

SKRIPSI

EFEK INHIBISI EKSTRAK ETANOL DAUN BENALU KERSEN (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq) TERHADAP ENZIM XANTIN OKSIDASE



HANA DAINI SABATHANIA

04011282025116

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

SKRIPSI

EFEK INHIBISI EKSTRAK ETANOL DAUN BENALU KERSEN (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq) TERHADAP ENZIM XANTIN OKSIDASE

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran (S. Ked)**



Oleh:

Hana Daini Sabathania

04011282025116

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

**EFEK INHIBISI EKSTRAK ETANOL DAUN BENALU
KERSEN (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq) TERHADAP
ENZIM XANTIN OKSIDASE**

LAPORAN AKHIR SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana
Kedokteran di Universitas Sriwijaya

Oleh:

Hana Daini Sabathania
04011282025116

Palembang, 18 Desember 2023
Fakultas Kedokteran, Universitas Sriwijaya


Pembimbing I
Drs. Sadakata Sinulingga, Apt., M.Kes
NIP. 195808021986031001


Pembimbing II
dr. Safyudin, M.Biomed
NIP. 196709031997021001


Penguji I
dr. Subandrate, M.Biomed
NIP. 198405162012121006

Penguji II
dr. Liniyanti D. Oswari, MNS., M.Sc.
NIP. 195601221985032004

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Pendidikan Dokter


dr. Susilawati, M.Kes
NIP 197802272010122001

Wakil Dekan I

dr. Irfannuddin, Sp.KO., M.Pd.Ked
NIP. 196709031999031001



HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa laporan akhir skripsi dengan judul "Efek Inhibisi Ekstrak Etanol Daun Benalu Kersen (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq) Terhadap Enzim Xantin Oksidase" telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya pada tanggal 18 Desember 2023.

Palembang, 18 Desember 2023

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa laporan akhir skripsi

Pembimbing I

Drs. Sadakata Sinulingga, Apt., M.Kes

NIP. 195808021986031001

Pembimbing II

dr. Safyudin, M.Biomed

NIP. 196709031997021001

Penguji I

dr. Subandrate, M.Biomed

NIP. 198405162012121006

Penguji II

dr. Linivanti D. Oswari, MNS., M.Sc.

NIP. 195601221985032004

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Pendidikan Dokter

dr. Susilawati, M.Kes

NIP 197802272010122001

Wakil Dekan I



Prof. Dr. dr. Arfannuddin, Sp.KO., M.Pd.Ked

NIP. 197306131999031001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hana Daini Sabathania

NIM : 04011282025116

Judul : Efek Inhibisi Ekstrak Etanol Daun Benalu Kersen (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq) Terhadap Enzim Xantin Oksidase

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Palembang, 18 Desember 2023



Hana Daini Sabathania

ABSTRAK

EFEK INHIBISI EKSTRAK ETANOL DAUN BENALU KERSEN (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq) TERHADAP ENZIM XANTIN OKSIDASE

(Hana Daini Sabathania, 18 Desember 2023, 74 halaman)
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya, Palembang

Latar Belakang: Keanekaragaman hayati yang dimiliki Indonesia menjadi salah satu keistimewaan dari negara kita. Banyak tanaman dengan beragam potensi dan manfaat, termasuk bagi kesehatan. Salah satu tanaman yang bisa dijadikan sebagai alternatif pengobatan adalah tanaman kersen. Kebermanfaatan tanaman kersen adalah karena kandungan senyawa metabolit sekunder yang dimilikinya mampu menghambat enzim xantin oksidase. Benalu dapat mempunyai kandungan yang sama seperti inangnya, termasuk kandungan senyawa metabolit sekunder, karena terhubung ke xilem inang. Benalu kersen diduga mempunyai flavonoid, saponin, alkaloid, terpenoid, dan tanin yang sama seperti tanaman kersen yang dapat menjadi inhibitor. Tujuan penelitian untuk mengetahui efek inhibisi ekstrak etanol daun benalu kersen terhadap enzim xantin oksidase.

Metode: Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental murni. Sampel yang diteliti adalah daun benalu kersen yang akan diekstrak dengan pelarut etanol 96% kemudian dilakukan skrining fitokimia yang dilanjutkan dengan uji inhibisi terhadap enzim xantin oksidase dengan allopurinol sebagai kontrol positif dan diperiksa dengan menggunakan spektrofotometer pada gelombang 400nm.

Hasil: Ekstrak etanol daun benalu kersen memiliki kandungan flavonoid, saponin, alkaloid, terpenoid, dan tanin. Nilai IC_{50} pada ekstrak etanol daun benalu kersen sebesar 23,44ppm (aktivitas moderat).

Kesimpulan: Ekstrak etanol daun benalu kersen mempunyai efek penghambatan terhadap enzim xantin oksidase.

Kata Kunci: Daun benalu kersen, xantin oksidase, fitokimia, ekstrak etanol

ABSTRACT

INHIBITORY EFFECT OF ETHANOL EXTRACT OF CHERRY MISTLETOE LEAVE (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq) ON XANTHINE OXIDASE ENZYME

(Hana Daini Sabathania, 18 December 2023, 74 pages)
Faculty of Medicine Sriwijaya University, Palembang

Background: Indonesia's biodiversity is one of the features of our country. There are many plants with various potentials and benefits, including for health. One plant that can be used as an alternative treatment is the cherry plant. The benefits of the cherry plant are due to the secondary metabolite compounds it contains which can inhibit xanthine oxidase enzyme. Mistletoe can have the same contents as its host, including secondary metabolite compounds, because it can be connected to the host's xylem. Cherry mistletoe is thought to have the same flavonoid, saponin, alkaloid, terpenoid, and tannin as the cherry plant which can act as inhibitors. The aim of the study was to determine the inhibitory effect of an ethanol extract of cherry mistletoe leaves on xanthine oxidase enzyme.

Method: This study is pure experimental study. The samples studied cherry mistletoe leaves which extracted with 96% ethanol solvent then carried out phytochemical screening followed by an inhibition test on xanthine oxidase enzyme with allopurinol as a positive control and examined using a spectrophotometer at 400nm.

Results: The ethanol extract of cherry mistletoe leaves contains flavonoid, saponin, alkaloid, terpenoid, and tannin. The IC₅₀ value of the ethanol extract of cherry mistletoe leaves is 23,44 ppm (moderate activity).

Conclusion: The ethanol extract of cherry mistletoe leaves has an inhibitory effect on the xanthine oxidase enzyme.

