

LEMBAR PERSETUJUAN

**PENGEMBANGAN TABLET EKSTRAK BROTOWALI
(*Tinospora crispa*) SEBAGAI AGEN ANTIMALARIA
BERDASAR HASIL SKRINING *IN SILICO*
DAN UJI STABILITAS FISIK
SEDIAAN**

Disusun dan diajukan oleh:

Aisyah yadin

221320082

Telah diperiksa dan disetujui untuk diseminarkan

Pembimbing I,

apt. Chitra Astari., S.Farm., M.Si.

NIDN. 0926118703

Tanggal, 12 / 05 / 2026

Pembimbing II,

Rahmawati Nur Annisa., S.Si, M.Si.

NIDN. 09270308502

Tanggal, 08 / 06 / 2026

Mengetahui,

Ketua Program Studi Farmasi



apt. Waode Suiyarti, S. Si., M.Si.

NIDN. 0904108703

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI
PENGEMBANGAN TABLET EKSTRAK BROTOWALI
(*Tinospora crispa*) SEBAGAI AGEN ANTIMALARIA
BERDASAR HASIL SKRINING *IN SILICO*
DAN UJI STABILITAS FISIK
SEDIAAN

Disusun dan diajukan oleh:

Aisyah yadin

221320082

Telah dipertahankan dalam sidang ujian Skripsi pada tanggal 12 juni 2026 dan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Farmasi, Fakultas Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Palopo

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing I : apt. Chitra Astari, S.Farm., M.Si



Pembimbing II : Rahmawati Nur Annisa, S.Si., M.Si



Penguji : Bdn. Patmahwati, S.ST., M.Keb




Ketua Program Studi Farmasi

apt. Wadde Suiyarti, S. Si., M.Si.
NIDN: 0904108703

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya menyatakan bahwa Skripsi dengan judul:

**PENGEMBANGAN TABLET EKSTRAK BROTOWALI
(*Tinospora crispa*) SEBAGAI AGEN ANTIMALARIA
BERDASAR HASIL SKRINING *IN SILICO*
DAN UJI STABILITAS FISIK
SEDIAAN**

dan diajukan untuk diuji pada tanggal 12 Juni 2026, adalah hasil karya saya.

Saya juga menyatakan dengan sesungguhnya bahwa dalam Skripsi ini, tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau symbol yang menunjukkan gagasan atau pendapat atau pemikiran dari penulis lain, yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri, dan atau tidak terdapat sebagian atau keseluruhan tulisan yang saya salin, tiru atau yang saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan kepada penulis aslinya.

Apabila saya melakukan yang tersebut di atas secara sengaja atau tidak, saya menyatakan menarik Skripsi yang saya ajukan sebagai hasil karya tulisan saya sendiri. Jika kemudian terbukti bahwa ternyata saya melakukan tindakan menyalin atau meniru tulisan orang lain seolah-olah itu hasil pemikiran saya sendiri, berarti gelar dan ijazah yang telah diberikan oleh Universitas batal saya terima

Palopo, 12 juni 2026

Yang memberi pernyataan

Aisyah Yadin

ABSTRAK

Malaria merupakan penyakit infeksi yang masih menjadi masalah kesehatan global, termasuk di Indonesia. Meningkatnya resistensi *Plasmodium* terhadap obat antimalaria mendorong pencarian alternatif terapi yang lebih aman dan efektif. Brotowali (*Tinospora crispa*) diketahui memiliki berbagai senyawa bioaktif yang berpotensi sebagai antimalaria. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi senyawa aktif brotowali yang berpotensi sebagai antimalaria berdasarkan *in silico* serta menentukan formula tablet ekstrak brotowali dengan stabilitas fisik terbaik. Penelitian dilakukan secara komputasi dan eksperimental. Identifikasi senyawa aktif dilakukan menggunakan database *KNAPSACK*, prediksi aktivitas biologis menggunakan *Way2Drug (PASS Online)*, prediksi farmakokinetik dan drug-likeness menggunakan *SwissADME*, serta prediksi toksisitas menggunakan *ProTox-3.0*. Ekstrak batang brotowali kemudian diformulasikan menjadi tablet dengan tiga variasi konsentrasi ekstrak, yaitu Formula I (50 mg), Formula II (60 mg), dan Formula III (70 mg). Evaluasi sifat fisik granul dan tablet meliputi kadar air, waktu alir, sudut diam, kompresibilitas, organoleptik, keseragaman bobot, keseragaman ukuran, kekerasan, kerapuhan, dan waktu hancur. Hasil penelitian menunjukkan adanya senyawa *syringin*, *adenosine*, *tinoscorside A*, *borapetoside A*, dan *tyramine* yang berpotensi sebagai antimalaria. *Tyramine* memiliki karakteristik kandidat obat oral terbaik, sedangkan *tyramine* dan *syringin* menunjukkan profil toksisitas yang relatif aman. Seluruh formula memenuhi persyaratan mutu tablet, dengan Formula II menunjukkan stabilitas fisik terbaik.

