* Scheff) Terhadap Bakteri *Propionibacterium Acnes* dan *Staphylococcus Epidermidis*. *Al-Ulum: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 7(2), 93. <https://doi.org/10.31602/ajst.v7i2.6331>
- Sari, G. K., Sarifuddin, & Setyawati, T. (2022). Tuberkulosis Paru Post Wodec Pleural Efusion: Laporan Kasus Pulmonary Tuberculosis Post Wodec Pleural Effusion: Case Report. *Jurnal Medical Profession*, 4(2), 174–182.
- Sifaiya, L., Hasan, R., & Choirunniza, A. N. (2024). Kajian molekular docking ,

farmakokinetik dan toksisitas tanaman pegagan (*Centella asiatica* L .) terhadap target terapi antidepresan. *PHARMASIPHA : Pharmaceutical Journal of Islamic Pharmacy*, 8(2), 26–40.

- Susanti, N. M. P., Laksmiani, N. P. L., Noviyanti, N. K. M., Arianti, K. M., & Duantara, I. K. (2019). Molecular Docking Terpinen-4-Ol Sebagai Antiinflamasi Pada Aterosklerosis Secara in Silico. *Jurnal Kimia*, 221. <https://doi.org/10.24843/jchem.2019.v13.i02.p16>
- Syahputra, R. (2023). Kajian Docking Molekuler Dan Uji Aktivitas Penghambatan Enzim Tirosinase Ekstrak Etanol Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L. Lam). In *Skripsi*. Program Studi Pasca Sarjana, Fakultas Farmasi. Universitas Ahmad Dahlan.
- Tamunu, M. sarra, Pareta, D. N., Hariyadi, H., & Karauwan, F. A. (2022). Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Benalu Pada Kersen *Dendrophloe pentandra* (L.) Dengan Metode 2,2- diphenyl -1- Picrylhydrazyl (DPPH). *Biofarmasetikal Tropis*, 5(1), 79–82. <https://doi.org/10.55724/jbiofartrop.v5i1.378>
- Utami, D., Syahputra, R., & Widyaningsih, W. (2022). Studi Docking Molekuler Aktivitas Panghambatan Enzim Tirosinase Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L. Lam). *Pharmacon: Jurnal Farmasi Indonesia*, 19(1), 21–34. <https://doi.org/10.23917/pharmacon.v19i1.18295>
- Wang, J. (2015). Estimation of the quality of refined protein crystal structures. *EMBA*, 24(5), 661–669. <https://doi.org/10.1002/pro.2639>
- Wanita, D., Gusti, I., & Sanjaya, M. (2020). Studi Komputatif Jalur Sintesis Asam Elagat Dari Asam Galat. *UNESA Journal of Chemistry*, 9(1), 83–90.
- Yu, M., Dou, C., Gu, Y., & Cheng, W. (2018). Crystallization and Structure Analysis of The Core Motif of The Pks13 Acyltransferase Domain From Mycobacterium Tuberculosis. *PeerJ*, 2018(5), 1–13. <https://doi.org/10.7717/peerj.4728>
- Yuda, A. A. (2018). Hubungan Karakteristik, Pengetahuan, Sikap, Dan Tindakan Penderita Tuberculosis Paru Dengan Kepatuhan Minum Obat Di Puskesmas Tanah Kalikedinding. In *Skripsi*. Program Studi Pendidikan Ners. Fakultas Keperawatan Universitas Airlangga.

LAMPIRAN



Lampiran 1. Surat Pernyataan Tidak Menggunakan Etik Penelitian



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GOMBONG
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
PROGRAM STUDI FARMASI PROGRAM SARJANA
Jl. Yos Sudarso No. 461 Gombong, Kebumen 54412 Telp./Fax. (0287) 472433, 473750
Website : www.unimugo.ac.id E-mail : s1farmasi@unimugo.ac.id

No Seri: 05.SRT/SPTEK/2025



SURAT PERNYATAAN
TIDAK MELAKUKAN ETIK PENELITIAN

Gombong, 06 Mei 2025

Assalamu 'alaikum wr wb

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dimas Aji Pratama

NIM : 2021050061

Prodi : Farmasi Program Sarjana

Judul skripsi : Analisis Molecular Docking Potensi Senyawa Pada Jeruk Bali (*Citrus maxima*) Sebagai Antituberkulosis

Menerangkan bahwa penelitian yang saya lakukan tidak bersinggungan dengan subyek yang berkaitan dengan manusia ataupun hewan. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan untuk dipergunakan sebagai salah satu persyaratan ujian hasil penelitian (*skripsi*). Terimakasih.

Wassalamu 'alaikum wr wb

Peneliti

Dimas Aji Pratama
NIM. 2021050061

Mengetahui,
Dosen Pembimbing Utama

Sugeng Supriyanto, M.S.Farm
NIDN. 0604108606

Lampiran 2. Lembar Bimbingan

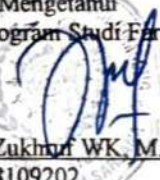
	UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GOMBONG	Nomor	: PDN-SKP/12/005
		Revisi ke	: 02
		Tgl. Terbit	18 Agustus 2020
		Halaman	

Nama mahasiswa : Dimas Ay Pratama
 NIM : 2021070061
 Nama Pembimbing : Sugeng Supriyanto S. Farmi, M.S. Farmi

Tanggal Bimbingan	Topik/Materi Bimbingan	Paraf Mahasiswa	Paraf Pembimbing
28/08 2024	Pengajuan Judul		
17/09 2024	Bimbingan BAB I		
19/09 2024	Revisi BAB I		
09/10 2024	Bimbingan BAB II		
14/11 2024	Bimbingan BAB III		
5/12 2024	Bimbingan BAB I, II, III		
5/12 2024	ACC BAB I, II, III		
19/01 2025	Bimbingan Hasil		
9/02 2025	Bimbingan Hasil		

Gombong, 06 Bulan 12 Tahun 2024

Mengetahui
 Ketua Program Studi Farmasi


 apt. Naelaz Zukhruf WK, M. Pharm. Sci
 NIDN : 0618109202

	UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GOMBONG	Nomor	: PDN-SKP/12/005
		Revisi ke	: 02
		Tgl. Terbit	18 Agustus 2020
		Halaman	

Nama mahasiswa : Dafas Aji Prasana
 NIM : 2021010061
 Nama Pembimbing : Wazana Supriyana S. M.C. Farm

