AKTIVITAS ANTIKALKULI DARI EKSTRAK DAUN SALAM (*Syzygium polyanthum*) SECARA *IN VITRO*

AGUM MASDITO
NIM H1031191055

SKRIPSI

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

AKTIVITAS ANTIKALKULI DARI EKSTRAK DAUN SALAM (*Syzygium polyanthum*) SECARA *IN VITRO*

AGUM MASDITO
NIM H1031191055

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	: Aktivitas Antikalkuli dari Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) secara *In Vitro*
Nama Mahasiswa	: Agum Masdito
NIM	: H1031191055
Jurusan/Program Studi	: Kimia/S1-Kimia
Tanggal Lulus	: 31 Januari 2025
SK Pembimbing	: No.586/UN22.8/TD.06/2023/7Februari 2023
SK Penguji	: No.257/UN22.8/TD.06/2025/24 Januari 2025

Dosen Pembimbing

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. Ari Widiyantoro, S.Si., M.Si.	Dr. Winda Rahmalia, S.Si., M.Si.
NIP 197304012000121001	NIP 198402272008122004

Dosen Penguji

Penguji I	Penguji II
Dr. Anis Shofiyani, S.Si., M.Si	Dr. Andi Hairil Alimuddin, M.Si.
NIP 197311152000122001	NIP 197109202000121001
Pimpinan Sidang	Sekretaris Sidang
(Merangkap anggota penguji)	(Merangkap anggota penguji)

Dr. Ari Widiyantoro, S.Si., M.Si.	Dr. Winda Rahmalia, S.Si., M.Si.
NIP 197304012000121001	NIP 19840227200812200

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	: Agum Masdito
NIM	: H1031191055
Program Studi/ Jurusan	: Kimia/S-1 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, 9 Juli 2024

Agum Masdito

NIM H1031191055

AKTIVITAS ANTIKALKULI DARI EKSTRAK DAUN SALAM (*Syzygium polyanthum*) SECARA *IN VITRO*

ABSTRAK

Batu ginjal adalah masalah kesehatan masyarakat yang serius, terutama di Indonesia, dengan prevalensi 0,6% dari populasi. Diperlukan pengobatan alternatif, seperti penggunaan ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*). Penelitian ini bertujuan untuk menilai efektivitas ekstrak dan fraksi aktif daun salam dalam melarutkan kalsium pada batu ginjal dan untuk mengetahui karakteristik senyawa metabolit sekunder dalam fraksi aktif tersebut. Proses penelitian meliputi persiapan, ekstraksi, maserasi, fraksinasi, pengujian metabolit sekunder, pemisahan, dan pengujian antikalkuli *in vitro*. Hasil menunjukkan bahwa ekstrak metanol memiliki kadar kalsium terlarut tertinggi pada konsentrasi 300 ppm, sebesar 0,542 mg/L. Fraksi etil asetat memiliki kadar kalsium terlarut tertinggi pada konsentrasi 100 ppm, sebesar 0,9 mg/L. Analisis statistik Kruskal-Wallis menunjukkan perbedaan signifikan ($p = 0,000$) antara ekstrak dan fraksi aktif terhadap kadar kalsium terlarut, namun tidak ada perbedaan signifikan ($p = 0,206$) antara konsentrasi yang berbeda. Isolat F3 diidentifikasi sebagai senyawa amorf berwarna hijau dengan massa 8,2 mg. Analisis spektrum FTIR menunjukkan bahwa isolat F3 mengandung senyawa terpenoid dengan gugus O-H, C-H alifatik, karbonil C=O, C=C aromatik, dan eter C-O. ^{1}H-NMR (DMSO, 500 MHz) menunjukkan 5 sinyal metil pada δH 3,17, 2,27, 1,23, 0,92, 0,85 ppm. Pada spektrum H-NMR, terdapat sinyal di 3,97 ppm (d, 1H) yang khas untuk proton yang terikat pada karbon yang membawa gugus hidroksil menunjukkan senyawa yang diisolasi adalah triterpenoid tipe lupeol.