Kata kunci: *Tinospora crispa*, brotowali, antimalaria, *in silico*, tablet.

ABSTRACT

*Malaria remains a major infectious disease and continues to be a public health problem in Indonesia. The development of herbal medicines derived from natural resources has attracted considerable attention as an alternative antimalarial therapy. One of the promising medicinal plants is *Tinospora crispa* due to its diverse bioactive compounds. This study aimed to identify the active compounds of *T. crispa* with potential antimalarial activity through an in silico approach and to determine the tablet formulation with the best physical stability. This study employed computational and experimental methods. Active compounds were identified using the KNAPSACK database, biological activities were predicted using Way2Drug (PASS Online), pharmacokinetic and drug-likeness properties were evaluated using SwissADME, and toxicity profiles were predicted using ProTox-3.0. The stem extract of *T. crispa* was formulated into tablets with three extract concentrations: Formula I (50 mg), Formula II (60 mg), and Formula III (70 mg). Physical evaluations included moisture content, flow rate, angle of repose, compressibility, organoleptic properties, weight uniformity, size uniformity, hardness, friability, and disintegration time. The results revealed syringin, adenosine, tinoscorside A, borapetoside A, and tyramine as potential antimalarial compounds. Tyramine showed the most favorable oral drug characteristics, while tyramine and syringin exhibited relatively safe toxicity profiles. All formulations met tablet quality requirements, with Formula II demonstrating the best physical stability.*

*Keywords: *Tinospora crispa*, brotowali, antimalarial, in silico, tablet.*

PRAKATA

Segala puji dan syukur penulis perhadapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah dan inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Proposal ini dengan judul “**Pengembangan Tablet Ekstrak Brotowali (*Tinospora crispa*) Sebagai Agen Antimalaria Berdasar Hasil Skrining *In Silico* dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan**”. Penulisan Skripsi ini diharapkan dapat berguna dan bermanfaat dalam menambah khazanah pengetahuan atau wawasan penulis, terkhusus tentang masalah yang telah dibahas dalam penelitian ini. Selain itu, salah satu alasan penelitian ini dilakukan adalah memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana (S1) pada Universitas Muhammadiyah Palopo.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Suhardi M. Anwar, M.Mr.,CIQaR selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palopo.
2. Ibu Bdn. Patmahwati, S.ST., M,Keb selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Palopo.
3. Ibu apt. Waode Suiyarti, S.Si., M.Si selaku Ketua Prodi Farmasi Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammdiyah Palopo.
4. Ibu apt. Chitra Astari, S,Farm., M.Si selaku dosen pembimbing 1 dan Ibu Rahmawati Nur Annisa, S.Si., M.Si selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan, arahan, masukan, serta pengetahuan kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
5. Kepada kedua orang tuaku dan ketiga kakakku tercinta, meskipun kita bukan keluarga yang terbiasa berbicara dari hati ke hati, penulis tau bahwa dibalik keheningan itu tersimpan doa yang tak pernah putus untuk penulis. Penulis memahami dan merasakan bahwa dukungan yang kalian berikan selama ini hadir dalam bentuk yang berbeda, kalian mungkin tidak selalu mengucapkannya, tetapi tindakan dan keberadaan kalian adalah bukti kasih

sayang yang tak terhingga. Setiap Langkah dan pencapaian yang penulis raih, termasuk selesainya skripsi ini, adalah bagian dari doa dan harapan kalian. Terima kasih atas segala pengorbanan, restu, dan kebahagiaan yang telah kalian berikan.

