METABOLIT SEKUNDER DARI FRAKSI AKTIF ANTIBAKTERI TANAMAN BATANG JENGGER AYAM (*Celosia argentea* L.*)* TERHADAP *Cutibacterium acnes*

EVELLYN LAUREN
H1031201087

SKRIPSI

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

METABOLIT SEKUNDER DARI FRAKSI AKTIF ANTIBAKTERI TANAMAN BATANG JENGGER AYAM (*Celosia argentea* L.*)* TERHADAP *Cutibacterium acnes*

EVELLYN LAUREN
H1031201087

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 Antibakteri Tanaman Batang Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) Terhadap *Cutibacterium acnes*
Nama	: Evellyn Lauren
NIM	: H1031201087
Jurusan/Program Studi	: Kimia/Kimia
Tanggal Lulus	: 23 Januari 2025
SK Pembimbing	: No.258/UN22.8/TD.06/2024/29 Januari 2024
SK Penguji	: No.251/UN22.8/TD.06/2025/24 Januari 2025

Dosen Pembimbing

Pembimbing I

Dr. Endah Sayekti, S.Si., M.Si.
NIP 197206222000122001

Pembimbing II

Dr. Ari Widiyantoro, S.Si., M.Si.
NIP 197304012000121001

Dosen Penguji

Ketua Penguji

Prof. Rudiyansyah, S.Si., M.Si., Ph.D.
NIP 197201242000121001

Anggota Penguji

Hj. Puji Ardiningsih, S.Si., M.Si.
NIP 197201271998022001

Pimpinan Sidang
(merangkap anggota penguji)

Dr. Endah Sayekti, S.Si., M.Si.
NIP 197206222000122001

Sekretaris Sidang
(merangkap anggota penguji)

Dr. Ari Widiyantoro S.Si., M.Si.
NIP 197304012000121001

Mengesahkan
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura

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

PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama	: Evellyn Lauren
NIM	: H1031201087
Program Studi/Jurusan	: Kimia
Fakultas	: MIPA

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 hal dokumen ilmiah Tugas Akhir ini mengandung unsur pelanggaran integritas sesuai ketentuan perundangan tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Demikian pernyataan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, 12 Januari 2025



Evellyn Lauren

METABOLIT SEKUNDER DARI FRAKSI AKTIF ANTIBAKTERI TANAMAN BATANG JENGGER AYAM (*Celosia argentea* L.*)* TERHADAP *Cutibacterium acnes*

Abstrak

Jengger ayam (*Celosia argentea* L.) merupakan tanaman yang tersebar luas di Asia Tenggara, Amerika dan Afrika. Kandungan metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, saponin, fenolik, terpenoid dan steroid yang dapat digunakan sebagai antibakteri, antijamur, antiinflamasi dan penyakit lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri dari ekstrak dan fraksi-fraksi batang jengger ayam terhadap *Cutibacterium acnes*, serta mengkarakterisasi senyawa metabolit sekunder dari fraksi aktif batang jengger ayam. Batang jengger ayam dimaserasi dengan metanol kemudian difraksinasi menggunakan pelarut *n*-heksana, diklorometana, dan etil asetat. Ekstrak dan semua fraksi dibuat dalam konsentrasi 0,5%; 1% dan 1,5% lalu diuji aktivitas antibakteri terhadap *Cutibacterium acnes* menggunakan metode difusi cakram. Berdasarkan zona hambat yang dihasilkan hanya fraksi diklorometana konsentrasi 1,5% yang memberikan daya hambat dengan rata-rata sebesar 9,2 mm. Fraksi diklorometana dilanjutkan pemisahan menggunakan metode kromatografi kolom gravitasi dan kromatografi lapis tipis preparatif, setelah itu kemurniannya diuji dengan kromatografi lapis tipis 2 dimensi menghasilkan satu spot noda. Isolat FE.7g dikarakterisasi dengan spektrometer inframerah dan spektrometer ^{1}H-NMR. Hasil dari analisisnya, diperkirakan senyawa yang terdapat pada isolat FE.7g adalah Celosin E golongan triterpenoid.