Kata kunci: Aktivitas antikalkuli, kalsium terlarut, isolat

ANTICALLIC ACTIVITY OF SALAM (*Syzygium polyanthum*) LEAVES EXTRACT *IN VITRO*

ABSTRACT

Kidney stones are a serious public health issue, especially in Indonesia, with a prevalence of 0.6% of the population. Alternative treatments, such as using bay leaf (*Syzgium polyanthum*) extracts, are needed. This study aims to assess the effectiveness of bay leaf extracts and active fractions in dissolving calcium in kidney stones and to know characteristic of the secondary metabolites in the active fractions. The research process includes preparation, extraction, maceration, fractionation, secondary metabolite testing, separation, and in-vitro anti-calculi testing. Results indicate that methanol extract showed the highest dissolved calcium level at 300 ppm, measuring 0.542 mg/L. The ethyl acetate fraction had the highest dissolved calcium level at 100 ppm, with 0.9 mg/L. Kruskal-Wallis statistical analysis showed a significant difference ($p = 0.000$) between the extract and active fractions regarding dissolved calcium levels, but no significant difference ($p = 0.206$) was observed between different concentrations. The F3 isolate was identified as an amorphous green compound weighing 8.2 mg. FTIR spectrum analysis indicated that the F3 isolate contains terpenoid compounds with O-H, aliphatic C-H, carbonyl C=O, aromatic C=C, and ether C-O groups. ^{1}H-NMR (DMSO, 500 MHz) showed 5 methyl signals at δH 3.17, 2.27, 1.23, 0.92, 0.85 ppm. In the H-NMR spectrum, there was a signal at 3.97 ppm (d, 1H) which is typical for a proton bound to a carbon carrying a hydroxyl group suggesting the isolated compound is a lupeol type triterpenoid.

Keywords*: Anticalculi activity, soluble calcium, isolate*

PRAKATA

Saya haturkan puji syukur kepada Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan judul "**Aktivitas Antikalkuli Dari Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) Secara *In Vitro***". Sholawat beserta salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan kami Nabi Muhammad SAW, yang telah membawa kami dari kegelapan menuju cahaya. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si) dalam bidang keahlian kimia pada Program Studi Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura.

Skripsi ini berisi proses isolasi senyawa metabolit sekunder dari ekstrak daun salam (*Syzgium polyanthum*) dan uji aktivitas antikalkuli ekstrak dan fraksi aktif daun salam terhadap peluruhan kalsium pada batu ginjal. Senyawa flavonoid diduga memiliki peranan penting dalam proses peluruhan kalsium oksalat pada batu ginjal. Tahapan pada penelitian ini meliputi proses preparasi, ekstraksi, maserasi, fraksinasi, uji metabolit sekunder, pemisahan dan pemurnian, serta pengujian antikalkuli ekstrak dan fraksi aktif daun salam secara *in vitro*. Penulis menyadari tanpa bantuan, bimbingan, motivasi, dan doa dari berbagai pihak, sulit bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua, Ibunda Suprehatin dan Ayahanda Iswahyudi atas doa, kasih sayang, motivasi, dan pengorbanan besar yang telah dilakukan sehingga penulis dapat menempuh jenjang pendidikan tinggi saat ini.
2. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak beserta jajarannya.
3. Dr. Andi Hairil Alimuddin, M.Si. selaku Ketua Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak.

4. Dr. Ari Widiyantoro, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing pertama dan Dra. Harlia, S.Si., M.Si. dan Dr. Winda Rahmalia, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan motivasi, dan bimbingan pada penulis dengan penuh kesabaran selama masa penelitian hingga selesai skripsi ini.
5. Dr. Anis Shofiyani, S.Si., M.Si. selaku dosen penguji pertama dan Dr. Andi Hairil Alimuddin, S.Si., M.Si. selaku dosen penguji kedua yang telah memberikan arahan dan saran selama penulisan skripsi.
6. Dr. Ari Widiyantoro , S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama penulis menjalani studi.
7. Seluruh dosen jurusan kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak atas ilmu dan bimbingan yang diberikan selama penulis menjalani studi.
8. Teman-teman seperjuangan Atomic'19, Gabut Tingkat PKKMB, Fikri, dan sahabat dekat saya yang senantiasa memberikan dukungan dan bantuannya.
9. Lab Komputer Fakultas FEB Untan yang telah menampung penulis selama proses pengerjaan skripsi hingga selesai.