6. Kepada sahabat-sahabat tersayang (Saida, Citra, Pani, Meisya, Mira, Febri, Chitra, Adel, Vira, dan Husnul), perjuangan kita dibangku perkuliahan merupakan anugerah yang tidak pernah penulis sangka sebelumnya. Kalian bukan sekedar teman seperjalanan, melainkan keluarga yang tumbuh bersama dalam suka dan duka proses akademik maupun kehidupan pribadi. Setiap tawa, diskusi, dan dukungan tulus yang tercipta di antara kita menjadi kekuatan tersendiri dalam menghadapi berbagai tantangan selama masa perkuliahan. Terima kasih atas setiap kenangan indah, setiap pelajaran hidup, dan setiap momen berharga yang telah kita lalui bersama. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan kebahagiaan, kesehatan, dan kesuksesan dalam setiap langkah hidup kalian semua.
7. Kepada teman-teman terkasih yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Terima kasih atas segala doa dan dukungan yang tulus tanpa pamrih, baik dalam proses akademik maupun dalam kehidupan pribadi penulis. Di setiap masa sulit, kalian hadir sebagai penguat. Terima kasih atas kepedulian, ketulusan yang selalu kalian berikan. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan kebahagiaan dan keberkahan dalam setiap langkah hidup kalian.
8. Kepada teman-teman Ezzpahrm angkatan 2022, terima kasih atas solidaritas dan kebersamaan yang tidak pernah terasa sendiri. Kita tumbuh bersama dalam proses yang panjang, saling menguatkan dalam keterbatasan, dan saling menjadi saksi bahwa setiap perjuangan selalu menemukan akhirnya.
9. *Last but not least*, terima kasih untuk Aisyah Yadin, diri penulis sendiri atas perjuangan yang mungkin tidak banyak terlihat oleh orang lain, atas mimpi tentang karir besar yang diam-diam kamu perjuangkan meskipun belum menjadi takdirmu untuk berjalan ke arah itu. Namun kamu membuktikan bahwa kamu mampu mengimbangi segalanya dengan baik dan menyelesaikan perjalanan ini tepat waktu. Setiap Lelah, setiap air mata, dan setiap doa yang

terucap dalam diam adalah bukti keteguhan dengan penuh keyakinan, dan jangan pernah meragukan kekuatan yang ada dalam dirimu. Kamu layak bangga, kamu layak bahagia. Dan hari ini, izinkan penulis berkata: *I'm so proud of you, Aisyah Yadin.*

Penulis pun menyadari penulisan ini masih jauh dari kesempurnaan dikarenakan kemampuan penulis yang terbatas. Oleh karena ini, segala saran dan ide lebih lanjut penulis harapkan. Semoga tulisan ini bermanfaat bagi pembacanya. Amin Ya Robbal Alamiin.

Palopo, 8 Juni 2026

Aisyah Yadin

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
DAFTAR SINGKATAN.....	xvii
DAFTAR ISTILAH.....	xix
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Manfaat Penelitian	5
E. Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian	6
F. Sistematika Penulisan	7

BAB II	9
TINJAUAN PUSTAKA	9
A. Deskripsi Tanaman Brotowali (<i>Tinospora crispa</i>)	9
B. Ekstraksi	11
C. Sediaan Tablet	13
D. Malaria	14
E. Siklus Hidup <i>Plasmodium</i>	17
F. Obat Antimalaria	18
G. <i>In Silico</i>	23
H. <i>KNAPSACK</i>	24
I. <i>Way2Drug</i>	24
J. <i>Swiss ADME</i>	24
K. <i>ProTox-3.0</i>	25
L. Formula	26
M. Monografi Bahan	27
N. Penelitian Terdahulu	28
O. Kerangka Teori	29
P. Kerangka Konseptual	30
Q. Definisi Operasional dan Kriteria Objektif	30
R. Hipotesis	32
BAB III	33
METODE PENELITIAN	33
A. Desain Penelitian	33