Kata kunci : *Celosia argentea* L., *Cutibacterium acnes*, triterpenoid

SECONDARY METABOLITES FROM THE ACTIVE ANTIBACTERIAL FRACTION OF JENGGER AYAM STEM (Celosia argentea L.) AGAINST Cutibacterium acnes

Abstract

Cockscomb (*Celosia argentea L.*) is widely distributed in Southeast Asia, America, and Africa. Its secondary metabolites, such as flavonoids, alkaloids, saponins, phenolics, terpenoids, and steroids, exhibit antibacterial, antifungal, anti-inflammatory, and other medicinal properties. This study aimed to evaluate the antibacterial activity of extracts and fractions from the stem of *Celosia argentea L.* against *Cutibacterium acnes* and characterize the secondary metabolites present in the active fraction. The stems of *Celosia argentea L.* were macerated with methanol and then fractionated using n-hexane, dichloromethane, and ethyl acetate solvents. Extracts and all fractions were prepared in concentrations of 0,5%; 1% and 1,5% then tested for antibacterial activity against *Cutibacterium acnes* using the disk diffusion method. Based on the inhibition zones produced, only the dichloromethane fraction at a concentration of 1,5% demonstrated significant activity, with an average inhibition zone of 9,2 mm. The dichloromethane fraction was further purified using gravity column chromatography and preparative thin-layer chromatography. The purity of the compound was confirmed through two-dimensional thin-layer chromatography, which resulted in a single spot. The isolate FE.7g obtained was characterized using infrared spectroscopy and ^{1}H-NMR spectroscopy. The analysis results indicated that the compound isolated FE.7g was likely Celosin E compound from the triterpenoid.

Keyword : *Celosia argentea* L., *Cutibacterium acnes*, *triterpenoids*

PRAKATA

Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat, rahmat, dan karunianya sehingga skripsi dengan judul "Metabolit Sekunder dari Fraksi Aktif Antibakteri Tanaman Batang Jengger Ayam (*Celosia argentea L.*) Terhadap *Cutibacterium acnes*" dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi ini diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam di Universitas Tanjungpura. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua penulis, Ibu Susy dan Bapak Wibowo yang selalu mendukung, mendoakan dan memberikan kasih sayang dan semangat yang tulus kepada penulis. Serta Kakak dan Adik-adik penulis yang telah mendengarkan keluh kesah dan menampung canda tawa penulis.
2. Dr. Endah Sayekti, S.Si., M.Si., selaku pembimbing pertama yang berkenan memberikan masukkan, membimbing penulis dalam menyusun skripsi ini.
3. Dr. Ari Widiyantoro, S.Si., M.Si., selaku pembimbing kedua yang berkenan untuk membimbing penulis serta memberikan saran, motivasi dan arahan selama proses penelitian dan penyusunan skripsi ini.
4. Prof. Rudiyansyah, S.Si., M.Si., Ph.D., selaku penguji pertama yang telah berkenan memberikan masukan dan kritik yang sangat berguna kepada penulis untuk penggarapan skripsi ini.
5. Puji Ardiningsih, S.Si., M.Si., selaku penguji kedua yang telah berkenan memberikan masukan dan kritik yang sangat berguna kepada penulis untuk penggarapan skripsi ini.
6. Prof. Gusrizal, S.Si., M.Si., selaku dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura.
7. Dr. Andi Hairil Alimuddin, S.Si., M.Si., selaku ketua jurusan kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura.
8. Yoga Pratama, S.Si dan Titiek Lestari, S.Si., selaku laboran yang telah membantu dalam proses penelitian di laboratorium.