Terima kasih banyak atas segala bantuan, doa, dan pengalaman berharga yang telah diberikan selama penulis menjalani perkuliahan. Hal tersebut merupakan kebahagian besar untuk penulis sehingga dapat sampai pada tahap penyusunan tugas akhir ini. Penulis berharap dengan selesainya tahap ini, dapat menjadi jembatan menuju langkah besar yang selama ini penulis impikan. Aamiin.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, kritik dan saran pembaca sangat dibutuhkan untuk penulisan yang lebih baik kedepannya.

Pontianak, 23 Desember 2024

Agum Masdito

DAFTAR ISI

ABSTRAK iv
ABSTRACT v
PRAKATA vi
DAFTAR TABEL x
DAFTAR GAMBAR xi
DAFTAR LAMPIRAN xiii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Manfaat Penelitian 3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 4
2.1 Daun salam (*Syzygium polyanthum*) 4
2.2 Metabolit Sekunder Daun Salam 5
2.3 Flavonoid 6
2.4 Batu Ginjal 8
2.5 Teknik Pemisahan dan Isolasi Flavonoid Daun Salam (*Syzgium polyanthum*) 9
2.5.1 Ekstraksi 9
2.5.2 Partisi 10
2.5.3 Kromatografi Lapis Tipis (KLT) 11
2.5.4 Kromatografi Kolom Gravitas (KKG) 12
2.6 Analisis Spektroskopi *Nuclear Magnetic Resonance* (NMR) 12
2.7 *Fourier Transformed Infrared* (*FTIR*) 13
BAB III METODOLOGI 14
3.1 Waktu dan Tempat 14

3.2 Alat dan Bahan 14
3.3 Prosedur Kerja 15
3.3.1 Preparasi Sampel 15
3.3.2 Maserasi 15
3.3.3 Partisi 15
3.3.4 Uji Metabolit Sekunder 16
3.3.5 Pemisahan dan Pemurnian 17
3.3.6 Karakterisasi dengan Spektrofotometer ^{1}H-NMR 18
3.3.7 Karakterisasi dengan Spektrofotometer FTIR 18
3.3.8 Uji Aktivitas 18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 20
4.1 Persiapan Daun Salam untuk Proses Ekstraksi 20
4.2 Hasil Ekstraksi Daun Salam dengan Metode Maserasi 20
4.3 Hasil Fraksinasi Ekstrak Metanol Daun Salam 21
4.4 Hasil Uji Metabolit Sekunder Daun Salam 23
4.5 Proses Isolasi dan Pemurnian Senyawa pada Fraksi Etil Asetat 31
4.6 Hasil Identifikasi Gugus Fungsi Menggunakan FTIR 37
4.7 Hasil Identifikasi Gugus Fungsi Menggunakan ^{1}H-NMR 38
4.8 Hasil Uji Aktivitas Antikalkuli 41
BAB V SIMPULAN 47
5.1 Kesimpulan 47
5.2 Saran 47
DAFTAR PUSTAKA 48
LAMPIRAN 53

