METABOLIT SEKUNDER DARI FRAKSI AKTIF ANTIMALARIA DAUN JENGGER AYAM (*Celosia argentea* L.) TERHADAP *Plasmodium falciparum*

WIDIA JANTWORY
H1031201050

SKRIPSI

PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

METABOLIT SEKUNDER DARI FRAKSI AKTIF ANTIMALARIA DAUN JENGGER AYAM (*Celosia argentea* L.) TERHADAP *Plasmodium falciparum*

WIDIA JANTWORY
H1031201050

Skripsi
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains pada Program Studi Kimia

PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir	: Metabolit Sekunder dari Fraksi Aktif Antimalaria Daun Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) terhadap *Plasmodium falciparum*
Nama Mahasiswa	: Widia Jantwory
NIM	: H1031201050
Jurusan/Program Studi	: Kimia
Tanggal Lulus	: 24 Januari 2025
SK Pembimbing	: Nomor 3536/UN22.8/TD.06/2024 / 7 November 2024
SK Penguji	: Nomor 5551/UN22.8/TD.06/2024 / 31 Desember 2024

Dosen Pembimbing

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. Ari Widiyantoro, S.Si., M.Si.	Dr. Lia Destiarti, S.Si., M.Si.
NIP 197304012000121001	NIP 198312022008122002

Dosen Penguji

Ketua Penguji	Anggota Penguji
Dr. Andi Hairil Alimuddin, S.Si., M.Si.	Dr. Anthoni B. Aritonang, S.Si., M.Si.,
NIP 197109202000031002	NIP 196803082000031001

Pimpinan Sidang (merangkap anggota penguji)	Sekretaris Sidang (merangkap anggota penguji)
Dr. Ari Widiyantoro, S.Si., M.Si.	Dr. Lia Destiarti, S.Si., M.Si.
NIP 197304012000121001	NIP 198312022008122002

Mengesahkan
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura

Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si.
NIP 197108022000031001

PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Widia Jantwory
NIM	: H1031201050
Program Studi/ Jurusan	: Kimia
Fakultas	: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

dengan ini menyatakan bahwa dokumen ilmiah Tugas Akhir yang disajikan ini tidak mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2021. Apabila di kemudian hari dokumen ilmiah Tugas Akhir ini mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai ketentuan perundangan tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Demikian pernyatan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, 12 Maret 2025



Widia Jantwory
NIM H1031201050

METABOLIT SEKUNDER DARI FRAKSI AKTIF ANTIMALARIA DAUN JENGGER AYAM (*Celosia argentea* L.) TERHADAP *Plasmodium falciparum*

ABSTRAK

Jengger ayam (*Celosia argentea* L.) merupakan tanaman berjenis bunga yang mengandung metabolit sekunder berupa flavonoid, alkaloid, terpenoid, saponin, dan komponen fenolik yang telah diketahui memiliki aktivitas antimalaria. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antimalaria ekstrak dan fraksi daun jengger ayam, serta mengkarakterisasi senyawa metabolit sekunder dari fraksi aktif antimalaria daun jengger ayam. Daun jengger ayam dimaserasi menggunakan metanol lalu difraksinasi menggunakan *n*-heksana, diklorometana, dan etil asetat. Ekstrak dan masing-masing fraksi dilakukan uji aktivitas antimalaria secara *in vitro* menggunakan parasit *Plasmodium falciparum* strain 3D7. Hasil uji aktivitas antimalaria menunjukkan bahwa fraksi diklorometana memiliki aktivitas antimalaria paling baik dengan nilai IC_{50} 6,98 µg/mL. Fraksi diklorometana dilanjutkan ke proses pemisahan dan pemurnian senyawa menggunakan metode kromatografi kolom gravitasi dan kromatografi lapis tipis preparatif. Isolat F.6 belum murni dengan hasil KLT 2 dimensi menghasilkan dua spot noda dan titik leleh berkisar antara 110-118 ^{o}C. Hasil FTIR (ATR) (cm^{-1}): 3356 (OH), 2919 (CH), 1732 (C=O), 1408 (C=C), 1048 (C-O-C). Hasil ^{1}H-NMR (DMSO-d6, 500 MHz) δ_H (ppm): 8, 53 (1H, *s*), 7,4 (1H, *d*, *J*=8,8 Hz, H-2'/6'), 7,09 (1H, *d*, *J*=7,6 Hz),6,82 (1H, *s*, H-C8), 5,8 (1H, *s*, H-C6). Isolat F.6 diprediksi memiliki struktur senyawa mirip dengan senyawa isoflavonoid yaitu genistein.

