

Review on the Therapeutic Potential of Creeping Woodsorrel Leaves (*Oxalis corniculata* L.) in Relation to its Secondary Metabolites

Marsha A. Yusuf^{1*}, Zelika M. Ramadhania²

¹Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran, Provinsi Jawa Barat, Indonesia

²Departemen Biologi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran, Provinsi Jawa Barat, Indonesia

Submitted 6 July 2024; Revised 13 August 2024; Accepted 14 August 2024 ; Published 14 August 2024

*Corresponding author: marsha21003@mail.unpad.ac.id

Abstract

As a tropical country with plenty of medicinal raw materials, Indonesia is one of the most significant users of medicinal plants in the world. One of the plants with many properties is creeping woodsorrel leaves (*Oxalis corniculata* L.), which have many therapeutic benefits. The sources for this review were collected through a literature study from Google Scholar, PubMed, and ResearchGate. After reviewing ten journals, 11 pharmacological activities of *O. corniculata* were found, namely analgesic, anti-inflammatory, anti-pyretic, anti-Alzheimer, anti-diabetic, anti-biofilm, anti-cancer, anti-hepatic, hypoglycemic activity, Parkinson's disease, and antibiotic. The tests, including in vivo and in vitro experiments, as well as analyses using the Kyoto Gene and Genomic Encyclopedia (KEGG) and Gene Ontology (GO), showed positive results.

Keywords: Asam Kecil Leaves, Secondary Metabolites, *Oxalis corniculata*, Pharmacological activity

Ulasan Potensi Terapeutik Daun Asam Kecil (*Oxalis corniculata* L.) dalam Kaitannya dengan Metabolit Sekunder

Abstrak

Sebagai negara tropis dengan banyak bahan baku obat, Indonesia adalah salah satu pengguna terbesar tumbuhan obat di dunia. Salah satu tanaman dengan banyak khasiat adalah daun asam kecil (*Oxalis corniculata* L.), yang terbukti memiliki banyak manfaat terapi. Sumber untuk ulasan ini dikumpulkan melalui studi literatur dari Google Scholar, PubMed, dan ResearchGate. Setelah meninjau 10 jurnal, ditemukan 11 aktivitas farmakologis *O. corniculata*, yaitu analgesik, anti-inflamasi, anti-piretik, anti-alzheimer, anti-diabetes, anti-biofilm, anti-kanker, anti-hepatik, aktivitas hipoglikemik, penyakit parkinson, dan anti-bakteri. Pengujian yang dilakukan, termasuk uji in vivo dan in vitro, serta analisis menggunakan *Kyoto Gene and Genomic Encyclopedia* (KEGG) dan *Gene Ontology* (GO), menunjukkan hasil yang positif.

Kata Kunci: Daun Asam Kecil, Aktivitas farmakologi, Metabolit Sekunder, *Oxalis corniculata*

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan wilayah tropis yang kaya akan bahan baku obat-obatan yang berguna untuk mengobati berbagai penyakit. Bersama dengan negara-negara lain di Asia seperti India dan Cina, Indonesia merupakan salah satu pengguna tumbuhan obat terbesar di dunia dengan tradisi penggunaan tanaman sebagai obat yang telah berlangsung lebih selama ribuan tahun. Meskipun begitu, penggunaan obat herbal di Indonesia masih belum sepenuhnya terdokumentasi dengan baik.¹

Fitoterapi adalah salah satu bentuk pengobatan tradisional yang paling umum. Ini merujuk pada penggunaan tanaman, bagian-bagian tanaman, atau sediaan yang terbuat dari tanaman untuk pengobatan dan pencegahan penyakit. Menurut Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), terdapat sekitar 7500 tanaman obat yang memiliki berbagai indikasi penggunaan.²

Suatu tanaman dapat memiliki efek farmakologi karena adanya senyawa metabolit sekunder. Dalam sistem ekologi, senyawa metabolit sekunder mengatur hubungan antara tanaman, mikroorganisme, serangga, dan hewan. Beberapa contoh senyawa metabolit sekunder adalah alkaloid, flavonoid, tanin, dan steroid, yang berfungsi sebagai antinutrisi, atraktan, dan feromon yang dapat menarik serangga.³ Dalam bidang farmasi, metabolit sekunder menjadi fokus studi karena potensinya sebagai kandidat obat atau sebagai panduan dalam proses optimasi untuk menghasilkan senyawa yang lebih efektif dengan efek toksisitas yang minimal. Senyawa metabolit sekunder umumnya memiliki aktivitas biologis yang signifikan dan berfungsi sebagai pelindung bagi tumbuhan dari serangan hama dan penyakit, baik untuk tumbuhan itu sendiri maupun lingkungannya. Senyawa-senyawa kimia yang dihasilkan sebagai metabolit sekunder telah digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk sebagai pewarna, racun, aroma makanan, obat-obatan, dan lain sebagainya.⁴