Tanggal Bimbingan	Topik/Materi Bimbingan	Paraf Mahasiswa	Paraf Pembimbing
10/06 2021	Bimbingan Hasil	<u>Dafas</u>	<u>Wazana</u>
20/04 2021	Bimbingan Hasil	<u>Dafas</u>	<u>Wazana</u>
28/04 2021	Bimbingan BAB <u>IV</u> dan <u>V</u>	<u>Dafas</u>	<u>Wazana</u>
20/04 2021	ACC BAB <u>IV</u> dan <u>V</u>	<u>Dafas</u>	<u>Wazana</u>

Gombong, 01 Bulan 5 Tahun 2021


 Mengesahkan
 Ketua Program Studi Farmasi
Wazana Supriyana S. M.C. Farm
 NIDN 3011010061



UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH GOMBONG

Nomor : PDN-SKP/12/005
Revisi ke : 02
Tgl. Terbit : 18 Agustus 2020
Halaman :

Nama mahasiswa : Dimas Aji Pratama
NIM : 2051000061
Nama Pembimbing : Apt. Naelaz Zukhruf W.K., M.Farm. Sci

Tanggal Bimbingan	Topik/Materi Bimbingan	Paraf Mahasiswa	Paraf Pembimbing
30/10 2024	Bimbingan BAB 1	Dms	Naelaz
26/11 2024	Revisi BAB 1	Dms	Naelaz
26/11 2024	Bimbingan BAB 2	Dms	Naelaz
2/12 2024	Bimbingan BAB 3	Dms	Naelaz
5/12 2024	Revisi BAB 1, 2, 3	Dms	Naelaz
6/12 2024	ACC BAB 1, 2, 3	Dms	Naelaz
4/01 2025	Bimbingan BAB 4, 5	Dms	Naelaz
7/01 2025	ACC BAB 4, 5	Dms	Naelaz

Gombong, 06 Bulan 12 Tahun 2024

Mengetahui
Ketua Program Studi Farmasi

apt. Naelaz Zukhruf W.K., M.Farm. Sci
NIDN : 0618109202

Lampiran 3. Surat Pernyataan Cek Similarity/Plagiasi

	UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GOMBONG PERPUSTAKAAN Jl. Yos Sudarso No. 461, Telp./Fax. (0287) 472433 GOMBONG, 54412 Website : https://library.unimugo.ac.id/ E-mail : lib.unimugo@gmail.com
---	---

SURAT PERNYATAAN CEK SIMILARITY/PLAGIASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sawiji, M.Sc
NIK : 96009
Jabatan : Kepala UPT Perpustakaan, Multimedia, SIM, dan IT

Menyatakan bahwa karya tulis di bawah ini **sudah lolos** uji cek similarity/plagiasi:

Judul : Analisis Molecular Docking Potensi Senyawa Bda Seder Bali (Citrus Maxim) Sebagai Antibakterial

Nama : Dimas Aji Prabawa
NIM : 2021070061
Program Studi : S1 Farmasi
Hasil Cek : 100 %

Gombong, 08 Mei 2025

Pustakawan


(Pustakawan.....)

Mengetahui,

Kepala UPT Perpustakaan, Multimedia, SIM, dan IT


(Sawiji, M.Sc)

Lampiran 4. Hasil *Binding Affinity* Analisis *Docking*

- Senyawa Alami

1. 5V3Y

Rank	Sub-Rank	Run	Binding Energy	Cluster RMSD	Reference RMSD	Grep Pattern
1	1	65	-10.84	0.00	0.97	RANKING
1	2	19	-10.83	0.14	0.95	RANKING
1	3	83	-10.83	0.11	0.96	RANKING
1	4	67	-10.82	0.11	0.96	RANKING
1	5	2	-10.82	0.15	0.96	RANKING
1	6	29	-10.82	0.09	0.97	RANKING
1	7	57	-10.82	0.11	0.96	RANKING
1	8	25	-10.81	0.09	0.96	RANKING
1	9	74	-10.81	0.12	0.96	RANKING
1	10	46	-10.81	0.10	0.96	RANKING
1	11	45	-10.81	0.14	0.96	RANKING
1	12	32	-10.81	0.12	0.96	RANKING
1	13	95	-10.81	0.12	0.97	RANKING
1	14	53	-10.81	0.10	0.96	RANKING
1	15	23	-10.81	0.16	0.96	RANKING
1	16	90	-10.81	0.14	0.96	RANKING
1	17	77	-10.80	0.14	0.96	RANKING
1	18	63	-10.80	0.14	0.96	RANKING
1	19	28	-10.80	0.10	0.96	RANKING
1	20	43	-10.80	0.15	0.96	RANKING
1	21	4	-10.79	0.15	0.96	RANKING
1	22	27	-10.79	0.10	0.96	RANKING
1	23	15	-10.79	0.74	0.61	RANKING
1	24	47	-10.79	0.16	0.96	RANKING
1	25	3	-10.79	0.18	0.96	RANKING
1	26	84	-10.79	0.74	0.59	RANKING
1	27	30	-10.79	0.74	0.64	RANKING
1	28	49	-10.78	0.69	0.70	RANKING
1	29	91	-10.78	0.18	0.96	RANKING
1	30	64	-10.78	0.74	0.61	RANKING
1	31	94	-10.78	0.15	0.97	RANKING
1	32	86	-10.78	0.17	0.96	RANKING
1	33	96	-10.77	0.15	0.97	RANKING
1	34	21	-10.77	0.12	0.96	RANKING
1	35	44	-10.77	0.11	0.97	RANKING
1	36	14	-10.76	0.70	0.67	RANKING
1	37	50	-10.76	0.14	0.98	RANKING
1	38	8	-10.75	0.15	0.95	RANKING
1	39	13	-10.75	0.75	0.58	RANKING
1	40	35	-10.75	0.19	0.96	RANKING