Keywords: Cherry mistletoe leaves, xanthine oxidase, phytochemicals, ethanol extract

RINGKASAN

Efek Inhibisi Ekstrak Etanol Daun Benalu Kersen (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq) Terhadap Enzim Xantin Oksidase

Hana Daini Sabathania: Dibimbing oleh Drs. Sadakata Sinulingga, Apt., M.Kes dan dr. Safyudin, M.Biomed

xiii + 74 halaman, 3 tabel, 19 gambar, 13 lampiran

Keanekaragaman hayati yang dimiliki Indonesia menjadi salah satu keistimewaan dari negara kita. Banyak tanaman dengan beragam potensi dan manfaat, termasuk bagi kesehatan. Salah satu tanaman yang bisa dijadikan sebagai alternatif pengobatan adalah tanaman kersen. Kebermanfaatan tanaman kersen adalah karena kandungan senyawa metabolit sekunder yang dimilikinya mampu menghambat enzim xantin oksidase. Benalu dapat mempunyai kandungan yang sama seperti inangnya, termasuk kandungan senyawa metabolit sekunder, karena terhubung ke xilem inang. Benalu kersen diduga mempunyai flavonoid, saponin, alkaloid, terpenoid, dan tanin yang sama seperti tanaman kersen yang dapat menjadi inhibitor. Tujuan penelitian untuk mengetahui efek inhibisi ekstrak etanol daun benalu kersen terhadap enzim xantin oksidase.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental murni. Sampel yang diteliti adalah daun benalu kersen yang akan diekstrak dengan pelarut etanol 96% kemudian dilakukan skrining fitokimia yang dilanjutkan dengan uji inhibisi terhadap enzim xantin oksidase dengan allopurinol sebagai kontrol positif dan diperiksa dengan menggunakan spektrofotometer pada gelombang 400nm.

Ekstrak etanol daun benalu kersen memiliki kandungan flavonoid, saponin, alkaloid, terpenoid, dan tanin. Nilai IC_{50} pada ekstrak etanol daun benalu kersen sebesar 23,44ppm (aktivitas moderat).

Ekstrak etanol daun benalu kersen mempunyai efek penghambatan terhadap enzim xantin oksidase.

Kata Kunci: Daun benalu kersen, xantin oksidase, fitokimia, ekstrak etanol

SUMMARY

Inhibitory Effect Of Ethanol Extract Of Cherry Mistletoe Leave (*Dendrophloe pentandra* (L.) Miq) On Xanthine Oxidase Enzyme

Hana Daini Sabathania: Supervised by Drs. Sadakata Sinulingga, Apt., M.Kes and dr. Safyudin, M.Biomed

xiii + 74 pages, 3 tables, 19 pictures, 13 attachments

Another option that can be used to cure disease is through herbal medicine. Indonesia's biodiversity is one of the features of our country. There are many plants with various potentials and benefits, including for health. One plant that can be used as an alternative treatment is the cherry plant. The benefits of the cherry plant are due to the secondary metabolite compounds it contains which can inhibit xanthine oxidase enzyme. Mistletoe can have the same contents as its host, including secondary metabolite compounds, because it can be connected to the host's xylem. Cherry mistletoe is thought to have the same flavonoid, saponin, alkaloid, terpenoid, and tannin as the cherry plant which can act as inhibitors. The aim of the study was to determine the inhibitory effect of an ethanol extract of cherry mistletoe leaves on the xanthine oxidase enzyme.

This study is pure experimental study. The samples studied cherry mistletoe leaves which extracted with 96% ethanol solvent then carried out phytochemical screening followed by an inhibition test on xanthine oxidase enzyme with allopurinol as a positive control and examined using a spectrophotometer at 400nm.

The ethanol extract of cherry mistletoe leaves contains flavonoid, saponin, alkaloid, terpenoid, and tannin. The IC₅₀ value of the ethanol extract of cherry mistletoe leaves is 23,44 ppm (moderate activity).

The ethanol extract of cherry mistletoe leaves has an inhibitory effect on the xanthine oxidase enzyme

Keywords: Cherry mistletoe leaves, xanthine oxidase, phytochemicals, ethanol extract

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Tuhan yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Efek Inhibisi Ekstrak Etanol Daun Benalu Kersen Terhadap Enzim Xantin Oksidase”. Penulis melakukan penyusunan skripsi untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Kedokteran (S.Ked) pada Program Studi Pendidikan Dokter di Universitas Sriwijaya. Saya menyadari banyak kendala yang dihadapi dalam penyusunan skripsi ini, namun berkat bimbingan, arahan, dan bantuan berbagai pihak, akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan oleh karena itu dengan ketulusan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus yang selalu ada dan tidak pernah meninggalkan saya serta selalu melimpahi saya dengan kebaikan-Nya yang luar biasa sehingga selalu ada alasan bagi saya untuk terus berjuang.
2. Dosen pembimbing I, yaitu Bapak Drs. Sadakata Sinulingga, Apt., M.Kes dan dr. Safyudin, M.Biomed sebagai dosen pembimbing II yang sudah bersedia memberikan bimbingan, saran, dan bantuan kepada saya.
3. Dosen penguji I, yaitu dr. Subandrate, M.Biomed dan dr. Liniyanti D. Oswari, MNS., M.Sc. sebagai dosen penguji II yang telah memberikan saran dan masukan agar penulisan skripsi ini menjadi lebih baik. Terutama, dr. Suban yang mendampingi langsung selama jalannya penelitian dan yang sudah sabar serta rela menemani kami dari pagi hingga malam hari.
4. Keluarga sekaligus dunia saya, Papah, Mamah, dan Abang, yang tidak pernah lelah mendoakan, mendukung, dan memberi semangat serta selalu menjadi tempat ternyaman untuk berkeluh kesah dan menangis.
5. Teman-teman perkuliahan saya mulai dari Dinda, Arda, Jihan, Azka, Ega, Dian, Rara, Anan, Mia, Nanda, Jasmine, dan Beng yang menjadi penolong saat saya membutuhkan dan menjadi penghibur hari-hari perkuliahan saya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar lebih baik lagi ke depannya.