Salah satu tanaman yang memiliki banyak khasiat yakni tanaman pada genus

Oxalis. Beberapa variasi tanaman dari genus *Oxalis* memiliki khasiat sebagai obat. Misalnya, *Oxalis corniculata* secara empiris berguna untuk mengatasi demam, sariawan, radang tenggorokan, bisul, batuk, dan aktivitas farmakologi lainnya.⁵

Dengan berbagai aktivitas farmakologis yang dimiliki oleh *O. corniculata* serta banyaknya pemanfaatan tanaman herbal di Indonesia, maka dalam review artikel ini penulis mengulas aktivitas farmakologi tanaman tersebut beserta dengan mekanisme kerjanya. Informasi ini diharapkan dapat memberikan dasar bagi pengembangan lebih lanjut tentang pemanfaatan *O. corniculata* sebagai bahan obat.

2. Metode

Metode yang dilakukan dalam penulisan review artikel ini adalah dengan melakukan studi literatur. Artikel dikumpulkan dengan fokus pada aktivitas farmakologi dan mekanisme metabolit sekunder yang terdapat di dalamnya dari berbagai sumber literatur online seperti Google Scholar, PubMed dan ResearchGate dengan kata kunci "*Oxalis corniculata*", "*pharmacology activity*", "*metabolites*". Kriteria inklusi yang digunakan dalam pembuatan studi literatur ini adalah dengan membatasi artikel nasional maupun internasional yang diterbitkan dalam 10 tahun terakhir (2014-2024) dan full text membahas topik terkait. Artikel yang dieksklusikan termasuk artikel yang terbit lebih dari 10 tahun yang lalu. Didapatkan 10 jurnal yang memenuhi kriteria inklusi.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Tinjauan Botani

O. corniculata atau familiar dengan nama daun asam kecil memiliki klasifikasi yakni filum Magnoliophyta, kelas Magnoliopsida, bangsa Oxalidales, suku Oxalidaceae, genus *Oxalis*, dan spesies *Oxalis corniculata*.⁶ Daun asam kecil memiliki nama lain pada beberapa daerah di Indonesia, seperti daun calincing di daerah Sunda dan daun semanggi gunung di daerah Jawa. Tanaman ini banyak terdistribusi di negara Amerika Serikat, Australia, Kepulauan Solomon, Kamboja, Kanada,

Indonesia, Filipina, Thailand, Vietnam, Papua Nugini, dan Amerika Tropis. Secara umum, daun ini mudah ditemukan di pinggir jalan, perkebunan, atau pekarangan secara liar.⁵

Daun asam kecil tumbuh merambat dengan panjang batang sekitar 50 cm dan memiliki rambut halus pada batang dan daun. Daunnya bersusun secara berpinak 3 dengan warna hijau dan panjang 3-9 cm. Terdapat anak daun berbentuk jantung yang licin dengan panjang 1-2 cm. Perbungaan muncul secara majemuk yang tersusun dalam bentuk payung dengan 2-8 kuntum yang muncul dari ketiak daun. Mahkota bunganya berwarna kuning dengan panjang 3-8 mm. Benang sari yang terdapat di depan mahkota bunga lebih pendek dibandingkan lima benang sari lainnya. Kepala putik memiliki bulu, dengan susunan sub-umbellata. Buahnya berbentuk kapsul dengan dua ruang dan berbentuk silinder.⁶



Gambar 1. *Oxalis corniculata*⁷

3.2. Tinjauan Kandungan Kimia

Berbagai komponen fitokimia, termasuk tanin, flavonoid, polifenol, steroid, alkaloid, minyak atsiri, asam lemak, dan glikosida telah diidentifikasi dari tanaman obat ini. Tanaman ini mengandung asam lemak esensial yang dikenal, termasuk asam oleat, asam stearat, asam palmitat, dan asam linoleat.⁸ Ekstrak tumbuhan, baik metanolik maupun etanolik, telah terbukti mengandung kalsium, protein,