1	41	87	-10.73	0.16	0.95	RANKING
1	42	71	-10.73	0.75	0.60	RANKING
1	43	20	-10.72	0.32	0.91	RANKING
1	44	34	-10.72	0.79	0.51	RANKING
1	45	66	-10.72	0.32	0.92	RANKING
1	46	22	-10.72	0.31	0.91	RANKING
1	47	93	-10.72	0.30	0.91	RANKING
1	48	33	-10.72	0.78	0.54	RANKING
1	49	12	-10.71	0.79	0.58	RANKING
1	50	81	-10.71	0.32	0.90	RANKING
1	51	72	-10.71	0.78	0.57	RANKING
1	52	40	-10.71	0.31	0.91	RANKING
1	53	1	-10.71	0.79	0.59	RANKING
1	54	48	-10.71	0.36	0.91	RANKING
1	55	62	-10.70	0.78	0.57	RANKING
1	56	42	-10.70	0.77	0.54	RANKING
1	57	36	-10.70	0.79	0.58	RANKING
1	58	80	-10.70	0.79	0.59	RANKING
1	59	17	-10.70	0.79	0.56	RANKING
1	60	99	-10.70	0.78	0.56	RANKING
1	61	39	-10.70	0.79	0.53	RANKING
1	62	60	-10.70	0.79	0.59	RANKING
1	63	78	-10.70	0.78	0.57	RANKING
1	64	85	-10.70	0.79	0.55	RANKING
1	65	100	-10.70	0.79	0.57	RANKING
1	66	68	-10.69	0.33	0.91	RANKING
1	67	9	-10.69	0.76	0.59	RANKING
1	68	79	-10.69	0.79	0.59	RANKING
1	69	31	-10.69	0.78	0.58	RANKING
1	70	98	-10.69	0.78	0.55	RANKING
1	71	11	-10.69	0.78	0.56	RANKING
1	72	24	-10.69	0.32	0.90	RANKING
1	73	5	-10.69	0.79	0.56	RANKING
1	74	76	-10.69	0.78	0.55	RANKING
1	75	16	-10.69	0.31	0.91	RANKING
1	76	92	-10.69	0.33	0.89	RANKING
1	77	59	-10.69	0.33	0.90	RANKING
1	78	26	-10.69	0.78	0.56	RANKING
1	79	97	-10.68	0.78	0.57	RANKING
1	80	55	-10.68	0.79	0.55	RANKING
1	81	70	-10.68	0.78	0.54	RANKING
1	82	38	-10.68	0.79	0.58	RANKING
1	83	51	-10.68	0.31	0.91	RANKING
1	84	52	-10.68	0.33	0.90	RANKING

1	85	69	-10.68	0.78	0.55	RANKING
1	86	58	-10.68	0.34	0.89	RANKING
1	87	61	-10.68	0.79	0.59	RANKING
1	88	10	-10.68	0.79	0.58	RANKING
1	89	56	-10.67	0.78	0.55	RANKING
1	90	88	-10.67	0.79	0.53	RANKING
1	91	7	-10.67	0.80	0.56	RANKING
1	92	82	-10.67	0.80	0.57	RANKING
1	93	75	-10.66	0.78	0.57	RANKING
1	94	89	-10.65	0.79	0.54	RANKING
1	95	54	-10.65	0.32	0.90	RANKING
1	96	37	-10.64	0.34	0.90	RANKING
1	97	18	-10.64	0.79	0.50	RANKING
2	1	41	-9.79	0.00	2.67	RANKING
2	2	73	-9.77	0.10	2.68	RANKING
2	3	6	-9.72	0.16	2.71	RANKING

2. 2X23

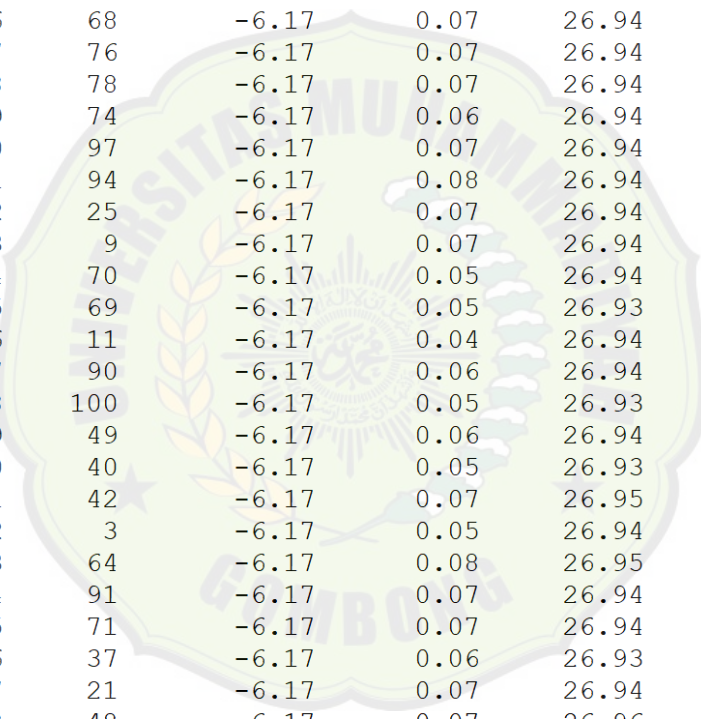
Rank	Sub-Rank	Run	Binding Energy	Cluster RMSD	Reference RMSD	Grep Pattern
1	1	66	-8.88	0.00	2.91	RANKING
1	2	32	-8.85	0.42	2.94	RANKING
1	3	61	-8.84	1.88	3.00	RANKING
1	4	9	-8.80	1.66	2.88	RANKING
1	5	72	-8.80	1.62	2.80	RANKING
1	6	7	-8.77	1.56	2.80	RANKING
1	7	91	-8.77	1.71	2.89	RANKING
1	8	19	-8.77	0.99	2.97	RANKING
1	9	37	-8.72	1.68	2.79	RANKING
1	10	98	-8.69	1.67	2.79	RANKING
1	11	79	-8.68	1.66	2.82	RANKING
1	12	8	-8.66	0.95	2.97	RANKING
1	13	11	-8.65	0.74	2.99	RANKING
1	14	92	-8.64	1.59	2.80	RANKING
1	15	46	-8.55	1.77	3.04	RANKING
1	16	44	-8.53	1.20	2.77	RANKING
1	17	40	-8.51	1.20	2.75	RANKING
1	18	4	-8.50	1.21	2.70	RANKING
1	19	47	-8.48	1.43	2.74	RANKING
1	20	94	-8.47	1.41	2.79	RANKING
1	21	50	-8.41	1.40	2.75	RANKING
1	22	69	-8.40	1.25	2.68	RANKING
1	23	35	-8.36	1.79	3.05	RANKING
1	24	96	-8.33	1.97	3.31	RANKING
1	25	88	-8.30	1.82	3.05	RANKING
1	26	76	-8.26	1.20	2.84	RANKING
1	27	6	-8.25	1.46	2.75	RANKING
1	28	15	-8.23	1.53	2.78	RANKING
1	29	84	-8.23	1.67	2.59	RANKING
1	30	100	-8.21	1.54	2.89	RANKING