9. Teman-teman seperjuangan penulis, yang selalu memberikan masukkan, membantu serta menghibur penulis selama penelitian dan penulisan skripsi ini.
10. Semua orang yang terlibat, membantu dan mendoakan penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi seluruh Mahasiswa/i Prodi Kimia FMIPA UNTAN khususnya dan pembaca pada umumnya.

Pontianak, 12 Januari 2025

Penulis

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL x
DAFTAR GAMBAR xi
DAFTAR LAMPIRAN xii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan 3
1.4 Manfaat 3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 4
2.1 Tanaman Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) 4
2.2 Metabolit Sekunder pada Tanaman Jengger Ayam (*Celosia* L.) 5
2.4 Jerawat 6
2.4 Ekstraksi 7
2.5 Kromatografi Lapis Tipis (KLT) 7
2.6 Kromatografi Kolom Gravitasi (KKG) 8
2.7 Spektrometer Inframerah (FTIR) 8
2.8 Spektrometer *Nuclear Magnetic Resonance* (NMR) 9
BAB III METODOLOGI 10
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian 10
3.2 Alat dan Bahan 10
3.3 Prosedur Kerja 10
3.3.1 Preparasi sampel 10
3.3.2 Ekstraksi 11
3.3.3 Partisi 11
3.3.4 Uji fitokimia 11
3.3.5 Uji Aktivitas Antibakteri 12
3.3.6 Kromatografi Lapis Tipis 13
3.3.7 Kromatografi Kolom Gravitasi (KKG) 13
3.3.8 Kromatografi Lapis Tipis Preparatif 14
3.3.9 Karakterisasi Isolat dengan spektrometer ^{1}H-NMR 15

3.3.10 Karakterisasi Isolat dengan spektrometer FTIR 15
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 16
4.1 Preparasi Sampel Batang Jengger Ayam (*Celosia argentea L.*) 16
4.2 Maserasi 16
4.3 Fraksinasi 17
4.4 Uji Fitokimia 19
4.5 Uji Antibakteri 23
4.6 Kromatografi Lapis Tipis (KLT) 28
4.7 Kromatogragi Kolom Gravitasi (KKG) 30
4.8 Kromatografi Lapis Tipis Preparatif (KLTP) 32
4.9 Karakterisasi Isolat dengan spektrometer inframerah (IR) 34
4.10 Karakterisasi isolat dengan ^{1}H-NMR 36
BAB V PENUTUP 38
5.1 Simpulan 38
5.2 Saran 38
DAFTAR PUSTAKA 39
LAMPIRAN 46

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Massa dan % rendemen ekstrak dan fraksi 19
Tabel 4.2 Hasil uji fitokimia batang jengger ayam (*Celosia argentea* L.) 20
Tabel 4.3 Hasil uji aktivitas antibakteri terhadap *Cutibacterium acnes* 25
Tabel 4.4 Massa fraksi gabungan hasil KKG..... 31
Tabel 4.5 Massa fraksi hasil KLTP..... 33
Tabel 4.6 Perbandingan geseran kimia antara Isolat FE.7g dengan Celosin E..... 37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman Jengger Ayam (*Celosia argentea* L.) 4
Gambar 2.2 Struktur Celosin E (A) dan Oleanolic acid (B) 5
Gambar 4.1 Hasil uji alkaloid: (a): ekstrak metanol, (b): fraksi metanol, (c) 21
Gambar 4.2 Hasil uji flavonoid: (a): ekstrak metanol, (b): fraksi metanol, (c)..... 21
Gambar 4.3 Hasil uji steroid dan terpenoid: (a): ekstrak metanol, (b):..... 22
Gambar 4.4 Hasil uji fenolik: (a): ekstrak metanol, (b): fraksi metanol, (c)..... 22
Gambar 4.5 Hasil uji saponin: (a): ekstrak metanol, (b): fraksi metanol, (c) 23
Gambar 4.6 Aktivitas antibakteri *Cutibacterium a*cnes: (a): ekstrak..... 24
Gambar 4.7 Hasil elusi menggunakan eluen diklorometana : etil asetat (9:1)..... 29
Gambar 4.8 Hasil kromatogram fraksi KKG menggunakan eluen DCM :..... 31
Gambar 4.9 Hasil kromatogram fraksi gabungan 32
Gambar 4.10 Hasil kromatogram eluen KLTP 32
Gambar 4.11 Hasil kromatogram KLTP : (a) sebelum UV (b) UV 366 nm..... 33
Gambar 4.12 Hasil uji satu dimensi isolat FE.7g : (a): UV 254 nm (b) :UV..... 34
Gambar 4.13 Hasil uji dua dimensi isolat FE.7g : (a): UV 254 nm (b) :UV 34
Gambar 4.14 Spektrum inframerah isolat FE.7g dari fraksi DCM..... 35
Gambar 4.15 Spektrum ^{1}H-NMR isolat FE.7g dari fraksi DCM..... 36
Gambar 4.16 Celosin E 37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan 46
Lampiran 2. Dokumentasi Penelitian 48
Lampiran 3. Spektrum ^{1}H-NMR 51
Lampiran 4. Data Uji Aktivitas Antibakteri 54