Tabel 1. Kandungan kimia *Oxalis corniculata*⁹

No.	Senyawa Kimia	Komposisi
1	Abu (%)	4.52
2	Karbon Organik (%)	1.56
3	Nitrogen (%)	1.89
4	Fosfor (%)	0.25
5	Kalium	3.15
6	Natrium (%)	0.19
7	Kalsium (%)	5.63
8	Magnesium (%)	2.63
9	Belerang (%)	0.25
10	Seng (ppm)	1.59
11	Tembaga (ppm)	0.12
12	Besi (ppm)	89.16
13	Mangan (ppm)	4.21
14	Boron (ppm)	0.05
15	Molibdenum (ppm)	0.01
16	Alkaloid (mg kg ⁻¹)	0.86
17	Flavonoid (mg kg ⁻¹)	1.26
18	Fenol (mg kg ⁻¹)	3.46
19	Tanin (mg kg ⁻¹)	0.22
20	Lignin (mg kg ⁻¹)	0.22
21	Glikosida (mg kg ⁻¹)	0.02
22	Serpentin (mg kg ⁻¹)	0.01

karbohidrat, dan asam amino. Sejumlah besar asam sitrat dan asam tartarat, serta asam malat, terdapat pada batang dan daun. Karoten dan vitamin C juga berlimpah di bagian tanaman. Tanaman ini memiliki kandungan oksalat yang tinggi dan rasa asam pada daun dan batangnya karena adanya fitokimia yang bersifat asam.⁸

Berikut adalah kandungan senyawa aktif pada *O. corniculata* secara kuantitatif dan kualitatif. Hasil pada Tabel 1 merupakan hasil kuantitatif konstituen fitokimia pada sampel kering.

Sedangkan pada Tabel 2 merupakan hasil skrining fitokimia pada ekstrak etanol dan air daun asam kecil. Ekstrak etanol dibuat dengan perkolasi panas, sedangkan ekstrak air dibuat dengan maserasi.

Tabel 3 merupakan hasil skrining dari beberapa uji fitokimia yang dilakukan untuk mengevaluasi kandungan tanaman secara kualitatif pada berbagai bagian tanaman dengan analisis perubahan warna.

3.3 Tinjauan Farmakologi

Penggunaan *O. corniculata* secara empiris digunakan untuk mengobati sejumlah penyakit, termasuk demam, influenza, diare, hepatitis, radang tenggorokan, infeksi saluran kemih, telat haid, hipertensi, dan neurastenia. Ekstrak dietil eter terstandarisasi dari tanaman ini memiliki potensi besar untuk bekerja melawan banyak mikroorganisme patogen seperti *Salmonella thypi*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans*, *Streptococcus epidermidis*, *Vibrio sp*, *Escherichia coli*, dan *Candida albicans*, seperti yang ditunjukkan oleh KLT-Bioautografi dan studi difusi agar.¹¹

Berikut aktivitas farmakologi *O. corniculata* yang telah dilakukan pengujian baik secara *in vitro*, *in vivo*, dan analisis menggunakan *Kyoto Gene and Genomic Encyclopedia* (KEGG) dan *Gene Ontology* (GO) (Tabel 4).

4. Pembahasan

4.1. Aktivitas Analgesik

β -sitosterol menunjukkan peningkatan signifikan dalam waktu reaksi dibandingkan dengan kontrol pada tikus yang diinduksi asam

Tabel 2. Skrining Fitokimia Ekstrak *Oxalis corniculata*⁷

No.	Uji Senyawa Fitokimia	Aquades	Etanol
1	Karbohidrat	+	+
2	Gum	-	-
3	Musilago	-	-
4	Protein	+	+
5	Asam Amino	+	+
6	Lemak dan Minyak	-	-
7	Steroid	-	-
8	Glikosida	-	+
9	Flavonoid	+	+
10	Alkaloid	+	-
11	Fenol	+	+
12	Tanin	+	+
13	Terpenoid	-	-
14	Kuinon	-	-
15	Furan	-	-
16	Resin	-	-
17	Saponin	-	-
18	Minyak Atsiri	+	+

Ket: + (ada); - (tidak ada)

Tabel 3. Senyawa Fitokimia pada Setiap Bagian Tanaman.¹⁰

No.	Uji Senyawa Fitokimia	Daun	Batang	Biji	Akar
	Karbohidrat	+	+		
1	Alkaloid	+	+	+	+
2	Fenol	+	+	+	+
3	Flavonoid	+	+	+	+
4	Karbohidrat	-	-	-	-
5	Terpenoid	+	+	+	+
6	Tannins	+	+	+	+
7	Sterol	+	+	+	+
8	Asam Anorganik	+	+	+	+