1	31	36	-8.21	1.56	2.66	RANKING
2	1	24	-8.84	0.00	4.38	RANKING
2	2	67	-8.75	0.50	4.46	RANKING
2	3	3	-8.72	0.43	4.44	RANKING
2	4	93	-8.72	1.64	4.50	RANKING
2	5	51	-8.70	0.72	4.43	RANKING
2	6	97	-8.64	0.90	4.26	RANKING
2	7	5	-8.61	1.40	4.56	RANKING
2	8	31	-8.61	1.49	4.32	RANKING
2	9	62	-8.60	0.69	4.30	RANKING
2	10	78	-8.60	1.65	4.62	RANKING
2	11	12	-8.54	1.89	4.99	RANKING
2	12	2	-8.53	0.52	4.36	RANKING
2	13	26	-8.53	1.67	4.25	RANKING
2	14	86	-8.52	1.70	4.39	RANKING
2	15	49	-8.52	1.61	4.38	RANKING
2	16	30	-8.50	1.76	4.27	RANKING
2	17	73	-8.47	0.89	4.31	RANKING
2	18	60	-8.46	1.37	4.11	RANKING
2	19	89	-8.45	1.66	5.09	RANKING
2	20	65	-8.36	1.96	5.38	RANKING
2	21	80	-8.36	1.67	4.76	RANKING
2	22	58	-8.34	1.45	4.34	RANKING
2	23	63	-8.33	1.99	4.16	RANKING
2	24	23	-8.30	1.40	4.65	RANKING
2	25	56	-8.18	1.57	4.30	RANKING
2	26	53	-8.11	1.64	4.44	RANKING
2	27	77	-8.10	1.73	3.72	RANKING
2	28	28	-8.02	1.12	4.15	RANKING
3	1	52	-8.76	0.00	4.26	RANKING
3	2	22	-8.75	0.67	4.13	RANKING
3	3	55	-8.73	0.63	4.11	RANKING
3	4	10	-8.72	0.70	4.10	RANKING
3	5	99	-8.72	0.45	4.16	RANKING
3	6	64	-8.71	0.61	4.14	RANKING
3	7	41	-8.71	0.62	4.10	RANKING
3	8	25	-8.69	0.56	4.14	RANKING
3	9	74	-8.69	0.20	4.22	RANKING
3	10	90	-8.69	0.65	4.12	RANKING
3	11	43	-8.69	0.50	4.21	RANKING
3	12	81	-8.68	0.62	4.16	RANKING
3	13	13	-8.68	0.56	4.14	RANKING
3	14	59	-8.67	0.60	4.14	RANKING
3	15	27	-8.67	0.57	4.18	RANKING

3	16	83	-8.65	0.50	4.19	RANKING
3	17	29	-8.65	0.61	4.11	RANKING
3	18	18	-8.63	0.53	4.14	RANKING
3	19	45	-8.63	0.58	4.09	RANKING
3	20	21	-8.62	0.48	4.16	RANKING
3	21	85	-8.61	0.55	4.13	RANKING
3	22	70	-8.59	0.45	4.12	RANKING
3	23	38	-8.58	0.46	4.12	RANKING
3	24	33	-8.57	0.51	4.15	RANKING
3	25	57	-8.54	0.71	4.10	RANKING
3	26	20	-8.54	0.66	4.18	RANKING
3	27	42	-8.47	0.60	4.12	RANKING
3	28	1	-8.47	0.52	4.18	RANKING
3	29	87	-8.45	0.56	4.11	RANKING
3	30	16	-8.45	0.53	4.06	RANKING
3	31	95	-8.19	1.30	4.17	RANKING
3	32	54	-7.91	1.92	3.67	RANKING
4	1	17	-8.40	0.00	2.03	RANKING
4	2	14	-8.30	1.89	0.89	RANKING
4	3	82	-7.70	1.49	1.49	RANKING
5	1	39	-8.18	0.00	0.74	RANKING
6	1	68	-8.17	0.00	1.97	RANKING
7	1	71	-8.04	0.00	4.14	RANKING
7	2	75	-7.95	1.19	3.99	RANKING
7	3	34	-7.86	1.50	3.83	RANKING
7	4	48	-7.57	1.34	3.75	RANKING

- Senyawa Uji
1. 5V3Y

Rank	Sub-Rank	Run	Binding Energy	Cluster RMSD	Reference RMSD	Grep Pattern
1	1	66	-6.18	0.00	26.95	RANKING
1	2	50	-6.18	0.04	26.95	RANKING
1	3	29	-6.18	0.07	26.95	RANKING
1	4	20	-6.18	0.05	26.95	RANKING
1	5	19	-6.18	0.06	26.94	RANKING
1	6	23	-6.18	0.05	26.94	RANKING
1	7	45	-6.18	0.06	26.94	RANKING
1	8	92	-6.18	0.03	26.94	RANKING
1	9	82	-6.18	0.03	26.95	RANKING
1	10	13	-6.18	0.11	27.03	RANKING
1	11	26	-6.17	0.07	26.94	RANKING
1	12	53	-6.17	0.04	26.93	RANKING
1	13	28	-6.17	0.07	26.94	RANKING
1	14	35	-6.17	0.07	26.94	RANKING
1	15	54	-6.17	0.06	26.95	RANKING
1	16	32	-6.17	0.06	26.94	RANKING
1	17	39	-6.17	0.06	26.94	RANKING
1	18	17	-6.17	0.06	26.94	RANKING
1	19	52	-6.17	0.07	26.94	RANKING
1	20	5	-6.17	0.07	26.94	RANKING