B. Waktu dan Tempat Penelitian.....	33
C. Sampel.....	33
D. Jenis dan Sumber Data	33
E. Instrumen Penelitian.....	34
F. Teknik Pengumpulan Data	35
G. Teknik Analisis Data	41
BAB IV	43
HASIL DAN PEMBAHASAN	43
A. Hasil	43
1. Hasil <i>In Silico</i>	43
2. Hasil Uji Stabilitas Fisik Granul Brotowali (<i>Tinospora crsip</i> a).....	48
3. Hasil Uji Stabilitas Fisik Sediaan Tablet Brotowali (<i>Tinospora crsip</i> a) .	51
B. Pembahasan.....	56
BAB V.....	68
PENUTUP.....	68
A. Kesimpulan	68
B. Keterbatasan.....	69
C. Implikasi.....	69
D. Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA.....	71
LAMPIRAN.....	79

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Formula Tablet (Rusdiah et al., 2021)	26
Tabel 2. 2 Formulasi Tablet Ekstrak Brotowali yang telah dimodifikasi	26
Tabel 2. 3 Definisi operasional dan kriteria objektif	30
Tabel 4. 1 Hasil Analisis 5 Senyawa Antimalaria Berdasarkan <i>Database KNApSacK</i>	43
Tabel 4. 2 Hasil Prediksi Aktivitas Biologis Menggunakan Metode <i>Way2Drug</i>	44
Tabel 4. 3 Hasil Prediksi Farmakokinetik dan Druglikeness Menggunakan Metode <i>SwissAdme</i>	45
Tabel 4. 4 Hasil Prediksi Toksisitas Menggunakan Metode <i>ProTox-3.0</i>	47
Tabel 4. 5 Uji Kadar Air Granul Ekstrak Brotowali (<i>Tinospora crispa</i>)	49
Tabel 4. 6 Hasil Uji Waktu Alir Serbuk Granul Ekstrak Brotowali (<i>Tinospora crispa</i>)	49
Tabel 4. 7 Hasil Uji Sudut Diam Serbuk Granul Ekstrak Brotowali (<i>Tinospora crispa</i>)	50
Tabel 4. 8 Hasil Uji Kompresibilitas Serbuk Granul Ekstrak Brotowali (<i>Tinospora crispa</i>)	51
Tabel 4. 9 Hasil Uji Organoleptik Tablet Ekstrak Brotowali (<i>Tinospora crispa</i>)	51
Tabel 4. 10 Hasil Uji Keseragaman Bobot Tablet Ekstrak Brotowali (<i>Tinospora crispa</i>)	52
Tabel 4. 11 Hasil Uji Keseragaman Ukuran Tablet Ekstrak Brotowali (<i>Tinospora crispa</i>)	53

Tabel 4. 12 Hasil Uji Kekerasan Tablet Ekstrak Brotowali (<i>Tinospora crispa</i>)...	54
Tabel 4. 13 Hasil Uji Kerapuhan Tablet Ekstrak Brotowali (<i>Tinospora crispa</i>) ..	55
Tabel 4. 14 Hasil Uji Waktu Hancur Tablet Ekstrak Brotowali (<i>Tinospora crispa</i>)	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman Brotowali (<i>Tinospora crispa</i>).....	10
Gambar 2. 2 Siklus Hidup <i>Plasmodium</i>	17
Gambar 2.3 Kerangka Teori.....	29
Gambar 2.4 Kerangka Konseptual.....	30

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Izin Penelitian.....	79
Lampiran 2 Perhitungan Maserasi	79
Lampiran 3 Perhitungan Formula	80
Lampiran 4 Perhitungan Uji Granul.....	81
Lampiran 5 Perhitungan Uji Sifat Fisik	85
Lampiran 6 Pengambilan dan Pengolahan Sampel.....	90
Lampiran 7 Pembuatan Sediaan Tablet.....	93
Lampiran 8 Uji Studi <i>In Silico KNAPSACK</i>	96
Lampiran 9 Uji Studi <i>In Silico Way2Drug</i>	98
Lampiran 10 Uji Studi <i>In Silico SwissAdme</i>	100
Lampiran 11 Uji Studi <i>In Silico ProTox-3.0</i>	102
Lampiran 12 Uji Stabilitas Fisik Sediaan.....	103