Ket: + (ada); - (tidak ada)

asetat pada uji hot plate, mengindikasikan adanya aktivitas antinospesitif sentral. Efek ini bergantung pada dosis, dosis yang menunjukkan hasil terbaik adalah dosis tertinggi yakni 20 mg/kg. Efek analgesik β -sitosterol bekerja melalui reseptor opioid sentral atau dengan mendorong pelepasan peptida opioid endogen. Dalam uji writhing yang diinduksi asam asetat, β -sitosterol menghambat reaksi menggeliat secara signifikan, menunjukkan aktivitas nospesitif perifer yang sebanding dengan parasetamol. Studi ini menunjukkan bahwa mekanisme efek analgesik β -sitosterol yakni dengan penghambatan zat endogen yang merangsang ujung saraf nyeri.¹²

4.2. Aktivitas Anti-inflamasi

Aktivitas antiinflamasi β -sitosterol menunjukkan penghambatan signifikan terhadap edema kaki pada model tikus yang diinduksi karagenan. Efek yang dihasilkan bergantung pada dosis, di mana dosis lebih tinggi memberikan hasil yang lebih baik. Aktivitas antiinflamasi β -sitosterol sebanding dengan ibuprofen. Edema yang diinduksi karagenan adalah respons bifasik, dengan fase pertama dimediasi oleh serotonin, histamin, dan kinin, dan fase kedua oleh prostaglandin dan zat yang bereaksi lambat. Mekanisme kerja β -sitosterol adalah dengan menghambatan mediator inflamasi dan jalur yang berkontribusi pada respons inflamasi.¹²

4.3. Aktivitas Anti-piretik

Pemberian ekstrak etanol *O. corniculata*

(EEOC) dengan dosis 200mg/kg dan 400mg/kg secara signifikan dapat mengurangi demam pada tikus yang diinduksi oleh Brewer's yeast, dengan pengurangan yang diamati selama 1 hingga 4 jam setelah pemberian dibandingkan dengan suhu awal. Dibandingkan dengan parasetamol, EEOC sama efektifnya dalam menurunkan demam, menunjukkan potensinya sebagai agen antipiretik. Efek antipiretik EEOC mungkin disebabkan oleh penghambatan sintesis prostaglandin dengan mekanisme pemblokiran aktivitas enzim siklooksigenase yang merupakan mekanisme umum untuk obat antipiretik. Skrining fitokimia awal EEOC mengungkapkan adanya senyawa seperti alkaloid, karbohidrat, tanin, flavonoid, dan zat fenolik yang mungkin berkontribusi pada aktivitas antipiretiknya. Studi ini juga menyebutkan potensi EEOC sebagai alternatif yang lebih aman untuk pengobatan dengan NSAID dan analgesik, karena asalnya yang alami dan kemungkinan efek samping yang lebih sedikit dibandingkan obat sintesis.¹³

4.4. Aktivitas Anti-alzheimer

Isovitexin telah terbukti meningkatkan profil apoptosis dengan mengurangi ekspresi protein pro-apoptosis Bax dan meningkatkan ekspresi protein anti-apoptosis Bcl-2 dimana apoptosis merupakan jalur utama kematian sel pada penyakit Alzheimer. Isovitexin dalam *O. corniculata* bekerja sebagai pelindung saraf dengan mekanisme antioksidan, anti-inflamasi, dan anti-apoptosisnya. Isovitexin juga mengaktifkan BDNF (faktor neurotropik