Palembang, 18 Desember 2023

Hana Daini Sabathania

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR SINGKATAN.....	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.3.1 Tujuan Umum	3
1.3.2 Tujuan Khusus	3
1.4 Hipotesis	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.5.1 Manfaat Teoritis	4
1.5.2 Manfaat Praktis	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Kersen.....	5
2.1.1 Taksonomi.....	5
2.1.2 Morfologi dan Penyebaran.....	5
2.1.3 Kandungan dan Manfaat	6

2.2	Benalu Kersen.....	7
2.2.1	Taksonomi.....	7
2.2.2	Morfologi dan Penyebaran.....	7
2.2.3	Kandungan dan Manfaat	8
2.3	Kandungan Fitokimia Daun Benalu Kersen.....	9
2.3.1	Flavonoid	9
2.3.2	Saponin.....	10
2.3.3	Alkaloid.....	11
2.3.4	Terpenoid	12
2.3.5	Tanin	13
2.4	Hiperurisemia	14
2.4.1	Definisi dan diagnosis	14
2.4.2	Prevalensi	14
2.4.3	Penyebab dan Faktor Risiko	14
2.4.4	Gejala dan Komplikasi.....	16
2.4.5	Tatalaksana.....	16
2.5	Xantin Oksidase.....	17
2.5.1	Definisi.....	17
2.5.2	Peran.....	18
2.5.3	Inhibitor.....	18
2.5.4	Uji Aktivitas Inhibisi Xantin Oksidase	20
2.6	Benalu Kersen sebagai Antihiperurisemia.....	20
2.6.1	Mekanisme	20
2.6.2	Penelitian Terkait	22
2.7	Ekstraksi.....	23
2.7.1	Definisi dan Proses.....	23
2.7.2	Metode.....	23
2.7.3	Pelarut	25
2.8	Spektrofotometri UV-Visible	26
2.9	Kerangka Teori.....	28
BAB 3	METODE PENELITIAN	28

3.1	Jenis Penelitian	28
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian	28
3.3	Sampel Penelitian	28
3.4	Variabel Penelitian	28
3.5	Definisi Operasional	31
3.6	Cara Kerja	31
3.6.1	Instrumen Penelitian.....	31
3.6.2	Prosedur Penelitian.....	31
3.7	Parameter Keberhasilan	37
3.8	Analisis Data	37
3.9	Kerangka Operasional.....	39
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	40
4.1	Hasil Penelitian	40
4.1.1	Penyiapan Bahan	40
4.1.2	Ekstraksi Simplisia.....	40
4.1.3	Skrining Fitokimia	40
4.1.4	Uji Inhibisi Ekstrak Etanol Daun Benalu Kersen (Sampel) terhadap Enzim Xantin Oksidase.....	41
4.1.5	Uji Inhibisi Allopurinol terhadap Enzim Xantin Oksidase.....	42
4.2	Pembahasan	42
4.2.1	Uji Fitokimia	42
4.2.2	Uji Inhibisi Enzim Xantin Oksidase	45
4.3	Keterbatasan Penelitian.....	49
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	50
5.1	Kesimpulan	50
5.2	Saran.....	50
	DAFTAR PUSTAKA	51
	LAMPIRAN.....	62
	RIWAYAT HIDUP	76

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Definisi operasional	29
4.1 Hasil uji fitokimia ekstrak etanol daun benalu kersen	39
4.2 Rentang kategorisasi IC ₅₀	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Morfologi tanaman kersen: daun, buah, dan bunga	6
2.2 Morfologi tanaman benalu kersen.....	8
2.3 Kerangka dasar flavonoid	9
2.4 Struktur (A) saponin triterpenoid dan (B) saponin steroid	10
2.5 Struktur klasifikasi terpenoid	12
2.6 Struktur kimia tanin	13
2.7 Penyebab hiperurisemia	15
2.8 Mekanisme penurunan asam urat.....	17
2.9 Struktur 3D xantin oksidase	18
2.10 Struktur obat penghambat enzim xantin oksidase.....	19
2.11 Struktur kimia flavonoid sebagai penghambat enzim xantin oksidase.....	19
2.12 Kuersetin dan situs aktif molibdenum	21
2.13 Diagram alat spektrofotometri UV-Vis.....	26
2.14 Kerangka teori.....	27
3.1 Kerangka operasional.....	39
4.1 Grafik regresi linear ekstrak etanol daun benalu kersen	40
4.2 Grafik regresi linear allopurinol.....	41
4.3 Kemiripan struktur flavonoid dengan xantin enol	45
4.4 Mekanisme penghambatan flavonoid	46

DAFTAR SINGKATAN

CMC Na	: <i>Carboxymethylcellulose sodium</i>
DMSO	: Dimetil sulfoksida
DPPH	: 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl
FAD	: <i>Flavin Adenine Dinucleotide</i>
GHDx	: <i>Global Health Data Exchange</i>
IC ₅₀	: <i>Inhibition concentration 50</i>
Mo	: Molibdenum
NHANES	: <i>National Health and Nutrition Examination Survey</i>
OH	: Gugus hidroksil
SFE	: <i>Supercritical fluid extraction</i>
UGT	: Uridin difosfat glukuronosiltransferase
UV-Vis	: <i>Ultraviolet visible</i>
WHO	: <i>World Health Organization</i>
XO	: Xantin oksidase

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Secara harfiah, hiperurisemia didefinisikan sebagai kadar asam urat yang lebih dari 7,0 mg/dL pada laki-laki atau lebih dari 6,0 mg/dL pada perempuan.¹ Terjadinya hiperurisemia disebabkan oleh produksi yang berlebihan atau penurunan ekskresi ginjal dan/atau gastrointestinal dari asam urat atau keduanya.² Xantin oksidase merupakan enzim yang bekerja sebagai katalisator dalam oksidasi hipoxantin menjadi xantin dan kemudian xantin menjadi asam urat.³ Jika aktivitasnya berlebihan, enzim ini bisa menyebabkan produksi asam urat berlebih yang patologis.⁴

Insiden dan prevalensi hiperurisemia selama 25 tahun terakhir di seluruh dunia (1992–2017) mengalami peningkatan pesat berdasarkan data epidemiologi hiperurisemia yang diperoleh dari *Global Health Data Exchange (GHDx) registry* dan *World Health Organization (WHO)*.⁵ Prevalensi hiperurisemia di Indonesia sekitar 15%. Menurut hasil riset Kuo, dkk. pada 2015, Indonesia menjadi negara dengan prevalensi hiperurisemia tertinggi di Asia.⁶

Beragam penelitian mengungkapkan bahwa hiperurisemia dihubungkan dengan peningkatan risiko kematian pada populasi umum dan pasien dengan penyakit kardiovaskular.⁷ Yuta, dkk. pada 2019 meneliti 516 pasien gagal jantung rawat inap dengan fraksi ejeksi terpelihara untuk melihat ada tidaknya hubungan antara kadar serum asam urat dengan mortalitas pasien dan hasilnya menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara hiperurisemia dan peningkatan kejadian semua penyebab kematian selain itu hiperurisemia dapat menyebabkan hipertensi, penyakit ginjal kronis, sindrom metabolik, dan diabetes melitus.^{8,9} Hiperurisemia juga berperan dalam meningkatkan kerapuhan plak yang mengakibatkan obstruksi arteri.⁹