1	21	73	-6.17	0.06	26.94	RANKING
1	22	31	-6.17	0.07	26.95	RANKING
1	23	30	-6.17	0.05	26.94	RANKING
1	24	83	-6.17	0.02	26.95	RANKING
1	25	1	-6.17	0.05	26.94	RANKING
1	26	2	-6.17	0.04	26.94	RANKING
1	27	15	-6.17	0.05	26.94	RANKING
1	28	10	-6.17	0.06	26.94	RANKING
1	29	80	-6.17	0.03	26.94	RANKING
1	30	44	-6.17	0.03	26.94	RANKING
1	31	47	-6.17	0.06	26.94	RANKING
1	32	63	-6.17	0.07	26.94	RANKING
1	33	98	-6.17	0.08	26.94	RANKING
1	34	67	-6.17	0.06	26.95	RANKING
1	35	72	-6.17	0.06	26.95	RANKING
1	36	68	-6.17	0.07	26.94	RANKING
1	37	76	-6.17	0.07	26.94	RANKING
1	38	78	-6.17	0.07	26.94	RANKING
1	39	74	-6.17	0.06	26.94	RANKING
1	40	97	-6.17	0.07	26.94	RANKING
1	41	94	-6.17	0.08	26.94	RANKING
1	42	25	-6.17	0.07	26.94	RANKING
1	43	9	-6.17	0.07	26.94	RANKING
1	44	70	-6.17	0.05	26.94	RANKING
1	45	69	-6.17	0.05	26.93	RANKING
1	46	11	-6.17	0.04	26.94	RANKING
1	47	90	-6.17	0.06	26.94	RANKING
1	48	100	-6.17	0.05	26.93	RANKING
1	49	49	-6.17	0.06	26.94	RANKING
1	50	40	-6.17	0.05	26.93	RANKING
1	51	42	-6.17	0.07	26.95	RANKING
1	52	3	-6.17	0.05	26.94	RANKING
1	53	64	-6.17	0.08	26.95	RANKING
1	54	91	-6.17	0.07	26.94	RANKING
1	55	71	-6.17	0.07	26.94	RANKING
1	56	37	-6.17	0.06	26.93	RANKING
1	57	21	-6.17	0.07	26.94	RANKING
1	58	48	-6.17	0.07	26.96	RANKING
1	59	22	-6.17	0.06	26.93	RANKING
1	60	59	-6.17	0.06	26.94	RANKING
1	61	56	-6.17	0.06	26.93	RANKING
1	62	36	-6.17	0.07	26.94	RANKING
1	63	6	-6.17	0.06	26.94	RANKING
1	64	77	-6.17	0.07	26.95	RANKING

1	65	43	-6.17	0.06	26.94	RANKING
1	66	58	-6.17	0.06	26.93	RANKING
1	67	38	-6.17	0.05	26.95	RANKING
1	68	60	-6.17	0.06	26.94	RANKING
1	69	8	-6.16	0.06	26.94	RANKING
1	70	84	-6.16	0.09	26.98	RANKING
1	71	57	-6.16	0.06	26.94	RANKING
1	72	79	-6.16	0.07	26.97	RANKING
1	73	4	-6.16	0.08	26.98	RANKING
1	74	61	-6.16	0.07	26.96	RANKING
1	75	55	-6.16	0.07	26.96	RANKING
1	76	96	-6.16	0.06	26.95	RANKING
1	77	65	-6.16	0.07	26.97	RANKING
1	78	12	-6.16	0.07	26.97	RANKING
1	79	51	-6.16	0.10	26.99	RANKING
1	80	27	-6.16	0.07	26.96	RANKING
1	81	34	-6.16	0.08	26.97	RANKING
1	82	16	-6.16	0.07	26.98	RANKING
1	83	81	-6.16	0.07	26.97	RANKING
1	84	85	-6.16	0.07	26.95	RANKING
1	85	88	-6.16	0.09	26.99	RANKING
1	86	46	-6.16	0.08	26.99	RANKING
1	87	89	-6.16	0.10	27.00	RANKING
1	88	24	-6.16	0.10	27.00	RANKING
1	89	18	-6.16	0.10	26.98	RANKING
1	90	99	-6.15	0.08	26.96	RANKING
1	91	41	-6.15	0.11	27.01	RANKING
1	92	14	-6.15	0.11	27.02	RANKING
1	93	86	-6.15	0.11	27.01	RANKING
1	94	93	-6.15	0.12	27.01	RANKING
1	95	95	-6.02	0.82	26.80	RANKING
1	96	87	-6.02	0.81	26.79	RANKING
1	97	33	-6.02	0.82	26.80	RANKING
1	98	7	-6.02	0.82	26.80	RANKING
1	99	62	-6.02	0.81	26.79	RANKING
1	100	75	-6.01	0.82	26.81	RANKING

2. 2X23

Rank	Sub-Rank	Run	Binding Energy	Cluster RMSD	Reference RMSD	Grep Pattern
1	1	53	-7.50	0.00	42.69	RANKING
1	2	99	-7.50	0.02	42.68	RANKING
1	3	75	-7.49	0.02	42.69	RANKING
1	4	87	-7.49	0.01	42.69	RANKING
1	5	76	-7.49	0.07	42.67	RANKING
1	6	92	-7.49	0.05	42.69	RANKING
1	7	83	-7.49	0.02	42.69	RANKING
1	8	65	-7.49	0.03	42.69	RANKING
1	9	98	-7.49	0.03	42.69	RANKING
1	10	12	-7.49	0.03	42.69	RANKING