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Massa dan rendemen hasil partisi 23
Tabel 4.2 Uji metabolit sekunder ekstrak metanol dan fraksi daun salam 24
Tabel 4.3 Data gabungan fraksi hasil KKG 34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman salam 4
Gambar 2.2 Struktur rangka senyawa golongan flavonoid 8
Gambar 4.1 Ekstrak kental metanol daun salam 21
Gambar 4.2 Reaksi uji Mayer 25
Gambar 4.3 Hasil uji Alkaloid dengan reagen Mayer 25
Gambar 4.4 Reaksi uji Wagner 26
Gambar 4.5 Hasil uji Alkaloid dengan Reagen Wagner 26
Gambar 4.6 Reaksi uji Dragendorff 26
Gambar 4.7 Hasil uji Alkaloid dengan reagen Dragendorff 27
Gambar 4.8 Persamaan reaksi Tanin 27
Gambar 4.9 Hasil uji Tanin dengan reagen FeCl3 10% 27
Gambar 4.10 Persamaan Reaksi uji flavonoid 28
Gambar 4.11 Hasil uji Flavonoid 28
Gambar 4.12 Reaksi uji Liebermann-Burchard 29
Gambar 4.13 Hasil uji Steroid dengan reagen Liebermann-Burchardl 29
Gambar 4.14 Reaksi uji Liebermann-Burchard 29
Gambar 4.15 Hasil uji Terpenoid dengan reagen Liebermann-Burchard 30
Gambar 4.16 Reaksi hidrolisis uji saponin 30
Gambar 4.17 Hasil uji Saponin 31
Gambar 4.18 Hasil analisis KLT 32
Gambar 4.19 Hasil analisis KLT fraksi KKG di bawah sinar $UV_{366\ nm}$ 33
Gambar 4.20 Hasil analisis KLT fraksi gabungan KKG 34
Gambar 4.21 Hasil analisis KLT fraksi gabungan KKG 35
Gambar 4.22 Hasil analisis KLT preparatif di bawah sinar $UV_{366\ nm}$. 35
Gambar 4.23 Hasil analisis KLT 36
Gambar 4.24 Hasil analisis KLT 2D di bawah sinar $UV_{366\ nm\backslash}$ 37
Gambar 4.25 Spektrum FTIR isolat F_3 (ATR) 37
Gambar 4.26 Grafik kadar Ca terlarut ekstrak metanol 41

Gambar 4.27 Grafik kadar Ca terlarut fraksi n-heksana 42
Gambar 4.28 Grafik kadar Ca terlarut fraksi diklorometana 43
Gambar 4.29 Grafik kadar Ca terlarut fraksi etil asetat 43
Gambar 4.30 Grafik kadar Ca terlarut fraksi metanol..... 44
Gambar 4.31 Reaksi pembentukan kompleks Ca-flavonoid..... 46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi penelitian 53
Lampiran 2. Hasil uji aktivitas 56
Lampiran 3. Perhitungan 57

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ginjal adalah organ vital dalam tubuh yang berfungsi untuk menyaring, dan membuang limbah sisa metabolik serta racun dalam bentuk urin yang dikeluarkan. Salah satu gangguan yang dapat menyerang ginjal adalah batu ginjal, atau dalam istilah medis dikenal *Nephrolithiasis*. Penyakit ini terjadi ketika air kemih menjadi jenuh dengan senyawa tak larut yang mengandung kalsium, oksalat, dan fosfat, yang kemudian mengendap menjadi kristal (Kurniawati dan Asikin *et al*., 2018). Sekitar 70-80% batu ginjal tersusun atas kalsium oksalat (CaC_2O_4), kalsium fosfat ($Ca_3(PO_4)_2$), atau kombinasi keduanya. Penyebab batu ginjal meliputi gangguan metabolik, gangguan aliran urin, dan kekurangan cairan tubuh. Menurut data riset kesehatan dasar (Riskesdas) memberikan informasi bahwa prevalansi penduduk Indonesia yang mengalami penyakit batu ginjal adalah 0,6% atau 6 per 1000 penduduk (Kemenkes RI, 2018).

Bentuk tindakan medis yang dapat dilakukan untuk mencegah penyakit batu ginjal yaitu melalui tindakan bedah, terapi gelombang kejut ekstrakorporeal (ESWL), penggunaan teknologi laser, dan lain-lain (Chaussy *et al.*, 2007). Namun, prosedur tersebut membutuhkan biaya yang besar dan memiliki banyak efek samping yang ditimbulkan seperti hematuria, perdarahan, dan hipertensi. Untuk itu diperlukan alternatif seperti pemanfaatan tanaman obat dalam mengatasi penyakit batu ginjal, salah satunya dengan menggunakan daun salam (*Syzygium polyanthum*).