Pengobatan hiperurisemia lini pertama yang paling sering diresepkan adalah allopurinol, penghambat xantin oksidase yang merangsang sekresi ginjal dan

ekskresi asam urat.^{10,11} Perawatan lini kedua termasuk febuxosfat yang bekerja dengan menghambat xantin oksidase dan probenesid sebagai agen urikosurik.¹¹ Hasil penelitian yang dilakukan oleh Tien, dkk. pada 2022 menyatakan bahwa allopurinol merupakan obat penurun asam urat yang mempunyai efek terbaik dalam jangka pendek dan jangka panjang serta memiliki khasiat untuk melindungi ginjal, tetapi allopurinol juga mempunyai efek samping termasuk diare, mual, muntah, neuritis perifer, nefritis intestinal, toksisitas hati, dan anemia aplastika.^{12,13}

Opsi lain yang dapat digunakan dalam penyembuhan penyakit adalah melalui pengobatan herbal. Keanekaragaman hayati yang dimiliki Indonesia menjadi salah satu keistimewaan dari negara kita. Banyak tanaman dengan beragam potensi dan manfaat, termasuk bagi kesehatan oleh sebab itu dibutuhkan penelitian untuk mencari dan mendalami potensi tanaman-tanaman yang bisa digunakan sebagai pengobatan.¹⁴ Salah satu tanaman yang bisa dijadikan sebagai alternatif pengobatan hiperurisemia adalah tanaman kersen (*Muntingia calabura* L.). Kebermanfaatan tanaman kersen dalam mengatasi hiperurisemia adalah karena kandungan senyawa-senyawa metabolit sekunder yang dimilikinya mampu menghambat enzim xantin oksidase.¹⁵ Hal tersebut sudah terbukti melalui skrining fitokimia yang dilakukan oleh Anisa dan Najib pada tahun 2022 yang menunjukkan adanya kandungan flavonoid, saponin, alkaloid, terpenoid, dan tanin pada ekstrak etanol daun kersen.¹⁶

Pada tahun 2021, Yanti, dkk. melakukan penelitian *in vivo* terhadap tikus untuk membandingkan efek penghambatan kadar asam urat antara tikus yang diberi infusa kulit buah kersen dan tikus yang diberi allopurinol. Hasilnya menunjukkan bahwa infusa kulit buah kersen mempunyai efek penghambatan kadar asam urat yang hampir sama seperti allopurinol dengan persentase penurunan masing-masing adalah 55% dan 59%.¹⁷ Hasil yang sama juga ditunjukkan dalam penelitian Walid pada tahun 2023 yang membuktikan bahwa ekstrak etanol buah kersen hijau mempunyai aktivitas antihiperurisemia yang ditandai dengan adanya penurunan asam urat sebesar 30,1% yang tidak jauh berbeda dengan persentase penurunan allopurinol (45,7%).¹²

Telah dilakukan penelitian terhadap tanaman benalu kersen dilandaskan pada penelitian *in vitro* terhadap tanaman kersen yang menunjukkan efek penghambatan terhadap enzim xantin oksidase, walaupun dikenal sebagai tanaman pengganggu yang bersifat parasit bagi tanaman inangnya, benalu mempunyai zat bioaktivitas yang sama dengan tanaman inangnya. Hal tersebut disebabkan oleh tingkat ketergantungan benalu yang sangat tinggi terhadap tumbuhan yang diparasitinya.¹⁸ Benalu dapat terhubung ke xilem inang sehingga memungkinkan terjadinya transfer nutrisi, karbon, mineral, dan air dengan bantuan haustorium oleh karena itu tanaman benalu kersen (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq) dapat mempunyai kandungan metabolit sekunder yang sama dengan tanaman kersen.^{15,19}

1.2 Rumusan Masalah

Daun benalu kersen (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq) mempunyai kandungan senyawa-senyawa metabolit sekunder, seperti flavonoid, yang mampu menghambat enzim xantin oksidase dengan demikian dirumuskan masalah sebagai berikut:

Apa saja metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak etanol daun benalu kersen (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq) dan apakah ekstrak tersebut mampu menghambat enzim xantin oksidase?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Penelitian ini dilaksanakan untuk mengetahui efek inhibisi ekstrak etanol daun benalu kersen (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq) terhadap enzim xantin oksidase.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Diidentifikasi senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak etanol daun benalu kersen (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq) dengan penapisan fitokimia.

2. Diuji efek inhibisi ekstrak etanol daun benalu kersen (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq) terhadap enzim xantin oksidase dengan menentukan nilai IC₅₀.

1.4 Hipotesis

Ekstrak etanol daun benalu kersen (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq) mempunyai kandungan senyawa-senyawa aktif yang mampu menghambat enzim xantin oksidase.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini dapat menjadi sumber rujukan mengenai kandungan senyawa aktif yang terdapat dalam ekstrak etanol daun benalu kersen (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq) dan efeknya terhadap enzim xantin oksidase sebagai inhibitor.