Kata kunci : *Celosia argentea* L., flavonoid, FTIR, H-NMR, antimalarial

SECONDARY METABOLITES FROM ANTIMALARIAL ACTIVE FRACTION OF COCK'S COMB LEAVES (*Celosia argentea* L.) AGAINST *Plasmodium falciparum*

ABSTRACT

Cock's comb (*Celosia argentea* L.) is a flowering plant that contains secondary metabolites such as flavonoids, alkaloids, terpenoids, saponins, and phenolic components, which has been known have an antimalarial activity. This study aims to determine the antimalarial activity of the extract and fractions of cock's comb leaves, and to characterize the secondary metabolite compounds from the antimalarial active fraction of cock's comb leaves. Cock's comb leaves were macerated using methanol and then fractionated using *n*-hexane, dichloromethane, and ethyl acetate. The extract and each fraction were tested for antimalarial activity by in vitro method using the *Plasmodium falciparum* strain 3D7 parasite. The results of the antimalarial activity test showed that the dichloromethane fraction had the best antimalarial activity with an IC_{50} value of 6.98 µg/mL. The dichloromethane fraction is subjected to compound separation and purification processes using gravity column chromatography and preparative thin-layer chromatography. Isolate F.6 is not pure with 2 dimesional KLT resulting two spot and melting points ranging from 110-118^{o}C . FTIR (ATR) (cm^{-1}): 3356 (OH), 2919 (CH), 1732 (C=O), 1556 and 1408 (C=C), 1048 (C-O-C). (DMSO-d6, 500 MHz) δ_H (ppm): 8, 53 (1H, *s*), 7,4 (1H, *d*, *J*=8,8 Hz, H-2'/6'), 7,09 (1H, *d*, *J*=7,6 Hz),6,82 (1H, *s*, H-C8), 5,8 (1H, *s*, H-C6). Isolate F.6 is predicted to have a compound structure similar to the isoflavonoid compound genistein.

Keywords : *Celosia argentea* L., flavonoid, FTIR, H-NMR, antimalarial

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Metabolit Sekunder dari Fraksi Aktif Antimalaria Daun Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) terhadap *Plasmodium falciparum*". Skripsi ini ditulis sebagai salah satu syarat untuk menerima gelar Sarjana Sains pada Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Skripsi ini menjelaskan tentang kemampuan ekstrak dan fraksi dari daun jengger ayam dalam menghambat parasit *Plasmodium falciparum* yang dapat menyebabkan penyakit malaria berbahaya, serta menjelaskan karakteristik senyawa dalam fraksi aktif tersebut.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini telah banyak menerima bantuan dari berbagai pihak baik secara moril maupun materil. Oleh sebab itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua, kakak, dan adik yang selalu memberi semangat, dukungan serta doa kepada penulis.
2. Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura.
3. Dr. Andi Hairil Alimuddin, S.Si., M.Si., selaku Ketua Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura.
4. Dr. Winda Rahmalia, S.Si., M.Si., selaku Koordinator Program Studi S1 Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura.
5. Dr. Ari Widiyantoro, S.Si., M.Si., sebagai Dosen Penasihat Akademik sekaligus Dosen Pembimbing pertama dan Dr. Lia Destiarti, S.Si., M.Si. sebagai Dosen Pembimbing kedua Tugas Akhir Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura.
6. Dr. Andi Hairil Alimuddin, S.Si., M.Si., sebagai Dosen Penguji pertama dan Dr. Anthoni B. Aritonang, S.Si., M.Si. sebagai Dosen Penguji kedua Tugas

Akhir Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura.