DAFTAR SINGKATAN

BBB	<i>Blood-Brain Barrier</i> (Sawar Darah Otak)
CNS	<i>Central Nervous System</i> (Sistem Saraf Pusat)
CYP	<i>Cytochrome P450</i> (Enzim Sitokrom P450)
GI	<i>Gastrointestinal</i> (Saluran Pencernaan)
H-acc	<i>Hydrogen Bond Acceptor</i> (Jumlah Atom yang Dapat Menerima Ikatan Hidrogen Dalam Molekul)
H-don	<i>Hydrogen Bond Donor</i> (Jumlah Gugus Atom yang Dapat Mendonorkan Ikatan Hidrogen Dalam Molekul)
LD50	<i>Lethal Dose 50%</i> (Dosis Mematikan 50%)
MR	Molar Refractivity (Volume Molekul dan Kemampuan Molekul Untuk Dipolarisasi)
MW	<i>Molecular Weight</i> (Berat Molekul)
NH _{or} OH	<i>Number of NH and OH Groups</i> (Jumlah Gugus NH dan OH yang Berperan Sebagai Donor Ikatan Hidrogen)
N _{or} O	<i>Number of Nitrogen and Oxygen Atoms</i> (Jumlah Total Atom Nitrogen dan Oksigen Dalam Molekul)
Pa	<i>Probability of Activity</i> (Probabilitas atau Peluang Suatu Senyawa Menunjukkan Aktivitas Biologis Tertentu)
P-gp	<i>P-glycoprotein</i> (Protein Glikoprotein-P)
Pi	Probability of Inactivity (Probabilitas atau peluang Suatu Senyawa Tidak Menunjukkan Aktivitas Biologis Tertentu)
TPSA	<i>Topological Polar Surface Area</i> (Luas Permukaan Polar Molekul yang Berhubungan Dengan Absorpsi dan Permeabilitas Obat)

WLOGP

Wildman and Crippen LogP (Nilai Prediksi Lipofilitas Senyawa Berdasarkan Metode Wildman dan Crippen)

DAFTAR ISTILAH

Absorpsi	Proses masuknya obat atau senyawa ke dalam aliran darah setelah diberikan.
Antimalaria	Zat atau senyawa yang digunakan untuk mencegah atau mengobati penyakit malaria.
Bioavailabilitas	Jumlah dan kecepatan senyawa obat yang mencapai sirkulasi sistemik dalam bentuk aktif.
Distribusi	Proses penyebaran obat atau senyawa ke jaringan tubuh setelah diserap.
Ekstrak	Sediaan yang diperoleh dengan menarik zat aktif dari bahan alam menggunakan pelarut tertentu.
Ekskresi	Proses pengeluaran obat atau senyawa dari dalam tubuh.
Farmakokinetik	Ilmu yang mempelajari absorpsi, distribusi, metabolisme, dan ekskresi.
GI Absorption	Kemampuan senyawa untuk diserap melalui saluran pencernaan.
Homogenitas	Keadaan tercampurnya seluruh komponen secara merata.
In silico	Metode penelitian berbasis komputer yang digunakan untuk memprediksi aktivitas biologis suatu senyawa.
Karsinogenik	Sifat suatu senyawa yang dapat menyebabkan kanker.
LD50	Dosis suatu senyawa yang dapat menyebabkan kematian pada 50% organisme uji.
Metabolisme	Proses perubahan kimia obat atau senyawa di dalam tubuh, terutama di hati.

Mutagenik	Sifat suatu senyawa yang dapat menyebabkan perubahan atau mutasi genetik.
Sitotoksisitas	Tingkat toksisitas suatu senyawa terhadap sel hidup.
Stabilitas Fisik	Kemampuan sediaan mempertahankan bentuk, warna, bau, dan sifat fisiknya selama penyimpanan.
Toksisitas	Tingkat kemampuan suatu zat dalam menimbulkan efek berbahaya terhadap organisme hidup.