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman jengger ayam termasuk keluarga dari Amaranthaceae dengan nama latin *Celosia argentea* L., sering dijumpai di pinggir jalan, perumahan, kebun dan taman. Tumbuhan ini tidak hanya tersebar di Indonesia saja, namun terdapat juga di kawasan Asia Tenggara, Amerika Selatan, dan Afrika (Tang *et al*., 2016). Tanaman jengger ayam mengandung banyak senyawa metabolit sekunder. Menurut penelitian Fayaz *et al*., (2019) ekstrak metanol daun dan batang jengger ayam didapatkan metabolit sekunder seperti alkaloid, tanin, flavonoid, saponin, steroid dan juga mengandung metabolit primer seperti karbohidrat, protein serta asam amino, sedangkan pada bagian bunganya mengandung alkaloid, karbohidat, protein, steroid dan asam amino. Berdasarkan hasil penelitian Sangekar *et al*., (2018) bagian akar jengger ayam mengandung metabolit sekunder seperti saponin dan alkaloid.

Metabolit sekunder seperti flavonoid, saponin, tanin, alkaloid dan polifenol pada jengger ayam dapat digunakan untuk mengobati berbagai penyakit seperti keputihan, infeksi saluran kemih, diare, mimisan (Tang *et al*., 2016; Nugrahaeni *et al*., 2023), menurunkan kadar gula di dalam darah (Selvina *et al*., 2017), menurunkan tekanan darah tinggi, mengobati infeksi mata (Adriadi *et al*., 2022), dan antiinflamasi (Tang *et al*., 2016). Batang jengger ayam juga dapat dimanfatkan sebagai antibakteri dan antijamur. Hal ini dikarenakan adanya metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, saponin, tannin dan steroid (Fayaz *et al*., 2019). Hasil penelitian menunjukkan bahwa batang dan akar pada jengger ayam efektif dalam melawan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* (Sreevani *et al*., 2018). Okpako dan Ajibesin (2015), melaporkan bahwa ekstrak batang jengger ayam mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Bacillus subtilis* dengan diameter zona hambat masing-masing sebesar 11 mm yang

dikategorikan kuat (Davis and Stout, 1971), yang mana *Staphylococcus aureus* ini masuk ke dalam salah satu bakteri yang dapat menyebabkan jerawat.