7. Prof. Rudiyansyah, S.Si., M.Si., Ph.D., selaku Kepala Laboratorium Bioteknologi dan Riset Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura.
8. Adhityawarman, S.Si., M.Si., Ph.D., selaku Kepala Laboratorium Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura.
9. Seluruh Dosen Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura yang telah berbagi ilmu dan pengetahuan selama perkuliahan.
10. Ruminis, S.Kom., selaku Administrasi Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura yang telah membantu penulis dalam mengurus berkas selama perkuliahan.
11. Yoga Pratama, S.Si. dan Titiek Lestari, S.Si., selaku Laboran Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura.
12. Hermey Wanda Vyuthi, Paulina Maria Viani, Monalisa, dan Mensi Hata Mallarada selaku sahabat penulis yang telah menemani, memberi semangat, dan membantu penulis.
13. Teman-teman satu grup penelitian yang selalu memberi semangat dan membantu penulis.
14. Teman-teman kimia angkatan 2020 *Aurumond* yang selalu mendukung dan membantu penulis.

Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan para pembaca yang ingin menambah wawasan ataupun bagi yang ingin meneliti lebih lanjut tentang obat antimalaria.

Pontianak, 12 Maret 2025

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

PRAKATA vi

DAFTAR ISI viii

DAFTAR TABEL x

DAFTAR GAMBAR xi

DAFTAR LAMPIRAN xii

BAB I PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Manfaat Penelitian 3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 4

2.1 Tanaman Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) 4
2.2 Metabolit Sekunder pada Tanaman Jengger Ayam 5
2.3 Malaria 6
2.4 Ekstraksi 6
2.5 Kromatografi 7
2.5.1 Kromatografi Lapis Tipis (KLT) 8
2.5.2 Kromatografi Kolom Gravitasi (KKG) 8
2.6 *Fourier Transformed Infrared* (FTIR) 8
2.7 Nuclear Magnetic Resonance (NMR) 9

BAB III METODE PENELITIAN 11

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian 11
3.2 Alat dan Bahan 11
3.3 Prosedur Kerja 11
3.3.1 Preparasi sampel 11
3.3.2 Ekstraksi sampel 12

3.3.3 Partisi 12
3.3.4 Uji fitokimia 12
3.3.5 Uji aktivitas antimalaria 13
3.3.6 Pemisahan dan pemurnian 15
3.3.7 Karakterisasi isolat 15

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 16

4.1 Profil Sampel Daun Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) 16
4.2 Ekstrak Kental Daun Jengger Ayam 16
4.3 Fraksi dari Hasil Partisi 17
4.4 Metabolit Sekunder dalam Ekstrak dan Fraksi 18
4.5 Aktivitas Antimalaria dari Ekstrak dan Fraksi 22
4.6 Pemisahan dan Pemurnian Fraksi Aktif 24
4.7 Karakteristik Isolat pada FTIR 30
4.8 Karakteristik Isolat pada ^{1}H-NMR 31

BAB V PENUTUP 34

5.1 Simpulan 34
5.2 Saran 34
DAFTAR PUSTAKA 35

LAMPIRAN 41

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 4.1	Massa fraksi daun jengger ayam	18
Tabel 4.2	Hasil uji fitokimia ekstrak dan fraksi daun jengger ayam	19
Tabel 4.3	Nilai IC50 uji aktivitas antimalaria ekstrak dan fraksi daun jengger ayam	23
Tabel 4.4	Massa fraksi gabungan hasil KKG	27
Tabel 4.5	Massa isolat hasil KLT preparatif.....	28
Tabel 4.6	Interpretasi spektrum FTIR isolat F.6.....	31
Tabel 4.7	Perbandingan δH isolat F.6 dengan berbagai literatur senyawa genistein.....	33