Tabel 3. Senyawa Fitokimia pada Setiap Bagian Tanaman.¹⁰

No.	Efek Farmakologi	Senyawa/ Bahan Aktif	Metode Pengujian	Dosis	Mekanisme Kerja	Referensi
1	Analgesik	β -sitosterol (ekstrak daun)	Uji <i>hot plate</i> dan geliat tikus yang diinduksi oleh asam asetat (In vivo)	5 mg/kg, 10 mg/kg, 20 mg/kg (i.p.)	Penghambatan pelepasan zat endogen yang merangsang ujung saraf nyeri	¹²
2	Anti-inflamasi	β -sitosterol (ekstrak daun)	Metode edema kaki belakang tikus yang diinduksi karagenan (In vivo)	5 mg/kg, 10 mg/kg, 20 mg/kg (i.p.)	Bekerja lewat mekanisme sentral melalui reseptor opioid	¹²
3	Anti-piretik	Total senyawa fenolik, glikosida, alkaloid, flavanoid, tanin, terpenoid, dan saponin (ekstrak tanaman utuh)	Mengukur suhu rektal tikus pada pireksia yang diinduksi brewer's yeast (In vivo)	200 mg/kg, 400 mg/kg	Penghambatan sintesis prostaglandin dengan memblokir aktivitas enzim siklooksigenase	¹³
4	Anti-alzheimer	Isovitexin (ekstrak tanaman utuh)	Menginduksi tikus dengan aluminium klorida kemudian dilakukan pemeriksaan histologis pada otak (In vivo)	70 mg/kg (i. p)	Penghambatan terhadap enzim kolinesterase	¹⁴
5	Anti-diabetes	Glikosida, alkaloid, terpenoid, flavonoid (ekstrak tanaman utuh)	Menginduksi tikus dengan streptozosin lalu mengukur kadar gula darahnya (In vivo)	200 dan 400 mg/kg/hari	Meningkatkan rekresi insulin dari pankreas	¹⁵
6	Anti-biofilm	Ekstrak etanol tanaman utuh	Uji dengan <i>S. aureus</i> menggunakan metode mikrodilusi pada pelat mikrotiter 96-wells lalu diukur dengan microplate reader pada panjang gelombang 595 nm (In vitro)	1% w/v	Menghambat dan menghilangkan pembentukan biofilm, kumpulan sel mikroba yang melekat secara irreversibel pada sel pada <i>S.aureus</i>	¹⁶
7	Anti-kanker	Flavonoid asam fenolik (ekstrak tanaman utuh)	Sel MCF-7 dan fibroplas kulit manusia dilihat sitotoksitasnya dengan uji MTT. Kemudian analisis ekspresi gen apoptosis dilihat dengan real-time PCR (In vitro)	619,2 μ g/mL	Menghentikan siklus sel, induksi apoptosis, inflamasi, penghambatan angiogenesis, dan aktivitas antioksidan. Zat fenolik berperan menghambat proliferasi sel tumor dengan merusak untaian DNA	¹⁷

8	Anti-hepatik	Kuersetin (hasil TCMSP (Traditional Chinese Medicine System Pharmacology Database and Analysis Platform) database screening) β—karoten ((hasil TCMSP (Traditional Chinese Medicine System Pharmacology Database and Analysis Platform) database screening))	Analisis Kyoto Gene and Genomic Encyclopedia (KEGG) dan analisis Gene Ontology (GO), untuk menemukan proses biologis dan jalur pensinyalan yang terkait	-	Meningkatkan ekspresi ADPN dan Adipo R2 pada tikus dengan cedera hati alkoholik dan mengurangi inflamasi hati Mengurangi tingkat fibrosis hati tikus yang disebabkan oleh karbon tetraklorida, dan efeknya dapat menghambat ekspresi FGFβ1 dalam jaringan hati	18
9	Hipoglikemik	Saponin, tanin, flavonoid (ekstrak daun)	Menginduksi tikus dengan aloksan lalu mengevaluasi aktivitas hipoglikemiknya (In vivo)	500 mg/kg/hari	Memberikan efek insulin-independen langsung seperti insulin pada transportasi glukosa dan metabolisme glukosa	19
10	Penyakit Parkinson	Flavonoid, kumarin, asam fenolik (ekstrak tanaman utuh)	Menggunakan tikus dengan penyakit parkinson yang diinduksi rotenon lalu dievaluasi pada serangkaian uji (In vivo)	500 mg/kg, PO	Anktivitas antioksidan pada ekstrak Oxalis corniculata menekan kerusakan oksidatif dan peradangan saraf dengan menekan mediator proinflamasi Adanya proses oksidasi dan pelepasan ion Ag ⁺ sebagai agen bakterisida yang baik.	20
11	Anti-bakteri	Nanopartikel (O-AgNPs) (ekstrak tanaman utuh)	Diuji terhadap bakteri strain Gram positif dan Gram negatif dibandingkan dengan antibiotik konvensional (In vitro)	1,5 µg/mL dapat menghambat pertumbuhan E. coli, 6,0 µg/mL dapat membunuh bakteri	Radikal bebas pada nanopartikel dapat merusak membran sel dan menciptakan lapisan berpori yang pada akhirnya membunuh	21

yang diturunkan dari otak), yang penting untuk mencegah gangguan kognitif terkait penuaan dan penyakit Alzheimer, karena BDNF penting untuk plastisitas saraf dan fungsi kognitif. Terdapat pula senyawa lain dalam *O. corniculata* seperti luteolin dan apigenin yang berinteraksi dengan jalur dan protein relevan untuk AD, seperti GSK-3 β dan BACE1.¹⁴

4.5. Aktivitas Anti-diabetes

Studi ini menunjukkan adanya potensi anti-diabetes pada ekstrak etanol *O. corniculata*, meskipun lebih rendah daripada glibenklamid. Hasilnya menunjukkan penurunan kadar glukosa darah secara bertahap dengan meningkatnya kadar ekstrak, menunjukkan adanya potensi aktivitas anti-diabetes. Ekstrak secara signifikan menurunkan kadar glukosa darah, dengan mempengaruhi sekresi insulin dari sel β pankreas melalui konstituen yang beraksi seperti insulin. Skrining fitokimia menunjukkan adanya senyawa bioaktif seperti flavonoid, tanin, dan pitosterol dalam *Oxalis corniculata* yang dikenal memiliki sifat antioksidan dan antidiabetes.¹⁵