Syzygium polyanthum, atau yang dikenal sebagai daun salam, mudah ditemukan dan banyak digunakan di Indonesia sebagai bumbu dalam masakan dan obat tradisional. *Syzygium* termasuk ke dalam keluarga *Myrtaceae,* yang dikenal memiliki aroma khas, yang tersebar di seluruh Jawa, Kalimantan, dan Sumatera, Indonesia. Berbagai metabolit sekunder salam memiliki efek sinergis yang menghasilkan aktivitas farmakologi pada berbagai penyakit (Dewijanti *et al*., 2020).

Menurut Agustina *et al*. (2016), daun salam mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, terpenoid, alkaloid, dan tanin. Senyawa utama yang terdapat dalam daun salam adalah flavonoid. Flavonoid merupakan senyawa polifenol yang memiliki berbagai manfaat, antara lain sebagai antivirus, antimikroba, antialergik, antiinflamasi, antitumor, dan antioksidan yang berperan dalam sistem pertahanan tubuh (Harismah dan Chusniatun, 2016). Jenis flavonoid yang terkandung dalam daun salam adalah kuersetin dan fluoretin (Prahastuti *et al*., 2011). Kandungan flavonoid diduga memiliki peran penting dalam proses peluruhan kalsium oksalat pada batu ginjal. Proses ini diduga terjadi melalui pembentukan kompleks antara gugus hidroksil karbonil dalam molekul flavonoid dengan ion kalsium yang membentuk batu ginjal. Senyawa kompleks yang terbentuk tersebut lebih mudah larut dalam air, sehingga dapat membantu peluruhan kalsium dalam tubuh (Winarti *et al*., 2014).

Berdasarkan penelitian yang telah oleh Rahmah *et al*., (2016) tentang pengujian efek ekstrak metanol daun salam *(Syzygium polyanthum*) terhadap perubahan ukuran batu ginjal menyatakan bahwa kandungan aktif senyawa flavonoid yang terdapat di dalam daun salam berpotensi sebagai peluruh kristal oksalat pada batu ginjal melalui mekanisme diuretik. Hal ini menunjukkan bahwa ektrak daun salam memiliki kemampuan dalam merubah ukuran batu ginjal dilihat dari adanya penurunan kadar kalsium oksalat ginjal kelompok uji dosis 250 mg/Kg BB terhadap kelompok kontrol negatif dan kelompok normal pada tikus dengan uji secara *in vivo*. Namun, belum banyak penelitian yang menyelidiki aktivitas antikalkuli dari kandungan kimia daun salam terhadap kalsium oksalat khususnya secara *in-vitro*. Hal ini menjadi latar belakang dari skripsi ini, yaitu untuk mengidentifikasi kandungan kimia daun salam yang berkontribusi pada aktivitas peluruhan kalsium pada batu ginjal serta mengetahui karakteristik fraksi aktif dari ekstrak daun salam *(Syzygium polyanthum)* yang berpotensi sebagai antikalkuli secara *in-vitro*. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan bukti ilmiah yang menunjukkan potensi daun salam sebagai alternatif pengobatan batu ginjal yang aman dan efektif.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

a. Bagaimana aktivitas ekstrak dan fraksi aktif daun salam *(Syzygium polyanthum)* terhadap kelarutan kalsium pada batu ginjal secara *in vitro*?
b. Bagaimana karakteristik senyawa metabolit sekunder dari fraksi aktif daun salam (*Syzygium polyanthum*)?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

a. Menganalisis aktivitas ekstrak dan fraksi aktif daun salam (*Syzygium polyanthum*) dalam melarutkan kalsium pada batu ginjal secara *in vitro*.
b. Mengetahui karakteristik senyawa metabolit sekunder dari fraksi aktif daun salam (*Syzygium polyanthum*).

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat untuk :

a. Memberikan informasi mengenai aktivitas antikalkuli dari daun salam (*Syzygium polyanthum*) dan komponennya, yang dapat digunakan sebagai alternatif pengobatan.
b. Meningkatkan pengembangan obat-obatan tradisional yang berbasis tanaman, dan meningkatkan akses masyarakat terhadap pengobatan herbal.