Jerawat atau *acne vulgaris* merupakan penyakit kulit yang tidak berbahaya namun dapat berdampak pada psikologis dan tingkat kepercayaan diri dari seorang individu. Kasus penderita jerawat ini banyak dialami oleh remaja-remaja perempuan ataupun laki-laki dengan rentang usia 14-17 tahun. Berdasarkan studi *Global Budren of Disease* (GBD), penderita jerawat berada direntang usia 12-25 tahun sebanyak 85%. Selain itu, penelitian yang dilakukan di Jerman menunjukkan bahwa sebanyak 64% manusia yang berusia 20-29 tahun menderita *acne vulgaris* dan usia 30-39 tahun yang menderita *acne vulgaris* sebesar 43% (Afriyanti, 2015; Sibero *et al*., 2019). Kawasan di Asia Tenggara 40-80% populasinya menderita *acne vulgaris* (Zahrah *et al*., 2018). Berdasarkan data studi Dermatologi Kosmetika Indonesia, penderita jerawat terus mengalami peningkatan dari tahun 2006, 2007 dan 2009 yaitu sebesar 60%, 80% dan 90%. Hal ini dapat terjadi salah satu faktornya karena Indonesia merupakan negara yang memiliki iklim tropis, sehingga mikroorganisme dapat mudah berkembang biak dan menyebabkan permasalahan kulit, salah satunya adalah jerawat (Afriyanti, 2015; Sibero *et al*., 2019; Wardani, 2020).

Jerawat (*Acne vulgaris*) merupakan masalah kulit yang terjadi akibat tersumbatnya pori-pori akibat produksi minyak yang berlebih pada saluran folikel rambut yang disertai dengan inflamasi yang diakibatkan oleh bakteri *Cutibacterium acnes* (Lee *et al*., 2019; Syahputra *et al*., 2021). *Cutibacterium acnes* dan *staphylococcus epidermis* merupakan bakteri yang akan membentuk jerawat dan menyebabkan jerawat tersebut memiliki nanah. Adapun berbagai antibiotik yang banyak dikembangkan untuk mengatasi *acne vulgaris* yang disebabkan oleh bakteri *Cutibacterium acnes* yaitu tetrasiklin, eritromisin atau klindamisin, doksisiklin, dan monosklin (Zahrah *et al*., 2018). Namun penggunaan antibiotik yang berlebihan akan menyebabkan resistensi pada *Cutibacterium acnes*. Berdasarkan penelitian Madelina dan Sulistiyaningsih (2019), resistensi *Cutibacterium acnes* di Indonesia terhadap antibiotik tetrasiklin, eritromisin dan klindamisin berturut-turut sebesar 12,9%, 45,2% dan 61,3%. Resistensi antibiotik ini akan mengakibatkan infeksi

saluran pernafasan akut, kanker, faringitis, radang usus, dan autoimun (Garrett dan Margolis, 2012; Zahrah *et al*., 2018). Oleh karena itu diperlukan pengembangan obat alternatif yang berasal dari bahan yang alami untuk mengurangi efek sampingnya. Salah satu bahan alam yang dapat dijadikan alternatif untuk pengembagan obat jerawat yaitu tanaman jengger ayam (*Celosia argentea* L), sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas ekstrak batang jengger ayam dan fraksi-fraksi pelarutnya sebagai *antiacne* terhadap bakteri *Cutibacterium acnes*.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini yaitu:

a. Bagaimana aktivitas antibakteri dari ekstrak dan fraksi-fraksi batang jengger ayam terhadap *Cutibacterium acnes*?
b. Bagaimana karakteristik senyawa metabolit sekunder dari fraksi aktif batang jengger ayam terhadap *Cutibacterium acnes*?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu:

a. Mengetahui aktivitas antibakteri dari ekstrak dan fraksi-fraksi batang jengger ayam terhadap *Cutibacterium acnes*.
b. Mengetahui karakteristik senyawa metabolit sekunder dari fraksi aktif batang jengger ayam terhadap *Cutibacterium acnes*.

1.4 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu menambah informasi terkait karakteristik senyawa metabolit sekunder dari fraksi aktif batang jengger ayam dan mengetahui aktivitas antibakteri dari ekstrak dan fraksi batang jengger ayam terhadap *Cutibacterium acnes*.

.