1	11	40	-7.49	0.05	42.70	RANKING
1	12	77	-7.49	0.05	42.70	RANKING
1	13	32	-7.48	0.03	42.70	RANKING
1	14	5	-7.48	0.02	42.69	RANKING
1	15	85	-7.48	0.04	42.70	RANKING
1	16	39	-7.48	0.02	42.70	RANKING
1	17	29	-7.48	0.05	42.69	RANKING
1	18	81	-7.48	0.03	42.70	RANKING
1	19	38	-7.48	0.03	42.69	RANKING
1	20	80	-7.48	0.04	42.70	RANKING
1	21	51	-7.48	0.03	42.70	RANKING
1	22	68	-7.48	0.06	42.71	RANKING
1	23	3	-7.47	0.09	42.70	RANKING
1	24	19	-7.47	0.05	42.73	RANKING
1	25	41	-7.47	0.05	42.70	RANKING
1	26	60	-7.46	0.06	42.71	RANKING
1	27	73	-7.46	0.05	42.71	RANKING
1	28	71	-7.46	0.05	42.71	RANKING
1	29	79	-7.46	0.10	42.70	RANKING
1	30	61	-7.46	0.07	42.71	RANKING
1	31	59	-7.46	0.06	42.72	RANKING
1	32	89	-7.43	0.64	42.37	RANKING
1	33	13	-7.42	0.64	42.38	RANKING
1	34	64	-7.42	0.64	42.38	RANKING
1	35	100	-7.42	0.64	42.38	RANKING
1	36	72	-7.42	0.63	42.37	RANKING
1	37	86	-7.42	0.64	42.38	RANKING
1	38	34	-7.42	0.64	42.38	RANKING
1	39	27	-7.42	0.64	42.38	RANKING
1	40	26	-7.42	0.64	42.38	RANKING
1	41	93	-7.42	0.64	42.37	RANKING
1	42	97	-7.42	0.64	42.37	RANKING
1	43	84	-7.42	0.64	42.37	RANKING
1	44	52	-7.42	0.64	42.39	RANKING
1	45	20	-7.42	0.63	42.37	RANKING
1	46	7	-7.42	0.64	42.37	RANKING
1	47	43	-7.42	0.64	42.37	RANKING
1	48	48	-7.42	0.64	42.38	RANKING
1	49	35	-7.42	0.64	42.37	RANKING
1	50	70	-7.42	0.63	42.36	RANKING
1	51	46	-7.42	0.64	42.38	RANKING
1	52	54	-7.42	0.63	42.37	RANKING
1	53	94	-7.42	0.64	42.38	RANKING
1	54	47	-7.42	0.64	42.38	RANKING

1	58	1	-7.42	0.64	42.38	RANKING
1	59	42	-7.42	0.64	42.39	RANKING
1	60	2	-7.42	0.64	42.38	RANKING
1	61	23	-7.42	0.64	42.37	RANKING
1	62	49	-7.42	0.64	42.37	RANKING
1	63	8	-7.42	0.64	42.38	RANKING
1	64	33	-7.42	0.63	42.38	RANKING
1	65	44	-7.42	0.63	42.37	RANKING
1	66	95	-7.42	0.64	42.38	RANKING
1	67	16	-7.42	0.64	42.38	RANKING
1	68	82	-7.42	0.64	42.39	RANKING
1	69	88	-7.42	0.64	42.38	RANKING
1	70	62	-7.42	0.64	42.38	RANKING
1	71	31	-7.42	0.63	42.37	RANKING
1	72	66	-7.42	0.64	42.38	RANKING
1	73	15	-7.42	0.64	42.38	RANKING
1	74	25	-7.42	0.64	42.38	RANKING
1	75	36	-7.42	0.64	42.38	RANKING
1	76	58	-7.42	0.64	42.39	RANKING
1	77	67	-7.42	0.64	42.38	RANKING
1	78	90	-7.42	0.64	42.37	RANKING
1	79	96	-7.42	0.63	42.36	RANKING
1	80	4	-7.42	0.63	42.37	RANKING
1	81	22	-7.42	0.64	42.37	RANKING
1	82	9	-7.42	0.64	42.39	RANKING
1	83	21	-7.42	0.64	42.37	RANKING
1	84	10	-7.42	0.64	42.38	RANKING
1	85	74	-7.42	0.63	42.37	RANKING
1	86	11	-7.42	0.64	42.38	RANKING
1	87	17	-7.42	0.63	42.37	RANKING
1	88	69	-7.42	0.63	42.37	RANKING
1	89	78	-7.42	0.64	42.37	RANKING
1	90	56	-7.42	0.63	42.37	RANKING
1	91	55	-7.42	0.64	42.39	RANKING
1	92	18	-7.42	0.63	42.37	RANKING
1	93	37	-7.42	0.64	42.38	RANKING
1	94	63	-7.42	0.64	42.38	RANKING
1	95	50	-7.42	0.63	42.36	RANKING
1	96	14	-7.42	0.63	42.36	RANKING
1	97	28	-7.41	0.64	42.37	RANKING
1	98	6	-7.41	0.63	42.37	RANKING
1	99	57	-7.41	0.63	42.36	RANKING
1	100	24	-7.41	0.63	42.37	RANKING

- Pembanding
1. 5V3Y

Rank	Sub-Rank	Run	Binding Energy	Cluster RMSD	Reference RMSD	Grep Pattern
1	1	70	-4.99	0.00	29.68	RANKING
1	2	76	-4.98	0.05	29.66	RANKING
1	3	86	-4.98	0.09	29.69	RANKING
1	4	23	-4.97	0.18	29.74	RANKING
1	5	13	-4.96	0.14	29.67	RANKING
1	6	20	-4.96	0.15	29.64	RANKING
1	7	91	-4.95	0.22	29.69	RANKING
1	8	64	-4.95	0.22	29.69	RANKING
1	9	30	-4.94	0.14	29.73	RANKING
1	10	49	-4.94	0.16	29.69	RANKING
1	11	56	-4.93	0.19	29.68	RANKING
1	12	75	-4.92	0.16	29.62	RANKING
1	13	96	-4.92	0.16	29.63	RANKING
1	14	95	-4.92	0.20	29.57	RANKING
1	15	50	-4.89	0.26	29.72	RANKING
1	16	89	-4.87	0.30	29.55	RANKING
1	17	84	-4.77	1.69	28.95	RANKING
1	18	90	-4.76	1.71	28.98	RANKING
1	19	46	-4.76	1.71	28.94	RANKING
1	20	40	-4.70	1.70	29.08	RANKING
1	21	38	-4.68	0.41	29.59	RANKING
2	1	10	-4.66	0.00	29.47	RANKING
2	2	53	-4.66	0.19	29.54	RANKING
2	3	68	-4.65	0.02	29.46	RANKING
2	4	52	-4.65	0.04	29.45	RANKING
2	5	24	-4.65	0.21	29.45	RANKING
2	6	67	-4.65	0.05	29.46	RANKING
2	7	27	-4.65	0.07	29.48	RANKING
2	8	11	-4.65	0.05	29.46	RANKING
2	9	97	-4.65	0.19	29.53	RANKING
2	10	62	-4.65	0.20	29.53	RANKING
2	11	41	-4.65	0.18	29.51	RANKING
2	12	21	-4.64	0.13	29.50	RANKING
2	13	59	-4.63	0.13	29.47	RANKING
2	14	18	-4.63	0.09	29.41	RANKING
2	15	17	-4.63	0.11	29.40	RANKING
2	16	80	-4.63	0.17	29.47	RANKING
2	17	94	-4.62	0.25	29.54	RANKING
2	18	98	-4.60	0.27	29.50	RANKING
2	19	78	-4.60	0.31	29.55	RANKING
2	20	44	-4.58	0.24	29.49	RANKING