1.5.2 Manfaat Praktis

1. Menyampaikan informasi mengenai kegunaan dari ekstrak daun benalu kersen dalam menginhibisi enzim xantin oksidase kepada pembaca.
2. Melahirkan ide bagi penelitian selanjutnya mengenai pilihan pengobatan lain hiperurisemia.
3. Memaksimalkan pemanfaatan daun benalu kersen sebagai salah satu aset alam yang dimiliki oleh Indonesia agar dapat menyumbangkan manfaat ekonomi tambahan dan mendorong kemajuan dalam bidang ilmu kesehatan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Joosten LAB, Crisan TO, Bjornstad P, Johnson RJ. Asymptomatic Hyperuricemia – A silent activator of the innate immune system. *Nat Rev Rheumatol*. 2020 Feb;16(2):75–86.
2. Danve A, Sehra ST, Neogi T. Role of Diet in Hyperuricemia and Gout. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2021 Dec;35(4):101723.
3. Dari DW, Andika A, Mirajunnisa M. Uji Potensi Senyawa Metabolit Sekunder Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica* L.) Sebagai Inhibitor Xanthine Oxidase Secara In Silico. *Lambung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*. 2022;3(2):171–83.
4. Serrano JL, Figueiredo J, Almeida P, Silvestre S. From Xanthine Oxidase Inhibition to In Vivo Hypouricemic Effect: An Integrated Overview of In Vitro and In Vivo Studies with Focus on Natural Molecules and Analogues. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 2020 Feb 25;2020:e9531725.
5. Mattiuzzi C, Lippi G. Recent updates on worldwide gout epidemiology. *Clin Rheumatol*. 2020 Apr;39(4):1061–3.
6. Riswana I, Mulyani NS. Faktor risiko yang mempengaruhi kadar asam urat pada penderita hiperurisemia di wilayah kerja Puskesmas Muara Satu Kota Lhokseumawe. *Darussalam Nutrition Journal*. 2022;6(1):29–36.
7. Wang C, Che H, Zhou Y, Wang R, Zhu D, Cheng L, et al. Joint association of hyperuricemia and chronic kidney disease with mortality in patients with chronic heart failure. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2023 Apr 5;14:1131566.
8. Kobayashi Y, Omote K, Nagai T, Kamiya K, Konishi T, Sato T, et al. Prognostic Value of Serum Uric Acid in Hospitalized Heart Failure Patients With Preserved Ejection Fraction (from the Japanese Nationwide Multicenter Registry). *Am J Cardiol*. 2020 Mar 1;125(5):772–6.
9. Bardin T, Richette P. Impact of comorbidities on gout and hyperuricaemia: an update on prevalence and treatment options. *BMC Med*. 2017 Jul 3;15:123.

10. Alghamdi YS, Soliman MM, Nassan MA. Impact of Lesinurad and allopurinol on experimental Hyperuricemia in mice: biochemical, molecular and Immunohistochemical study. *BMC Pharmacol Toxicol*. 2020 Feb 10;21:10.
11. Murdoch R, Barry MJ, Choi HK, Hernandez D, Johnsen B, Labrador M, et al. Gout, Hyperuricaemia and Crystal-Associated Disease Network (G-CAN) common language definition of gout. *RMD Open*. 2021 Apr 26;7(2):e001623.
12. Walid M, Endriyatno NC, Amalia R. Uji Aktivitas Antihiperurisemia Ekstrak Buah Kersen Hijau (*Muntingia calabura L.*) pada Tikus Jantan Putih Galur Wistar. *Forte Journal*. 2023;3(2):134–40.
13. Tien YY, Shih MC, Tien CP, Huang HK, Tu YK. To Treat or Not to Treat? Effect of Urate-Lowering Therapy on Renal Function, Blood Pressure and Safety in Patients with Asymptomatic Hyperuricemia: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. *J Am Board Fam Med*. 2022;35(1):140–51.
14. Yulian M. Potensi biodiversitas indonesia sebagai inhibitor xantina oksidase dan antigout. *Lantanida Journal*. 2014;2(1):80–94.
15. Sinulingga S, Ng MS, Subandrate S, Oswari LD. Nilai IC50 Ekstrak dan Fraksi Daun Benalu Kersen terhadap Enzim Xantin Oksidase. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*. 2023;10(1):114–9.
16. Anisa N, Najib SZ. Skrining Fitokimia Dan Penetapan Kadar Total Fenol Flavonoid Dan Tanin Pada Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura L.*). *Indonesian Journal Pharmaceutical and Herbal Medicine*. 2022;1(2):96–104.
17. Arboretum AU, Gout H. Aktivitas Antihiperurisemia Beberapa Tanaman dari Arboretum Garut. *Jurnal Pharmascience*. 2021;8(2).
18. Haryanta D. Mengenal Tumbuhan Benalu pada Tanaman Hutan Kota di Surabaya. 2023;
19. Kong D, Wang L, Niu Y, Cheng L, Sang B, Wang D, et al. *Dendrophthoe falcata* (L.f.) Ettingsh. and *Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.: A review of traditional medical uses, phytochemistry, pharmacology, toxicity, and applications. *Frontiers in Pharmacology*. 2023 Feb 2;14:1096379.

20. Haerani A. Potensi Tanaman Kersen (*Muntingia calabura* L.) sebagai Kosmetik. *Jurnal Kesehatan Rajawali*. 2020;10(2):61–7.
21. Nurholis N, Saleh I. Hubungan Karakteristik Morfofisiologi Tanaman Kersen (*Muntingia calabura*). *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*. 2019 Jul 8;12(2):47–52.
22. Miranda JR, Barrientos JMJ, Canseco JH, Rivera MR, Santos BH. Physicochemical properties of *Muntingia calabura* fruit and its effect on the quality characteristics of cookies. *Emirates Journal of Food and Agriculture*. 2021 Aug 18;555–64.
23. Rahmadani N, Septiani K, Handayani I, Yulianti R, Haitomi A, Al-Ghani M, et al. Tentang Etnobiologi di Kalimantan Selatan. 2022.
24. NParks | *Muntingia calabura* [Internet]. [cited 2023 Sep 3]. Available from: <https://www.nparks.gov.sg/florafaunaweb/flora/3/0/3036>
25. Buhian WPC, Rubio RO, Valle Jr DL, Martin-Puzon JJ. Bioactive metabolite profiles and antimicrobial activity of ethanolic extracts from *Muntingia calabura* L. leaves and stems. *Asian Pacific journal of tropical biomedicine*. 2016;6(8):682–5.
26. Mutammimah S, Supriyanto S, Mu'tamar MFF. Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia Calabura* L) dengan Metode Microwave Assisted Extraction. *Rekayasa*. 2022 Apr 10;15(1):21–8.
27. Rumyaan EF. Literatur Review: Aktivitas Antioksidan Ekstrak Tanaman Kersen Menggunakan DPPH (1, 1-Difenil-2-Pikrilhidrazil). *Jurnal Ilmu Kesehatan (JIKA)*. 2022;1(2):47–54.
28. Mahmood ND, Nasir NLM, Rofiee MS, Tohid SFM, Ching SM, Teh LK, et al. *Muntingia calabura*: A review of its traditional uses, chemical properties, and pharmacological observations. *Pharmaceutical Biology*. 2014 Dec 1;52(12):1598–623.
29. Nawir AI, Afifah CAN, Sulandjari S, Handajani S. Pemanfaatan daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) menjadi teh herbal. *J Tata Boga*. 2021;10(1):1–11.
30. Mahendra HI, Arum P. Pengaruh Pemberian Sari Buah Kersen terhadap Kadar Asam Urat pada Penderita Hiperurisemia. *Jurnal Gizi*. 2021 Jun 3;10(1):1–13.