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1	Tanaman jengger ayam (Celosia argentea L.)	4
Gambar 2.2	Struktur senyawa luteolin-7-O-glucoside	5
Gambar 4.1	Hasil uji alkaloid dengan pereaksi dragendorf (kanan), mayer (tengah), wagner (kiri)	20
Gambar 4.2	Hasil uji flavonoid	20
Gambar 4.3	Hasil uji fenolik	21
Gambar 4.4	Hasil uji terpenoid/steroid.....	21
Gambar 4.5	Hasil uji saponin	22
Gambar 4.6	Kromatogram dari elusi fraksi diklorometana di bawah sinar UV 366 nm dengan pelarut (a) 100% diklorometana, (b) diklorometana : n-heksana (1:1), dan (c) diklorometana : etil asetat (1:1)	25
Gambar 4.7	Kromatogram dari elusi fraksi diklorometana di bawah sinar UV 366 nm dengan pelarut diklorometana : etil asetat (a) (8:2), (b) (6:4), dan (c) (9:1)	26
Gambar 4.8	Kromatogram dari eluat hasil KKG di bawah sinar UV 366 nm	27
Gambar 4.9	Kromatogram fraksi gabungan di bawah sinar UV 366 nm	28
Gambar 4.10	Kromatogram dari KLT preparatif fraksi III di bawah sinar UV (a) 254 nm dan (b) 366 nm.....	28
Gambar 4.11	Kromatogram dari KLT 1 dimensi isolat F.6 dengan eluen (a) 100% metanol, (b) diklorometana : etil asetat (1:1), dan (c) 100% diklorometana	29
Gambar 4.12	Kromatogram dari KLT 2 dimensi di bawah sinar UV (a) 254 nm dan (b) 366 nm.....	29
Gambar 4.13	Spektrum FTIR isolat F.6.....	30
Gambar 4.14	Perubahan warna uji flavonoid (a) sebelum dan (b) sesudah penambahan Mg-HCl.....	31
Gambar 4.15	Spektrum 1H-NMR dari Isolat F.6	32
Gambar 4.16	Struktur senyawa genistein	32

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Perhitungan 41
Lampiran 2. Dokumentasi Penelitian 43
Lampiran 3. Data Uji Aktivitas Antimalaria..... 47
Lampiran 4. Spektrum ^{1}H-NMR..... 52

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Malaria merupakan penyakit menular berbahaya yang dapat menyebabkan kematian dan tersebar di seluruh dunia terutama pada negara-negara tropis. *World Health Organization* (2022) melaporkan melalui *World Malaria Report* bahwa terdapat 619.000 kematian dari 247 juta kasus positif malaria. Data dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2022) juga menunjukkan terjadi peningkatan kasus malaria pada tahun 2021 sebanyak 304.607 kasus menjadi 415.140 kasus pada tahun 2022. Indikator angka penyakit malaria yaitu *annual paracite incidence* (API) telah mencapai 1,51 kasus per 1.000 penduduk Indonesia pada tahun 2022, meningkat sebanyak 0,39 poin dari tahun sebelumnya. Menurut data dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2018), provinsi di Indonesia dengan angka malaria tertinggi (API) adalah Papua yang mencapai 59,00 kasus per 1000 penduduk.