2	21	25	-4.56	0.31	29.55	RANKING
2	22	51	-4.56	0.44	29.64	RANKING
2	23	31	-4.54	0.43	29.49	RANKING
2	24	73	-4.44	0.60	29.55	RANKING
3	1	58	-4.57	0.00	27.95	RANKING
4	1	6	-4.56	0.00	29.28	RANKING
4	2	32	-4.56	0.43	29.47	RANKING
4	3	57	-4.54	0.09	29.27	RANKING
4	4	87	-4.54	0.14	29.26	RANKING
4	5	16	-4.54	0.43	29.48	RANKING
4	6	45	-4.54	0.06	29.27	RANKING
4	7	65	-4.53	0.45	29.48	RANKING
4	8	33	-4.53	0.46	29.47	RANKING
4	9	8	-4.52	0.39	29.41	RANKING
4	10	71	-4.52	0.41	29.45	RANKING
5	1	28	-4.53	0.00	30.87	RANKING
5	2	55	-4.52	0.07	30.90	RANKING
5	3	43	-4.52	0.07	30.84	RANKING
5	4	19	-4.52	0.04	30.88	RANKING
5	5	29	-4.52	0.07	30.88	RANKING
5	6	99	-4.51	0.04	30.88	RANKING
5	7	2	-4.51	0.05	30.88	RANKING
5	8	39	-4.51	0.04	30.88	RANKING
5	9	61	-4.51	0.06	30.89	RANKING
5	10	54	-4.51	0.42	30.88	RANKING
5	11	77	-4.51	0.07	30.85	RANKING
5	12	37	-4.50	0.07	30.89	RANKING
5	13	69	-4.50	0.07	30.90	RANKING
5	14	34	-4.50	0.08	30.86	RANKING
5	15	79	-4.50	0.06	30.88	RANKING
5	16	9	-4.50	0.14	30.90	RANKING
5	17	7	-4.50	0.20	30.83	RANKING
5	18	72	-4.50	0.09	30.91	RANKING
5	19	100	-4.50	0.08	30.88	RANKING
5	20	82	-4.50	0.40	30.88	RANKING
5	21	1	-4.50	0.43	30.89	RANKING
5	22	88	-4.50	0.41	30.88	RANKING
5	23	48	-4.50	0.46	30.81	RANKING
5	24	35	-4.49	0.45	30.82	RANKING
5	25	15	-4.49	0.13	30.85	RANKING
5	26	5	-4.49	0.43	30.87	RANKING
5	27	3	-4.49	0.42	30.87	RANKING
5	28	26	-4.49	0.16	30.84	RANKING
5	29	22	-4.49	0.38	30.88	RANKING
5	30	74	-4.49	0.47	30.87	RANKING

5	31	92	-4.48	0.47	30.87	RANKING
5	32	42	-4.48	0.48	30.87	RANKING
5	33	60	-4.48	0.37	30.89	RANKING
5	34	4	-4.48	0.49	30.87	RANKING
5	35	85	-4.48	0.42	30.85	RANKING
5	36	14	-4.48	0.44	30.87	RANKING
5	37	36	-4.48	0.42	30.86	RANKING
5	38	47	-4.47	0.45	30.88	RANKING
5	39	66	-4.47	0.47	30.90	RANKING
6	1	63	-4.40	0.00	23.89	RANKING
6	2	12	-4.37	0.33	23.99	RANKING
6	3	81	-4.25	1.13	23.69	RANKING
7	1	93	-4.23	0.00	28.64	RANKING
7	2	83	-4.20	0.15	28.67	RANKING

2. 2X23

Rank	Sub-Rank	Run	Binding Energy	Cluster RMSD	Reference RMSD	Grep Pattern
1	1	2	-5.24	0.00	45.52	RANKING
1	2	70	-5.24	0.06	45.51	RANKING
1	3	12	-5.24	0.02	45.52	RANKING
1	4	19	-5.24	0.04	45.52	RANKING
1	5	75	-5.24	0.08	45.51	RANKING
1	6	55	-5.23	0.04	45.52	RANKING
1	7	20	-5.23	0.05	45.50	RANKING
1	8	90	-5.23	0.04	45.51	RANKING
1	9	38	-5.23	0.13	45.54	RANKING
1	10	24	-5.23	0.09	45.54	RANKING
1	11	17	-5.23	0.05	45.51	RANKING
1	12	47	-5.23	0.13	45.55	RANKING
1	13	94	-5.22	0.07	45.53	RANKING
1	14	84	-5.22	0.11	45.50	RANKING
1	15	91	-5.22	0.11	45.54	RANKING
1	16	73	-5.22	0.13	45.53	RANKING
1	17	9	-5.22	0.14	45.55	RANKING
1	18	97	-5.22	0.10	45.54	RANKING
1	19	28	-5.22	0.11	45.52	RANKING
1	20	76	-5.22	0.13	45.53	RANKING
1	21	71	-5.22	0.13	45.48	RANKING
1	22	15	-5.22	0.10	45.55	RANKING
1	23	68	-5.22	0.12	45.55	RANKING
1	24	7	-5.22	0.08	45.53	RANKING
1	25	89	-5.21	0.07	45.52	RANKING
1	26	62	-5.21	0.09	45.52	RANKING
1	27	52	-5.21	0.08	45.52	RANKING
1	28	92	-5.21	0.09	45.52	RANKING
1	29	95	-5.21	0.07	45.52	RANKING
1	30	16	-5.21	0.14	45.53	RANKING