31. Kholifaturrokhmah I, Purnawati RD. Pengaruh Pemberian Ekstrak Buah Kersen (*Muntingia calabura* L.) Dosis Bertingkat Terhadap Gambaran Histopatologi Ginjal Mencit Balb/c yang Hiperurisemia. *Jurnal Kedokteran Diponegoro (Diponegoro Medical Journal)*. 2016;5(3):199–209.
32. Safrida S, Sabri M. Effect of *Muntingia calabura* L. Stem Bark Extracts on Uric Acid Concentration and Renal Histopathology in Diabetic Rats. *Medicina*. 2019 Oct 1;55(10).
33. *Dendrophthoe pentandra* (LOAPE)[Overview] Eppo Global Database [Internet]. [cited 2023 Dec 13]. Available from: <https://gd.eppo.int/taxon/LOAPE>
34. Hutabarat PWK, Zulkarnaen RN, Mulyani M. Keanekaragaman Benalu di Ecopark, Cibinong Science Center-Botanic Gardens. *Al-Kauniyah: Jurnal Biologi*. 2020 Oct 31;13(2):263–77.
35. Sunaryo S. Pemasaran Benalu *Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq. pada Tanaman Koleksi Kebun Raya Cibodas, Jawa Barat. *Jurnal Natur Indonesia*. 2012 Oct 20;11(1):48–58.
36. Elsyana V, Bintang M, Priosoeryanto BP. Cytotoxicity and Antiproliferative Activity Assay of Clove Mistletoe (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) Leaves Extracts. *Adv Pharmacol Sci*. 2016;2016:3242698.
37. Sinulingga S, Subandrate S, Safyudin S. Uji Fitokimia dan Potensi Antidiabetes Fraksi Etanol Air Benalu Kersen (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq). *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*. 2020 Jan 30;16(1):76–83.
38. Neman A, Maarisit W, Karauwan F. Uji Ekstrak Etanol Daun Benalu Kersen (*Dendrophthoe Pentrandra* L.) Terhadap Tikus Putih (*Ratus Norvegicus*) Sebagai Anti Inflamasi. *Biofarmasetikal Tropis (The Tropical Journal of Biopharmaceutical)*. 2022 Apr 29;5(1):55–9.
39. Tioline NW, Sinulingga S, Subandrate S, Fatmawati F, Safyudin S. Efek inhibisi infusa daun benalu kersen (*dendrophthoe pentandra* (L.) miq) terhadap enzim alfa-glukosidase. *Jurnal Teknik Kimia*. 2021;27(3):82–7.
40. Tamunu MS, Pareta DN, Hariyadi H, Karauwan FA. Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Benalu Pada Kersen *Dendrophthoe*

- pentandra (L.) Dengan Metode 2, 2-diphenyl-1-Picrylhydrazyl (DPPH). *Biofarmasetikal Tropis (The Tropical Journal of Biopharmaceutical)*. 2022;5(1):79–82.
41. Shen N, Wang T, Gan Q, Liu S, Wang L, Jin B. Plant flavonoids: Classification, distribution, biosynthesis, and antioxidant activity. *Food Chem*. 2022 Jul 30;383:132531.
 42. Zhang C, Liu Y, Liu X, Chen X, Chen R. Comprehensive Review of Recent Advances in Chiral A-Ring Flavonoid Containing Compounds: Structure, Bioactivities, and Synthesis. *Molecules*. 2023 Jan 2;28(1):365.
 43. Ullah A, Munir S, Badshah SL, Khan N, Ghani L, Poulson BG, et al. Important Flavonoids and Their Role as a Therapeutic Agent. *Molecules*. 2020 Nov 11;25(22):5243.
 44. Kregiel D, Berlowska J, Witonska I, Antolak H, Proestos C, Babic M, et al. Saponin-Based, Biological-Active Surfactants from Plants. In: *Application and Characterization of Surfactants* [Internet]. IntechOpen; 2017 [cited 2023 Aug 11]. Available from: <https://www.intechopen.com/chapters/54735>
 45. Tan B, Wu X, Yu J, Chen Z. The Role of Saponins in the Treatment of Neuropathic Pain. *Molecules*. 2022 Jun 20;27(12):3956.
 46. Jiménez GG, Durán AG, Macías FA, Simonet AM. Structure, Bioactivity and Analytical Methods for the Determination of Yucca Saponins. *Molecules*. 2021 Aug 30;26(17):5251.
 47. Yang M, Hou CY, Hsu HY, Hazeena SH, Santoso SP, Yu CC, et al. Enhancing Bioactive Saponin Content of *Raphanus sativus* Extract by Thermal Processing at Various Conditions. *Molecules*. 2022 Nov 22;27(23):8125.
 48. Xu F, Zhao X, Yang L, Wang X, Zhao J. A New Cycloartane-Type Triterpenoid Saponin Xanthine Oxidase Inhibitor from *Homonoia riparia* Lour. *Molecules*. 2014 Aug 29;19(9):13422–31.
 49. Nugroho A. *Buku Ajar Teknologi Bahan Alam* [Internet]. Lambung Mangkurat University Press; 2017 [cited 2023 Aug 6]. Available from: [//lib.stikesmutegal.ac.id/index.php?Fp%3Dshow_detail%26id%3D435](http://lib.stikesmutegal.ac.id/index.php?Fp%3Dshow_detail%26id%3D435)