4.6. Aktivitas Anti-biofilm

Studi ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun *O. corniculata* secara efektif menghambat dan menghilangkan pembentukan biofilm pada *Staphylococcus aureus*, terutama pada fase pertumbuhan dan pematangan. Biofilm merupakan suatu komunitas mikroorganisme yang terstruktur, seperti bakteri, yang melekat pada suatu permukaan dan tertanam pada matriks zat polimer ekstraseluler yang diproduksi sendiri. Biofilm adalah mekanisme pertahanan yang digunakan oleh mikroorganisme, termasuk bakteri patogen seperti *S. aureus*, untuk melindungi diri mereka sendiri dari tekanan lingkungan seperti antibiotik. Ekstrak menunjukkan adanya aktivitas anti-biofilm yang signifikan, dengan penghambatan 71,32% pada fase pertumbuhan dan 69,33% pada fase pematangan. Aktivitas penghambatan tertinggi diamati pada konsentrasi 1% b/v, dengan penghambatan 64,1%, sedangkan aktivitas terendah pada 0,125% b/v dengan penghambatan 32,23%. Selain itu, aktivitas

antibiofilm ekstrak sebanding atau bahkan lebih tinggi daripada kloramfenikol pada konsentrasi tertentu.¹⁶

4.7. Aktivitas Anti-kanker

Penelitian ini mengevaluasi aktivitas anti-kanker ekstrak *O. corniculata* pada sel MCF-7. Sel ini merupakan sel kanker payudara manusia yang pada studi ini dikultur dalam media RPMI 1640 dan menjadi sasaran berbagai uji untuk menilai sitotoksitas dan perubahan ekspresi gen yang diinduksi oleh ekstrak. Sel MCF-7 umumnya digunakan dalam penelitian kanker karena merupakan model untuk mempelajari perkembangan, perkembangan, dan respons terhadap agen anti-kanker yang potensial. Ekstrak *O. corniculata* menunjukkan efek anti-tumor yang signifikan dengan menurunkan viabilitas sel dan menginduksi apoptosis melalui aktivitas antioksidannya. Selain itu, penelitian ini menilai ekspresi mRNA gen yang terkait dengan apoptosis, seperti p53, bax, bcl-2, dan CD95, dan menemukan bahwa ekstrak tersebut memodulasi ekspresinya yang berkaitan dengan potensi anti-kanker. Total kandungan fenolik dan flavonoid yang diukur kemudian diuji kemampuan antioksidannya dan dikonfirmasi dengan menggunakan uji DPPH, yang menunjukkan adanya senyawa bioaktif dengan sifat anti-kanker yang potensial.¹⁷

4.8. Aktivitas Anti-hepatik

Studi ini mengidentifikasi beberapa senyawa aktif dalam *O. corniculata* yang memainkan peran multi-target dan multi-lintasan dalam mengobati hepatitis, termasuk Protocatechu aldehyde, kuersetin, Beta-karoten, dan Isovitexin. Setiap senyawa memiliki mekanisme kerja yang spesifik; misalnya, Protocatechu aldehyde menghambat peradangan endotel pembuluh darah, kuersetin meningkatkan fungsi hati dan mengurangi peradangan, dan Beta-karoten mengurangi fibrosis hati. Efek anti-hepatik *O. corniculata* dimediasi melalui jalur pensinyalan seperti jalur PI3K-Akt, jalur pensinyalan TNF, jalur Hepatitis B, dan jalur yang berhubungan dengan kanker.¹⁸

4.9. Aktivitas Hipoglikemik

Ekstrak *O. corniculata* bekerja dengan meningkatkan glikogen hati dan mengurangi hiperglikemia yang diinduksi adrenalin pada tikus albino, menunjukkan efek positif pada sintesis glikogen di hati dan pengaturan kadar glukosa darah. Selain itu, ekstrak tersebut juga secara signifikan menurunkan kadar glukosa darah normal pada kelompok obat uji dibandingkan dengan kelompok kontrol normal, yang menunjukkan potensinya untuk mengatur glukosa darah bahkan dalam kondisi non-diabetes. Terdapat peningkatan kadar katalase serum dan pengurangan kadar malondialdehida pada kelompok obat uji dan kelompok standar diabetes dibandingkan dengan kelompok kontrol diabetes, menyoroti sifat antioksidannya dan menunjukkan manfaat dalam mengurangi stres oksidatif yang terkait dengan diabetes.¹⁹