1	31	72	-5.21	0.09	45.51	RANKING
1	32	43	-5.21	0.16	45.53	RANKING
1	33	86	-5.21	0.16	45.58	RANKING
1	34	66	-5.20	0.07	45.52	RANKING
1	35	60	-5.20	0.10	45.57	RANKING
1	36	46	-5.20	0.18	45.52	RANKING
1	37	83	-5.20	0.19	45.58	RANKING
1	38	78	-5.20	0.11	45.50	RANKING
1	39	58	-5.20	0.07	45.52	RANKING
1	40	44	-5.20	0.17	45.54	RANKING
1	41	49	-5.20	0.12	45.54	RANKING
1	42	82	-5.19	0.12	45.54	RANKING
1	43	51	-5.19	0.08	45.51	RANKING
1	44	98	-5.19	0.14	45.54	RANKING
1	45	64	-5.19	0.10	45.53	RANKING
1	46	65	-5.19	0.13	45.52	RANKING
1	47	18	-5.19	0.14	45.52	RANKING
1	48	27	-5.19	0.11	45.52	RANKING
1	49	10	-5.19	0.16	45.54	RANKING
1	50	25	-5.18	0.11	45.53	RANKING
1	51	14	-5.18	0.11	45.53	RANKING
1	52	30	-5.18	0.15	45.53	RANKING
1	53	50	-5.18	0.11	45.49	RANKING
1	54	32	-5.17	0.12	45.51	RANKING
1	55	35	-5.17	0.14	45.50	RANKING
1	56	6	-5.17	0.16	45.54	RANKING
1	57	3	-5.16	0.27	45.63	RANKING
1	58	1	-5.16	0.33	45.66	RANKING
1	59	39	-5.16	0.13	45.52	RANKING
1	60	5	-5.14	0.19	45.54	RANKING
1	61	81	-5.13	0.23	45.52	RANKING
1	62	42	-4.89	0.19	45.51	RANKING
1	63	45	-4.86	1.29	45.60	RANKING
1	64	63	-4.86	1.28	45.61	RANKING
1	65	36	-4.85	1.29	45.59	RANKING
1	66	61	-4.83	1.21	45.61	RANKING
1	67	48	-4.82	1.24	45.73	RANKING
2	1	67	-4.97	0.00	44.81	RANKING
2	2	100	-4.97	0.06	44.81	RANKING
2	3	80	-4.97	0.04	44.81	RANKING
2	4	77	-4.96	0.05	44.81	RANKING
2	5	85	-4.96	0.02	44.82	RANKING
2	6	79	-4.96	0.03	44.82	RANKING
2	7	8	-4.96	0.05	44.81	RANKING
2	8	33	-4.96	0.06	44.81	RANKING

2	9	69	-4.96	0.05	44.82	RANKING
2	10	41	-4.96	0.08	44.82	RANKING
2	11	31	-4.96	0.04	44.81	RANKING
2	12	57	-4.96	0.05	44.82	RANKING
2	13	74	-4.95	0.06	44.81	RANKING
2	14	99	-4.95	0.05	44.80	RANKING
2	15	93	-4.95	0.06	44.81	RANKING
2	16	4	-4.95	0.09	44.81	RANKING
2	17	23	-4.95	0.06	44.82	RANKING
2	18	59	-4.95	0.03	44.81	RANKING
2	19	54	-4.94	0.07	44.83	RANKING
2	20	22	-4.94	0.11	44.83	RANKING
2	21	56	-4.93	0.08	44.83	RANKING
2	22	26	-4.93	0.07	44.82	RANKING
2	23	11	-4.92	0.13	44.84	RANKING
2	24	29	-4.92	0.18	44.86	RANKING
2	25	37	-4.92	0.16	44.85	RANKING
3	1	34	-4.93	0.00	44.12	RANKING
3	2	87	-4.92	0.15	44.07	RANKING
3	3	53	-4.91	0.13	44.09	RANKING
3	4	88	-4.88	0.25	44.05	RANKING
3	5	13	-4.85	0.66	44.19	RANKING
3	6	96	-4.85	0.66	44.18	RANKING
3	7	21	-4.84	0.66	44.18	RANKING
3	8	40	-4.82	0.63	44.21	RANKING

Lampiran 5. Hasil Perhitungan Kesamaan Residu Asam Amino

No	Senyawa	Residu	Kesamaan Residu	Perhitungan	Hasil
1	5-Methoxypsoralen - 5V3Y	PHE 1670 ALA 1667 TYR 1673 ARG 1641	ARG 1641	$\frac{1}{3} \times 100\%$	33,33%
	Isoniazid-5V3Y	ASP 1644 ARG 1641 GLU 1671			
2	5-Methoxypsoralen - 2x23	ILE 194 MET 199 VAL 203 TYR 158 PHE 149 ALA 198	ILE 194, MET 199, VAL 203	$\frac{3}{4} \times 100\%$	75%
	Isoniazid-2x23	MET 199 VAL 203 THR 196 ILE 194			

Lampiran 6. Hasil Uji Statistik Normalitas

1. 5V3Y

Tests of Normality							
Senyawa		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Afinitas	5-Methoxypsoralen	.367	3	.	.794	3	.100
	Isoniazid	.266	3	.	.952	3	.579

a. Lilliefors Significance Correction

2. 2X23

Tests of Normality							
Senyawa		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Afinitas	5-Methoxypsoralen	.349	3	.	.832	3	.194
	Isoniazid	.241	3	.	.974	3	.688

a. Lilliefors Significance Correction

Lampiran 7. Hasil Uji Statistik Homogenitas

1. 5V3Y

Test of Homogeneity of Variance						
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.	
Afinitas	Based on Mean	2.841	1	4	.167	
	Based on Median	.921	1	4	.392	
	Based on Median and with adjusted df	.921	1	3.028	.407	
	Based on trimmed mean	2.650	1	4	.179	

2. 2X23

Test of Homogeneity of Variance						
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.	
Afinitas	Based on Mean	3.879	1	4	.120	
	Based on Median	1.797	1	4	.251	
	Based on Median and with adjusted df	1.797	1	2.411	.292	
	Based on trimmed mean	3.715	1	4	.126	

Lampiran 8. Hasil Uji Statistik *Independent Sample T-Test*

1. 5V3Y

Independent Samples Test									
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference
Afinitas	Equal variances assumed	2.841	.167	-8.749	4	.001	-1.35667	.15506	-1.78719 - .92614
	Equal variances not assumed			-8.749	2.566	.006	-1.35667	.15506	-1.90094 - .81239

2. 2X23

Independent Samples Test									
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference
Afinitas	Equal variances assumed	3.879	.120	-19.291	4	.000	-2.43333	.12614	-2.78355 - -2.08311
	Equal variances not assumed			-19.291	2.214	.002	-2.43333	.12614	-2.92872 - -1.93794