50. Ren Z, Zhang H, Wang Z, Chen X, Yang L, Jiang H. Progress in Immunoassays of Toxic Alkaloids in Plant-Derived Medicines: A Review. *Toxins* [Internet]. 2022 Mar [cited 2023 Aug 11];14(3). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8948709/>
51. Bhambhani S, Kondhare KR, Giri AP. Diversity in Chemical Structures and Biological Properties of Plant Alkaloids. *Molecules*. 2021 Jun 3;26(11):3374.
52. Heinrich M, Mah J, Amirkia V. Alkaloids Used as Medicines: Structural Phytochemistry Meets Biodiversity—An Update and Forward Look. *Molecules*. 2021 Mar 25;26(7):1836.
53. Thenmozhi M, Arunthathi K, Abhinav J, Sharika K, Dhasarathan P. Extraction of Phytochemical Constituents from the Leaves of *Vitex trifolia* in the Inhibition of Lipoxygenase, Cyclooxygenase, Tyrosinase and Xanthine Oxidase. *Indian Journal of Agricultural Research*. 1:5.
54. Jin K, Xia H, Liu Y, Li J, Du G, Lv X, et al. Compartmentalization and transporter engineering strategies for terpenoid synthesis. *Microb Cell Fact*. 2022 May 23;21:92.
55. Pichersky E, Raguso RA. Why do plants produce so many terpenoid compounds? *New Phytologist*. 2018;220(3):692–702.
56. Chen Y, Hu B, Xing J, Li C. Endophytes: the novel sources for plant terpenoid biosynthesis. *Appl Microbiol Biotechnol*. 2021;105(11):4501–13.
57. Hidjrawan Y. Identifikasi senyawa tanin pada daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). *Jurnal Optimalisasi*. 2020;4(2):78–82.
58. Besharati M, Maggiolino A, Palangi V, Kaya A, Jabbar M, Eseceli H, et al. Tannin in Ruminant Nutrition: Review. *Molecules*. 2022 Nov 27;27(23):8273.
59. Koopmann AK, Schuster C, Torres-Rodríguez J, Kain S, Pertl-Obermeyer H, Petutschnigg A, et al. Tannin-Based Hybrid Materials and Their Applications: A Review. *Molecules*. 2020 Oct 23;25(21):4910.
60. Fraga-Corral M, García-Oliveira P, Pereira AG, Lourenço-Lopes C, Jimenez-Lopez C, Prieto MA, et al. Technological Application of Tannin-Based Extracts. *Molecules*. 2020 Jan 30;25(3):614.

61. Ariana D, Kartikorini N, Mardiyah S. Profil Tanin Pada Teh Seduh Dengan Paparan Suhu Penyeduhan Yang Berbeda. *The Journal of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist*. 2021;4(1):111–9.
62. Hou W, Xia X, Li Y, Lv H, Liu J, Li X. Recent progress and perspectives on the relationship between hyperuricemia and periodontitis. *Front Immunol*. 2022 Nov 16;13:995582.
63. Yang L, Wang B, Ma L, Fu P. Traditional Chinese herbs and natural products in hyperuricemia-induced chronic kidney disease. *Front Pharmacol*. 2022 Aug 9;13:971032.
64. Anggraini D. Aspek Klinis Hiperurisemia. *Scientific Journal*. 2022;1(4):299–308.
65. Skoczyńska M, Chowaniec M, Szymczak A, Langner-Hetmańczuk A, Maciążek-Chyra B, Wiland P. Pathophysiology of hyperuricemia and its clinical significance – a narrative review. *Reumatologia*. 2020;58(5):312–23.
66. Stewart DJ, Langlois V, Noone D. Hyperuricemia and Hypertension: Links and Risks. *Integr Blood Press Control*. 2019 Dec 24;12:43–62.
67. Wu X, You C. The biomarkers discovery of hyperuricemia and gout: proteomics and metabolomics. *PeerJ*. 2023 Jan 6;11:e14554.
68. Shahin L, Patel KM, Heydari MK, Kesselman MM. Hyperuricemia and Cardiovascular Risk. *Cureus*. 2021;13(5):e14855.
69. Chalès G. How should we manage asymptomatic hyperuricemia? *Joint Bone Spine*. 2019 Jul;86(4):437–43.
70. Yunita EP, Fitriana DI, Gunawan A. Hubungan antara Obesitas, Konsumsi Tinggi Purin, dan Pengobatan terhadap Kadar Asam Urat dengan Penggunaan Allopurinol pada Pasien Hiperurisemia. *Indonesian Journal of Clinical Pharmacy*. 2018 Mar 1;7(1):1–9.
71. Artini KS, Raharjo D, Wijayanti E. Efek Penghambatan Enzim Xantin Oxidase Oleh Ekstrak Etanol Biji Pepaya (*Carica papaya* Linn.) Secara In Vitro. *Prosiding Seminar Informasi Kesehatan Nasional*. 2021 Jun 19;163–7.
72. Timotius K, Kurniadi I, Rahayu I. *Metabolisme Purin & Pirimidin: Gangguan & Dampaknya bagi Kesehatan*. 2019;

73. Pan Y, Lu Z, Li C, Qi R, Chang H, Han L, et al. Molecular Dockings and Molecular Dynamics Simulations Reveal the Potency of Different Inhibitors against Xanthine Oxidase. *ACS Omega*. 2021 Apr 22;6(17):11639–49.
74. Singh JV, Mal G, Kaur G, Gupta MK, Singh A, Nepali K, et al. Benzoflavone derivatives as potent antihyperuricemic agents. *MedChemComm*. 2019 Jan 1;10(1):128.
75. Li L, Zhang Y, Zeng C. Update on the epidemiology, genetics, and therapeutic options of hyperuricemia. *Am J Transl Res*. 2020 Jul 15;12(7):3167–81.
76. Cao H, Pauff JM, Hille R. X-ray crystal structure of a xanthine oxidase complex with the flavonoid inhibitor quercetin. *J Nat Prod*. 2014 Jul 25;77(7):1693–9.
77. Xue H, Xu M, Gong D, Zhang G. Mechanism of flavonoids inhibiting xanthine oxidase and alleviating hyperuricemia from structure–activity relationship and animal experiments: A review. *Food Frontiers*. 2023;
78. Eff A, Rahayu S, Syachfitri R. Uji Aktivitas Penghambatan Xantin Oksidase secara In-Vitro oleh Isolat 6,4'-Dihidroksi-4-Metoksibenzofenon-2-O- β -D Glukopiranosida(C₂₀H₂₂O₁₀) yang Diisolasi dari Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl). *Pharmaceutical Sciences and Research* [Internet]. 2016 Apr 30;3(1). Available from: <https://scholarhub.ui.ac.id/psr/vol3/iss1/1>
79. Raharjo D. Efektivitas Penghambatan Enzim Xantin Oksidase Ekstrak Etanol Dan Fraksi Etanol, Fraks Etil Asetat Serta Fraksi N-Heksane Kulit Batang Mangrove Merah (*Rhizophora mucronata*). *Jurnal Ilmiah Kesehatan*. 2022;15(1):63–70.
80. Putri N, Rissyelly R, Mauldina M. Uji Penghambatan Xantin Oksidase secara In Vitro Ekstrak Kulit Rambutan. *Pharmaceutical Sciences and Research* [Internet]. 2016 Apr 30;3(1). Available from: <https://scholarhub.ui.ac.id/psr/vol3/iss1/2>
81. Pertiwi RD, Suwaldi MR, Setyowati EP. Radical scavenging activity and quercetin content of *Muntingia calabura* L. leaves extracted by various ethanol