4.10. Penyakit Parkinson

Studi ini menunjukkan bahwa kombinasi ekstrak *O. corniculata* dan *Ficus religiosa* menunjukkan efek pelindung saraf yang signifikan pada model tikus yang diinduksi rotenone PD. Hal ini dibuktikan dengan perbaikan gejala motorik dan pengurangan kematian neuron dopaminergik pada tikus yang ditantang dengan rotenone. Selain itu, kombinasi ekstrak *F. religiosa* dan *O. corniculata* menunjukkan penurunan yang signifikan dalam stres oksidatif, peradangan, dan gangguan motorik yang disebabkan oleh rotenone, menunjukkan sifat antioksidan dan antiinflamasi yang penting dalam mengurangi perkembangan PD. Terapi kombinasi menyebabkan peningkatan dopamin dan kandungan protein total dalam substantia nigra, yang menunjukkan potensi perlindungan neuron dopaminergik dan pemeliharaan fungsi motorik esensial.²⁰

4.11. Aktivitas Antibakteri

AgNP yang disintesis dari ekstrak *O. corniculata* menunjukkan aktivitas antibakteri spektrum luas terhadap berbagai bakteri, termasuk strain Gram positif dan Gram negatif. Jika dibandingkan dengan antibiotik konvensional, AgNPs ini menunjukkan

penghambatan yang cukup besar, menjadikannya berpotensi sebagai alternatif atau suplemen untuk perawatan antibiotik tradisional. Nilai konsentrasi hambat minimum (MIC) untuk AgNP terhadap berbagai bakteri yakni 1.5 µg/mL yang merupakan konsentrasi terendah yang diperlukan untuk menghambat pertumbuhan bakteri. Selain itu, nilai konsentrasi bakterisida minimum (MBC) sebesar 6.0 µg/mL yang menunjukkan konsentrasi terendah untuk membunuh bakteri. Meskipun literatur tersebut tidak secara eksplisit merinci mekanisme kerjanya, mekanisme potensial yang terjadi yakni adanya pelepasan ion perak, gangguan pada membran sel, dan pembentukan spesies oksigen reaktif. Temuan ini menunjukkan bahwa AgNP dapat bermanfaat untuk mengobati infeksi bakteri, terutama yang disebabkan oleh strain yang resisten terhadap obat.²¹

5. Simpulan

Tanaman *O. corniculata* memiliki berbagai aktivitas farmakologi, beberapa diantaranya yakni aktivitas analgesik, anti-inflamasi, anti-piretik, anti-alzheimer, anti-diabetes, anti-biofilm, anti-kanker, anti-hepatik, aktivitas hipoglikemik, penghambat penyakit parkinson, dan antibakteri yang memberikan hasil cukup baik pada proses pengujiannya. Senyawa metabolit yang bertanggung jawab dalam aktivitas farmakologi didominasi oleh flavonoid, saponin, dan tanin.

Daftar Pustaka

1. Yassir M, Asnah A. Pemanfaatan jenis tumbuhan obat tradisional di desa batu hamparan kabupaten aceh tenggara. BIOTIK: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi dan Kependidikan. 2019 Feb 13;6(1):17-34.
2. Cahyaningsih E, Dewi NL, Udayani NN, Dwipayanti NK, Megawati F. Efektivitas Pengobatan Tanaman Herbal dan Terapi Tradisional untuk Penyakit Tulang dan Persendian. Usadha. 2022 Des 31;2(1):51-64.
3. Ridwan Y, Satrija F, Handharyani E. Aktivitas anticestoda in vitro metabolit sekunder daun miana (*Coleus blumei*.