Penyakit malaria disebabkan oleh parasit protozoa yaitu *Plasmodium* yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Anopheles* betina. Spesies *Plasmodium falciparum* merupakan spesies yang paling berbahaya dan menyebabkan kematian terbanyak diantara spesies *Plasmodium* lainnya (Liu *et al*., 2016). Berbagai cara dilakukan untuk mengatasi malaria hingga saat ini, salah satunya adalah dengan obat malaria seperti artemisin. *World Health Organization* (2019) menemukan artemisin dan turunannya telah resisten di beberapa negara seperti Thailand dan Myanmar sehingga menjadi tantangan dalam mengatasi masalah malaria. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2019) juga melaporkan bahwa telah terjadi resistensi *Plasmodium* terhadap obat sulfadoksin-pirimetamin di Kalimantan Timur dan Papua Barat. Masalah lainnya adalah obat-obatan modern tersebut memiliki banyak efek samping dengan harga yang lebih mahal. Maka dari itu dikembangkan obat alternatif yang alami karena memiliki efek samping yang lebih kecil dengan harga yang lebih terjangkau (Elisma *et al*., 2020). Tanaman herbal

yang memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi obat malaria salah satunya adalah tanaman jengger ayam (*Celosia argentea* L.).

Jengger ayam merupakan tanaman berjenis bunga yang dapat tumbuh liar dengan populasi yang cukup besar sehingga mudah untuk dijumpai. Halimfanezi *et al*., (2020) menyatakan bahwa jengger ayam merupakan obat tradisional untuk menyembuhkan pendarahan seperti mimisan, batuk darah, disentri, diare, dan mata kemerahan. Jengger ayam memiliki potensi sebagai tanaman obat untuk antimalaria karena salah satu spesies jengger ayam yaitu *Celosia trigyna* cukup aktif melawan *Plasmodium falciparum* pada penelitian dengan nilai IC_{50} pada ekstrak sebesar 5,0 µg/mL (Tshibangu *et al*., 2002). Penelitian oleh Hamzah *et al*., (2018) juga menunjukkan tanaman jengger ayam pada bagian daun memiliki efek antihiperglikemia dan antioksidan sehingga dapat digunakan dalam pengobatan penyakit diabetes.

Manfaat dari tanaman jengger ayam yang sangat banyak ini dapat disebabkan oleh kandungan metabolit sekunder yang dimiliki oleh tanaman tersebut. Kandungan metabolit sekunder dari ekstrak daun jengger ayam berupa flavonoid, saponin, tannin, terpenoid, steroid, dan komponen fenolik (Sridevi *et al*., 2021). Penelitian oleh Wardani *et al*., (2020) mendapatkan kandungan total fenolik dari ekstrak daun jengger ayam adalah sebesar 10,22 ± 0,93 ppm. Senyawa metabolit sekunder berupa flavonoid, alkaloid, terpenoid, saponin, dan komponen fenolik telah diketahui memiliki aktivitas antimalaria (Somsak *et al*., 2016). Berdasarkan latar belakang diatas, maka penelitian ini perlu dilakukan untuk mengetahui aktivitas antimalaria dari tanaman jengger ayam (*Celosia argentea* L.).

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

a. Bagaimana aktivitas antimalaria dari ekstrak dan fraksi daun jengger ayam (*Celosia argentea* L.) terhadap *Plasmodium falciparum*?
b. Bagaimana karakteristik senyawa metabolit sekunder dari fraksi aktif antimalaria daun jengger ayam (*Celosia argentea* L.)?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

a. Memperoleh data aktivitas antimalaria dari ekstrak dan fraksi daun jengger ayam (*Celosia argentea* L.) terhadap *Plasmodium falciparum*.
b. Menjelaskan karakteristik senyawa metabolit sekunder dari fraksi aktif antimalaria daun jengger ayam (*Celosia argentea* L.).

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini yaitu:

a. Memberikan informasi ilmiah terkait aktivitas antimalaria dari ekstrak dan fraksi daun jengger ayam (*Celosia argentea* L.) terhadap *Plasmodium falciparum*.
b. Memberikan informasi ilmiah dan menambah *database* kimia organik terkait karakteristik senyawa metabolit sekunder dari fraksi aktif antimalaria daun jengger ayam (*Celosia argentea* L.).