- concentration. *Journal of Food and Pharmaceutical Sciences*. 2020;8(1):174–84.
82. Nirwana AP. Aktivitas antiproliferasi ekstrak etanol daun benalu kersen (*dendrophthoe pentandra* L. Miq.) Terhadap kultur sel kanker nasofaring (raji cell line). 2015;
83. Ilkafah I. Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) Sebagai Alternatif Terapi Pada Penderita Gout Arthritis. *Jurnal Farmasi Medica/Pharmacy Medical Journal (PMJ)* [Internet]. 2018 Jul 11 [cited 2023 Aug 14];1(1). Available from: <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/pmj/article/view/19649>
84. Arsa AK, Achmad Z. Ekstraksi minyak atsiri dari rimpang temu ireng (*Curcuma aeruginosa* Roxb) dengan pelarut etanol dan n-heksana. *Jurnal Teknologi Technoscientia*. 2020;83–94.
85. Hendryani R, Lutfi M, Hawa LC. Ekstraksi antioksidan daun sirih merah kering (*Piper croctatum*) dengan metode pra-perlakuan ultrasonic assisted extraction (kajian perbandingan jenis pelarut dan lama ekstraksi). *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*. 2015;3(2):33–8.
86. Estiasih T, Kurniawan DA. Aktivitas antioksidan ekstrak umbi akar Gingseng Jawa (*Talinum triangulare* Willd.). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 2006;17(3):166–75.
87. Pratiwi RA, Nandiyanto ABD. How to Read and Interpret UV-VIS Spectrophotometric Results in Determining the Structure of Chemical Compounds. *Indonesian Journal of Educational Research and Technology*. 2022 Jan 4;2(1):1–20.
88. Suhartati T. Dasar-dasar Spektrofotometri UV-VIS dan Spektrometri Massa untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik [Internet]. Vol. 1. Bandar Lampung: AURA; 2017 [cited 2023 Aug 15]. 99 p. Available from: <http://repository.lppm.unila.ac.id/2700/>
89. Indrayanto G, Putra GS, Suhud F. Validation of in-vitro bioassay methods: Application in herbal drug research. *Profiles Drug Subst Excip Relat Methodol*. 2021;46:273–307.

90. ADMA AC, Sinulingga S, Subandrate S. Efek Inhibisi Fraksi Polar Ekstrak Etil Asetat Daun Benalu Kersen (*Dendrophthoe Pentandra* (L.) Miq) terhadap Enzim Alpha-Glukosidase [Internet] [undergraduate]. Sriwijaya University; 2021 [cited 2023 Aug 17]. Available from: <https://repository.unsri.ac.id/58086/>
91. Widjaya S, Bodhi W, Yudistira A. Skrining Fitokimia, Uji Aktivitas Antioksidan, dan Toksisitas dari Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) dengan Metode 1.1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) dan Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). *Pharmacon*. 2019;8(2):315–24.
92. Diba MF, Salni S, Subandrate S. Uji Sitotoksik Ekstrak dan Fraksi *Dendrophthoe pentandra* (L) Miq pada sel T47D. *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*. 2019;22(3):73–8.
93. Sholikhah RM. Identifikasi senyawa triterpenoid dari fraksi N-Heksana ekstrak Rumput Bambu (*Lophatherum gracile* Brongn.) dengan metode UPLC-MS. 2016;
94. Handayani MTR, Mumpuni E, Laksmiawati DR. Aktivitas Penghambatan Xantin Oksidase Herba Tapak Liman, Biji Jintan Hitam, Dan Daun Talok Secara In Silico Dan In Vitro. *Journal of Syntax Literate*. 2022;7(5).
95. Aliyan A. Uji penghambatan aktivitas alfa-glukosidase dan identifikasi golongan senyawa kimia dari fraksi aktif ekstrak biji mahoni. UI: Jakarta. 2012;
96. Slamet S. Uji Inhibisi Enzim Xantin Oksidase Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* Linn.). 2016;
97. Li L, Zhang Y, Zeng C. Update on the epidemiology, genetics, and therapeutic options of hyperuricemia - PMC [Internet]. [cited 2023 Aug 13]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7407685/>
98. Masriani M, Budi FS. Penapisan Fitokimia Ekstrak Metanol Beberapa Tumbuhan Obat Asal Kalimantan Barat. In 2017.
99. Mohammed HA, Al-Omar MS, Mohammed SAA, Alhowail AH, Eldeeb HM, Sajid MSM, et al. Phytochemical Analysis, Pharmacological and Safety

- Evaluations of Halophytic Plant, *Salsola cyclophylla*. *Molecules*. 2021 Apr 20;26(8):2384.
100. Hidayah WW, Kusriani D, Fachriyah E. Isolasi, Identifikasi Senyawa Steroid dari Daun Getih-Getihan (*Rivina humilis* L.) dan Uji Aktivitas sebagai Antibakteri. *J Kim Sains Apl*. 2016 Apr 1;19(1):32.
 101. Efendi MRS, Trisnawati A. Identifikasi Metabolit Sekunder Dan Uji Inhibisi Xantin Oksidase Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura* L). *CHEDS: Journal of Chemistry, Education, and Science*. 2022 Dec 27;6(2):146–52.
 102. Safrida S, Sabri M. Effect of *Muntingia calabura* L. Stem Bark Extracts on Uric Acid Concentration and Renal Histopathology in Diabetic Rats. *Medicina (Kaunas)*. 2019 Oct 16;55(10):695.
 103. Sulam M. Efek Inhibisi Enzim Xantin Oksidase Ekstrak Dan Fraksi Polar Etil Asetat Daun Benalu Kersen Secara In Vitro. 2022;
 104. Fahira KN. Efektivitas Fraksi Polar Ekstrak Etil Asetat Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) Sebagai Inhibitor Enzim Xantin Oksidase.
 105. Lie C. Efek Inhibisi Ekstrak Dan Fraksi Nonpolar Etil Asetat Daun Benalu Kersen Terhadap Enzim Xantin Oksidase. 2022;
 106. Lin S, Zhang G, Liao Y, Pan J, Gong D. Dietary Flavonoids as Xanthine Oxidase Inhibitors: Structure-Affinity and Structure-Activity Relationships. *J Agric Food Chem*. 2015 Sep 9;63(35):7784–94.
 107. Mohos V, Fliszár-Nyúl E, Poór M. Inhibition of Xanthine Oxidase-Catalyzed Xanthine and 6-Mercaptopurine Oxidation by Flavonoid Aglycones and Some of Their Conjugates. *Int J Mol Sci*. 2020 May 5;21(9):3256.