- Benth) terhadap cacing Hymenolepis microstoma. Jurnal Medik Veteriner. 2020 Mar 28;3(1):31.
4. Wulandari I, Kusprandini H, Kusuma IW. Analisis Metabolit Sekunder Lima Jenis Tumbuhan Berkayu dari Genus Litsea. Jurnal AGRIFOR.. 2018 Okt;17(1): 275-280.
 5. Raihandhany R, Ramadian MA. Studi keanekaragaman jenis dalam Suku Oxalidaceae di Institut Teknologi Bandung (ITB) Kampus Ganesha. Bioma: Jurnal Ilmiah Biologi. 2021 Okt 11;10(2):129-42.
 6. Arpita M. OXALIS CORNICULATA: A WONDER PLANT. World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences. 2019 Mei 26;8(6):634-642.
 7. Karunanithi S, Rajkishore VB, Pol VG, Rajkishore S, Jayshree AD. Pharmacognostical and phytochemical studies on leaves of Oxalis corniculata Linn. Journal of Phytopharmacology. 2016;5(6):225-9.
 8. Sarkar T, Ghosh P, Poddar S, Choudhury S, Sarkar A, Chatterjee S. Oxalis corniculata Linn.(Oxalidaceae): A brief review. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry. 2020;9(4):651-5.
 9. Aruna K, Rajeswari P D R, Prabu K, Ramkumar M, Chidambaram R, and Sankar S. R. Quantitative phytochemical analysis of Oxalis corniculata L. (Oxalidaceae). World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences. 2014 Apr 21;3(4): 711-716.
 10. Kaur S, Kaur G, Singh J. Phytochemical screening and biological potential of methanolic extract of Oxalis corniculata using different parts of plant. Research Journal of Chemical Sciences. 2017 Jul 16;7(7): 26-32.
 11. Herwin H, Kosman R, Baits M. TOXICITY TEST DIETHYL ETHER EKSTRAKT Oxalis corniculata L. HERB ON BRINE SHRIMP LETHALITY TEST METHOD. As-Syifaa Jurnal Farmasi. 2014 Des 19;6(2):118-24.
 12. Dighe SB, Kuchekar BS, Wankhede SB. Analgesic and anti-inflammatory activity of β -sitosterol isolated from leaves of Oxalis corniculata. Int J of Pharmc Res. 2016;6(3):109-13.
 13. Venkateswaran V, Shanmuga SR, Sambathkumar R. Evaluation of analgesic and antipyretic activity of ethanol extract of Oxalis corniculata Linn. International Journal of Chemical and Pharmaceutical Sciences. 2017;8(2):30-4.
 14. Abu-Elfotuh K, Hamdan AM, Mohamed SA, Bakr RO, Ahmed AH, Atwa AM, Hamdan AM, Alanzai AG, Alnahhas RK, Gowifel AM, Salem MA. The potential anti-Alzheimer's activity of Oxalis corniculata Linn. Methanolic extract in experimental rats: Role of APOE4/LRP1, TLR4/NF-K/NLRP3, Wnt 3/ β -catenin/GSK-3 β , autophagy and apoptotic cues. Journal of Ethnopharmacology. 2024 Apr 24;324:117731.
 15. Dutta A, Lahkar M, Handique C. Evaluation of antidiabetic activity of Oxalis corniculata in streptozotocin induced diabetic rats. Int J Basic Clin Pharmacol. 2016;5(5):2178-83.
 16. Hamzah H, Siregar KA, Nurwijayanto A, Wahyuningrum R, Sari S. Effectiveness of Oxalis corniculata L. ethanol extract against mono-species of biofilm staphylococcus aureus. Borneo Journal of Pharmacy. 2021 Agustus 30;4(3):184-91.
 17. Gholipour AR, Jafari L, Ramezanpour M, Evazalipour M, Chavoshi M, Yousefbeyk F, Moghaddam SJ, Kooshali MH, Ramezanpour N, Daei P, Ghasemi S. Apoptosis Effects of Oxalis corniculata L. Extract on Human MCF-7 Breast Cancer Cell Line:-. Galen Medical Journal. 2022;11:e2484.
 18. Ding Q, Huang X, Yang X, Zhang M, Qin P, Wu H, Wang X. Study of the Mechanism of Oxalis corniculata (L.) in the Treatment of Hepatitis based on Network Pharmacology. InIOP Conference Series: Earth and Environmental Science 2021 Mar 1 (Vol. 714, No. 3, p. 032021). IOP Publishing.
 19. Sarma G, Das S. HYPOGLYCAEMIC ACTION OF ETHANOLIC EXTRACT OF LEAVES OF OXALIS CORNICULATA L.

- ON NORMAL AND ALLOXAN-INDUCED DIABETIC ALBINO RATS. *Journal of Evidence Based Medicine and Healthcare*. 2017 Okt 6;4(81):4755–61.
20. Kumar P, Sachdeva H, Kalra S, Singh B, Dayal R, Singh G. Oxalis corniculata and Ficus religiosa mitigates rotenone-induced Parkinson's disease in Swiss Albino mice: Mechanistic insights and therapeutic potential. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*. 2024 Apr 25.
21. Ebrahimzadeh MA, Alizadeh SR, Hashemi Z. Discovery of high antibacterial and antitumor effects against multi-drug resistant clinically isolated bacteria and MCF-7 and AGS cell lines by biosynthesized silver nanoparticles using Oxalis corniculata extract. *European Journal of Chemistry*. 2023 Jun 30;14(2):202-10.